

**Katedra Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji Uniwersytetu
Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu**

Dobrosława Stoczkiewicz

**Współzależność wskaźników Boltona
z cefalometryczną oceną profilu
tkanek miękkich twarzy**

Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych

Promotor: prof. dr hab. n. med. Teresa Matthews-Brzozowska

Poznań 2014

Pracę doktorską dedykuję Mężowi i Córcie

Składam podziękowania szanownej Pani Promotor prof. zw. dr hab. n. med. Teresie Matthews-Brzozowskiej za wszechstronną pomoc, wsparcie i cenne rady podczas pisania pracy doktorskiej.

Skróty stosowane w tekście

ALFH - ang. anterior lower face high – dolna przednia wysokość

ang. – z angielskiego

AR - ang. anterior ratio – wskaźnik przedni

CO – centralna okluzja

CR – centralna relacja

DWD – długość wargi dolnej

DWG – długość wargi górnej

ISO – International Standards Organization – Międzynarodowa Organizacja Standardów

n.e. - naszej ery

OR - ang. overall ratio – wskaźnik całkowity

p.n.e. - przed naszą erą

SD - ang. standard deviation – odchylenie standardowe

TAFT - ang. total anterior face high – całkowita przednia wysokość twarzy

WDCzT- wysokość dolnej części twarzy

WŚCzT- wysokość środkowej części twarzy

Spis treści

1. Wstęp	1
2. Przegląd piśmiennictwa	4
2.1. Estetyka twarzy	4
2.2. Estetyka twarzy w ocenie klinicznej	9
2.3. Normy okluzji	18
2.4. Ocena wskaźnika przedniego i całkowitego Boltona	26
3. Cel pracy	38
4. Materiał i Metodyka	40
4.1. Materiał	40
4.2. Metodyka	45
4.3. Analiza statystyczna	62
5. Wyniki	66
6. Dyskusja i omówienie wyników	99
7. Wnioski	124
8. Streszczenie / Summary	125
9. Piśmiennictwo	133

1. Wstęp

W ciągu ostatniego dziesięciolecia znacznie wzrosło zapotrzebowanie na leczenie ortodontyczne. Obecnie leczenie ortodontyczne nie jest terapią odrębną, lecz stanowi jeden z niezbędnych elementów leczenia ogólnostomatologicznego, które jest prowadzone u dzieci, młodzieży i osób dorosłych. Wyraźnie obserwuje się przesunięcie priorytetów leczniczych od uzyskania prawidłowej okluzji do wzrostu ważności funkcji estetycznej. Współczesna terapia ortodontyczna powinna zajmować się zatem nie tylko uzyskaniem prawidłowej okluzji, ale także pozytywną zmianą istotnych elementów składających się na estetykę twarzy (Tracey 2005). W diagnostyce ortodontycznej badanie twarzy i możliwości zmiany jej kształtu poprzez zmianę układu zębowo-wyrostkowego, modyfikację wzorca wzrostu twarzy, czy też przez chirurgię ortognatyczną, powinny zostać dokładnie ocenione i skonfrontowane z oczekiwaniami pacjenta (Naini, Gill 2008). Narastająca większa świadomość pacjentów, ich percepcja środowiskowa, kulturowa i genetyczna, zgłaszane sugestie co do poprawy estetyki oraz możliwość zastosowania leczenia interdyscyplinarnego stanowi wyzwanie dla współczesnej ortodoncji (Strzałkowska, Lekan 2010).

W dzisiejszych czasach kultury masowej można spekulować, że podejście do atrakcyjności jednostki zostało w znacznym stopniu wygenerowane przez media, kino, prasę i sprowadzone do stereotypów, do których to jesteśmy porównywani, lub się porównujemy. W myśl aforyzmu Artura Schopenhauera: „piękno jest otwartym listem polecającym” należy zdawać sobie sprawę, że dysharmonia twarzy i obu łuków zębowych może przyczyniać się do szeregu problemów związanych ze zdrowiem fizycznym (zwiększona podatność na urazy zębów, zaburzenia w stawie skroniowo-żuchwowym, próchnica, choroby przyzębia, zaburzenia żucia i mowy) i psychicznym (brak samoakceptacji, zaburzenia psychiczne, choroby psychiczne), jak również do problemów w środowisku życia i pracy związanych z brakiem akceptacji i

postrzeganiem osoby pod kątem jej atrakcyjności, szczególnie - atrakcyjności jej twarzy (Proffit 2001). Jest ona bowiem pożądaną cechą fizyczną, która niesie za sobą korzyści społeczne i ekonomiczne. Problemy te są tak istotne, że coraz więcej osób decyduje się na leczenie ortodontyczne celem poprawy estetyki i funkcji. Sprostanie tym wymaganiom wiąże się z uwzględnieniem paradygmatu tkanek miękkich i twardych twarzy. Prawidłowa diagnoza ortodontyczna oraz dobry plan leczenia wymagają pełnej dokumentacji pacjenta: wywiadu, badania zewnątrzustnego i wewnątrzustnego, a także analizy dodatkowej dokumentacji ortodontycznej, na które składają się medyczna dokumentacja fotograficzna, radiogramy i modele ortodontyczne.

Jednym z ważnych narzędzi diagnostycznych do określenia matematycznych współzależności między wartościami pomiarowymi, pozwalającymi na standaryzację wyników i wyeliminowanie błędu subiektywnego osoby oceniającej, są wskaźniki ortodontyczne. Pozwalają one na dokładne określenie odchylenia od normy, a także pomagają ustalić kierunek leczenia. Wśród nich duże znaczenie mają wskaźniki Boltona: całkowity i przedni. Według piśmiennictwa u osób, u których wskaźniki Boltona są odchyłone od wartości prawidłowych, dochodzi do zaburzeń zgryzowych i powstania: stłoczeń, szparowatości, urazu zgryzowego jednostronnego lub obustronnego, przesunięcia linii pośrodkowej, zmian w nagryzie pionowym i poziomym, wad zębowych typu inklinacja, truzja, rotacja, pozycja (Jankowska, Malinowski 2011).

Zatem czy w dobie szybkiego postępu diagnostyki ortodontycznej, rozwoju cefalometrii, tomografii wiązki stożkowej, przejścia z systemu 2D do wizualizacji 3D nie pomija się jednej z fundamentalnych cech diagnostycznych - szerokości mezjalno-dystalnej zębów i ich wzajemnego stosunku w zuchwie i szczęce? Czy wielkości te, które mają wpływ na zaistnienie nieprawidłowości zgryzowych, mają również wpływ na zmiany profilu tkanek miękkich twarzy i w jakim zakresie? Czy odpowiedzi na te pytania ułatwiłyby diagnostykę

ortodontyczną, umożliwiając dokładne zobrazowanie planu leczenia interdyscyplinarnego i pozwoliłyby zaproponować leczenie z poprawą rysów twarzy u osób rosnących i dorosłych, a nawet pozwoliłyby na wygładzenie bruzd i zmarszczek u osób dorosłych? Wydaje się zasadnym przeprowadzenie badań, które pozwolą na bardziej wnikliwe spojrzenie na to zagadnienie.

2.Przegląd piśmiennictwa

2.1. Estetyka twarzy

Edler (2001) rozważając historyczny aspekt postrzegania ludzkiej twarzy stwierdził, że choć starożytni Egipcjanie byli prawdopodobnie jednymi z pierwszych, którzy opisali proporcje ludzkiej twarzy i ciała za pomocą wielkości matematycznych, wpisując je w siatkę równoramiennych kwadratów, to główny wkład w tej dziedzinie przypisuje się cywilizacji greckiej. Jednym z najbardziej znanych artystów w V w. p.n.e. był rzeźbiarz Poliklet, który przedstawił wzorzec symetrii ludzkiego ciała, mówiący, że głowa stanowi dwa z piętnastu równych pionowych jego segmentów.



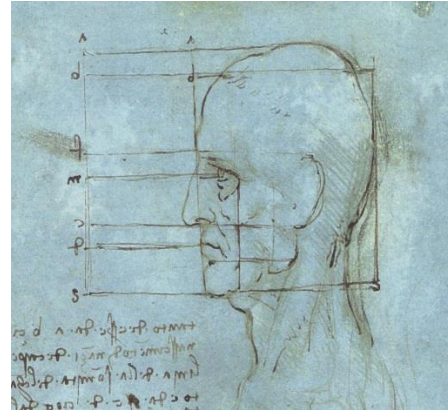
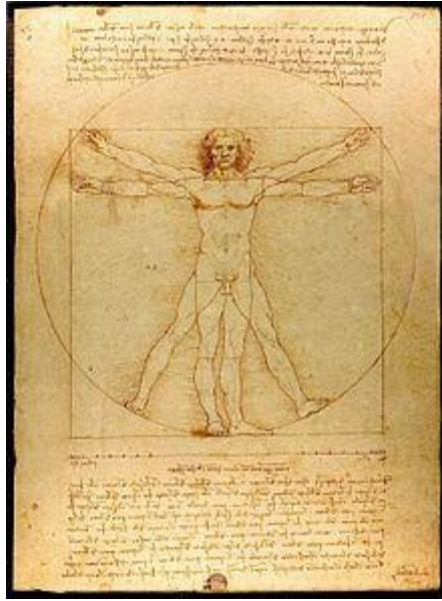
Ryc.1. Grecki kanon proporcji ciała ludzkiego według Polikleta, Museum of Fine Arts. Boston.

Głowa Afrodyty jest wzorcem idealnej twarzy w starożytnej cywilizacji greckiej.

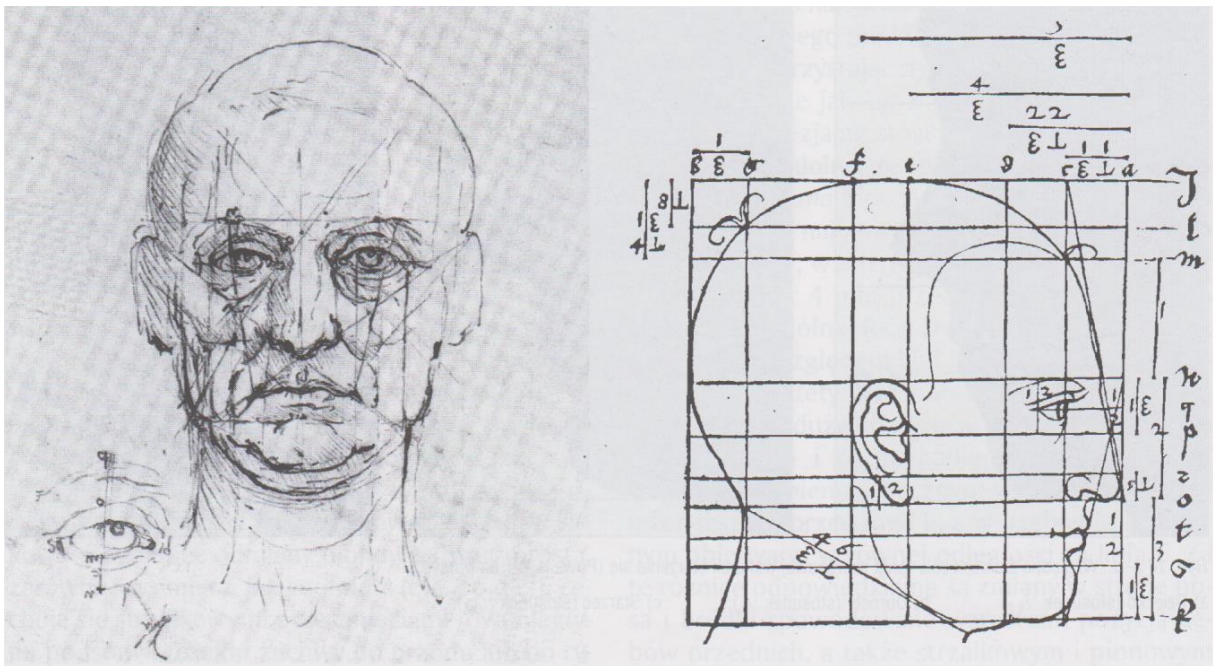


Ryc.2 i 3. Głowa greckiej bogini Afrodyty, Museum of Fine Arts. Boston.

Autor ten podaje, że wzorce greckie były kopiowane a później modyfikowane przez Rzymian. Rzymskie proporcje przedstawił w II w. p.n.e. architekt Witruwiusz stosując trójpodział twarzy, który przetrwał 2000 lat i jest stosowany do dnia dzisiejszego w ortodoncji i chirurgii gnatycznej. Greckie i rzymskie wzorce zostały rozwinięte w Renesansie przez Leonarda da Vinci, który zaproponował „zasadę pięciu”, dzieląc twarz na pięć odcinków poprzecznych równych szerokości oka. Malarz Dürer, zgadzając się z częścią tez Leonarda, podał dokładne proporcje wargi górnej i twarzy. Mimo wielkiego wpływu Renesansu i anegdotycznego Baroku, rozwój badań nad estetyką ludzkiej twarzy stał się możliwy dzięki postępowi badań cefalometrycznych i uśrednieniu wzorca, do którego można przyrównać twarz badaną. Naini i wsp. (2006) podjęli tematykę historyczną dotyczącą kanonów piękna podkreślając ważność postaci Polikleta, Witruwiusza, Leonarda da Vinci, Dürera i wysunęli tezę, że wzorce używane przez dzisiejszych klinicystów są głównie oparte na wzorcach pochodzących ze sztuk pięknych. Podkreślili również znaczenie badań Leonarda da Vinci opartych na rozwinięciu wzorców Witruwiusza, mówiących, że odległość od linii włosów do dolnej granicy brody stanowi jedną dziesiątą wzrostu jednostki, a odległość od czubka głowy do dolnej granicy brody stanowi jedną ósmą wzrostu.



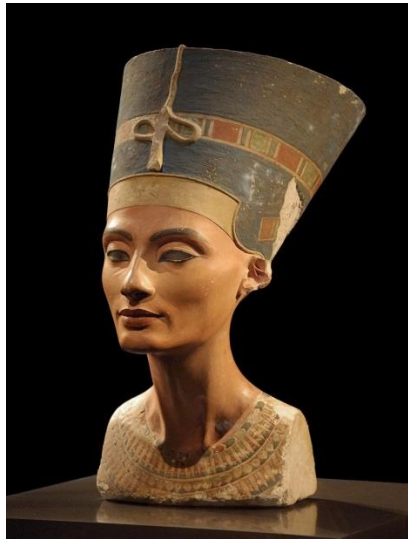
Ryc.4. i 5. Leonardo da Vinci – Człowiek Witruwiański, Gallerie dell'Accademia, Venice.



Ryc.6. Średniowieczne studia budowy głowy Leonarda da Vinci i Albrechta Dürera. Diedrich P., Ortodoncja I - 2004.

Naini i Gill (2008) rozszerzyli historyczne tło powstania kanonu piękna mówiąc, że „idealne proporcje” stanowią sekret urody i są najstarszą ideą „natury piękna”. Według autorów słynne

popiersie królowej Nefretiti (około 1350 r. p.n.e.) z harmonijnymi proporcjami i symetrią twarzy stanowi przykład w jaki sposób Egipcjanie czynili urodę nieśmiertelną.



Ryc.7. Popiersie Nefretiti, Neues Museum Berlin.

Kanony proporcji Egipcjan wpisane zostały w siatkę kwadratów równej wielkości, kanony Greków oparte zostały na proporcjach pomiędzy poszczególnymi częściami ciała ludzkiego. W II w. n.e. wybitny grecki medyk i filozof Galen powiedział „Piękno nie leży w poszczególnych częściach, ale w harmonijnej proporcji jednych części do drugich” - cyt. za Naini i Gill. Autorzy ci dalej stwierdzili, że na przestrzeni wieków artyści i uczeni próbowali ustalić idealne proporcje ludzkich kształtów, jednakże najslynniejszym ze wszystkich aksjomatów jest „złota proporcja”. Mówi ona, że stosunek krótszego odcinka do dłuższego odcinka jest równy stosunkowi dłuższego odcinka do całości. Próby ujęcia „złotej proporcji” w estetyce stomatologicznej, według Naini i Gill, mają zastosowanie do oceny uśmiechu i szerokości mezjalno-dystalnej pokazywanych w uśmiechu zębów. Twarze estetyczne nie wykazują jej cech, jednakże twarze po operacjach gnatycznych zbliżają się do niej. W dzisiejszych czasach klinicyści mogą odwoływać się do pomiarów opartych na średnich populacyjnych, badaniach wzrostu, zdjęciach cefalometrycznych oraz antropometrii. Jednak

nawet te pomiary mają swoje ograniczenia. Strzałkowska i Lekan (2010), zastanawiając się nad idealnym typem twarzy opisują zagadnienie „złotej proporcji”, którą przypisuje się Pitagorasowi lub Platonowi. Próba jej określenia jako wartości dziesiętnej została opisana w liście Meastilina do Keplera i wynosi 0,618. Autorki, podkreślając znaczenie Polikleta, Witruwiusza dodają do nich rzeźbiarza Lizypa, według którego głowa stanowi jedną ósmą wzrostu człowieka. Strzałkowska i Lekan uważają, że początek dokładnych badań proporcji ludzkiego ciała datuje się na rok 1879, w którym badania Bertillon dały podwaliny antropometrii. Wuerpel wizytujący ortodontyczną szkołę Angle'a nauczał studentów proporcji twarzy ludzkiej według tajników sztuki greko-romańskiej. Samemu Angle'owi przypisuje się fakt, że poświęcał zbyt mało uwagi analizie twarzy, koncentrując się szczególnie na okluzji. Szychta i wsp. (2011) w swoich badaniach powołali się również na opisany przez Leonarda da Vinci podział twarzy i wykorzystali go w określeniu estetyki nosa po leczeniu operacyjnym.

W bliższych nam czasach, jak podał Tracey (2005) czerpiemy korzyści z kultury ogarniętej obsesją urody. Od dzieciństwa do starości ładni ludzie są traktowani lepiej i odbierani bardziej przychylnie. Wygląd człowieka stanowi 55% naszego pierwszego o nim wrażenia. Według badań przeprowadzonych przez Academy of General Dentistry uśmiech osoby jest tym, co zauważamy w pierwszej kolejności. Według Kościńskiego (2007) oglądanie twarzy przez jedną dziesiątą sekundy wystarcza na określenie jej atrakcyjności. Natomiast samo rozróżnienie twarzy atrakcyjnej od nieatrakcyjnej jest możliwe nawet po 13 milisekundach, czyli przy postrzeganiu podprogowym. Oglądanie atrakcyjnej twarzy wyzwała w mózgu inne fale mózgowe i aktywuje inne ośrodki niż patrzenie na twarz pospolitą. Strzałkowska i Lekan (2010) zauważyły, że twarzom atrakcyjnym przypisywane są: przyjazne nastawienie, inteligencja, uczciwość, atrakcyjność seksualna i sukces. Dziedziny stomatologii - ortodoncja, periodontologia, protetyka stomatologiczna, stomatologia

estetyczna i chirurgia ortognatyczna powinny zatem połączyć swe siły w trosce o zaspokojenie potrzeb pacjentów w odniesieniu do pięknego wyglądu.



Ryc.8. Różne warianty linii profilu uwarunkowane wiekiem, grupą etniczną i narodowością.
Diedrich P., Ortodoncja I – 2004.

2.2. Estetyka twarzy w ocenie klinicznej

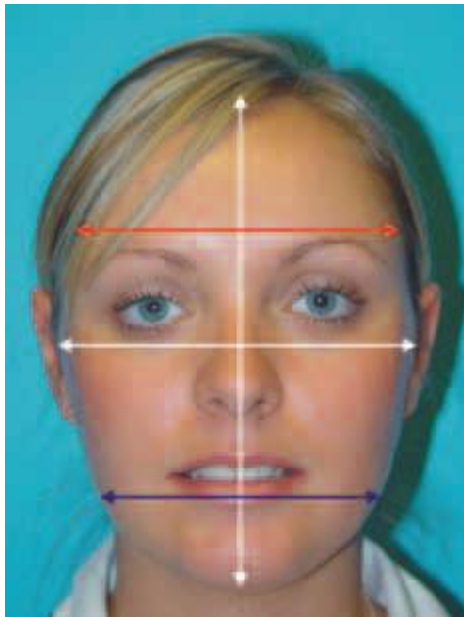
Sarver (2006) przedstawił planowanie leczenia ortodontycznego w oparciu o paradygmat tkanek miękkich. Wraz ze współautorami stworzył wzorzec nazwany mianem Klasyfikacji Wyglądu i Analizy Estetycznej, w którym to wymogi okluzji pozostały niezmienione, a rozszerzona została systemowa ocena potrzeb estetycznych. Klasyfikacja Wyglądu i Analizy Estetycznej ma trzy elementy składowe: makroestetykę (analiza twarzy według trzech płaszczyzn przestrzennych, profil, kształt nosa, uszu, bródki, warg), miniestetykę (konstrukcja uśmiechu) i mikroestetykę (proporcje zębów, ich wysokość, kształt, kontur dziąsła, korytarze dziąsłowe, trójkąty przydziąsłowe). Podzielenie tego systemu na części składowe daje możliwość podejścia do zagadnienia planu leczenia w sposób nowoczesny i pozwala na poprawę negatywnych cech estetycznych z równoczesną ochroną cech pozytywnych.



Ryc.9. Schemat analizy indywidualnych potrzeb pacjenta – David M. Sarver (2007).

Davis (2007) omawiając projekt uśmiechu podał klasyczny podział twarzy na trzy części: od czoła do linii brwi, od linii brwi do podstawy nosa, od podstawy nosa do dolnej granicy podbródka, a szerokość twarzy jest szerokością „pięciu oczu”. Oglądając twarz od przodu można określić, czy jej kształt jest kwadratowy, spiczasty, kwadratowo-spiczasty, owalny. Naini i Gill (2008) zebrali najważniejsze kanony określające estetykę ludzkiej twarzy, które mogą być tylko wskazówkami do pełnej diagnozy klinicznej. Oceniając twarz należy brać pod uwagę jej proporcje, symetrię z profilu i en face. Pomiar wysokości twarzy do jej szerokości wyznacza indeks twarzowy, który u kobiet wynosi 1,31:1, u mężczyzn 1,35:1 i pozwala zakwalifikować twarz w kategorii: długa, krótka, kwadratowa. Szerokość bizygomatyczna to pomiar w punktach najbardziej bocznych na łukach jarzmowych (zygion-zygion) stanowiący 70% wysokości twarzy, szerokość bitempolarna, mierzona między najbardziej bocznymi punktami skórnymi czoła, stanowi 80-85% szerokości bizygomatycznej, a szerokość między

skórnymi punktami kąta żuchwy (gonion-gonion) stanowi 70-75% szerokości bazygomatycznej.

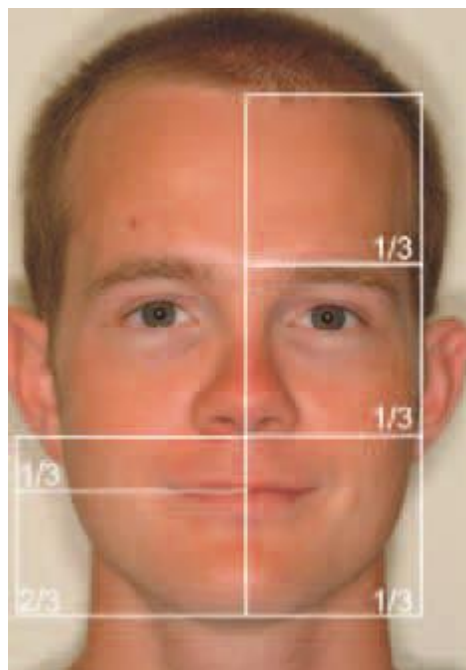


Opis:

- linia pionowa - wysokość twarzy,
- linia biała pozioma - szerokość bazygomatyczna,
- linia czerwona - szerokość bitemporalna,
- linia niebieska - szerokość bigonialna

Ryc.10. Proporcje twarzy - Naini i Gill (2008).

Pionowe proporcje twarzy wyznaczają linie przechodzące przez punkty trichion, glabella, subnasale, menton, a pionowe proporcje warg określają linie przechodzące przez punkty subnasale, stomion, menton. W twarzy estetycznej trzy jej części są sobie w przybliżeniu równe, choć dolny odcinek twarzy często jest odrobinę większy niż środkowy. Wargę górną stanowi $\frac{1}{3}$ a wargę dolną $\frac{2}{3}$ odległości między punktami subnasale a menton.

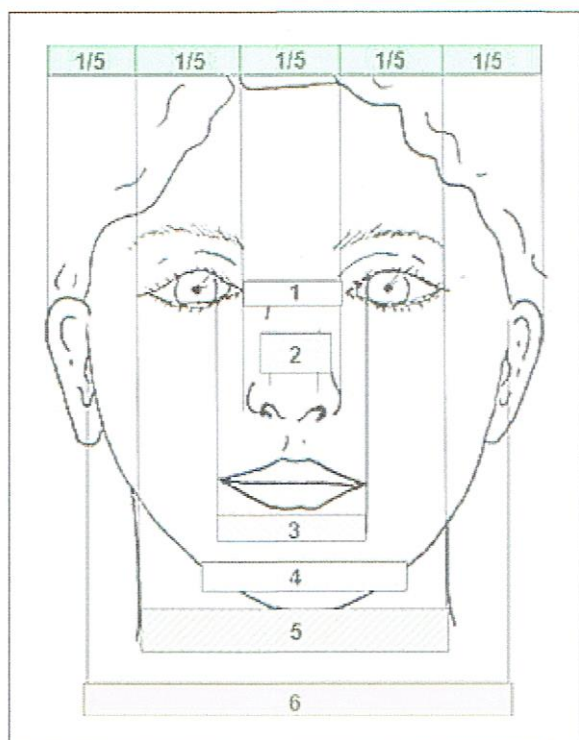


Opis:
 podział twarzy na trzy równe odcinki, czołowy,
 nosowy i szczękowy,
 wargę górną stanowi 1/3 odcinka szczękowego a
 wargę dolną 2/3.

Ryc.11. Pionowe proporcje twarzy i wargi górnej i dolnej - Naini i Gill (2008).

Autorzy przedstawiają również „regułę pięciu”, w której twarz jest podzielona sześcioma liniami pionowymi na pięć odcinków, każdy równy w przybliżeniu jednej szerokości oka. Reyneke i Ferretti (2012) zauważyli, że kliniczna ocena twarzy jest najcenniejszą procedurą diagnostyczną. Powinna być ona przeprowadzona przy naturalnym położeniu głowy, ustawieniu żuchwy w pozycji spoczynkowej, rozluźnionych wargach. Autorzy uważają, że największy nacisk należy położyć na estetykę widoku od przodu, ponieważ w tej pozycji pacjent widzi się najczęściej. Podali oni dokładny pomiar „pięciu części”. Zewnętrzna jedna piąta twarzy jest mierzona od obrębka ucha do zewnętrznego kącika oka, mezjalna jedna piąta - od zewnętrznego do wewnętrznego kącika oka (jej granica zewnętrzna powinna pokrywać się z kątem żuchwy), środkowa jedna piąta jest ograniczona wewnętrznymi kątami oczu i powinna być równa szerokości skrzydełek nosowych. Szerokość grzbietu nosa powinna stanowić połowę szerokości skrzydełek nosa, odległość między przyśrodkowymi brzegami tęczówek powinna pokrywać się z kątami ust. Symetrię twarzy według tych autorów wyznacza linia pośrodkowa przechodząca przez następujące struktury: punkt glabella, grzbiet,

koniuszek, słupek nosa, rynienkę podnosową górnej wargi, linię pośrodkową zębów górnych i dolnych, dolną wargę i bródkę. Należy brać pod uwagę jakich struktur dotyczy asymetria i jaki jest jej zakres i na fakt, że twarz nigdy nie jest idealnie symetryczna. Ocena dotyczyć powinna charakteru leczenia, czy potrzebna jest korekta ortodontyczna czy chirurgiczna.



Opis: 1- odległość pomiędzy wewnętrznymi kącikami oczu powinna być równa szerokości skrzydełek nosowych, 2 - szerokość grzbietu nosa powinna stanowić połowę szerokości skrzydełek nosowych, 3 - odległość pomiędzy przyśrodkowymi brzegami tęczęwek oczu powinna pokrywać się z kątami ust, 4 -szerokość i kształt brodki powinny pozostawać w harmonii z resztą twarzy, punkt gonion powinien wypadać na linii przechodzącej przez zewnętrzny kącik oka - 5 a szerokość kątowa twarzy jest zwykle o 30% mniejsza niż szerokość jarzmowa - 6.

Ryc.12. Poprzeczne proporcje twarzy i kształt twarzy – Reyneke i Ferretti (2012).

Badaniem innego ważnego aspektu twarzy zajęli się Türkkahraman i Gökalp (2004). Na zdjęcia cefalometryczne naniesione zostały zdjęcia boczne profilowe i podane ocenie przez 400 sędziów. Analiza profilu oceniana była w aspekcie płci, wieku, statusu społecznego, wykształcenia, miejsca zamieszkania, osoby oceniającej oraz jej indywidualnych cech profilu. Autorzy wnioskowali, że profil ortognatyczny jest najbardziej preferowany u obu płci, a najmniej profil wypukły z prognacją szczęki i retrognacją żuchwy. U kobiet preferowane są pełne wysunięte usta, a cofnięte usta z widocznym nosem są preferowane u mężczyzn. Mężczyźni u kobiet preferują profile wypukłe, kobiety u kobiet

bardziej tolerują profile wklęsłe niż mężczyźni. Nie stwierdzono różnic w preferencjach profilu męskiego przez obie płcie. Preferencja profilu ortognatycznego i profilu wypukłego u kobiet jest zależna od wieku, u mężczyzn tej zależności nie zaobserwowano. Jakość oceny estetycznej zwiększa edukacja, lokalizacja zamieszkania osób badających, jak również ich własny profil, który ma istotny wpływ na ocenę profilu badanego. Badania prowadzone przez Knight i Keith (2005) oceniały u 30 kobiet i 30 mężczyzn twarz na trzech fotografiach dla każdej osoby (prawy profil, trzykwierciowy profil, pełna twarz) w aspekcie jej atrakcyjności. Na tkankach miękkich ustalono kąt ANB, całkowitą przednią wysokość twarzy TAFH (ang. total anterior face high), dolną przednią wysokość twarzy ALFH (ang. anterior lower face high) i ustalono proporcje $ALFH/TAFH \times 100\%$. Ocena była dokonywana przez grupę laików i profesjonalistów. Badający oceniali zdjęcia w skali od najbardziej atrakcyjnych do najmniej. Wartość kąta ANB ma mały wpływ na ocenę atrakcyjności twarzy, ale mniej atrakcyjne twarze mają kąt ANB bardziej zwiększony niż twarze atrakcyjne. Procentowy pomiar $ALFH/TAFH$ (u kobiet 50-61%, u mężczyzn 49-67%) ma również mały wpływ na badaną atrakcyjność, choć pojawia się tendencja, że większy procent to mniej atrakcyjna twarz u kobiet, u mężczyzn odwrotnie. Oceny kliniczne i niekliniczne były ogólnie zgodne. Davis (2007) podał podział profilu twarzy na prosty, wklęsły i wypukły i uważa, że analiza cefalometryczna głowy jest pomocna w ustaleniu kostnych relacji twarzy i żuchwy oraz ich stosunku do zębów i kości wyrostka zębodołowego. Badania przeprowadzone przez Sheftee i wsp. (2008) oceniały trzy fotografie, tzw. zdjęcia - „trójki” - en face, profil, uśmiech, 48 osób po leczeniu ortodontycznym. Dokumentację fotograficzną pacjentów podzielono na cztery grupy. W każdej grupie były osoby z I klasą Angle’a leczone z i bez ekstrakcji zębów oraz osoby z II klasą Angle’a leczone z i bez ekstrakcji. Osoby oceniające związane były z ortodontcją i miały minimum rok stażu klinicznego. Ogólnie pacjenci, których zdjęcia twarzy z profilu uznano za atrakcyjne, zdjęcia en face i uśmiechu uznano również za atrakcyjne.

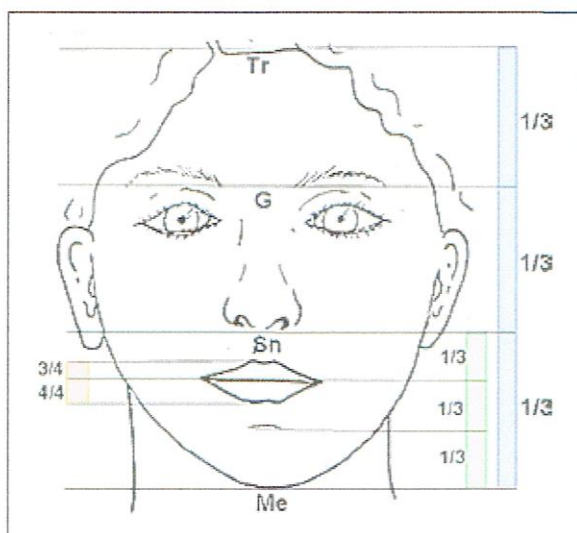
Oceny zdjęć podczas uśmiechu stanowiły najlepsze czynniki prognostyczne w stosunku do oceny grupowej „trójki” w porównaniu do oceny fotografii z profilu, oceny fotografii en face zdawały się znajdować między zdjęciami z profilu a podczas uśmiechu.

Naini i Gill (2008) stwierdzili, że wypukłość twarzy wskazuje na II klasę szkieletową z przyczyną leżącą albo w prognatyzmie szczęki albo w retrognatyzmie żuchwy. Wklęsły profil twarzy wskazuje na III klasę szkieletową spowodowaną retrognatyzmem szczęki lub prognatyzmem żuchwy. Zagięcie w profilu nosa, spłaszczona warga górna, rozwarty kąt nosowo-wargowy może świadczyć o niedoborach – hipoplazji - w obrębie środkowego piętra twarzy. Autorzy podali kilka użytecznych analiz profilu tkanek miękkich twarzy; przednio-tylną pozycję szczęki, przednio-tylną pozycję bródki, przednio-tylną ocenę warg, według linii Steinera, harmonii, jak również stosunek wargi górnej do rynienki podnosowej, stosunek wargi dolnej do bródki i stosunek bródki do płaszczyzny podbródkowej. Przednio-tylna pozycja szczęki określona jest linią pionową przechodzącą przez skórny punkt nasion, prostopadłą do płaszczyzny frankfurckiej - punkt subnasale leży na tej linii; przednio-tylna pozycja bródki określona tą linią jest prawidłowa, gdy bródka leży na linii lub 2 milimetry za lub przed tą linią. Ocena warg za pomocą linii estetycznej (linia łącząca skórny pogonion z koniuszkiem nosa) zależy od cech budowy nosa i bródki. Warga górna znajduje się 4 milimetry, a warga dolna 2 milimetry od tej linii. W profilu estetycznym warga górna i dolna powinny stykać się z linią Steinera (punkt skórny pogonion z punktem w połowie odległości między punktem subnasale a końcem nosa). Linia harmonii H (skórny punkt pogonion i szczyt wargi górnej) dzieli nos na połowę. Stosunek wargi górnej do rynienki podnosowej stanowi kąt nosowo-wargowy, utworzony przez rynienkę podnosową i stok wargi górnej, którego średnia wartość wynosi 85-120°. Stosunek wargi dolnej do bródki określa kąt utworzony przez styczną do wargi dolnej i bródki o wartości 110-130°. Stosunek bródki do płaszczyzny podbródkowej (styczna podbródkowa przechodząca przez punkty skórne menton

i zarysu szyi ze styczną do bródki) stanowi kąt o wartości 90-110 °. Według tych autorów wskazane kanony stanowią jedynie pewne wskazówki, które powinny być brane pod uwagę w kompleksowej diagnostyce ortodontycznej.

Jankowska i wsp. (2010) przeprowadzili ocenę 77 kompletów dokumentacji fotograficznej twarzy (en face i profil). Na zdjęciach en face oceniono podział twarzy według Kollmana, „regułę pięciu”, oraz symetrię. Na zdjęciach bocznych twarzy oceniono profil według Schwarza, analizę dywergencyjną, linię estetyczną, kąt nosowo-wargowy, bruzdę bródkową oraz relację strzałkową warg według Korkhaus. W przeprowadzonych badaniach za estetyczną uznano twarz symetryczną. W nawiązaniu do „reguły pięciu” stwierdzono tendencję do występowania wąskiej twarzy, według analizy dywergencyjnej dominował profil wypukły. Najwięcej osób miało profil transfrontalny szczękowy prosty - 32 badanych i transfrontalny skośny do tyłu - 18 badanych. Autorzy ci stwierdzili, że do celów diagnostycznych należy najpierw zorientować się, czy zmiany zauważone w rysach twarzy mają istotny związek z nieprawidłowością zgryzu, czy też mieszczą się w granicach zmienności morfologicznych prawidłowych wzorców wzrostowych. Szychta i wsp. (2011) podali, że zakres prawidłowych wartości antropometrycznych różni się u mężczyzn i u kobiet także wśród rasy kaukaskiej, mongolskiej i negroidalnej. Wysokość nosa, indeks nosa, długość obu nozdrzy są u kobiet rasy kaukaskiej mniejsze niż u mężczyzn. Indeks nosa u kobiet wynosił 57,72%, a 58,25 % u mężczyzn. Autorzy nie stwierdzili różnic w wartościach kąta nosowo czołowego i kąta nosowo-wargowego. Dobrowolska-Zarzycka i wsp. (2012) badali współzależność kąta nosowo-wargowego od położenia żuchwy i klasy szkieletowej. Autorzy stwierdzili, że wartość kąta nosowo-wargowego jest wypadkową klasy szkieletowej położenia punktu B oraz nachylenia osi długiej zębów siecznych górnych. Wraz ze wzrostem kąta SNB oraz zmniejszeniem wartości kąta ANB wartość kąta nosowo-wargowego ulega zmniejszeniu. Reyneke i Ferretti (2012) stwierdzili, że badając profil twarzy należy brać pod

uwagę jej podział na trzy odcinki, które są sobie równe z uwzględnieniem trójpodziału odcinka dolnego i kąty: nosowo-wargowy - 85-105°, kąt wargowo-bródkowy – około 120°, kąt wargowo-bródkowy-podbródkowy - 110-120° i kąt profilu twarzy E. Kąt ten utworzony jest przez płaszczyznę twarzową górną (skórny punkt glabella i subnasale) i płaszczyznę twarzową dolną (skórny punkt subnasale i pogonion), wynosi – około 13 stopni dla kobiet i – około 11 stopni dla mężczyzn. Ważna dla tych autorów jest również ocena estetyki warg i bródki. Odległość wargi górnej i dolnej od linii estetycznej powinna wynosić odpowiednio około 4 milimetry i około 2 mm. Ocena według linii Steinera zakłada, że obie wargi powinny na niej leżeć. Wysokość bródki mierzona od punktów skórnych stomion do menton wynosi około 40 mm dla kobiet i około 42 mm dla mężczyzn. Tkanki miękkie bródki powinny stanowić gładką harmonijną krzywiznę, a zagłębienie bruzdy bródkowo-wargowej powinno dzielić bródkę na górną jedną trzecią i dolne dwie trzecie wysokości stomion-menton. Czerwień wargi dolnej jest o 25% szersza niż widoczna czerwień wargi górnej.



Opis: twarz można podzielić na trzy części, górną 1/3 sięga od punktu trichion do punktu glabella, środkową 1/3 od punktu glabella do punktu subnasale, dolną 1/3 od punktu subnasale do punktu menton. Dolną część można podzielić na górną 1/3 odpowiadającą wardze górnej od punktu subnasale do granicy czerwieni wargi górnej oraz 2/3 dolne od granicy wargi dolnej do punktu menton odpowiadające wardze dolnej. Bruzda wargowo-bródkowa dzieli obszar wargi dolnej na równe części.

Ryc.13. Relacje pionowe twarzy – Reyneke, Ferretti (2012).

Podjęcie holistyczne do leczenia ortodontycznego lub ortognatycznego pozwala na uzyskanie pełnej estetyki twarzy i prawidłowej okluzji, a powikłania w postaci zaburzeń ze

strony przyzębia, stawów skroniowo-żuchwowych, nawrotów wady, niezadawalającej estetyki często wynikają z niedostatecznej diagnostyki.

2.3. Normy okluzji

Katz i wsp. (1990) opublikowali artykuł, w którym zajęli się historycznym podejściem do okluzji i klasyfikacji wad zgryzu. W 1880 roku Kingsley zaproponował klasyfikację etiologiczną wad. Ze względu na wieloprzyczynowość i często niemożliwość określenia przyczyny klasyfikacja ta nie została zaakceptowana. W 1890 Angle przedstawił morfologiczną klasyfikację wad zgryzu opartą na stałej pozycji zęba pierwszego trzonowego górnego i wzajemnej pozycji pierwszych zębów trzonowych szczęki i żuchwy. Cryer w 1904 krytykował poglądy Angle'a mówiąc, że przedstawiony przez niego profil płaski białego osobnika - Apolla Belwederskiego nie zgadza się ze wzorem profilowym czaszki Broomell's „Old Glory” osobnika negroidalnego i oba wzory ideału wykluczają się wzajemnie.



Ryc.14. Apollo Belwederski. Muzea Watykańskie.



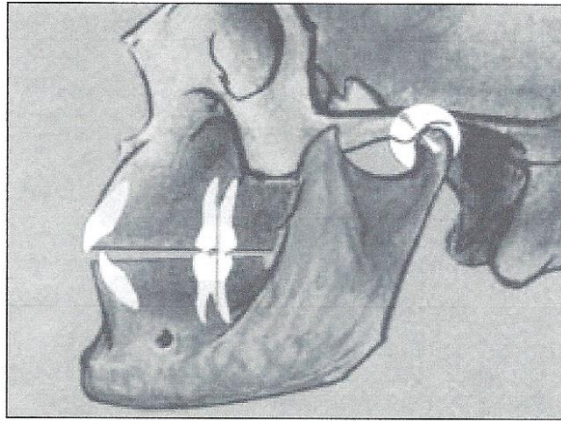
Ryc.15. Broomell's skull „Old Glory” Katz, Sinkford, Sanders „The 100 year dilemma...” (1990).

Case uważał, że klasyfikacja Angle'a jest niepełna. Klasę I podzielił na siedem podgrup, klasę II na dwie podgrupy: z zuchwą w retruzji, ze szczęką w protruzji, klasa III miała cztery podgrupy z różną komponentą retruzji szczęki i protruzji zuchwy. W 1915 roku Dave napisał, że klasyfikacja powinna być oparta na wzajemnej analizie pozycji całych łuków zębowych, a nie tylko wzajemnej relacji pierwszych trzonowców. Hellman w 1920 roku, Fiel w 1927 roku mówili o niestałej pozycji zęba pierwszego trzonowego szczęki. Hellman uważał, że wzorzec idealnej okluzji nie może być używany jako cel leczenia ze względu na dużą różnorodność anatomicznych wariantów rozmiarów i kształtów zębów. Już w 1912 roku Bennett

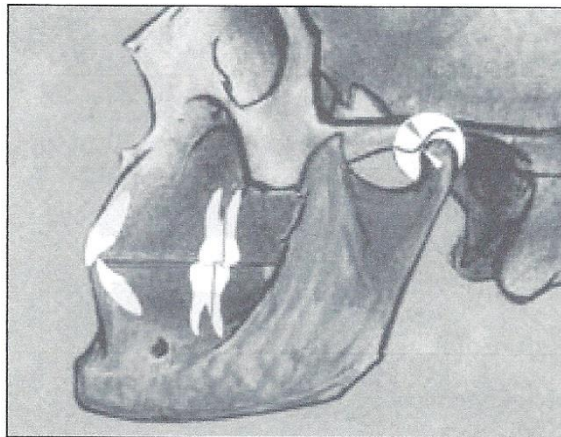
zapropował klasyfikację wad zgryzu wobec trzech płaszczyzn czaszki, a w 1920 roku Simon przedstawił przestrzenną analizę modeli szczęk i prawo orbitalno-kłowe. W 1938 Strang uważał, że stałe położenie pierwszego zęba trzonowego szczęki nie jest dobrym punktem odniesienia a plan leczenia ortodontycznego powinien opierać się na relacji osi nachylenia każdego zęba, analizie czołowej zaburzeń linii pośrodkowej, możliwej asymetrycznej pozycji kłykcia wraz z analizą twarzy i szkieletu na cefalogramach i fotografiach. W latach 1954 – 1958 Sekcja Ortodontyczna Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego rozpatrywała diagnostykę ortodontyczną zaproponowaną przez Orlik-Grzybowską i od roku 1958 klasyfikacja wad zgryzu Orlik-Grzybowskiej oceniająca zaburzenia zgryzu według trzech płaszczyzn przestrzennych, obowiązuje wszystkich polskich ortopedów szczękowych (Łabiszyńska-Jaruzelska - 1995). W latach sześćdziesiątych Ricketts i współautorzy zaproponowali klasyfikację wad zgryzu za pomocą zdjęć cefalometrycznych, mierząc dystans na płaszczyźnie zgryzowej między dystalnymi powierzchniami pierwszych zębów trzonowych szczęki i żuchwy (za Katz). Andrews podaje sześć kluczy prawidłowej okluzji w 1972 roku. Sześć lat później Elasser publikuje numeryczną klasyfikację używając milimetrowych pomiarów nagryzu poziomego i pionowego, pomiaru linii pośrodkowej szczęki i żuchwy położenia kłów i pierwszych zębów trzonowych i podaje ją w cyfrowym zapisie. Roth zaleca techniki rejestracji relacji centralnej z zastosowaniem indywidualnych artykulatorów oraz szczegółowych metod transferu danych z łuku twarzowego tak, aby uzyskać zestawione modele gipsowe znajdujące się w odpowiedniej relacji do stawów skroniowo-żuchwowych. Łukomska-Szymańska i Suliborski (2006) podejmując tematykę okluzji i rozpatrując aspekt historyczny, uważają, że Edward Angle jako pierwszy opisał relacje zwarciove zębów. Dunin-Wilczyńska i wsp. (2011) podali klucz idealnej okluzji według Angle'a, który pozostał podstawą diagnostyki ortodontycznej. Angle nie tylko podzielił wady zgryzu na główne grupy, ale podał również definicję okluzji doskonałej, która

występuje wówczas, gdy zęby ułożone są na łagodnej krzywiznie a między pierwszymi zębami trzonowymi górnymi i dolnymi zachowane są odpowiednie stosunki definiowane jako I klasa (guzek przyśrodkowy bliższy pierwszego zęba trzonowego górnego kontaktuje z bruzdą policzkową pierwszego zęba trzonowego dolnego). W wadach zgryzu klasy II dolne zęby trzonowe przesunięte są dystalnie w stosunku do górnych, a w wadach klasy III dolne zęby trzonowe przesunięte są mezjalnie w stosunku do górnych. Klasyfikacja ta stała się kamieniem węgielnym współczesnej ortodoncji i do dziś jest niezastąpiona w opisie relacji przednio-tylnych w łukach zębowych. Autorzy ci podali, że w latach siedemdziesiątych XX wieku wprowadzono sześć kluczy okluzji według Andrews'a (prawidłowe zaguzkowanie zębów trzonowych, nachylenie koron zębów wzdłuż łuku zębowego, nachylenie koron zębów w poprzek łuku zębowego, zęby bez obrotów, prawidłowe punkty styczne, prawidłowa krzywa Spee), które są również aktualne do dziś.

Davies i Grey (2001) w swoim artykule opisali pojęcie okluzji i starali się odpowiedzieć na pytanie, dlaczego badanie kontaktów okluzyjnych jest tak ważne w zawodzie stomatologa. Uważają oni, że nie można przejść przez życie zawodowe z ignorowaniem zabiegów mających wpływ na okluzję i nie można też wyrażać opinii, że okluzja jest kluczem do rozwiązania lub zapobiegania szeregu innym zaburzeniom dalekim od układu stomatognatycznego. Podali, że oceniając okluzję należy brać pod uwagę okluzję statyczną (wzajemne kontakty między zębami w spoczynku) i okluzję dynamiczną (kontakty zębów w ruchach żuchwy). Pierwszym podstawowym zagadnieniem przy okluzji statycznej, jest ustalenie czy centralna okluzja (CO) jest w miejscu centralnej relacji (CR). Jeżeli centralna okluzja nie zachodzi w centralnej relacji stwierdza się między tymi położeniami obecność poślizgu centrycznym (ang. freedom in centric) spotykany u większości osób.



Ryc.16. Relacja centralna. (Łukomska-Szymańska, Suliborski (2006).



Ryc.17. Okluzja centralna. (Łukomska-Szymańska, Suliborski (2006).

Łukomska-Szymańska i Suliborski (2006) podali definicję zwarcia, która zawiera w sobie kontakt statyczny, jak i kontakt dynamiczny. Według tych autorów oceniając okluzję należy ustalić zwarcie centryczne składające się z dwóch pozycji krańcowych: dotylnego zwarciowego położenia żuchwy (relacja centralna CR) i maksymalnego zaguzkowania (okluzja centralna OR) oraz z istniejącego, bądź nie, poślizgu centrycznego, gdy CR i CO się nie pokrywają. Poślizg centryczny według nich występuje u 90% osób, nieco inne spostrzeżenia poczynili: Kleinrok - 80-85%; Posselt - 88%; Donovan - 92%; Kydd i Sander - 100%; Ingervall -100%; Hodge i Mahan - 57%. Autorzy ci podali, że długość poślizgu jest wartością indywidualną (od 0,5 do 2 milimetrów) i powinien on odbywać się w linii pośrodkowej przy równoczesnym i obustronnym kontakcie wszystkich zębów bocznych.

Gawor (2011) uważała, że równomierne rozłożenie kontaktów zębowych w pozycji maksymalnego zaguzkowania zębów pozwala na osiągnięcie największej stabilności kontaktów okluzyjnych oraz na najkorzystniejszy rozkład sił. Stabilne kontakty zwarciove w maksymalnym zaguzkowaniu pozwalają uzyskać jednoczesne i równomierne rozłożone obciążenie zębów bocznych. Według autorki najkorzystniejsze z punktu widzenia narządu żucia jest współistnienie pozycji relacji centralnej CR z maksymalnym zaguzkowaniem. Jedynie 10% populacji cechuje taka okluzja, w pozostałych przypadkach po przywiedzeniu żuchwy do szczęki powstają pojedyncze kontakty zwarciove w okolicy zębów trzonowych i przedtrzonowych. Przeszkody te usytuowane w okolicy zębów trzonowych powodują powstanie poślizgu o większej składowej pionowej niż poziomej. Kontakty przedwczesne w okolicy zębów przedtrzonowych powodują poślizg żuchwy z bardziej zaznaczoną komponentą poziomą. Jurkowski i wsp. (2012) uważali, że prawidłowo w zwarcu centralnym, w uzębieniu naturalnym, punktowe kontakty powinny występować tylko w obrębie szczytów guzków, bruzd centralnych i listewek brzeżnych.

Ocena okluzji dynamicznej według Davies i Grey (2001) – czyli ruchów żuchwy jest określona przez dwa czynniki: prowadzenie tylne i przednie żuchwy. System prowadzenia tylnego zapewniają stawy skroniowo-żuchwowe. Gdy głowa kłykcia porusza się ku dołowi i przodowi, żuchwa przemieszcza się wzdłuż drogi ustalonej przez krążek śródstawowy i powierzchnie stawowe dołka stawowego zamknięte w obrębie torebki stawowej. Jeżeli zęby stykają się ze sobą podczas ruchów protruzyjnych i bocznych żuchwy, to te kontaktujące się również zapewniają prowadzenie żuchwy i jest to prowadzenie przednie, zabezpieczone nie tylko przez zęby przednie, ale i dowolne zęby pozostające w kontakcie podczas ekscentrycznych ruchów żuchwy. Davis (2007) stwierdził, że kluczem do uzyskania stabilnego schematu okluzyjnego jest prowadzenie na zębach przednich pozostające w normie z prawidłowymi pozycjami stawów. Kluczową rolę w prowadzeniu na zębach

przednich odgrywają kły w szczęcie, okluzja zabezpieczona przez kły wydłuża żywotność zgryzu przednich zębów i odbudów estetycznych, chroni także przyzębie poprzez skierowanie sił okluzyjnych wzdłuż długiej osi zębów. Panek i wsp. (2008) badając dużą grupę pacjentów w szerokim zakresie wiekowym (834 osoby, wiek 20 - 63 lat), wykazali występowanie czterech grup okluzji: 1 - okluzja zabezpieczona kłami obustronnie, 2 - okluzja zabezpieczona kłami jednostronnie, 3 - okluzja grupowa zębów bocznych, 4 - okluzja zrównoważona. Gawor (2011) zauważyła, że prowadzenie tylne toru ruchów żuchwy zależy od ukształtowania struktur wewnątrzstawowych, zaś prowadzenie przednie od kształtu kontaktujących ze sobą powierzchni zwarciovych. Informuje ponadto, że najkorzystniej jest, aby prowadzenie przednie żuchwy odbywało się w oparciu o kontakty zębów przednich. Dokonując zatem analizy zwarcia, jako punkt odniesienia należy przyjąć model optymalnej okluzji. Jednym z powszechnie używanych jest schemat Okesona mówiący, że: 1) przy złączonych łukach zębowych głowy żuchwy znajdują się w najbardziej górno-przednim położeniu spoczywając na stokach tylnych guzków stawowych; 2) w pozycji maksymalnego zaguzkowania kontaktują równocześnie i równomiernie wszystkie zęby boczne, zęby przednie kontaktują znacznie słabiej niż boczne, kontakty zębów antagonistycznych umożliwiają obciążenie wzdłuż ich długiej osi dla najkorzystniejszego rozkładu sił w zębodołach; 3) podczas ruchu protruzyjnego prowadzenie odbywa się jedynie na zębach przednich z natychmiastową dyskluzją w odcinkach bocznych; 4) podczas ruchów bocznych kontaktują tylko kły po stronie pracującej.

Jurkowski i wsp. (2012) podali, że w zwarciu dynamicznym powinna następować natychmiastowa dyskluzja poprzez zabezpieczenie prowadzenia siecznego i kłowego. Prawidłowe działanie układu stomatognatycznego jest zależne od wszystkich tworzących go tkanek i narządów. Poszczególne jego części składowe oddziałują na siebie wzajemnie tworząc zespół morfologiczno-czynnościowy, w którym wyróżnia się trzy podzespoły

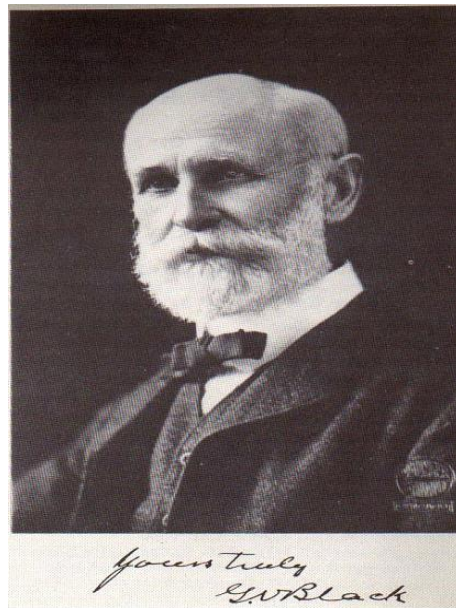
funkcjonalne: mięśniowo-stawowy, zębowo-zębodołowy, zębowo-zębowy. Zaburzenie funkcjonowania jednego z nich wpływa bezpośrednio na dwa pozostałe. Zaburzenia zwarcia mogą więc prowadzić do uszkodzenia tkanek zęba, przyzębia, mogą być przyczyną schorzeń w obrębie mięśni żucia i stawu skroniowo-żuchwowego.

Badania przeprowadzone przez Tomasz i wsp. (2003) na temat zharmonizowanej okluzji statycznej i dynamicznej i jej wpływu na czynność narządu żucia wykazały, że zmiany okluzji na skutek leczenia ortodontycznego mogą być przyczyną pojawienia się zaburzeń w stawie skroniowo-żuchwowym. Związane jest to ze zbyt szybkimi zmianami w okluzji, co nie może być kompensowane przez układ mięśniowy. Po leczeniu aparatami ortodontycznymi należy przeprowadzić staranną analizę okluzji i skorygować przedwczesne kontakty i przeszkody zgryzowe. Slami i wsp. (2006) oceniali czynność stawów skroniowo-żuchwowych w aspekcie okluzji u pacjentów bez wady zgryzu i po leczeniu aparatami ortodontycznymi. Na podstawie przeprowadzonych badań autorzy potwierdzili związek między zaburzeniami czynnościowymi stawu skroniowo-żuchwowego a nieprawidłowościami okluzji. Więckiewicz i wsp. (2009) podjęli temat wpływu wad zgryzu na zaburzenia czynnościowe narządu żucia. Badali pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi z wadą i bez wady zgryzu. Stwierdzili, że zaburzenia występują częściej u kobiet w obu badanych grupach. W grupie pacjentów cierpiących na zaburzenia czynnościowe najczęściej występował zgryz krzyżowy i zgryz głęboki. Najczęściej występującym zaburzeniem były trzaski, najrzadziej występowały nadwichnięcia głów żuchwy, hipertonii najczęściej ulegał żwacz, częściej u osób z wadami zgryzu. Według autorów istnieją zaburzenia wzajemnych relacji łuków zębowych szczególnie predysponujące do rozwoju stanów patologicznych w zakresie narządu żucia. Są to wady z grupy tyłozgryzów, zgryzy krzyżowe i głębokie.

2.4. Ocena wskaźnika przedniego i całkowitego Boltona

2.4.A. Ocena szerokości mezjalno-dystalnej zębów szczęki i żuchwy - wskaźniki Boltona.

Na przełomie XIX i XX wieku „ojciec współczesnej stomatologii” Black (1894), po przebadaniu dużej liczby ludzkich zębów, uśrednił ich wymiary i stworzył tabele średnich wielkości każdej grupy zębów.



Ryc.18. G.V. Black, Galter Health Sciences Library.

Ballard (1944) badał asymetrię obu łuków zębowych na 500 modelach gipsowych zgryzu pacjentów ze swojej prywatnej praktyki i z Uniwersytetu Kalifornijskiego. Mierzył szerokość mezjalno-dystalną zęba i porównywał z szerokością po przeciwnej stronie łuku. Różnica mniejsza niż 0,25 mm była odrzucana jako możliwość zaistnienia błędu pomiarowego. Autor swoje pomiary porównywał do pomiarów Blacka. Ballard stwierdził, że w 90% badanych przypadków zaistniała dyskrepancja w wymiarze mezjalno-dystalnym zębów strony prawej i lewej rzędu 0,25 mm i więcej. Lundström (1955) badał wskaźnik dla odcinka przedniego - siekaczy i kłów oraz wskaźnik dla dwunastu zębów żuchwy i szczęki. Wartość ich wynosiła 78,5 i 92,3. Neff (1957) mierzył w milimetrach mezjalno-dystalne szerokości zębów w

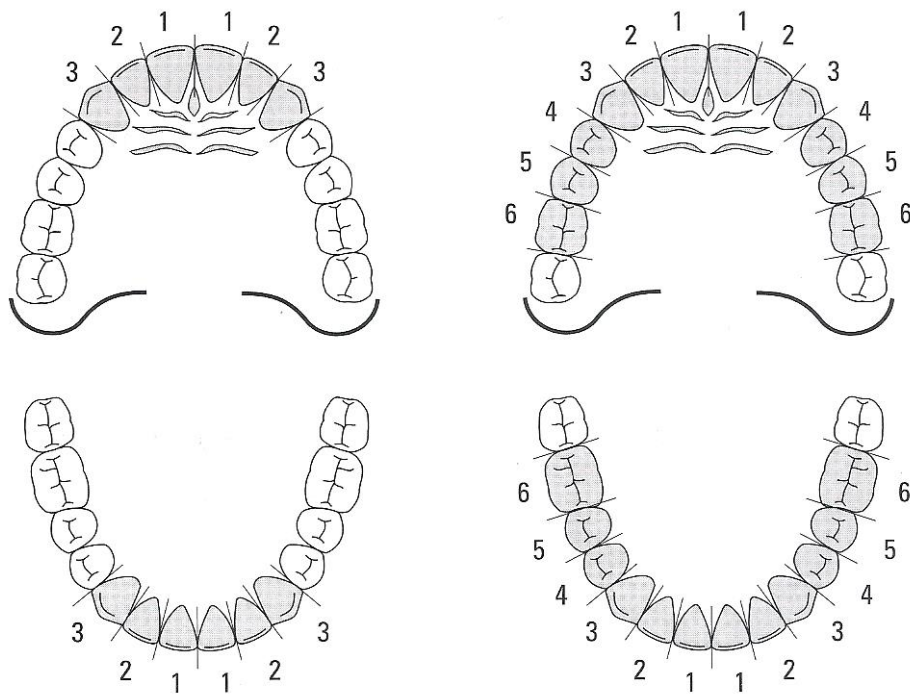
odcinku przednim szczęki i żuchwy i uzyskał współczynnik przedni - APR (ang. the anterior percentage relation) a następnie porównywał ten współczynnik z nagryzem pionowym. Zakres wahał się od 1,17 do 1,41; nagryz pionowy 20% uznano za idealny (APR 1,20 do 1,22). Według autora, sześć zębów górnych jest o 22% większe od sześciu zębów dolnych i wartość ta jest akceptowalna do 36%. Jeśli jest niższa niż 22% to w łuku dolnym może być konieczny stripping lub ekstrakcja siekacza dolnego.

W 1958 roku Bolton (1958) zaproponował nowe narzędzie ortodontyczne: wskaźnik przedni i całkowity.



Ryc.19. Wayne Allen Bolton z żoną Jeann. In memory of W.A.Bolton - Legacy Memorial.

Wskaźnik przedni Boltona – AR (ang. anterior ratio) - suma szerokości mezialno-dystalnej sześciu przednich zębów żuchwy / suma szerokości mezialno-dystalnej sześciu przednich zębów szczęki x 100 = 77,2% ± 0,22; wskaźnik całkowity Boltona - OR (ang. overall ratio) - suma szerokości mezialno-dystalnej 12 zębów żuchwy / suma szerokości mezialno-dystalnej 12 zębów szczęki x 100 = 91,3% ± 0,26. Zakres wartości wskaźników świadczył o dużej zmienności osobniczej i wynosił dla wskaźnika przedniego od 74,5 do 80,4%, a dla wskaźnika całkowitego od 87,5 do 94,8%.



Ryc.20. Metoda pomiaru wskaźników: przedniego i całkowitego Boltona. Kompendium diagnostyki ortodontycznej - Nötzel, Schultz (2004).

Bolton do badań wyselekcjonował grupę 55 osób charakteryzujących się okluzją doskonałą, 44 osoby były wcześniej leczone ortodontycznie, 11 osób nie. Jako porównanie do pełnej próby 55 przypadków wybrano uzębienie czternastoletniej dziewczynki o uzębieniu idealnym, która nie była wcześniej leczona ortodontycznie. Podając analizę swoich wskaźników Bolton przedstawił przypadki i protokoły leczenia w zależności od miejsca lokalizacji i wielkości zaburzenia, zalecając kontrolę planu w set-upie. Metoda pomiaru wskaźników Boltona dotyczy tylko uzębienia stałego, a sam autor wskazuje dwie cechy, które zaburzają wskaźnik przedni: nadmierna wargowa inklinacja zębów siecznych i nadmierna grubość siekaczy górnych w wymiarze przedsionkowo-podniebiennym. Przy zaburzeniach wielkości zębów szczęki i żuchwy proponuje leczenie ekstrakcyjne zęba lub zębów, korektę poprzez założenie przekonturowanych wypełnień i stripping powierzchni bocznych. Stoczkiewicz i Matthews-Brzozowska (2011) na podstawie przeglądu literatury odnośnie wskaźników przedniego i całkowitego Boltona zwróciły uwagę na ważność tego zagadnienia

w diagnostyce ortodontycznej. Jankowska i Malinowski (2011) stwierdzili, że odchylenia od prawidłowej wartości wskaźników Boltona mają znaczenie kliniczne i mogą powodować rotację zębów, wystąpienie szpar, stłoczeń w łukach zębowych, obustronne lub jednostronne nieprawidłowe zaguzkowanie zębów, zaburzenie linii symetrii łuków zębowych, zmiany w nagryzie poziomym i pionowym, trudności w uzyskaniu I klasy na kłach. W codziennej praktyce łatwiej jest posługiwać się tabelą średnich wartości według Boltona.

Relacje Boltona dla anterior ratio								
Szczęka	40,0	40,5	41,0	41,5	42,0	42,5	43,0	43,5
Żuchwa	30,9	31,3	31,7	32,0	32,4	32,8	33,2	33,6
Szczęka	44,0	44,5	45,0	45,5	46,0	46,5	47,0	47,5
Żuchwa	34,0	34,4	34,7	35,1	35,5	35,9	36,3	36,7
Szczęka	48,0	48,5	49,0	49,5	50,0	50,5	51,0	51,5
Żuchwa	37,1	37,4	37,8	38,2	38,6	39,0	39,4	39,8
Szczęka	52,0	52,5	53,0	53,5	54,0	54,5	55,0	
Żuchwa	40,1	40,5	40,9	41,3	41,7	42,1	42,5	
Relacje Boltona dla posterior ratio								
Szczęka	85,0	86,0	87,0	88,0	89,0	90,0	91,0	92,0
Żuchwa	77,6	78,5	79,4	80,3	81,3	82,1	83,1	84,0
Szczęka	93,0	94,0	95,0	96,0	97,0	98,0	99,0	100,0
Żuchwa	84,9	85,8	86,7	87,6	88,6	89,5	90,4	91,3
Szczęka	101,0	102,0	103,0	104,0	105,0	106,0	107,0	108,0
Żuchwa	92,2	93,1	94,0	95,0	95,9	96,8	97,8	98,6
Szczęka	109,0	110,0						
Żuchwa	99,5	100,4						

Ryc.21. Tabela średnich wartości Boltona. Kompendium diagnostyki ortodontycznej – Nötzel, Schultz (2004).

Tabela ta zawiera wartości średnie szerokości sześciu zębów stałych przednich górnych i dolnych i dwunastu zębów stałych szczęki i żuchwy, które podane są w milimetrach. Aby określić nadmiar lub niedobór materiału zębowego w milimetrach od sumy rzeczywistej należy odjąć wartość idealną.

2.4.B. Potrzeba oceny wskaźników Boltona

Sperry i wsp. (1977) badając modele 120 osób z wadami zgryzu klasy I, II i III w populacji amerykańskiej podali konieczność rejestracji rozbieżności wielkości mezjalno- dystalnych

zębów szczęki i żuchwy w wadach klasy III, szczególnie w prognatyzmie żuchwy. Nie i Lin (1999) badając modele 300 osób z wadami zgryzu klasy I, II, III w populacji chińskiej zauważyli, że badanie wskaźników Boltona jest istotne w trakcie diagnostyki i terapii ortodontycznej, bowiem dysproporcje rozmiarów zębów mogą być jednym z ważniejszych czynników powstania wad zgryzu. Według Smith i wsp. (2000) wskaźniki Boltona przedni i całkowity mogą być stosowane u kobiet rasy białej, ale nie powinny być oceniane bezkrytycznie u mężczyzn rasy białej czarnej i Latynosów. Grupę badaną stanowiło 180 osób podzielonych na trzy podgrupy pochodzenia kaukaskiego, negroidalnego i latynoskiego. Wędrychowska-Szulc (2003) badając wskaźniki przedni i całkowity grupy 134 Polaków z wadą zgryzu klasy II stwierdziła, że przy niezharmonizowanych wymiarach mezjalno-dystalnych zębów w obu łukach można oczekiwać problemów w końcowej fazie leczenia. Redahan i Lagerström (2003) badając w szwedzkiej grupie 137 osób z wadami zgryzu różne wzajemne relacje zębowe, wyrostkowe i cefalometryczne w szczęce i żuchwie w odcinku przednim przed i po leczeniu, w tym oceniając wskaźniki Boltona doszli do wniosku, że ocena dysproporcji wielkości międzyłukowej materiału zębowego może być przydatna do celów prognostycznych. Uysal i wsp. (2005) oceniając wskaźniki Boltona u 710 osób pochodzenia tureckiego, 150 bez i 560 z wadami zgryzu klasy I, II, III stwierdzili, że ocena dysproporcji jest istotna już na etapie planowania terapii ortodontycznej celem uniknięcia kłopotów w końcowej fazie leczenia, ważne jest również określenie miejsca zaburzenia. Akyalçin i wsp. (2006) po zbadaniu modeli 152 osób z wadami zgryzu klasy I, II, III również w populacji tureckiej potwierdzili tezę, że ortodonta musi być świadom dysproporcji wielkości zębów w obu łukach zębowych i znać jej ewentualny wpływ na okluzję i relacje zębowe. Al-Khateeb i Abu Alhaija (2006) po określeniu wielkości wskaźników przedniego i całkowitego u 140 osób pochodzenia jordańskiego i mających wady zgryzu klasy I, II i III wnioskowali, że właściwa relacja wielkości mezjalno-dystalnej zębów szczęki i żuchwy jest

ważnym czynnikiem do osiągnięcia zgryzu idealnego. Othman i Harradine (2007) stwierdzili, że badanie wielkości wskaźników przedniego i całkowitego Boltona jest istotne klinicznie, bowiem przy znacznych rozbieżnościach wielkości międzyłukowej zębów doprowadzenie do okluzji idealnej nie jest możliwe. Brytyjska grupa badana składała się ze 150 osób z różnymi wadami zgryzu. Endo i wsp. (2008) ocenili wskaźniki: przedni i całkowity w grupie japońskiej u 180 osób z wadami zgryzu klasy I, II i III. Autorzy doszli do wniosku, że ocena ilościowa (łatwiejsza w milimetrach) rozbieżności w rozmiarach zębów szczęki i żuchwy może pomóc w końcowej fazie leczenia. Filipowić i wsp. (2008) badając rozbieżności wielkości mezjalno- dystalnych zębów szczęki i żuchwy w grupie 41 osób pochodzenia serbskiego i mających wady zgryzu III klasy stwierdzili, że ocena wskaźników Boltona jest konieczna do diagnostyki, planu leczenia i osiągnięcia stabilnych wyników leczniczych. Lopatiene i Dumbravaite (2009) po analizie modeli 181 osób populacji litewskiej z wadami zgryzu klasy I, II i III wnioskowali, że nie jest możliwe uzyskanie prawidłowej okluzji przy wystąpieniu dysproporcji wielkości zębów w obu łukach zębowych, a różnice te mogą sprzyjać powstawaniu wad zgryzu. Strujić i wsp. (2009) po określeniu wskaźników: przedniego i całkowitego dla grupy 301 osób pochodzenia chorwackiego z wadami zgryzu klasy I, II i III, zgłosili potrzebę badania ich wielkości do planu leczenia i stabilizacji efektów leczniczych, podkreślili ich duże znaczenie w praktyce klinicznej. Poszerzone badania Wędrychowskiej-Szulc i wsp. (2010) potwierdziły konieczność badania wskaźników Boltona, szczególnie potrzebę ich oceny u mężczyzn z wadami zgryzu klasy III. Polska grupa badana liczyła 600 osób, które charakteryzowały się wadami zgryzu w trzech klasach: I, II, III. Oktay i Ulukaya (2010) po obliczeniu wskaźników Boltona ponownie w populacji tureckiej (Uysal i wsp. - 2005 i Akyalcin i wsp. - 2006) doszli do wniosku, że zaburzenie wielkości mezjalno-dystalnych zębów szczęki i żuchwy przyczynia się do nasilania wad zgryzu. Zaburzenia wielkości powinny być zbalansowane, bowiem tylko wtedy osiągnie się

idealną okluzję. Badali wskaźniki przedni i całkowity u 400 osób z normalną okluzją i wadami zgryzu w trzech klasach. Lee i wsp. (2010) badając koreańską grupę 307 osób z prawidłową okluzją stwierdzili, że wskaźniki przedni i całkowity Boltona to podstawowe narzędzie ortodontyczne ważne w fazie końcowej leczenia, gdyż pacjenci z dużą rozbieżnością wielkości zębów szczęki i żuchwy muszą mieć dodaną lub ujętą określoną wielkość bocznej struktury zęba. Ważne jest również określenie lokalizacji nadmiaru lub niedoboru materiału zębowego. Sharma i wsp. (2011) zauważyli, że analiza wskaźników przedniego i całkowitego powinna być stosowana dla każdego pacjenta ortodontycznego. Badaniem objęta została grupa 150 osób pochodzenia hinduskiego z różnymi wadami zgryzu. O'Mahony i wsp. (2011) badając 240 Irlandczyków z wadami zgryzu klasy I, II, III stwierdzili, że częste występowanie dysproporcji wielkości zębów szczęki i żuchwy w irlandzkiej populacji może sugerować, że analiza Boltona powinna być przeprowadzona na etapie planowania leczenia ortodontycznego, bowiem prawidłowy stosunek szerokości międzyłukowej zębów to „siódmy klucz okluzji”. Jankowska i Malinowski (2011) opisując kliniczne konsekwencje odchyleń od normy wskaźników Boltona na podstawie analizy protokołów leczniczych 50 osób pochodzenia polskiego zauważyli, że wiele nieprawidłowości zgryzu może wystąpić jako efekt odchyleń od prawidłowych sum szerokości zębów szczęki i żuchwy. Jaskuła-Przybylska i wsp. (2011) badając modele 150 osób z wadami zgryzu klasy I, II i III pochodzących z Wielkopolski stwierdzili, że jeśli istnieją rozbieżności w wielkości mezjalno-dystalnej zębów szczęki i żuchwy, nie ma możliwości uzyskania idealnej okluzji.

Nieco inne poglądy przedstawili Fattahi i wsp. (2006) po analizie wskaźników Boltona w irańskiej grupie badanej 200-osobowej, z wadami zgryzu w trzech klasach: I, II, III. Autorzy zauważyli konieczność dalszych badań weryfikujących wielkość wskaźników - szczególnie w prognatyzmie żuchwy. Freire i wsp. (2007) badając grupę 30 osób pochodzenia brazylijskiego

z normalną okluzją stwierdzili, że poszczególne grupy rasowe muszą być traktowane zgodnie z własną charakterystyką. Batool i wsp. (2008) po określeniu wskaźników Boltona w grupie pakistańskiej 137 osób z wadami zgryzu klasy I, II i III zgłosili konieczność dalszych badań celem weryfikacji przydatności użycia wskaźników w różnych wadach zgryzu. Stoczkiewicz i Matthews-Brzozowska (2011) na podstawie przeglądu piśmiennictwa stwierdziły, że doniesienia literatury naukowej nie są całkowicie zgodne co do oceny wskaźników przedniego i całkowitego Boltona w poszczególnych populacjach. Istnieje potrzeba szerszych badań i weryfikacji zależności między wskaźnikami Boltona a innymi cechami układu stomatognatycznego. Bagden (2012) stwierdził, że w dzisiejszej dobie intensywnego rozwoju technik leczenia ortodontycznego (wprowadzenie techniki niskiego tarcia) wskaźniki Boltona dostarczają istotnych informacji na etapie planu leczenia, ale są tylko jednym z czynników mających wpływ na zaplanowanie terapii.

2.4.C. Wielkość wskaźników Boltona w zależności od dziedziczenia, płci i rasy.

Osborne i wsp. (1958) prowadząc badania par bliźniąt mono i bazygotycznych celem ustalenia wpływu czynnika genetycznego na wielkość zębów stwierdzili, że czynnik ten ma największy wpływ na wielkość górnych zębów siecznych bocznych i kłów w łuku dolnym, a tym samym potwierdzili wcześniejsze badania podkreślające wpływ dziedziczenia na rozmiar zębów. Baydaś i wsp. (2005) badając pary bliźniacze: damsko-damskie, męsko-męskie i damsko-męskie co do istnienia rozbieżności rozmiarów zębów szczęki i żuchwy doszli do wniosku, że problem zmienionej wielkości zębów jest obserwowany u rodzeństwa tej samej płci.

Badania międzyłukowej rozbieżności wielkości mezjalno-dystalnej zębów prowadzone przez Nie i Lin (1999) nie wykazały różnic w wartościach średnich wskaźników przedniego i całkowitego u kobiet i mężczyzn. Akyałcin i wsp. (2006) także nie znaleźli różnic w wartościach średnich wskaźników w zależności od płci. Wniosek ten potwierdzili Al-Khateb

i Abu-Alhaija (2006) stwierdzając jednocześnie, że w ich badaniach kobiety miały zęby mniejsze niż mężczyźni. Othman i Harradine (2007) nie przedstawili różnic w wielkościach średnich wskaźników Boltona u kobiet i mężczyzn. Potwierdzili ich brak Filipowicz i wsp. (2008), zgadzając się z wcześniejszymi tezami mówiącymi, że zęby kobiet są mniejsze niż mężczyzn, a największe różnice wykazuje kiel dolny. Endo i wsp. (2008), Oktay i Ulukaya (2010), Lee i wsp. (2010), O'Mahony i współautorzy (2011), Sharma i współautorzy (2011), Parades i współautorzy (2011) nie stwierdzili różnic w średnich wartościach wskaźników: przedniego i całkowitego w zależności od płci. Brak dymorfizmu płciowego w wartościach wskaźników Boltona potwierdziły badania Jaskuły-Przybylskiej i wsp. (2011) w populacji polskiej.

Różnice w średniej wielkości wskaźników Boltona wykazali Smith i wsp. (2000). Wskaźniki przedni i całkowity są znacznie większe u mężczyzn niż u kobiet. Uysal i współautorzy (2005) znaleźli różnicę w wielkości wskaźników Boltona w związku z płcią w grupie osób z normalną okluzją, ale nie znaleźli już jej w grupach osób z wadami zgryzu. Fattahi i wsp. (2006) stwierdzili, że średni przedni wskaźnik Boltona u osób płci męskiej jest znacząco wyższy niż u osób płci żeńskiej, nie wykazali jednak różnic w wartościach średnich wskaźnika całkowitego. Strujić i wsp. (2009) wykryli statystycznie istotną różnicę w wartościach średnich wskaźnika przedniego w zależności od płci. Mężczyźni mieli wskaźniki wyższe niż kobiety.

Lawelle (1972) badał wielkości zębów i wskaźników w rasie kaukaskiej, negroidalnej i mongolskiej. Tak określana terminologia grup rasowych ma podłoże antropologiczne, oparte na wymiarach czaszki i może być porównywana do terminów: rasa biała, czarna i dalekowschodnia. Wskaźniki przedni i całkowity były większe w rasie negroidalnej niż w rasie kaukaskiej, w rasie mongolskiej przyjęły wartości średnie. Każdą grupą badaną stanowili osobnicy o okluzji prawidłowej, tak, aby średnia wartość ich wskaźników Boltona

była jednocześnie wzorcem dla rasy. Późniejsze badania Smith i wsp. (2000) doniosły, że rasa biała ma mniejszy wskaźnik całkowity (92,3%), następnie latynoska (93,1%), największe wartości cechują rasę czarną (93,4%). Wskaźnik przedni jest większy u Latynosów (80,5%) niż u rasy czarnej (79,3%). Według autorów wskaźniki Boltona mogą być stosowane u kobiet rasy białej, ale nie powinny być bezkrytycznie używane u mężczyzn rasy białej, czarnej i Latynosów. Badania Parades i wsp. (2011) dwóch równych ilościowo grup Hiszpanów i Peruwiańczyków dowiodły, że mezjalno-dystalne szerokości zębów są większe w populacji peruwiańskiej niż w populacji hiszpańskiej. Średnia wartość wskaźnika przedniego (79,12%) jest wyższa u Peruwiańczyków niż u Hiszpanów (78,32%). Nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic w wartościach średnich wskaźnika całkowitego.

2.4.D. Wielkość wskaźników Boltona w różnych wadach zgryzu, częstość występowania odchyień od wartości referencyjnych wskaźnika przedniego i całkowitego

W badaniach Sperry i wsp. (1977) odnotowano, że osoby z wadami klasy III mają większe wskaźniki przedni i całkowity Boltona, co wiąże się z nadmiarem struktur zębów w żuchwie. Nie i Lin (1999) stwierdzili, że zaburzenie międzyszczękowej szerokości mezjalno-dystalnej zębów występuje częściej u osób z wadą zgryzu klasy III następnie I, najrzadsze jest w II. Fattahi i wsp. (2006) potwierdzili zwiększenie wartości wskaźników Boltona u osób z wadą zgryzu klasy III, co również potwierdził Strujić i wsp. (2009) i Wędrychowska-Szulc i wsp. (2010). Oktay i Ulukaya (2010) nie znaleźli różnic w wartościach średnich wskaźnika przedniego w różnych wadach zgryzu, wskaźnik całkowity jest większy u osób z wadami klasy III. Jaskuła-Przybylska i wsp. (2011) wnioskowali, że wartość wskaźników zarówno przedniego jak i całkowitego u pacjentów z wadą klasy III jest najwyższa. Bielawska (1994) nie podaje większych różnic w wartościach wskaźników w różnych wadach zgryzu. Uysal i wsp. (2005) nie podali różnic w wartościach wskaźników przedniego i całkowitego w zależności od wady zgryzu. Badania Al-Khateeb i Abu Alhaija (2006) nie wykazały różnic w

wartościach wskaźników u pacjentów z wadami zgryzu klasy I, II, III, z zastrzeżeniem, że osoby z wadami klasy III mają większe wartości wymiarów mezjalno-dystalnych zębów. Akyalçin i wsp. (2006) nie stwierdzili statystycznie istotnych różnic w średnich wartościach wskaźników w wadach zgryzu klasy I, II i III, ale znaleźli ich związki z niektórymi parametrami badanymi. Zmiana wskaźnika przedniego u osób z wadą klasy I ma istotny związek z przesunięciem linii pośrodkowej, klasy II – ze zmianą kąta długiej osi siekacza górnego przyśrodkowego do linii nasion- sella (N - S), klasy III - ze zmianą odległości siekacza dolnego przyśrodkowego do linii punkt Downsa A - pogonion (A - Pog). Dysproporcje całkowitego wskaźnika mają istotną korelację z nagryzem poziomym w grupie wad klasy I, nagryzem pionowym i ze zmianą kąta długiej osi siekacza górnego przyśrodkowego do linii nasion - sella (N - S) w grupie wad klasy II i ze zmianą kąta IMPA - zawartego pomiędzy długą osią zęba siecznego dolnego a linią gonion - gnathion (Go - Gn) w wadach klasy III. Endo i wsp. (2008) nie wykryli różnic w wartościach średnich wskaźnika całkowitego, ale wskaźnik częściowy jest wyższy u osób z wadami zgryzu klasy II. Porównanie wskaźników Boltona przez Lopatiene i Dumbravaite (2009) nie wykazało różnic w wartościach wskaźników pomiędzy osobami z wadami zgryzu klasy I, II, III. Autorzy znaleźli jednak model regresji umożliwiający prognozowanie wartości wskaźnika całkowitego na podstawie nagryzu poziomego – 1 milimetr wzrostu nagryzu poziomego skutkuje spadkiem o 0,551% wielkości wskaźnika całkowitego. Różnic w wartościach wskaźników Boltona w zależności od wad zgryzu nie znalazł O'Mahony i wsp. (2011). Nieco inne wyniki przedstawił Batoool i wsp. (2008), którzy nie znaleźli różnic w średnich wartościach wskaźników przedniego i całkowitego u osób z wadami zgryzu klasy I i III, natomiast pacjenci z wadami zgryzu II klasy mają znacząco wyższe średnie wartości wskaźnika przedniego przy zbliżonych do norm boltonowskich, średnich wartościach wskaźnika całkowitego.

Crosby i Alexander (1989) stwierdzili, że 23% osób badanych ma wskaźnik przedni Boltana ze znacznie większym odchyleniem, przekraczającym dwa odchylenia standardowe, w badaniu nie uwzględnili osób z wadami zgryzu klasy III. Uysal i wsp. (2005) podali, że w ich grupie badanej 21% pacjentów ma odchylenia w wartości wskaźnika przedniego, a 15% w wartości wskaźnika całkowitego większe niż dwa odchylenia standardowe. Akyalçin i wsp. (2006) podali, że wartość wskaźnika przedniego ma przekroczoną 56% badanych, a wartość wskaźnika całkowitego 48% badanych. Wysoki procent osób z zaburzonymi wskaźnikami Boltana autorzy ci tłumaczyli tym, iż badaną grupę stanowiły tylko osoby z wadami zgryzu starające się o leczenie ortodontyczne, jako graniczne przyjęto jedno odchylenie standardowe. Othman i Harradine (2007) stwierdzili, że większe niż dwa odchylenia standardowe ma 17% osób badanych we wskaźniku przednim a 5% we wskaźniku całkowitym. Endo i wsp. (2008) podali różnicę w wartościach wskaźnika przedniego u 12% osób grupy badanej a wskaźnika całkowitego u 7%. Strujić i wsp. (2009) znaleźli różnicę u 16% osób we wskaźniku przednim i 5% we wskaźniku całkowitym. Badania Wędrychowskiej-Szulc i wsp. (2010) wykazały większe odchylenie niż dwa odchylenia standardowe u 31% badanych we wskaźniku przednim i 10% we wskaźniku całkowitym. Oktay i Ulukaya (2010) stwierdzili, że 28% badanych ma odchylenia we wskaźniku przednim a 11% we wskaźniku całkowitym o wartości większe niż dwa odchylenia standardowe (SD). O'Mahony i wsp. (2011) poinformowali, że w badanej przez nich grupie, aż 38% osób ma odchylenia wielkości wskaźników Boltana powyżej dwóch odchylen standardowych. Badania Sharma i wsp. (2011) również pozwoliło stwierdzić, że 24% pacjentów ma odchylenia we wskaźniku przednim, a 8% we wskaźniku całkowitym większe niż dwa odchylenia standardowe.

3. Cel pracy

Po analizie piśmiennictwa dotyczącego wpływu zaburzeń wielkości mezjalno-dystalnych zębów szczęki i żuchwy na szereg cech układu stomatognatycznego można stwierdzić, że brak jest jednoznacznych ocen na temat przydatności zastosowania wskaźników całkowitego i przedniego Boltona, które to oceniają te dysproporcje w terapii ortodontycznej. Mimo, że problem wielkości zębów był szeroko omawiany, to do końca nie wyjaśniono możliwości jego wpływu na uzyskanie optymalnego i stabilnego efektu leczenia dotyczącego nie tylko łuków zębowych, ale też zarysu tkanek miękkich twarzy.

W niniejszej pracy podjęto próbę zbadania, czy istnieje jakakolwiek zależność między międzyszczękową rozbieżnością wymiarów zębów a cechami profilu tkanek miękkich twarzy.

Cel pracy realizowany był poprzez:

- ustalenie wielkości wskaźnika przedniego i całkowitego Boltona dla grupy badanej i ustalenie istnienia zależności między wartością wskaźników a cechami profilu tkanek miękkich twarzy, bródki, wargi górnej i dolnej,

- zbadanie, czy zależność ta może być jednym z istotnych elementów pomocniczych w zaplanowaniu leczenia u pacjentów o znacznej dysproporcji między rozmiarami zębów szczęki i żuchwy,

- stwierdzenie, czy można wyjaśnić i zaproponować optymalny sposób leczenia ortodontycznego, tak, aby nie spowodować pogorszenia profilu twarzy (u osób rosnących i z zakończonym wzrostem szkieletowym), a wraz z poprawą warunków zgryzowych wygładzić naturalne zmarszczki i zagłębienia, tym samym zastosować terapię odmładzającą - ortolifting (u osób dorosłych),

- wyjaśnienie, czy dokładna analiza profilu twarzy morfologicznej pacjenta pozwoli na zaakceptowanie leczenia interdyscyplinarnego, ułatwiając pacjentowi i lekarzowi podjęcie decyzji o wyborze sposobu leczenia: zeszlifowaniu nadmiaru materiału zębowego, poszerzenie powierzchni interproksymalnych zębów, zastosowaniu ekstrakcji zęba lub zębów, czy też wykonaniu uzupełnień protetycznych.

4. Materiał i Metodyka

4.1. Materiał

Z grupy 400 pacjentów leczonych w latach 2007 – 2012 w prywatnym gabinecie ortodontycznym w Ostrowie Wielkopolski wybrano grupę 300 osób.

Kryteria włączenia do grupy badanej:

- uzębienie stałe od pierwszego zęba trzonowego górnego prawego do pierwszego zęba trzonowego dolnego lewego,
- zęby o prawidłowym kształcie, nie wykluczając jednocześnie zębów o nieznacznie zmienionej budowie anatomicznej,
- łuki zębowe bez uzupełnień protetycznych,
- zęby bez próchnicy i wypełnień na powierzchniach stycznych,
- zęby bez patologicznego starcia,
- wykonane zdjęcie cefalometryczne czaszki o prawidłowym zarysie tkanek miękkich i twardych,
- brak anomalii w budowie nosa, bródki i struktur części twarzowej czaszki.

Kryteria odrzucenia z grupy badanej:

- niewyrznięte zęby stałe,
- ubytki próchnicowe zmieniające kształt zęba,
- braki zębów stałych,
- nieprawidłowa budowa anatomiczna struktur części twarzowej czaszki, nosa i bródki,

- w wywiadzie - wcześniej wykonane zabiegi operacyjne lub medycyny estetycznej w obrębie twarzy.

Tak dobrane i ustawione kryteria włączenia i wyłączenia pozwoliły na uzyskanie homogenicznej grupy badanej.

Po wykonaniu analizy cefalometrycznej i określeniu kąta ANB (punkt A – nasion - punkt B) wykluczono kolejne 150 osób, pozostawiając 150 charakteryzujących się wartością kąta ANB w I klasie szkieletowej według analizy Steinera. Grupę badaną 150 osobową z południowej Wielkopolski, w tym 110 kobiet i 40 mężczyzn, wytypowano do oceny średnich wartości wskaźników: całkowitego i przedniego Boltona.

Następnie do oceny współzależności wskaźników Boltona i cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy włączono kolejne kryterium odrzucenia - pomiar Wits (rzut punktu A i B na płaszczyznę zgryzową) według analizy cefalometrycznej Steinera, wyeliminował on 24 kobiety i 11 mężczyzn, które nie miały I klasy szkieletowej według oceny Wits. Ocena kąta ML-SN pozwoliła na wyeliminowanie osób z zaburzeniami pionowymi 18 kobiet, 7 mężczyzn i stworzyła ostateczną grupę badaną składającą się z 90 osób: 68 kobiet i 22 mężczyzn. Do ustanowienia ostatecznej grupy badanej oparto się tylko na kryteriach szkieletowych.

Każdemu z 90 badanych określono na modelach gipsowych: charakter wady zgryzu, zgodność lub przesunięcie linii środkowej w szczęce, w żuchwie w stronę prawą lub lewą, nagryz poziomy i pionowy.

Tabela 1. Grupa badana o prawidłowym kącie ANB do oceny wskaźników Boltona

Płeć	Liczba badanych	Średnia wieku w latach
Kobiety	110	16l 9m
Mężczyźni	40	15l 6m
Ogółem	150	16l 5m

Tabela 2. Wiek grupy badanej o prawidłowym kącie ANB do oceny wskaźników Boltona z uwzględnieniem minimum, maksimum, odchylenia standardowego

Płeć	Liczba badanych	Średnia arytmetyczna	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
Kobiety	110	17,12	12,00	32,60	3,8
Mężczyźni	40	15,64	12,00	24,20	2,6
Ogółem	150	16,72	12,00	32,60	3,6

Tabela 3. Ostateczna grupa badana do ustalenia współzależności wskaźników Boltona z cefalometryczną oceną profilu tkanek miękkich twarzy oraz do analizy modeli diagnostycznych

Płeć	Liczba badanych	Średni wiek w latach
Kobiety	68	16l 8m
Mężczyźni	22	15l 0m
Ogółem	90	16l 3m

Tabela 4. Wiek badanych w ostatecznej grupie do ustalenia współzależności wskaźników Boltona z cefalometryczną oceną profilu tkanek miękkich twarzy oraz do analizy modeli diagnostycznych

Płeć	Liczba badanych	Średnia arytmetyczna	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
Kobiety	68	16,81	12,00	28,40	3,7
Mężczyźni	22	15,07	12,00	22,20	2,2
Ogółem	90	16,38	12,00	28,40	3,4

Ostateczną grupę badaną podzielono na trzy podgrupy w zależności od wieku: I podgrupa – od 12 do 14 lat - 35 osób, w tym 22 kobiety i 13 mężczyzn; II podgrupa 27 osób - od 15 do 16 lat, w tym 21 kobiet i 6 mężczyzn; III podgrupa - 28 osób od 17 roku życia - 25 kobiet i 3 mężczyzn.

Tabela 5. Podgrupa badana I, liczba badanych, średni wiek w latach do ustalenia współzależności wskaźników Boltona z cefalometryczną oceną profilu tkanek miękkich twarzy oraz do analizy modeli diagnostycznych

Płeć	Liczba badanych	Średni wiek w latach
Kobiety	22	13l 5m
Mężczyźni	13	13l 7m
Ogółem	35	13l 5m

Tabela 6. Wiek badanych w podgrupie I z uwzględnieniem minimum, maksimum i odchylenia standardowego

Płeć	Liczba badanych	Średnia arytmetyczna	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
Kobiety	22	13,51	12,00	14,90	0,9
Mężczyźni	13	13,75	12,00	14,80	0,9
Ogółem	35	13,60	12,00	14,90	0,9

Tabela 7. Podgrupa badana II, liczba badanych, średni wiek w latach do ustalenia współzależności wskaźników Boltona z cefalometryczną oceną profilu tkanek miękkich twarzy oraz do analizy modeli diagnostycznych

Płeć	Liczba badanych	Średni wiek w latach
Kobiety	21	15l 6m
Mężczyźni	6	15l 8m
Ogółem	27	15l 6m

Tabela 8. Wiek badanych w podgrupie II z uwzględnieniem minimum, maksimum i odchylenia standardowego

Płeć	Liczba badanych	Średnia arytmetyczna	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
Kobiety	21	15,62	15,00	16,60	0,6
Mężczyźni	6	15,87	15,30	16,60	0,6
Ogółem	27	15,67	15,00	16,60	0,6

Tabela 9. Podgrupa badana III, liczba badanych, średni wiek w latach do ustalenia współzależności wskaźników Boltona z cefalometryczną oceną profilu tkanek miękkich twarzy oraz do analizy modeli diagnostycznych

Płeć	Liczba badanych	Średni wiek w latach
Kobiety	25	20l 6m
Mężczyźni	3	19l 1m
Ogółem	28	20l 5m

Tabela 10. Wiek badanych w podgrupie III z uwzględnieniem minimum, maksimum i odchylenia standardowego

Płeć	Liczba badanych	Średnia arytmetyczna	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
Kobiety	25	20,7	17,00	28,40	3,1
Mężczyźni	3	19,2	17,00	22,20	2,7
Ogółem	28	20,5	17,00	28,40	3,1

4.2. Metodyka

Badania w niniejszej pracy przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Ortho Studio 1.1.0.5735. Program ten został utworzony dla gabinetu ortodontycznego w Ostrowie Wielkopolskim i dostosowany do potrzeb projektu pracy doktorskiej analizującego profil tkanek twardych i miękkich twarzy w zakresie określonym przez temat badań oraz do określenia wielkości wskaźników Boltona dla osób grupy badanej.

U pacjentów zakwalifikowanych do 150-osobowej grupy badanej, celem ustalenia wielkości wskaźników: przedniego i całkowitego Boltona, przeprowadzono: wywiad, badanie kliniczne, ocenę zdjęć radiologicznych – pantomogramu i teleroentgenogramu bocznej czaszki, wykonano wyciski diagnostyczne masą wyciskową Kromopan 100 z zarejestrowaniem zwarcia woskiem modelowym miękkim. W grupie badanej 150 osobowej, podzielonej na 110 kobiet i 40 mężczyzn, scharakteryzowanej wielkością kąta ANB w I klasie szkieletowej według Steinera (od -1° do $+5^{\circ}$) obliczono na odlanych modelach gipsowych wskaźniki przedni i całkowity Boltona i porównano je z wartościami referencyjnymi, określając różnicę między wartością próby Boltona a grupą badaną z południowej Wielkopolski.

Dalsza ocena analizy zdjęć cefalometrycznych - wielkość pomiaru Wits i kąta ML-SN pozwoliła na ustalenie wielkości ostatecznej grupy badanej, która to scharakteryzowana była pomiarem Wits w I klasie szkieletowej (zakres od - 2 do + 2 milimetra) i kątem ML - SN (zakres $33^{\circ} \pm 6^{\circ}$) wykluczającym ogólnie zaburzenia w relacjach pionowych. W grupie 90 osób, składającej się z 68 kobiet i 22 mężczyzn, każdej osobie określono wadę zgryzu według klasyfikacji Orlik-Grzybowskiej (1976) i Masztalerza (1981), nagryz pionowy i poziomy oraz przesunięcie linii pośrodkowej - jego lokalizację, wielkość, kierunek. Po ocenie modeli diagnostycznych przystąpiono do cefalometrycznej oceny profilu tkanek miękkich twarzy, stosując pomiary liniowe, kątowe i proporcje. Analiza profilu tkanek miękkich twarzy obejmowała ocenę położenia bródki, wargi górnej, wargi dolnej i proporcji pionowych środkowego i dolnego odcinka twarzy. Wyniki badań porównano w podgrupach wiekowych:

- I podgrupa wiek od 12 do 14 lat - faza intensywnego wzrostu,
- II podgrupa wiek od 15 do 16 lat - faza końca wzrostu,
- III podgrupa wiek powyżej 17 lat – osoby młode dorosłe,

określając w nich obecność lub brak różnic w badanych parametrach i analizując, czy jeśli takowe istnieją, są na tyle istotne, że wskażą kierunek postępowania leczniczego.

4.2.A. Analiza telerentgenogramów bocznych głowy według Steinera.

Wykonane zdjęcia boczne czaszki aparatem rentgenowskim CRANEX TOME z lampą typu OPX/105, o wielkości ogniska 0,5 milimetra (rok produkcji 1999, Finlandia, Sordex), po zaznaczeniu na nich punktów analizy, zostały zeskanowane za pomocą skanera Canon LIDE 210 do komputera HP Pavilion dv 9000 i poddane analizie cefalometrycznej według Steinera w programie komputerowym Ortho Studio 1.1.0.5735. Program ten został utworzony dla gabinetu ortodontycznego w Ostrowie Wielkopolskim i dostosowany do potrzeb projektu pracy doktorskiej analizującego profil tkanek twardych i miękkich twarzy w zakresie określonym przez temat badań oraz do określenia wielkości wskaźników Boltona dla osób grupy badanej.

Punkty kostne analizy:

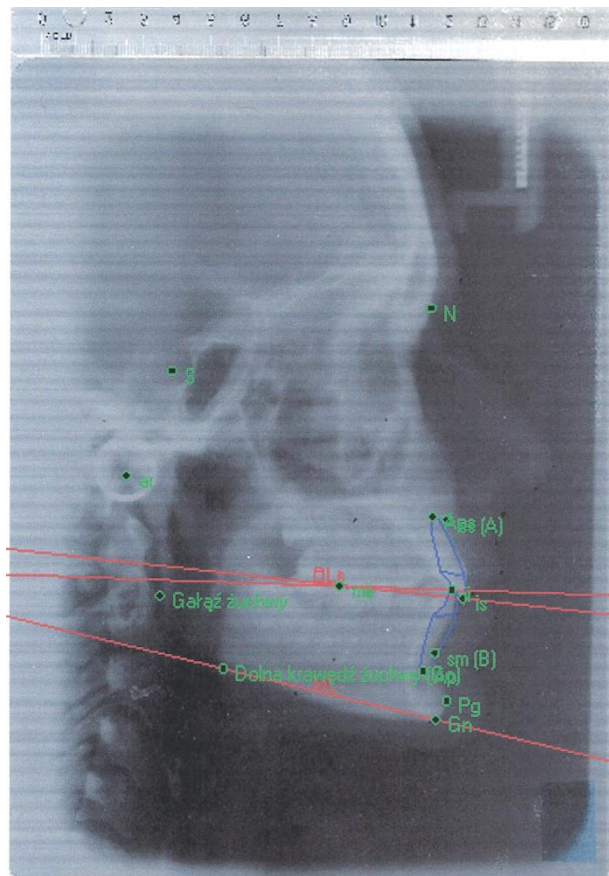
- S - sella - środek siodełka tureckiego,
- N - nasion – najbardziej doprzedni punkt na szwie nosowo-czołowym,
- A - najbardziej dotylny punkt na przednim zarysie wyrostka zębodołowego szczęki,
- B - najbardziej dotylny punkt na przednim zarysie wyrostka zębodołowego żuchwy,
- Po - pogonion - najbardziej doprzedni punkt na spojeniu żuchwy,
- Me - menton - najniższy punkt na spojeniu żuchwy,
- MAc - najniższy punkt przedniej części dolnej krawędzi żuchwy,
- MAa - najniższy punkt na tylnej części dolnej krawędzi żuchwy,
- Mar - najbardziej dotylny punkt w dolnej części gałęzi żuchwy,
- Ar – articulare - punkt przecięcia tylnego brzegu gałęzi żuchwy i dolnego brzegu podstawy czaszki,

- Is 1+ - incisor superius - brzeg sieczny siekacza górnego przyśrodkowego,
- Ap1+ - apicale 1+ - wierzchołek korzenia siekacza górnego przyśrodkowego,
- Ii 1_ - incisor inferius - brzeg sieczny dolnego siekacza przyśrodkowego,
- Ap1_ - apicale 1_ - wierzchołek korzenia dolnego siekacza przyśrodkowego,
- Oc6+ - środkowy punkt między guzkami pierwszego trzonowca górnego,
- Ap6+ - środkowy punkt między wierzchołkami korzeni pierwszego trzonowca górnego,
- Oc6_ - środkowy punkt między guzkami pierwszego trzonowca dolnego,
- Ap6_ - środkowy punkt między wierzchołkami korzeni pierwszego trzonowca dolnego,
- Go - gonion - punkt powstały z przecięcia stycznej do tylnego brzegu gałęzi żuchwy z linią żuchwową.

Pomiary kątowe, odległości i proporcji w analizie cefalometrycznej:

- kąt SNA – wyznaczony linią nasion-sella i linią nasion - A określa położenie szczęki (orto, retro i prognatyczne),
- kąt SNB - zawarty między liniami nasion-sella i nasion - B,
- kąt SNPog – zawarty między liniami nasion-sella a nasion-pogonion – oba kąty określają pozycję żuchwy w stosunku do podstawy czaszki,
- kąt ANB – zawarty między linią nasion-A i linią nasion-B mówi o położeniu szczęki i żuchwy wobec siebie i jest podstawą do określenia klas szkieletowych,
- kąt SN-ML – zawarty między linią nasion-sella a linią żuchwową przechodzącą przez najniższy punkt spojenia żuchwy i styczną do tylnej części krawędzi żuchwy, odzwierciedla relacje pionowe między podstawą czaszki a dolną krawędzią żuchwy,
- kąt siekacza przyśrodkowego do linii nasion-sella określa jego nachylenie,
- kąt siekacza przyśrodkowego dolnego do linii żuchwowej ML określa jego nachylenie,
- kąt międzysieczny określa wzajemne położenie kątowe zębów siecznych szczęki i żuchwy,

- kąt NS-MT między linią nasion-sella i styczną do dolnej krawędzi żuchwy informuje o nachyleniu dolnej krawędzi żuchwy,
- kąt ML-MT między linią żuchwy a styczną do dolnej krawędzi żuchwy mówi o położeniu spojenia żuchwy,
- pomiar długości odcinka sella-gonion do długości odcinka nasion- menton obliczony i przedstawiony procentowo określa relacje pionowe tylnej i przedniej wysokości czaszki informuje o rotacji wzrostowej doprzedniej lub dotylnej,
- pomiar Wits to odległość między rzutem prostopadłym punktu A i B na płaszczyznę zgryzową, jest wyznacznikiem klasy szkieletowej.



Ryc.22. Skan analogowego zdjęcia cefalometrycznego z przeprowadzoną analizą Steinera według programu Ortho Studio 1.1.0.5735 dla przykładowego pacjenta.

Dr Dobrosława Stoczkiewicz
63-400 Ostrów Wlkp.

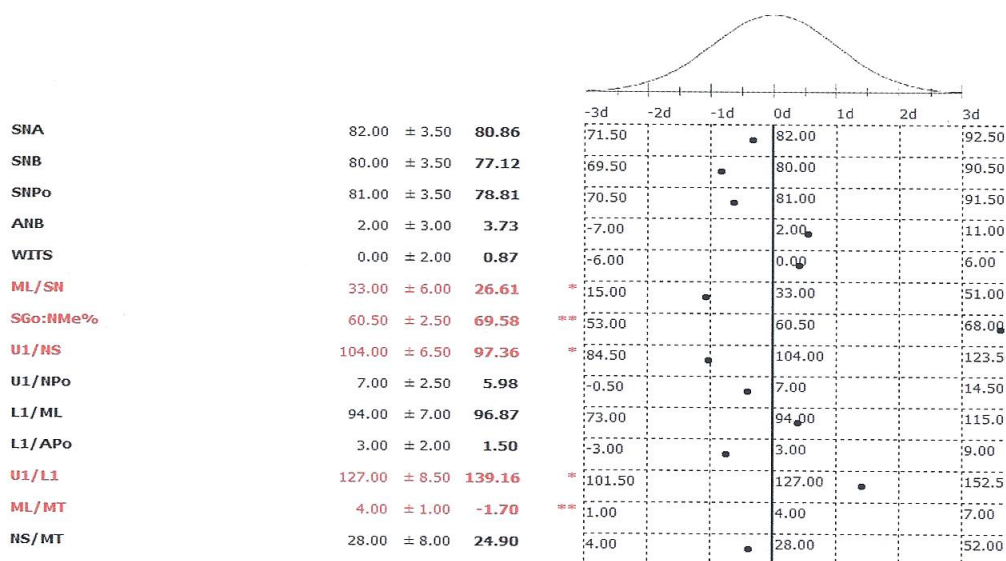
Nazwisko i Imię: ██████████
Data badania: 2012-05-08
Grupa badania:

Nr karty:
Data ur.: 1989-01-25

Analiza Steinera

Strona 1

Nazwa	Wartość stand.	Odchylenie	Wyniki
SNA	82.00	3.50	80.86
SNB	80.00	3.50	77.12
SNPo	81.00	3.50	78.81
ANB	2.00	3.00	3.73
WITS	0.00	2.00	0.87
ML/SN	33.00	6.00	26.61
SGo	0.00	0.00	82.63
NGn	0.00	0.00	118.76
SGo:NMe%	60.50	2.50	69.58
U1/NS	104.00	6.50	97.36
U1/NPo	7.00	2.50	5.98
L1/ML	94.00	7.00	96.87
L1/APo	3.00	2.00	1.50
U1/L1	127.00	8.50	139.16
ML/MT	4.00	1.00	-1.70
NS/MT	28.00	8.00	24.90



Ryc.23. Skan wydruku wyników analizy cefalometrycznej Steinera według programu Ortho Studio 1.1.0.5735 dla przykładowego pacjenta.

4.2.B. Ocena modeli gipsowych

Na modelach gipsowych odlanych z gipsu III klasy twardości, o rozszerzalności liniowej maksymalnie 0,15% (ISO 6873) i podwyższonej odporności na ścieranie zaznaczono i oceniono następujące parametry

- przesunięcie linii pośrodkowej, określając jego lokalizację, kierunek i wielkość, po wcześniejszym wykluczeniu przesunięć szkieletowych. Do określenia linii pośrodkowej w łuku górnym brano pod uwagę linię szwu podniebiennego, a w łuku dolnym wędzidełko języka i przeniesienie linii szwu podniebiennego na tylną stronę modelu (Witt, Gehrke, Komorowska 1992),



Ryc.24. Przesunięcia linii pośrodkowej na modelach diagnostycznych.

- nagryz pionowy (overbite) mierzony między brzegami siecznymi zębów siecznych górnych i dolnych, za normę przyjmując 2 -3 milimetry (Kahl-Nieke 1999),



Ryc. 25. Ocena nagryzu pionowego na modelach diagnostycznych

- nagryz poziomy (overjet) mierzony jako odległość wargowych powierzchni przyśrodkowych siekaczy dolnych do brzegów siecznych zębów siecznych przyśrodkowych górnych, za normę przyjmując 2-3 milimetry (Kahl-Nieke 1999),



Ryc.26. Ocena nagryzu poziomego na modelach diagnostycznych.

- wadę zgryzu opartą na odniesieniu zaburzenia do trzech płaszczyzn przestrzennych (Orlik-Grzybowska – 1976 i Masztalerza - 1981). Nieprawidłowości wobec płaszczyzny

czołowej to wady zgryzu dotylne (tyłozgryzy i przodozgryzy), wobec płaszczyzny poziomej to wady pionowe (zgryzy otwarte i głębokie), wobec płaszczyzny pośrodkowej to wady zgryzowe poprzeczne (zgryzy krzyżowe, przewieszzone i zwężenia). Ze względu na współistnienie często wielokierunkowych zaburzeń jako podstawową wadę do klasyfikacji wybrano tę, o największym nasileniu.

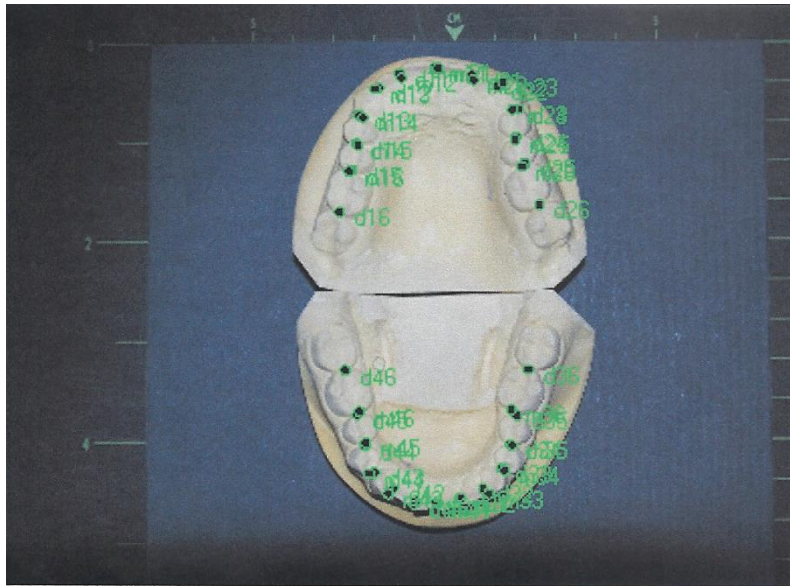
Pomiarów na modelach gipsowych dokonano za pomocą suwmiarki cyfrowej TESA-CAL IP 67 wyskalowanej z dokładnością 0,01 milimetra.

- wskaźniki Boltona: przedni i całkowity. Ocena wskaźników Boltona przeprowadzona została w programie komputerowym, wykonanym dla gabinetu ortodontycznego w Ostrowie Wielkopolskim, Ortho Studio 1.1.0.5735. Po sfotografowaniu łuków zębowych szczęki i żuchwy aparatem Nikon D 40 X, wprowadzono zdjęcia do komputera HP Pavilion dv 9000 i na ekranie za pomocą myszki komputerowej zaznaczono punkty mezialne i dystalne zębów określające ich szerokości mezialno-dystalne. Program wygenerował wynik liczony według wzoru:

- wskaźnik Boltona przedni AR = $\frac{\text{suma szerokości mezialno-dystalnych sześciu przednich zębów żuchwy}}{\text{suma szerokości mezialno-dystalnych sześciu przednich zębów szczęki}} \times 100 = 77,2\% \pm 0,22$

- wskaźnik Boltona całkowity OR = $\frac{\text{suma szerokości mezialno-dystalnej dwunastu zębów żuchwy}}{\text{suma szerokości mezialno-dystalnej dwunastu zębów szczęki}} \times 100 = 91,3\% \pm 0,26$.

W programie wyniki pomiarów pokazane zostały w tabeli i w postaci graficznej a wynik ostateczny wskaźnika przedniego i całkowitego, odchylony od wartości referencyjnych, podany w kolorze.



Ryc.27. Skan zdjęcia cyfrowego modeli z zaznaczoną szerokością mezjalno-dystalną zębów szczęki i żuchwy według programu Ortho Studio 1.1.0. 5735 dla przykładowego pacjenta – ocena wskaźnika przedniego i całkowitego Boltona.

Dr Dobrosława Stoczkiewicz
63-400 Ostrów Wlkp.

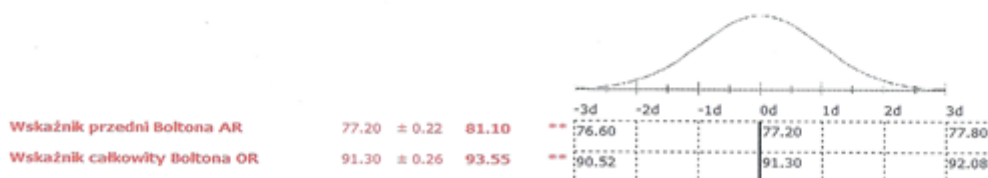
Nazwisko i Imię: ██████████
Data badania: 2012-05-08
Grupa badania:

Nr karty:
Data ur.: 1989-01-25

Analiza modeli

Strona 1

Nazwa	Wartość stand.	Odchylenie	Wyniki
Suma zębów szczęka 1-3	0.00	0.00	45.29
Suma zębów żuchwa 1-3	0.00	0.00	36.73
Wskaźnik przedni Boltona AR	77.20	0.22	81.10
Suma zębów szczęka 1-6	0.00	0.00	93.30
Suma zębów żuchwa 1-6	0.00	0.00	87.28
Wskaźnik całkowity Boltona OR	91.30	0.26	93.55



Ryc.28. Przedstawienie tabelaryczne i graficzne wyników analizy wskaźników Boltona dla przykładowego pacjenta.

4.2.C. Ocena cefalometryczna profilu tkanek miękkich twarzy.

Na zeskanowanych zdjęciach bocznych czaszki zaznaczono punkty kostne i skórne określające cechy profilu dolnej części twarzy.

Punkty kostne :

- Or – orbitale - punkty leżące na dolnych brzegach oczodołów,
- Po – porion - punkty leżące na górnych brzegach otworów słuchowych zewnętrznych.

Punkty skórne :

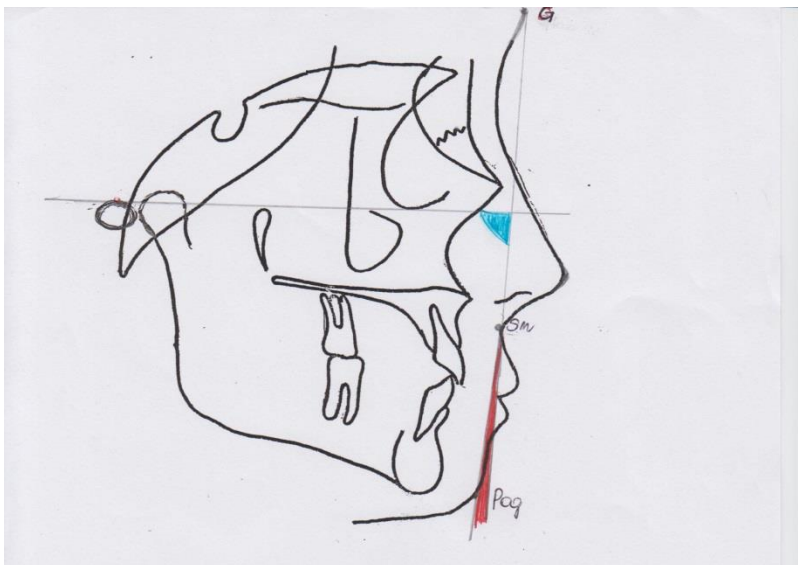
- G – glabella - najbardziej do przodu wysunięty punkt leżący między łukami brwiowymi,
- Pn – pronasale - najbardziej doprzodni punkt leżący na szczycie nosa,
- Ctg – columella - punkt leżący na przejściu dolnego, prostego profilu nosa w wypukłość czubka nosa,
- Sn – subnasale - punkt przejścia skórnej przegrody nosa w wargę górną,
- Ss – sulcus superior - punkt największej wklęsłości między punktem subnasale a wargą górną,
- Ls – labrale superius - najbardziej doprzodnio leżący punkt na wardze górnej,
- Sto – stomion - punkt w miejscu zetknięcia się czerwieni wargi górnej i dolnej,
- Li – labrale inferius - najbardziej poprzodnio leżący punkt wargi dolnej,
- Si – sulcus inferior - punkt najbardziej wklęsły przy przejściu wargi dolnej w bródkę,
- Pog – pogonion - punkt leżący najbardziej doprzodnio na krzywiźnie bródki,
- Me – menton - najbardziej ku dołowi położony punkt konturu bródki.

Określone punkty pozwoliły na wyznaczenie linii służących do wykonania pomiarów kątowych, odległości i proporcji w obrębie dolnego odcinka twarzy.

Ocena bródki:

- kąt konturu twarzy zawarty między płaszczyzną twarzową górną (glabella – subnasale) a płaszczyzną twarzową dolną (subnasale – pogonion). Norma określona jest wartością od -7 do -15° . Wartość mniejsza od -15° mówi o kącie retruzyjnym, wartość większa niż -7° mówi o kącie protruzyjnym (Williams 1998),

- kąt tkanek miękkich twarzy zawarty między płaszczyzną poziomą frankfurcką (porion - orbitale) a płaszczyzną twarzową (glabella - pogonion). Norma określana jest wartością od 84 do 98° . Wartość mniejsza od 84° mówi o kącie retruzyjnym, wartość większa od 98° mówi o kącie protruzyjnym (Williams 1998).



Opis: - kolor czerwony - kąt konturu twarzy, kolor zielony - kąt tkanek miękkich twarzy.

Ryc.29. Ocena bródki .

Ocena wargi górnej:

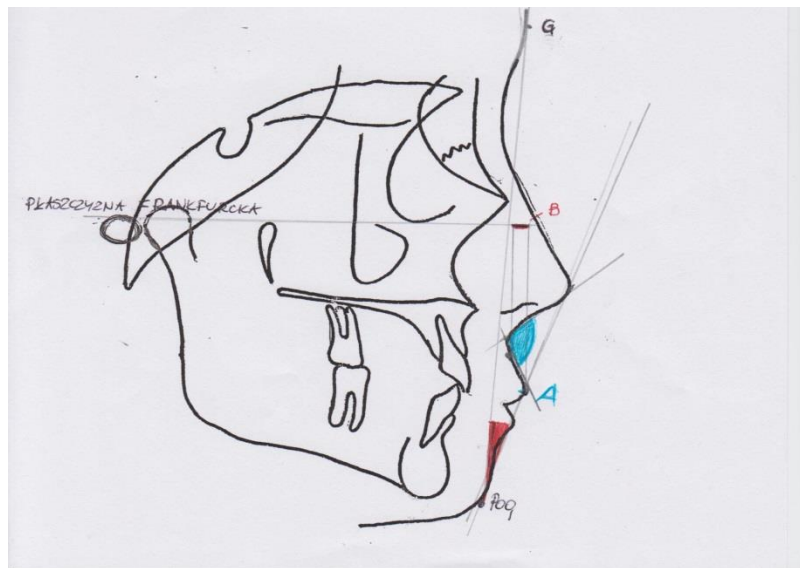
- wydatność wargi górnej określona kątem H zawartym między płaszczyzną twarzową (glabella – pogonion) a linią harmonii (labrale superius - pogonion). Norma

określana jest wartością od 7 do 14°. Wartość mniejsza od 7° mówi o retruzji wargi górnej, wartość większa od 14° mówi o protruzji wargi górnej (Williams 1998),

- odległość czubka wargi górnej od linii estetycznej (pogonion – pronasale). Norma określona jest wartością od - 1 do - 4 mm od linii estetycznej (Kahl-Nieke 1999),

- kąt nosowo-wargowy (zawarty między labrale superius - subnasale – columella). Prawidłowy zakres od 96 do 110° (Mc Namara 1993),

- głębokość rynienki podnosowej określana jako odległość punktu sulcus superior do linii prostopadłej do płaszczyzny frankfurckiej, stycznej do czerwieni wargi górnej. Zakres prawidłowy obejmuje odległość 1mm przed i 3 mm za tę linię (Williams 1998).

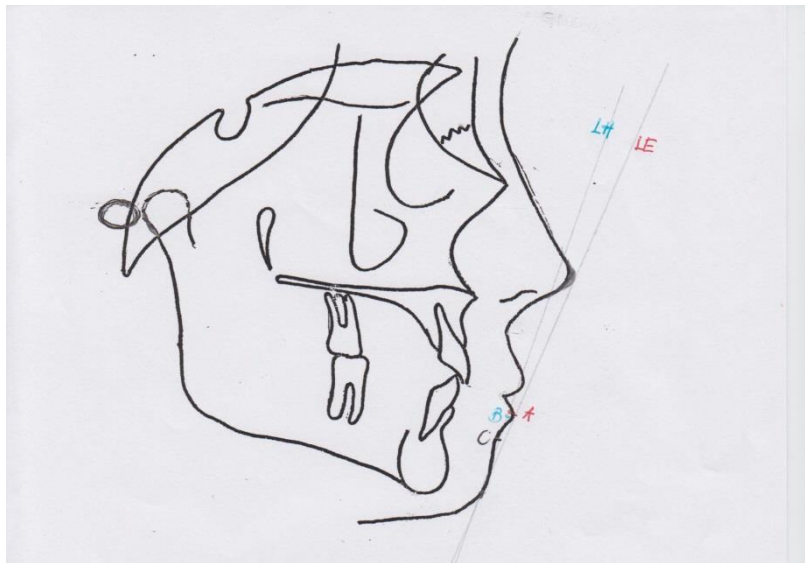


Opis: — kolor czerwony - kąt H, kolor zielony - kąt nosowo- wargowy, odcinek czerwony B - głębokość rynienki podnosowej, odcinek zielony A - odległość wargi od LE.

Ryc.30. Ocena wargi górnej.

Ocena wargi dolnej:

- wydatność wargi dolnej mierzona jako odległość punktu labrale inferius do linii harmonii (linia między punktem labrale superius a punktem pogonion), warga dolna powinna leżeć na tej linii, bądź być cofnięta od niej o 0,5 milimetra (Williams 1998).
- odległość wargi dolnej (punktu labrale superius) od linii estetycznej (pronasale – pogonion). Prawidłowa wartość wynosi – 2 milimetry. Wydatność i odległość wargi dolnej mówi o jej prawidłowym, retruzyjnym lub protruzyjnym położeniu (Kahl-Nieke 1999)
- głębokość bruzdy bródkowo wargowej mierzona odległością punktu sulcus inferior do linii harmonii (punkt pronasale i punkt pogonion). Zakres prawidłowy to odległość od 2 do 6 milimetrów za linią (Williams 1998).



Opis: - odcinek czerwony A - odległość wargi dolnej od LE, odcinek zielony B - odległość wargi dolnej od LH, odcinek czarny C – głębokość bruzdy bródkowo- wargowej.

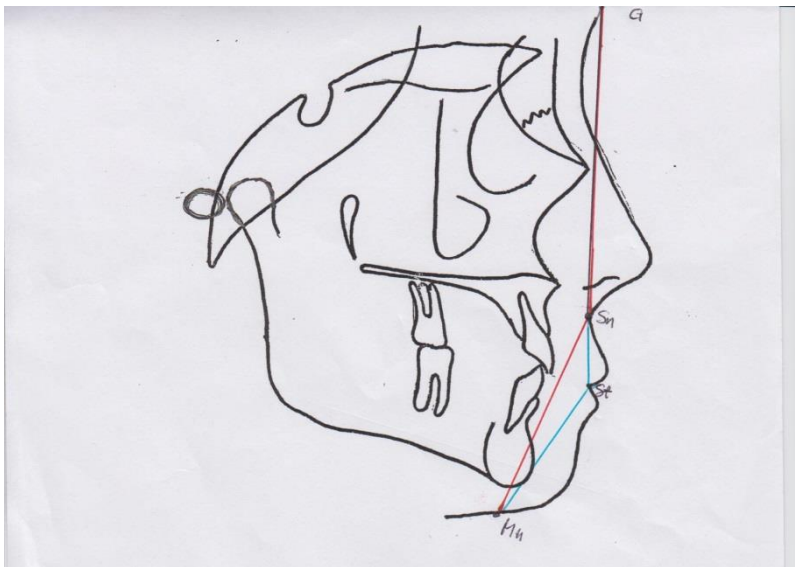
Ryc.31. Ocena wargi dolnej.

Ocena proporcji pionowych (Williams 1998):

- wysokość środkowej części twarzy zawarta między punktami glabella - subnasale (W Ś Cz T)
- wysokość dolnej części twarzy zawarta między punktami subnasale – menton (W D Cz T),
- długość wargi górnej zawarta pomiędzy punktami subnasale – stomion (D W G),
- długość wargi dolnej zawarta pomiędzy punktami stomion - menton (D W D).

Proporcje: W Ś Cz T do W D Cz T = 1:1

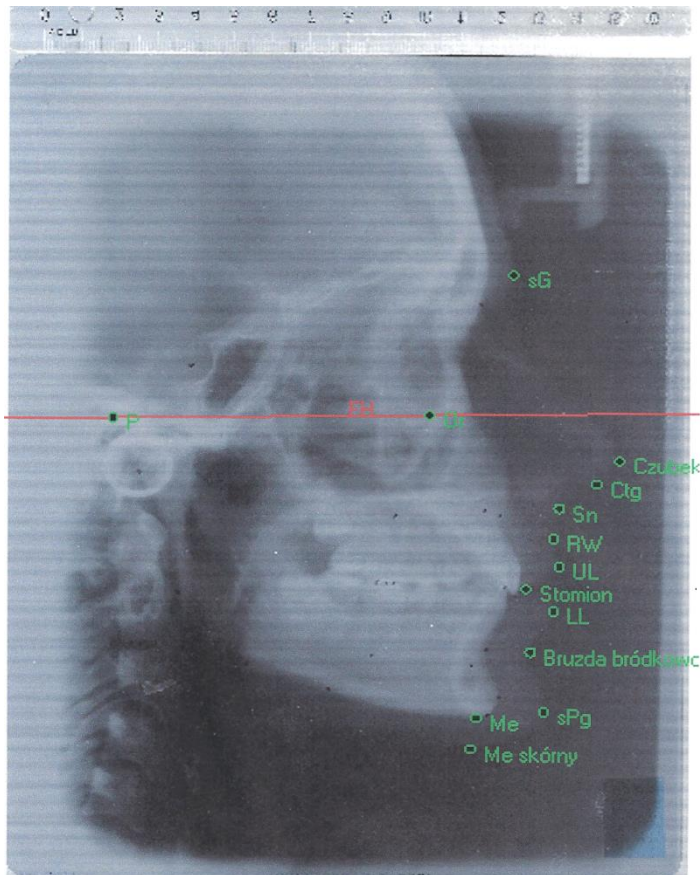
D W G do D W D = 1:2



Opis: - kolor zielony – długość wargi górnej i dolnej, kolor czerwony – wysokość środkowej i dolnej części twarzy.

Ryc.32. Proporcje pionowe twarzy i warg

Wszystkie pomiary zostały wygenerowane przez program Ortho Studio 1.1.0.5735 i pokazane w tabeli i za pomocą grafu z zaznaczeniem wartości odchylnych.



Opis. W programie punkt pronasale oznaczony jest jako czubek nosa,
punkt sulcus superior jako RW,
punkty labrale superior i inferior jako odpowiednio LU i LL,
punkt sulcus inferior jako bruzda bródkowo-wargowa.
Pozostałe to:
sG – punkt skórny glabella,
Ctg – columella,
Sn – subnasale, Stomion,
sPog - skórny pogonion, sMe – menton skórny,
Me – menton kostny,
Or – orbitale
Po – porion

Ryc.33. Skan zdjęcia do analizy profilu tkanek miękkich twarzy w programie Ortho Studio 1.1.0. 5735 dla przykładowego pacjenta.

Dr Dobrosława Stoczkiewicz
63-400 Ostrów Wlkp.

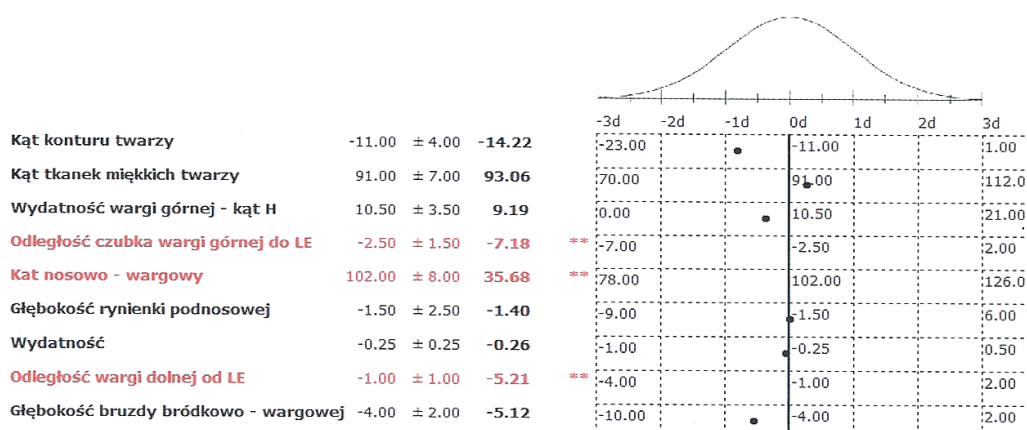
Nazwisko i Imię: ██████████
Data badania: 2012-05-08
Grupa badania:

Nr karty:
Data ur.: 1989-01-25

Modyfikacja

Strona 1

Nazwa	Wartość stand.	Odchylenie	Wyniki
Kąt konturu twarzy	-11.00	4.00	-14.22
Kąt tkanek miękkich twarzy	91.00	7.00	93.06
Wydatność wargi górnej - kąt H	10.50	3.50	9.19
Odległość czubka wargi górnej do LE	-2.50	1.50	-7.18
Kąt nosowo - wargowy	102.00	8.00	35.68
Głębokość rynienki podnosowej	-1.50	2.50	-1.40
Wydatność	-0.25	0.25	-0.26
Odległość wargi dolnej od LE	-1.00	1.00	-5.21
Głębokość bruzdy bródkowo - wargowej	-4.00	2.00	-5.12
Wysokość środkowej części twarzy	0.00	0.00	68.36
Wysokość dolnej części twarzy	0.00	0.00	64.29
Długość wargi górnej	0.00	0.00	24.84
Długość wargi dolnej	0.00	0.00	48.47
Stosunek wysokości twarzy	1.00	0.00	1.06
Stosunek długości warg	0.50	0.00	0.51



Ryc.34. Przedstawienie tabelaryczne i graficzne wyników analizy profilu tkanek miękkich twarzy dla przykładowego pacjenta według programu Ortho Studio 1.1.0.5735.

4.3. Analiza statystyczna

Charakterystykę badanych cech cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy oraz wielkości wskaźników przedniego i całkowitego, Boltona z cechami u 150 pacjentów z południowej Wielkopolski, w tym 110 kobiet i 40 mężczyzn oparto na następujących podstawowych statystykach opisowych:

- wartości minimalnej – najmniejszej wartości obserwacji w danej grupie pacjentów,
- kwartyłu dolnym – wartości obserwacji, której nie przekroczyło 25% ogółu pacjentów,
- mediany (mediany brzegowej) – wartości obserwacji, której nie przekroczyło 50% ogółu pacjentów,
- średniej arytmetycznej – wartości opisującej przeciętny (tj. średni) poziom badanej cechy,
- kwartyłu górnym – wartości obserwacji, której nie przekroczyło 75% ogółu pacjentów,
- wartości maksymalnej – największej wartości obserwacji w danej grupie pacjentów,
- odchylenia standardowego – określającego w liczbach bezwzględnych rozproszenie (rozrzut) obserwacji wokół średniej,
- współczynnika zmienności – określającego w liczbach względnych zmienność (zróznicowanie) analizowanej cechy. W przypadku, gdy współczynnik zmienności jest mniejszy od 10%, to mówimy o małej zmienności, od 10% do 30% – o średniej zmienności, od 30% do 50% – o dużej zmienności, a gdy przekracza 50% – o bardzo dużej zmienności.

Do analizy oddziaływania pomiędzy każdą parą badanych cech opisujących współzależność wskaźników Boltona z cefalometryczną oceną profilu tkanek miękkich twarzy użyto współczynnik korelacji rang Spearmana przyjmującego wartości z przedziału od -1 do 1, badając jego statystyczną istotność, a następnie siłę związku korelacyjnego między

cechami, o ile współczynnik korelacji był istotny. Przyjęto, że istotny związek korelacyjny jest słaby, gdy wartość współczynnika korelacji rang Spearmana co do bezwzględnej wartości nie przekracza 0,5, średni – w przedziale od 0,5 do 0,75, silny – w przedziale od 0,75 do 0,95 oraz bardzo silny – co najmniej 0,95.

Dla określenia, czy występują istotne różnice dla poszczególnych cech opisujących powiązanie wskaźników Boltona z cefalometryczną oceną profilu tkanek miękkich twarzy przyjęto:

- kąt tkanek miękkich twarzy o wartości $91^{\circ} \pm 7^{\circ}$,
- wydatność wargi górnej – kąt H o wartości $10,5^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$,
- kąt nosowo-wargowy o wartości $102^{\circ} \pm 8^{\circ}$,
- wysokość środkowej części twarzy w mm,
- wysokość dolnej części twarzy w mm,
- długość wargi dolnej w mm,
- długość wargi górnej w mm,
- stosunek wysokości środkowej i dolnej części twarzy – norma 1:1,
- stosunek długości wargi górnej do wargi dolnej norma – 2:1,
- wskaźnik Boltona przedni o wartości $77,2 \pm 0,22\%$,
- wskaźnik Boltona całkowity o wartości $91,3 \pm 0,26\%$.

Pomiędzy badanymi grupami pacjentów użyto jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA.

W przypadku odrzucenia hipotezy o jednakowych średnich grupowych analizowanych cech istotne różnice pomiędzy badanymi grupami pacjentów ustalano za pomocą procedury porównań wielokrotnych Tukey'a należącej do tzw. porównań post-hoc, określając które pary grup różniły się istotnie, porównując otrzymane różnice między średnimi z najmniejszą istotną różnicą NIR. Ponadto dla następujących cech:

- kąt konturu twarzy o wartości $-11^{\circ} \pm 4^{\circ}$,

- odległość czubka wargi górnej od linii estetycznej $-2,5 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ mm}$; znak - określa położenie za linią, a znak + położenie przed linią pomiarową,
- głębokość rynienki podnosowej $-1,5 \text{ mm} \pm 2,5 \text{ mm}$; znak - określa położenie za linią, a znak + położenie przed linią pomiarową,
- wydatność wargi dolnej $-0,25 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$; znak - określa położenie za linią, a znak + położenie przed linią pomiarową,
- odległość czubka wargi dolnej od linii estetycznej $-1 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$; znak - określa położenie za linią, a znak + położenie przed linią pomiarową,
- nagryz pionowy o wartości $2,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$,
- nagryz poziomy o wartości $2,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$,

zastosowano test Kruskala-Walisa dotyczącego testowania średnich rang dla co najmniej trzech grup będący nieparametrycznym odpowiednikiem jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA. Z kolei istotne różnice pomiędzy badanymi grupami pacjentów – w przypadku odrzucenia hipotezy o jednakowych średnich rangach grupowych analizowanych cech – ustalano za pomocą procedury porównań wielokrotnych dla każdej pary porównywanych grup.

Analiza wyników została przeprowadzona z wykorzystaniem programu komputerowego STATISTICA PL.

W analizie statystycznej, celem ustalenia związku między wielkością wskaźników Boltona przedniego i całkowitego z cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy: kątem tkanek miękkich twarzy, wydatnością wargi górnej (kątem H), kątem nosowo-wargowym, wysokością środkowej części twarzy, wysokością dolnej części twarzy, długością wargi górnej, długością wargi dolnej, stosunkiem wysokości środkowej i dolnej części twarzy oraz stosunkiem długości wargi górnej i dolnej, zastosowano współczynnik korelacji rang Spearmana.

Natomiast ocena siły związku pomiędzy cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy dotyczyła istotnych statystycznie powiązań w 90 osobowej grupie badanej składającej się z 68 kobiet i 22 mężczyzn. Badanych pacjentów podzielono na trzy podgrupy wiekowe oznaczając je kolejnymi cyframi I (12-14 lat), II (15-16 lat) oraz III (co najmniej 17 lat), a następnie poddano je jednoczynnikowej analizie wariancji ANOVA lub nieparametrycznemu odpowiednikowi tej analizy tj. testowi Kruskala-Wallisa, a po wykryciu istotnych różnic zastosowano procedurę porównań wielokrotnych Tukey'a, albo nieparametryczny odpowiednik tej procedury. W przypadku wybranych cech dotyczących cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy tj. kąta konturu twarzy, odległości czubka wargi górnej od linii estetycznej, głębokość rynienki podnosowej, wydatności, odległości wargi dolnej od linii estetycznej, głębokości bruzdy bródkowo-wargowej, nagryzu pionowego i poziomego zastosowano test Kruskala-Wallisa w celu określenia występowania istotnych różnic dotyczących średnich rang badanych podgrup wiekowych pacjentów.

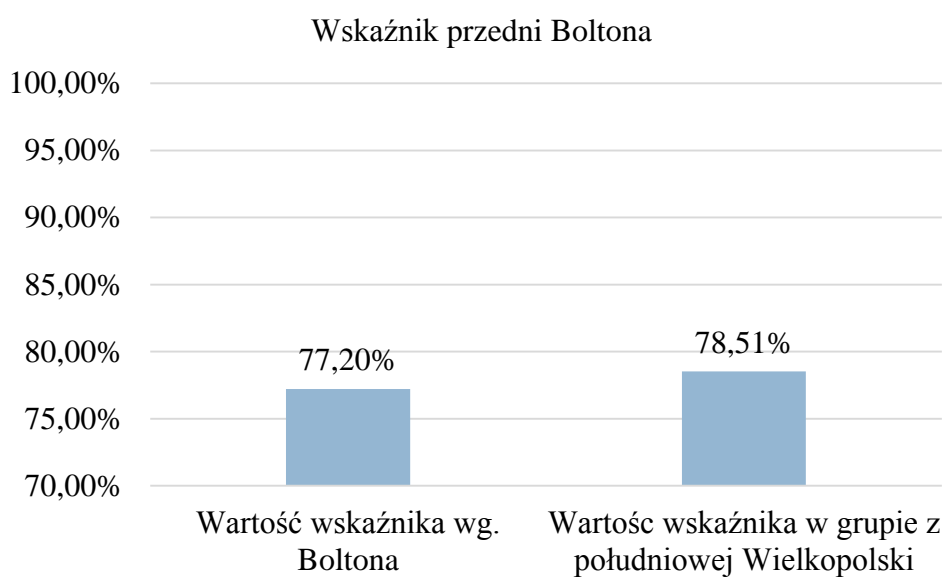
Dla cech odnoszących się do kąta tkanek miękkich twarzy, wydatności wargi górnej – kąt H, kąta nosowo-wargowego, wysokości środkowej części twarzy, wysokości dolnej części twarzy, długości wargi górnej, długości wargi dolnej, stosunkowi wysokości środkowej i dolnej części twarzy oraz stosunkowi długości wargi górnej i dolnej dla podgrup wiekowych pacjentów, a ponadto dla wskaźnika całkowitego Boltona lub przedniego Boltona użyto jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA dla określenia istotnych różnic w wartościach badanych cech.

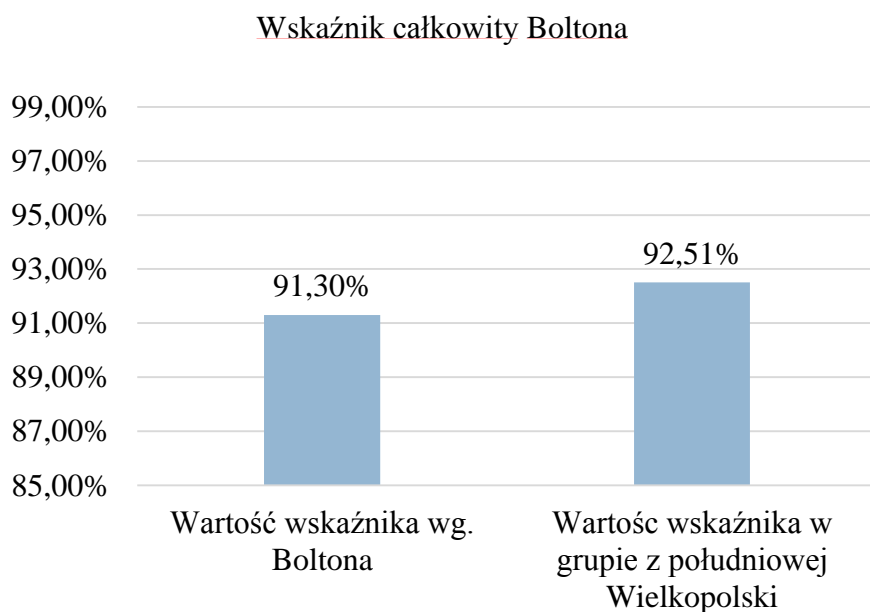
5. Wyniki

Wyniki badań dotyczących średnich wielkości wskaźników przedniego i całkowitego Boltona dla 150 badanych osób z południowej Wielkopolski, oceny modeli diagnostycznych i ustalenia współzależności wskaźników Boltona z cefalometryczną oceną profilu tkanek miękkich twarzy dla 90 osobowej ostatecznej grupy zestawiono w tabelach.

Tabela 11. Ocena wskaźników Boltona w 150 osobowej grupie badanej

Badani ogółem	Minimum	Kwartył dolny	Mediana brzegowa	Średnia arytmetyczna	Kwartył górny	Maksimum	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (w %)
Wskaźnik przedni Boltona	71,36	76,14	78,29	78,26	80,39	85,58	2,8	3,57
Wskaźnik całkowity Boltona	86,45	90,81	92,52	92,51	94,27	97,73	2,5	2,66





Ryc. 35. Wykres średnich wartości wskaźników Boltona w grupie osób z południowej Wielkopolski w porównaniu z wartościami referencyjnymi

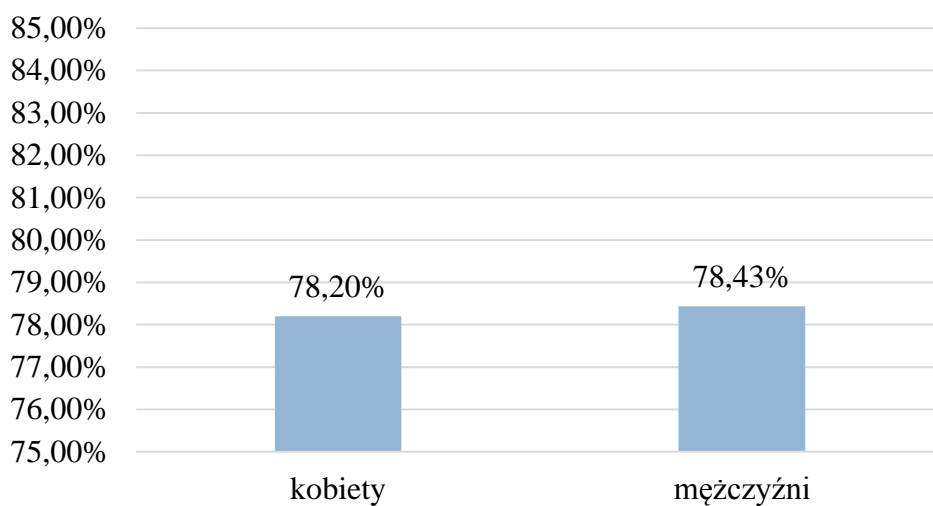
Tabela 12. Ocena wskaźników Boltona w 110 osobowej grupie kobiet

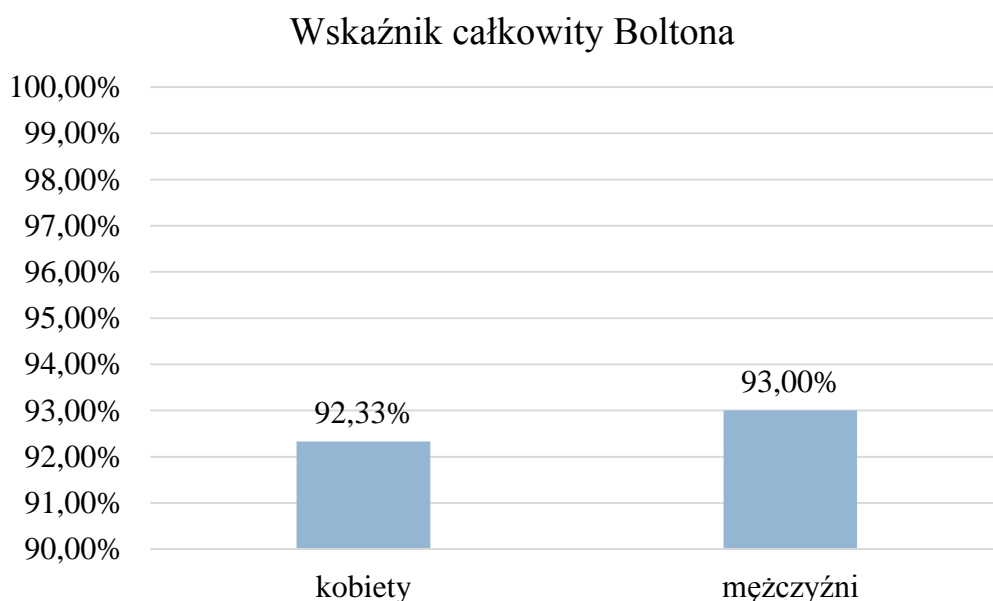
Kobiety ogółem	Minimum	Kwartył dolny	Mediana brzegowa	Średnia arytmetyczna	Kwartył górny	Maksimum	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (w %)
Wskaźnik przedni Boltona	71,36	75,94	78,29	78,20	80,40	85,33	2,9	3,64
Wskaźnik całkowity Boltona	86,45	90,79	92,45	92,33	94,05	97,19	2,5	2,69

Tabela 13. Ocena wskaźników Boltona w 40 osobowej grupie mężczyzn

Mężczyźni ogółem	Minimum	Kwartył dolny	Mediana brzegowa	Średnia arytmetyczna	Kwartył górny	Maksimum	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (w %)
Wskaźnik przedni Boltona	73,32	76,35	78,25	78,43	80,33	85,58	2,7	3,42
Wskaźnik całkowity Boltona	88,68	91,28	92,96	93,00	95,07	97,73	2,3	2,51

Wskaźnik przedni Boltona





Ryc. 36. Średnie wartości wskaźników Boltona u kobiet i u mężczyzn z południowej Wielkopolski

Średnie wartości wskaźników przedniego i całkowitego Boltona dla całej grupy badanej wyniosły odpowiednio: 78,29% i 92,52%. Porównując te średnie z wartościami referencyjnymi odpowiednio: 77,2% i 91,3% można stwierdzić, że przeciętnie wartości wskaźników u osób z południowej Wielkopolski osiągały wyższe wartości w porównaniu z referencyjnymi.

Rozpatrując pozycje miary należy stwierdzić, że dla 25% ogółu badanych wskaźniki Boltona były mniejsze lub równe wartościom odpowiednio: 76,14% i 90,81%, dla 50% badanych nie większe niż odpowiednio: 78,29% i 92,52%, a dla 75% ogółu przyjęły wartości co najwyżej odpowiednio: 80,39% i 94,27%.

Średnie wartości wskaźników przedniego i całkowitego Boltona u kobiet wyniosła odpowiednio: 78,20% i 92,33%, a u mężczyzn odpowiednio: 78,43% i 93,00%. Zatem przeciętne wartości wskaźników przedniego i całkowitego Boltona były większe u mężczyzn niż u kobiet, a różnica pomiędzy nimi wynosiła odpowiednio: 0,23% i 0,67%.

Tabela 14. Charakterystyka przesunięcia linii pośrodkowej w zależności od lokalizacji dla ostatecznej grupy badanej

	Ogółem badani	Kobiety	Mężczyźni
Zgodna	32	23	9
Przesunięcie w szczęcie w lewo	9	7	2
Przesunięcie w szczęcie w prawo	16	12	4
Przesunięcie w żuchwie w lewo	10	7	3
Przesunięcie w żuchwie w prawo	23	19	4
Ogółem	90	68	22

Tabela 15. Charakterystyka wielkości przesunięcia linii pośrodkowej z uwzględnieniem wartości minimalnej, maksymalnej i średniej dla ostatecznej grupy badanej

Grupa ogółem	Wartość minimalna (w mm)	Wartość maksymalna (w mm)	Średnia wartość (w mm)	Liczba osób
Przesunięcie l. pośrodkowej w szczęcie w lewo	0,45	2,99	1,53	9
Przesunięcie l. pośrodkowej w szczęcie w prawo	0,45	3,42	1,64	16
Przesunięcie l. pośrodkowej w żuchwie w lewo	0,89	3,08	1,68	10
Przesunięcie l. pośrodkowej w żuchwie w prawo	0,55	5,40	2,06	23

Tabela 16. Charakterystyka wielkości przesunięcia linii pośrodkowej z uwzględnieniem wartości minimalnej, maksymalnej i średniej dla kobiet w ostatecznej grupie badanej

Kobiety	Wartość minimalna (w mm)	Wartość maksymalna (w mm)	Średnia wartość (w mm)	Liczba osób
Przesunięcie l. pośrodkowej w szczęce w lewo	0,45	2,41	1,40	7
Przesunięcie l. pośrodkowej w szczęce w prawo	0,45	2,71	1,51	12
Przesunięcie l. pośrodkowej w żuchwie w lewo	1,25	3,08	1,85	7
Przesunięcie l. pośrodkowej w żuchwie w prawo	0,55	5,40	2,15	19

Tabela 17. Charakterystyka wielkości przesunięcia linii pośrodkowej z uwzględnieniem wartości minimalnej, maksymalnej i średniej dla mężczyzn w ostatecznej grupie badanej

Mężczyźni	Wartość minimalna (w mm)	Wartość maksymalna (w mm)	Średnia wartość (w mm)	Liczba osób
Przesunięcie l. pośrodkowej w szczęce w lewo	1,02	2,99	2,05	2
Przesunięcie l. pośrodkowej w szczęce w prawo	1,16	3,42	2,04	4
Przesunięcie l. pośrodkowej w żuchwie w lewo	0,9	1,9	1,3	3
Przesunięcie l. pośrodkowej w żuchwie w prawo	0,98	1,93	1,66	4

Na podstawie wyżej przedstawionych wyników należy stwierdzić, że najczęściej osób miało przesunięcie linii pośrodkowej w żuchwie w stronę prawą – 19 kobiet i 4 mężczyzn, w drugiej kolejności zaobserwowano przesunięcie linii pośrodkowej w szczęcie w stronę prawą – u 12 kobiet i 4 mężczyzn. Średnie wartości przesunięcia w szczęcie w prawo wyniosły 2,04 mm, w żuchwie w prawo – 1,66 mm.

Tabela 18. Charakterystyka nagryzu poziomego w ostatecznej grupie badanej

Grupa	Poniżej normy	Norma 2,5mm ± 0,5	Powyżej normy	Razem
Ogółem	56	12	22	90
Kobiety	45	8	15	68
Mężczyźni	11	4	7	22

W ostatecznej grupie badanej 62% osób miało nagryz poziomy poniżej normy, wśród kobiet procent był większy i wynosił 66% u mężczyzn wyniósł 50%. W normie wynosił odpowiednio 13% dla całej grupy, 12% dla kobiet, 18% dla mężczyzn, a powyżej normy odpowiednio 24%, 22%, 32%.

Tabela 19. Charakterystyka nagryzu pionowego w ostatecznej grupie badanej

Grupa	Poniżej normy	Norma 2,5mm ± 0,5	Powyżej normy	Razem
Ogółem	24	22	44	90
Kobiety	19	19	30	68
Mężczyźni	5	3	14	22

W ostatecznej grupie badanej 27% osób miało nagryz pionowy poniżej normy, wśród kobiet procent był większy i wynosił 28%, u mężczyzn – 23%. W normie wynosił odpowiednio: 24% dla całej grupy, 28% dla kobiet, 14% dla mężczyzn, a powyżej normy odpowiednio: 49%, 44% oraz 64%.

Tabela 20. Charakterystyka wad zgryzu w ostatecznej grupie badanej

Wada zgryzu	Ogółem	Kobiety	Mężczyźni
Zwężenie	25	18	7
Zgryz krzyżowy	26	22	4
Zgryz przewieszony	2	2	-
Nadzgryz	4	3	1
Tyłozgryz	33	23	10
Razem	90	68	22

W badanej ostatecznej grupie najwięcej osób posiadało wadę zgryzu w stosunku do płaszczyzny czołowej z grupy tyłozgryzów i do płaszczyzny pośrodkowej z grupy zgryzów krzyżowych. Rozkład wad był podobny w grupie męskiej i żeńskiej.

Tabela 21. Charakterystyki opisowe dotyczące wskaźników Boltona: przedniego i całkowitego oraz cech cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy dla wszystkich badanych.

Badani ogółem	Minimum (mm)	Kwartył dolny (mm)	Mediana brzegowa (mm)	Średnia arytmetyczna (mm)	Kwartył górny (mm)	Maksimum (mm)	Odchylenie standardowe (mm)	Współczynnik zmienności (w %)
Kąt konturu twarzy	-26,48	-20,13	-17,49	-17,19	-14,40	-6,91	4,0	23,40
Kąt tkanek miękkich twarzy	84,78	89,51	91,42	91,48	93,58	98,76	3,1	3,40
Wydatność wargi górnej – kąt H	3,65	10,57	12,77	12,83	15,00	20,32	3,3	25,73
Odległość czubka wargi górnej do LE	-13,08	-7,24	-5,49	-5,43	-3,63	0,25	–	–
Kąt nosowo-wargowy	16,56	107,12	114,55	112,68	120,62	132,18	13,6	12,05
Głębokość rynienki podnosowej	-5,87	-3,86	-2,94	-2,94	-2,08	-0,42	1,3	43,52
Wydatność	-3,04	-0,31	0,76	0,66	1,44	4,68	–	–
Odległość czubka wargi dolnej od LE	-10,65	-4,79	-3,57	-3,18	-1,42	3,53	–	–
Głębokość bruzdy bródkowo-wargowej	-9,98	-5,72	-4,72	-4,71	-3,65	-0,92	1,7	36,92
Wysokość środkowej części twarzy	58,22	66,07	69,07	68,77	71,35	78,00	4,1	6,00
Wysokość dolnej części twarzy	60,41	66,81	69,13	69,63	72,18	85,56	4,7	6,68
Długość wargi górnej	19,41	22,28	24,04	23,91	25,36	31,18	2,2	9,37
Długość wargi dolnej	46,74	52,66	54,50	55,17	57,36	67,33	4,0	7,21
Stosunek wysokości twarzy	0,80	0,93	0,98	0,99	1,05	1,22	0,1	8,45
Stosunek długości warg	0,33	0,40	0,44	0,43	0,46	0,54	0,0	9,99
Wskaźnik przedni Boltona AR	71,36	76,20	78,40	78,20	80,26	85,58	2,9	3,76
Wskaźnik całkowity Boltona OR	86,45	90,71	92,63	92,38	94,25	97,19	2,6	2,76

Tabela 22. Charakterystyki opisowe dotyczące wskaźników Boltona: przedniego i całkowitego oraz cech cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy dla badanych kobiet

Kobiety	Minimum (mm)	Kwartył dolny (mm)	Mediana brzegowa (mm)	Średnia arytmetyczna (mm)	Kwartył górny (mm)	Maksimum (mm)	Odchylenie standardowe (mm)	Współczynnik zmienności (w %)
Kąt konturu twarzy	-26,06	-19,23	-16,82	-16,62	-13,98	-6,91	4,0	24,18
Kąt tkanek miękkich twarzy	84,78	89,47	91,64	91,48	94,02	98,19	3,2	3,46
Wydatność wargi górnej – kąt H	3,65	10,29	12,38	12,27	14,32	20,32	3,4	27,44
Odległość czubka wargi górnej do LE	-13,08	-7,57	-5,84	-5,84	-3,85	0,25	–	–
Kąt nosowo-wargowy	89,74	107,07	115,56	113,95	120,72	132,18	9,3	8,17
Głębokość rynienki podnosowej	-5,72	-3,67	-2,70	-2,77	-1,99	-0,42	1,2	43,81
Wydatność	-1,73	-0,45	0,69	0,57	1,41	4,68	–	–
Odległość czubka wargi dolnej od LE	-10,65	-4,91	-3,98	-3,56	-1,55	2,43	–	–
Głębokość bruzdy bródkowo-wargowej	-7,30	-5,58	-4,72	-4,52	-3,62	-0,92	1,5	33,99
Wysokość środkowej części twarzy	58,22	65,66	68,20	68,44	70,93	78,00	4,2	6,07
Wysokość dolnej części twarzy	60,41	66,27	68,34	68,40	70,85	79,57	3,9	5,72
Długość wargi górnej	19,41	21,89	23,69	23,43	24,83	27,61	2,0	8,49
Długość wargi dolnej	46,74	52,02	53,97	54,38	56,25	66,38	3,6	6,64
Stosunek wysokości twarzy	0,86	0,93	1,00	1,00	1,06	1,22	0,1	8,37
Stosunek długości warg	0,36	0,40	0,43	0,43	0,46	0,54	0,0	9,70
Wskaźnik przedni Boltona AR	71,36	75,97	78,40	78,12	80,08	85,33	3,0	3,79
Wskaźnik całkowity Boltona OR	86,45	90,76	92,58	92,28	94,12	97,19	2,7	2,87

Tabela 23. Charakterystyki opisowe dotyczące wskaźników Boltona: przedniego i całkowitego oraz cech cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy dla badanych mężczyzn

Mężczyźni	Minimum (mm)	Kwartył dolny (mm)	Mediana brzegowa (mm)	Średnia arytmetyczna (mm)	Kwartył górny (mm)	Maksimum (mm)	Odczylenie standardowe (mm)	Współczynnik zmienności (w %)
Kąt konturu twarzy	-26,48	-21,93	-19,20	-18,96	-16,25	-12,71	3,6	18,77
Kąt tkanek miękkich twarzy	86,53	90,03	91,01	91,46	92,48	98,76	3,0	3,29
Wydatność wargi górnej – kąt H	9,96	13,04	14,41	14,57	16,10	18,59	2,4	16,53
Odległość czubka wargi górnej do LE	-8,07	-5,66	-4,52	-4,17	-2,88	0,23	–	–
Kąt nosowo-wargowy	16,56	107,53	113,74	108,77	119,18	126,18	22,0	20,22
Głębokość rynienki podnosowej	-5,87	-4,35	-3,61	-3,48	-2,80	-0,76	1,4	39,10
Wydatność	-3,04	-0,07	1,03	0,94	1,56	3,70	–	–
Odległość czubka wargi dolnej od LE	-5,77	-3,97	-2,20	-2,00	-0,66	3,53	–	–
Głębokość bruzdy bródkowo-wargowej	-9,98	-6,14	-4,72	-5,28	-3,87	-1,88	2,2	41,55
Wysokość środkowej części twarzy	63,09	67,80	69,85	69,78	72,62	76,03	4,0	5,67
Wysokość dolnej części twarzy	66,36	69,96	72,53	73,42	76,48	85,56	4,8	6,51
Długość wargi górnej	19,70	24,17	25,50	25,40	26,71	31,18	2,4	9,31
Długość wargi dolnej	50,07	54,91	57,46	57,61	60,06	67,33	4,2	7,21
Stosunek wysokości twarzy	0,80	0,90	0,95	0,95	0,99	1,11	0,1	7,47
Stosunek długości warg	0,33	0,41	0,45	0,44	0,47	0,54	0,1	10,86
Wskaźnik przedni Boltona AR	73,32	76,30	77,99	78,42	80,30	85,58	2,9	3,73
Wskaźnik całkowity Boltona OR	88,68	90,71	92,72	92,69	94,17	96,67	2,3	2,43

W analizie statystycznej, celem ustalenia związku między wielkością wskaźników Boltona przedniego i całkowitego z cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy: kątem tkanek miękkich twarzy, wydatnością wargi górnej (kątem H), kątem nosowo-wargowym, wysokością środkowej części twarzy, wysokością dolnej części twarzy, długością wargi górnej, długością wargi dolnej, stosunkiem wysokości środkowej i dolnej części twarzy oraz stosunkiem długości wargi górnej i dolnej, zastosowano współczynnik korelacji rang Spearmana. Natomiast ocena siły związku pomiędzy cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy dotyczyła istotnych statystycznie powiązań.

W ostatecznej grupie badanej 90 osobowej:

- nie stwierdzono korelacji między wartością wskaźnika przedniego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy,
- nie stwierdzono korelacji między wartością wskaźnika całkowitego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy.

U badanych 68 kobiet:

- nie wykryto korelacji między wartością wskaźnika przedniego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy,
- nie zaobserwowano korelacji między wartością wskaźnika całkowitego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy.

U badanych 22 mężczyzn:

- stwierdzono słabą istotną korelację między wartością wskaźnika przedniego Boltona a wysokością dolnej części twarzy (współczynnik korelacji 0,5, prawdopodobieństwo $p = 0,018$) oraz między wartością wskaźnika przedniego Boltona a długością wargi dolnej (0,48, $p = 0,024$),

- ujawniono słabą istotną korelację między wartością wskaźnika całkowitego Boltona a wysokością dolnej części twarzy (0,43, $p = 0,047$) i między wartością wskaźnika całkowitego Boltona a długością wargi górnej (0,49, $p = 0,019$).

Nie zaobserwowano większego oddziaływania pomiędzy wskaźnikami całkowitego Boltona lub przedniego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy w ostatecznej grupie badanej.

Tabela 24. Charakterystyki opisowe dotyczące wskaźników Boltona: przedniego i całkowitego oraz cech cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy dla badanych w I podgrupie wiekowej (od 12 do 14 lat)

Podgrupa I	Minimum (mm)	Kwartył dolny (mm)	Mediana brzegowa (mm)	Średnia arytmetyczna (mm)	Kwartył górny (mm)	Maksimum (mm)	Odchylenie standardowe (mm)	Współczynnik zmienności (w %)
Kąt konturu twarzy	-24,33	-20,96	-18,04	-18,03	-15,81	-8,22	3,9	21,76
Kąt tkanek miękkich twarzy	85,15	89,23	90,53	90,69	92,50	96,71	2,6	2,87
Wydatność wargi górnej – kąt H	5,41	11,84	13,81	13,52	15,84	20,32	3,2	23,84
Odległość czubka wargi górnej do LE	-10,94	-6,51	-4,30	-4,40	-2,34	0,25	–	–
Kąt nosowo-wargowy	16,56	111,51	116,24	113,46	121,38	132,05	18,4	16,18
Głębokość rynienki podnosowej	-5,72	-3,77	-2,91	-2,96	-1,98	-0,76	1,3	42,38
Wydatność	-1,73	0,22	0,95	1,00	1,63	4,68	–	–
Odległość czubka wargi dolnej od LE	-8,79	-4,04	-2,22	-2,13	-0,08	3,53	–	–
Głębokość bruzdy bródkowo-wargowej	-8,99	-5,23	-4,62	-4,30	-3,50	-1,12	1,5	35,50
Wysokość środkowej części twarzy	58,22	65,10	68,17	67,91	70,73	75,82	4,0	5,85
Wysokość dolnej części twarzy	60,41	66,73	69,37	70,19	72,65	85,56	5,5	7,79
Długość wargi górnej	19,41	21,78	24,08	23,84	25,43	31,18	2,7	11,19
Długość wargi dolnej	50,07	51,89	55,37	55,58	57,01	67,33	4,3	7,77
Stosunek wysokości twarzy	0,80	0,92	0,97	0,97	1,03	1,12	0,1	7,94
Stosunek długości warg	0,33	0,40	0,43	0,43	0,46	0,54	0,1	11,25
Wskaźnik przedni Boltona AR	72,03	76,28	77,96	77,86	79,91	85,58	3,1	3,92
Wskaźnik całkowity Boltona OR	86,45	90,48	92,65	92,41	94,54	96,67	2,7	2,90

Tabela 25. Charakterystyki opisowe dotyczące wskaźników Boltona: przedniego i całkowitego oraz cech cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy dla badanych w II podgrupie wiekowej (od 15 do 16 lat)

Podrupa II	Minimum (mm)	Kwartył dolny (mm)	Mediana brzegowa (mm)	Średnia arytmetyczna (mm)	Kwartył górny (mm)	Maksimum (mm)	Odchylenie standardowe (mm)	Współczynnik zmienności (w %)
Kąt konturu twarzy	-26,48	-19,98	-17,07	-17,48	-14,26	-10,39	4,2	24,15
Kąt tkanek miękkich twarzy	85,86	89,84	92,01	92,27	94,45	98,76	3,1	3,40
Wydatność wargi górnej – kąt H	8,03	11,61	13,90	13,71	15,62	19,48	3,1	22,31
Odległość czubka wargi górnej do LE	-9,60	-7,05	-5,53	-5,38	-4,62	0,23	–	–
Kąt nosowo-wargowy	92,72	102,73	107,91	109,93	116,71	132,18	9,8	8,92
Głębokość rynienki podnosowej	-5,87	-4,15	-3,58	-3,42	-2,71	-0,47	1,2	36,18
Wydatność	-3,04	-0,52	0,03	0,16	0,93	4,06	–	–
Odległość czubka wargi dolnej od LE	-7,93	-4,91	-4,24	-3,60	-2,13	1,06	–	–
Głębokość bruzdy bródkowo-wargowej	-9,98	-6,05	-5,34	-5,38	-4,41	-2,39	1,8	34,02
Wysokość środkowej części twarzy	59,69	66,26	69,31	69,65	73,24	78,00	4,8	6,82
Wysokość dolnej części twarzy	62,25	67,10	69,08	69,44	70,93	78,10	4,4	6,26
Długość wargi górnej	19,90	22,35	23,75	23,86	25,73	27,18	2,2	9,14
Długość wargi dolnej	47,05	53,01	54,40	54,84	56,39	63,06	3,3	5,99
Stosunek wysokości twarzy	0,88	0,94	0,99	1,01	1,06	1,16	0,1	8,03
Stosunek długości warg	0,38	0,40	0,45	0,43	0,46	0,49	0,0	8,05
Wskaźnik przedni Boltona AR	73,13	75,65	78,29	78,08	80,36	82,21	2,6	3,36
Wskaźnik całkowity Boltona OR	87,05	90,74	91,90	91,91	93,40	96,33	2,5	2,69

Tabela 26. Charakterystyki opisowe dotyczące wskaźników Boltona: przedniego i całkowitego oraz cech cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy dla badanych w III podgrupie wiekowej (powyżej 17 roku życia)

Podgrupa III	Minimum (mm)	Kwartył dolny (mm)	Mediana brzegowa (mm)	Średnia arytmetyczna (mm)	Kwartył górny (mm)	Maksimum (mm)	Odchylenie standardowe (mm)	Współczynnik zmienności (w %)
Kąt konturu twarzy	-21,81	-18,68	-15,70	-15,86	-12,76	-6,91	3,7	23,54
Kąt tkanek miękkich twarzy	84,78	89,15	92,14	91,69	94,15	98,19	3,5	3,84
Wydatność wargi górnej – kąt H	3,65	9,43	10,99	11,11	12,94	16,64	3,1	27,53
Odległość czubka wargi górnej do LE	-13,08	-8,54	-7,15	-6,78	-4,51	-0,55	–	–
Kąt nosowo-wargowy	89,74	107,36	117,44	114,36	120,55	129,08	8,9	7,80
Głębokość rynienki podnosowej	-4,95	-3,43	-2,48	-2,46	-1,36	-0,42	1,2	49,39
Wydatność	-1,64	-0,21	1,06	0,72	1,52	4,29	–	–
Odległość czubka wargi dolnej od LE	-10,65	-4,92	-4,40	-4,08	-2,52	1,79	–	–
Głębokość bruzdy bródkowo-wargowej	-6,92	-5,98	-4,63	-4,56	-3,60	-0,92	1,8	38,63
Wysokość środkowej części twarzy	61,81	67,49	69,95	68,99	71,62	74,81	3,6	5,15
Wysokość dolnej części twarzy	61,49	66,89	69,09	69,11	72,01	77,24	3,8	5,56
Długość wargi górnej	20,32	22,99	24,07	24,04	24,89	27,50	1,7	7,19
Długość wargi dolnej	46,74	52,64	54,30	54,99	57,97	64,96	4,2	7,71
Stosunek wysokości twarzy	0,86	0,93	1,00	1,00	1,06	1,22	0,1	9,22
Stosunek długości warg	0,38	0,40	0,44	0,44	0,46	0,54	0,1	10,27
Wskaźnik przedni Boltona AR	71,36	77,00	78,77	78,73	80,29	85,33	3,1	3,94
Wskaźnik całkowity Boltona OR	87,19	90,84	93,27	92,80	94,57	97,19	2,5	2,67

U pacjentów ostatecznej grupy badanej podzielonej na trzy podgrupy określone kolejnymi cyframi: I, II oraz III nie wykryto istotnych różnic statystycznych w przypadku:

- kąta konturu twarzy,
- wydatności wargi dolnej,
- głębokości bruzdy bródkowo-wargowej,
- nagryzu pionowego i poziomego.

Natomiast zaobserwowano występowanie istotnych statystycznie różnic w podgrupach badanych określanych cyframi I, II, III, dla odległości wargi górnej od linii estetycznej pomiędzy I a III podgrupą wiekową ($p = 0,0066$); głębokości rynienki podnosowej pomiędzy II a III podgrupą wiekową ($p = 0,0226$) oraz odległości wargi dolnej od linii estetycznej pomiędzy I a III podgrupą wiekową ($p = 0,0197$).

Przy określaniu istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami pacjentów wykorzystano jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA lub nieparametryczny jej odpowiednik – test Kruskala-Wallisa, a po wykryciu istotnych różnic zastosowano procedurę porównań wielokrotnych Tukey’a lub jej nieparametryczny odpowiednik.

Dla cech odnoszących się do kąta tkanek miękkich twarzy, wydatności wargi górnej – kąt H, kąta nosowo-wargowego, wysokości środkowej części twarzy, wysokości dolnej części twarzy, długości wargi górnej, długości wargi dolnej, stosunkowi wysokości środkowej i dolnej części twarzy oraz stosunkowi długości wargi górnej i dolnej dla podgrup wiekowych pacjentów, a ponadto dla wskaźnika całkowitego Boltona lub przedniego Boltona użyto jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA dla określenia istotnych różnic w wartościach badanych cech. Nie zaobserwowano istotnych różnic dla następujących cech:

- kąta tkanek miękkich twarzy,
- kąta nosowo-wargowego,

- wysokości środkowej części twarzy,
- wysokości dolnej części twarzy,
- długości wargi górnej,
- długości wargi dolnej,
- proporcji wysokości środkowej części twarzy do wysokości dolnej części twarzy,
- proporcji długości wargi górnej do długości wargi dolnej,
- wskaźnika przedniego Boltana,
- wskaźnika całkowitego Boltana.

Z kolei istotne statystycznie różnice pomiędzy badanymi podgrupami wiekowymi stwierdzono tylko dla wydatność wargi górnej – kąt H pomiędzy I a III, a także II i III podgrupą wiekową. Różnice te stwierdzono po zastosowaniu jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA ($p = 0,003$, $F = 6,15$), a następnie procedury porównań wielokrotnych Tukey'a.

Tabela 27. ANOVA rang Kruskala-Wallisa; Kąt konturu twarzy

Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N=90) = 4,628477$ $p = 0,0988$

Podgrupa	N ważnych	Suma Rang	Średnia Rang
I	35	1383,0	39,5
II	27	1208,0	44,7
III	28	1504,0	53,7

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III ($p > 0,05$).

Tabela 28. ANOVA rang Kruskala-Wallisa; Odległość czubka wargi górnej od LE

Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N=90) = 10,04374$ $p = 0,0066$

ETAP 1

Podgrupa	N ważnych	Suma Rang	Średnia Rang
I	35	1925,0	55,0
II	27	1217,5	45,1
III	28	952,5	34,0

Stwierdzono występowanie istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III, ($p < 0,05$).

ETAP 2

Porównanie wielokrotne

	Podgrupa I R: 55,000	Podgrupa II R: 35,167	Podgrupa III R: 54,893
Podgrupa I		0,416	0,005
Podgrupa II	0,416		0,348
Podgrupa III	0,005	0,348	

Istotna różnica wystąpiła pomiędzy podgrupami I i III.

Tabela 29. ANOVA rang Kruskala-Wallisa; Głębokość rynienki podnosowej

Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N=90) = 7,854670$ $p = 0,197$

ETAP 1

Podgrupa	N ważnych	Suma rang	Średnia ranga
I	35	1608,5	46,0
II	27	949,5	35,2
III	28	1537,0	54,9

Stwierdzono występowanie istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

ETAP 2

Porównanie wielokrotne

	Podgrupa I R: 45,957	Podgrupa II R: 35,167	Podgrupa III R: 54,893
Podgrupa I		0,321	0,532
Podgrupa II	0,321		0,015
Podgrupa III	0,532	0,015	

Istotna różnica wystąpiła pomiędzy podgrupami II i III.

Tabela 30. ANOVA rang Kruskala-Wallisa; Wydatność wargi dolnej

Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N=90) = 5,251352$ $p = 0,0724$

Podgrupa	N ważnych	Suma rang	Średnia ranga
I	35	1772,5	50,6
II	27	971,5	36,0
III	28	1351,0	48,3

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 31. ANOVA rang Kruskala-Wallisa; Odległość wargi dolnej od linii LE

Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N=90) = 7,576407$ $p = 0,0226$

ETAP 1

Podgrupa	N ważnych	Suma rang	Średnia ranga
I	35	1919,1	54,8
II	27	1116,5	41,4
III	28	1059,0	37,8

Stwierdzono występowanie istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

ETAP 2

Porównanie wielokrotne

	Podgrupa I R: 55,000	Podgrupa II R: 45,093	Podgrupa III R: 34,018
Podgrupa I		0,416	0,005
Podgrupa II	0,416		0,348
Podgrupa II	0,005	0,348	

Istotna różnica wystąpiła pomiędzy podgrupami I i III.

Tabela 32. ANOVA rang Kruskala-Wallisa; Głębokość bruzdy bródkowo-wargowej

Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N=90) = 5,513650$ $p = 0,0,635$

Podgrupa	N ważnych	Suma rang	Średnia ranga
I	35	1838,0	52,5
II	27	994,0	36,8
III	28	1263,0	45,1

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 33. ANOVA rang Kruskala-Wallisa; Nagryz pionowy

Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N=90) = 0,2087376$ $p = 0,9009$

Podgrupa	N ważnych	Suma rang	Średnia ranga
I	35	1593,0	45,5
II	27	1272,5	47,1
III	28	1229,5	43,9

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 34. ANOVA rang Kruskala-Wallisa; Nagryz poziomy

Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N=90) = 5,624086$ $p = 0,601$

Podgrupa	N ważnych	Suma rang	Średnia ranga
I	35	1869,0	53,4
II	27	1041,5	38,6
III	28	1184,5	42,3

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 35. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Kąt tkanek miękkich twarzy

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	744485,0	1	744485,0	78944,99	0,000
Podgrupa	40,3	2	20,2	2,14	0,124
Błąd	820,4	87	9,4		

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 36. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Kąt nosowo-wargowy

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	1125868,5	1	1125868,5	6080,52	0,000
Podgrupa	304,9	2	152,5	0,82	0,442
Błąd	16108,9	87	185,2		

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 37. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Wysokość środkowej części twarzy

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	421075,5	1	421075,5	25006,06	0,000
Podgrupa	48,5	2	24,2	1,44	0,243
Błąd	1465,0	87	16,8		

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 38. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Wysokość dolnej części twarzy

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	430015,5	1	430015,5	19628,31	0,000
Podgrupa	19,7	2	9,8	0,45	0,640
Błąd	1906,0	87	21,9		

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 39. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Długość wargi górnej

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	50802,0	1	50802,0	9901,25	0,000
Podgrupa	0,7	2	0,4	0,07	0,932
Błąd	446,4	87	5,1		

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 40. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Długość wargi dolnej

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	269995,2	1	269995,2	16776,24	0,000
Podgrupa	9,7	2	4,9	0,30	0,741
Błąd	1400,2	87	16,1		

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 41. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Stosunek wysokości środkowej i dolnej części twarzy

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	87,6	1	87,6	12654,59	0,000
Podgrupa	0,0	2	0,0	1,65	0,197
Błąd	0,6	87	0,0		

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 42. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Stosunek długości wargi górnej i dolnej

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	16,8	1	16,8	8771,69	0,000
Podgrupa	0,0	2	0,0	0,29	0,753
Błąd	0,2	87	0,0		

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 43. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Wskaźnik przedni Boltona

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	543501,4	1	543501,4	62571,20	0,000
Podgrupa	12,2	2	6,1	0,70	0,497
Błąd	755,7	87	8,7		

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 44. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Wskaźnik całkowity Boltona

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	757916,5	1	757916,5	115923,11	0,000
Podgrupa	10,8	2	5,4	0,83	0,440
Błąd	568,8	87	6,5		

Brak istotnych różnic pomiędzy podgrupami I, II, III.

Tabela 45. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA; Wydatność wargi górnej ką H

ETAP 1

	SS	Stopnie swobody	MS	F	p
Wyraz wolny	14513,4	1	14513,4	1486,51	0,000
Podgrupa	120,1	2	60,0	6,15	0,003
Błąd	849,41	87	9,76		

Stwierdzono istotne różnice pomiędzy podgrupami I, II, III.

ETAP 2

Porównanie wielokrotne – procedura Tukey’a

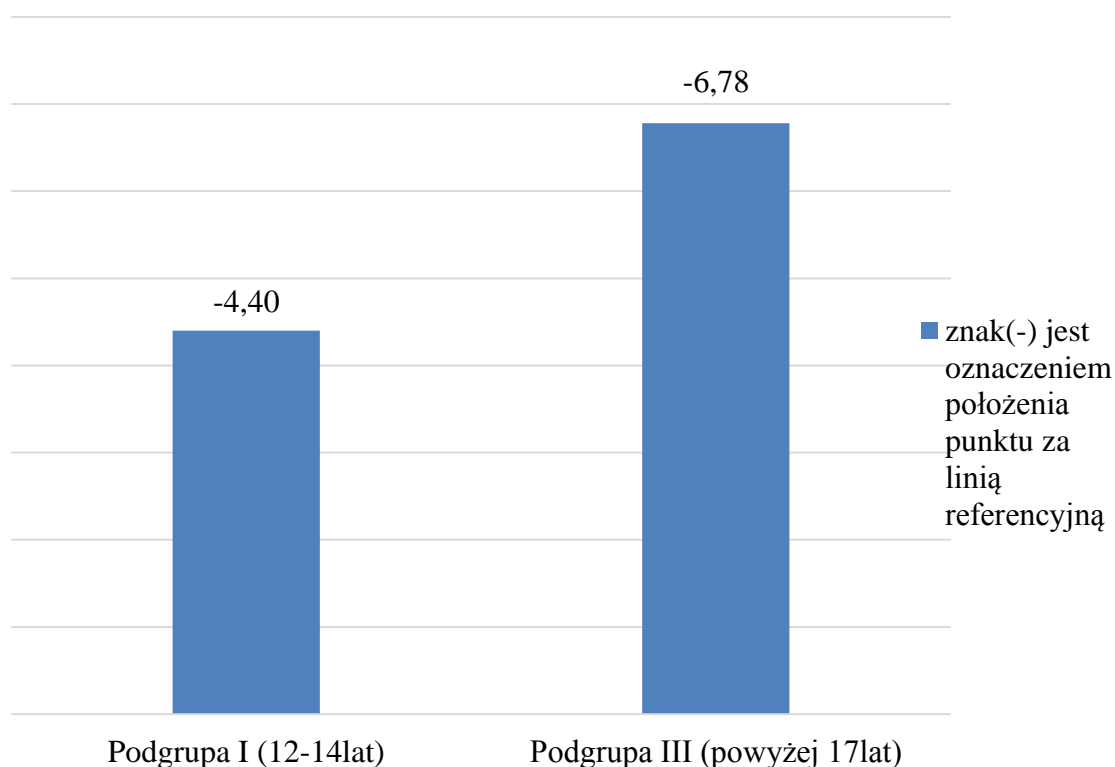
Podgrupa	I 13,519	II 13,714	III 11,115
I		0,971	0,014
II	0,971		0,008
III	0,014	0,008	

Istotne różnice wystąpiły pomiędzy grupami I, III i II, III.

Tabela 46. Charakterystyka opisowa istotnych różnic w podgrupach wiekowych dla odległości wargi górnej od linii estetycznej

	Minimum	Kwartył dolny	Mediana	Średnia arytmetyczna	Kwartył górny	Maksimum
Podgrupa I	-10,94	-6,51	-4,30	-4,40	-2,34	0,25
Podgrupa III	-13,08	-8,54	-7,15	-6,78	-4,51	-0,55

Średnia wartość odległości wargi górnej od linii estetycznej w podgrupach I i III



Ryc. 37. Odległość wargi górnej od LE w podgrupie I i III (mm)

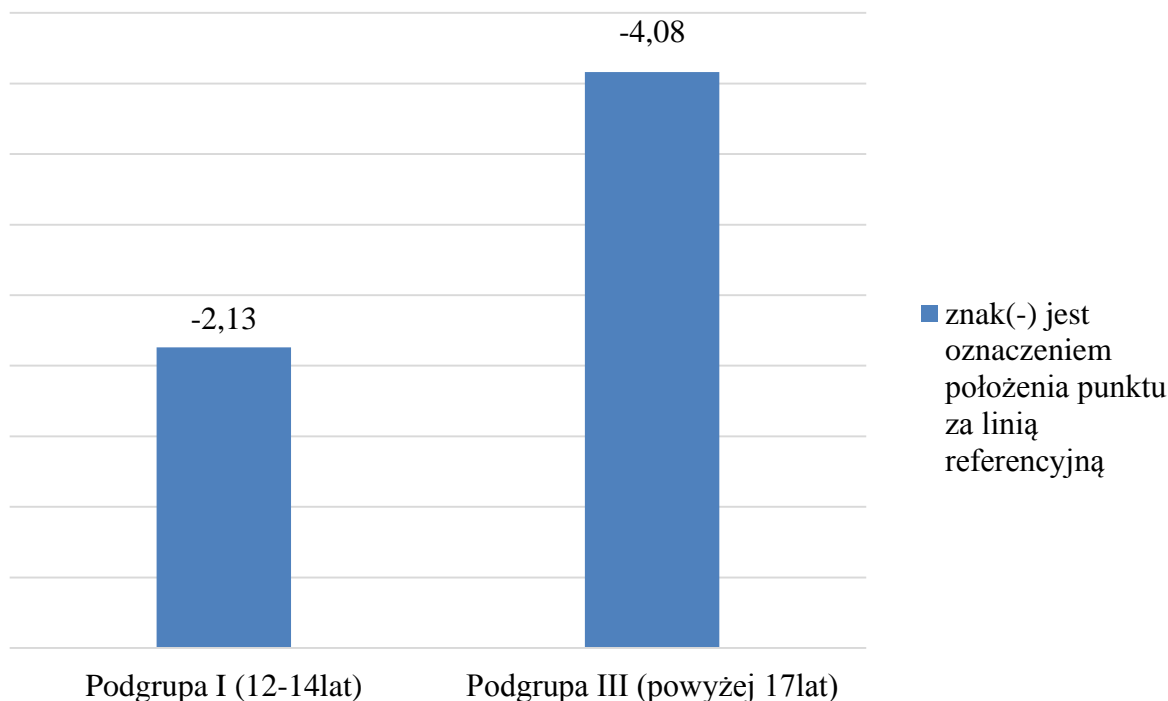
Średnia odległość położenia wargi górnej od linii estetycznej w pierwszej podgrupie wiekowej pacjentów wynosiła -4,40 mm (przy czym znak minus nie jest wartością ujemną, lecz jest oznaczeniem położenia punktu czubka wargi górnej za linię estetyczną a znak plus

przed linię) i była mniejsza co do bezwzględnej wartości o 2,38 mm niż w trzeciej podgrupie, a w przypadku przeciętnej wartości wyrażonej medianą – o 2,85 mm. Z kolei rozpatrując pozycyjne miary, można stwierdzić, że dla 25% ogółu badanych zakwalifikowanych do podgrupy I odległość wargi górnej od linii estetycznej była mniejsza lub równa -6,51 mm, dla 50% ogółu tej podgrupy – nie większa niż -4,30 mm, dla 75% ogółu – co najwyżej -2,34 mm. Natomiast odpowiednie wartości kwartyli odległości wargi górnej od linii estetycznej dla trzeciej podgrupy wiekowej wyniosły: -8,54, -7,15 i -4,51 mm. A zatem u badanych w podgrupie III zauważa się większą retruzję wargi górnej niż u badanych w podgrupie I, ocenioną według położenia wargi górnej od linii estetycznej.

Tabela 47. Charakterystyka opisowa istotnych różnic w podgrupach wiekowych dla odległości wargi dolnej od linii estetycznej

	Minimum	Kwartył dolny	Mediana	Średnia arytmetyczna	Kwartył górny	Maksimum
Podgrupa I	-8,79	-4,04	-2,22	-2,13	-0,08	3,53
Podgrupa III	-10,65	-4,92	-4,40	-4,08	-2,52	1,79

Średnia wartość odległości wargi dolnej od linii estetycznej w podgrupach I i III



Ryc. 38. Odległość wargi dolnej od LE w podgrupie I i III (mm)

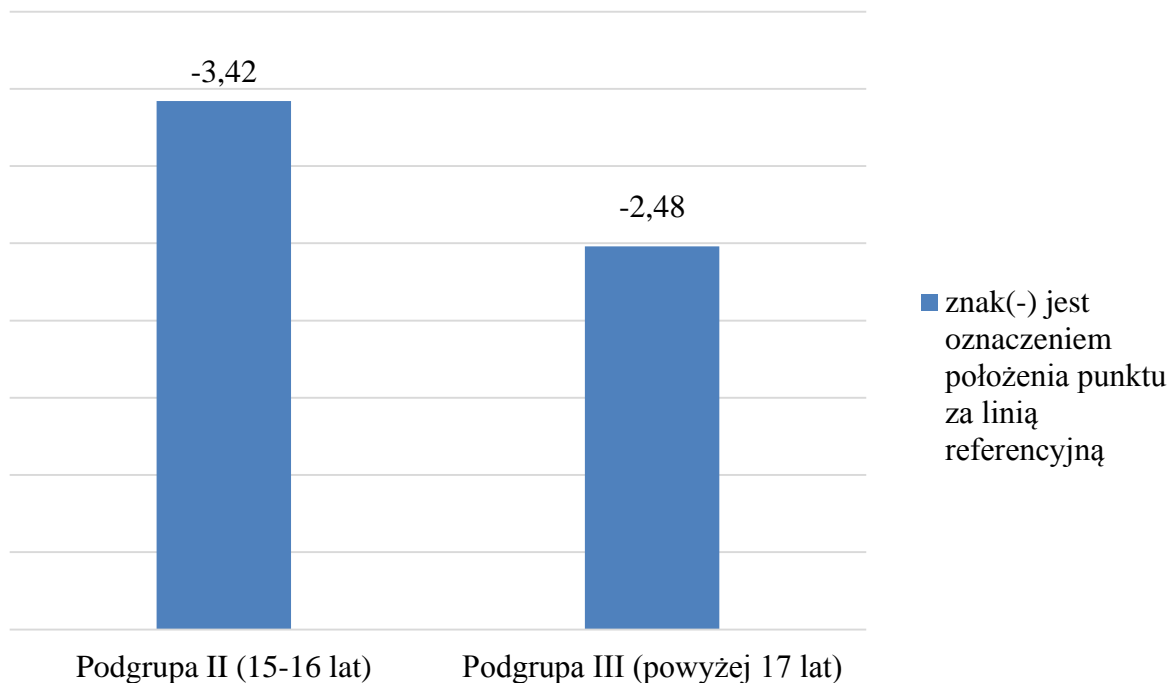
Przeciętna odległość położenia wargi dolnej od linii estetycznej w pierwszej podgrupie wiekowej pacjentów wyrażona zarówno średnią arytmetyczną, jak i medianą była prawie dwukrotnie mniejsza co do bezwzględnej wartości niż w trzeciej podgrupie. Ponadto 75% ogółu przynależnych do pierwszej podgrupy wiekowej charakteryzowało się odległością wargi dolnej od linii estetycznej mniejszą lub równą -0,08 mm (przy czym znak minus nie jest wartością ujemną, lecz jest oznaczeniem położenia punktu czubka wargi dolnej za linią estetyczną, znak plus przed linią) i była ona co do bezwzględnej wartości prawie dwu i półkrotnie mniejsza niż dla odpowiedniej liczby pacjentów trzeciej podgrupy wiekowej. A więc można zauważyć u pacjentów trzeciej podgrupy wiekowej większą retruzję wargi

dolnej niż u pacjentów pierwszej podgrupy, ocenioną według położenia wargi górnej od linii estetycznej.

Tabela 48. Charakterystyka opisowa istotnych różnic w podgrupach wiekowych pacjentów dla głębokości rynienki podnosowej

	Minimum	Kwartył dolny	Mediana	Średnia arytmetyczna	Kwartył górny	Maksimum	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności
Podgrupa II	-5,87	-4,15	-3,58	-3,42	-2,71	-0,47	1,24	36,18
Podgrupa III	-4,95	-3,43	-2,48	-2,46	-1,36	-0,42	1,21	49,39

Średnia wartość głębokości rynienki podnosowej w podgrupach II i III



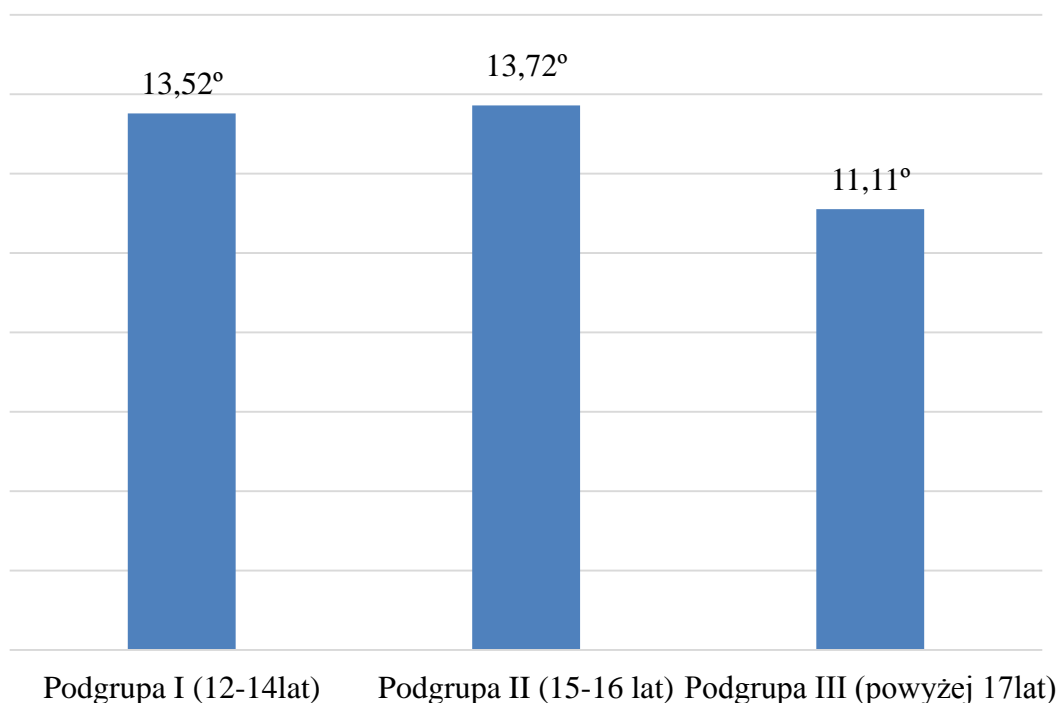
Ryc. 39. Głębokość rynienki podnosowej w podgrupie II i III (mm)

Analizując głębokości rynienki podnosowej u pacjentów zarówno drugiej, jak i trzeciej podgrupy wiekowej, można było stwierdzić dużą zmienność wartości tej wielkości. Przeciętna głębokość rynienki podnosowej wyrażona medianą w drugiej podgrupie pacjentów była równa -3,58 mm (przy czym znak minus jest oznaczeniem położenia punktu sulcus superior za linię prostopadłą do płaszczyzny frankfurckiej, przechodzącą przez czubek wargi górnej) i była większa co do bezwzględnej wartości o 1,1 mm niż w trzeciej podgrupie. Ponadto 75% ogółu badanych drugiej podgrupy wiekowej charakteryzowało się głębokością rynienki podnosowej nie większą niż -2,71 mm i była ona co do bezwzględnej wartości dwukrotnie większa niż dla odpowiedniej części badanych trzeciej podgrupy wiekowej. A więc u pacjentów w podgrupie III zauważa się spłylenie rynienki podnosowej w porównaniu z pacjentami przynależnymi do podgrupy II.

Tabela 49. Charakterystyka opisowa istotnych różnic w podgrupach wiekowych pacjentów dla wartości kąta H

	Minimum	Kwartył dolny	Mediana	Średnia arytmetyczna	Kwartył górny	Maksimum	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności
Podgrupa I	5,41	11,84	13,81	13,52	15,84	20,32	3,22	23,84
Podgrupa II	8,03	11,01	13,90	13,71	15,62	19,48	3,06	22,31
Podgrupa III	3,65	9,43	10,99	11,11	12,94	16,64	3,06	27,53

Średnia wartość kąta H w podgrupach I, II, i III



Ryc. 40. Wartość kąta H w podgrupach I, II, III

Badane podgrupy wiekowe pacjentów charakteryzowały się średnią zmiennością wartości kąta H. Średnia wartość kąta H dla trzeciej podgrupy wiekowej była na poziomie 11,11° i była mniejsza od kąta H zarówno dla podgrupy I, jak i podgrupy II odpowiednio o: 2,41° i 2,6° . Ponadto 50% ogółu badanych trzeciej podgrupy odznaczało się wartością kąta H nieprzekraczającą 10,99° i była ona mniejsza o ok. 3° niż u pozostałych podgrup. A zatem wydatność wargi górnej określona kątem H była w III podgrupie wiekowej mniejsza w porównaniu do podgrupy I i II.

6. Dyskusja i omówienie wyników

W przeprowadzonych badaniach dotyczących średnich wartości wskaźników przedniego i całkowitego Boltona dla 150 osób z południowej Wielkopolski, w tym 110 kobiet i 40 mężczyzn należy stwierdzić, że średnie wartości obu wskaźników są nieco większe niż wartości referencyjne Boltona. Średnie wartości wskaźnika przedniego i całkowitego w przeprowadzonych przeze mnie badaniach wyniosły $78,26\% \pm 2,8$ i $92,51\% \pm 2,46$ - wyniki te są wyższe niż wartości podane przez Boltona wynoszące odpowiednio $77,2\% \pm 0,22$ oraz $91,3\% \pm 0,26$. Wyniki niniejszego badania różnią się nieco od przeprowadzonych w polskiej populacji przez Bielawską (1994), która podała wielkość wskaźnika całkowitego Boltona dla wad dotylnych wynoszącą $91,2\%$, poprzednich - $92,1\%$ i w zgryzach krzyżowych - $92,1\%$. Przekroczenie średnich wartości wskaźników Boltona potwierdziła Wędrychowska-Szulc i wsp. (2010) podając wielkość średnią wskaźnika przedniego $78,8\% \pm 2,77$, wyższą u obu płci i we wszystkich wadach zgryzu oraz średnią wartość wskaźnika całkowitego $91,8\% \pm 2,24$. W grupie 600 osób w populacji Pomorza Zachodniego z wadami zgryzu klasy I, II, III największe różnice autorzy ci zaobserwowali u osób z wadami zgryzu klasy I i III w wartościach wskaźnika przedniego i u mężczyzn z wadami klasy III w wartościach wskaźnika całkowitego. Dalsze badania w populacji polskiej oceny wskaźników Boltona na modelach diagnostycznych 150 osób z centralnej Wielkopolski prowadzone przez Jaskułę-Przybylską i wsp. (2011) pozwoliły ustalić wielkość wskaźnika przedniego na $79,03\% \pm 2,63$, a wskaźnika całkowitego na $91,96\% \pm 2,44$, autorzy potwierdzają również wcześniejsze doniesienia, że wyższe wskaźniki mieli pacjenci z wadami zgryzu klasy III do czego nie mogą odnieść się w moim badaniu ze względu na ustalenie grupy badanej scharakteryzowanej I klasą szkieletową, z wykluczeniem zaburzeń pionowych.

Ocena wielkości średnich wskaźników przedniego i całkowitego Boltona u kobiet i mężczyzn przedstawia się następująco: wskaźnik przedni w przeprowadzonym przeze mnie badaniu u kobiet wyniósł $78,2\% \pm 2,85$, u mężczyzn $78,43\% \pm 2,68$ (Wędrychowska-Szulc odpowiednio $78,6\% \pm 2,83$, $78,9\% \pm 2,70$; Jaskuła-Przybylska odpowiednio $78,79\% \pm 2,55$ i $79,23\% \pm 2,69$), wskaźnik całkowity w powyższym badaniu wyniósł u kobiet $92,33\% \pm 2,49$, natomiast u mężczyzn $93,0\% \pm 2,34$ (Wędrychowska-Szulc odpowiednio $91,6\% \pm 2,25$, $92,1\% \pm 2,22$; Jaskuła-Przybylska odpowiednio $92,33\% \pm 1,97$, $91,65\% \pm 2,74$). Wyniki te są bardziej zbliżone do wartości Wędrychowskiej-Szulc i wsp. (2010), choć nie różnią się znacznie od pozostałych doniesień.

Przy zaburzonych szerokościach w wymiarze mezjalno-dystalnym zębów szczęki i żuchwy nie jest możliwe uzyskanie prawidłowej okluzji (Uysal i wsp. 2005, Akyalçin i wsp. 2006, Othman i Harradine 2007, Strujić i wsp. 2009, O'Mahony i wsp. 2011), a wynik leczenia ortodontycznego może nie być stabilny. Źle oszacowana ilość materiału zębowego w szczęce i w żuchwie może być jedną z przyczyn niedoskonałości planu leczenia, problemów w fazie końcowej terapii ortodontycznej i nawrotu wady – ponownego pojawienia się szpar i stłoczeń, wad zębowych, zmiany nagryzu pionowego i poziomego, a także nieprawidłowego zaguzkowania na jednej lub obu stronach w łukach zębowych. Z mojego doświadczenia wynika, iż najczęściej zgłaszanymi zmianami są nawroty wad zębowych, stłoczeń i szparowatości. Powyższe nieprawidłowości mają istotny wpływ na estetykę uśmiechu, która w dzisiejszych czasach staje się priorytetem dla pacjentów.

Aby uzyskać prawidłową wartość wskaźników przedniego i całkowitego Boltona, a tym samym zbalansować ilość materiału zębowego w łuku górnym i dolnym, można zastosować procedury strippingu – redukcji szkliwa powierzchni stycznych zębów, poszerzenia wymiaru mezjalno-dystalnego zębów, ekstrakcję zęba bądź zębów, a w wypadku braków zębowych zdecydować o odzyskaniu miejsca na uzupełnienie protetyczne lub zamknąć miejsce w łuku

zębowym. Możliwa jest również zmiana nachylenia siekaczy górnych i dolnych, wiąże się to jednak ze zmianą nagryzu pionowego i poziomego.

Stripping zębów, określane w literaturze również terminami: wykańczanie hollywoodzkie, szlifowanie selektywne, szlifowanie pionowe, redukcja mezialno-dystalna szkliwa, reaproksymacja, ścieranie powierzchni stycznych, koronoplastyka, oznacza kontrolowane usuwanie warstwy szkliwa z powierzchni zębów. Zabieg ten, wykonywany metodą maszynową lub ręczną, poprzedzony jest separacją zębów, a zakończony fluoryzacją kontaktową (Jadhav i wsp. 2011). Redukcja szkliwa była szeroko zalecana przez twórcę omawianego w niniejszej pracy wskaźnika przedniego i całkowitego Boltona (1958, 1962), który przedstawił protokoły postępowania terapeutycznego z jej zastosowaniem. Sheridan (1985, 1987) rozwinął zakres możliwości wykorzystania strippingu uważając, iż sama natura wskazała ku temu drogę poprzez fizjologiczny proces ścierania zębów. Sheridan (1985, 1987) zalecał wykonanie strippingu metodą maszynową i twierdził, że w przypadku redukcji szkliwa o 50% można uzyskać 8,9 mm miejsca w łuku zębowym - 6,4 mm w odcinkach bocznych (po 0,8 mm na punkt styczny) i 2,5 mm w odcinku przednim (po 0,5 mm). Tak dużą możliwość redukcji szkliwa potwierdzili Stroud i wsp. (1998), badając grubość szkliwa na powierzchniach stycznych u 59 mężczyzn i 39 kobiet. Autorzy ci stwierdzili, że nawet u osób o cienkim szkliwie można uzyskać 7 mm miejsca, a 95% badanej próby pozwoliło na redukcję 7,3 mm. Mikulewicz i Matthews-Brzozowska (2008) zalecali usunięcie 0,2 - 0,3 mm z powierzchni stycznej zębów siecznych, 0,3 - 0,4 z kłów i 0,25 - 0,4 z zębów przedtrzonowych, Sikorska-Bochińska i wsp. (2009) podali możliwość redukcji o 0,25 do 0,5 mm, dzięki czemu uzyska się przestrzeń 3 - 4 mm. Zachrisson i wsp. (2011) za dopuszczalne uznawali usunięcie od 0,3 do 0,5 mm, a Jadhav i wsp. (2011) 0,2 do 1,0 mm z powierzchniach stycznych.

Stroud i wsp. (1998), Rossouw i Tortorella (2003), Jadhav i wsp. (2011), Sharma i wsp. (2012) twierdzili, że jednym ze wskazań do zastosowania szlifowania powierzchni bocznych zębów są zaburzone wielkości wskaźników Boltona, a tym samym niezbalansowana ilość materiału zębowego w szczęce i żuchwie. W przeprowadzonych badaniach u 150 osób z południowej Wielkopolski wskaźniki przedni i całkowity były wyższe niż normy referencyjne, co wskazuje na potrzebę stosowania strippingu celem uzyskania zbalansowanej okluzji.

W warunkach ambulatoryjnych trzeba liczyć się z dużą trudnością w precyzyjnym oszacowaniu ilości redukowanego szkliwa. W swojej praktyce powyższą wartość oceniam na podstawie modeli ortodontycznych, które wykonuje ponownie po zakończonej procedurze, na podstawie oceny pantomogramu - poprzez wykreślenie linii od szyjki zęba pionowo, prostopadle do powierzchni żującej lub do brzegu siecznego zęba szlifowanego (Jadhav i wsp. 2011) i na podstawie badania wewnątrzustnego. Do pomiarów używana jest suwmiarka cyfrowa TESA-CAL 67 wyskalowana z dokładnością do 0,01 mm. Przy procedurach strippingu często używany jest pomiar ponowny wskaźników Boltona za pomocą programu Ortho Studio1.1.0.5735. Natomiast sam zabieg strippingu wykonywany jest etapowo, po uprzedniej separacji, najpierw ręcznie paskami ściernymi metalowymi (Roeko), potem maszynowo wiertłami tarczowymi o nasypie diamentowym w trzech rozmiarach tarczy S, M, L (American Orthodontic), po czym stosowane są paski ścierne celuloidowe (Anger) w celu wykończenia, a dla uzyskania gładkiej powierzchni krążki do polerowania Sof-lex (3M ESPE). Na etapie wykańczania konieczna jest fluoryzacja kontaktowa z użyciem lakieru fluorowego. Obserwacja w kierunku wzrostu podatności na próchnicę szlifowanej powierzchni oraz pod kątem choroby przyzębia prowadzona jest przez cały czas leczenia i na wizytach kontrolnych.

Danesh i wsp. (2007) zaobserwowali, że po szlifowaniu stycznych powierzchni szkliwa może dochodzić do jego destrukcji, jak również do zaburzeń w tkankach przyzębia na skutek obniżenia reakcji obronnych. Mikulewicz i Matthews-Brzozowska (2008) badając w mikroskopie elektronowym szkliwo (poddawane uprzednio strippingowi maszynowemu) na powierzchniach mezialnych i dystalnych 15 zębów przedtrzonowych, wykazali demineralizację warstw powierzchniowych szkliwa o różnej intensywności. Podpowierzchniową demineralizację autorzy ci zauważyli w zębach po zabiegu szlifowania na głębokości 350-500 μm .

Stosując ten zabieg w gabinecie, nie zauważyłam znaczących zmian destrukcyjnych na powierzchniach zębów szlifowanych i w tkankach przyzębia. Osobiste obserwacje pozostają więc w zgodzie z Zachrissonem i wsp. (2011), którzy po przebadaniu 43 osób poddanych strippingowi zębów na 278 powierzchniach wykryli ubytki tylko na 7 powierzchniach szlifowanych, co stanowi 2,5% (próba kontrolna 2,4%), a także z doniesieniami Fernandes i wsp. (2011) o braku jatrogennych skutków redukcji powierzchni stycznych po dłuższych obserwacjach klinicznych (3,5-7 lat).

Stripping ortodontyczny nie może być stosowany w przypadku złej higieny, stłoczeń większych niż 8 mm, przy drobnych zębach, nadwrażliwości zębiny, wysokiej podatności na próchnicę, licznych wypełnieniach, zębach o kształcie kwadratowym i prostych powierzchniach stycznych. Jadhav i wsp. (2011), Zachrisson i wsp. (2011). Sharma i wsp. (2012) dodali, że nie można go stosować w zębach z hipoplazją szkliwa, u dzieci z dużą komorą miazgi oraz u osób nieakceptujących tego zabiegu. Stanowi on jednak alternatywę leczenia ekstrakcyjnego z następową rozbudową łuku zębowego, umożliwia równoczesną korektę kształtu zębów nie zmieniając profilu twarzy i wyglądu pacjenta (Sikorska-Bochińska i wsp. 2009). Zaletami zabiegu redukcji szkliwa są: mniejsze ruchy zębów podczas leczenia, zminimalizowanie ryzyka wystąpienia resorpcji korzeni, uzyskanie korzystniejszych punktów

stycznych, dużo mniejsza ilość nawrotów wady, skrócenie czasu leczenia (Jadhav i wsp. 2011, Sharma i wsp. 2012).

W przypadku obaw czy zastrzeżeń pacjenta odnośnie bezpieczeństwa zabiegu, należy zawsze wyjaśnić jego zalety i ewentualną konieczność jego zastosowania. Liczne wypełnienia nie stanowią przeciwwskazania do wykonania strippingu, jeśli terapia zakłada leczenie interdyscyplinarne i wykonanie uzupełnień estetycznych. W mojej praktyce najczęściej stosuje stripping przy zaburzeniach wskaźnika przedniego Boltona u osób dorosłych, w żuchwie przy tendencji do zgryzu prostego, w szczęce przy zwiększonym nagryzie poziomym, w celu skrócenia czasu leczenia i zwiększenia stabilizacji efektów leczniczych, lub gdy nie istnieje konieczność rozszerzania łuków zębowych, ani zmiany profilu. Małe dolegliwości bólowe podczas stosowania omawianego zabiegu, nieprzekraczające poziomu bólu łagodnego (Sikorska-Bochińska i wsp. 2009) i bezpieczeństwo metody (Zachrisson i wsp. 2011) pozwalają na szerokie jej wykorzystanie. Przekroczone wielkości wartości wskaźników przedniego i całkowitego Boltona w realizowanym projekcie pracy potwierdziły zasadność takiej terapii.

W przypadku, gdy wykrywa się dyskrepancje zębowo-zębodołowe lub zaburzenia szerokości mezjalno-dystalnych zębów samo leczenie ortodontyczne nie zawsze wystarcza do zapewnienia styczności między zębami, z odpowiednim ich nachodzeniem na siebie w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Rekonstrukcja powierzchni stycznych po leczeniu ortodontycznym jest niezbędna dla uzyskania optymalnego efektu estetycznego i czynnościowego. Zmiana kształtu koron zęba może być wykonana metodą bezpośrednią (za pomocą materiałów kompozytowych) i metodą pośrednią przy użyciu uzupełnień protetycznych (Oquendo i wsp. 2011). Romaniuk-Demonchaux (2009) przedstawił przypadek korekty materiałem kompozytowym diastemy między siekaczami przyśrodkowymi, różnicy ich długości, trefy między siekaczem bocznym a przyśrodkowym górnym strony prawej z

jednoczesnym uwypukleniem ich koron oraz korektę kształtu przetrwałego kła mlecznego górnego prawego, u 33 letniej pacjentki. Zastosowanie techniki warstwowej aplikacji materiału kompozytowego, daje bardzo dobre efekty kosmetyczne bez konieczności szlifowania zębów. Oquendo i wsp. (2011), Jaskowska (2012), Marques (2013) i De Oliveira (2013) nie przedstawili metody korekty wielkości dyskrepancji między łukami zębowymi, pokazali jednak drogę postępowania przy zmianie kształtu zębów i przy zamykaniu szpar w łukach zębowych szczęki i żuchwy, które pojawiają się w przypadku zaburzonych wskaźników Boltona.

Ciekawe rozwiązanie problemu różnicy szerokości mezjalno-dystalnych zębów szczęki i żuchwy przedstawił Grauer i wsp. (2012), podając jednocześnie zaburzenia, które mogą być klinicznie z nimi związane. Są to: stłoczenia siekaczy lub szparowatość w łuku, kły w II klasie Angle'a, bez II klasy szkieletowej, zmieniony nagryz pionowy i poziomy, pionowe kompensacyjne ustawienie zębów, starcie i nadmierna erupcja zębów przednich, nadmierna ekspozycja brzegów górnych siekaczy i kłów oraz zmieniona inklinacja zębów siecznych i kłów. Oceniając wskaźniki Boltona, autorzy ci proponowali różne opcje terapeutyczne w zależności od wielkości dyskrepancji. Jeśli jest ona mniejsza od 2 mm można zastosować leczenie kompensacyjne zmiany nagryzu pionowego, poziomego i inklinacji zębów, przy prawidłowych wartościach nagryzu pionowego i poziomego może pozostać zmieniona klasa na kłach. Wartość większa niż 2 mm stwarza konieczność wyboru innego sposobu leczenia, ale istotna jest lokalizacja zaburzenia. W tym wypadku stosuje się powiększenie mniejszych zębów kompozytem lub stripping w łuku nadmiarowym celem skompensowania materiału zębowego. Ważne jest zaplanowanie, rozwiązanie, kolejność postępowania i koordynacja w czasie leczenia całego zespołu terapeutycznego.

Aulakh (2013) przedstawił raport dotyczący diagnozy i leczenia systemem szyn Invisalign przypadku wady zgryzu z zaburzonym wskaźnikiem przednim Boltona o wartości 67%, co

klinicznie przedstawiało się zmniejszonym wymiarem mezjalno-dystalnym koron zębów siecznych dolnych i kłów. Pacjent w wieku 38 lat cechował się zniszczonymi brzegami siecznymi zębów siecznych dolnych, wadą zgryzu klasy II ze zgryzem głębokim i diastemą w łuku górnym i dolnym. Analiza przypadku w programie komputerowym ClinChek pozwoliła na symulację komputerową efektów leczniczych i wybór najkorzystniejszego postępowania terapeutycznego. Przy zamknięciu wszystkich szpar nagryz poziomy zwiększył się, zmniejszyła się szerokość międzykłowa i międzytrzonowcowa w łuku dolnym, warunki okluzyjne nie uległy więc poprawie. W wypadku naddania szerokości mezjalno-dystalnej zębom niedomiarowym przy użyciu materiału kompozytowego poprawiły się warunki zgryzowe i estetyka, co skłoniło do wyboru tej opcji leczenia.

Wolff i wsp. (2010), poddali klinicznej ocenie, określając jakość, trwałość i estetykę, 327 nadbudów kompozytowych u 101 pacjentów Instytutu Stomatologii Zachowawczej w Heidelbergu i oszacowali odsetek pięcioletnich przeżyć, który wyniósł odpowiednio 79,2% i 90% - klinicznie dobre i doskonałe. Autorzy ci stwierdzili, że procedury te powinny być stosowane przy konieczności uzupełnienia nieinwazyjnego lub mało inwazyjnego. Oquendo i wsp. (2011) zauważyli, iż materiały kompozytowe nie wymagają, albo wymagają bardzo małej preparacji zęba, trwałość ich zespolenia ze szkliwem jest dobra, mogą być szybko modyfikowane nawet w trakcie leczenia ortodontycznego. Jednak główną wadą uzupełnień kompozytowych jest konieczność ich wymiany i zwiększone odkładanie się płytki nazębnej.

Najczęściej uzupełnienia bezpośrednie stosuję przy poszerzaniu korony zęba siecznego bocznego górnego jako uzupełnienie czasowe lub ostateczne, ale ze względu na większe odkładanie się płytki nazębnej, mimo potrzeby ich stosowania w populacji polskiej ze względu na dyskrepancje wielkości mezjalno-dystalnej zębów szczęki i żuchwy, wykazane w niniejszej pracy, uważam, że powinny być one stosowane z pewnymi zastrzeżeniami.

W dobie rozwijającej się techniki uzupełnień odtwórczych tkanek zębów coraz większym zainteresowaniem cieszą się licówki porcelanowe. Mogą one również być stosowane w leczeniu zaburzeń szerokości mezjalno-dystalnych zębów w szczęce i w żuchwie. Miyajima i wsp. (1993) stwierdzili, że licówki porcelanowe mają zastosowanie przy kompensowaniu ograniczonych możliwości w leczeniu ortodontycznym. Są dobrym rozwiązaniem przy nawrocie szpar w łukach zębowych lub w przypadku braku możliwości ich zamknięcia i przy zaburzeniach szerokości mezjalno-dystalnych zębów szczęki i żuchwy. Ich zastosowanie powoduje zharmonizowanie wielkości zębów i ustabilizowanie okluzji. Licówki ceramiczne zapewniają doskonały efekt kosmetyczny, szczelność brzeżną, zachowanie równowagi w tkankach przyzębia, pozwalają na minimalną redukcję twardych tkanek zęba i charakteryzują się dużą trwałością. Jednak należy pamiętać, że wymagana jest wysoka precyzja przy preparacji zębów, doborze koloru, cementowaniu, przy dużej liczbie wizyt w gabinecie (Janiszewska 2007). Radziejewski (2009) stwierdził, że licówki mogą korygować nieprawidłowe ustawienia zębów (zęby zrotowane, wychylone, stłoczone), kolor i kształt zębów, ubytki struktur twardych zębów, oraz że można je stosować do zamykania luk między zębami, których nie jesteśmy w stanie zamknąć ortodontycznie. Moon i wsp. (2010) przedstawili proces leczenia pacjentki 50 letniej z dyskrepancją międzyłukową w odcinku przednim wielkości 2 mm, z wadą klasy II i zgryzem głębokim. Leczenie ortodontyczne u tej pacjentki zakończone zostało osadzeniem licówek porcelanowych celem zamknięcia odpowiednio symetrycznie wytworzonych luk. Podobne wskazania jak Radziejewski (2009) opisała Śmielak (2011), zauważając dobre parametry estetyczne i wytrzymałościowe ceramiki leucytowej stwierdziła, iż przy dużych przebarwieniach i uzupełnieniach wymagających większej wytrzymałości lepiej jest zastosować ceramikę nieprzezierną z tlenku glinu lub tlenku cyrkonu. Jaskowska (2013) zwróciła natomiast uwagę na zminimalizowanie preparacji zębów od kilku do kilkunastu procent, co zmniejsza ryzyko powikłań endodontycznych u

osób młodych i stwarza u nich możliwość poszerzania rozmiaru zęba. Lowe (2013) omówił technikę wykonania licówek bez preparacji („no-prep”) stwierdzając, że najlepiej wykonać je u osób, którym natura sama przygotowała dużo miejsca (diastema, mikrodoncja, nadmierne zużycie zębów). Opisał przypadek leczenia swojej córki Christyny, która mimo wcześniejszego leczenia ortodontycznego, nie miała zamkniętej diastemy w łuku górnym. Korekta estetyczna polegała na założeniu licówek do pierwszych zębów trzonowych górnych włącznie. De Stefano (2013) po analizie danych na temat licówek ceramicznych i własnych doświadczeń klinicznych, stwierdził, że są one najlepszym wyborem przy odbudowie struktur zębów przedniego odcinka łuków zębowych.

Nie we wszystkich sytuacjach klinicznych można jednak zastosować licówki porcelanowe. Śmielak (2011) zauważyła, że w przypadku zbyt krótkich koron zębów, zębów nadmiernie zniszczonych, w zgryzu głębokiego, przy występującym bruksizmie, w przypadku utraty twardych tkanek zębów w obszarze przydziąsłowym na skutek przeciążeń okluzyjnych i przy uporczywych parafunkcjach należy zastosować bezpieczniejsze uzupełnienia protetyczne – korony. Dejak (2011) potwierdziła tę sugestię nadmieniając, że korony protetyczne powinny być stosowane, gdy metody mniej inwazyjne nie są skuteczne. Brix i Czikonow (2013) wysnuli wnioski, że zaawansowane techniki modelowania uzupełnień porcelanowych stwarzają możliwości wykonania doskonałych prac estetycznych. Autorzy ci podali przykład pacjentki, której pięknie zaprojektowany uśmiech, w ich gabinecie, pomógł zdobyć w 2010 roku tytuł Miss Rosji, a w 2011 roku tytuł Miss Glob.

Osoby leczące się ortodontycznie nie zgadzają się zazwyczaj na licówki lub korony porcelanowe, jeśli zaburzenie kształtu, położenia, struktur tkanek twardych zęba nie jest znaczące i nie jest dla nich problemem. Postawa pacjentów z reguły pozostaje niezmienna, pomimo dokładnie przedstawionej im wielkości i lokalizacji dysproporcji w łukach zębowych. Może to być związane z stosunkowo dużymi kosztami uzupełnień protetycznych,

bądź też z niedostateczną wiedzą na temat ograniczonych możliwości terapii ortodontycznej i konieczności zastosowania kompromisu leczniczego. Dlatego moim zdaniem, dokładna informacja na temat możliwości zmiany estetyki poprzez zastosowanie leczenia interdyscyplinarnego jest niezwykle ważna.

W wypadku znacznej dysproporcji szerokości mezjalno-dystalnej szczęki i żuchwy konieczne jest również rozpatrzenie leczenia ekstrakcyjnego lub ekstrakcyjnego skojarzonego z innymi metodami leczenia.

Bolton (1958, 1962), na podstawie analizy wartości średnich szerokości zębów przedtrzonowych, wysunął teoretyczny wniosek, że z punktu widzenia rozmiarów zębów, wybór pierwszych zębów przedtrzonowych (w wypadku konieczności leczenia z ekstrakcjami czterech zębów przedtrzonowych) jest najlepszym rozwiązaniem, bowiem ich średnie wymiary są bardzo zbliżone. Kolejną opcją najbardziej pożądaną jest usunięcie pierwszych zębów przedtrzonowych w szczęce i drugich zębów przedtrzonowych w żuchwie. Najmniej korzystnym stosunkiem szerokości mezjalno-dystalnych korony cechują się drugie zęby przedtrzonowe szczęki i żuchwy. Othman i Harradine (2006) w przeglądzie literatury dotyczącym dysproporcji szerokości mezjalno-dystalnych zębów szczęki i żuchwy przytoczyli wyniki badań Saatci i Yukay oraz Tong nad hipotetycznymi ekstrakcjami czterech zębów przedtrzonowych we wszystkich kombinacjach. Rezultaty były zgodne z opinią Boltona, że usunięcie większych zębów przedtrzonowych w żuchwie poprawia wartość całkowitego wskaźnika i może pomóc przy podejmowaniu decyzji o ekstrakcjach. Bolton (1958, 1962) przedstawił kilka protokołów postępowania w przypadkach znacznej dysproporcji wielkości zębów. W pierwszym przypadku wskaźnik całkowity wynosił 96,46%, a przedni 86,45%. Bolton na podstawie pomiarów, stwierdził, że problem zlokalizowany jest w odcinkach przednich, a podstawiając dane do wzoru uzyskał wynik nadmiaru 4,5 mm materiału zębowego w przednim odcinku łuku dolnego. Rozpatrując różne

opcje terapeutyczne autor zdecydował o zredukowaniu łuku dolnego poprzez wykonanie ekstrakcji zęba siecznego dolnego szerokości 5,5 mm. Wskaźniki po pomiarach uległy redukcji, przedni do 75%, a całkowity do 91,03%. Drugi przypadek charakteryzował się dyskrepancją wielkości zębów szczęki i żuchwy w całych łukach zębowych. Wskaźnik przedni wyniósł 70,3%, całkowity natomiast 82,8%, co wskazywało na zbyt dużą ilość materiału zębowego w szczęce. Analiza danych wykazała, iż nadmiar w przednim odcinku szczęki wyniósł 5,3 mm i 4,4 mm w odcinkach bocznych. Autor ten uznał, że w takiej sytuacji konieczne będzie leczenie z usunięciem drugich zębów przedtrzonowych górnych, przesunięciem zębów trzonowych ku przodowi i ze strippingiem powierzchni stycznych zębów siecznych górnych i kłów o 5 milimetrów. W kolejnym omawianym przypadku pacjenta z wadą klasy II podgrupy 1 wskaźnik całkowity wyniósł 91,1%, wskaźnik przedni 77,3%. Usunięcie czterech zębów przedtrzonowych, (dwóch w szczęce, dwóch w żuchwie) zmieniłoby wartość wskaźnika całkowitego do 89,6%, a w przypadku usunięcia drugich zębów przedtrzonowych w żuchwie, szerszych obustronnie o 2 mm, zmniejszyłoby wskaźnik do wartości 87,1%, co według Boltana jest akceptowalne, bowiem, mimo zmniejszenia wskaźnika całkowitego, poprawi zaguzkowanie w odcinkach tylnych poprzez umożliwienie zębom tylnym większego ruchu doprzedniego i uzyskanie lepiej zaguzkowanej I klasy na zębach trzonowych. Warunek stanowi jednak prawidłowa wartość wskaźnika przedniego. Autor ten podał również protokoły postępowania z zastosowaniem nietypowych ekstrakcji zębów, dokumentując je matematyczną analizą wskaźników: przypadek usunięcia górnych kłów, dolnych zębów przedtrzonowych i jednego zęba dolnego siecznego; przypadek usunięcia górnych zębów siecznych bocznych oraz pierwszych zębów przedtrzonowych dolnych; przypadek usunięcia górnych i dolnych zębów siecznych bocznych. Yamamoto i wsp. (2008) przedstawili przypadek leczenia 28-letniej kobiety z wypukłym profilem twarzy (warga dolna położona była 3 mm przed linią estetyczną, warga górna 1 mm za linią

estetyczną) w I klasie szkieletowej ze stłoczeniami zębów w łuku górnym i dolnym. Wskaźnik przedni Boltona był u pacjentki w normie, wskaźnik całkowity wyniósł 94,3%, co sugerowało 2,7 mm nadmiaru materiału zębowego w żuchwie. Jeśli usunięto by dwa pierwsze zęby przedtrzonowe w szczęcie i dwa zęby pierwsze przedtrzonowe w żuchwie wskaźnik wyniósłby 92,6% co wskazywałoby na nadmiar 3,7 mm materiału zębowego w łuku dolnym. Lepszą alternatywą byłoby usunięcie drugich zębów przedtrzonowych w szczęcie i pierwszych zębów przedtrzonowych w żuchwie, co spowoduje spadek wskaźnika całkowitego do 89,7% i 1,4 mm nadmiaru materiału zębowego. Po przeprowadzonym leczeniu zauważono poprawę rysów twarzy i cofnięcie wargi dolnej w stosunku do wargi górnej.

W niniejszym badaniu wielkość wskaźników Boltona u osób z południowej Wielkopolski była większa niż wartości referencyjne, 25% osób badanych miało wskaźniki całkowite wyższe od wartości 94,05%, co potwierdza doniesienia Yamamoto i wsp. (2008) o potrzebie jego używania jako jednego z narzędzi diagnostycznych w różnych opcjach ekstrakcji zębów przedtrzonowych przy planowaniu leczenia z usunięciem 4 zębów przedtrzonowych. Nieco odmienne poglądy na temat ekstrakcji 4 zębów przedtrzonowych w szczęcie i w żuchwie przedstawił Endo i wsp. (2010). Według tych autorów największy wpływ na wielkości wskaźników całkowitych miały ekstrakcje drugich zębów przedtrzonowych w obu łukach oraz 2 pierwszych zębów przedtrzonowych żuchwy i 2 drugich zębów przedtrzonowych szczęki ustalając wskaźnik całkowity w zakresie 87-89%, co według Boltona jest wartościami akceptowalnymi. Kumar i wsp. (2013) badali w populacji indyjskiej wskaźnik całkowity i wykonali ekstrakcje hipotetyczne na 120 modelach gipsowych 60 kobiet i 60 mężczyzn. Ustalili, że w wypadku ekstrakcyjnego planu leczenia związanego z usunięciem 4 zębów przedtrzonowych najlepszą opcją jest ekstrakcja czterech pierwszych zębów przedtrzonowych

oraz ekstrakcja 2 pierwszych zębów przedtrzonowych górnych i 2 drugich zębów przedtrzonowych dolnych.

Kokich i Shapiro (1984) zauważyli, że ekstrakcja dolnego zęba siecznego u wybranych pacjentów jest rozsądnym rozwiązaniem prowadzącym do uzyskania prawidłowej funkcjonalnej okluzji i dobrego efektu kosmetycznego przy minimalnej interwencji ortodontycznej. W trakcie planowania leczenia istotna jest analiza wielkości zębów, a w przypadku, gdy wykaże ona nadmiar materiału zębowego w żuchwie ekstrakcja dolnego zęba siecznego może przynieść korzystny efekt terapeutyczny. Autorzy ci przedstawili cztery przypadki: ekstrakcja zęba siecznego dolnego i stripping wyrównujący dyskrepancje w odcinku przednim łuku górnego; ekstrakcja zęba siecznego dolnego, ekstrakcja dwóch zębów przedtrzonowych górnych i wyrównawczy stripping w odcinkach bocznych; ekstrakcja zęba siecznego dolnego i zabieg wydłużania żuchwy; ekstrakcja zęba siecznego dolnego i dwóch pierwszych zębów przedtrzonowych ze strippingiem odcinka przedniego w szczęcie. Osiągnęli oni korzystne efekty lecznicze bez lub z minimalną ekspansją łuku, bez zmian w profilu twarzy i z minimalnym ruchem zębów. Tayer (1992) przedstawił procedury leczenia dorosłych pacjentów z nietypowymi wadami zgryzu, które to wymagały również nietypowych, asymetrycznych ekstrakcji zębów. Do diagnostyki posłużyły trzy procedury: analiza wielkości zębów Boltona, ocena potrzebnej i dostępnej przestrzeni oraz set-up diagnostyczny. Autor opisał dwa przypadki powiększonego wskaźnika przedniego: do 81% ze stłoczeniem w żuchwie wielkości 8 mm i drugi - do 80% i niedoborem miejsca w przednim odcinku żuchwy - 5,5 mm, leczone z ekstrakcją siekacza dolnego. Uzyskane zostały prawidłowe warunki okluzyjne, przy dobrej estetyce, bez zmian w rysach twarzy. Miller i wsp. (2002) opisali przypadek pacjentki z delikatną tendencją do wady klasy III, dyskrepancją Boltona z niedoborem materiału zębowego w szczęcie, prawidłowym łukiem górnym i stłoczeniami w łuku dolnym, która leczona była z wykorzystaniem systemu szyn Invisalign

oraz z ekstrakcją zęba siecznego dolnego, u której uzyskano bardzo dobry efekt końcowy, bez zmian w profilu twarzy. Li (2006) przedstawiła protokoły lecznicze u 41 pacjentów, u których obliczono również w celach diagnostycznych wskaźniki przedni i całkowity Boltona. Autorka ta podała szereg indywidualnych planów leczenia, w których uwzględniła dyskrepancję szerokości mezjalno-dystalnej zębów szczęki i żuchwy; stripping, nadbudowę wielkości zęba, ekstrakcję zęba siecznego dolnego, ekstrakcję czterech zębów przedtrzonowych i łączenie powyższych metod. Bayram i Özer (2007) osiągnęli dobry efekt leczniczy u pacjentki po niewielkiej rozbudowie łuku górnego i ekstrakcji pojedynczego zęba siecznego dolnego. Piętnastoletnia pacjentka miała wypukły profil twarzy, niewielkie stłoczenia w łuku górnym, duże stłoczenia w łuku dolnym, wadę zgryzu klasy I/II. Analiza Boltona wykazała nadmiar materiału zębowego w całym łuku żuchwy o wartości 8 milimetrów, w przednim odcinku nadmiar wielkości wyniósł 5,7 milimetra. Po leczeniu autorzy ci uzyskali poprawę zaguzkowania, prawidłowe ustawienie zębów, nagryz poziomy został utrzymany, nagryz pionowy uległ poprawieniu, linia środkowa szczęki zachodziła na środek korony siekacza przyśrodkowego dolnego, zęby zostały przechylone, a kąt między siekaczami górnymi i dolnymi uległ zmniejszeniu. Utrata brodawki międzyzębowej była niepożądanym efektem leczniczym, przy zachowaniu w dobrym stanie tkanek przyzębia.

Decyzje o leczeniu ekstrakcyjnym muszą być podparte bardzo dokładną diagnostyką, wskaźniki Boltona są pomocne w wyborze zęba lub zębów do leczenia ekstrakcyjnego, nie są jednak czynnikiem decydującym o nim. Decydując o planie leczenia ortodontycznego należy brać pod uwagę paradygmat tkanek twardych i miękkich, okres rozwojowy pacjenta, a nie tylko wielkość zębów szczęki i żuchwy.

W przypadku braku zawiązka zęba lub zębów, wśród rozpatrywanych opcji leczniczych należy brać pod uwagę zamykanie szpar między zębami albo odtwarzanie miejsca dla brakującego zęba celem późniejszej odbudowy. Rosa i Zachrisson (2001)

przedstawili przypadki zamykania luk przy brakujących bocznych siekaczach w szczęce, zwracając uwagę na zalety tej procedury, która może być wykonywana u osób młodych, które na uzupełnienia implantologiczne musiałyby jeszcze czekać. Odtwarza ona prawidłowy brzeg dziąsłowy i brodawki dziąsłowe, ponadto jest leczeniem trwałym. Po skorygowaniu różnic w położeniu, kolorze i kształcie kła można osiągnąć doskonały efekt estetyczny. Fudalej (2003) stwierdził, że profil tkanek miękkich jest częściowo uwarunkowany położeniem przednio-tylnym zębów siecznych górnych względem warg i brody. Zamykanie luki po brakującym zębie siecznym bocznym często wiąże się z przechyleniem dojęzykowym siekaczy górnych i cofnięciem wargi górnej. Nie zawsze warga cofa się o tę samą wielkość co siekacze. Przy grubej wardze górnej zmiana położenia zębów siecznych nieznacznie wpłynie na jej układ, natomiast u osób o drobnej budowie twarzy i cienkich wargach odbije się to w rysach twarzy zapadnięciem wargi górnej. Podczas odtwarzania miejsca zęby sieczne przysrodkowe ulegają wychyleniu, zwiększając podparcie wargi górnej, która staje się bardziej wydatna. Osoby z profilem wklęsłym, silnie zaznaczonym nosem i brodą są dobrymi kandydatami do zastosowania metod odtwórczych.

W praktyce spotykam się najczęściej z brakami zębów siecznych bocznych górnych i drugich zębów przedtrzonowych dolnych, a leczenie uzależniam od struktur twardych i miękkich twarzy, wady współistniejącej, wieku i możliwości finansowych pacjenta. W wypadku zaplanowania leczenia implantologicznego razem z implantologiem analizowany jest wynik badania tomograficznego pacjenta celem dokładnej oceny ilości miejsca, stanu kości i równoległości korzeni sąsiadujących z luką.

Po analizie wyników statystycznych, celem ustalenia współzależności wskaźników Boltona z cefalometryczną oceną profilu tkanek miękkich twarzy, w ostatecznej grupie badanej 90 osobowej nie stwierdzono korelacji między wartością wskaźnika przedniego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy, nie stwierdzono

również korelacji między wartością wskaźnika całkowitego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy. Po podziale ostatecznej grupy badanej w zależności od płci na 68 kobiet i 22 mężczyzn zauważono nieznaczne różnice zależne od płci. U badanych 68 kobiet nie wykryto korelacji między wartością wskaźnika przedniego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy, nie zaobserwowano korelacji między wartością wskaźnika całkowitego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy. Natomiast u badanych 22 mężczyzn stwierdzono słabą korelację między wartością wskaźnika przedniego Boltona a wysokością dolnej części twarzy (0,50) oraz między wartością wskaźnika przedniego Boltona a długością wargi dolnej (0,48) i ujawniono słabą korelację między wartością wskaźnika całkowitego Boltona a wysokością dolnej części twarzy (0,43) i między wartością wskaźnika całkowitego Boltona a długością wargi górnej (0,49). Zaistniała korelacja, w małej grupie rosnących osób płci męskiej, między dolną wysokością twarzy a wskaźnikami przednim i całkowitym Boltona może być związana z nieco innymi parametrami wzrostu w obrębie dolnego piętra twarzy u kobiet i mężczyzn. W badaniach prowadzonych przez Matthews-Brzozowską i wsp. (2005) stwierdzono, że profil tkanek miękkich wykazywał wzrost doprzedni i ku dołowi w różnym zakresie wiekowym życia u dziewcząt i u chłopców. W wieku 11 - 12 lat większość dziewcząt wykazuje większy wzrost w wymiarze pionowym, w momencie zakończenia wzrostu tkanek twarzy u dziewcząt chłopcy rosną nadal, nawet nieco po 17 roku życia. Kształt twarzy jest praktycznie zakończony w wieku 14 - 15 lat u dziewcząt i 16 - 17 lat u chłopców.

W niniejszym badaniu rozkład osób w różnych grupach wiekowych u mężczyzn wyniósł: I podgrupa 12 - 13 lat - 13 osób, II podgrupa 15 - 16 lat - 6 osób, III podgrupa powyżej 17 roku życia tylko 3 osoby. Średni wiek w u mężczyzn wyniósł 15 lat, co wskazuje na fazę intensywnego wzrostu, u kobiet 16 lat i 8 miesięcy, czyli po okresie intensywnego wzrostu, co mogłoby potwierdzać wcześniejsze doniesienia. Wyniki te można

by również odnieść do badań Strajnić i wsp. (2008), którzy na cefalogramach bocznych czaszki badali relacje pionowe u 30 kobiet i 30 mężczyzn w wieku 20 do 29 lat. Autorzy ci wykazali statystycznie istotne różnice między płciami we wszystkich liniowych pomiarach w stosunku między tylną a przednią wysokością twarzy, dużo wyższe wyniki zanotowano u mężczyzn w dolnym odcinku twarzy (ANS-Me) 67,87 mm, u kobiet pomiar dolnego odcinka twarzy wyniósł 61,5 mm, był zatem znacząco mniejszy.

Korelacja między wskaźnikiem przednim Boltona i długością wargi dolnej oraz wskaźnikiem całkowitym Boltona i długością wargi górnej może być również tłumaczona różnym potencjałem wzrostowym w różnym wieku u kobiet i u mężczyzn. Badania Mamandras (1988) wykazały przyrost długości wargi górnej w przedziale wiekowym od 8 do 18 lat z 17,73 mm do 21,53 mm u mężczyzn, u kobiet od 16,84 mm do 18,88 mm, co stanowi odpowiednio 21,43% i 12,11%. U mężczyzn największy wzrost zanotowano między 10 a 16 rokiem życia, u kobiet między 10 a 14 rokiem życia. Długość wargi dolnej wzrastała u obu płci od 8 do 18 roku życia z różną intensywnością: u mężczyzn najintensywniejszy przyrost wystąpił między 12 a 16 rokiem życia, mniejszy o połowę był w okresie 8-12 lat, u kobiet najintensywniejszy wzrost zanotowano pomiędzy 10 a 16 rokiem życia bez prawie zmian w okresach 8-10 i 16-18 lat. U mężczyzn przyrost wyniósł 12,45 mm, co stanowi 28,56%, u kobiet był mniejszy - 6,3 mm, co stanowi 18,65%. Długości warg mierzone były na cefalogramach bocznych, od punktu szczytu czerwieni wargi górnej do płaszczyzny podniebiennej i od szczytu czerwieni wargi dolnej do płaszczyzny żuchwy. Podobne badania przeprowadził Nanda i wsp. (1990) wyznaczając długość wargi górnej od punktu subnasale do stomion a długość wargi dolnej od punktu stomion do punktu tkanek miękkich B. Obie metody różniły się punktami pomiarowymi, ale autorzy doszli do zbliżonych konkluzji. U mężczyzn pomiar długości wargi górnej, od 7 do 18 roku życia, wykazał przyrost od 19,8 mm do 22,5 mm o 2,7 mm, a największy przyrost zaobserwowano między 9 a 15 rokiem życia. U

kobiet przyrost był mniejszy i wynosił 1,15 mm, od 19,8 do 20,2 mm, a największa intensywność wystąpiła między 9 a 13 rokiem życia. Długość wargi dolnej u mężczyzn wzrosła w tym samym okresie o 4,2 mm, u kobiet tylko o 1,5 mm. Najintensywniejszy przyrost długości wargi dolnej u mężczyzn przypadł na okresy 10 - 11 lat i 13 - 18 lat, u kobiet na okres 11 - 13 lat. Różnice we wzroście długości wargi górnej zależne od płci wykazali również Obaibi i Abdul-Qadir (2007). Badając grupę 183 chłopców i dziewcząt w wieku od 11 do 14 lat stwierdzili, że generalnie u chłopców wzrost pionowy wargi wykazał większe wartości niż u dziewcząt, szczególnie w 10, 12, 14 roku życia. Większy przyrost nastąpił u dziewcząt tylko w 13 roku życia. Zwiększony wzrost pionowy wargi górnej i dolnej trwający dłużej u mężczyzn niż u kobiet mógł mieć wpływ na pojawienie się słabej korelacji między wskaźnikami Boltona a długościami wargi górnej i dolnej w moich badaniach, co mogłoby świadczyć o potrzebie zwrócenia uwagi na rysy w dolnym odcinku twarzy u osób rosnących płci męskiej. Jest to tylko sugestia ze względu na zbyt małą liczebność badanych mężczyzn.

Celem określenia różnic w ocenianych parametrach cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy u badanych podzielonych na trzy podgrupy wiekowe: I - od 12 do 14 roku życia, II - od 15 do 16 roku życia i III - powyżej 17 roku życia, przystąpiono do dalszych analiz statystycznych. W przypadku wybranych cech dotyczących cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy: kąta konturu twarzy, wydatności wargi górnej, głębokości bruzdy bródkowo-wargowej, nagryzu pionowego i poziomego nie wykryto istotnych różnic dotyczących średnich wartości parametrów w podgrupach wiekowych pacjentów. Natomiast zaobserwowano występowanie istotnych różnic w wartościach średnich w podgrupach wiekowych pacjentów dla: odległości wargi górnej od linii estetycznej pomiędzy I a III podgrupą wiekową, odległości wargi dolnej od linii estetycznej pomiędzy I a III podgrupą wiekową, głębokości rynienki podnosowej pomiędzy II a III podgrupą wiekową. W badaniu

własnym średnia odległość wargi górnej od linii estetycznej w I podgrupie wyniosła -4,40 mm, w podgrupie III wyniosła -6,78 mm (znak – jest oznaczeniem położenia punktu za linią referencyjną). U badanych w podgrupie III zauważa się retruzję wargi górnej w porównaniu z badanymi z podgrupy I, ocenianą wobec linii estetycznej. Przeciętna odległość położenia wargi dolnej od linii estetycznej wyrażona średnią arytmetyczną wyniosła -2,13 mm w I podgrupie, a w podgrupie III -4,08 mm. U badanych w podgrupie III zauważa się retruzję wargi dolnej w porównaniu z badanymi z podgrupy I, ocenianą wobec linii estetycznej. Analizując głębokość rynienki podnosowej należy stwierdzić dużą zmienność wartości jej wielkości. Przeciętna głębokość rynienki podnosowej wyrażona średnią arytmetyczną wyniosła -3,42 mm w podgrupie II i -2,46 w podgrupie III. U badanych w podgrupie III zauważyć można spłylenie rynienki podnosowej.

Dalsza analiza pozwoliła na ustalenie istotnej różnicy we wszystkich podgrupach wiekowych tylko dla kąta H - wydatności wargi górnej pomiędzy I a III podgrupą a także pomiędzy II a III podgrupą. Średnia wartość kąta H dla III podgrupy wiekowej była na poziomie $11,11^\circ$ i była mniejsza od kąta H w podgrupie I i II odpowiednio o $2,41^\circ$ i $2,6^\circ$. Wydatność wargi górnej określona kątem H była w III podgrupie wiekowej mniejsza w porównaniu z grupą I i II. W podgrupach I i II kąt H był porównywalny.

W niniejszym badaniu zauważono retruzję wargi górnej i dolnej, spłaszczenie rynienki podnosowej i zmniejszenie kąta H w najstarszej podgrupie wiekowej (powyżej 17 roku życia). Zmiana położenia wargi górnej, dolnej, głębokości rynienki podnosowej oraz kąta H może być spowodowana procesami wzrostowymi w obrębie twarzy.

Nanda i współautorzy (1990) ocenili zakres wzrostu grubości tkanek miękkich w obrębie nosa, wargi górnej i dolnej i podbródka w grupie 40 osobowej z harmonijną twarzą, I klasą szkieletową. Osoby były pochodzenia kaukaskiego i nie wymagały leczenia ortodontycznego. Największy przyrost odnotowano w pomiarach nosa. U mężczyzn nie osiągnął wielkości

ostatecznej nawet w 18 roku życia, przy czym jego struktury kostne rosły do 17 roku życia u obu płci. Wzrost warg u mężczyzn i kobiet wykazywał znaczne różnice. Przyrost wargi górnej oceniany w punkcie labrale superius (od szczytu czerwieni wargi górnej w linii poziomej do powierzchni wargowej siekacza przyśrodkowego) był większy u mężczyzn i rósł nawet w wieku 18 lat. Zmiana grubości tkanek podbródka w punkcie pogonion wyniosła u mężczyzn 2,4 mm, a u kobiet 1,5 mm. Pomiar położenia wargi górnej do linii estetycznej wyniósł w wieku 7 lat – 0,8 mm, w wieku 18 lat - 4,2 mm u mężczyzn, w wieku 7 lat – 0,9 mm, w wieku 18 lat – 5,4 mm u kobiet, a wielkość retruzji wargi była u obu płci porównywalna. Pomiar położenia wargi dolnej do linii estetycznej wyniósł w wieku 7 lat – 0,4 mm, w wieku 18 lat – 2,7 mm u mężczyzn, w wieku 7 lat – 0,6 mm, w wieku 18 lat – 2,5 mm u kobiet. Pomiar te sugerują wzrastającą retruzję wargi górnej i dolnej relatywnie od nosa i podbródka wraz z wiekiem. U kobiet więcej pomiarów wykazało koniec wzrostu w wieku 15 lat, u mężczyzn w wieku 18 lat.

Wyniki badań własnych potwierdzają doniesienia Nany i wsp. (1990), bowiem narastająca retruzja wargi górnej i dolnej mierzona w stosunku do linii estetycznej może być spowodowana wzrostem nosa i podbródka. Doniesienia Matthews-Brzozowskiej i wsp. (2005) wskazały nawet na wyższy zakres grubości tkanek miękkich na największej wypukłości bródki między populacją polską – 12 mm a danymi z piśmiennictwa - 8,5 mm. Głębokość rynienki podnosowej (w niniejszych badaniach - odległość od linii prostopadłej do płaszczyzny frankfurckiej i stycznej do czerwieni wargi górnej a punktem sulcus superior) zmieniała się w grupach wiekowych. Największą głębokość rynienki podnosowej wystąpiła w podgrupie II (15 - 16 lat), uległa zmniejszeniu w podgrupie III (powyżej 17 roku życia). Według Nandy i wsp. (1990) przyrost wargi górnej oceniany między punktem kostnym Downsa A-subspinale i odpowiednikiem skórnym A'-subspinale wyniósł u mężczyzn 4,7 mm, u kobiet 3,5 mm przez okres od 8 do 18 lat a pomiędzy labrale superius a powierzchnią

wargową siekacza górnego wyniósł u mężczyzn 3,2 mm, u kobiet 0,7 mm w okresie od 8 do 18 lat. Był zatem znacznie mniejszy w okolicy labrale superius niż w okolicy punktu A. Pomimo istotnych różnic metod pomiarowych pomiędzy badaniami Nandy i wsp. (1990) a badaniem własnym spłycenie rynienki podnosowej może być zgodne z charakterem wzrostu tkanek miękkich tej okolicy. ALBarakati i Bindayel (2012) przedstawili wyniki pomiaru głębokości rynienki podnosowej, tą samą metodą co w niniejszych badaniach, u trzech nacji: Saudyjczyków, Turków i Japończyków. Wartości pomiarowe osób dorosłych w wieku 20-24 lata, przedstawiały się odpowiednio: 2,92 mm u Saudyjczyków, 2,97 mm u Turków i 4,46 mm u Japończyków, a w badaniu własnym 2,46 mm (wartość bezwzględna w grupie III - młodych dorosłych – średnia wieku lat 20), co może świadczyć o pewnej zmienności etnicznej rozpatrywanej okolicy twarzy.

Odnosząc się do kąta H - wypukłości wargi górnej (zawarty między płaszczyzną twarzową a linią harmonii o wartości 7° do 14°) w niniejszych badaniach zauważono, że kąt w podgrupie III był najmniejszy i wynosił $11,11^{\circ}$ i różnił się od I podgrupy o $2,41^{\circ}$, a od II o $2,6^{\circ}$, we wszystkich podgrupach był w granicach normy. Eastham (2006) podał koncepcje Holdaway'a, który ostrzegał, że „wyłączna analiza tkanek twardych jest niewystarczająca do zaplanowania leczenia. Holdaway uważał, że wartość prawidłowa kąta H wynosi 10° z dopuszczalnym wahaniem 7° - 15° . Jednak wraz ze zmianą milimetrowego wymiaru wypukłości tkanek twardych w punkcie A do linii nasion-pogonion zmienia się kąt H, zatem nie istnieje jedna prawidłowa wartość kąta H, jest on parametrem zmiennym. Przy wypukłości tkanek twardych 0° kąt H = 10° , przy -1° kąt H = 9° , przy 1° kąt H = 11° . ALBarakati i Bindayel (2012) oceniając parametry twarzy, w tym również kąt H w populacji saudyjskiej, tureckiej i japońskiej zauważyli, że u Saudyjczyków i Japończyków jest on zwiększony. Autorzy ci uważają, że na kąt H ma wpływ pozycja brody i zuchwy, co zostało odzwierciedlone w ich badaniu, bowiem Saudyjczycy mają znacznie cofniętą zuchwę w

porównaniu z normami europejsko-amerykańskimi. W badaniu górna granica nie jest, tak jak podaje Williams (1998) linia glabella-pogonion, lecz linia nasion-pogonion. Nie zmienia to jednak zasadniczej oceny tendencji zmian.

Badania Czarneckiego i wsp. (1993) postrzegania harmonijnego profilu twarzy polegały na ocenie zmienionych w nim elementów (nosa, ust, podbródka, kąta twarzy, wypukłości). Po analizie ocen stwierdzono, że u mężczyzn preferowano profil prosty, a u kobiet profil lekko wypukły. Najmniej akceptowalnym był profil z mocno cofniętą brodą i profil mocno wypukły. Protruzja warg była lepiej oceniona przy dużym nosie i podbródku. Przy relatywnie dużym nosie i podbródku zwiększona protruzja zębów jest korzystniejsza w ocenie estetyki twarzy, a leczenie ortodontyczne powinno się skłaniać do leczenia nieekstrakcyjnego, choć w niektórych przypadkach procedury ekstrakcyjne są dopuszczone. Autorzy sugerują, że leczenie powinno uwzględniać osiągnięcie harmonijnych rysów twarzy, leczenie dzieci i młodzieży powinno koniecznie uwzględniać zmiany zachodzące w zarysie nosa, ust i podbródka, bowiem wzorce dla dorosłych nie są odpowiednie dla dzieci. Sarver (2001) stwierdził, że w dzisiejszych czasach pojęcie atrakcyjnej twarzy jest rozumiane nieco szerzej, ale ocena jest trudna, bowiem „piękno nie ma norm”. W ocenie profilu tkanek miękkich twarzy duże znaczenie ma wzajemna relacja wargi górnej i dolnej. W twarzach kobiet zwiększona wypukłość wargi górnej do dolnej jest postrzegana jako cecha profilowa zwiększająca estetyczność. Należy brać pod uwagę fakt, że z wiekiem grubość wargi górnej maleje, co powinno być uwzględnione już przy leczeniu młodych pacjentów. W porównaniu do kobiet wargę górną u mężczyzn jest zawsze bardziej płaska, a obie wargi mają ogólną tendencję do mniejszej projekcji w profilu i pokazywania mniejszej pigmentacji we frontalnym zarysie. Dolna warga powinna być profilowo w przybliżeniu równa wardze górnej, ale autor preferuje jednak niewielkie cofnięcie wargi dolnej w wymiarze strzałkowym wobec górnej z jednoczesnym jej doprzednim położeniem w stosunku do tkanek miękkich

podbródka. W wielu publikacjach za przykład profilu estetycznego podawany jest profil prosty, który jest postrzegany jako ostateczny cel leczniczy. Należy jednak pamiętać, że wraz z upływem lat wargi ulegają spłaszczeniu a podbródek i nos nie ulegają spłaszczeniu. Dlatego też nieco zwiększona projekcja podbródka w krótkim czasie po leczeniu ortodontycznym może być satysfakcjonująca, ale po dłuższym czasie pogłębia efekt procesu starzenia. Perenack i Biggerstaf (2012) biorąc pod uwagę metody modyfikacji warg stwierdzili, że usta stanowią ramę, w której obserwator widzi uzębienie. Często praca ortodonta pozostaje ukryta za niezadowolającą oprawą z tkanek miękkich. U młodych pacjentów poprawa estetyki uśmiechu polega zazwyczaj na optymalizacji objętości warg, ich architektury i wywinięcia. U osób starszych wargi tracą swą objętość, architekturę, wydłużają się i powstają zmarszczki wtórne. Zmniejszenie objętości warg jest wynikiem zaniku mięśni i tkanki tłuszczowej, tym samym młodzieńczy kształt warg staje się mniej wyraźny, jest to szczególnie wyraźnie zauważalne w obrębie wargi górnej. W miarę jak postępuje atrofia, wargi ulegają spłaszczeniu, utrata napięcia mięśnia okrężnego ust powoduje zwiększenie się ekspozycji siekaczy w spoczynku, czego wcześniej nie obserwuje się. Autorzy podkreślają, że u młodego pacjenta wysiłki co do uzyskania atrakcyjnego uśmiechu, powinny być skierowane na optymalizację wypełnienia warg i widoczności zębów siecznych. Starszy pacjent wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na korektę utraconej objętości i architektury warg, wydłużonej wargi oraz zmian związanych ze skumulowanym uszkodzeniem słonecznym.

W osób dorosłych leczenie ortodontyczne powinno zatem zmierzać do maksymalizacji podparcia warg, co spowoduje ich lepszą ekspozycję i zminimalizuje nieco objawy upływu czasu. Spłaszczenie warg wyeksponuje z większym nasileniem procesy starzenia. Im jesteśmy starsi, tym częściej sięgamy po nowe metody leczenia kosmetycznego - od powiększania warg po facelifting. Ma to na celu przywrócenie nam młodzieńczego wyglądu. Jednocześnie coraz więcej osób dorosłych sięga, jak stwierdził Pitts (2009) po leczenie przez „ortolifting”,

które pomaga w uzyskaniu młodego wyglądu dzięki wyrównaniu i poszerzeniu łuku zębowego. Takie postępowanie może poprawić równowagę i estetykę twarzy nadając większe wypełnienie policzkom i wargom, uwydatniając i wygładzając kontury policzków, zapewniając szerszy uśmiech oraz może kompensować niedobory elastyczności mięśni. Pitts stwierdził, że wykorzystując jeden z systemów samoligaturujących w leczeniu osób dorosłych, można uzyskać poprawę ogólnego wyglądu.

Terapia ortodontyczna poprzez zaplanowanie postępowania leczniczego u dzieci może mieć wpływ na wygląd pacjenta w wieku dorosłym. Zwrócenie uwagi na procesy wzrostowe u osób młodych pozwoli na zastanowienie się nad leczeniem całościowo, tak, aby nie pogłębiać procesu, który wykona nieubłagalnie czas.

7. Wnioski

1. U osób z południowej Wielkopolski wartości średnie wskaźników przedniego i całkowitego Boltona były wyższe niż wartości referencyjne, co przekonuje o konieczności ich stosowania przy planowaniu leczenia ortodontycznego.
2. Zaburzone wskaźniki Boltona u osób z wadą zgryzu w I klasie szkieletowej nie uwidoczniają się w profilu twarzy na teleroentgenogramach bocznych głowy.
3. Określenie wielkości i lokalizacji dysproporcji mezialno-dystalnej zębów w łukach zębowych (w milimetrach) znacznie ułatwia planowanie korekty i utrzymanie stabilnego i estetycznego efektu leczenia.
4. Lokalizacja i wielkość dyskrepancji mezialno-dystalnej zębów szczęki i żuchwy pozwala na wybór opcji leczenia ortodontycznego lub na potrzebę współpracy interdyscyplinarnej.
5. Dokładna analiza rysów twarzy, wady zgryzu, okresu rozwojowego, ograniczeń leczenia ortodontycznego, zmian postępujących z wiekiem w tkankach miękkich twarzy upoważnia do zaplanowania i zastosowania małej nadkorekty ortodontycznej.

8. Streszczenie

W ciągu ostatniego dziesięciolecia znacznie wzrosło zapotrzebowanie na leczenie ortodontyczne, które nie jest terapią odrębną, lecz stanowi jeden z niezbędnych elementów leczenia ogólnostomatologicznego. Wyraźnie obserwuje się przesunięcie priorytetów leczniczych od uzyskania prawidłowej okluzji do wzrostu ważności funkcji estetycznej związanej z pozytywną zmianą istotnych elementów składających się na estetykę twarzy.

Prawidłowa diagnoza ortodontyczna oraz dobry plan leczenia wymagają pełnej dokumentacji pacjenta: wywiadu, badania zewnątrzustnego i wewnątrzustnego, a także analizy dodatkowej dokumentacji ortodontycznej - fotografii, radiogramów i modeli ortodontycznych. Jednym z ważnych narzędzi ortodontycznych pozwalających na określenie odchyleń od normy i ustalenie kierunku leczenia są wskaźniki ortodontyczne, wśród nich wskaźniki przedni i całkowity Boltona. Określają one wzajemny stosunek szerokości mezjalno-dystalnej zębów żuchwy i szczęki w odcinku przednim i całych łukach zębowych, a ich zaburzone wielkości mają wpływ na powstanie zaburzeń zgryzowych. Aby uzyskać prawidłową wartość wskaźników przedniego i całkowitego, a tym samym zbalansować ilość materiału zębowego w łuku górnym i dolnym, można zastosować procedury strippingu- redukcji szkliwa powierzchni stycznych zębów, poszerzenia wymiaru mezjalno-dystalnego zębów, ekstrakcję zęba lub zębów, a w wypadku braków zębowych zdecydować o odzyskaniu miejsca na uzupełnienie protetyczne lub zamknąć miejsce w łuku zębowym.

Celem pracy było zbadanie zależności między rozbieżnością wymiarów mezjalno-dystalnych zębów szczęki i żuchwy a cechami profilu cefalometrycznego tkanek miękkich twarzy. Cel pracy realizowany był poprzez ustalenie wielkości wskaźnika przedniego i całkowitego Boltona dla grupy badanej i ustalenie zależności między wartością wskaźników a cechami profilu tkanek miękkich twarzy.

Materiał badawczy stanowiła grupa 150 osób z południowej Wielkopolski (110 kobiet i 40 mężczyzn) w wieku od 12 do 32 lat i 6 miesięcy (średnia wieku 16 lat i 6 miesięcy). Osoby te charakteryzowały się wartością kąta ANB w I klasie szkieletowej wg Steinera i zostały wytypowane do oceny wartości wskaźników przedniego i całkowitego Boltona. Następnie z grupy 150 osób wyeliminowano 35 osób stosując pomiar Wits (określenie klasy szkieletowej wg Steinera- eliminacja II i III klasy) i dalsze 25 osób po ocenie kąta ML-SN(eliminacja zaburzeń pionowych), ustalając ostateczną grupę badaną składającą się z 90 osób. Ostateczną grupę badaną podzielono na trzy podgrupy: I – Od 12 do 14 lat – 35 osób, II – od 15- 16 lat – 27 osób, III – powyżej 17 lat – 28 osób. U 90 osób stanowiących ostateczną grupę badaną oceniono na modelach gipsowych przesunięcie linii pośrodkowej, nagryz poziomy i pionowy, wadę zgryzu w odniesieniu do trzech płaszczyzn przestrzennych; na zdjęciach bocznych czaszki oceniono bródkę, wargę górną, wargę dolną, proporcje wysokości środkowej i dolnej części twarzy oraz proporcje długości wargi górnej i dolnej. Analizę Steinera do ustalenia 150 osobowej grupy badanej i ostatecznej 90 osobowej grupy badanej, ocenę wielkości wskaźników Boltona oraz ocenę profilu tkanek miękkich twarzy przeprowadzono za pomocą programu komputerowego Ortho Studio 1.1.0.5735 opracowanego dla realizowanego projektu pracy doktorskiej.

W przeprowadzonych badaniach dotyczących średnich wartości wskaźników przedniego i całkowitego Boltona dla 150 osób z południowej Wielkopolski należy stwierdzić, że średnie wartości obu wskaźników są nieco większe niż wartości referencyjne Boltona . Średnie wartości wskaźnika przedniego i całkowitego w niniejszych badaniach wyniosły $78,26\% \pm 2,8$ i $92,51\% \pm 2,46$ i są wyższe niż wartości podane przez Boltona wynoszące odpowiednio $77,2\% \pm 0,22$ i $91,3\% \pm 0,26$. Wartość średnia wskaźnika przedniego u kobiet wyniosła w badaniu własnym $78,2\% \pm 2,85$, u mężczyzn $78,43\% \pm 2,68$, wartość średnia wskaźnika całkowitego u kobiet $92,33\% \pm 2,49$, u mężczyzn $93,0\% \pm 2,34$.

W ostatecznej 90 osobowej grupie badanej nie stwierdzono korelacji między wartością wskaźnika przedniego i całkowitego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy. Po podziale ostatecznej grupy na kobiety i mężczyzn u badanych 68 kobiet nie stwierdzono korelacji między wartością wskaźnika przedniego i całkowitego Boltona a cechami cefalometrycznego profilu tkanek miękkich twarzy, u badanych 22 mężczyzn stwierdzono słabą korelację między wartością wskaźnika przedniego Boltona a wysokością dolnej części twarzy (0,5) i długością wargi dolnej (0,48) oraz stwierdzono słabą korelację między wartością wskaźnika całkowitego Boltona a wysokością dolnej części twarzy (0,43) i długością wargi górnej (0,5).

Po przeprowadzeniu dalszych analiz cech profilu tkanek miękkich twarzy w trzech podgrupach oznaczonych cyframi I, II, III zaobserwowano występowanie istotnych statystycznie różnic w podgrupach badanych dla odległości wargi górnej od linii estetycznej w podgrupie I i III, dla głębokości rynienki podnosowej w podgrupach II i III i dla odległości wargi dolnej od linii estetycznej w podgrupach I i III. Istotne różnice zaobserwowano tylko dla kąta H (wydatności wargi górnej) we wszystkich podgrupach. U badanych w podgrupie III stwierdzono większą retruzję wargi górnej niż u badanych w podgrupie I ocenioną według położenia wargi górnej od linii estetycznej; u badanych w podgrupie III stwierdzono większą retruzję wargi dolnej niż u badanych w podgrupie I ocenioną według położenia wargi dolnej od linii estetycznej; u badanych w podgrupie III zauważono spłylenie rynienki podnosowej w porównaniu z badanymi w podgrupie II. Wydatność wargi górnej określona kątem H była w podgrupie wiekowej III mniejsza w porównaniu do podgrup I i II.

Na podstawie przeprowadzonych badań wyciągnięto następujące wnioski: 1. U osób z południowej Wielkopolski wartości średnie wskaźników przedniego i całkowitego Boltona były wyższe niż wartości referencyjne, co przekonuje o konieczności ich stosowania przy planowaniu leczenia ortodontycznego. 2. Zaburzone wskaźniki Boltona u osób z wadą zgryzu

w I klasie szkieletowej nie uwidaczniają się w profilu twarzy na teleroentgenogramach bocznych głowy. 3. Określenie wielkości i lokalizacji dysproporcji mezjalno- dystalnej zębów w łukach zębowych (w milimetrach) znacznie ułatwia planowanie korekty i utrzymanie stabilnego i estetycznego efektu leczenia. 4. Lokalizacja i wielkość dyskrepancji mezjalno-dystalnej zębów szczęki i żuchwy pozwala na wybór opcji leczenia ortodontycznego lub wskazuje na potrzebę współpracy interdyscyplinarnej. 5. Dokładna analiza rysów twarzy, wady zgryzu, okresu rozwojowego, ograniczeń leczenia ortodontycznego, zmian postępujących z wiekiem w tkankach miękkich twarzy upoważnia do zastosowania małej nadkorekty ortodontycznej.

Summary

In the last ten years the need for orthodontic treatment has significantly increased. Orthodontic treatment is considered to be one of the constituents of the general dental treatment, not a separate therapy. One can clearly observe a shift in the therapeutic priorities from establishing a correct occlusion to greater importance of esthetic function which is correlated with a change of significant elements that contribute to facial esthetics.

Correct orthodontic diagnosis and treatment plan require patient's complete documentation: anamnesis, extraoral and intraoral examination, but also an analysis of supplementary orthodontic data including photographs, radiograms and dental casts. Orthodontic ratios, and among them Bolton's anterior and overall ratio, are one of important diagnostic orthodontic tools that allow to determine deviations from normal values and to decide on the proper course of treatment. Bolton's ratios define the relationship between mesiodistal tooth sizes in the anterior and whole arch in the maxilla and mandible. Abnormal values indicate the existence of tooth size discrepancies. In order to obtain a normal value of Bolton's anterior and overall ratios as well as to balance the amount of dental material in the upper and lower arch one can use interproximal enamel reduction, enlarge the mesiodistal dimension of a tooth, extract one tooth or more and in cases of lacking dentition decide to regain space for further prosthetic treatment or close the space.

The aim of this paper was to study the correlation between mesiodistal tooth size discrepancies in the upper and lower arch and the features of cephalometric soft tissue face profile. The aim of this paper was realized by establishing the values of Bolton's anterior and overall ratios in the studied group and determining the correlation between those values and the features of cephalometric soft tissue face profile.

The studied material consisted of 150 individuals from southern Wielkopolska (110 females and 40 males) between 12 and 32 years and 6 months of age (mean age 16 years and 6 months). The patients presented values of ANB angle indicating I skeletal class according to Steiner and were qualified for the assessment of Bolton's anterior and overall ratios. Out of the group of 150 individuals, 35 were excluded based on the Witts measurement (definition of Steiner skeletal class and elimination of II and III class), further 25 patients were excluded based on their ML-SN angle values (elimination of vertical disorders); the final studied group consisted of 90 individuals. The final studied group was then divided into three subgroups: I- 12 to 14 years of age (n=35); II- 15 to 16 years of age (n=27) and III group- over 17 years of age (n=20). In the final group of 90 individuals the following characteristics were assessed on the dental casts: dental midline shift, overjet, overbite, malocclusion in relation to the three dimensional planes. The features assessed on the cephalometric radiograms were: chin, upper and lower lips and the proportion of middle and lower face together with the proportion of upper and lower lip. Steiner analysis to establish the studied group of 150 individuals, together with Bolton's ratios and features of cephalometric soft tissue face profile assessment were performed using Ortho Studio 1.1.0.5735 software developed for the realization of the doctoral thesis project.

In the conducted research mean values of Bolton's anterior and overall ratios in the group of 150 individuals from southern Wielkopolska were slightly higher than Bolton's referential values. In this study mean anterior and overall ratios were $78,26\% \pm 2,8$ and $92,51\% \pm 2,46$ respectively, which is higher than values given by Bolton ($77,2\% \pm 0,22$ and $91,3\% \pm 0,26$ respectively). In this study the mean anterior ratio for women was $78,2\% \pm 2,85$ in comparison with the mean anterior ratio for men which reached $78,43\% \pm 2,68$. Moreover, mean overall ratio for women was found to be $92,33\% \pm 2,49$ in comparison with $93,0\% \pm 2,34$ for men.

In the final studied group of 90 individuals no correlation between mean values of Bolton's anterior and overall ratios and the features of cephalometric soft tissue face profile was observed. After dividing the final studied group according to gender, for the 68 female individuals no correlation between mean values of Bolton's anterior and overall ratios and the features of cephalometric soft tissue face profile was observed. For 22 males a weak correlation between the value of Bolton's anterior ratio with lower face height (0,5) and also with the length of the lower lip (0,48) was found. Furthermore in the male group there was a weak correlation between the value of Bolton's overall ratio with lower face height (0,43) and also with the length of the upper lip (0,5).

After further analysis of the features of cephalometric soft tissue face profile in the three subgroups (I, II and III), statistically significant differences for the distance from the upper lip to the esthetic line in subgroups I and III, the depth of the philtrum in the subgroups II and III, and the distance from the lower lip to the esthetic line in the subgroups I and III were observed. In all subgroups significant differences were only found in the values of H angle (prominence of the upper lip). The individuals in the III subgroup were characterized by a larger retrusion of the upper lip, assessed by the distance from the upper lip to the esthetic line, in comparison with the individuals in the I subgroup. The individuals in the III subgroup were also characterized by a larger retrusion of the lower lip, assessed by the distance from the lower lip to the esthetic line, in comparison with the individuals in the I subgroup. Moreover, in the III subgroup the depth of the philtrum was decreased in comparison with the individuals in the II subgroup. The prominence of the upper lip, based on the value of the H angle, was smaller in the III subgroup in comparison with subgroups I and II.

Following conclusions were drawn based on the study:

1. Mean values of Bolton's anterior and overall ratios in the group of 150 individuals from southern Wielkopolska were slightly higher than Bolton's referential values what indicates the need of using those ratios in the orthodontic practice. 2. Abnormal values of the Bolton's anterior and overall ratios in patients with I skeletal class do not illustrate the changes of the features of cephalometric soft tissue face. 3. Learning the quantity and location of mesiodistal tooth size discrepancies in the dental arches (in millimeters) facilitates the planning of possible correction, that is to be performed in order to obtain stabile and esthetic results. 4. The quantity and location of mesiodistal tooth size discrepancies enables to choose the correct orthodontic treatment option or indicates the need to introduce multidisciplinary treatment. 5. Precise assessment of the facial features, malocclusion, period of development, limitations of orthodontic therapy together with changes in the facial soft tissues appearing with age allows to perform a slight overcorrection during orthodontic treatment.

9. Piśmiennictwo

1. Akyalçin S., Doğan S., Dinçer B., Erdinc A.M.E., Öncəğ G.: Bolton tooth size discrepancies in skeletal class I individuals presenting with different dental Angle classifications. *Angle Orthod.*, 2006, 76, 637-643.
2. ALBarakati S.F., Bindayel N.A.: Holdaway soft tissue cephalometric standards for Saudi adults. *King Saud Univer. J. Dent. Scien.*, 2012, 3, 27-32.
3. Al-Khateeb S.N., Abu Alhajja S.J.: Tooth size discrepancies and arch parameters among different malocclusions in a Jordanian sample. *Angle Orthod.*, 2006, 76, 459-465.
4. Aulakh R.: The anterior ratio: the missing link between orthodontics and aesthetic dentistry. *C. Rep. Dent.*, 2013, 470637, 1-5.
5. Bagden A.: Fenomen techniki niskiego tarcia: współczesny stan wiedzy. System Damona®- uproszczona mechanika. *Moja Praktyka*, 2012, 53, 23-38.
6. Ballard M.L.: Asymmetry in tooth size: a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod.*, 1944, 14, 67-71.
7. Batool I., Abbas A., Rizvi S.A.A., Abbas I.: Evaluation of tooth size discrepancy in different malocclusion groups. *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad*, 2008, 20, 51-54.
8. Baydaş B., Oktay H., Dağsuyu İ. M.: The effect of heritability on Bolton tooth-size discrepancy. *Eur. J. Orthod.*, 2005, 27, 98-102.
9. Bayram M., Özer M.: Mandibular incisor extraction treatment of a class I malocclusion with Bolton discrepancy: a case report. *Eur. J. Dent.*, 2007, 1, 54-59.
10. Bielawska H.: Wskaźnik Boltona a niektóre wady zgryzu. *Czas. Stomatol.*, 1994, 47, 360-362.
11. Black G.V.: Descriptive anatomy of the human teeth. Wilmington Dental Manufacturing Co., Philadelphia, 1894.

12. Bolton W.A.: Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod.*, 1958, 28, 113-130.
13. Bolton W.A.: The clinical application of a tooth-size analysis. *Am. J. Orthod.*, 1962, 48, 504-529.
14. Brix O., Czikurow S.: Droga do estetyki. Aspekty uzupełnienia pełnoceramicznego w odcinku przednim. *Art Dent.*, 2013, 49, 174-178.
15. Crosby D.R., Alexander C.G.: The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1989, 95, 457-461.
16. Czarnecki S.T., Nanda R.S., Currier G.F.: Perceptions of a balanced facial profile. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1993, 104, 180-187.
17. Davies S., Gray R.M.J.: Occlusion: What is occlusion? *British Dent. J.*, 2001, 191, 235-245.
18. Davis N.C.: Smile design. *Dent. Clin. North Am.*, 2007, 51, 229-318.
19. Dejak B.: Porównanie wytrzymałości zębów przednich odbudowanych koronami kosmetycznymi z różnych materiałów. *Protet. Stomatol.*, 2011, 61, 98-105.
20. Danesh G., Hellak A., Lippold C., Ziebura T., Schafer E.: Enamel surfaces following interproximal reduction with different methods. *Angle Orthod.*, 2007, 77, 1004-1010.
21. De Oliveira M.: Estetyczna odbudowa kosmetyczna w przypadku zębów złanych w górnym odcinku przednim. *Art Dent.*, 2013, 48, 120-125.
22. De Stefano M.: Integracja estetyczna, biologiczna i funkcjonalna przy minimalnie inwazyjnej odbudowie. *Art. Dent.*, 2013, 49, 180-191.
23. Diedrich P.: *Ortodoncja I*. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław, 2004.
24. Dobrowolska-Zarzycka M., Mitura I., Sidorowicz Ł., Dunin-Wilczyńska I.: Wartości kąta nosowo-wargowego w zależności od położenia żuchwy oraz klasy szkieletowej. *Forum Ortod.*, 2012, 8, 7-15.

25. Dunin-Wilczyńska I., Szymańska J., Zarzycka-Dobrowolska M., Sidorowicz Ł., Rodak J.: Monitorowanie zdrowia jamy ustnej. Wskaźniki stosowane w ortodoncji. Zdr. Publ., 2011, 121, 196-201.
26. Eastham R.: Harmonia twarzy a planowanie leczenia. *Moja Praktyka*, 2006, 28, 12-18.
27. Edler R.J.: Background considerations to facial aesthetics. *J. Orthod.*, 2001, 28, 159-168.
28. Endo T., Abe R., Kuroki H., Oka K., Shimooka S.: Tooth size discrepancies among different malocclusions in a Japanese orthodontic population. *Angle Orthod.*, 2008, 78, 994-999.
29. Endo T., Ishida K., Shundo I., Sakaeda K., Shimooka S.: Effects of premolar extractions on Bolton overall ratios and tooth-size discrepancies in a Japanese orthodontic population. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2010, 137, 508-514.
30. Fattahi H.R., Pakshir H.R., Hedayati Z.: Comparison of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Eur. J. Orthod.*, 2006, 28, 491-495.
31. Fernandes S.A. Vellini- Ferreira F., Scavone H. Jr., Ferreira R.I.: Crown dimensions and proximal enamel thickness of mandibular second bicuspids. *Braz. Oral Res.*, 2011, 25, 324-330.
32. Filipović G., Janošević M., Stošić M.: Interarch tooth size discrepancy in subjects with class III malocclusion. *Acta. Stom. N.*, 2008, 24, 755-766.
33. Freire S.M., Nishio C., Mendes A. de M., Quintão C.C.A., Almeida M.A.: Relationship between dental size and normal occlusion in Brazilian patients. *Braz. Dent.J.*, 2007, 18, 253-257.
34. Fudalej P.: Wrodzony brak górnego siekacza bocznego – wybór metody leczenia. *Ortodoncja Współ.*, 2003, 5, 64-70.
35. Gawor E.: Analiza zwarcia – niezbędny element podstawowego badania stomatologicznego. *J. Stom.*, 2011, 64, 796-807.

36. Grauer D., Heymann G.C., Swift E.J. Jr.: Clinical management of tooth size discrepancies. *J. Esth. Restor. Dent.*, 2012, 24, 155-159.
37. Jadhav S., Vattipelli S., Pavitra M.: Interproximal enamel reduction in comprehensive orthodontic treatment: a review. *Indian. J. Stomatol.*, 2011, 2, 245-248.
38. Janiszewska K.: Zastosowanie licówek ceramicznych u pacjentki z tremami zębowymi – opis przypadku. *Dent. Forum*, 2007, 35, 81-84.
39. Jankowska A., Jankowski M., Krajecki M., Roszak M., Matthews-Brzozowska T.: Analiza symetrii, proporcji twarzy oraz profilu twarzy u młodych dorosłych osób. *Dental Forum*, 2010, 38, 33-36.
40. Jankowska K., Malinowski J.: Kliniczne konsekwencje odchyleń od normy wskaźnika Boltona. *Forum Ortod.*, 2011, 7, 69-77.
41. Jaskowska E.: Estetyka w codziennej praktyce stomatologicznej. *Forum Stomat. Prakt.*, 2012, nr 8, 41-51.
42. Jaskowska E.: Poprawa estetyki zębów w odcinku przednim z wykorzystaniem licówek porcelanowych. *Forum Stomat. Prakt.*, 2013, nr 13, 8-11.
43. Jaskuła-Przybylska J., Babiak M., Babiak J.: Ocena wskaźników Boltona u pacjentów ze szkieletową wadą zgryzu klasy I, II i III. Cz. I. *Twój Przegląd Stom.*, 2011, nr 6, 36-40.
44. Jaskuła-Przybylska J., Babiak M., Babiak J.: Ocena wskaźników Boltona u pacjentów ze szkieletową wadą zgryzu klasy I, II i III. Cz. II. *Twój Przegląd Stom.*, 2011, nr 7-8, 42-45.
45. Jurkowski P., Kostrzewa-Janicka J., Mierzwińska-Nastalska E.: Komputerowy system analizy zwarcia T-Scan III – budowa, funkcje i zastosowanie. *Protet.Stomat.*, 2012, 62, 100-109.
46. Kahl-Nieke B.: Wprowadzenie do ortodoncji. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław, 1999.

47. Katz M.I., Sinkford J.C., Sanders C.F.Jr.: The 100-year dilemma: what is a normal occlusion, and how is malocclusion classified? *Quintessence Int.*, 1990, 21, 407-414.
48. Knight H., Keith O.: Ranking facial attractiveness. *Eur. J. Orthod.*, 2005, 27, 340-348.
49. Kokich V.G., Shapiro P.A.: Lower incisor extraction in orthodontic treatment. *Angle Orthod.*, 1984, 54, 139-155.
50. Kościński K.: Atrakcyjność twarzy: biologiczne podłoże, społeczne konsekwencje. *Ac. Aesth. Anti-Aging Med.*, 2007, 2, 36-40.
51. Kumar P., Singh V., Kumar P., Sharma P., Sharma R.: Effects of premolar extractions on Bolton overall ratios and tooth-size discrepancies in north Indian population. *J. Orthod. Sci.*, 2013, 2, 23-27.
52. Lavelle C.L.B.: Maxillary and mandibular tooth size in different racial groups and in different occlusal categories. *Am. J. Orthod.*, 1972, 61, 29-37
53. Lee S-j., Ahm S-J., Lim W.H., Lee S., Lim J., Park H-J.: Variation of the intermaxillary tooth-size relationship in normal occlusion. *Eur. J. Orthod.*, 2010, 33, 9-14.
54. Li A.: Orthodontic treatment of 41 patients with tooth size discrepancy. *Life Science J.*, 2006, 3, 65-67.
55. Lopatiene K., Dumbraivaite A.: Relationship between tooth size discrepancies and malocclusion. *Stom. Baltic Dent. Maxillofac. J.*, 2009, 11, 119-124.
56. Lowe R.A.: Licówki typu „No-Prep”: realistyczna opcja. *Art Dent.*, 2013, 47, 23-31.
57. Lundström A.: Variation of tooth size in the etiology of malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1955, 41, 872-876.
58. Łabiszewska-Jaruzelska F.: *Ortopedia szczękowa*. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 1995.
59. Łukomska-Szymańska M., Suliborski S.: Współczesne poglądy na temat maksymalnego zaguzkowania i relacji centralnej. *Ptotet. Stomat.*, 2006, 56, 259-262.

60. Mamandras A.H.: Linear changes of the maxillary and mandibular lips. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 1988, 94, 405-410.
61. Marques S.: Nowa koncepcja techniki warstwowej z użyciem materiałów kompozytowych. *Forum Stomat. Prakt.*, 2013, nr 13, 24-38.
62. Matthews-Brzozowska T., Golusik K., Filipowski H.: Profil twardych struktur a grubość tkanek miękkich czaszki twarzowej u pacjentów dorosłych z wadami narządu żucia. *Dental Forum* , 2005, 32, 19-24.
63. Masztalerz A.: *Zarys ortopedii szczękowej – ortodoncji*. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 1981.
64. McNamara J.A., Brudon W.L.: *Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition*. Ann Arbor, Needham Press, 1993.
65. Miyajima K., Shirakawa K., Senda A.: Application of porcelain veneers following orthodontic treatment. *J. Can. Dent. Assoc.*, 1993, 59, 167-170.
66. Mikulewicz M., Matthews-Brzozowska T.: Ocena elektronowo-mikroskopowa zgładów szkliwa po zabiegu strippingu turbinowego. *Dent. Med. Probl.*, 2008, 45, 169-173.
67. Miller R.J., Duong T.T., Derakhshan M.: Lower incisor extraction treatment with the Invisalign system. *J. Clin. Orthod.*, 2002, 36, 95-102.
68. Moon J-E., Kim S-H., Han J-S., Yang J-H., Lee J-B.: Esthetic restorations of maxillary anterior teeth with orthodontic treatment and porcelain laminate veneers: a case raport. *J. Adv. Prosthodont.*, 2010, 2, 61-63.
69. Nanda R.S., Meng H., Kapila S., Goorhuis J.: Growth changes in the soft tissue facial profile. *Angle Orthod.*, 1990, 60, 177-190.
70. Naini F.B., Gill D.S.: Facial aesthetics: 1. Concepts and canons. *Dent. Update*, 2008, 35, 102-107.

71. Naini F.B., Gill D.S.: Facial aesthetics: 2.Clinical assessment. Dent. Update, 2008, 35, 159-170.
72. Naini F.B., Moss J.P., Gill D.S.: The enigma of facial beauty: Esthetics, proportions, deformity and controversy. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., 2006, 130, 277-282.
73. Neff C.W.: The size relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of dental arch. Angle Orthod., 1957, 27, 138-147.
74. Nie Q., Lin J.: Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion group. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1999, 116, 539-544.
75. Nötzel F., Schultz C.: Kompendium diagnostyki ortodontycznej. Wydawnictwo Czelej Sp. z o.o., Lublin, 2004.
76. Obaidi H.A., Abdul-Qadir M.Y.: Upper lip profile changes. Al-Rafidain Dent. J., 2007, 7, 153-159.
77. Oktay H., Ulukaya E.: Intermaxillary tooth size discrepancy among different malocclusion group. Eur. J. Orthod., 2010, 32, 307-312.
78. O'Mahony G., Millett D.T., Barry M.K., McIntyre G.T., Cronin M.S.: Tooth size discrepancies in Irish orthodontic patients among different malocclusion groups. Angle Orthod., 2011, 81, 130-133.
79. Oquendo A., Brea L., David S.: Diastema: korekta szparowatości zębów w strefie estetycznej. Stom. Estet., 2011, 7, 156-166.
80. Orlik-Grzybowska A.: Podstawy ortodoncji. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 1976.
81. Osborne R. H., Horowitz S.L., De George F.V.: Genetic variation in tooth dimensions: a twin study of the permanent anterior teeth. Am. J. Hum. Genet., 1958, 10, 350-356.
82. Othman S. Harradine N.: Tooth size discrepancies in an orthodontic population. Angle Orthod., 2007, 77, 668-674.

83. Othman S.A., Harradine N.W.T.: Tooth-size discrepancy and Bolton's ratios: a literature review. *J. Orthod.*, 2006, 33, 45-51.
84. Panek H., Matthews-Brzozowska T., Nowakowska D., Panek B., Bielicki G., Makacewicz S., Mankiewicz M.: Dynamic occlusions in natural permanent dentition. *Quintessence Int.*, 2008, 39, 337-342.
85. Paredes V., Williams F.D., Cibrian R., Williams F.E., Meneses A., Gandia J.L.: Mesiodistal sizes and intermaxillary tooth-size ratios of two populations; Spanish and Peruvian. A comparative study. *Med. Oral Patol.Oral Cir.Bucal.*, 2011, 16, 593-599.
86. Perenack J.D., Biggerstaff T.: Metody modyfikacji warg stosowane w celu poprawienia estetyki uśmiechu i uzębienia. *Stom. Estet.*, 2012, 8, 8-32.
87. Pitts T.R.: „Ortolifting” – leczenie, które koryguje nie tylko wady zgryzu. *Moja Praktyka*, 2009, 41, 3-4.
88. Proffit W.R., Fields H.W. Jr.: *Ortodoncja współczesna*. Wydawnictwo Czelej Sp. z o.o., Lublin, 2001.
89. Radziejewski P.: Licówki ceramiczne – odbudowa funkcjonalna i estetyczna. *Mag. Stom.*, 2009, 207, 12-20.
90. Redahan S., Lagerström L.: Orthodontic treatment outcome: the relationship between anterior dental relations and anterior inter-arch tooth size discrepancy. *J. Orthod.*, 2003, 30, 237-244.
91. Reyneke J.P., Ferretti C.: Kliniczna ocena estetyki twarzy. *Stom.Estet.*, 2012, 8, 224-239.
92. Romaniuk-Demonchaux A.: Zmiana kształtu zębów i związane z nią wzruszenie pacjentki. *Mag. Stom.*, 2009, 209, 78-79.
93. Rosa M., Zachrisson B.U.: Integrating esthetic dentistry and space closure in patients with missing maxillary lateral incisors. *J. Clin. Orthod.*, 2001, 35, 221-234.

94. Rossouw P.E., Tortorella A.: Enamel reduction procedures in orthodontic treatment. *J. Can. Dent. Assoc.*, 2003, 69, 378-383.
95. Sarver D.M.: The face as the determinant of treatment choice. *Front. Dent. Fac. Esthetic*, 2001, 38, 19-54.
96. Sarver D.M.: Planowanie leczenia w oparciu o paradygmat tkanek miękkich. *Moja Praktyka*, 2006, 28, 3-8.
97. Shafiee R., Korn E.L., Pearson H., Boyd R.L., Baumrind S.: Evaluation of facial attractiveness from end-of-treatment facial photographs. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2008, 133, 500-508.
98. Sharma R., Kumar S., Singla A.: Prevalence of tooth size discrepancy among North Indian orthodontic patients. *Contemp. Clin. Dent.*, 2011, 3, 170-175.
99. Sharma N.S., Shrivastav S.S., Hazarey P.V.: Mastering interproximal stripping: with innovations in slenderization. *Int. J. Clin. Ped. Dent.*, 2012, 5, 163-166.
100. Sheridan J.J.: Air- rotor stripping. *J. Clin. Orthod.*, 1985, 19, 43-59.
101. Sheridan J. J.: Air- rotor stripping update. *J. Clin. Orthod.*, 1987, 21, 781-788.
102. Smith S.S., Buschang P.H., Watanabe E.: Interarch tooth size relationships of 3 populations: „does Bolton’s analysis apply”? *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2000, 117, 169-174.
103. Sikorska-Bochińska J., Jamroszczyk K., Łagocka R., Lipski M., Nowicka A.: Ocena wrażliwości zębiny po szlifowaniu pionowym szkliwa. *Rocz. Pom. Akademia Med. Szczecin.*, 2009, 55, 65-67.
104. Slami D., Matthews-Brzozowska T., Tomasz M.: Ocena czynności stawów skroniowo-żuchwowych w aspekcie okluzji u pacjentów bez wad zgryzu i po leczeniu ortodontycznym. *Dent. Med. Probl.*, 2006, 43, 390-393.

105. Sperry T.P., Worms F.W., Isaacson R.J., Speidel T.M.: Tooth-size discrepancy in mandibular prognathism. *Am. J. Orthod.*, 1977, 72, 183-90.
106. Stoczkiewicz D., Matthews-Brzozowska T.: Ocena przydatności przedniego i całkowitego wskaźnika Boltona w terapii ortodontycznej – przegląd piśmiennictwa. *Art Dent.*, 2011, 41, 194-201.
107. Strajnić L., Stanišić-Sinobad D., Marković D., Stojanović L.: Cephalometric indicators of the vertical dimension of occlusion. *Coll. Antropol.*, 2008, 32, 535-541.
108. Stroud J.L., English J., Buscheng P.H.: Enamel thickness of the posterior dentition: Its implication for nonextraction treatment. *Angle Orthod.*, 1998, 68, 141-146.
109. Strujić M., Anić-Milošević S., Meštrović S., Šljaj M.: Tooth size discrepancy in orthodontic patients among different malocclusion groups. *Eur. J. Orthod.*, 2009, 31, 584-589.
110. Strzałkowska A., Lekan A.: W poszukiwaniu piękna. *Moja Praktyka*, 2010, 44, 19-27.
111. Szychta P., Rykała J., Kruk-Jeromin J.: Individual and ethnic aspects of preoperative planning for posttraumatic rhinoplasty. *Eur. J. Plast. Surg.*, 2011, 34, 245-249.
112. Śmielak B.: Wybrane przypadki kliniczne zastosowania licówek porcelanowych. *Protet. Stomatol.*, 2011, 61, 113-120.
113. Tayer B.H.: The asymmetric extraction decision. *Angle Orthod.*, 1992, 62, 291-296.
114. Tracey S.: Hiperestetyczna ortodoncja – dawanie ludziom tego, czego chcą. *Moja Praktyka*, 2005, 25, 25-31.
115. Tomasz M., Maślanka T., Kawala B., Matthews-Brzozowska T.: Analiza czynnościowa okluzji u pacjentów po leczeniu aparatami stałymi. *Dent. Med. Probl.*, 2003, 40, 85-88.
116. Türkkahraman H., Gökalp H.: Facial profile preferences among various layers of Turkish population. *Angle Orthod.*, 2004, 74, 640-647.

117. Uysal T., Sari Z., Basciftci F.A., Memili B.: Intermaxillary tooth size discrepancy and malocclusion: is there a relation ? *Angle Orthod.*, 2005, 75, 208-213.
118. Wędrychowska-Szulc B.: Zaburzenia wielkości zębów przednich w wadach klasy II. *Ortodoncja Współ.*, 2003, 5, 71-76.
119. Wędrychowska-Szulc B., Janiszewska-Olszowska J., Stępień P.: Overall and anterior Bolton ratio in class I, II, and III orthodontic patients. *Eur. J. Orthod.*, 2010, 32, 313-318.
120. Więckiewicz M., Mól K., Tomasz M., Więckiewicz W., Paradowska A., Zarzycki R.: Wady zgryzu a zaburzenia czynnościowe układu stomatognatycznego. *Dental Forum*, 2009, 37, 27-30.
121. Williams S.: Krótki podręcznik po cefalometrii w ortodoncji. Wydane przez Polorto sp. z o.o. Częstochowa, 1998.
122. Witt E., Gehrke M.E., Komorowska A.: Wykonywanie aparatów zdejmowanych. Wydawnictwo Kwintesencja, 1992.
123. Wolff D., Kraus T., Schach C., Pritsch M., Mentel J., Staehle H.J., Ding P.: Recontouring teeth and closing diastemas with direct composite buildups: a clinical evaluation of survival and quality parameters. *J. Dent.*, 2010, 38, 1001-1009.
124. Yamamoto T., Torii M., Yashiro K., Takada K.: Treatment of Angle class III malocclusion with tooth-size discrepancy caused by the large upper and lower first premolar teeth. *Orthod.Waves*, 2008, 67, 81-86.
125. Zachrisson B.U., Minster L., Øgaard B., Birkhed D.: Dental health assessed after interproximal enamel reduction: Caries risk in posterior teeth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2011, 139, 90-98.