

GDAŃSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY

Maria Orzelska-Blomberg

*Przydatność analizy cefalometrycznej
topografii kości gnykowej
w ortodoncji*

GDAŃSK 2016

Wydano za zgodą
Dziekana Wydziału Lekarskiego

Zakład Anatomii Klinicznej
Gdański Uniwersytet Medyczny

Promotor
Prof. dr hab. Marek Grzybiak

Medical University of Gdansk 2016
ISBN 978-83-65098-46-7

Składam podziękowania,

*Panu Profesorowi Markowi Grzybiakowi, Kierownikowi Zakładu Anatomii
Klinicznej Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego*

oraz

*Pani dr hab. n. med. Annie Wojtaszek-Słomińskiej, Kierownikowi Zakładu
Ortodoncji Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego,*

za włożone serce, opiekę oraz wsparcie w napisaniu prezentowanej rozprawy.

Całej Rodzinie, która wspierała mnie w każdym momencie.

Przyjaciółom, którzy mnie mobilizowali do pracy.

SPIS TREŚCI

WYKAZ UŻYWANYCH SKRÓTÓW	8
1. WSTĘP	9
1.1 Anatomia i topografia kości gnykowej.....	10
1.2 Badania topografii kości gnykowej.....	16
1.3 Metody badania położenia kości gnykowej.....	19
1.4 Ułożenie kości a wiek.....	19
1.5 Dymorfizm płciowy kości gnykowej	20
1.6 Ułożenie kości gnykowej a ryzyko wystąpienia Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego	21
1.7 Położenie kości gnykowej a zgryz i typ szkieletu	23
2. CEL PRACY	24
3. MATERIAŁ I METODY	25
4. WYNIKI.....	35
4.1. Wyniki badań cefalometrycznych w grupie kontrolnej.....	35
4.2 Wyniki badań cefalometrycznych w grupie badanej.....	37
4.3. Porównanie położenia kości gnykowej w grupie badanej z uwzględnieniem płci i klasy szkieletowej	39
4.3.1. Porównanie położenia kości gnykowej w grupie badanej u kobiet i mężczyzn z I klasą szkieletową	39
4.3.2. Porównanie położenia kości gnykowej w grupie badanej kobiet i mężczyzn z II klasą szkieletową.....	41
4.3.3. Porównanie położenia kości gnykowej w grupie badanej kobiet i mężczyzn z III klasą szkieletową	43
4.4 Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z grupy badanej z uwzględnieniem klasy szkieletowej z kobietami z grupy kontrolnej.....	45
4.4.1 Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy I i kobiet z grupy kontrolnej	45

4.4.2	Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy II i kobiet z grupy kontrolnej	47
4.4.3	Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy III i kobiet z grupy kontrolnej.....	49
4.5.	Położenie kości gnykowej u kobiet w obrębie grupy badanej.....	51
4.5.1	Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy I i II	51
4.5.2	Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy I i III.....	53
4.6.	Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z grupy badanej z uwzględnieniem klasy szkieletowej z mężczyznami z grupy kontrolnej.....	55
4.6.1	Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrupy I i mężczyzn z grupy kontrolnej.....	55
4.6.2	Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrupy II i mężczyzn z grupy kontrolnej.....	57
4.6.3	Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrupy III i mężczyzn z grupy kontrolnej.....	59
4.7.	Położenie kości gnykowej u mężczyzn w obrębie grupy badanej.....	61
4.7.1	Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrup I i II	61
4.7.2	Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrup I i III.....	63
4.8	Podsumowanie wyników	65
5.	DYSKUSJA.....	69
5.1	Dymorfizm płciowy położenia kości gnykowej.....	72
5.2	Położenie kości gnykowej u kobiet i mężczyzn z uwzględnieniem klas szkieletowych.....	74
5.2.1	Położenie kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej u kobiet	74
5.2.2	Położenie kości gnykowej w płaszczyźnie pionowej u kobiet	76

5.2.3	Położenie kości gnykowej u dorosłych kobiet- podsumowanie	78
5.2.4	Położenie kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej u mężczyzn	79
5.2.5	Położenie kości gnykowej w płaszczyźnie pionowej u mężczyzn	81
5.2.5	Położenie kości gnykowej u mężczyzn- podsumowanie	82
5.3	Kość gnykowa jako strażnik drożności dróg oddechowych.....	83
6.	WNIOSKI.....	89
7.	PIŚMIENNICTWO	90
8.	STRESZCZENIE.....	96
9.	SUMMARY	100

WYKAZ UŻYWANYCH SKRÓTÓW

- BMI – *Body Mass Index* / wskaźnik masy ciała
- MRI – *Magnetic Resonance Imaging* / Rezonans magnetyczny
- CT – *Computer Tomography* / Tomografia komputerowa
- CBCT – *Cone Beam Computer Tomography* / Stożkowa tomografia komputerowa
- OSAS – *Obstructive Sleep Apnea Syndrome* / Zespół Obturacyjnego Bezdechu Sennego
- PAS – *Posterior Airway Space*

1. WSTĘP

Kości twarzowej części czaszki są znane ze swojej złożonej anatomii. Rozwijają się w otoczeniu tkanek miękkich, które pełnią różne role związane z funkcjami życiowymi [12]. Do kości czaszki zaliczana jest również kość gnykowa, pomimo iż położona jest na szyi [13, 43].

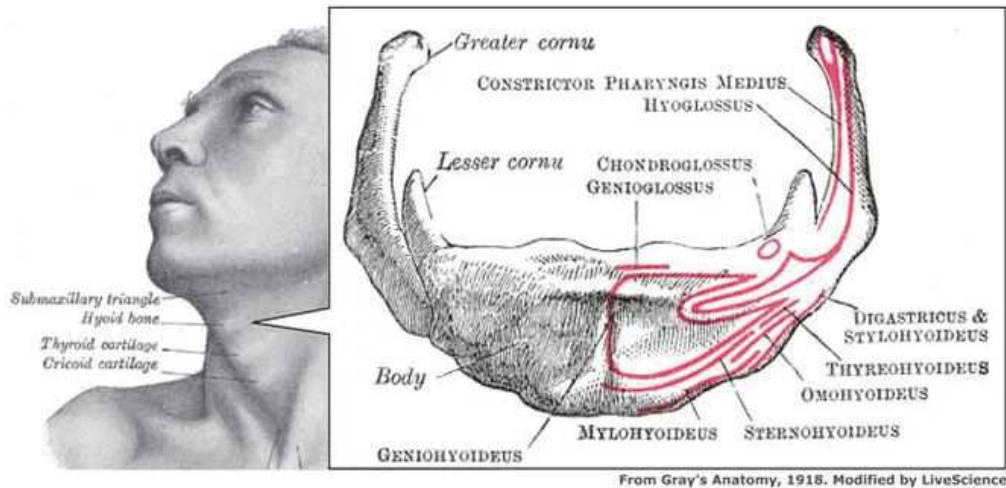
Do rozwoju twarzowej części czaszki dochodzi między 21 a 25 dniem życia zarodkowego. W 5 tygodniu z górnej części pierwszego łuku skrzelowego, zwanego żuchwowym, wykształca się wyrostek szczękowy, z dolnej części wyrostek żuchwowy, mięśnie żwacze, główna część języka, młoteczek i kowadełko. Z drugiego łuku skrzelowego, zwanego gnykowym, powstają: rogi mniejsze i górna część trzonu kości gnykowej, wyrostek rylcowaty, więzadło rylcowo-gardłowe, strzemiączko i mięśnie: strzemiączkowy, tylny brzusiec mięśnia dwubrzuścowego, rylcowo-gnykowy i wszystkie mięśnie mimiczne. Łuk ten zaopatruje *tętnica szyjna zewnętrzna* i *VII nerw czaszkowy (twarzowy)*. Z kolejnego trzeciego łuku tarczowo-gnykowego powstaje ogonowa część trzonu oraz rogi większe kości gnykowej. Unaczynienie pochodzi od *tętnicy szyjnej zewnętrznej* a unerwienie poprzez *IX nerw czaszkowy (językowo-gardłowy)*. Mięsień rylcowo-gnykowy może posiadać różne pochodzenie, z drugiego lub trzeciego łuku skrzelowego [9, 36].

Zainteresowanie rolą kości gnykowej a szczególnie jej relacją topograficzną do szkieletu czaszki wzrosło w ciągu ostatnich dwóch dekad [23, 61]. Podkreślana jest jej rola jako wielokierunkowy łącznik, który bierze udział w procesie oddychania, mowy, połykania i kontrolowania położenia głowy [10, 69, 64].

Dotychczas powstało jednak niewiele prac dotyczących czynności kompleksu gnykowego i jego funkcji, szczególnie w ujęciu ortodontycznym. Istotne staje się podjęcie badań nad wpływem nieprawidłowości szkieletowych i ich wpływu na topografię kości gnykowej.

1.1 Anatomia i topografia kości gnykowej

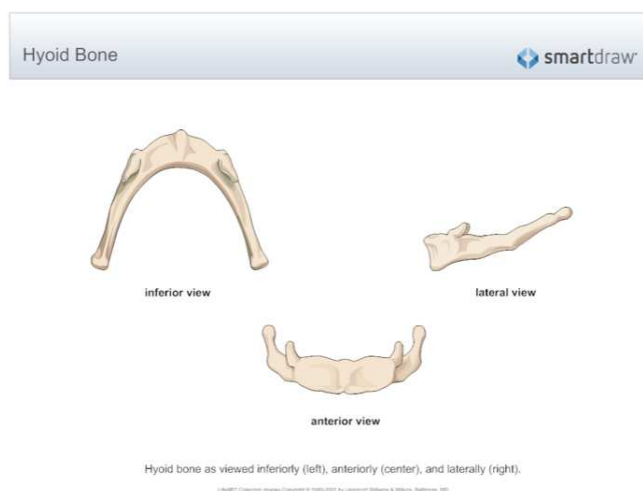
Kość gnykowa jest kością nieparzystą i niepołączoną bezpośrednio z innymi strukturami kostnymi. Składa się z trzonu i dwóch par rogów: większych i mniejszych [3, 6, 13, 43, 49] (Ryc. 1, Ryc. 2). Arensburg po odkryciu kości gnykowej z okresu paleolitu stwierdza, że kształt i jej rozmiar nie zmieniły się do dzisiaj [5].



Ryc.1. Kość gnykowa według Gray'a

Fig. 1. Hyoid bone according to Gray

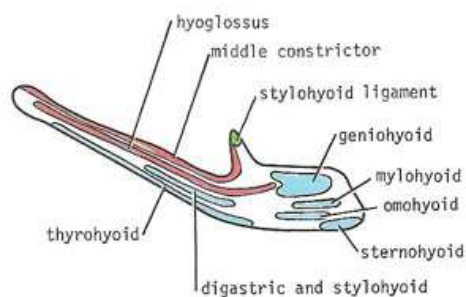
Do podkowiastej struktury kości gnykowej przyczepiają się mięśnie: z grupy nadgnykowych, podgnykowych, jeden mięsień gardła - zwieracz środkowy oraz mięsień zewnętrzny języka (Ryc. 3). Kość ta pełni funkcję „platformy“ i jest jedyną kością w organizmie ludzkim, której położenie zależne jest wyłącznie od napięcia mięśni, więzadeł i powięzi [69].



Ryc. 2. Wizualizacja anatomii kości gnykowej (źródło: ebsco.smartimagebase.com)

Fig. 2. Visualization of hyoid bone anatomy

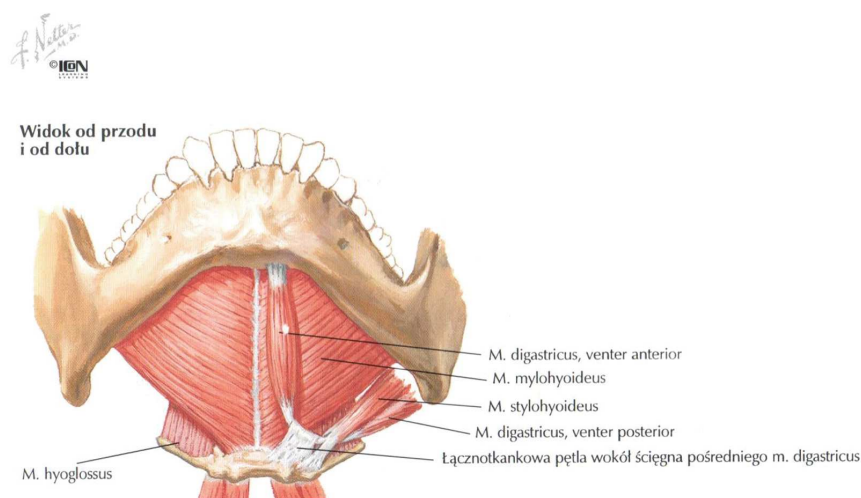
Kość gnykowa stanowi łączy pomiędzy szyją a czaszką. Jej połączenie z wyrostkami rylcowatymi i ich okolicą stanowią więzadła rylcowo-gnykowe (*ligamentum stylohyoideum*), mięśnie rylcowo-gnykowe (m. *stylohyoideus*) oraz brzuszce tylne mięśnia dwubrzuścowego (*venter posterior musculi digastrici*).



Ryc. 3. Miejsca przyczepów mięśni do kości gnykowej według Darling'a (źródło: daviddarling.info)

Fig. 3. Muscles attachments to hyoid bone

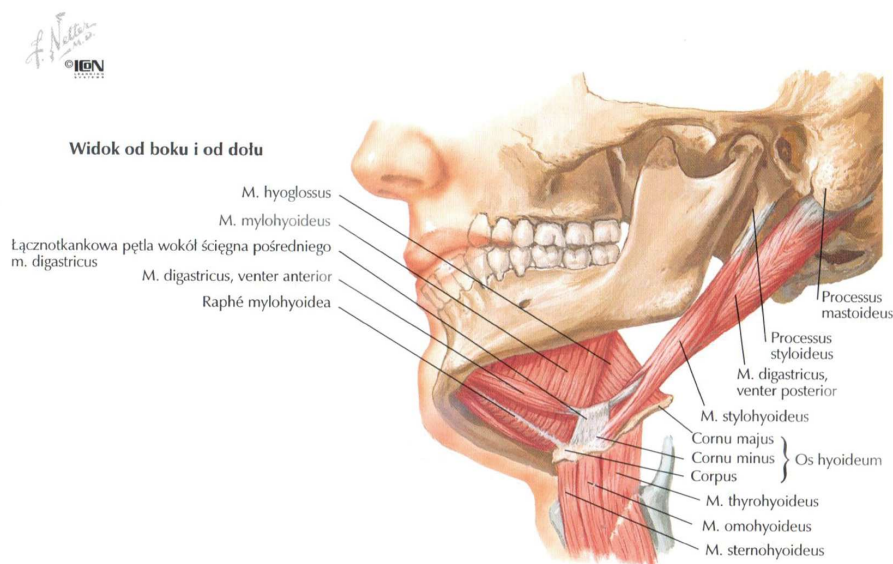
Kość gnykowa jest połączona z parzystymi mięśniami nadgnykowymi, do których należą: mięsień żuchwowo-gnykowy (*m. mylohyoideus*), bródkowo-gnykowy (*m. geniohyoideus*) oraz przedni brzusiec mięśnia dwubrzuścowego (*venter anterior musculi digastrici*) (Ryc. 4). Z tą kością połączony jest także parzysty mięsień mający wpływ na położenie języka: m. gnyko-wo-językowy (*m. hyoglossus*).



Ryc. 4. Przepona dna jamy ustnej według Nettera

Fig. 4. Mouth diaphragm

Kolejną grupą mięśni są mięśnie podgnykowe i należą do nich: tarczowo-gnykowe (*m. thyrohyoidei*), mostkowo-gnykowe (*m. sternohyoidei*), tarczowo-mostkowe (*m. sternohyoidei*) oraz mięśnie łopatkowo-gnykowe (*m. omohyoidei*) (Ryc. 5).



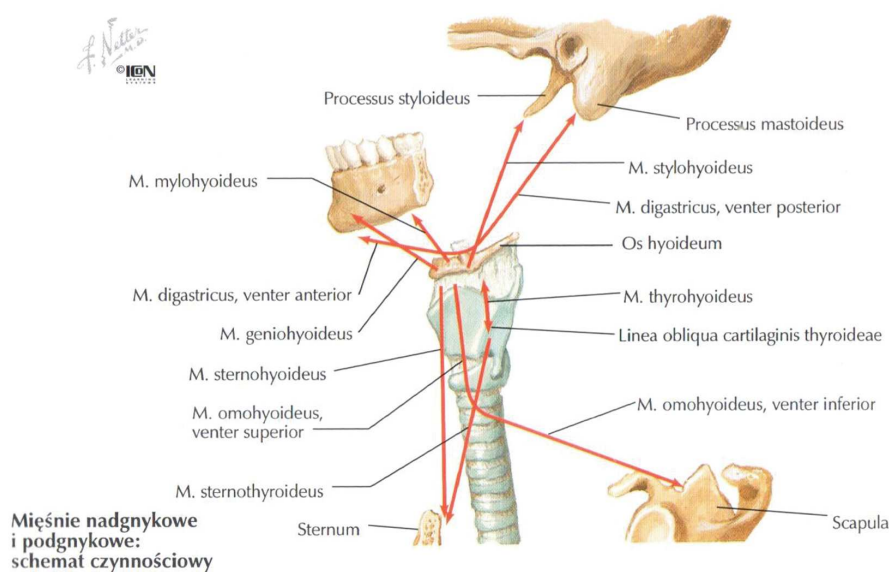
Ryc. 5. Mięśnie nadgnykowe i podgnykowe według Netter'a

Fig. 5. *Supra- and infrahyoid muscles*

Rolej kości gnykowej jest utrzymanie szkieletu krtani wraz z tchawicą na stałej wysokości dzięki błonie tarczowo-gnykowej (*membrana thyrohyoidea*) [66]. Zadaniem wspomnianej kości jest również utrzymanie położenia języka. [2, 66] (Ryc. 6). Kość gnykowa bierze udział dodatkowo w akcie połykania. Podczas tej czynności przednie brzuśce mięśni dwubrzuścowych zwiększają wymiar przednio-tylny gardła, a jednocześnie ich tylne brzuśce wraz z mięśniami rylcowo-gnykowymi uniemożliwiają cofanie się treści pokarmowej po jej przełknięciu.

Kolejną funkcją badanej kości jest pośrednie przenoszenie siły mięśni, które wpływają na ruchy żuchwy. Mięśnie z grupy nadgnykowych obniżają żuchwę, gdy kość gnykowa jest ustalona [14, 50]. Jej ustalenie oznacza ustabilizowanie pozycji, za które odpowiedzialne są głównie mięśnie łopatkowo-gnykowe. Wyodróżniamy 7 par mięśni, które utrzymują i wpływają na ruchy kości gnykowej. Do grupy, która wpływa na ruch unoszenia i wysuwania, należą 2 parzyste mięśnie: żuchwowo-gnykowy i bródkowo-gnykowy. Mięśniami, które odpowiadają

za ruchy unoszenia i cofania kości gnykowej są mięśnie rylcowo-gnykowe. Do mięśni unoszących kość, poprzez pociąganie ścięgna pośredniego należą mięśnie dwubrzuścowe. Jednocześnie do mięśni opuszczających kość gnykową należą trzy kolejne pary mięśni, do których należą: łopatkowo-gnykowe, mostkowo-gnykowe oraz m. tarczowo-gnykowe (Ryc. 6).



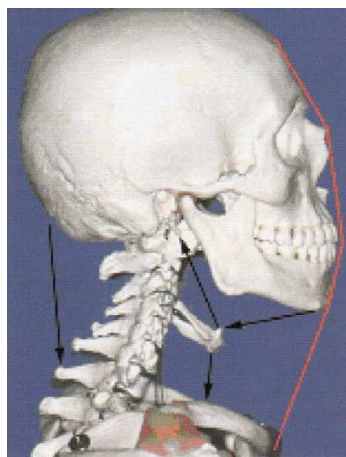
Ryc. 6. Mięśnie nadgnykowe i podgnykowe i ich funkcja według Netter'a

Fig. 6. Supra- and infrahyoid muscles and their action

W stanie spoczynku i równowagi mięśniowej kość gnykowa w płaszczyźnie pionowej powinna znajdować się blisko oraz poniżej trzonu żuchwy. Natomiast w płaszczyźnie czołowej centralna część jej trzonu, powinna leżeć na linii przecinającej za ostatnim zębem trzonowym (trzecim). W warunkach fizjologicznych, kiedy istnieje symetryczna współpraca wyżej wymienionych mięśni, jej ruchy zachodzą w 2 płaszczyznach: przednio-tylnej (wysuwania i cofania) i pionowej (ruchy unoszenia i opuszczania).

Bez kości gnykowej zdolność do zachowania drożnych dróg oddechowych, połykania, zapobiegania cofaniu się treści pokarmowej i utrzymania pionowego ułożenia głowy nie byłaby dobrze kontrolowana [15, 66].

Kolejną funkcją, w której bierze udział kość gnykowa jest kontrolowanie położenia przestrzennego głowy. Ze względu na budowę czaszki oraz liczne grupy mięśni odpowiedzialnych za prawidłowe utrzymanie głowy, jest to bardzo skomplikowany proces. Ostatnie badania wykazały, że u ludzi położenie głowy względem reszty ciała jest kontrolowane z wielką precyzją [54] (Ryc. 7).



Ryc. 7. Czarne strzałki wskazują na główne grupy mięśni: prostowniki czaszki oraz mięśnie nadgnykowe i podgnykowe. Kontrolują one pozycję czaszki na kręgosłupie szyjnym (według Prestona)

Fig. 7. Black arrows shows major group of muscles: extensors of the skull, supra-and infrahyoid muscles. Their action is controlling the position of the skull on cervical vertebrae

W pozycji wyprostowanej ciała mięśnie z grupy prostowników, które przyczepiają się w okolicy kres karkowych kości potylicznej są zwykle napięte. Napięcie mięśni karku sprawia, że ustalona kość gnykowa i pracujące mięśnie twarzy regulują równowagę w położeniu czaszki z zachowaniem fizjologicznych czynności. Warto dodać, że kształt czaszki również decyduje o środku jej masy, a znajduje się on nieznacznie doprzędnie od guzowatości potylicznej. Wystarczy, że środek ciężkości przemieści się doprzędnie, punkt środka masy przemieszcza się również do przodu w celu zbalansowania równowagi, a utrzymanie głowy przejmują mięśnie nadgnykowe oraz mimiczne. Zatem zbyt duże napięcie mięśni nadgnykowych może prowadzić do dysfunkcji atlasu i odwrotnie dysfunkcja atlasu może prowadzić do dysfunkcji czaszkowo-zuchwowej. Według wielu naukowców kość gnykowa stanowi klucz do kontroli napięć systemu mięśniowo-powięziowego szyi [14, 16, 17, 19, 20].

1.2 Badania topografii kości gnykowej

Anatomia człowieka jest nauką studiowaną od wieków. Myśl o uchwyceniu i zdefiniowaniu proporcji ciała ludzkiego rozwijała się przez wieki (Ryc. 8).



Ryc. 8. Kość gnykowa wraz z przyczepiającymi się mięśniami przedstawiona w malarstwie (źródło szokblog.pl).

Fig. 8. Hyoid bone and muscles in art

Fakt, iż kość gnykowa jest utrzymywana tylko przez struktury miękkie podkreśla istotę jej niestabilnej pozycji [23, 28] oraz trudności w obrazowaniu jej położenia. W ostatnich dwóch dekadach skupiono szczególną uwagę na odnalezieniu położenia kości gnykowej względem kośćca twarzoczaszki [1, 11]. Większość dotychczasowych badań dotyczących topografii kości gnykowej była przeprowadzona metodami radiologicznymi [1].

Dnia 8.11.1895 roku nastąpił ogromny przełom w dziedzinie medycyny-odkrycie promieni X przez Wilhelma Roentgen'a. W pierwszej połowie XX wieku nastąpił rozwój stosowania technik rentgenowskich do celów diagnostycznych co pozwolił na optymalizację metod badawczych i ich interpretację. Znaczącym wydarzeniem w dziedzinie ortodoncji stało się wprowadzenie przez Broadbent'a i Hofrath'a w 1931 roku zdjęcia telerentgenowskiego (Ryc. 9).



Ryc. 9. Przykładowe zdjęcie telerengenowskie (materiał własny)

Fig. 9. Cephalometric X-ray

Jego analiza nabrała znaczenia w diagnostyce dopiero po II wojnie światowej [29, 51]. Jest to procedura obrazowania radiologicznego części twarzowej czaszki, która uwidacznia zarówno struktury kostne jak i tkanki miękkie badanego. Technikę radiologii cefalometrycznej cechuje powtarzalność zdjęć dzięki obecności kraniostatu [29, 36]. Wynika to z faktu wykonywania zdjęcia według ustalonych procedur pozycjonowania głowy pacjenta w tzw. projekcjach oraz posiadania stałego określonego powiększenia.

Obecnie wykonywane jest ono na przystawkach, czyli ramionach dodatkowych, które są zamontowane na aparatach pantomograficznych. Głowa pacjenta, niezależnie od zastosowanej projekcji, jest unieruchomiona w kraniostatcie. W jego skład wchodzi: para uchwytów usznych, które przytrzymują głowę przez otwory słuchowe zewnętrzne oraz pojedynczy uchwyt nosowy, przykładany do nasady nosa. To właśnie na tym uchwycie zatopiona jest miarka- wzo-

rzec długości, który służy do skalowania zdjęcia. Stałe połączenie kraniostatu z aparatem rtg gwarantuje powtarzalność zdjęć w tym samym ułożeniu głowy.

Do dziś powstało wiele odmian analiz cefalometrycznych. Naliczono, iż powstało dotychczas aż ponad 100 metod. Do najczęściej stosowanych należą analizy: *Steinera*, *Björka*, *Schwarza*, *Jarabaka*, *Downsa*, *Rickettsa*. Do dziś nie znaleziono idealnej jednej metody. Każdy lekarz stosuje najczęściej kompilację różnych pomiarów, które są pomocne w postawieniu właściwego rozpoznania [37].

Analiza cefalometryczna szeroko stosowana jest do oceny relacji zębów, typu szkieletu i położenia tkanek miękkich kompleksu czaszkowo-szyjnego [57, 62, 63]. Interpretacja pomiarów ze zdjęcia cefalometrycznego umożliwia w większości przypadków ocenę zarówno budowy jak i rozmiarów szkieletu. U pacjentów rosnących stosowana analiza pozwala przewidzieć wielkość i kierunek wzrostu twarzy.

Z ortodontycznego punktu widzenia analiza cefalometryczna jest istotna, ponieważ pozwala uwidocznic indywidualne relacje wpisane w struktury anatomiczne tkanek miękkich i twardych każdego pacjenta. Aby dokonać takiej analizy, należy zaznaczyć odpowiednie punkty, linie oraz kąty i porównać te wartości z referencyjnymi.

Istotnym zagadnieniem umożliwiającym użyteczność diagnostyki cefalometrycznej jest wczesne dojrzewanie podstawy czaszki w stosunku do pozostałych kości. Niezmiennosc przedniego dołu czaszki po 8 roku życia [42] daje możliwość wykonywania wielu analiz. Ważnym parametrem jest kąt świadczący o wzajemnej relacji przednio-tylnej szczęki i żuchwy (klasy szkieletowej)- kąt *ANB*. Do analizowania pomiarów wertykalnych należy kąt *NS/ML*- stanowi on kąt nachylenia podstawy żuchwy do podstawy przedniego dołu czaszki, który świadczy o kierunku rotacji żuchwy. Drugim przydatnym pomiarem pionowym jest procentowy stosunek tylnej do przedniej wysokości twarzy $NMe/SGo(\%) = 60,5\% (\pm 2,5)$. Wartość tego parametru z przedziału (-63%, 60,5%) oznacza mierną anteriorotację i cechuje większość populacji; anteriorotacja - wartość powyżej 63%, wartość poniżej 58% wskazuje na posteriorotację żuchwy. Wszystkie wyżej wymienione pomiary mogą być przydatne w analizie przestrzennej lokalizacji kości gnykowej.

Do najlepszych metod badawczych umożliwiających wizualizację kompleksu czaszkowo-szyjnego należy rtg cefalometryczne (telertg) [2, 10, 24, 40, 45, 70]. Jest to metoda mało inwazyjna, tania, szeroko dostępna, technicznie łatwa do wykonania [57] oraz eksponująca pacjenta na małą dawkę promieniowania. Zdjęcie teleroentgenowskie wykonywane jest standardowo celem wykonania diagnostyki ortodontycznej.

Przewagą oceny cefalometrycznej nad MRI i CT w odniesieniu do analizy kompleksu gnykowego-gardłowego jest fakt, iż pacjent zawsze stoi w trakcie wykonywania zdjęcia i przybiera najczęściej naturalną pozycję głowy, co najlepiej ukazuje jego indywidualną fizjologiczną anatomię [39, 47].

1.3 Metody badania położenia kości gnykowej

Pierwszym badaczem, który zastosował metodę analizy położenia kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej był R. Bibby i wprowadził w 1981 roku sposób badania nazwany „trójkątem gnykowym“ [12]. Analiza ta wykazywała topografię kości gnykowej względem kręgosłupa oraz żuchwy. Jednak najczęściej naukowcy analizowali ułożenie badanej kości względem przedniego dołu czaszki (płaszczyzny Sella-Nasion). Badania te polegały na analizie pionowego ułożenia poprzez przeprowadzenie pomiaru od punktu znajdującego się najwyżej na trzonie kości gnykowej do płaszczyzny SN pod kątem 90 stopni. Drugim pomiarem wertykalnym była analiza w stosunku do podstawy szczęki [18].

1.4 Ułożenie kości a wiek

Najwięcej zmian w kompleksie gnykowym zachodzi do 7 roku życia. Kość zstępuje w okresie rozwojowym, aż do osiągnięcia dojrzałości kostnej [10]. King donosi, że kość gnykowa pozostaje w stałej relacji względem kręgosłupa szyjnego do wieku pokwitania. Następnie w trakcie wzrostu przesuwają się nieco do przodu i obniżają, co wynika ze zmiany tylnej wysokości czaszki [38, 48]. Niektórzy autorzy podejrzewają, że kość gnykowa już w dzieciństwie może być ułożona niżej na szyi, szczególnie u osób chrapiących. Taki stan wyjściowo predysponuje do rozwinięcia bezdechu sennego w wieku dojrzałym [48].

Zjawisko obniżania się kości wraz z wiekiem tłumaczone jest zwiększaniem objętości i rozmiarów języka w stosunku do relacji międzyszczękowych. Zjawisko to zaobserwowano u oby płci lecz szczególnie u płci męskiej [2, 41, 48, 52, 62, 72]. Po 17 roku życia zmiany do pewnego momentu nie występują i pozycję kości uznaje się mniej więcej za stałą [24].

Bench wykazał, iż kość gnykowa obniża się wraz ze wzrostem 4 kręgu szyjnego, a do przodu przesuwają się wraz ze wzrostem żuchwy. Najczęściej na koniec wzrostu odnajduje swoje położenie pomiędzy 3 a 4 kręgiem szyjnym, ale dalej zstępuje z upływem czasu. Zjawisko obniżania kości gnykowej postępujące z wiekiem, pomimo zakończonego wzrostu, może tłumaczyć brak podparcia języka dla wyrostków zębodołowych i w efekcie powstawanie trzeciorzędowych stłoczeń zębowych. Autor podkreśla, że znajomość długoterminowa zstępowania kości gnykowej powinna być włączona w leczenie pacjentów z dysfunkcją języka oraz nieprawidłowego typu połykania [10].

Tallgren i Sollow przebadali wpływ użytkowania całkowitych protez zębowych na kompleks czaszkowo-szyjny [63]. Po upływie 15 lat całodobowego użytkowania uzyskali wnioski: część szyjna kręgosłupa nachyliła się o około 5° , żuchwa zmieniła swoje położenie w płaszczyźnie horyzontalnej z $-5,5^\circ$ na $8,6^\circ$ i obie te zmiany mocno wpłynęły na obniżenie kości gnykowej.

Z innych doniesień wynika, iż patologie w obrębie stawu skroniowo-żuchwowego mogą powodować wydłużanie twarzy i nasilać obniżanie kości gnykowej [52].

1.5 Dymorfizm płciowy kości gnykowej

Większość autorów stwierdza, iż istnieje dymorfizm płciowy położenia kości gnykowej [58, 66] i pojawia się już w okresie wzrostu [10]. U niektórych autorów, badania wykazały, że u płci męskiej kość ta położona jest niżej [18, 40, 69]. Niemniej istnieją analizy w których nie wykazano różnic międzypłciowych [12, 66].

W badaniach z 2003 roku stwierdzono występujące różnice płciowe w budowie anatomicznej kości gnykowej oraz ich progresję postępującą wraz z wiekiem. Wymiar kości szczególnie w aspekcie płaszczyzny przednio-tylnej jest większy u mężczyzn oraz budowa trzonu jest bardziej masywna [8]. Lekarze sądowi podkreślają przydatność analizy anatomii kości gnykowej w celu identyfikacji płci i wieku w medycynie sądowej [68, 71].

1.6 Ułożenie kości gnykowej a ryzyko wystąpienia Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego

Najnowsze doniesienia wskazują na przydatność zdjęć teleroentgenowskich w aspekcie wizualizacji anomalii i zwężenia górnych dróg oddechowych oraz w rokowaniu rozwoju Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego (OSAS) [25, 45, 56, 57]. Niektórzy klinicyści uważają, że szczegółowa ocena drożności dróg oddechowych na podstawie bocznych zdjęć cefalometrycznych nie jest możliwa. Preston dowodzi, iż analiza ta byłby podobna do zgadywania, co znajduje się w „tunelu kolejowym“ patrząc z perspektywy od jego wejścia. Jednak pomimo tego mocno podkreślane jest, iż analiza dokonana na zdjęciu cefalometrycznym może dostarczyć innych cennych informacji dotyczących drożności nosogardzieli [54]. Tym bardziej ze względu na fakt, iż jest to pierwsze i małoinwazyjne badanie diagnostyczne.

Fizjologiczny stan snu doprowadza do cofnięcia i obniżenia kompleksu gnykowego. Dochodzi wówczas do zmniejszenia napięcia mięśni bródkowo-gnykowych, cofnięcia kości gnykowej oraz zwężenia krtaniowej części gardła [45].

Zjawisko posteriorotacji żuchwy sprzyja cofaniu języka przez mięśnie językowo-gnykowe. Inni autorzy zauważają, iż przy towarzyszącej posteriorotacji żuchwy dochodzi do ścięczenia tylnej ściany dróg oddechowych jako kompensacji i przystosowania do dotylnego i dodolnego przemieszczenia kości gnykowej z przednią ścianą gardła [34]. Podkreślają, że taki stan może nasilać się z wiekiem. Efektem będzie zwężenie dróg oddechowych, co wiąże się z ryzykiem wystąpienia OSAS – *Obstructive Sleep Apnea Syndrome* [25, 33, 45, 69]. Kość gnykowa może być położona tak nisko u pacjentów ze zdiagnozowanym bezdechem sennym, iż lokalizuje się poza obszarem wizualizacji [25].

Abu A. Joseph podkreśla funkcję oddechową kości gnykowej. Twierdzi, że gra kluczową rolę w rozwoju twarzy i okluzji [34]. Przykładowo przewlekła i przetrwała obstrukcja nosa (np. przerośnięty migdałek gardłowy, mocno skrzywiona przegroda nosa, alergie, polipy) może prowadzić do „hyperdywergentnego” wzrostu typu *long face*. Kość gnykowa razem z kompleksem mięśni będzie wówczas „szukać” kompensacji niedrożności dróg [67] szczególnie u pacjentów z OSAS i posteriorotacją żuchwy [4]. Większe ryzyko występowania bezdechu stwierdzane jest u mężczyzn [41] oraz wraz ze wzrostem indeksu BMI [70].

Badania udowodniły, iż ułożenie kości gnykowej u osób chrapiących prezentuje niższe położenie (skrócenie odcinka H-ML), zaobserwowane już w okresie dzieciństwa. Dochodzi wówczas do zmniejszenia szerokości dróg oddechowych w części tylnej gardła (PAS) [48, 70].

Doniesienia chirurgów szczękowo-twarzowych wskazują na konieczność wykonania szczegółowej analizy anatomii cefalometrycznej okolicy gnykowej przed wykonaniem zabiegu ortognatycznego [39]. Stwierdzono zmniejszenie szerokości dróg oddechowych po operacjach ortognatycznych związanych z cofaniem żuchwy stosowanych w leczeniu chirurgicznym prognatyzmu żuchwy [2, 4, 22, 23, 39]. Należy rozważyć zatem, czy w danym przypadku korekty chirurgicznej wady zastosować zabieg obuszczękowy czy jednoszczękowy i traktować kość gnykową z układem mięśniowym jako przednią ścianę gardła, której ostateczna pozycja po zabiegu decyduje o zachowaniu drożności dróg oddechowych [22]. Kość gnykowa po zabiegach ortognatycznych często cofa się i obniża [15]. Mogą mieć na to wpływ między innymi zrosty pozabiegowe (podkreślana jest tu rola fizjoterapeuty).

Utrzymanie drożności dróg oddechowych wydaje się być najważniejszym czynnikiem akomodacji kości gnykowej [15]. Bench uważa, że kość gnykowa jest szkieletem języka [10]. U osób u których kość znajduje się bliżej żuchwy, istnieje więcej przestrzeni na “dopasowanie się” i w konsekwencji przemieszczenie się podstawy języka do dołu i tyłu, bez zwężenia dróg oddechowych. Niestety u pacjentów u których kość już wyjściowo położona jest niżej, istnieje zmniejszona możliwość tej akomodacji i co za tym idzie, naruszenie drożności dróg oddechowych [15]. Można zatem wnioskować, iż u osób z kością gnykową położoną bliżej żuchwy będzie można spodziewać się większej adaptacji dla nowej pozycji języka po leczeniu ortodontycznym. Zmniejszy to ryzyko nawrotu tłoczenia języka np. w zgryzie otwartym [21]. Niestety u osób z kością położoną niżej od płaszczyzny ML jedynym mechanizmem będzie wzmożenie napięcia mięśni języka zwiększając w ten sposób odległość od jego podstawy. Jeżeli kość gnykowa nie ma możliwości adaptacji, dochodzi do zmiany napięcia m. wewnętrznych języka i innych otaczających. Niestety taki mechanizm akomodacji będzie sprzyjać nawrotom nawyków tłoczenia języka oraz powrotu obecności szpary niedogryzowej [15]. Z tych wyników można wnioskować, iż przez wieloletnie przyzwyczajenie, osoby takie nauczyły się żyć i akceptować swoje położenie języka podczas spoczynku i aktu połykania.

Subtelny i Sakuda w swoich badaniach nie wykazali zmiany ułożenia kości gnykowej porównując pacjentów z prawidłową okluzją oraz ze zgryzem otwartym [10]. Odwrotnie Ricketts wykazał, iż w zgryzach otwartych kość gnykowa ma ekstremalnie wysokie położenie stwierdzając przy tym, że jest to tendencja atawistyczna. Niskie ułożenie zaobserwował u pacjentów z laryngopozą. To badanie wskazuje według niego na to, że nie ma różnicy w mechanizmie adaptacji ułożenia kości u pacjentów z prawidłowym zgryzem i zgryzem otwartym [55].

Bardzo podkreślany jest związek zależności ułożenia języka i kości gnykowej [15, 21]. W naturze pozostają one w precyzyjnej równowadze. Taka relacja ma na celu zachowanie drożności dróg oddechowych, co jest niezbędne dla utrzymania funkcji życiowych [21].

1.7 Położenie kości gnykowej a zgryz i typ szkieletu

Wielu badaczy próbowało ustalić ułożenie kości w zależności od towarzyszącej wady zgryzu. Niestety wyniki są różne [33]. Brak wpływu okluzji stwierdził Brodie [14]. Odmienna sytuacja występuje przy porównaniu towarzyszących klas szkieletowych według kąta ANB [1, 4] gdzie wyniki różnią się pomiędzy klasami. W II klasie szkieletowej kość jest ułożona niżej i bardziej do tyłu. Według niektórych w III klasie szkieletowej kość gnykowa ułożona jest niżej i bardziej doprzędno. Język razem z kością gnykową jest „ciągnięty“ w dół. Ma to wpływ nie tylko na nadmierną rozbudowę trzonu żuchwy, ale i zabranie wsparcia językowego dla szczęki z którym naturalnie się kontaktuje [14].

2. CEL PRACY

Pomysł na badania zrodził się podczas wykonywania rutynowej analizy cefalometrycznej. W ostatnim czasie zainteresowanie kością gnykową i anatomią cefalometryczną wzrosło. Jej ścisły związek z układem stomatognatycznym oraz lokalizacja w obszarze wizualizacji zdjęcia teleroentgenowskiego skłoniły mnie do podjęcia badań i próby ustalenia położenia kości gnykowej u dorosłych kobiet i mężczyzn w relacji przednio-tylnej i pionowej z wykorzystaniem badań cefalometrycznych.

Do realizacji tego założenia określiłam następujące cele szczegółowe:

1. Potwierdzenie panującego stwierdzenia występowania dymorfizmu płciowego położenia kości gnykowej u osób dorosłych.
2. Szczegółowe badanie położenia kości gnykowej w relacji przednio-tylnej u kobiet i mężczyzn z uwzględnieniem współwystępujących klas szkieletowych I, II, III oraz wybranych struktur anatomicznych (kręgosłupa szyjnego i żuchwy).
3. Określenie położenia kości gnykowej w relacji pionowej u kobiet i mężczyzn z uwzględnieniem współwystępujących klas szkieletowych I, II, III oraz względem podstaw: przedniego dołu czaszki, szczęki i żuchwy.
4. Omówienie wpływu położenia kości gnykowej na szerokość górnych dróg oddechowych oraz próba wizualizacji anomalii i zwężenia górnych dróg oddechowych, co może być jednym z elementów wczesnej diagnostyki OSAS (Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego).

3. MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiło 205 zdjęć telereöntgenowskich bocznych głowy wykonanych u pacjentów dorosłych, którzy zgłosili się dobrowolnie w celu leczenia ortodontycznego. Badanie miało charakter retrospektywny i anonimowy. Zdjęcia wykonywano przed rozpoczęciem leczenia. Badani nie byli wcześniej leczeni ortodontycznie.

Zdjęcia radiologiczne pochodziły ze Specjalistycznej Praktyki Lekarskiej Gabinetu Ortodontycznego Dr n. med. Anny Kienitz-Orzelskiej oraz Zakładu Ortodoncji GUMed.

Na badania uzyskano zgodę Niezależnej Komisji Bioetycznej ds. Badań Naukowych Przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym nr NKBBN/293/2015.

Parametry włączenia wykonanych telereöntgenogramów bocznych głowy do badania:

1. w naturalnym położeniu głowy [12]
2. w zgryzie nawykowym
3. z użyciem kraniostatu
4. stwierdzenie dojrzałości szkieletowej odcinka kręgosłupa szyjnego (rozpoznanie stadium *CVMS V* [7])

Z badania wykluczono telereöntgenogramy:

1. na których zaobserwowano akt połykania,
2. anomalie w budowie czaszki
3. anatomiczne zaburzenia w obrębie szyjnego odcinka kręgosłupa,
4. wady wrodzone
5. zdjęcia o złej jakości wizualizacji
6. znaczne zaburzenia poprzeczno-osiove żuchwy

Grupa kontrolna

Z zebranego materiału wyodrębniono grupę kontrolną. Grupa to obejmowała zdjęcia telereöntgenowskie 40 osób (19,5%) badanych. W grupie tej było: 20 kobiet i 20 mężczyzn (Tab. 1).

Średni wiek badanych w grupie kontrolnej kobiet wynosił 29,88 (SD=10,13) lat (min. 16, max 51) lat, a mężczyzn 24,19 (SD= 7,33) (min 16, max 43) lat.

Parametry włączenia do grupy kontrolnej dotyczyły prawidłowych wartości:

1. kąta SNA ($82,0 \pm 3,5$) - ortognatycznej szczęki,
2. kąta SNB ($80,0 \pm 3,5$) - ortognatycznej żuchwy,
3. I klasa szkieletowa wg kąta ANB ($2,0 \pm 3,0$).
4. kąt NS\ML ($33,0 \pm 6,0$) - mierna anteriorotacja żuchwy

Grupa badana

Ogółem do grupy badanej zaliczono 165 (80,5%) zdjęć telerentgenowskich. W grupie tej było 93 (56,4%) zdjęcia kobiet oraz 72 (43,6%) mężczyzn.

Dla całej grupy średni wiek badanych wyniósł: 25,5 (SD= 8,7) (min 15, max 61) lat. W grupie kobiet był on: 24,92 (SD= 8,77) (min 15, max 61), a u mężczyzn 25,31 (SD= 8,31) (min 17, max 52) lat.

Telerentgenogramy boczne głowy zakwalifikowane do grupy badanej podzielono na 3 podgrupy na podstawie parametru klasy szkieletowej wg kąta ANB:

1. I klasa szkieletowa – ogółem w podgrupie tej było 61 zdjęć, w tym 24 mężczyzn i 37 kobiet
2. II klasa szkieletowa – do podgrupy zaliczono 62 zdjęcia, a w tym 27 mężczyzn oraz 35 kobiet
3. III klasa szkieletowa – w podgrupie tej było 42 zdjęcia, po 21 mężczyzn i kobiet

Tabela 1. Grupa badana i kontrolna z uwzględnieniem płci

Table 1. Test and control group based on sex

Klasa	M	K	SUMA
Grupa kontrolna			
klasa I	20	20	40
Grupa badana			
klasa I (podgrupa I)	24	37	61
klasa II (podgrupa II)	27	35	62
klasa III (podgrupa III)	21	21	42
Razem w grupie badanej	72	93	165
Razem wszyscy	92	113	205

K – kobiety, M – mężczyźni

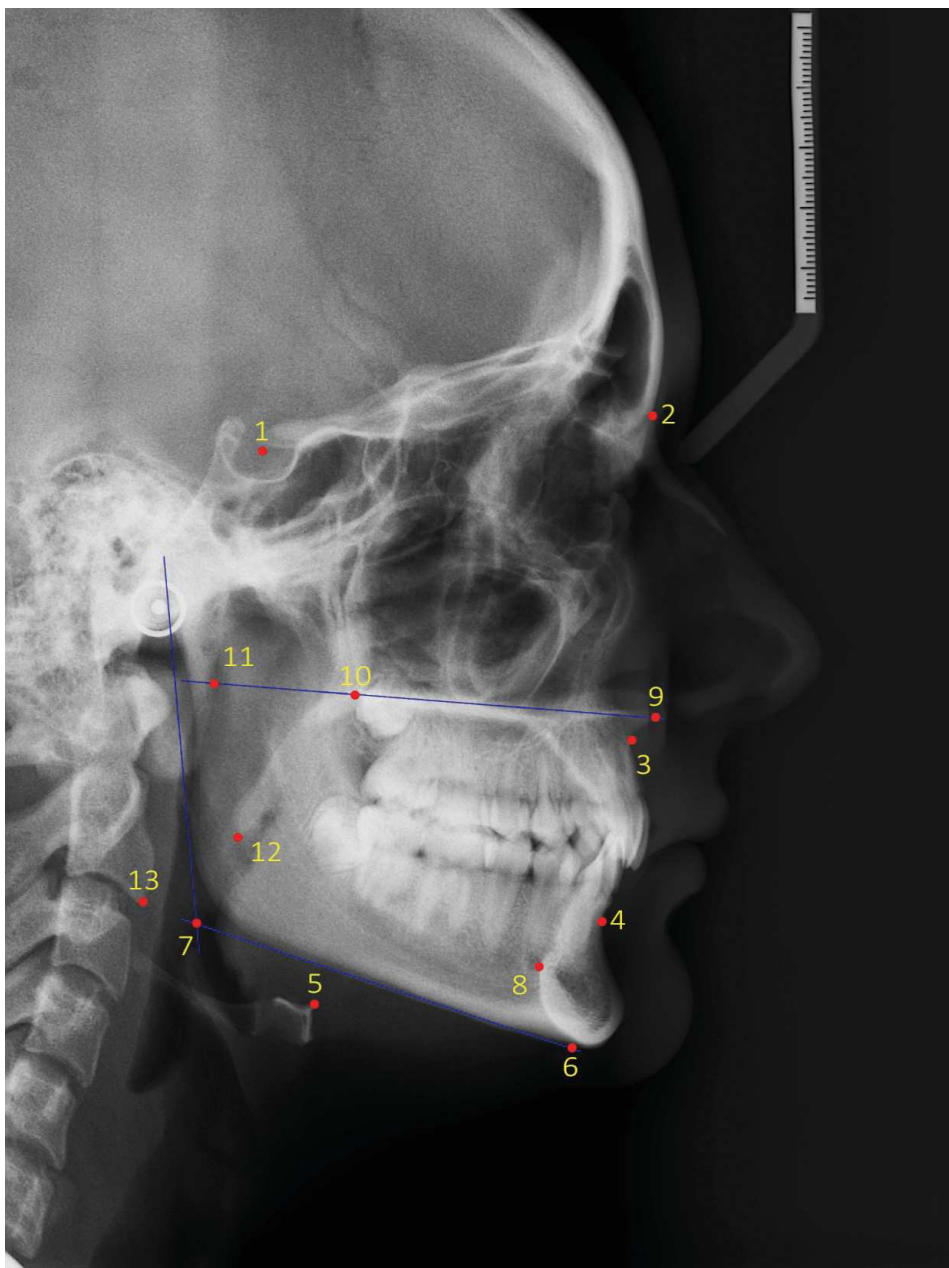
Analizy cefalometrycznej dokonano na zdjęciach teleroentgenowskich bocznych głowy (Ryc. 9). Pomiary zostały wykonane zgodnie z metodami innych autorów [2, 5, 18, 22, 24, 39, 40, 44, 45, 48, 52, 57, 58, 61, 65, 69]. Były one wykonywane na kalce ortodontycznej, odręcznie przez jedną osobę, z użyciem miarki skalibrowanej oraz linijki i kątomierza. Zdjęcia analizowano na negatoskopie w zaciemnionym pomieszczeniu. Wyniki normalizowano według standardowej podziałki umieszczonej na trzymadle nosowym. Miało to na celu zniesienie błędu powiększenia zależnego od odległości obiekt-lampa, lampa-klisza.

Każdy pomiar wykonano trzykrotnie. Wynik był wyliczony jako średnia arytmetyczna. Pomiary powtórzono w odstępie dwutygodniowym.

Etapy badań

Pierwszym etapem było naniesienie punktów referencyjnych (Ryc. 10):

1. S – *Sella* – punkt znajdujący się na środku siodła tureckiego
2. N – *Nasion* – punkt leżący na szwie czołowo-nosowym
3. A wg Downsa – punkt leżący w największym zagłębieniu wyrostka zębodołowego górnego
4. B wg Downsa – punkt leżący w największym zagłębieniu wyrostka zębodołowego dolnego
5. H – *Hyoid* – punkt na kości gnykowej położony najbardziej do góry i do przodu na jej trzonie od przodu
6. Me – *Menton* – punkt leżący najbardziej do dołu i tyłu na krzywiznie bródki, w miejscu przecięcia spojenia z dolną częścią trzonu żuchwy
7. Go – *Gonion* – punkt konstrukcyjny wyznaczony przez 2 styczne: pierwszą pionową styczną do gałęzi i drugą poziomą trzonu żuchwy przechodzącą przez punkt Me
8. m – *menton* – punkt znajdujący się na najbardziej wypukłym miejscu na spojeniu bródki po jej wewnętrznym zarysie
9. ANS – *Anterior Nasal Spine* – punkt leżący na szczycie kolca nosowego przedniego
10. PNS – *Posterior Nasal Spine* – punkt leżący na szczycie kolca nosowego tylnego
11. PP1 – *Posterior Pharynx* – punkt wyznaczony przez przecięcie przedłużenia linii wyznaczonej przez punkty ANS i PNS z tylną ścianą gardła
12. U – *Uvula* – punkt wyznaczony w miejscu odpowiadającemu jęczyzkowi podniebienia miękkiego
13. CV3 – *Cervical Vertebra 3* – punkt położony najbardziej do przodu i dołu na trzonie trzeciego kręgu szyjnego



Ryc. 10. Naniesione punkty referencyjne
Fig. 10. Referential points

Pomiary referencyjne linowe (Ryc. 11):

Pomiary liniowe anatomiczne (kolor niebieski):

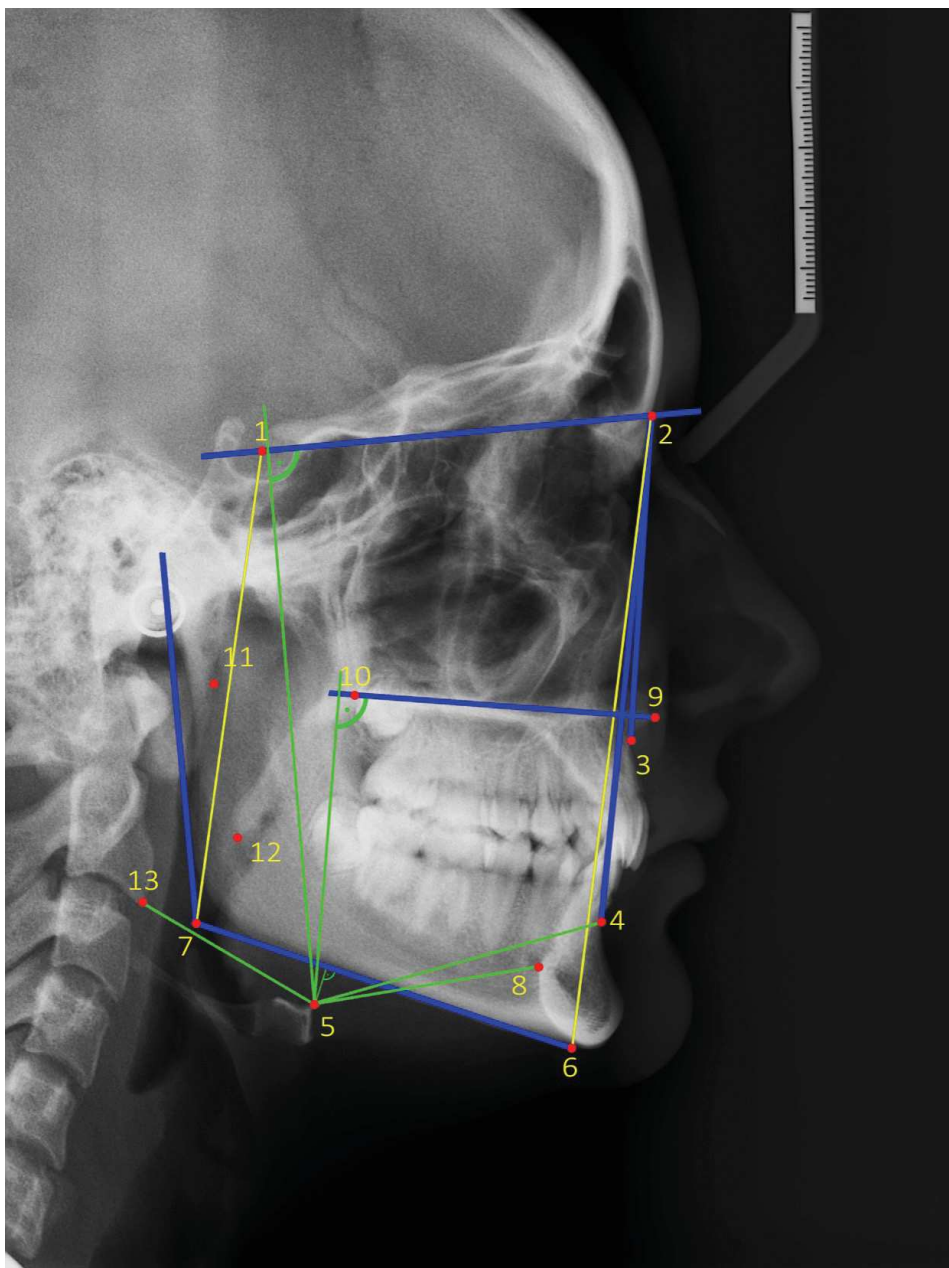
- 1- *N*- linia podstawy przedniego dołu czaszki
- 2- *NA*- linia położenia doprzedniego szczęki
- 3- *NB*- linia położenia doprzedniego żuchwy
- 4- *ML*- linia styczna do dolnej krawędzi trzonu żuchwy przechodząca przez punkt *Go* i *Me*
- 5- *NL*- linia łącząca szczyt kolca nosowego przedniego i kolca nosowego tylnego (podniebienie twarde)

Pomiary położenia kości gnykowej [kolor zielony]:

- 6- *H-SN*- linia łącząca punkt *H* z linią *SN* pod kątem prostym (mm)
- 7- *H-ML*- linia łącząca punkt *H* i linię *ML* pod kątem prostym (mm)
- 8- *H-m*- linia łącząca punkt *H* i *m* (mm)
- 9- *H-B*- linia łącząca punkt *H* i punkt *B* (największe zagłębienia na wyrostku zębodołowym żuchwy) (mm)
- 10- *H-CV3*- linia łącząca punkt *H* i *CV3* (przedni dolny brzeg 3 kręgu szyjnego) (mm)
- 11- *H-NL*- linia łącząca punkt *H* i linię *ANS/PNS* pod kątem prostym (mm)

Pomiary wysokości twarzoczaszki (kolor żółty):

- 12- *N/Me*- linia łącząca punkt *N* i *Me* (przednia wysokość twarzy) (mm)
- 13- *S\Go*- linia łącząca punkt *S* i *Go* (tylna wysokość twarzy) (mm)
- S\Go|N\Me* %- procentowy stosunek tylnej i przedniej długości twarzy (%) (kierunek rotacji żuchwy)



Ryc. 11. Naniesione pomiary liniowe
Fig. 11. Linear measurements

Dodatkowo zaznaczono pomiary szerokości górnych dróg oddechowych na 3 poziomach, celem uwidocznienia ich szerokości (kolor zielony) (Ryc. 12):

- 1- *PP1-PNS*- szerokość części nosowej gardła(mm)
- 2- *PP2-UV*- szerokość części ustnej gardła (mm)
- 3- *LP- Lower Pharynx*- pomiar wyznaczony przez punkt przecięcia tylnej granicy języka i dolnej części trzonu żuchwy oraz punktu najbliższego na tylnej ścianie gardła (mm) [29]

Pomiary kątowe wykonano w celu określenia klasy szkieletowej i kierunku rotacji żuchwy zostały wykonane zostały metodą Steinera (Ryc. 12):

- 4- *NS/ML*- kąt nachylenia podstawy żuchwy do podstawy przedniego dołu czaszki (Płaszczyzna ML przeniesiona na SN)
- 5- *SNB*- kąt położenia żuchwy względem przedniego dołu czaszki
- 6-- *SNA*- kąt położenia szczęki względem przedniego dołu czaszki
- 7- *ANB*- kąt określający położenie wzajemne szczęki i żuchwy, klasa szkieletowa wg ANB, obliczona ze wzoru $ANB = SNA - SNB$

Uzyskane wartości wyznaczono znakiem (-) dla doprzedniego, a znakiem (+) dla dotylnego położenia struktur.

Klasy szkieletowe wg kąta *ANB*:

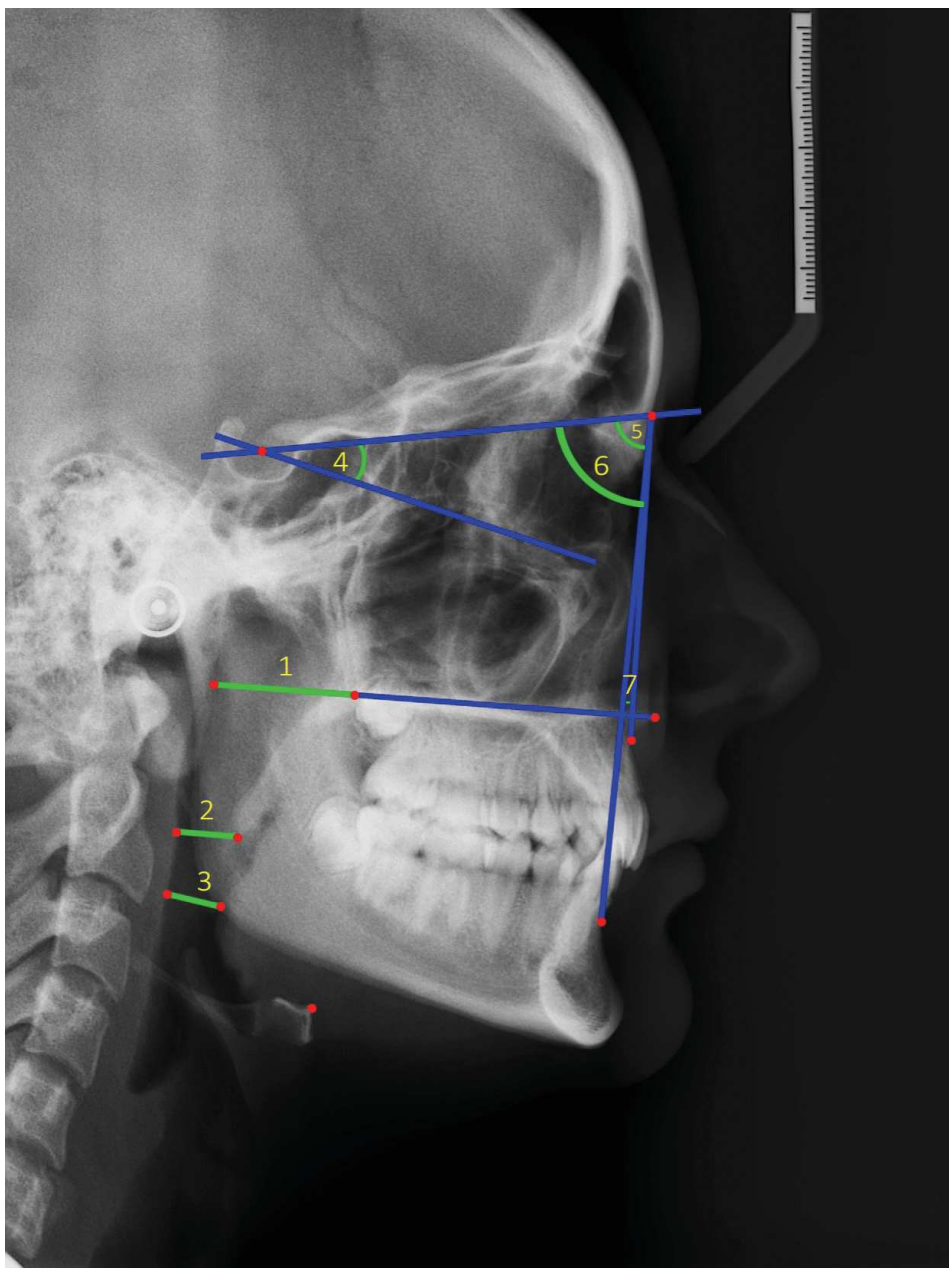
I klasa ($ANB = 2,0 \pm 3,0$)

II klasa ($ANB > 5,0$)

III klasa ($ANB < -1,0$)

Kąt $NS/ML = 33,0 \pm 6,0$ zwiększony świadczy o posteriorotacji żuchwy, zmniejszony o jej anteriorotacji.

NMe/SGo (%) = $60,5(\pm 2,5)$ procentowy stosunek tylnej do przedniej wysokości twarzy. Wartość tego parametru z przedziału (-63%, 60,5%) oznacza mierną anteriorotację i cechuje większość populacji; anteriorotacja - wartość powyżej 63%, wartość poniżej 58% wskazuje na posteriorotację żuchwy.



Ryc. 12. Naniesione pomiary dróg oddechowych i pomiary kątowe
Fig. 12. Airway and angular measurements

Metody statystyczne

Wszystkie obliczenia wykonano za pomocą arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel wersja 2007 oraz pakietu statystycznego Statistica 8.5. W opisie statystycznym danych ilościowych posłużono się klasycznymi miarami położenia jak średnia arytmetyczna i mediana oraz odchyleniem standardowym i rozstępem jako ogólnymi miarami zmienności. Dla zmiennych ciągłych normalność rozkładu i równość wariancji badanej cechy w grupach badano odpowiednio testem W Shapiro-Wilka, testem równości i testem równości wariancji. Przy porównaniu dwóch grup dla badanych ilościowych posłużono się testem t-Studenta dla danych parametrycznych o rozkładzie normalnym i jednorodnych wariancjach oraz testem U Manneya-Whitney'a w wypadku niestwierdzenia spełnienia powyższych założeń. We wszystkich testach statystycznych za poziom statystycznej istotności różnic przyjęto $p < 0,05$.

4. WYNIKI

4.1. Wyniki badań cefalometrycznych w grupie kontrolnej

Parametry dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki u kobiet i mężczyzn z grupy kontrolnej w płaszczyźnie przednio-tylnej nie różniły się. Wynikało to z zasady doboru zdjęć pacjentów do tej grupy oraz selekcji parametrów pod względem wartości ortognatycznych.

Wszystkie pomiary pionowe twarzoczaszki u kobiet i mężczyzn wykazały różnice, które zostały potwierdzone badaniem statystycznym. Parametry, których wartości wykazały istotność statystyczną zostały oznaczone w tabelach kolorem czerwonym. Stwierdzono wydłużenie przedniej i tylnej wysokości twarzy u mężczyzn (N/Me= 124,41 mm i S/Go= 86,23 mm). U kobiet pomiary te wykazały niższe wartości (N/Me= 120,98 mm i S/Go= 77,58 mm). Potwierdził to pomiar S/Go: N/Me, który wyniósł 64 % u kobiet i 69 % u mężczyzn. Dodatkowo o różnicach pionowych pomiędzy płciami świadczył kąt NS/ML, który u mężczyzn prezentował niższą wartość – $30,55 \pm 2,74^\circ$, a u kobiet $34,05 \pm 3,47^\circ$ (Tab. 2). Analiza statystyczna potwierdziła, że różnice były istotne statystycznie. Wyniki potwierdzają występowanie dymorfizmu płciowego w odniesieniu do pomiarów pionowych, pomimo ortognatycznego doboru zdjęć i parametrów do grupy kontrolnej.

W pomiarze przednio-tylnego położenia kości gnykowej w odniesieniu do żuchwy nie stwierdzono znaczących różnic pomiędzy kobietami a mężczyznami. Parametrem różnicującym był pomiar H-CV3. U kobiet odległość ta wyniosła średnio 33,44 mm, a u mężczyzn 38,71 mm. Przeprowadzona analiza statystyczna potwierdziła, że różnica ta była istotna statystycznie (Tab. 2).

W płaszczyźnie pionowej kość gnykowa u kobiet była położona wyżej – pomiar H-SN- 106,17 mm i H-NL- 60,96 mm. U mężczyzn parametry te wyniosły odpowiednio: H-SN- 117,28 mm i H-NL 70,47 mm. W odniesieniu do różnic obu tych pomiarów stwierdzono istotność statystyczną. Pomiar H-ML nie wykazał różnic po uwzględnieniu płci. Uzyskane wyniki w grupie kontrolnej wykazały istnienie dymorfizmu płciowego położenia kości gnykowej (Tab. 2).

Tabela 2. Porównanie grupy kontrolnej według parametru płci
 Table 2. Comparison of control group based on parameter of sex

PARAMETRY			KOBIEТЫ n=20		MĘŻCZYŹNI n=20		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO- TYLNE	SNA (°)	81,75	1,71	82,68	2,58	0,19
		SNB (°)	79,23	2,12	79,85	2,35	0,38
		ANB (°)	2,63	1,65	2,83	1,28	0,75
	PIONOWE	NS/ML (°)	34,05	3,47	30,55	2,74	0,00
		N/Me (mm)	120,98	6,62	124,41	8,05	0,03
		S/Go (mm)	77,58	5,86	86,23	8,88	0,00
		S/Go: N/Me (%)	64	0,04	69	0,06	0,00
		KĄT ŻUCHWY (°)	125,35	6,24	122,6	6,24	0,20
	KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO- TYLNE	H-m (mm)	37,23	4,77	37,92	7,90
H-B (mm)			51,32	9,67	51,32	4,28	0,11
H-CV3 (mm)			33,44	3,56	38,71	4,94	0,00
PIONOWE		H-ML (mm)	15,39	6,57	18,00	5,18	0,17
		H-SN (mm)	106,17	6,03	117,28	10,64	0,00
		H-NL (mm)	60,96	5,89	70,47	8,74	0,00
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		28,72	3,74	32,07	8,35	0,01
	UV - PP2 (mm)		9,82	2,09	10,52	3,75	0,48
	LP (mm)		11,77	3,76	11,62	3,83	0,99

W pomiarach szerokości dróg oddechowych (Tab. 2) wykazano różnicę pomiaru części nosowej gardła u mężczyzn PP1-PNS= 32,07 mm, u kobiet PP1-PNS= 28,72 mm. Różnica ta była istotna statystycznie. Pozostałe pomiary nie różniły się.

4.2 Wyniki badań cefalometrycznych w grupie badanej

Parametry dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki u kobiet i mężczyzn z grupy badanej w płaszczyźnie przednio-tylnej nie różniły się.

Parametry pionowe twarzoczaszki wykazały wydłużenie przedniej i tylnej wysokości twarzy u mężczyzn N/Me- 129,4 mm, S/Go- 88 mm. U kobiet pomiar ten wyniósł odpowiednio N/Me- 121,97 mm, S/Go- 79,24 mm. Z powyższych pomiarów wynika różnica parametru SGo/ NMe, który u kobiet wyniósł 65%, a u mężczyzn 68%. Badanie statystyczne potwierdziło, że różnica ta była istotna statystycznie (Tab. 3). Wielkość kąta zuchwy nie różniła się pomiędzy płciami (Tab. 3).

Pomiary dotyczące położenia przednio-tylnego kości gnykowej wykazały bardziej odległe położenie względem zuchwy u mężczyzn. Świadczył o tym pomiar H-B = 56,08 mm. U kobiet wyniósł średnio 53,7 mm. Stwierdzono również bardziej odległe położenie względem kręgosłupa szyjnego u mężczyzn w pomiarze H-CV3= 38,86 mm, a u kobiet odległość ta była skrócona i wyniosła 33,37 mm. Różnica ta była istotna statystycznie (Tab. 3).

W pomiarach pionowych ułożenia kości gnykowej uwidoczniło znaczące jej obniżenie u mężczyzn (H-ML 17,21 mm, H-SN 120,19 mm, H-NL 70,45 mm). U kobiet pomiary te wyniosły odpowiednio: H-ML 14,77 mm, H-SN 106,08 mm, oraz H-NL 61,3 mm. Istotność różnic pomiarów w płaszczyźnie pionowej, dotyczących położenia kości gnykowej, potwierdziło badanie statystyczne (Tab. 3).

Zaprezentowane wyniki świadczą o różnym położeniu kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej i pionowej u mężczyzn i kobiet. Pomimo braku uwzględnienia typu klasy szkieletowej wykazano istnienie dymorfizmu płciowego.

Tabela 3. Porównanie grupy badanej według parametru płci
 Table 3. Comparison of study group based on parameter of sex

PARAMETRY			KOBIECY n=93		MĘŻCZYŹNI n=72		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	80,81	3,77	81,1	4,34	0,65
		SNB (°)	78,51	5,9	79,12	5,46	0,49
		ANB (°)	2,74	5,73	2,06	4,88	0,44
	PIONOWE	NS/ML (°)	34,82	6,94	30,58	9,53	0,00
		N/Me (mm)	121,97	7,31	129,4	10,32	0,00
		S/Go (mm)	79,24	5,77	88,0	8,34	0,00
		S/Go: N/Me (%)	65	0,06	68	0,07	0,00
KĄT ŻUCHWY (°)	126,02	9,18	124,4	9,36	0,26		
KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	39,28	7,05	39,48	6,69	0,55
		H-B (mm)	53,7	6,22	56,08	6,99	0,01
		H-CV3 (mm)	33,37	4,77	38,86	4,27	0,00
	PIONOWE	H-ML (mm)	14,77	6,87	17,21	6,04	0,01
		H-SN (mm)	106,08	10,81	120,19	9,04	0,00
		H-NL (mm)	61,30	7,17	70,45	6,83	0,00
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		30,79	5,64	31,69	6,18	0,25
	UV - PP2 (mm)		10,19	3,36	10,6	3,39	0,43
	LP(mm)		11,24	4,21	12,28	3,89	0,05

Dla całej grupy badanej (Tab. 3) z uwzględnieniem płci, szerokość dróg oddechowych nie wykazała dymorfizmu płciowego.

4.3. Porównanie położenia kości gnykowej w grupie badanej z uwzględnieniem płci i klasy szkieletowej

4.3.1. Porównanie położenia kości gnykowej w grupie badanej u kobiet i mężczyzn z I klasą szkieletową

Parametry dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki u kobiet i mężczyzn z grupy badanej I klasy szkieletowej w płaszczyźnie przednio-tylnej nie różniły się.

Pomiary wertykalne twarzoczaszki wykazały wydłużenie przedniej i tylnej wysokości twarzy u mężczyzn $N/Me= 127,98$ mm i $S/Go= 90,22$ mm. U kobiet pomiary ten wyniosły odpowiednio $N/Me= 121,49$ mm i $S/Go= 79,3$ mm. W rezultacie wpłynęło to na pomiar SGo/ NMe , który u mężczyzn wyniósł 71%, a u kobiet 66%. Analiza statystyczna potwierdziła, że różnica pomiarów była istotna statystycznie (Tab. 4). Wartość kąta zuchwy była zwiększona u kobiet, jednak badanie statystycznie nie potwierdziło istotności tej różnicy (Tab. 4).

W badaniu położenia strzałkowego kości gnykowej pomiar odnoszący się do punktu m nie wykazał istotnej różnicy pomiędzy płciami. Pomiarami wskazującymi na różne położenie kości były pomiary H-CV3 i H-B. U kobiet H-CV3 był zmniejszony i wyniósł 34,06 mm, a u mężczyzn 38,43 mm. Parametr H-B u kobiet był również zmniejszony H-B=53,36 mm, a mężczyzn 55,89 mm. Istotność różnicy wyników potwierdziło badanie statystyczne (Tab. 4).

Pomiary pionowe ułożenia kości gnykowej u mężczyzn wykazały obniżenie kości gnykowej (H-ML= 16,72 mm, H-SN= 120,44 mm, H-NL= 71,14 mm). U kobiet pomiary wyniosły odpowiednio: H-ML= 13,27 mm, H-SN= 102,93 mm, H-NL= 60,03 mm. Analiza statystyczna potwierdziła, że różnice uzyskanych wyników były statystycznie istotne (Tab. 4).

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono występowanie dymorfizmu płciowego ułożenia kości gnykowej w I klasie szkieletowej u kobiet i mężczyzn.

Pomiary dotyczące szerokości dróg oddechowych różniły się istotnie statystycznie pomiędzy badanymi grupami tylko w parametrze LP, który wyniósł niższą wartość (LP=10,69 mm) u kobiet (Tab. 4).

Tabela 4. Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet i mężczyzn w I klasie szkieletowej
 Table 4. Comparison of hyoid bone position in female and male in Class I

PARAMETRY			KOBIEТЫ I kl. n=37		MĘŻCZYŹNI I kl. n=24		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	80,32	2,94	81	4,61	0,49
		SNB (°)	77,16	3,41	78,42	4,79	0,24
		ANB (°)	3,11	1,49	2,74	8,84	0,26
	PIONOWE	NS/ML (°)	33,81	7,72	27,75	8,84	0,00
		N/Me (mm)	121,49	7,91	127,98	9,76	0,02
		S/Go (mm)	79,30	5,64	90,22	7,04	0,00
		S/Go: N/Me%	66	0,06	71	0,07	0,00
		KĄT ŻUCHWY(°)	124,0	8,29	120,5	6,15	0,11
	KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	38,53	5,5	39,58	5,19
H-B (mm)			53,36	5,63	55,89	5,76	0,01
H-CV3 (mm)			34,06	3,74	38,43	3,34	0,00
PIONOWE		H-ML (mm)	13,27	6,39	16,72	5,87	0,04
		H-SN (mm)	102,93	13,71	120,44	5,74	0,00
		H-NL (mm)	60,03	6,29	71,14	5,2	0,00
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		29,89	4,15	30,81	5,38	0,60
	UV - PP2 (mm)		9,83	3,62	10,28	3,76	0,65
	LP (mm)		10,69	3,62	12,45	3,62	0,01

4.3.2. Porównanie położenia kości gnykowej w grupie badanej kobiet i mężczyzn z II klasą szkieletową

Pomiary dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki grupy badanej do płaszczyzny przednio-tylnej w II klasie szkieletowej nie różniły się.

Pomiary pionowe wykazały skrócenie przedniej i tylnej wysokości twarzy u kobiet: N/Me= 120,67 mm i S/Go= 78,45 mm. U mężczyzn pomiary ten wyniosły odpowiednio N/Me= 127,66 mm i S/Go= 85,9 mm. Istotność różnic pomiarów potwierdziło badanie statystyczne (Tab. 5). Wielkość kąta zuchwy była równa u kobiet i u mężczyzn (Tab. 5).

Z pomiarów dotyczących położenia kości gnykowej wynika, iż kość u kobiet była ułożona bliżej spojenia zuchwy w pomiarze H-B= 51,15 mm. U mężczyzn pomiar ten był zwiększony 54,15 mm. Różnice położenia kości potwierdził pomiar odległości od kręgosłupa szyjnego: u kobiet krótszy H-CV3= 31,02 mm, u mężczyzn wydłużony H-CV3= 38,08 mm. Badanie statystyczne potwierdziło, że różnice te były statystycznie istotne (Tab. 5).

W badanej grupie pacjentów z II klasą szkieletową wykazano obniżenie kości gnykowej w płaszczyźnie pionowej u mężczyzn w pomiarach: H-SN= 118,85 mm i H-NL= 69,64 mm. U kobiet kość gnykowa położona była wyżej, czyli bliżej przedniego dołu czaszki (H-SN=107,16 mm) i podniebienia twardego (H-NL=62,4 mm). Istotność różnic tych pomiarów potwierdził wynik analizy statystycznej (Tab. 5). Pomiar H-ML nie wykazał istotnych różnic w położeniu kości gnykowej (Tab. 5).

W pomiarach szerokości dróg oddechowych zaobserwowano znaczne zmniejszenie pomiaru LP u kobiet ($9,35 \pm 3,21$ mm). U mężczyzn szerokość ta wynosiła $11,48 \pm 3,51$ mm. Badanie statystyczne potwierdziło, że wynik tego pomiaru był istotny statystycznie (Tab. 5).

Tabela 5. Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet i mężczyzn w II klasie szkieletowej
 Table 5. Comparison of hyoid bone position in female and male in Class II

PARAMETRY			KOBIEТЫ II kl. n=35		MĘŻCZYŹNI II kl. n=27		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO- TYLNE	SNA (°)	81,51	4,66	82,44	3,78	0,40
		SNB (°)	75,23	4,91	75,98	4,15	0,52
		ANB (°)	7,4	3,92	6,57	1,35	0,44
	PIONOWE	NS/ML (°)	35,57	7,03	30,7	11,13	0,00
		N/Me (mm)	120,67	7,09	127,66	3,51	0,03
		S/Go (mm)	78,45	5,96	85,9	8,39	0,00
		S/Go: N/Me (%)	65	0,06	68	0,07	0,29
		KĄT ŻUCHWY(°)	123,43	8,56	123,89	10,54	0,90
	KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO- TYLNE	H-m (mm)	35,69	4,56	36,61	5,58
H-B (mm)			51,15	4,32	54,15	6,55	0,02
H-CV3 (mm)			31,02	5,03	38,08	4,93	0,00
PIONOWE		H-ML (mm)	15,86	7,5	18,55	6,04	0,13
		H-SN (mm)	107,16	8,39	118,85	10,1	0,00
		H-NL (mm)	62,4	7,49	69,64	7,72	0,00
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		29,44	4,65	31,02	6,5	0,33
	UV - PP2 (mm)		9,25	2,96	10,73	3,42	0,07
	LP (mm)		9,35	3,21	11,48	3,51	0,02

4.3.3. Porównanie położenia kości gnykowej w grupie badanej kobiet i mężczyzn z III klasą szkieletową

Pomiary przednio-tylne dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki w grupie badanej w III klasie szkieletowej różniły się. U kobiet stwierdzono zwiększenie parametru $SNB= 86,33^\circ$. Wynik testu statystycznego był bliski osiągnięcia poziomu istotności statystycznej ($p=0,05$) (Tab. 6).

W analizie pionowej pomiarów twarzoczaszki wykazano większą przednią i tylną wysokość twarzoczaszki u mężczyzn: $N/Me= 133,27$ mm i $S/Go= 88,15$ mm. U kobiet wartości te wyniosły: $N/Me= 124,98$ mm i $S/Go=80,45$ mm. Jednocześnie u kobiet stwierdzono występowanie zwiększonego kąta żuchwy ($133,9^\circ$). U mężczyzn wartość ta wyniosła $129,52^\circ$. Istotność różnic powyższych pomiarów potwierdziła przeprowadzona analiza statystyczna (Tab. 6).

W badanej grupie odnotowano doprzednie wysunięcie kości gnykowej względem kręgosłupa szyjnego u mężczyzn w pomiarze $H-CV3= 40,44$ mm. U kobiet pomiar ten wyniósł $36,1$ mm.

Badania uwidocznily również obniżenie kości gnykowej u mężczyzn ($H-SN= 121,64$ mm i $H-NL= 70,69$ mm) w porównaniu do kobiet ($H-SN= 109,83$ mm i $H-NL= 70,69$ mm]. Istotność różnic powyższych pomiarów potwierdził wynik analizy statystycznej (Tab. 6).

W analizie szerokości dróg oddechowych nie wykazano istotnych zmian u kobiet i mężczyzn w III klasie szkieletowej (Tab. 6).

Tabela 6. Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet i mężczyzn w III klasie szkieletowej
 Table 6. Comparison of hyoid bone position in female and male in Class III

PARAMETRY			KOBIEТЫ III kl. n=21		MĘŻCZYŹNI III kl. n=21		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO- TYLNE	SNA (°)	80,48	3,4	79,48	4,34	0,41
		SNB (°)	86,33	3,41	83,95	4,32	0,05
		ANB (°)	- 4,48	2,96	- 5,67	2,5	0,14
	PIONOWE	NS/ML (°)	35,33	5,19	33,67	7,19	0,39
		N/Me (mm)	124,98	5,92	133,27	10,36	0,00
		S/Go(mm)	80,45	5,75	88,15	9,32	0,00
		S/Go: N/Me (%)	64	0,04	66	0,05	0,24
	KĄT ŻUCHWY(°)	133,9	7,4	129,52	8,78	0,01	
KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO- TYLNE	H-m (mm)	46,6	7,71	43,07	7,93	0,20
		H-B (mm)	58,53	7,29	58,8	8,16	0,88
		H-CV3 (mm)	36,1	4,27	40,44	3,99	0,00
	PIONOWE	H-ML (mm)	15,6	6,38	16,04	6,18	0,82
		H-SN (mm)	109,83	6,68	121,64	10,72	0,00
		H-NL (mm)	61,71	8,05	70,69	7,44	0,00
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		34,64	7,65	33,57	6,48	0,95
	UV - PP2 (mm)		12,37	2,59	10,79	3,07	0,08
	LP (mm)		15,37	3,98	13,1	3,96	0,07

4.4 Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z grupy badanej z uwzględnieniem klasy szkieletowej z kobietami z grupy kontrolnej

Powyższe wyniki wykazały istnienie dymorfizmu płciowego położenia kości gnykowej u kobiet i mężczyzn, dlatego dalszą analizę wykonano osobno u kobiet z grupy kontrolnej i przebadano jej współzależność z grupą badaną. Grupa ta została podzielona według przynależności do klasy szkieletowej na I, II i III podgrupę według parametru klasy szkieletowej.

4.4.1 Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy I i kobiet z grupy kontrolnej

Parametry dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki u kobiet z I podgrupy nie różniły się od parametrów uzyskanych z wyników z grupy kontrolnej. Wynikało to z zasady doboru zdjęć pacjentów do grupy kontrolnej. W obu grupach występowała I klasa szkieletowa. Jednak w grupie kontrolnej brano pod uwagę normę ortognatyczną kątów SNA, SNB i NS/ML. W grupie badanej uzyskano wynik świadczący o zmniejszeniu kąta SNB. Różnica ta była statystycznie istotna (Tab. 7).

Położenie kości gnykowej nie różniło się u kobiet z I podgrupy w porównaniu do grupy kontrolnej (Tab. 7).

Nie wykazano również różnic w szerokości dróg oddechowych pomiędzy badanymi grupami (Tab. 7).

Tabela 7. Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy I i kobiet z grupy kontrolnej
 Table 7. Comparison of hyoid bone position in female with Class I and female from control group

PARAMETRY			KOBIEТЫ I KLASA n=37		KOBIEТЫ KONTROLA n=20		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	80,32	2,94	81,75	1,74	0,05
		SNB (°)	77,16	3,41	79,23	2,12	0,02
		ANB (°)	3,11	1,49	2,63	1,65	0,27
	PIONOWE	NS/ML (°)	33,81	7,72	34,05	3,47	0,81
		N/Me (mm)	121,49	7,91	120,98	6,62	0,80
		S/Go (mm)	79,3	5,64	77,58	5,83	0,28
		S/Go: N/Me(%)	66	0,06	64	0,04	0,43
KĄT ŻUCHWY(°)	124	8,29	125,35	6,19	0,49		
KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	38,53	5,5	37,23	4,77	0,50
		H-B (mm)	53,36	5,63	51,32	9,67	0,73
		H-CV3 (mm)	34,06	3,74	33,44	3,56	0,54
	PIONOWE	H-ML (mm)	13,27	6,39	15,39	6,57	0,24
		H-SN (mm)	102,93	13,71	106,17	6,03	0,37
		H-NL (mm)	60,03	6,29	60,96	5,89	0,58
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		29,89	4,15	28,72	3,74	0,22
	UV - PP2 (mm)		9,83	3,62	9,82	2,09	0,98
	LP (mm)		10,69	3,62	11,77	3,76	0,25

4.4.2 Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy II i kobiet z grupy kontrolnej

Pomiary przednio-tylne dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki w II podgrupie wykazały zaburzenie w tej płaszczyźnie. Dotyczyło ono pomiaru SNB, który u kobiet z II klasą szkieletową był zmniejszony $SNB = 75,23^\circ \pm 4,91^\circ$. U kobiet z grupy kontrolnej wyniósł odpowiednio $SNB = 79,23^\circ \pm 2,12^\circ$. Istotność różnicy tego pomiaru wykazał przeprowadzony test statystyczny (Tab. 8). Taki rozkład wyników miał wpływ na wielkość kąta ANB, który statystycznie różnił się pomiędzy grupami i u kobiet z II klasą wyniósł $7,4^\circ$ a dla kobiet z grupy kontrolnej $2,63^\circ$. Analiza statystyczna potwierdziła istotność różnicy powyższego pomiaru (Tab. 8).

W badaniu wykazano, że II klasa szkieletowa nie wpływa istotnie u płci żeńskiej na położenie kości gnykowej (Tab. 8).

Pomiary dotyczące szerokości dróg oddechowych wykazały zmniejszenie parametru LP w II podgrupie. Wyniósł on $9,35$ mm, a w grupie kontrolnej $11,77$ mm. Istotność różnicy tego pomiaru była potwierdzona badaniem statystycznym (Tab. 8).

Tabela 8. Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy II i kobiet z grupy kontrolnej
 Table 8. Comparison of hyoid bone position in female in Class II and female from control group

PARAMETRY			KOBIECY II KLASA n=35		KOBIECY KONTROLA n=20		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	81,51	4,66	81,75	1,74	0,89
		SNB (°)	75,23	4,91	79,23	2,12	0,00
		ANB (°)	7,4	3,92	2,63	1,65	0,00
	PIONOWE	NS/ML (°)	35,57	7,03	34,05	3,47	0,37
		N/Me (mm)	120,67	7,09	120,98	6,62	0,88
		S/Go (mm)	78,45	5,96	77,58	5,83	0,60
S/Go:N/M(%)		65	0,06	64	0,04	0,32	
	KĄT ŻUCHWY(°)	123,43	8,56	125,35	6,19	0,23	
KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	35,69	4,56	37,23	4,77	0,13
		H-B (mm)	51,15	4,32	51,32	9,67	0,27
		H-CV3 (mm)	31,02	5,03	33,44	3,56	0,06
	PIONOWE	H-ML (mm)	15,86	6,57	15,39	7,5	0,81
		H-SN (mm)	107,16	8,39	106,17	6,03	0,68
		H-NL (mm)	62,4	7,49	60,96	5,89	0,46
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		29,44	4,65	28,72	3,74	0,70
	UV - PP2 (mm)		9,25	2,96	9,82	2,09	0,45
	LP (mm)		9,35	3,21	11,77	3,76	0,00

4.4.3 Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy III i kobiet z grupy kontrolnej

W pomiarach przednio-tylnych dotyczących twarzoczaszki wykonanych u kobiet z III podgrupy i kobiet z grupy kontrolnej uzyskano wynik powiększenia kąta w SNB= $86,33^{\circ} \pm 3,41^{\circ}$ w III podgrupie. U kobiet z grupy kontrolnej pomiar wyniósł odpowiednio SNB= $79,23^{\circ} \pm 2,12^{\circ}$. Rozkład wyników miał wpływ na wartość kąta ANB i różnił się w III klasie szkieletowej. Przyjął wartość ujemną w III podgrupie $-5,67^{\circ} \pm 2,96^{\circ}$, a w grupie kontrolnej dodatnią $2,63^{\circ} \pm 1,65^{\circ}$. Badanie statystyczne potwierdziło istotność różnic uzyskanych wyników (Tab. 9).

W analizie twarzoczaszki w wymiarze pionowym wykazano zwiększenie pomiaru N/Me u kobiet z III podgrupy. Wyniósł on 124,98 mm, a u kobiet z grupy kontrolnej 120,98 mm. Inny wynik ukazała wielkość kąta żuchwy, która w III podgrupie również wykazała zwiększoną wartość $133,9^{\circ}$, a w grupie kontrolnej $125,35^{\circ}$. Istotność różnic tych pomiarów potwierdził wynik badania statystycznego (Tab. 9).

Uzyskane wyniki położenia kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej u kobiet w III podgrupie wykazały wyższe wartości: H-m= 46,6 mm, H-B= 58,53 mm, H-CV3= 36,1 mm. U kobiet z grupy kontrolnej przyjęły niższe wartości: H-m= 37,23 mm, H-B= 51,32 mm, H-CV3= 33,44. Istotność różnic wyżej wymienionych pomiarów potwierdził wynik testu statystycznego. W płaszczyźnie pionowej kość gnykowa znajdowała się niżej w III klasie u kobiet. Świadczył o tym powiększony pomiar H-SN, jednak nie wykazał istotności statystycznej ($p=0,05$) (Tab. 9).

Analiza szerokości dróg oddechowych wykazała poszerzenie dróg na wszystkich mierzonych poziomach w III podgrupie kobiet i różnica ta w badaniu statystycznym wykazała, że różnią się one istotnie statystycznie (Tab. 9).

Tabela 9. Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy III i kobiet z grupy kontrolnej
 Table 9. Comparison of hyoid bone position in female in Class III and female from control group

PARAMETRY			KOBIECY III KLASA n=21		KOBIECY KONTROLA n=20		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	80,48	3,4	81,75	1,74	0,14
		SNB (°)	86,33	3,41	79,23	2,12	0,00
		ANB (°)	- 5,67	2,96	2,63	1,65	0,00
	PIONOWE	NS/ML (°)	35,33	5,19	34,05	3,47	0,36
		N/Me (mm)	124,98	5,92	120,98	6,62	0,03
		S/Go (mm)	80,45	5,75	77,58	5,83	0,12
		S/Go: N/Me(%)	64	0,04	64	0,04	0,78
		KĄT ŻUCHWY(°)	133,9	7,4	125,35	6,19	0,00
	KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	46,6	7,71	37,23	4,77
H-B (mm)			58,53	7,29	51,32	9,67	0,01
H-CV3 (mm)			36,1	4,27	33,44	3,56	0,04
PIONOWE		H-ML (mm)	15,60	6,38	15,39	6,57	0,92
		H-SN (mm)	109,83	6,68	106,17	6,03	0,05
		H-NL (mm)	61,71	8,05	60,96	5,89	0,73
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		34,64	7,65	28,72	3,74	0,00
	UV - PP2 (mm)		12,37	2,59	9,82	2,09	0,00
	LP (mm)		15,37	3,98	11,77	3,76	0,00

4.5. Położenie kości gnykowej u kobiet w obrębie grupy badanej

4.5.1 Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy I i II

Porównując parametry dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki u kobiet z podgrupy I z podgrupą II w płaszczyźnie przednio-tylnej uzyskano wynik zmniejszenia kąta $SNB = 75,23^\circ$ w II podgrupie ($p=0,05$). U kobiet z I klasą wyniósł odpowiednio $77,16^\circ$. Taki wynik rozkładu danych miał wpływ na wielkość kąta ANB, który różnił się pomiędzy grupami. U kobiet z II podgrupą wyniósł $7,4^\circ$ a u kobiet z I klasą $3,11^\circ$. Istotność różnic tego pomiaru potwierdził wynik badania statystycznego (Tab. 10).

Parametry dotyczące wymiarów pionowych twarzoczaszki nie różniły się pomiędzy grupami (Tab. 10).

W badaniu położenia kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej uzyskano wynik świadczący o cofnięciu kości gnykowej u kobiet z II klasą szkieletową. Potwierdzają to wyniki: $H-m = 35,69$ mm, $H-B = 51,15$ mm, $H-CV3 = 31,02$ mm. U kobiet z I klasą pomiary te wyniosły kolejno: $H-m = 38,53$ mm, $H-B = 53,36$ mm, $H-CV3 = 34,06$ mm. Istotność różnic powyższych parametrów potwierdziło badanie statystyczne (Tab. 10).

Analiza pionowego położenia kości gnykowej w grupie badanej kobiet z I i II podgrupy nie wykazała różnic (Tab. 10).

Brak różnic wykazały wyniki dotyczące szerokości dróg oddechowych (Tab. 10).

Tabela 10. Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy I i II
 Table 10. Comparison of hyoid bone position between female in Class I and II

PARAMETRY			KOBIECY I kl. n=37		KOBIECY II kl. n=35		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO- TYLNE	SNA (°)	80,32	2,94	81,51	4,66	0,19
		SNB (°)	77,16	3,41	75,23	4,91	0,05
		ANB (°)	3,11	1,49	7,4	3,91	0,00
	PIONOWE	NS/ML (°)	33,81	7,72	35,57	7,03	0,31
		N/Me (mm)	121,49	7,91	120,67	7,09	0,69
		S/Go (mm)	79,3	5,64	78,45	5,96	0,53
		S/Go: N/Me (%)	66	0,06	65	0,06	0,95
		KĄT ŻUCHWY(°)	124	8,29	123,43	8,56	0,68
KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO- TYLNE	H-m (mm)	38,53	5,5	35,69	4,56	0,01
		H-B (mm)	53,36	5,63	51,15	4,32	0,03
		H-CV3 (mm)	34,06	3,74	31,02	5,03	0,00
	PIONOWE	H-ML (mm)	13,27	6,39	15,86	7,5	0,11
		H-SN (mm)	102,93	13,71	107,16	8,39	0,11
		H-NL (mm)	60,03	6,29	62,4	7,49	0,15
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		29,89	4,15	29,44	4,65	0,36
	UV - PP2 (mm)		9,83	3,62	9,25	2,96	0,45
	LP (mm)		10,69	3,62	9,35	3,21	0,23

4.5.2 Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy I i III

Uzyskane wyniki dotyczące twarzoczaszki u kobiet w I podgrupie w porównaniu z III podgrupą w płaszczyźnie przednio-tylnej wykazały powiększenie kąta SNB= $86,33^{\circ} \pm 3,41^{\circ}$ w III podgrupie. U kobiet z I klasą szkieletową pomiar wyniósł odpowiednio $77,16^{\circ} \pm 3,41^{\circ}$. Rozkład wyników miał wpływ na wartość kąta ANB i różnił się w III klasie szkieletowej przyjął wartość ujemną – $5,67^{\circ} \pm 2,96^{\circ}$, w I klasie dodatnią $3,11^{\circ} \pm 1,49^{\circ}$. Istotność różnic została potwierdzona analizą statystyczną (Tab. 11).

W pomiarach pionowych wartość N/Me, u kobiet z III podgrupie była zwiększona i wyniosła 124,98 mm, a u kobiet w I podgrupie wyniosła 121,49 mm ($p=0,05$). Kąt żuchwy wykazał wyższą wartość u kobiet w obrębie III podgrupy: $133,9^{\circ}$. W III podgrupie wykazał pomniejszoną wartość 124° . Istotność różnic została potwierdzona testem statystycznym (Tab. 11).

Wyniki położenia kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej u kobiet z III podgrupy wykazały zwiększenie pomiarów: H-m= 46,6 mm, H-B= 58,53 mm. U kobiet z I podgrupy wyniosły: H-m= 46,6 mm, H-B= 58,53 mm. Istotność różnic wyżej wymienionych pomiarów potwierdził wynik testu statystycznego (Tab. 11).

W płaszczyźnie pionowej ułożenia kości gnykowej pomiarem różnicującym była odległość kości od przedniego dołu czaszki (H-SN), który u kobiet w I podgrupie wykazała niższą wartość 102,93 mm, a w III klasie 109,83 mm. Wyniki tych pomiarów wykazały, że różnią się istotnie statystycznie (Tab. 11).

Analiza szerokości dróg oddechowych wykazała poszerzenie dróg na wszystkich mierzonych poziomach u kobiet w III podgrupie i w badaniu statystycznym wykazała, że wartości te różnią się istotnie statystycznie (Tab. 11).

Tabela 11. Porównanie położenia kości gnykowej u kobiet z podgrupy I i III
 Table 11. Comparison of hyoid bone position between female in Class I and III

PARAMETRY			KOBIEITY I kl. n=37		KOBIEITY III kl. n=21		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	80,32	2,94	80,48	3,4	0,86
		SNB (°)	77,16	3,41	86,33	3,41	0,00
		ANB (°)	3,11	1,49	- 5,67	2,96	0,00
	PIONOWE	NS/ML (°)	33,81	7,72	35,33	5,19	0,42
		N/Me (mm)	121,49	7,91	124,98	5,92	0,05
		S/Go (mm)	79,3	5,64	80,45	5,75	0,46
		S/Go:N/Me (%)	66	0,06	64	0,04	0,59
		KĄT ŻUCHWY(°)	124	8,29	133,9	7,4	0,00
	KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	38,53	5,5	46,6	7,71
H-B (mm)			53,36	5,63	58,53	7,29	0,02
H-CV3 (mm)			34,06	3,74	36,1	4,27	0,08
PIONOWE		H-ML (mm)	13,27	6,39	15,6	6,38	0,18
		H-SN (mm)	102,93	13,71	109,83	6,68	0,00
		H-NL (mm)	60,03	6,29	61,71	8,05	0,38
DROGI ODDECHOWE	PP1 - PNS(mm)		29,89	4,15	34,64	7,65	0,00
	UV - PP2(mm)		9,83	3,62	12,37	2,59	0,00
	LP(mm)		10,69	3,62	15,37	3,98	0,00

4.6. Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z grupy badanej z uwzględnieniem klasy szkieletowej z mężczyznami z grupy kontrolnej

4.6.1 Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrupy I i mężczyzn z grupy kontrolnej

Parametry dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki u mężczyzn z grupy badanej z I podgrupy nie różniły się od parametrów uzyskanych z wyników z grupy kontrolnej. Wynikało to z zasady doboru zdjęć pacjentów do tej grupy oraz parametrów pod względem wartości ortognatycznych. W obu grupach występowała I klasa szkieletowa. W grupie kontrolnej brano pod uwagę wartość ortognatyczną kątów SNA, SNB i NS/ML. Uzyskano wyniki świadczące o braku różnic występujących w budowie twarzoczaszki w aspekcie przednio-tylnym i pionowym.

Położenie kości gnykowej nie różniło się u mężczyzn z I podgrupy w porównaniu do grupy kontrolnej (Tab. 12).

Szerokość dróg oddechowych nie różniła się w obrębie badanej grupy mężczyzn (Tab. 12).

Tabela 12. Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrupy I i mężczyzn z grupy kontrolnej

Table 12. Comparison of hyoid bone position in male in Class I and control group

PARAMETRY			MĘŻCZYŹNI I KLASA n=24		MĘŻCZYŹNI KONTROLA n=20		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	81	4,61	82,68	2,58	0,15
		SNB (°)	78,42	4,79	79,85	2,35	0,23
		ANB (°)	2,74	1,29	2,83	1,28	0,76
	PIONOWE	NS/ML (°)	27,75	8,84	30,55	2,74	0,18
		N/Me (mm)	127,98	9,76	124,41	8,05	0,42
		S/Go (mm)	90,22	7,04	86,23	8,88	0,10
		S/Go: N/Me (%)	71	0,07	69	0,06	0,40
		KĄT ŻUCHWY(°)	120,5	6,15	122,6	6,24	0,18
	KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	39,58	5,19	37,92	7,9
H-B (mm)			55,89	5,76	55,58	4,28	0,66
H-CV3 (mm)			38,43	3,43	38,71	4,94	0,70
PIONOWE		H-ML (mm)	16,72	5,87	18	5,18	0,45
		H-SN (mm)	120,44	5,74	117,28	10,64	0,55
		H-NL (mm)	71,14	5,2	70,47	8,74	0,75
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		30,81	5,38	32,07	8,35	0,30
	UV - PP2 (mm)		10,28	3,76	10,52	3,75	0,84
	LP (mm)		12,45	4,21	11,62	3,83	0,46

4.6.2 Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrupy II i mężczyzn z grupy kontrolnej

Pomiary przednio-tylne dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki w grupie badanej z II klasą szkieletową wykazały różnice tylko w pomiarze SNB, który u mężczyzn z II podgrupy był zmniejszony $75,23 \pm 4,91^\circ$. U mężczyzn z grupy kontrolnej wyniósł $75,98 \pm 4,15^\circ$. Taki rozkład wyników miał wpływ na wielkość kąta ANB, który statystycznie różnił się pomiędzy grupami i u mężczyzn z II podgrupy wyniósł $6,75^\circ$ a u mężczyzn z grupy kontrolnej mierzył $2,83^\circ$ (Tab. 13). Przedstawione wartości pomiarów różnią się istotnie statystycznie (Tab. 13).

W badaniu wykazano, że wady klasy II u mężczyzn nie wpływają istotnie na położenie kości gnykowej (Tab. 13).

Pozostałe pomiary dotyczące dróg oddechowych nie wykazały istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami (Tab. 13).

Tabela 13. Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrupy II i mężczyzn z grupy kontrolnej

Table 13. Comparison of hyoid bone position in male in Class II and control group

PARAMETRY			MĘŻCZYŹNI II KLASA n=27		MĘŻCZYŹNI KONTROLA n=20		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	82,44	3,78	82,68	2,58	0,81
		SNB (°)	75,98	4,15	79,85	2,35	0,00
		ANB(°)	6,75	1,35	2,83	1,35	0,00
	PIONOWE	NS/ML (°)	30,7	11,13	30,55	2,74	0,95
		N/Me (mm)	127,66	10,34	124,41	8,05	0,32
		S/Go (mm)	85,9	8,39	86,23	8,88	0,90
		S/Go:N/Me(%)	68	0,07	69	0,06	0,38
		KĄT ŻUCHWY(°)	123,89	10,54	122,6	6,24	0,73
	KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	36,61	5,58	37,92	7,9
H-B (mm)			54,15	6,55	55,58	4,28	0,47
H-CV3 (mm)			38,08	4,93	38,71	4,94	0,42
PIONOWE		H-ML (mm)	18,55	6,04	18	5,18	0,74
		H-SN (mm)	118,85	10,1	117,28	10,64	0,78
		H-NL (mm)	69,64	7,72	70,47	8,74	0,73
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		31,02	6,5	32,07	8,35	0,27
	UV - PP2 (mm)		10,73	3,42	10,52	3,75	0,84
	LP (mm)		11,48	3,51	11,62	3,83	0,93

4.6.3 Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrupy III i mężczyzn z grupy kontrolnej

Pomiary przednio-tylne dotyczące twarzoczaszki wykonane u mężczyzn z III podgrupy i mężczyzn z grupy kontrolnej wykazały zmniejszenie kąta $SNA = 79,48^\circ$ u mężczyzn z III klasą szkieletową. U mężczyzn z grupy kontrolnej wyniósł on odpowiednio $82,68^\circ$. Kąt $SNB = 83,95^\circ \pm 4,32^\circ$ był zwiększony u mężczyzn z III podgrupy, a u mężczyzn z grupy kontrolnej pomiar był zmniejszony $79,85,23^\circ \pm 2,35^\circ$. Rozkład wyników miał wpływ na wartość kąta ANB i różnił się w III podgrupie i przyjął wartość ujemną $-4,48^\circ \pm 2,5^\circ$, a w grupie kontrolnej wyniósł $2,83^\circ \pm 1,28^\circ$. Istotność różnic wskazanych pomiarów potwierdził test statystyczny (Tab. 14).

W płaszczyźnie pionowej uzyskano wynik zwiększenia pomiaru N/Me, który u mężczyzn z III podgrupy wyniósł 133,27 mm, a u mężczyzn z grupy kontrolnej 124,41 mm. Kąt żuchwy wykazał większą wartość u mężczyzn z III podgrupy: $129,52^\circ$. W grupie kontrolnej mężczyzn był odpowiednio zmniejszony i wyniósł $122,6^\circ$. Istotność różnicy tych pomiarów potwierdził wynik badania statystycznego (Tab. 14).

W pomiarach dotyczących kości gnykowej zaobserwowano w płaszczyźnie przednio-tylnej u mężczyzn z III podgrupie różnicę tylko w parametrze H-m = 43,07 mm. U mężczyzn z grupy kontrolnej pomiar ten wyniósł 37,92 mm. Uzyskaną istotną różnicę potwierdził wynik testu statystycznego (Tab. 14).

Nie zaobserwowano znaczących różnic położenia kości gnykowej w płaszczyźnie pionowej w obrębie badanych grup (Tab. 14).

Analiza szerokości dróg oddechowych wykazała brak różnic pomiędzy mężczyznami z III podgrupą i mężczyznami z grupy kontrolnej (Tab. 14).

Tabela 14. Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrupy III i mężczyzn z grupy kontrolnej

Table 14. Comparison of hyoid bone position in male in Class III and control group

PARAMETRY			MĘŻCZYŹNI III KLASA n=21		MĘŻCZYŹNI KONTROLA n=20		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	79,48	4,34	82,68	2,58	0,00
		SNB (°)	83,95	4,32	79,85	2,35	0,00
		ANB (°)	- 4,48	2,5	2,83	1,28	0,00
	PIONOWE	NS/ML (°)	33,67	7,19	30,55	2,74	0,07
		N/Me (mm)	133,27	10,36	124,41	8,05	0,00
		S/Go (mm)	88,15	9,32	86,23	8,88	0,50
		S/Go:N/Me (%)	66	0,05	69	0,06	0,15
		KĄT ŻUCHWY(°)	129,52	8,78	122,6	6,24	0,01
	KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	43,07	7,93	37,92	7,9
H-B (mm)			58,8	8,16	55,58	4,28	0,14
H-CV3 (mm)			40,44	3,99	38,71	4,94	0,25
PIONOWE		H-ML (mm)	16,04	6,18	18,00	5,18	0,27
		H-SN (mm)	121,64	10,72	117,28	10,64	0,32
		H-NL (mm)	70,69	7,44	70,47	8,74	0,93
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		33,57	6,48	32,07	8,35	0,63
	UV - PP2 (mm)		10,79	3,07	10,52	3,75	0,80
	LP (mm)		13,1	3,96	11,62	3,83	0,19

4.7. Położenie kości gnykowej u mężczyzn w obrębie grupy badanej

4.7.1 Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrup I i II

Pomiary przednio-tylne dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki u mężczyzn z I z II klasą szkieletową wykazały różnice w pomiarze SNB, który u mężczyzn w II podgrupie był zmniejszony $SNB = 75,23^\circ \pm 4,91^\circ$, a u mężczyzn z I klasą wyniósł $SNB = 78,42^\circ \pm 4,79^\circ$ ($p=0,05$). Taki rozkład wyników miał wpływ na wielkość kąta ANB, który statystycznie różnił się pomiędzy grupami i u mężczyzn z II podgrupą wyniósł $6,75^\circ$ a dla mężczyzn z I podgrupy wyniósł $2,74^\circ$. Istotę różnic pomiaru potwierdził przeprowadzony test statystyczny (Tab. 15).

W analizie pionowej pomiary twarzoczaszki wykazały różnice w odcinku S\Go u mężczyzn z I podgrupy wyniósł 90,22 mm, a w III klasie 85,9 mm. Istotność różnic jednak nie została potwierdzona badaniem statystycznym ($p=0,05$) (Tab. 15).

W badaniu wykazano, że II klasa szkieletowa wpływa istotnie na położenie kości gnykowej u mężczyzn w wymiarze przednio-tylnym. Wynik taki potwierdził pomiar H-m, który u mężczyzn w II podgrupie był zmniejszony i wyniósł 36,61 mm, a u mężczyzn w III podgrupie wyniósł 39,58 mm. Istotność różnic wyników nie została potwierdzona badaniem statystycznym ($p=0,05$) (Tab. 15).

Położenie kości gnykowej u mężczyzn w I i II podgrupie w wymiarze pionowym nie różniło się (Tab.15).

Pozostałe pomiary dotyczące dróg oddechowych nie wykazały istotnych różnic u mężczyzn w badanych podgrupach (Tab. 15).

Tabela 15. Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrupy I i II
 Table 15. Comparison of hyoid bone position in male in Class I and II

PARAMETRY			MĘŻCZYŹNI I kl. n=24		MĘŻCZYŹNI II kl. n=27		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	81	4,61	82,44	3,78	0,22
		SNB (°)	78,42	4,79	75,98	4,15	0,05
		ANB (°)	2,74	1,29	6,57	1,35	0,00
	PIONOWE	NS/ML (°)	27,75	8,84	30,7	11,13	0,30
		N/Me (mm)	127,98	9,76	127,66	10,34	0,88
		S/Go (mm)	90,22	7,04	85,9	7,04	0,05
		S/Go:N/Me(%)	71	0,07	68	0,07	0,11
		KĄT ŻUCHWY(°)	120,5	6,15	123,89	10,54	0,25
	KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	39,58	5,19	36,61	5,58
H-B (mm)			55,89	5,76	54,15	6,55	0,50
H-CV3 (mm)			38,43	3,43	38,08	4,93	0,61
PIONOWE		H-ML(mm)	16,72	5,87	18,55	6,04	0,27
		H-SN(mm)	120,44	5,74	118,85	10,1	0,75
		H-NL (mm)	71,14	5,2	69,64	7,72	0,42
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		30,81	5,38	31,02	6,5	0,91
	UV - PP2 (mm)		10,28	3,76	10,73	3,42	0,66
	LP (mm)		12,45	4,21	11,48	3,51	0,40

4.7.2 Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrup I i III

Pomiary przednio-tylne dotyczące twarzoczaszki wykonane u mężczyzn z III klasą szkieletową i mężczyzn z I podgrupy wykazały zmniejszenie pomiaru $SNB= 78,42^{\circ} \pm 4,79^{\circ}$ u mężczyzn z I podgrupy. W III podgrupie kąt ten był powiększony $83,95^{\circ} \pm 4,32^{\circ}$. Rozkład wyników miał wpływ na wartość kąta ANB i różnił się w III klasie szkieletowej i przyjął wartość ujemną $-4,48^{\circ} \pm 2,5^{\circ}$, a u mężczyzn z I klasą wyniósł $2,74^{\circ} \pm 1,29^{\circ}$. Istotność różnic pomiarów potwierdził wynik badania statystycznego (Tab. 16).

W płaszczyźnie pionowej badania twarzoczaszki wykazały wynik zwiększenia kąta NS/ML u mężczyzn w III podgrupie i wyniósł on $33,67^{\circ}$, a u mężczyzn w I podgrupie wyniósł $27,75^{\circ}$. Kolejnym wynikiem było zwiększenie pomiaru S/Go: N/Me%, który w III klasie był zmniejszony 66%, a w I klasie wyniósł 71%. Kąt żuchwy u mężczyzn w III podgrupie był powiększony $129,52^{\circ}$, a u mężczyzn w I podgrupie zmniejszony $120,5^{\circ}$. Powyższą istotę różnic potwierdził wynik badania statystycznego (Tab. 16).

W pomiarach dotyczących położenia kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej i pionowej u mężczyzn z I i III podgrupy nie zaobserwowano różnic w jej położeniu (Tab. 16).

Analiza szerokości dróg oddechowych wykazała brak różnic pomiędzy mężczyznami w obrębie I i III podgrupy (Tab. 16).

Tabela 16. Porównanie położenia kości gnykowej u mężczyzn z podgrup I i III

Table 16. Comparison of hyoid bone position in male in Class I and III

PARAMETRY			MĘŻCZYŹNI I kl. n=24		MĘŻCZYŹNI III kl. n=21		p < 0,05
			Xa	SD	Xa	SD	
TWARZOCZASZKA	PRZEDNIO - TYLNE	SNA (°)	81	4,61	79,48	4,34	0,26
		SNB (°)	78,42	4,79	83,95	4,32	0,00
		ANB (°)	2,74	1,29	- 4,48	2,5	0,00
	PIONOWE	NS/ML (°)	27,75	8,84	33,67	7,19	0,02
		N/Me (mm)	127,98	9,76	133,27	10,36	0,09
		S/Go (mm)	90,22	7,04	88,15	9,32	0,40
		S/Go: N/Me(%)	71	7,0	66	0,05	0,03
		KĄT ŻUCHWY(°)	120,5	6,15	129,52	8,78	0,00
	KOŚĆ GNYKOWA	PRZEDNIO - TYLNE	H-m (mm)	39,58	5,19	43,07	7,93
H-B (mm)			55,89	5,76	58,8	8,16	0,16
H-CV3 (mm)			38,43	3,43	40,44	3,99	0,10
PIONOWE		H-ML (mm)	16,72	5,87	16,04	6,18	0,70
		H-SN (mm)	120,44	5,74	121,64	10,72	0,49
		H-ANS/PNS (mm)	71,14	5,2	70,69	7,44	0,81
DROGI ODDECHOWE	PP1 – PNS (mm)		30,81	5,38	33,57	6,48	0,09
	UV - PP2 (mm)		10,28	3,76	10,79	3,07	0,63
	LP (mm)		12,45	4,21	13,1	3,96	0,82

4.8 Podsumowanie wyników

W analizie pomiarów u kobiet i mężczyzn w grupie kontrolnej (dobrej według wskaźników ortognatycznych) nie wykazano różnic pomiędzy płciami w parametrach twarzoczaszki w płaszczyźnie przednio-tylnej, natomiast zostały one wykazane w płaszczyźnie pionowej. Przednia i tylna wysokość twarzy była dłuższa u mężczyzn i zaobserwowano częściej występującą anteriorotację żuchwy. U kobiet kość gnykowa w płaszczyźnie przednio-tylnej była położona bliżej kręgosłupa szyjnego a w płaszczyźnie pionowej znajdowała się wyżej w porównaniu do mężczyzn. Dodatkowym pomiarem różnicującym była szerokość części nosowej gardła, która wykazywała poszerzenie u płci męskiej. Uzyskane wyniki wskazują na istnienie dymorfizmu płciowego ułożenia kości gnykowej u kobiet i mężczyzn (Tab. 2).

W porównaniu wyników grupy badanej kobiet i mężczyzn parametry przednio-tylne twarzoczaszki nie wykazały różnic, jednak analiza parametrów pionowych wykazała wydłużenie przedniej i tylnej wysokości twarzoczaszki u mężczyzn oraz anteriorotację żuchwy. W badaniu położenia kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej uzyskano wynik doprzedniego ułożenia kości gnykowej u mężczyzn w pomiarach odnoszących się do żuchwy oraz względem części szyjnej kręgosłupa jak i znaczne obniżenie w płaszczyźnie pionowej (potwierdziły to wszystkie badane parametry). Powyższe wyniki wykazały istnienie dymorfizmu płciowego położenia kości gnykowej u kobiet i mężczyzn (Tab. 3).

W porównaniu wyników uzyskanych z pomiarów w I klasie szkieletowej u kobiet i mężczyzn uwidoczniło się zgodne z dymorfizmem płciowym wydłużenie przedniej wysokości twarzy u mężczyzn oraz zwiększoną anteriorotację żuchwy w tej grupie. Analiza położenia kości gnykowej wykazała jej bardziej doprzednie położenie względem kręgosłupa szyjnego, zwiększenie odległości od spojenia bródki oraz obniżenie w płaszczyźnie pionowej, zaobserwowane u mężczyzn (Tab. 4). Analiza szerokości dróg oddechowych wykazała ich zwężenie u kobiet w okolicy języka (zmniejszony parametr LP).

Analogiczne wyniki uzyskano z porównania pacjentów w II klasie szkieletowej u kobiet i mężczyzn, gdzie stwierdzono dłuższą wysokość przednią i tylną twarzy u mężczyzn. Wyniki parametrów dotyczące położenia kości gnykowej świadczyły o jej wysunięciu i obniżeniu u płci męskiej. Zostało również zauwa-

żone zwężenie dróg oddechowych u kobiet, o czym świadczył zmniejszony pomiar LP (Tab. 5).

U osób z wadami klasy III w badaniu parametrów przednio tylnych zauważono powiększenie parametru SNB u kobiet, co może świadczyć o większym zaburzeniu dotyczącym budowy/ustawienia żuchwy u kobiet. W pomiarach pionowych wykazano ponownie wydłużenie przedniej i tylnej wysokości twarzoczaszki u mężczyzn. Jednocześnie u kobiet stwierdzono występowanie zwiększonego kąta żuchwy a w analizie położenia przednio-tylnego kości gnykowej uzyskano wynik jej zbliżenia względem kręgosłupa szyjnego i wyższego położenia względem szczęki i przedniego dołu czaszki (Tab. 6).

Ponieważ uzyskane wyniki wykazały istnienie różnic międzypłciowych dalsze badanie dotyczyło osobno kobiet i mężczyzn.

Porównanie wyników u kobiet z grupy kontrolnej i kobiet z I klasą nie wykazało istotnych różnic. Wynikało to z zasady doboru zdjęć pacjentów do tej grupy oraz parametrów pod względem wartości ortognatycznych. Położenie kości gnykowej nie różniło się w badanej grupie (Tab. 7).

Porównanie kobiet z II klasą i kobiet z grupy kontrolnej wykazało różnice w pomiarze SNB. W II klasie wykazał zmniejszoną wartość i wpłynęło to na zwiększenie wartości kąta ANB. Położenie kości gnykowej nie różniło się w obrębie badanej grupy. Zaobserwowano również znaczne zwężenie dróg oddechowych w II klasie szkieletowej (zmniejszenie parametru LP) (Tab. 8).

W porównaniu parametrów dotyczących twarzoczaszki u kobiet z grupy kontrolnej i kobiet reprezentujących III klasę szkieletową wykazano zwiększenie kąta SNB u kobiet z III klasą oraz ujemny wynik kąta ANB. Analiza parametrów pionowych wykazała wydłużenie przedniej wysokości twarzy u kobiet z III klasą i dodatkowo zwiększenie kąta żuchwy. W analizie położenia przednio-tylnego kości gnykowej zaobserwowano oddalenie od kręgosłupa szyjnego i przedniej części żuchwy oraz w płaszczyźnie pionowej obniżenie względem przedniego dołu czaszki w III podgrupie. Dodatkowo stwierdzono poszerzenie dróg oddechowych na trzech poziomach również w III podgrupie (Tab. 9).

Porównując parametry dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki u kobiet z grupy badanej z I klasą szkieletową oraz kobiet z II klasą szkieletową w płaszczyźnie przednio-tylnej stwierdzono: zmniejszenie kąta SNB, zwiększenie kąta ANB, cofnięcie kości gnykowej względem żuchwy, zbliżenie względem kręgosłupa szyjnego w II klasie (świadczyły o tym wszystkie mierzone parametry).

try). Nie zaobserwowano różnic położenia w analizie pionowej kości gnykowej (Tab. 10).

W wyniku porównania danych uzyskanych z porównania I i III podgrupy w płaszczyźnie przednio-tylnej wykazano: doprzednie wysunięcie żuchwy w III klasie szkieletowej (zwiększony kąt SNB), wydłużenie przedniej wysokości twarzy oraz zwiększenie kąta żuchwy. Analiza położenia kości gnykowej wykazała wysunięcie doprzednie kości gnykowej u kobiet z III klasą szkieletową (świadczyły o tym pomiary analizowane względem żuchwy) oraz jej obniżenie. Analiza dróg oddechowych wykazała poszerzenie dróg oddechowych w III klasie szkieletowej (Tab. 11).

Parametry dotyczące budowy szkieletu części twarzowej czaszki oraz kości gnykowej u mężczyzn z grupy badanej z I klasą szkieletową nie różniły się od parametrów uzyskanych z wyników z grupy kontrolnej. Wynikało to z zasady doboru zdjęć pacjentów do tej grupy oraz parametrów pod względem wartości ortognatycznych. Analiza położenia kości gnykowej w tych grupach nie wykazała różnic w jej położeniu (Tab. 12).

Wyniki uzyskane z porównania grupy kontrolnej i II klasy szkieletowej mężczyzn wykazały jedynie różnicę wynikającą ze zmniejszenia kąta SNB, który wpłynął na zwiększoną wartość kąta ANB. Pozostałe parametry nie uległy zmianom. Przeprowadzona analiza położenia kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej i pionowej wykazała brak różnic w jej położeniu (Tab. 13).

W pomiarach przednio-tylnych i pionowych twarzoczaszki wykonanych u mężczyzn z III klasą szkieletową i mężczyzn z grupy kontrolnej wykazano: zmniejszenie kąta SNA, zwiększenie kąta SNB, ujemny kąt ANB, wydłużenie przedniej wysokości twarzy powiększenie kąta żuchwy u mężczyzn z III podgrupy. Parametry położenia kości gnykowej w III klasie szkieletowej wykazały jej oddalenie od przedniej części żuchwy i nieznaczne od kręgosłupa szyjnego. W analizie pionowej nie zaobserwowano zmian w ułożeniu kości gnykowej u mężczyzn w badanych grupach (Tab. 14).

Po analizie parametrów dotyczących budowy szkieletu części twarzowej czaszki u mężczyzn z grupy badanej z I i II klasą szkieletową stwierdzono: zmniejszony kąt SNB, zwiększony kąt ANB oraz wydłużenie tylnej wysokości twarzy u mężczyzn z II klasą szkieletową. Zmiany te powodowały zbliżenie kości gnykowej względem żuchwy w II podgrupie badanych. Pomiary analizowane do płaszczyzny pionowej nie wykazały różnic w położeniu kości gnykowej (Tab. 15).

Pomiary dotyczące twarzoczaszki u mężczyzn z I i III klasy szkieletowej wykazały: zwiększenie wartości pomiaru SNB, ujemną wartość kąta ANB, wydłużenie przedniej wysokości twarzy oraz zwiększenie kąta żuchwy u mężczyzn w III podgrupie. Wyniki pomiarów świadczące o położeniu przednio-tylnym i pionowym kości gnykowej nie wykazały istotnych różnic w obrębie badanej grupy (Tab. 16).

5. DYSKUSJA

Zainteresowanie rolą kości gnykowej, a szczególnie jej relacją topograficzną w stosunku do szkieletu czaszki, wzrosło w ciągu ostatnich dwóch dekad [23, 61]. Podkreślana jest jej rola jako wielokierunkowego łącznika, który bierze udział w procesach oddychania, mowy, połykania oraz kontrolowaniu położenia głowy [10, 64, 69].

Dotychczas powstało niewiele prac dotyczących funkcji kompleksu gnykowego szczególnie w powiązaniu z warunkami zgryzowymi. W dostępnym piśmiennictwie dotyczącym tej tematyki dotyczy analizy topografii kości gnykowej w stosunku do zaburzeń w budowie szkieletowej części twarzy.

Graber podkreśla, że niestabilność pozycji kości gnykowej wynika z tego, że jest ona utrzymywana tylko przez struktury miękkie [23], co skutkuje trudnościami w obrazowaniu jej położenia. Większość dotychczasowych badań dotyczących topografii kości gnykowej opiera się na metodach radiologicznych [2, 10, 11, 24, 40, 45, 70].

Bergland w pracy dotyczącej anatomii nosogardła stwierdza, że analizy cefalometryczne mają przewagę nad antropometrią, ponieważ pacjenci są badani *in vivo*. A jednocześnie cefalometria umożliwia dokonywanie pomiarów wewnętrznych czaszki bez ich niszczenia [11]. Z badań w prezentowanej pracy wynika, że analiza położenia kości gnykowej na zdjęciu cefalometrycznym bocznym głowy jest metodą dobrą, tanią i powtarzalną. Dodatkowo jest metodą wykonywaną standardowo w trakcie diagnostyki ortodontycznej a kość gnykowa jest objęta polem wizualizacji. Podobną opinię wygłaszają tacy autorzy jak: Achilleos, Bench, Gu, Kollias, Miyao, Verin [2, 10, 24, 40, 45, 70].

Nowe metody badawcze 3D (CBCT) z racji obrazowania przestrzennego dostarczają więcej informacji o badanej strukturze anatomicznej. Między innymi badania te mogą ukazać zaburzenia osiowe dotyczące twarzowej części czaszki, do której należy kość gnykowa [53]. Niemniej ze względów klinicznych tomografia komputerowa może być stosowana w wybranych i ściśle określonych sytuacjach klinicznych. Metody te nie są wykonywane standardowo, ze względu na wyższą dawkę promieniowania oraz większy koszt.

Do oceny struktury anatomicznej na zdjęciu cefalometrycznym bocznym czaszki, należy opracować metodę pomiarową, która będzie służyła zobrazowaniu wielkości i topografii badanego elementu. W przedstawionej pracy zastoso-

wano wybrane pomiary, które miały na celu określenie położenia kości gnykowej w wymiarze horyzontalnym i wertykalnym w stosunku do podstawy czaszki, szczęki, żuchwy oraz kręgosłupa szyjnego. W doborze punktów i płaszczyzn referencyjnych, według których określano położenie kości gnykowej, posłużono się danymi z piśmiennictwa przedmiotu. Pomiary zostały wykonane zgodnie z metodami innych autorów w płaszczyźnie horyzontalnej i pionowej. Celem pomiarów horyzontalnych była ocena położenia kości gnykowej w odległości od części szyjnej kręgosłupa i spojenia żuchwy. Podobne pomiary wykonali: Allhaija, An, Bibby, Deljo, Gornic, Lowe, Miyao, Ryu, Sheng, Trenounth, Urzal [4, 5, 12, 18, 22, 44, 45, 57, 58, 65, 69]. W doborze pomiarów pionowych, których celem było określenie położenia kości gnykowej względem przedniego dołu czaszki, szczęki i żuchwy wzorowano się na metodach zaproponowanych przez: Allhaija, An, Deljo, Gornic, Gu, Kithara, Kollias, Nelson, Phoenix, Sheng, Stepovich, Trenounth [4, 5, 18, 22, 24, 39, 40, 49, 52, 58, 61, 65].

Opracowując metodę badania, która miała za cel określenie topografii kości gnykowej w stosunku do pozostałych struktur twarzoczaszki i kręgosłupa, zastosowano pomiary, które stanowiły kompilacje różnych technik badawczych. W pracy posłużono się ogólnie przyjętymi i używanymi punktami referencyjnymi służącymi do pomiaru położenia kości gnykowej. Metoda została opracowana na podstawie własnej obserwacji, ponieważ żadna z powyżej wymienionych technik badawczych nie obrazuje idealnego położenia kości gnykowej. Wynika to z faktu, że wielu autorów analizuje położenie kości gnykowej względem płaszczyzn referencyjnych, które same mogą ulegać rotacji np. tylko względem żuchwy. Takie badanie nie obrazuje rzeczywistych relacji pionowych i przednio-tylnych kości gnykowej. W zasadzie nie ma jednej metody analizy cefalometrycznej położenia kości gnykowej, która obejmowałaby wszystkie czynniki wpływające na jej położenie, dlatego sprawa ta jest dalej szeroko dyskutowana.

Jedną z najczęściej sugerowanych metod jest analiza Bibby'ego [12]. Metoda ta polega na połączeniu punktu Retrognathion- RGn (najniższy i ustawiony najbardziej do dołu punkt na spojeniu żuchwy, położony wewnątrz), punktu Hyoidale- H (punkt położony najbardziej do przodu i do góry na trzonie kości gnykowej) i punktu C3 (punkt położony najniżej i najbardziej do dołu na trzonie trzeciego kręgu szyjnego). Niestety metoda ta niedokładnie obrazuje położenie kości gnykowej w płaszczyźnie pionowej, ponieważ nie uwzględnia rotacji żu-

chwy. Jednocześnie autor dowodzi, że odległość C3 do H jest zaskakująco stała i wynosi średnio 31,76 mm (OS= 2,9 mm) [12]. Z takim wynikiem zgadza się również King [38].

Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że najbardziej stabilnymi pomiarami były pomiary pionowe, które odnosiły się do przedniego dołu czaszki (SN). Płaszczyzna ta po 8 roku życia ulega niewielkim zmianom i uważana za stabilną u pacjentów dorosłych [36, 42]. Podobne wyniki silnej korelacji położenia kości względem płaszczyzny SN uzyskał Deljo i wsp. [18].

Wykrycie przez Proffit'a zaburzeń osiowych w ustawieniu szczęki i żuchwy wykazało, że kości te mogą ulegać różnego typu rotacjom, zatem ich pozycja nie jest stabilna [53]. Skutkuje to wnioskiem, że analiza położenia kości gnykowej odnośnie żuchwy i szczęki może być obciążona pewnym błędem i należy to uwzględniać przy omawianiu wyników.

Różnica w położeniu przestrzennym topografii kości gnykowej w stosunku do żuchwy często ulega zmianom. Wynikać to może nie tylko z typu rotacji żuchwy w płaszczyźnie pionowej, ale i z powodu zmiany w wymiarze przednio-tylnym wielkości jej trzonu i gałęzi. Podobne obserwacje dotyczące zależności położenia kości gnykowej względem żuchwy zaobserwowało wielu autorów [4, 10, 18, 23, 27, 30, 31, 47, 56, 57, 58, 62, 65].

Niemniej Deljo i wsp. zauważają zmienność wyników dotyczących położenia kości gnykowej w odniesieniu do topografii przednio-tylnej szczęki i żuchwy [18]. Podobnie Allhaja również podkreśla korelację położenia kości gnykowej i kąta ANB [4].

W przeprowadzonych badaniach odległość kości gnykowej od kręgosłupa szyjnego różniła się u kobiet i mężczyzn. Bibby i King donoszą, że analiza względem kręgosłupa szyjnego jest metodą najlepszą ze względu na stabilność odcinka CV3-H [12, 38]. Deljo i wsp. w swoich badaniach wykazują, że odległość kości gnykowej od części szyjnej kręgosłupa nie jest stała i zależy od relacji przednio-tylnych szczęki i żuchwy oraz długości przedniego dołu czaszki [18]. Według Bench'a kość gnykowa u dorosłych powinna się znajdować pomiędzy 3 a 4 kręgiem szyjnym. Autor stwierdza, że dolichocefalia sprzyja prostowaniu i wydłużaniu odcinka szyjnego kręgosłupa, co przenosi się na obniżenie kości gnykowej [10].

5.1 Dymorfizm płciowy położenia kości gnykowej

Analiza wyników badań w niniejszej pracy potwierdziła występowanie odmiennego położenia kości gnykowej u kobiet i mężczyzn. Różnice położenia kości gnykowej mogą wynikać z samej jej wielkości w zależności od samej płci. U mężczyzn kość ta jest większa i dłuższa [8, 68].

Ponadto stwierdzone występowanie dymorfizmu płciowego w topografii kości gnykowej zarówno w relacjach przednio-tylnych i pionowych wynika z różnicy wielkości szkieletu części twarzowej czaszki u kobiet i mężczyzn. O zwiększeniu wymiarów czaszki męskiej w wymiarze wertykalnym świadczą zaobserwowane nawet w grupie kontrolnej zwiększone parametry (S\Go i N/Me).

W badaniach własnych zaobserwowano występowanie dymorfizmu już w porównaniu kobiet i mężczyzn z ortognatyczną relacją części twarzowej czaszki w grupie kontrolnej. U kobiet kość gnykowa w płaszczyźnie przednio-tylnej była położona bliżej kręgosłupa szyjnego, a w płaszczyźnie pionowej znajdowała się wyżej w porównaniu do położenia kości u mężczyzn. Podobne wyniki uzyskali tacy autorzy jak Kollias i Urzal [40, 69].

Zaobserwowany dymorfizm został jeszcze wyraźniej uwidoczniiony w porównaniu wyników grupy badanej kobiet i mężczyzn, gdzie parametry określające położenie kości gnykowej różniły się znacząco. W płaszczyźnie przednio-tylnej potwierdziły to dwa parametry, a w płaszczyźnie pionowej wszystkie wykonane pomiary.

Kość gnykowa u mężczyzn, bez uwzględnienia klasy szkieletowej, była położona niżej w płaszczyźnie pionowej, a w płaszczyźnie przednio-tylnej bardziej wysunięta. U kobiet znajdowała swoje położenie bliżej względem części szyjnej kręgosłupa i żuchwy. W porównaniu wyników uzyskanych w I, II i III klasie szkieletowej u kobiet i mężczyzn uwidoczniiono również zgodne z dymorfizmem płciowym wydłużenie przedniej wysokości twarzy u płci męskiej. Różnice w pomiarach pionowych pomiędzy kobietami i mężczyznami wynikają nie tylko ze względu na zwiększony wymiar czaszek męskich, ale i ze względu na dłużej trwający wzrost twarzy w płaszczyźnie pionowej charakterystyczny dla tej płci. Wydłużenie odcinka H-B i H-m można tłumaczyć zwiększoną wielkością żuchwy u mężczyzn. W III klasie szkieletowej zjawisko takie odnotowano pomimo

zaobserwowania zwiększonego kąta SNB u kobiet ($p=0,05$), co świadczy o większym zaburzeniu dotyczącym żuchwy w tej grupie badanych (Tab. 6).

Dymorfizm płciowy w położeniu kości gnykowej zaobserwowali również inni autorzy [1, 4, 8, 10, 24, 40, 58, 69]. Allhaija w swojej pracy dotyczącej analizy wymiarów gardła i położenia kości gnykowej uwzględnił relacje przednio-tylne szczęki i żuchwy według kąta ANB. W jego pracy zostało przebadane 45 dziewczynek i 45 chłopców o średniej wieku 14-17 lat. Autor uwidoczniał w swoich badaniach silnie zaznaczony dymorfizm płciowy w I i III klasie szkieletowej, natomiast nie zaobserwował tego zjawiska u pacjentów z wadą klasy II [4]. Bench jako jeden z pierwszych wyodrębnił chłopców z badań, w ten sposób uwidoczniając różnice międzypłciowe. W jego badaniach został podkreślony dymorfizm płciowy, który według autora uwidacznia się już od 12 roku życia w płaszczyźnie pionowej i jest najbardziej zauważalny do 18 roku życia. Dodatkowo wykazał, że kość gnykowa obniża się z wiekiem. Według Bench'a obniżanie dotyczyło dzieci rosnących: chłopców o 2,96 mm a u dziewcząt o 1,8 mm na rok [10]. Ze zmianami związanymi z odmiennym położeniem kości gnykowej postępującym wraz z wiekiem zgadzają się Achilleos, Chasan, Kollias i Tallgren [2, 27, 41, 62]. Niektórzy twierdzą, że zjawisko to trwa całe życie jako adaptacja do zachowania drożności dróg oddechowych [6]. Według Yang'a obniżanie kości gnykowej trwa u obu płci, jednak u płci męskiej jest bardziej nasilone [72].

Bibby i Tsai zaprzeczają występowaniu dymorfizmu położenia kości gnykowej [12, 66]. U Bibby'ego może to wynikać z faktu, że autor przebadał małą i młodą grupę pacjentów (26 dziewcząt i 28 chłopców). Średni wiek badanych wyniósł 13 lat dla dziewcząt i 12,5 dla chłopców. Wyniki Tsai'a, który badał większą grupę pacjentów (221 zdjęć bocznych głowy) również nie wykazały dymorfizmu płciowego. W jego grupie badanej znalazły się tylko dzieci (109 chłopców i 112 dziewcząt) z uzębieniem mlecznym lub mieszanym. Dodatkowo metoda Tsai'a opierała się na analizie położenia kości tylko względem punktów położonych na żuchwie.

Chasan w swojej pracy poświęconej długoczasowej obserwacji pozycji kości gnykowej w różnych wadach zgryzu, wykazał brak statystycznej różnicy w sagitalnym położeniu kości gnykowej pomiędzy pacjentami z grupą I, II i III wady zgryzu. Jednak autor nie uwzględnił w swoim badaniu dymorfizmu płciowego [27].

W związku ze stwierdzeniem, że istnieje dymorfizm płciowy w odniesieniu do położenia kości gnykowej, dalsze analizy prowadzono w oddzielnych grupach kobiet i mężczyzn.

5.2 Położenie kości gnykowej u kobiet i mężczyzn z uwzględnieniem klas szkieletowych

5.2.1 Położenie kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej u kobiet

Przednio-tylne położenie kości gnykowej było analizowane względem części szyjnej kręgosłupa oraz w stosunku do punktów antropometrycznych znajdujących się na spojeniu żuchwy.

Porównanie wyników badań kobiet z grupy kontrolnej i pacjentek z wadami zgryzu I klasy nie wykazało istotnych zmian w położeniu kości gnykowej zarówno względem żuchwy jak i kręgosłupa szyjnego.

Analiza położenia kości gnykowej u kobiet z grupy kontrolnej i badanych z II klasą szkieletową również nie wykazała istotnych różnic. Niemiej odległość H-CV3 u pacjentek z II podgrupy była zmniejszona ($p=0,06$), co może wynikać z dotylnego położenia żuchwy.

W porównaniu kobiet z grupy kontrolnej i kobiet III podgrupy wykazano istotne zmiany w położeniu kości gnykowej względem kręgosłupa szyjnego. Wyniki pacjentek z wadami klasy III świadczyły o oddaleniu kości gnykowej od kręgosłupa. W analizie względem żuchwy wynik ten potwierdziły dwa pozostałe parametry, mówiące o zwiększeniu odległości kości gnykowej od spojenia żuchwy. Takie wyniki świadczą o istotnym wpływie zwiększenia odległości od badanych struktur, ze względu na wydłużony trzon żuchwy występujący w III klasie szkieletowej. Podobne wyniki uzyskali Allhajja i Adamidis [1, 4].

Adamidis porównywał w swoich badaniach 44 pacjentów. W skład tej grupy wchodziły dziewczęta i chłopcy (średnia wieku 10-13 lat) z wadami I i III klasy. W analizie wykonał pomiary pionowe, poziome i kątowe określające położenie kości gnykowej. W uzyskanych wynikach zaznacza, że oprócz widocznego dymorfizmu płciowego położenia kości gnykowej to również w III klasie była ona

bardziej doprzędnio przesunięta i nachylona. Taką pozycję kości gnykowej odnotowano szczególnie u chłopców z wadami doprzędnymi [1].

Allhajja natomiast, przeanalizował 90 zdjęć (45 dziewcząt i 45 chłopców, w wieku 14-17 lat). Podzielił badanych według wad zgryzu na trzy podgrupy według kąta ANB. Analizował oprócz topografii trójkąta gnykowego, grubość języka, podniebienia miękkiego i szerokość górnych dróg oddechowych. Autor oprócz stwierdzenia dymorfizmu płciowego położenia kości gnykowej stwierdził u pacjentek z II klasą szkieletową zbliżenie kości gnykowej względem punktu CV3. Jednak w III podgrupie badana kość wykazała pozycję oddaloną od spojenia żuchwy.

Z porównania wyników dotyczących położenia kości gnykowej u kobiet z wadami klasy I i II podgrupy można zaobserwować odmienne położenie tej kości w płaszczyźnie przednio-tylnej (świadczą o tym wszystkie mierzone parametry). U badanych kobiet z II klasą szkieletową kość znajdowała się bliżej kręgosłupa i odcinek od punktu H do m i B był skrócony. Świadczy to o zależności położenia przestrzennego kości gnykowej od cofnięcia i/lub zmniejszenia żuchwy w wadach klasy II (Tab.10). Obserwacja ta jest zgodna z doniesieniami z piśmiennictwa. Szczególnie omawiana jest zależność obniżonej i cofniętej pozycji kości gnykowej w retrognatycznym położeniu żuchwy [4, 57].

Ryu w swojej pracy dotyczącej Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego stwierdza, że cofnięta żuchwa pociąga nasadę języka wraz z mięśniami kompleksu gnykowego w dół i do tyłu [57]. Stwierdza również, że w analizie położenia kości gnykowej bardziej wartościowym pomiarem w celu jej wizualizacji jest pomiar SNB [57]. W badaniach własnych w porównaniu pacjentek z wadami klasy I i II kąt SNB jest statystycznie istotnie zmniejszony (Tab. 10).

W analizie porównawczej kobiet z I i III podgrupy stwierdzono oddalenie kości gnykowej od spojenia żuchwy w III podgrupie. Dodatkowo wykazano doprzędną relację kości gnykowej względem części szyjnej kręgosłupa, jednak różnica wyniku nie była statystycznie istotna ($p=0,08$) (Tab. 11).

5.2.2 Położenie kości gnykowej w płaszczyźnie pionowej u kobiet

Analiza położenia kości gnykowej w płaszczyźnie pionowej opierała się na interpretacji parametrów względem podstawy żuchwy (ML), podstawy szczęki (NL) i przedniego dołu czaszki (SN).

Nie zaobserwowano znaczących różnic położenia kości gnykowej w analizie pionowej porównania kobiet z grupy kontrolnej i I podgrupy. Relacja pionowa względem żuchwy w grupie kontrolnej wykazała nieznaczne oddalenie od płaszczyzny ML i SN, jednak różnica wyniku ten nie była istotna statystycznie (Tab. 7).

W analizie porównawczej kobiet z grupy kontrolnej i II podgrupy również nie stwierdzono różnic w relacji pionowej kości gnykowej. Możliwe, że różnice nie zostały zaobserwowane, ze względu na mało zróżnicowane parametry świadczące o wymiarze pionowym twarzoczaszki i kierunku rotacji żuchwy. Urzał podkreśla, że położenie kości gnykowej zależy od wzorca pionowego wzrostu. Dodatkowo wykazał w swoich badaniach poświęconych analizie położenia kości gnykowej w zgryzach otwartych i głębokich istnienie dymorfizmu płciowego [69].

Ponadto w piśmiennictwie podkreślana jest zależność obniżenia kości gnykowej przy posteriorotacji żuchwy [31, 44, 69].

Jena przeanalizował położenie kości gnykowej u pacjentów z wertykalnymi zaburzeniami szkieletowymi. Przeanalizował 71 teleroentgenogramów kobiet i mężczyzn (o średniej wieku 15-25 lat). Badanych podzielił w zależności od wartości kąta FMA (*Frankfort Mandibular Plane Angle*) na pacjentów z prawidłowym, wysokim i niskim kątem. Wykazał, że kość gnykowa jest bardziej wysunięta u osób z syndromem krótkiej twarzy w płaszczyźnie przednio-tylnej, a jej położenie w płaszczyźnie pionowej nie różni się w obrębie badanych grup [31]. Tourne uważa, że kość gnykowa położona jest bliżej części szyjnej kręgosłupa w Zespole Długiej Twarzy [64]. Według autora zjawisko takie występuje przez dotylną rotację kręgosłupa i jego uniesienie w stosunku do płaszczyzny SN.

Yang przeanalizował zdjęcia 60 pacjentów z bocznym czynnościowym przemieszczeniem żuchwy (30 kobiet i 30 mężczyzn, średni wiek 15 lat). Pomiarów dokonał przed i po leczeniu ortodontycznym. Wykazał, że kość gnyko-

wa u pacjentów z wysokim kątem wykazała doprzednie wysunięcie i uniesienie kości po leczeniu ortodontycznym, natomiast u pacjentów niskokątowych jej wysunięcie i nachylenie. U badanych z prawidłowymi relacjami pionowymi zaobserwował obniżenie kości gnykowej w płaszczyźnie pionowej [72].

Topografia kości gnykowej w porównaniu grupy kontrolnej kobiet z III podgrupą wykazała istotną różnicę w jej położeniu. Powiększonym pomiarem był parametr dotyczący przedniego dołu czaszki, który świadczył o obniżeniu kości gnykowej w III klasie. Różnica wyniku była bliska uzyskania poziomu istotności statystycznej ($p=0,05$). Zjawisko obniżenia kości gnykowej w tej grupie badanych może wynikać ze zwiększonej przedniej wysokości twarzoczaszki (N/Me) i powiększonego kąta żuchwy (oba powyższe wyniki różniły się istotnie statystycznie) (Tab. 9).

Analiza porównawcza parametrów położenia kości gnykowej kobiet z I i II podgrupy nie wykazała znaczących różnic w relacji pionowej kości gnykowej. Odnotowano nieznaczne powiększenie parametru mierzonego względem żuchwy i przedniego dołu czaszki w II podgrupie. Pomiarów te jednak nie różniły się istotnie statystycznie (Tab. 10).

Znaczne obniżenie kości gnykowej uwidocznili wyniki zebrane z porównania kobiet z I i III klasą szkieletową. Obniżenie kości gnykowej stwierdzono w III podgrupie w parametrze odnoszącym się do płaszczyzny SN. Takie zjawisko może być związane z wydłużoną przednią wysokością twarzy (N/Me) i powiększoną wartością kąta żuchwy cechującą tę grupę badanych. Podobne wyniki uzyskał Allhaja i wsp. [4]. Według Tallgren'a i Sollow'a kobiety z III klasą szkieletową wykazują bardziej „normalne położenie kości gnykowej“ w porównaniu do mężczyzn, ze względu na świadome cofanie żuchwy, celem kamuflażu prominentnej bródki [62].

5.2.3 Położenie kości gnykowej u dorosłych kobiet- podsumowanie

Po przeanalizowaniu wyników badań i piśmiennictwa można stwierdzić, że położenie przednio-tylne jak i pionowe kości gnykowej u dorosłych kobiet było różne w zależności od budowy części twarzowej czaszki.

Z porównania badanych z grupy kontrolnej i pacjentek z wadami zgryzu I klasy i II nie wykazało istotnych zmian w jej położeniu względem żuchwy, kręgosłupa szyjnego, podstawy czaszki, szczęki i żuchwy.

Natomiast z porównania wyników dotyczących położenia kości gnykowej u kobiet z wadami klasy I i II podgrupy uzyskano odmienne wyniki. U kobiet z dystalną relacją żuchwy kość znajdowała się bliżej kręgosłupa i odcinek od punktu H do m i B był skrócony (potwierdziły to aż wszystkie przeanalizowane parametry). Jednak w relacji pionowej położenie kości gnykowej kobiet z I i II podgrupy nie wykazało znaczących różnic.

W porównaniu kobiet z grupy kontrolnej z wadami klasy I oraz III podgrupy wykazano istotne zmiany w położeniu kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej. Wyniki analizowane w III podgrupie świadczyły o oddaleniu kości gnykowej od kręgosłupa szyjnego oraz żuchwy. W płaszczyźnie pionowej topografia kości gnykowej u kobiet z III podgrupy wykazała obniżenie jej względem przedniego dołu czaszki.

Ze względu na zaprezentowane różne wyniki położenia kości gnykowej, należy wysunąć wniosek, że u dorosłych kobiet przy analizie topografii kości gnykowej właściwym wydaje się uwzględnianie występujących klas szkieletowych według kąta ANB.

5.2.4 Położenie kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej u mężczyzn

Ocena przednio-tylnego położenia kości gnykowej była analizowana tak jak u kobiet względem części szyjnej kręgosłupa oraz w stosunku do punktów antropometrycznych znajdujących się na spojeniu żuchwy.

Porównanie wyników badań mężczyzn z grupy kontrolnej i pacjentów z wadami zgryzu I klasy nie wykazało istotnych zmian w położeniu kości gnykowej zarówno względem żuchwy jak i kręgosłupa szyjnego.

Analiza położenia kości gnykowej u mężczyzn z grupy kontrolnej i badanych z II klasą szkieletową również nie wykazała istotnych różnic. Allhaja w swoim badaniu wykazał, że kość gnykowa u mężczyzn z II klasą szkieletową jest położona bliżej części szyjnej kręgosłupa w porównaniu pacjentów z I klasą według kąta ANB [4].

Parametry położenia kości gnykowej w grupie kontrolnej i III podgrupie mężczyzn wykazały jej oddalenie od przedniej części żuchwy i nieznaczne od kręgosłupa szyjnego. Świadczy o tym przede wszystkim powiększony parametr H-m w III klasie, który wykazał statystyczną istotność. Pozostałe parametry, chociaż również nieznacznie powiększone, nie różniły się istotnie statystycznie (Tab. 14). Taki wynik zgadza się z doniesieniami Allhajja i wsp. [4].

Analiza porównawcza położenia kości gnykowej u mężczyzn z I i II podgrupy wykazała cofnięcie kości gnykowej względem żuchwy (H-m) w grupie wad dotylnych. Wynik ten nie uzyskał poziomu istotności statystycznej ($p=0,05$). Podobnie jak w przypadku kobiet, wynik taki może być tłumaczony położeniem retrognatycznym żuchwy, które wpływa na pociąganie dotylne kości gnykowej w płaszczyźnie przednio-tylnej. Podobne opinie wyrażają inni autorzy [4, 30, 57]. Allhajja uważa, że kość gnykowa, która w II klasie jest zlokalizowana dystalnie, napina mięsień bródkowo-językowy (mięsień odpowiedzialny głównie za wysuwanie języka), który generuje siły poszerzające drogi oddechowe [3].

W obrębie grupy mężczyzn z I i III klasą szkieletową nie uwidoczniło znaczących różnic w położeniu kości gnykowej. Jednak parametry świadczące

o jej położeniu przednio- tylnym były nieznacznie powiększone w III podgrupie, nie wykazały jednak istotności statystycznej (Tab. 16). Porównanie dorosłych mężczyzn z I i III klasą nie wykazało znaczących różnic w położeniu kości gnykowej. Niemniej odległość H-m była nieznacznie powiększona w III podgrupie ($p= 0,09$), również nieznaczne powiększenie wykazał parametr H-B, lecz oba te pomiary nie wykazały poziomu istotności statystycznej (Tab. 16). Takie wyniki uzyskano niezależnie od doboru znacznie nasilonych wad III klasy, świadczących o dużych zaburzeniach w budowie twarzoczaszki. Pomimo takiej metody zakwalifikowana pacjentów, położenie kości gnykowej u dorosłych mężczyzn wydaje się być stabilne. Najlepiej występowanie takiego zjawiska może tłumaczyć kompensacja ułożenia przestrzennego kości gnykowej, która u mężczyzn zdaje się być bardziej wydajna niż u kobiet. Niektórzy autorzy podkreślają, że zjawisko takie może mieć miejsce ze względu na szerszą szyję u mężczyzn, która daje więcej miejsca na ruchy adaptacyjne kości gnykowej [4]. Cuozzo podkreśla, że ograniczenie akomodacji kości gnykowej jest związane zachowaniem drożności dróg oddechowych [15].

Adamidis zaobserwował, że orientacja przestrzenna kości gnykowej zależy od anatomii i wzrostu kompleksu czaszkowego [1]. Dodatkowo uwidoczniał sagittalne wysunięcie kości gnykowej w III klasie, bardziej zaznaczone u płci męskiej [1].

Podobne wyniki wykazał Tallgren i Solow [62]. Według autorów na położenie kości gnykowej wpływają dwa systemy postawy: rotacja żuchwy i zmiany istniejące w obrębie kręgosłupa szyjnego. Podkreślają po raz kolejny, że lokalizacja kości gnykowej jest kontrolowana przez struktury czaszki a zauważalne różnice występujące pomiędzy kobietami a mężczyznami tłumaczą zmienną pozycją głowy i szyi.

5.2.5 Położenie kości gnykowej w płaszczyźnie pionowej u mężczyzn

Analiza położenia wertykalnego kości gnykowej, tak jak u kobiet, opierała się na interpretacji parametrów względem podstawy żuchwy, podstawy szczęki i przedniego dołu czaszki.

W analizie porównawczej parametrów pionowych określających położenia kości gnykowej u mężczyzn z I klasą szkieletową z grupą kontrolną nie wykazano znaczących różnic w topografii. Wartość parametru H-ML była nieznacznie zwiększona w grupie kontrolnej. Zwiększoną wartość wykazał również pomiar H-SN w I podgrupie. Niemniej żaden z wymienionych nie został potwierdzony testem statystycznym (Tab. 12).

Badania przeprowadzone w obrębie grupy kontrolnej i II podgrupy nie wykazały różnic w topografii kości gnykowej. W piśmiennictwie podkreślane jest zjawisko obniżania się kości gnykowej przy posteriorotacji żuchwy [31, 34, 44, 69, 72]. Niemniej w badanej grupie mężczyzn parametr NS/ML wskazywał na anteriorotację tej kości (Tab. 13). Allhaja w badaniach u mężczyzn różnice w położeniu pionowym kości gnykowej uwidocznił w II klasie szkieletowej – znajdowała się bliżej płaszczyzny ML [4].

W kolejnych porównaniach mężczyzn z grupy kontrolnej i III podgrupy nie zaobserwowano zmian w topografii kości gnykowej w relacji pionowej. Nieznaczne powiększenie wykazał parametr H-SN, nie wykazał jednak istotności statystycznej (Tab. 14). Położenie kości gnykowej nie różniło się istotnie, pomimo występowania zwiększonej przedniej wysokości twarzy i kąta żuchwy w III klasie szkieletowej. Adamidis w pomiarach kątowych kości gnykowej względem podstawy żuchwy zaobserwował, że w III klasie szkieletowej u chłopców kość gnykowa przyjmuje prawie pionowe ustawienie w stosunku do płaszczyzny ML [1].

Z porównania wyników położenia kości gnykowej mężczyzn z I i II podgrupy stwierdzono obniżenia kości gnykowej względem przedniego dołu czaszki i podstawy szczęki w grupie wad dotylnych. Pomiar ten nie wykazał istotności statystycznej. Odmienną nieznacznie powiększoną wartość wykazał parametr H-ML, który świadczył o zbliżeniu kości gnykowej do podstawy żuchwy w II podgrupie. Takie położenie kości gnykowej może wiązać się ze stwierdzoną w tej grupie badanych anteriorotacją żuchwy, która mogła wpłynąć na uniesienie kompleksu gnykowego. Pomiar ten nie różnił się istotnie statystycznie (Tab. 15).

Gobeille podkreśla, że u osób u których kość gnykowa znajduje się bliżej żuchwy (do 20 mm) wykazuje większą możliwość adaptacji położenia. Im kość ta znajduje się dalej od żuchwy, tym zmniejsza się możliwość jej przemieszczania. Do akomodacji kości dochodzi wówczas na zasadzie innego mechanizmu-wzmoczenia napięcia mięśni wewnętrznych i zewnętrznych języka. Taki mechanizm może tłumaczyć, dlaczego niektórzy pacjenci po wyleczeniu np. zgryzu otwartego mogą mieć nawrót wady zgryzu [21]. To stwierdzenie podkreśla znaczenie kliniczne ortodontycznej analizy położenia kości gnykowej u pacjentów ze zgryzami otwartymi.

Wyniki uzyskane z porównania parametrów wertykalnych badanych osób płci męskiej z podgrupy I i III świadczą o nieznacznych zmianach w pozycji kości gnykowej w porównywanych grupach (Tab. 16). Takie wyniki sugerowałyby potrzebę przeprowadzenia analizy położenia kości gnykowej na większej grupie badanych.

Dodatkowym zagadnieniem poruszonym w dostępnym piśmiennictwie jest temat współwystępowania niedorozwoju szczęki w III klasie szkieletowej. Według Brodie'go w takim rodzaju wad klasy III dochodzi do obniżenia kości gnykowej. W takim przypadku niżej położona kość gnykowa pociąga język w dół. W ten sposób według autora szczęka traci językowe podparcie, co może wpływać na niedorozwój wyrostka zębodołowego tej kości zarówno w wymiarze poprzecznym jak i sagitalnym [14].

5.2.5 Położenie kości gnykowej u mężczyzn- podsumowanie

W powyższej pracy przedstawione wyniki nie wykazały znacznych różnic położenia przednio-tylnego i pionowego kości gnykowej w obrębie badanych grup.

Parametry położenia przednio-tylnego kości gnykowej w grupie kontrolnej i III podgrupie mężczyzn wykazały jej oddalenie od przedniej części żuchwy i nieznaczne od kręgosłupa szyjnego w III podgrupie. Nie zaobserwowano wertykalnych zmian topografii przestrzennej położenia kości gnykowej w porównaniu mężczyzn z badanych grup.

5.3 Kość gnykowa jako strażnik drożności dróg oddechowych

Utrzymanie drożności dróg oddechowych to jedno z najważniejszych zadań kości gnykowej [15]. Kość gnykowa uznawana jest w literaturze za strażnika, który kontroluje drożność tych dróg [6].

Dzisiejsza rola ortodonta zmieniła się od tej sprzed lat. Zwiększa się liczba dorosłych pacjentów wyrażająca chęć rozpoczęcia leczenia. Większość tej grupy stanowią jednak kobiety. Planując leczenie ortodontyczne należałoby rozważyć wszystkie aspekty budowy części twarzowej czaszki w myśl nowoczesnej ortodontji zgodnie ze słowami William'a Arnett'a: „Consider: Face, Bite and Airways“.

W przedstawionej pracy pomiary dróg oddechowych zostały przeprowadzone na trzech poziomach: na wysokości podniebienia twardego (PP1-PNS), podniebienia miękkiego (UV-PP2) oraz na poziomie języka (LP).

Na podstawie badań w grupie kontrolnej stwierdzono, że szerokości dróg oddechowych w obrębie nosogardła u kobiet i mężczyzn różniła się. Natomiast analiza pomiarów wielkości tych dróg u kobiet i mężczyzn w obrębie grupy badanej wykazała różnice związanych z płcią tylko w parametrze świadczącym o poszerzeniu dróg oddechowych na poziomie nosogardła (Tab. 2). Johnston uważa, że szerokość nosogardła u obu płci jest uznawana za stałą i nie zmienia się z przebiegiem lat [32].

W porównaniu płci żeńskiej i męskiej w obrębie grupy badanej i I klasy szkieletowej wykazano różnicę w szerokości dróg oddechowych tylko na poziomie języka. Okolica ta była węższa u kobiet (Tab. 4). Wynik ten został potwierdzony testem statystycznym tylko w I podgrupie. W tej grupie badanych położenie kości gnykowej różniło się znacząco u kobiet i mężczyzn (Tab. 4).

Porównanie wyników w obrębie II klasy szkieletowej uwidocznilo również zwężenie dróg oddechowych u kobiet na poziomie języka. Wynik ten był istotny statystycznie (Tab. 5). Dodatkowo parametr UV-PP2 przyjął niższą wartość u kobiet, lecz nie wykazał istotności statystycznej ($p=0,07$). Kość gnykowa u kobiet była znacząco mniej wysunięta i mniej obniżona w porównaniu do płci męskiej (Tab. 5).

Według Allhaja szerokość przednio-tylna dróg oddechowych zależy od adaptacji przestrzennej języka i kości gnykowej. Przez fakt bardziej dotylnego położenia kości gnykowej w wadach dotylnych przemawia większe napięcie mięśnia bródkowo-gnykowego, który poprzez jego zwiększanie steruje przepływem powietrza w drogach oddechowych [4].

Analiza porównawcza wyników uzyskanych z porównania kobiet i mężczyzn w III klasie szkieletowej nie wykazała istotnych różnic międzypłciowych, jednak parametry UV-PP2 był nieznacznie powiększony u kobiet ($p=0,08$), podobnie jak parametr LP ($p=0,07$). Jednak oba pomiary nie wykazały istotności statystycznej. Kość gnykowa u płci męskiej była wysunięta i bardziej obniżona w porównaniu do badanych kobiet (Tab. 6).

Dodatkowym stwierdzeniem będzie wynik największego poszerzenia górnych dróg oddechowych w III klasie spośród wszystkich badanych klas szkieletowych u kobiet i u mężczyzn (Tab. 6).

Trenouth i wsp. swoich badaniach wykazali silną korelację szerokości dróg oddechowych z długością zuchwy i odległością kości gnykowej od kręgosłupa szyjnego. Tai wynik wydaje się logiczny: wraz z wydłużeniem zuchwy wzrasta długość mięśni (językowo-gnykowych i bródkowo-gnykowych) i zjawisko to wpływa na udrożnienie dróg oddechowych [65].

Wyniki pomniejszenia parametrów świadczących o szerokości dróg oddechowych u kobiet są wynikiem różnic płciowych czaszek męskich i żeńskich. Wykazane różnice byłyby prawdopodobnie bardziej widoczne, gdyby grupa męska była większa. Uzyskane wyniki wykazały istnienie dymorfizmu płciowego szerokości górnych dróg oddechowych oraz jego zależność od położenia kości gnykowej. Badania Hoekema również wykazały istnienie dymorfizmu płciowego szerokości dróg oddechowych [25].

Szerokość dróg oddechowych u kobiet z I podgrupy i grupy kontrolnej nie różniła się. Odmianą szerokość uzyskano z analizy wyników z porównania kobiet z grupy kontrolnej i II klasy. Wyniki uzyskane w tej grupie świadczą o zwężeniu okolicy na poziomie języka. Uwidocznili to zmniejszony parametr LP w II klasie. Zapewne zjawisko takie związane jest z retrognatycznym położeniem zuchwy, które zabiera część miejsca dla języka. Podobne wyniki zwężenia na poziomie języka w II klasie uzyskali inni autorzy [4, 30, 57].

Kolejnym istotnym wynikiem było poszerzenie dróg oddechowych kobiet z III klasą szkieletową w porównaniu do grupy kontrolnej. Wszystkie trzy po-

miary świadczące o poszerzeniu dróg w III podgrupie wykazały istotność statystyczną (Tab. 9). Analiza pomiarów I i II podgrupy nie wykazała różnic. Porównanie I klasy i III wykazało poszerzenie na wszystkich mierzonych poziomach. Podobne wyniki uzyskał Jena i wsp. [30].

U kobiet zostały zaobserwowane zmiany dotyczące szerokości dróg oddechowych w zależności od klasy wady. Po przeanalizowaniu przedstawionych wyników u dorosłych kobiet można podsumować, że położenie kości gnykowej ma wpływ na szerokość górnych dróg oddechowych, szczególnie na poziomie języka. Stwierdzono zmniejszenie tej szerokości w klasie II oraz zwiększenie w klasie III.

Podsumowując, u badanych mężczyzn zaobserwowano brak znacznych zmian w szerokości dróg oddechowych w zależności od klas szkieletowych. Położenie kości gnykowej również nie różniło się istotnie pomiędzy badanymi grupami. Świadczy to o wzajemnej adaptacji położenia kości gnykowej i szerokości dróg oddechowych u badanych mężczyzn. Wynik taki jest zastanawiający i jest najprawdopodobniej efektem lepszego mechanizmu kompensacji położenia kości gnykowej oraz silniejszego układu mięśniowego u mężczyzn. Możliwe, że wyniki takie są również efektem młodego wieku przebadanych pacjentów i stosunkowo nielicznej grupy badanych.

Jena wykonał badania wpływu żuchwy prognatycznej, retrognatycznej i prawidłowo ustawionej na drożność dróg oddechowych. W badaniu przeanalizował 91 zdjęć cefalometrycznych pacjentów z prawidłowymi relacjami pionowymi szczęki i żuchwy oraz prawidłowym kątem SNA. Średni wiek badanych wynosił 15-25 lat. Badanych podzielił na trzy grupy w zależności od wielkości kąta SNB i płci w każdej podgrupie. Wyniki szerokości i wysokości nosogardła nie różniły się znacząco w obrębie badanych grup. Jednak pomiar wysokości części nosowej gardła (mierzony od punktu PNS do linii Ba-N) był znacząco większy u płci męskiej z prawidłową wartością kąta SNB. Pomiary świadczące o szerokości środkowej części gardła (Uv-PP2) były podobne w porównaniu grup I i II i znacznie powiększone w III klasie. Szerokość dolnej części gardła „hypopharynx“ została w badaniu mierzona od punktu V-vallecula (tuż na nagłośnią) do punktu najbliższego na tylnej ścianie gardła(LPW). Pomiary te nie różniły się pomiędzy badanymi grupami. Niezmienna szerokość pomiaru

V-LPW według autora dowodzi, że dolna część górnych dróg oddechowych jest niezależna od położenia żuchwy [30]. Dodatkowo wykazuje, że istnieje odwrotna korelacja pomiędzy długością podniebienia miękkiego a kątem SNB. Zwiększona długość podniebienia miękkiego w wadach klasy II może być spowodowana dotylnym ustawieniem języka. Muto zaobserwował podobne zjawisko [47]. Ponadto tam gdzie zaobserwował długie podniebienie miękkie, także dochodziło do zwężenia dróg oddechowych. Takie zjawisko często towarzyszyło osobom chrapiącym i rozwijającym OSAS [30].

Ponad wyżej wymienione tematy najbardziej istotnym z punktu widzenia nowoczesnego ortodonta staje się fakt oceny topografii położenia kości gnykowej przy planowaniu zabiegów ortognatycznych. Wynika to z faktu, że na leczenie ortodontyczne decyduje się coraz większa liczba dorosłych pacjentów i to właśnie w tej grupie pacjentów metody chirurgiczne stosuje się najczęściej. Potrzeba oceny anatomii układu gnykowo-mięśniowego jest podkreślana szeroko w piśmiennictwie, szczególnie przy zabiegu "setback" na żuchwie [2].

Achilleos i wsp. przebadali 31 dorosłych mężczyzn, którzy poddali się zabiegowi korekty chirurgicznej wady klasy III metodą osteotomii strzałkowej żuchwy. W wynikach ukazali obniżenie kości gnykowej po krótkim czasie po zabiegu. Natomiast po 3 latach obserwacji odnotowano jej uniesienie praktycznie do pozycji z przed zabiegu. Zjawisko takie uwidacznia długoterminową adaptację kości gnykowej do zachowania drożności dróg oddechowych [2].

O obniżeniu kości gnykowej w płaszczyźnie pionowej, szczególnie po zabiegach osteotomii żuchwy piszą inni autorzy [2, 15, 39]. Achilleos podkreśla, istotę dobrej diagnostyki położenia kości gnykowej, celem eliminacji ryzyka OSAS po zabiegu ortognatycznym [2]. Niektórzy badacze sugerują, że przesunięcie mięśni języka ku przodowi może stanowić dobrą metodę leczenia OSAS, w tym protruzję mięśnia bródkowo-językowego [59].

Phoenix w pracy poświęconej zmianie położenia kości gnykowej po RPE i SARPE uwidocznili jej zbliżenie do podstawy żuchwy. Wnioskuje, że położenie jej zależy od oporu górnych dróg oddechowych. Im większy opór, tym bardziej kość gnykowa zstępuje ku dołowi [52].

Gornic i wsp. przeprowadzili analizę cefalometryczną u osób z III klasą szkieletową, którzy poddali się zabiegowi ortognatycznemu. Uzyskali wynik znacznego zwężenia górnych dróg oddechowych, szczególnie na poziomie wej-

ścia do krtani (o 3,41 mm). Kość gnykowa u przebadanych obniżyła się średnio o 4,26 mm i cofnęła o 2,08 mm [22].

W wielu pracach podkreślana jest rola fizjoterapeuty i często wspomina się o pojęciu dysfunkcji czaszkowo-gnykowo-żuchwowej [17]. Wykonywanie zabiegów w powyższej okolicy wydaje się być trudne z punktu widzenia anatomicznego i klinicznego. Rola fizjoterapeuty zdaje się być bardzo istotna w rehabilitacji po leczeniu ortodontyczno-chirurgicznym. Według Danner'a relacja szczęki i żuchwy wpływa na postawę ciała [17], dlatego zabiegi fizjoterapeutyczne polegają głównie na zmianie postawy całego ciała oraz żuchwy poprzez pracę na mięśniach nad- i podgnykowych. Przyspiesza to rekonwalescencję i pomaga przystosować się pacjentowi do nowej pozycji szczęki i żuchwy. W piśmiennictwie podkreślana jest również zależność pomiędzy zaburzeniami w obrębie układu ruchowego narządu żucia a dysfunkcją części szyjnej kręgosłupa [60]. Omawiając temat rehabilitacji nie należy pominąć roli logopedy, który poprzez ćwiczenia logopedyczne wpływa na nowe położenie mięśni języka, czyli również kości gnykowej, którego jest szkieletem.

An [5] w pracy poświęconej wpływowi zaburzeń stawu skroniowo-żuchwowego na pozycję kości gnykowej i kompleksu czaszkowo-szyjnego zwrócił uwagę, że przemieszczenie krążka stawowego nie wpływa na topografię kości gnykowej względem czaszki i kręgosłupa, ale bardzo mocno wpływa na jej relację względem żuchwy. Według autora takie zachowanie kości gnykowej związane jest z odpowiedzią kompensacyjną, aby utrzymać drożne drogi oddechowe. Dzieje się tak, ponieważ u osób dotkniętych problemem dysfunkcji stawu skroniowo-żuchwowego dochodzi do posteriorotacji żuchwy. Kość gnykowa unosi się, aby się przeciwstawić jej dodejnej rotacji.

Niektórzy autorzy podkreślają rolę ortodonta jako lekarza pierwszego kontaktu przy diagnostyce OSAS, który analizując zdjęcie cefalometryczne w celu wykonania diagnostyki ortodontycznej może ocenić położenie kości gnykowej oraz istniejące zwężenie górnych dróg oddechowych [15, 21, 44]. Zdiagnozowanie nieprawidłowości dotyczącej położenia kości gnykowej i zwężenia górnych dróg oddechowych może być objawem prognostycznym. Należałoby wówczas zebrać rozszerzony wywiad, szczególnie w kierunku Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego. Gdyby wywiad okazał się dodatni, należałoby skierować pacjenta na dalszą diagnostykę i leczenie.

Warto wspomnieć o profilaktyce bezdechu u młodzieży, która miałaby na celu uczulenie ortodontów na ten problem. Analiza górnych dróg oddechowych i położenia kości gnykowej mogłaby stanowić badanie przesiewowe w diagnostyce zwężeń górnych dróg oddechowych i wczesnej diagnostyki Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego. W dostępnym piśmiennictwie nadmieniana jest istota kontroli ortodontycznych w aspekcie oceny wzrostu i monitoringu górnych dróg oddechowych u dzieci [44, 58, 67]. Dodatkowo zwrócono szczególną uwagę na zjawisko chrapania, które u dzieci może wpłynąć na obniżenie kości gnykowej [49]. W literaturze podkreślane jest podejście interdyscyplinarne do diagnostyki i leczenia bezdechu sennego. Dodatkowo należy również wspomnieć o rosnącej roli ortodonty w leczeniu tego zespołu np. poprzez wykonywanie aparatów wysuwających żuchwę [47].

Hoekema podkreśla, że zwężenie dróg oddechowych jest jedną z głównych przyczyn występowania OSAS [25]. Do czynników ryzyka należą między innymi: płęć męska [41], mikrognacja i retrognacja [27, 65] niskie położenie kości gnykowej [45, 49, 57, 58], wydłużenie przedniej i tylnej wysokości twarzy, zwiększony kąt żuchwy i jej posteriorotacja [44, 62], grubszy języczek [57] oraz wzrost wskaźnika BMI [25]. Niektórzy naukowcy podkreślają zależność zmniejszenia drożności dróg oddechowych od wzrostu indeksu BMI [44, 70]. Podkreślają to między innymi ze względu na zwiększoną ilość tkanki tłuszczowej w strukturze języka.

Pisząc o Obturacyjnym Zespole Bezdechu Sennego i czynnikach ryzyka nie można pominąć zjawiska obniżania się kości gnykowej z wiekiem [25, 49, 62]. W piśmiennictwie jest ono tłumaczone zwiększaniem rozmiarów języka w stosunku do szczęki i żuchwy. Zjawisko to postępuje wraz z wiekiem i zostało zaobserwowane u obu płci, jednak częściej dotyczy ono mężczyzn [40]. Niektórzy podkreślają, że u osób z pełnoobjawowym OSAS kość gnykowa położona jest tak nisko, że nie jest objęta polem wizualizacji [25]. Należy podkreślić, że zdjęcia telertg, na których kość gnykowa nie została zwizualizowana, zostały wykluczone z badania.

W wielu pracach podkreślane jest rozpoznanie OSAS w wieku dojrzałym. Może być to związane z fenomenem zstępowania kości gnykowej, wyjściowo niską jej pozycją oraz powiększaniem języka. Dodatkowo należy wspomnieć, że w przedstawionych badaniach nie uwzględniono pozostałych czynników wywołujących/sprzyjających wystąpieniu Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego.

6. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz analizy wyników stwierdziłam:

1. Analiza cefalometryczna ma znaczenie w określeniu topografii kości gnykowej u osób dorosłych zarówno w wymiarze przednio-tylnym jak i pionowym.
2. Położenie kości gnykowej jest uzależnione od płci w wymiarze horyzontalnym i wertykalnym.
3. Topografia przestrzenna kości gnykowej w relacji przednio-tylnej u kobiet i mężczyzn jest uzależniona od klas szkieletowych według kąta ANB. W klasie II kość gnykowa jest cofnięta a w klasie III wysunięta.
4. Położenie kości gnykowej w relacji pionowej u kobiet i mężczyzn zależy od klas szkieletowych. U kobiet przyjmuje najniższe położenie w wadach klasy III. Natomiast u mężczyzn ułożenie wertykalne kości gnykowej jest stałe. Najbardziej stabilnym pomiarem pionowym kości gnykowej jest analiza względem przedniego dołu czaszki.
5. Położenie kości gnykowej ma wpływ na szerokość górnych dróg oddechowych i jest to szczególnie zaznaczone u kobiet.
6. Badanie cefalometryczne położenia kości gnykowej wnosi pewne informacje, które mogą mieć znaczenie w podejmowaniu decyzji klinicznych dotyczących odpowiednich procedur ortodontycznych a w szczególności ortodontyczno-chirurgicznych.
7. Wydaje się, że analiza anatomii górnych dróg oddechowych i położenia kości gnykowej może stanowić podstawę badań przesiewowych w diagnostyce zwężeń górnych dróg oddechowych i być pomocną we wczesnej diagnostyce Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego.

7. PIŚMIENICTWO

1. Adamidis I., Spyropoulos M.: Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions. *American Journal of Orthod. Dentofac. Orthop.* 1992; 101, 308-12.
2. Achilleos S., Krogstad O., Lyberg T.: Surgical mandibular setback and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture: a short- and long-term cephalometric study in males. *European Journal of Orthodontics*, 2000, 22, 383-394.
3. Aleksandrowicz B., Ciszek B.: *Anatomia głowy i szyi*. Warszawa, PZWL, Wydanie I, 2007, ISBN: 978-83-200-3243-7.
4. Allhaija E., Al-Khateeb S.: Uvulo-glosso-pharyngeal dimensions in different anteroposterior skeletal patterns. *Angle Orthodontist*. 2005, 75, 6, 1012-1018.
5. An J., Jeon D., Jung W., Yang I., Lim W., Ahn S.: Influence of temporomandibular joint disc displacement of craniocervical posture and hyoid bone position. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2015, January, 147, 72-79.
6. Arensburg B., Tillier A. M., Vandermeersch B., Duday H., Schepartz L.A., Rak Y.: A middle palaeolithic human hyoid bone. *Nature*, 1989, 338, 758-760.
7. Baccetti T., Franchi L., McNamara J.: An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for assessment of mandibular growth. *Angle Orthodontist*. 2002, Vol. 2, 4, 316-323.
8. Balseven-Odabasi A., Yalcinozan E., Keten A., Akcan R., Tumer A., Onan A., Canturk N., Odabasi O.: Age and sex estimation by metric measurements and fusion of hyoid bone in a Turkish population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2013, 20, 496-501.
9. Bartel H.: *Embriologia*, Warszawa , PZWL, Wydanie V, 2012, ISBN 83-20035937.
10. Bench R. W.: Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face, and denture behavior. *American Journal of Orthodontics*. 1963, Vol. 49, 3, 183-214
11. Bergland O. : The bony nasopharynx. Oslo, *Acta Odontologica Scandinavica*, 1963, Volumen 21, Supplementum 35.

12. Bibby R. E., Preston C. B.: The hyoid triangle. *American Journal of Orthodontics* 1981, 80, 92-97.
13. Bochenek A., Reicher M.: *Anatomia Człowieka*, Warszawa, PZWL, Wydanie 13, Tom 1, 2015, ISBN: 978-83-200-4323-5
14. Brodie A.: Anatomy and physiology of head and neck musculature. *American Journal of Orthodontics*, 1950, 11, 831-44.
15. Cuzzo G.: Hyoid positioning during deglutition following forced positioning of the tongue. *American Journal of Orthodontics*. 1975, 68, 564-570.
16. Czerwińska-Niezabitowska B.: Diagnostyka i leczenie dysfunkcji układu ruchowego narządu żucia w ujęciu holistycznym. Teoria i praktyka. Kraków, Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Protetyki Stomatologicznej, 2013, Wydanie I. ISBN: 978-83-902567-9-5.
17. Danner H., Jakstat H., Ahlers M.: Correlations between posture and jaw relations. *Zeitschrift Furkraniomandibulare Funktion*, 2009, 1, (2), n149-163.
18. Deljo E., Filipovic M., Babacic R., Grabus J.: Correlation analysis of the hyoid bone position in relation to the cranial base, mandible and cervical part of vertebra with particular reference to bimaxillary relations/ teleoroentgenogram analysis. *Acta Infrom. Med.*, 2012, 20(1), 25-31.
19. Durzo C., Brodie A.: Growth behaviour of hyoid bone. *Angle Orthodontist*, 1971, 41, 103-18.
20. Dyczek H., Godek P.: *Kurs chiropraktyki*, 2004, moduł 5.
21. Gobeille D.: Hyoid and muscle changes following distal repositioning of the tongue. *American Journal of Orthodontics*. 1973, vol 70, 3, 282-289.
22. Gornic C., Nscimento P., Melganco C.: Cephalometric analysis of upper airways of class III patients subjected to orthosurgical treatment. *Dental Press J. Orthod.* 2011, 16(5), 82-88.
23. Graber Lee W.: Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle Orthodontist*. 1978, 48, 33-38.
24. Gu M., McGrath C., Wong R., Hagg U., Yang Y. : Cephalometric norms for the upper airway of 12-year-old Chinese children. *Head and Face Medicine*, 2014, 10-38
25. Hoekema A., Hovinga B., Stegenga B., De Bont L.G.M.: Craniofacial morphology and obstructive sleep apnea: a cephalometric analysis. *Journal of oral rehabilitation*. 2003, 30: 690-696

26. Chang H.: Assessment of anteroposterior jaw relationship. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, 1987, 92, 117-122.
27. Chasan A., Akcam O., Yuksel G., „Longitudinal evaluation of hyoid bone position in different malocclusions“, Plakat, 90th Kongres EOS, 18-22 czerwca, 2014, Warszawa /Chasan A., Longitudinal evaluation of hyoid bone position in different malocclusions, Rozprawa doktorska, Ankara, 2013.
28. Ingervall B., Carlsson G. E., Helkimo M.: Changes in location of the hyoid bone with mandibular positions. 1970, *Acta Odontol. Scand.*, 28, 337
29. Jacobson A.: *Radiographic Cephalometry*. Quintessence Publishing, 1995
30. Jena A. K., Duggal R.: Hyoid bone position in subjects with different jaw dysplasias. *Angle Orthodontist*. 2011, 81, No1, 81-85.
31. Jena A. K., Singh S. O., Utreja A., K.: Sagittal mandibular development effects on the dimensions of the awake pharyngeal airway passage. *Angle Orthodontist*. 2010, Vol. 80, 6, 1061-1067.
32. Johnston C.D.: Richardson A.: Cephalometric changes in adult pharyngeal morphology. *European Journal Of Orthodontics*. 1999, 21, 357-362.
33. Jose N. P., Shertty S., Mogra S., Shetty S. V., Rangarajan S., Mary L.: Evaluation of hyoid bone position and its correlation with pharyngeal airway space in different types of skeletal malocclusion. *Contemp. Clin. Dent*. 2014, 5(2), 187-189.
34. Joseph A. A. J., Elbaum J., Cisneros G. J., Eisig S.B.: A cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normdivergent facial patterns. *J. Oral. Maxillofac. Surg.* 1998, 56, 135-139.
35. Junior A., Crespo A.: Cephalometric evaluation of the airway space and hyoid bone in children with atypical deglutition: correlation study. *Int. J. Morphol.* 2012, 30(1), 341-346.
36. Karłowska I.: *Zarys współczesnej ortodoncji*. Warszawa, PZWL Wydanie III, 2008, ISBN: 97-883-200-4566-6
37. Kienitz-Orzelska Anna: Analiza porównawcza wartości pomiarów kąta ANB i pomiaru liniowego WITS w analizie cefalometrycznej u pacjentów z posteriorotacją. *Rozprawa Doktorska*, Gdańsk 2003.

38. King E. W.: A roentgenographic study of pharyngeal growth. *Angle Orthodontist*, 1952, 22, 23-37.
39. Kitahara T., Hoshino Y., Maruyama K.: Changes in the pharyngeal airway space and hyoid bone position after mandibular setback surgery for skeletal Class III jaw deformity in Japanese women. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2010, 138(6), 1-10.
40. Kollias I., Krogstad O.: Adult craniocervical and pharyngeal changes—a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part I: Morphological craniocervical and hyoid bone changes. *European Journal of Orthodontics*, 1999, 21, 333-344.
41. Kollias I., Krogstad O.: Adult craniocervical and pharyngeal changes—a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part II: Morphological uvulo-glosspharyngeal changes. *European Journal of Orthodontics*, 1999, 21, 345-355.
42. Kulewicz M.: Wzrost i rozwój twarzoczaszki. *Acta Clinica*, 2002, 2, 168-178.
43. Łasiński W.: *Anatomia dla stomatologów*. Warszawa, PZWL, 1978.
44. Lowe A.A., Ono T., Ferguson K.A., Pae E.K., Ryan F., Fleetham A.: Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *American Journal Of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1996, Vol. 110, 6, 653-664.
45. Miyao E., Miyao M., Ohta T.: Differential diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome patients and snorers using cephalograms. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 2000, 54, 659-664.
46. Muto T., Yamazaki A., Takeda S., Kawakami J.: Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology, taking into account head posture. *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.*, 2006, 35, 132-136.
47. Muto T., Yamazaki A., Takeda S.: A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and prognathia, and normal subjects. *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.*, 2008, 37, 228-231.
48. Nelson S., Cakirer B., Lai Y.: Longitudinal changes in cranifacial factors among snoring and nonsnoring Bolton-Brush study participants. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. March 2003, Vol. 123, 3, 338-344.

49. Netter F. H Dalley A.: Atlas anatomii człowieka. Wrocław, Wydawnictwo Medyczne Urban&Partner, Wydanie I, 2002, ISBN:83-87944-97-1
50. Norton N. S.: Atlas anatomii głowy i szyi dla stomatologów Nettera. Wrocław, Wydawnictwo Medyczne Urban&Partner, Wydanie I, 2009, ISBN: 978-83-7609-026-9
51. Orlik-Grzybowska A. Podstawy Ortodoncji, Warszawa, PZWL, Wydanie II, 1966.
52. Phoenix A., Valiathan M., Nelson S., Strohl K., Hans M.: Changes in hyoid bone position following rapid maxillary expansion in adolescents. *Angle Orthodontist*, 2011, Vol 81, 4, 632-638.
53. Proffit W., Fields H., Sarver D.: Ortodoncja współczesna. Wrocław, Elsevier Urban&Partner, 2009, ISBN: 978-83-7609-108-2
54. Rakosi T., Graber T.: Leczenie ortodontyczne i ortopedyczne wad zębowo-twarzowych. Lublin, 2011, Wydanie I, ISBN:978-83-7563-144-9
55. Ricketts, R. M.: Functional diagnosis of malocclusion. *Tr. European Orthodont.* 1958, 6-9.
56. Ronchi P., Cinquini V., Ambrosoli A., Caprioglio A.: Maxillomandibular advancement in obstructive sleep apnea syndrome patients: a retrospective study on the sagittal cephalometric variables. *J. Oral. Maxillofacial Res.*, 2013,4(2),e5
57. Ryu H., Kim C., Cheon S., Bae W.: The usefulness of cephalometric measurement as a diagnostic tool for obstructive sleep apnea syndrome: a retrospective study. *Oral and Maxillofacial Surgery*, January 2015, Vol 119, No 1
58. Sheng C.M., Lin H., Tsai H.H.: Developmental changes in pharyngeal airway depth and hyoid bone position from childhood to young adulthood. *Angle Orthodontist*, 2009, Vol 79, No 3, 484-490
59. Silverstein K., Costello B., Giannakopoulos H., Hendler B., „Genioglossus muscle attachments: An anatomic analysis and the implications for genioglossus advancement“, *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*, 2000, Vol. 90, No 6:686-688
60. Śmiga-Witas A., Kostrzewa-Janicka J., Brożyński M., Anulewicz A., Prątnicki M.: Zależność pomiędzy występowaniem schorzeń w obrębie układu ruchowego narządu żucia a zaburzeniami w części szyjnej kręgosłupa. *Protetyka Stomatologiczna*, 2011, LXI, 6, 466-475
61. Stepovich M. L.: A cephalometric positional study of the hyoid bone

- American Journal of Orthodontics, 1965, V 51, No 12: 882-900
62. Tallgren A., Solow B.: Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults. 1987, European Journal of Orthodontics, 9, 1-8
 63. Tallgren A., Solow B.: Long-term changes in hyoid bone and craniocervical posture in complete denture wearers. Acta Odontol. Scand., 1984, Oct;42(5), 257-67
 64. Tourne Luc P. M.: Growth of the pharynx and its physiologic implications. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. February 1991, 129-139
 65. Trenounth M.J., Timms D. J.: Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology. The Angle Orthodontist, 1999, Vol 69, No5, 419-423
 66. Tsai H. H.: The positional changes of hyoid bone in children. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry, Volume 27, Number 1/2002, 29-34
 67. Ucar F. I., Ekizer A., Uysal T.: Comparison of craniofacial morphology, head posture and hyoid bone position with different breathing patterns. The Saudi Dental Journal, 2012, 24, 135-141
 68. Urbanova P., Hejna P., Zatopkova L.: What is the appropriate in sex determination of hyoid bones?. Journal of Forensic and Legal Medicine, 2013, 20, 996-1003
 69. Urzal V., Braga AC, Ferreira AP.: Hyoid bone position and vertical skeletal pattern- open bite/deep bite. Oral Health Dent Manag., 2014, Jun, 13(2): 341-7
 70. Verin E., Buffet X., Marie J. P., Lacoume Y., Andrieu-Guitrancourt J., Pasquis P.: Comparison between anatomy of resistance of upper airway in normal subjects, snorers and OSAS patients. Respiration Physiology, 2002, 129, 335-343
 71. Wang J., Chen L.S., Lu S.X., Guo J.C., Qiu L.C.: Morphological characteristics of hyoid bone and its gender difference. Abstract Jun, 29(3), 176-9
 72. Yang Q., Wang CHL., Fan C., Chen J.: Changes in hyoid bone position after orthodontic treatment of patients with mandibular deviation. West Indian. Med. J. 2013, 62(3), 239-243

8. STRESZCZENIE

Zainteresowanie rolą kości gnykowej a szczególnie jej relacją topograficzną w stosunku do szkieletu czaszki wzrosło w ciągu ostatnich dwóch dekad. Podkreślana jest jej rola jako wielokierunkowy łącznik, który bierze udział w procesie oddychania, mowy, połykania i kontrolowania położenia głowy. Dotychczas powstało niewiele prac dotyczących czynności kompleksu gnykowego i jego funkcji, szczególnie w ujęciu ortodontycznym. Dyskutowanym problemem jest analiza topografii kości gnykowej z towarzyszącymi zaburzeniami w budowie szkieletowej części twarzy. Jej niestabilna pozycja, skutkuje klinicznymi trudnościami w obrazowaniu jej położenia.

Celem głównym pracy było przeanalizowanie topografii kości gnykowej u osób dorosłych w relacji przednio-tylnej i pionowej z wykorzystaniem badań cefalometrycznych.

Dla realizacji tego celu określono następujące cele szczegółowe: potwierdzenie panującego stwierdzenia występowania dymorfizmu płciowego położenia kości gnykowej u osób dorosłych, badanie położenia kości gnykowej w relacji przednio-tylnej u kobiet i mężczyzn z uwzględnieniem współwystępujących klas szkieletowych I, II, III oraz wybranych struktur anatomicznych (kręgosłupa szyjnego i żuchwy). Badanie położenia kości gnykowej w relacji pionowej u kobiet i mężczyzn z uwzględnieniem współwystępujących klas szkieletowych I, II, III oraz względem podstaw: przedniego dołu czaszki, szczęki i żuchwy. Omówienie wpływu położenia kości gnykowej na szerokość górnych dróg oddechowych oraz próba wizualizacji anomalii i zwężenia górnych dróg oddechowych, co może być jednym z elementów wczesnej diagnostyki OSAS (Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego).

Materiał badawczy stanowiło 205 zdjęć telorentgenowskich bocznych osób dorosłych, którzy nie byli wcześniej leczeni ortodontycznie. Z zebranego materiału wyodrębniono grupę kontrolną, która obejmowała po 20 osób z każdej z płci. Musiała ona spełniać kryteria doboru: ortognatycznej szczęki, żuchwy, I klasy według kąta ANB oraz miernej anteriorotacji żuchwy. Pozostały materiał stanowił grupę badaną, na którą złożyło się 165 zdjęć (93 kobiety i 73 mężczyzn). Następnie grupa była podzielona na 3 podgrupy według wartości kąta ANB dla każdej z płci. Wybrane zdjęcia poddano ręcznej analizie cefalometrycznej. Zebrane wyniki poddano analizie statystycznej z użyciem testów parametrycznych.

W analizie pomiarów w grupie kontrolnej (dobrej według wskaźników ortognatycznych) stwierdzono, że u kobiet kość gnykowa w płaszczyźnie przednio-tylnej była położona bliżej kręgosłupa szyjnego a w płaszczyźnie pionowej znajdowała się wyżej w porównaniu do mężczyzn w stosunku do podstawy szczęki i przedniego dołu czaszki.

Podobne wyniki dotyczące topografii kości gnykowej uzyskano z porównania parametrów grupy badanej kobiet i mężczyzn, gdzie stwierdzono wysunięcie kości gnykowej u mężczyzn w pomiarach odnoszących się do żuchwy oraz względem części szyjnej kręgosłupa. Wyniki pomiarów wertykalnych świadczą o jej znacznym obniżeniu w płaszczyźnie pionowej u mężczyzn. Zbliżone rezultaty otrzymano z porównania parametrów u kobiet i mężczyzn w I, II i III klasie szkieletowej. Taki rozkład wyników wskazuje na istnienie dymorfizmu płciowego ułożenia kości gnykowej.

Ponieważ potwierdzono występowanie różnic międzypłciowych w dalszym etapie badań analizowano osobno grupy kobiet i mężczyzn.

Z porównania parametrów kobiet z II klasą i kobiet z grupy kontrolnej wynikało, że położenie kości gnykowej nie różni się w obrębie porównywanych grup.

Wyniki porównania parametrów dotyczących kości gnykowej u kobiet z grupy badanej z I klasą szkieletową oraz kobiet z II klasą szkieletową wykazały w płaszczyźnie przednio-tylnej cofnięcie kości gnykowej względem żuchwy oraz zbliżenie w stosunku do kręgosłupa szyjnego w II klasie (świadczyły o tym wszystkie mierzone parametry). Nie zaobserwowano różnic położenia w analizie pionowej kości gnykowej.

W porównaniu wyników u kobiet III podgrupy z z grupą kontrolną oraz I podgrupą uzyskano podobne wyniki. U płci żeńskiej wykazano, że kość gnykowa jest oddalona od kręgosłupa szyjnego i przedniej części żuchwy a w płaszczyźnie pionowej obniża się względem przedniego dołu czaszki w III podgrupie. Analiza dróg oddechowych wykazała ich poszerzenie w III klasie szkieletowej u kobiet.

Przeprowadzona analiza położenia kości gnykowej u mężczyzn w płaszczyźnie przednio-tylnej i pionowej w porównaniu grupy kontrolnej i I oraz II podgrupy wykazała brak różnic w jej położeniu. Pomiarów analizowanych do płaszczyzny pionowej również nie wykazały istotnych statystycznie różnic w położeniu kości gnykowej. Natomiast z wyników uzyskanych w obrębie porównania mężczyzn z III klasą szkieletową i i mężczyzn z grupy kontrolnej i I

podgrupy wykazano oddalenie kości od przedniej części żuchwy i nieznaczne od kręgosłupa szyjnego. Nie zaobserwowano wertykalnych zmian topografii przestrzennej położenia kości gnykowej w porównaniu mężczyzn z badanych grup.

Uzyskane wyniki wykazały istnienie dymorfizmu płciowego szerokości górnych dróg oddechowych oraz jej zależność od położenia kości gnykowej. U kobiet zostały zaobserwowane zmiany dotyczące szerokości dróg oddechowych w zależności od klasy szkieletowej wady. Po przeanalizowaniu przedstawionych rezultatów u dorosłych kobiet można podsumować, że położenie kości gnykowej ma wpływ na szerokość górnych dróg oddechowych, szczególnie na poziomie języka. Stwierdzono zmniejszenie tej szerokości w klasie II oraz zwiększenie w klasie III.

U badanych mężczyzn natomiast, zaobserwowano brak znacznych zmian w szerokości dróg oddechowych w zależności od klas szkieletowych. Położenie kości gnykowej również nie różniło się istotnie pomiędzy badanymi grupami. Świadczy to o większej i wzajemnej adaptacji położenia kości gnykowej i szerokości dróg oddechowych u badanych mężczyzn. Wynik taki jest zastanawiający i jest najprawdopodobniej efektem lepszego mechanizmu kompensacji położenia kości gnykowej oraz silniejszego układu mięśniowego u mężczyzn. Możliwe, że wyniki takie są również efektem młodego wieku pacjentów oraz stosunkowo nielicznej grupy przebadanych.

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz analizy wyników wyciągnięto poniższe wnioski:

1. Analiza cefalometryczna ma znaczenie w określeniu topografii kości gnykowej u osób dorosłych zarówno w wymiarze przednio-tylnym jak i pionowym.
2. Położenie kości gnykowej jest uzależnione od płci w wymiarze horyzontalnym i wertykalnym.
3. Topografia przestrzenna kości gnykowej w relacji przednio-tylnej u kobiet i mężczyzn jest uzależniona od klas szkieletowych według kąta ANB. W klasie II kość gnykowa jest cofnięta a w klasie III wysunięta.

-
4. Położenie kości gnykowej w relacji pionowej u kobiet i mężczyzn zależy od klas szkieletowych. U kobiet przyjmuje najniższe położenie w wadach klasy III. Natomiast u mężczyzn ułożenie wertykalne kości gnykowej jest stałe. Najbardziej stabilnym pomiarem pionowym kości gnykowej jest analiza względem przedniego dołu czaszki.
 5. Położenie kości gnykowej ma wpływ na szerokość górnych dróg oddechowych i jest to szczególnie zaznaczone u kobiet.
 6. Badanie cefalometryczne położenia kości gnykowej wnosi pewne informacje, które mogą mieć znaczenie w podejmowaniu decyzji klinicznych dotyczących odpowiednich procedur ortodontycznych a w szczególności ortodontyczno-chirurgicznych.
 7. Wydaje się, że analiza anatomii górnych dróg oddechowych i położenia kości gnykowej może stanowić podstawę badań przesiewowych w diagnostyce zwężeń górnych dróg oddechowych i być pomocną we wczesnej diagnostyce Zespołu Obturacyjnego Bezdechu Sennego.

9. SUMMARY

Interest in the role of hyoid bone and in particular its topographic relation to facial skeleton has substantially increased throughout the last two decades. The role of this multidirectional junction which is actively involved in breathing, speaking, swallowing and controlling the head is undeniable. Until present there were few publications describing activities and functions of the hyoid complex, with very few papers presenting them from orthodontic approach. This paper focuses on the analysis of the hyoid bone topography in relation to accompanying facial skeleton disorders. An unstable anatomical position of the hyoid results in diagnostic problems, involving functional and site imaging.

The main aim of this dissertation was to analyze the hyoid bone topography in adults in antero-posterior and vertical planes, using cephalometric analysis and assessment.

Consequently, the following specific objectives were formulated: confirmation of the effect of sexual dimorphism on the position of the hyoid bone in adults, assessment of the position of the hyoid in antero-posterior relation in females and males taking into consideration coexisting skeletal classes I, II, III and some anatomical structures (cervical spine and mandible), assessment of the hyoid bone position in the horizontal plane in female and male patients taking into consideration coexisting skeletal classes I, II, III and in relation to bases: cranial, maxillary and mandibular base, discussion of the possible effect of the hyoid bone position on the width of the upper respiratory tract and attempt to visualize irregularities and narrowing of the upper airway which may contribute to early diagnosis of *Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS)*.

The research material included 205 lateral radiographic pictures of adults who have never undergone orthodontic treatment. Control group of 40 subjects (20 males and 20 females) was established from the research material. This cohort was to comply with the following selection criteria: *orthognathic* maxilla and mandible, Class I according to ANB angle and weak anteriorrotation of mandible. The remaining material was included in the study group comprising 165 pictures (93 females and 73 females). Next, the group was divided into 3 sub-groups depending on sex-specific ANB angle values. *Cephalometric X-rays* were evaluated using manual technique. Statistical analysis based on parametric tests was applied to the results.

The analysis of the control group results (selected according to orthognathic parameters) allowed to determine that the hyoid bone in women, as seen through the antero-posterior plane, was located nearer the cervical spine, while in the vertical plane it was in higher position as compared to males and the base of maxilla and the anterior cranial base.

Similar results associated with the hyoid bone topography were obtained from the comparison of the parameters in females and males in study group: hyoid protrusion was detected in males in the mandible and cervical spine related measurement. Vertical position measurements denote a considerable lowering of the bone in the vertical plane in males. Similar results were obtained by comparing parameters in females and males depending on skeletal classes I, II and III. Distribution of results showed sex-specific variation of hyoid bone position.

Due to the fact that sexual dimorphism was being consistently confirmed, further analyses were intentionally focused on female and male groups.

The comparison of the parameters obtained in females with class II deformities and females in the control group showed no difference in the hyoid position.

Analyzed parameters obtained in females with Class I deformities and females with Class II showed that hyoid bone was moved backward (receded) in the antero-posterior plane with respect to mandible and drawn nearer the cervical spine in Class II patients, with all research results uniform. No difference was observed in the analyzed data on hyoid vertical position.

Finally, the comparison of the results in females constituting research Class III and subgroup I with the control group showed the same results. In all female subjects hyoid bone detached from cervical spine and anterior part of the mandible, while in female patients subgroup III, hyoid bone *was lowered* with respect to the cranial base. Analysis of airways showed upper reparatory tract widening in female patients with Class III malocclusion.

The analysis of the hyoid bone position carried out in males basing on the results obtained from the antero-posterior plane and vertical plane measurements involving the control group and subsequent subgroups Class I and II showed no changes in the bone position. The measurements analyzed in relation to the vertical plane did not show any statistically significant variations, either.

Conversely, the results from the comparison of males with Class III deformities, i.e. from the control group and subgroup I showed some detachment of the hyoid from the anterior part of the mandible and also slightly from the cervical

spine. No differences in hyoid vertical topography were observed in male groups.

The results confirmed sex differences in the width of the respiratory tract and width dependence on the hyoid position. Changes in the width of the airways were observed in females and they were related to the type of skeletal deformity present. From the analysis of the results in adult women it can be stated that hyoid position affects the width of the upper respiratory tract, particularly on the level of the tongue. The width was smaller in Class II, while in Class III it was greater.

In male group no significant changes occurred in the width of the respiratory tract in relation to the skeletal classes. Position of the hyoid bone did not vary significantly among the groups, either. This may indicate a greater adaptation of the hyoid bone and greater correlation between the respiratory tract width and hyoid position in males. Such a result is quite interesting and is most possibly the effect of better mechanism of hyoid bone position compensation and stronger muscular system in males. However, it might be related to the relatively young age and a small number of patients included in the study.

Measurements and analysis of results have led to the following conclusions:

1. Cephalometric analysis is significant for specifying the hyoid bone topography in adults, both in antero-posterior and vertical planes.
2. Differences in hyoid bone position in both horizontal and vertical relationships depend on sex.
3. Topography of hyoid bone in antero-posterior plane in both females and males depends on skeletal classes of deformities assessed according to ANB angle. In Class II the hyoid bone is moved backward i.e. displaced posteriorly whereas in Class III it is moved forward i.e. displaced anteriorly.
4. Position of the hyoid bone in vertical direction in females and males depends on skeletal classes. In female patients it takes the lowest position in Class III malocclusion, whereas vertical position of the hyoid bone in males is stable. The most stable vertical measurement of the hyoid bone

is the one based on the hyoid bone position analysis in relation to the anterior cranial base.

5. Position of the hyoid bone affects the width of the upper airway and is particularly marked in women.
6. Cephalometric analysis of the hyoid bone does give certain information that can be further taken into consideration when making clinical decisions related to a choice of orthodontic procedure, and in particular *orthognathic surgery*.
7. The analysis of the upper airway and the position of the hyoid bone appears to have a vital role in screening tests for detecting narrowing in the upper respiratory tract and thus can be a valuable tool in the early diagnosis of *Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS)*.