

Rozwój twarzowej części czaszki w aspekcie profilaktyki i leczenia stomatologicznego

Human craniofacial development throughout lifetime in preventive and dental treatment

Aneta Wieczorek, Stanisław Majewski, Jolanta Loster

Z Katedry Protetyki Stomatologicznej IS UJ

Kierownik: prof. zw. dr hab. med. S. Majewski

HASŁA INDEKSOWE:

twarzoczaszka, rozwój, szczęka, żuchwa

KEY WORDS:

craniofacial development, growth, maxilla, mandibula

Streszczenie

Rozwój twarzoczaszki jest skomplikowanym procesem kontrolowanym na poziomie komórkowym i tkankowym, a poglądy co do mechanizmu tych procesów zmieniają się w miarę postępu badań. Z punktu widzenia praktyki stomatologicznej istotne znaczenie ma poznanie dynamiki oraz kierunków wzrostu szczęki i żuchwy, gdyż ma to wpływ na powstawanie wad rozwojowych w układzie zębowo-szczękowym. Artykuł przybliży współczesne poglądy na dynamikę rozwoju twarzoczaszki z odniesieniami do aspektów istotnych z punktu widzenia praktyki stomatologicznej.

Summary

Craniofacial development is a complicated process controlled at the cellular and tissue levels. The tide of opinion on the mechanism responsible for the process of craniofacial development is changing due to scientific progress. From practical point of view, understanding of the dynamics and direction of maxilla and mandible development is of great importance as they have a significant impact on a possible malocclusion in the stomatognathic system. The authors describe the present point of view on the craniofacial development with reference to dental practice.

Znajomość mechanizmów rozwoju i wzrostu twarzoczaszki jest niezbędną podstawą praktyki stomatologicznej szczególnie ważną dla lekarzy specjalistów stomatologii dziecięcej, ortodontacji, ortopedii szczękowej i protetyki stomatologicznej. Wiedza ta umożliwia bowiem zrozumienie procesów biologicznych zachodzących w obrębie twarzowej części czaszki oraz przyczyn powstawania nieprawidłowości zachodzących w obrębie układu stomatognatycznego.

Na wstępie tych rozważań należy ustalić znaczenie dwóch następujących pojęć: „wzrost”, który polega na zwiększeniu wymiarów jako skutku zmian ilościowych oraz „rozwój”, który jest pro-

cesem zwiększania stopnia organizacji narządów (1, 2, 3).

Kości czaszki scalone są poprzez szwy lub chrząstkozrosty, co pozwala na „sprężyste” lub „ruchome” ich połączenie, a co wykorzystywane jest głównie podczas działających sił np. ciśnienia lub napięcia mięśni. Szwy te są odporne na stosunkowo duży stopień oddalenia kości, co w praktyce pozwala na relatywnie niewielki wzajemny ruch. W przeszłości uznawano, że szwy stanowią sztywne połączenia, a ruch kości jest możliwy jedynie podczas wzrostu mózgu, przykurczu mięśni oraz funkcji układu stomatognatycznego. Obecnie wiadomo, że kości twarzy i czaszki są połączone funkcjonalnie (2).

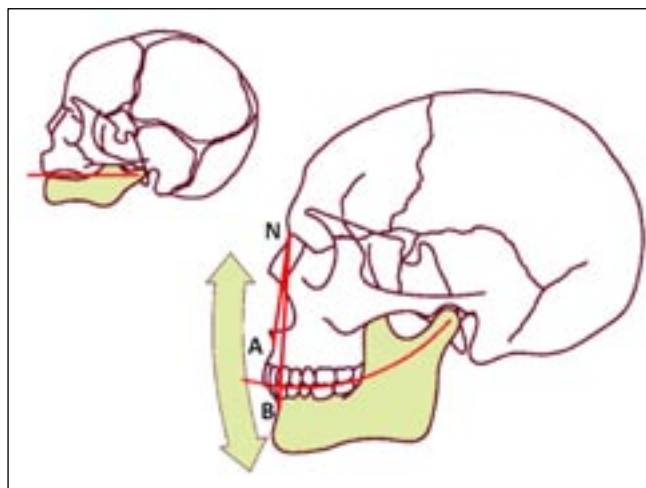
W momencie urodzenia czaszka noworodka ukształtowana jest w 60–65% w stosunku do kształtu osoby dorosłej, a jej część twarzowa w 40%. Kąt żuchwy jest rozarty i w konsekwencji płaszczyzna okluzji przechodzi przez głowę wyrostka kłykciowego, a żuchwa ułożona jest w położeniu retrogenicznym (1, 2, 3, 4, 5) (ryc.1).

Po urodzeniu znikają naturalne ograniczenia wzrostu czaszki co powoduje przyspieszenie tempa wzrostu, przez co w wieku 5 lat czaszka uzyskuje 90% wielkości docelowej. Zewnętrzne siły działające na formułujące się struktury czaszki mają potencjalny wpływ na powstające w tym okresie deformacje, które znajdują również odzwierciedlenie w niektórych funkcjach układu stomatognatycznego.

W pierwszych latach życia zauważamy większą intensywność wzrostu mózgu i czaszki niż pozostałych elementów składowych twarzoczaszki. W zakresie układu stomatognatycznego daje to efekt wolniejszego doprzedniego wzrostu szczęki w porównaniu z żuchwą, co w konsekwencji doprowadza do zmniejszenia się wartości kąta ANB, utworzonego pomiędzy punktem A – najgłębiej leżącym punktem na przednim zarysie wyrostka zębodołowego szczęki, punktem N (Nasion) – najbardziej do przodu położonym punktem szwu czołowo-nosowego, a punktem B – najgłębiej położonym punktem przedniego konturu części zębodołowej żuchwy, leżącym w płaszczyźnie pośrodkowo-strzałkowej. W kolejnym okresie różny wzrost szczęki i żuchwy doprowadza do zmniejszenia się wartości kąta ANB, jednakże nigdy nie dochodzi do pełnej redukcji retrogenii (2, 3) (ryc. 1).

Wzrost i rozwój środkowej części twarzy

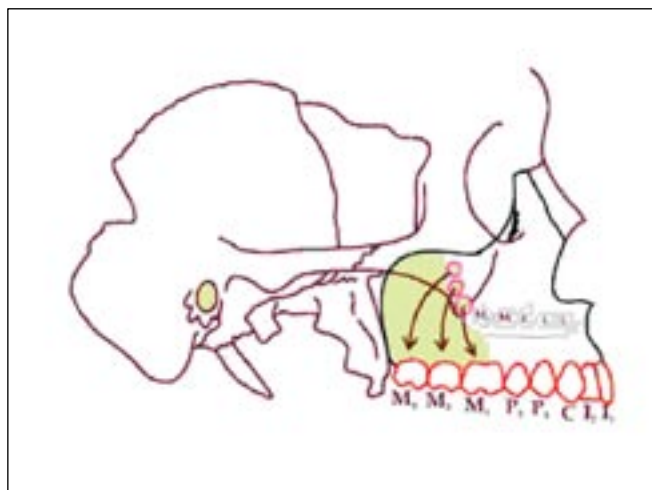
Główną kością środkowego piętra twarzy jest szczęka, którą otaczają kość czołowa, lemiesz, kości łzowe, podniebienne, jarzmowe, nosowe, klinowe oraz małżowiny nosowe. Te trzy ostatnie rozwijają się na podłożu chrzęstnym, pozostałe na podłożu błoniastym. Szczęka w momencie urodzenia w wymiarze pionowym jest krótka, ale szybko przyrasta osiągając w trzecim roku życia 1/3 swojego wymiaru docelowego. Górny odcinek twarzy przyrasta po urodzeniu intensywnie, by w wieku 1,5 roku osiągnąć 43% całkowitej wysokości twarzy dorosłego człowieka. Podczas wzrostu środ-



Ryc. 1 Schemat porównujący stan rozwoju kości twarzoczaszki w momencie porodu – rycina górna, oraz u człowieka dorosłego. W trakcie rozwoju następuje zwiększenie wymiaru pionowego twarzoczaszki w wyniku przebudowy kości szczęki i żuchwy, skoordynowanej z wyrzynaniem się zębów i kształtowaniem struktur stawowych. Linia czerwona pokazuje krzywą Spee, która u niemowlęcia ma kształt linii prostej, a u człowieka dorosłego jest krzywą stanowiącą wycinek koła. Copyright from Gamma Dental Edition / Austria.

kowego piętra twarzy dominuje wzrost pionowy, co jest konsekwencją wzrostu podstawy czaszki. Doprzedni wzrost podstawy czaszki pociąga za sobą doprzednie przemieszczenie struktur środkowego piętra twarzy, w tym szczęki, co trwa do ukończenia rozwoju kostnego. Wzrost szczęki zachodzi według następującego schematu: wzrost w tylnej części szczęki powoduje jej przemieszczenie doprzednie, a wydłużając się w okolicy swego guza szczęka daje miejsce dla kolejno rozwijających się zębów trzonowych. Zatem przestrzeń dla tej nowej kości wyrostka zębodołowego jest uzyskiwana poprzez „popychanie” szczęki w kierunku przednim. Oprócz „dodawania” kości od tyłu, podczas ekspansji szwu międzyszczękowego dochodzi też do niewielkiego wzrostu w przedniej części szczęki oraz jej wzrostu w kierunku dolnym. W efekcie w wymiarze pionowym szczęka przemieszcza się w przybliżeniu o 43%, podczas gdy apozycja kości wyrostka zębodołowego szczęki jest odpowiedzialna za pozostałe 57% wzrostu pionowego. Podstawa nosa przemieszcza się w dół, co w kombinacji z dryfem – czyli procesem powiększania się kości powodowanym przy apozycji na jednej powierzchni

kości i resorpcji na drugiej – podwaja pionowy wymiar szczęki pomiędzy okresem noworodkowym i dojrzałością (1, 2, 3) (ryc. 2).



Ryc. 2. Schemat rozwoju kości szczęki. Widoczne pozycje zawiązków zębów mlecznych i stałych (kontury górne) oraz wyrżniętych zębów stałych (kontury dolne), kierunek ich przemieszczania się (strzałki), a także wpływ na przebudowę kości w trakcie rozwoju – tkanka kostna narasta w kierunku ku tyłowi i dołowi (kolor zielony). Literki: M – trzonowce; P – przednie; C – kły; I – siekacze. Copyright from Gamma Dental Edition / Austria.

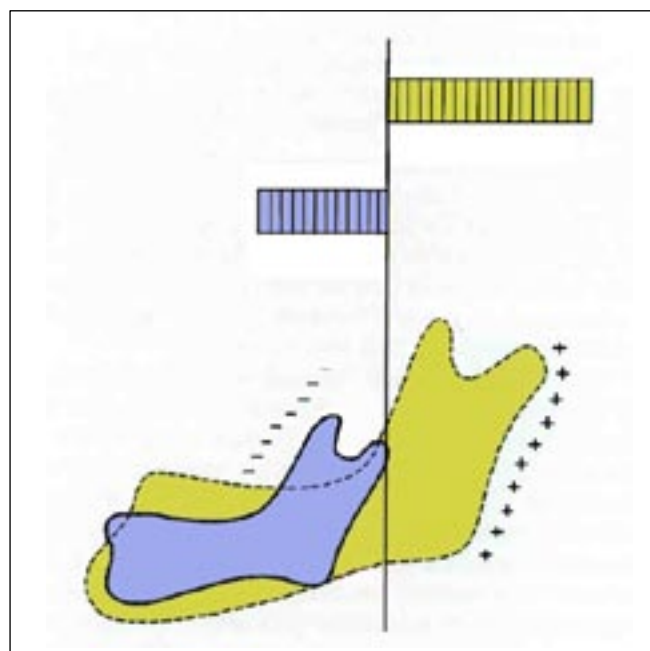
Wzrost i rozwój żuchwy

Ze względu na specyfikę anatomiczną, wzrost żuchwy jest w pewnym sensie niezależny od szczęki, ale w efekcie kości te pozostają ze sobą w układzie harmonijnym. Podobnie jak szczęka, tak i żuchwa rozwija się z pierwszego łuku skrzelowego. W momencie narodzin kąt żuchwy jest rozarty, wyrostek kłykciowy ma niewielki rozmiar, co jest funkcjonalnie optymalne dla czynności ssania. Wraz z wyrzynaniem zębów gałąź żuchwy staje się bardziej pionowa, a rozmiar kąta żuchwy systematycznie zmniejsza się. Początkowo płaszczyzna okluzji przechodzi przez głowę wyrostka kłykciowego. Wraz z pojawieniem się pierwszych zębów mlecznych płaszczyzna okluzji ulega rotacji w dół w stosunku do drogi stawowej. Tylna krawędź gałęzi staje się coraz bardziej pionowa i kąt żuchwy ulega stopniowemu zmniejszeniu. Zmiany kształtu żuchwy są rezultatem wzrostu doprzedniego i dołowego (ryc. 3). Dodatkowo stale zachodzi proces resorpcji i budowy kości gałęzi żuchwy. W celu

wytworzenia nowego miejsca dla wyrzynających się zębów trzonowych przednia krawędź gałęzi jest stale resorbowana. W tym samym czasie na tylnej krawędzi żuchwy zachodzi proces tworzenia się kości, który jest bardziej dynamiczny niż proces jej resorpcji. W efekcie dochodzi do powiększania się gałęzi co daje w rezultacie wzrost wymiarów żuchwy i redukcję retrognacji. Jednocześnie zachodzi proces wzrostu żuchwy skorelowany ze zmianami w obrębie szczęki.

Do niedawna uznawano, że wielkość wzrostu torebki stawowej jest pierwszorzędowym powodem dla przemieszczania się żuchwy i następnego jej wzrostu. Badania współczesne pokazały jednak, że czynnikiem decydującym jest przemieszczenie żuchwy, wzrost kłykcia jest drugorzędowy i adaptacyjny (2, 7). Żuchwa przebudowuje się pod wpływem bodźców funkcjonalnych, głównie okluzji, co jest kontrolowane poprzez centralny układ nerwowy. W efekcie kość rośnie do tyłu i do góry.

Dla celów badań własnych Petrovic (7) stworzył cybernetyczny model wzrostu żuchwy kierując się koncepcją Moss'a, wg której najważniejszym czynnikiem kontroli wzrostu żuchwy jest przestrzenne ułożenie powierzchni okluzyjnych oraz łuku żubowego w szczęce. Funkcjonalny ruch żuchwy i



Ryc. 3. Schemat rozwoju kości żuchwy. Plusy oznaczają kierunek budowy kości, minusy kierunek utraty kości w trakcie rozwoju. Wyraźna widoczna tendencja przebudowy żuchwy na długość (rycina – Filip Loster).

jej następowy wzrost jest zależny od oddziaływania centralnego układu nerwowego oraz mięśni żwaczy. Wzrost szczęki w kierunku doprzednim i dodolnym powoduje funkcjonalne przemieszczenie żuchwy i dostosowanie się stawów skroniowo-żuchwowych do nowego ułożenia żuchwy, co w konsekwencji prowadzi do jej przemodelowania. Najistotniejszym elementem tej koncepcji jest założenie, że wzrost żuchwy jest kontrolowany przez wiele czynników (w tym poprzez system dokrewny) i zależy od położenia płaszczyzny okluzyjnej zębów szczęki (7).

Siły funkcjonalne biegnące w kierunku od żuchwy do kości skroniowej poprzez staw skroniowo-żuchwowy, mięśnie żwacze powodują przemieszczenie albo rotacje kości skroniowej, a w konsekwencji wpływają na ułożenie żuchwy. W dodatku napięcie przysiódkowej i bocznej blaszki wyrostka skrzydłowego kości klinowej, które powstaje jako konsekwencja ułożenia żuchwy powoduje rotację tej kości. Ruch ten z kolei wpływa na położenie szczęki poprzez zmianę ułożenia lemiesza. Okluzja funkcjonalna oraz kompleks szczękowo-twarzowy są ściśle powiązane, tworząc jednolity mechanizm dynamiczny. Równowaga tych mechanizmów ma wpływ na wzrost szkieletu szczękowo-twarzowego u aktywnego niemowlęcia oraz u rozwijającego się człowieka. Dlatego leczenie ortodontyczne nie może być prostą korektą okluzji, lecz musi uwzględniać dynamiczny mechanizm kompleksu szczękowo-twarzowego (1, 2).

Analizując proces rozwoju układu stomatognatycznego, przekonujemy się iż jedną z kluczowych determinant kierunków rozwoju kości jest okluzja. Należy pamiętać o tej zależności w trakcie każdej interwencji stomatologicznej. Konsekwencje nieprawidłowego postępowania terapeutycznego, wiążącego się ze zmianą okluzji – szczególnie w trakcie rozwoju kostnego – mogą bowiem znaleźć odbicie w budowie i funkcji układu stomatognatycznego.

Rozważając proces rozwoju układu stomatognatycznego należy brać pod uwagę dynamikę jego wzrostu, która jest różna w poszczególnych okresach życia. Najczęściej stosowanym podziałem etapów rozwoju układu stomatognatycznego jest klasyfikacja zaproponowana przez Carrel'a i Chialastri'ego (1, 4, 9), którzy wyróżniają trzy kla-

sy (A, B, C) uzależnione od wieku pacjenta oraz sposobu postępowania w przypadku braków zębowych. Do klasy A zaliczono pacjentów od okresu niemowlęcego do 6 roku życia, do klasy B pacjentów pomiędzy 6 a 12 rokiem życia, a do klasy C pomiędzy 12 a 18 rokiem życia.

Rehabilitacja protetyczna, polegająca na rekonstrukcji brakujących zębów może zostać podjęta w klasie A dopiero po ukończonym trzecim roku życia, gdyż wcześniej obserwuje się największą dynamikę wzrostu szczęki i żuchwy. Po trzecim roku życia podjęcie decyzji o zastosowaniu aparatów protetycznych należy bezwzględnie konsultować ze specjalistą w dziedzinie ortodoncji, który pełni wówczas rolę lekarza prowadzącego leczenie, a konstrukcja stosowanych aparatów ma spełniać wymogi ortopedii czynnościowej. Uzupełnienia te, (śluzówkowe) najczęściej uzupełniające brak jednego do dwóch zębów, mogą być utrzymywane na zębach własnych pacjenta z wykorzystaniem klamer ortodontycznych grotowych lub Adamsa, które umożliwiają przesunięcia zębów podczas rozwoju. Proteza winna być konstruowana bez płyty przedścionkowej, natomiast z radykalnie rozbudowana płyta podniebienną. Pacjent winien zgłaszać się do okresowej kontroli raz na trzy miesiące, a w przypadku stwierdzonej przebudowy podłoża kostnego należy wymienić uzupełnienia protetyczne (8, 9, 10).

W przedziale wiekowym od szóstego do dwunastego roku życia decyzja o rehabilitacji protetycznej oraz doborze rodzaju uzupełnień protetycznych należy do zespołu specjalistów z zakresu ortodoncji, pedodoncji oraz protetyki. Zasady konstrukcji protez ruchomych są podobne jak w młodszej grupie wiekowej. Pacjentów tych obowiązuje podobny harmonogram wizyt kontrolnych jak w klasie A (8, 9, 10). W trzeciej grupie wiekowej, pomiędzy dwunastym a osiemnastym rokiem życia zasady leczenia protetycznego są zbliżone, a po szesnastym roku życia identyczne jak u pacjentów dorosłych. U pacjentów tych można zastosować długoczasowe uzupełnienia stałe i ruchome, jednakże również w tym okresie należy skonsultować rodzaj zastosowanego aparatu z lekarzem ortodontą. W przypadkach rozważań dotyczących uzupełnienia brakujących zębów aparatem stałym, należy brać pod uwagę czy u pacjenta nie ma wady okluzyjnej, i czy konstruk-

cja przeszła mostu nie będzie hamować wzrostu łuków zębowych. W takich przypadkach, w których przewidywany jest dalszy wzrost podłoża kostnego rozważa się konstrukcję z przeszłem dzielonym umożliwiającym wędrowkę zębów zgodną z kierunkiem wzrostu kości. W okresie tym można planować również rehabilitację protetyczną z zastosowaniem implantoprotez, przy czym przyjmuje się iż implantacja u dziewcząt jest dopuszczalna po szesnastym roku życia, a u chłopców po osiemnastym roku życia (chodzi o zakończenie rozwoju układu kostnego). (8, 9, 10).

Piśmiennictwo

1. *Proffit W. R., Fields H. W. Jr, Sarver D. M.*: Ortodoncja współczesna t.I. Elsevier Urban & Partner Wrocław 2009.
2. *Slavicek R.*: The Masticatory Organ Gamma Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs AG, Klosterneuburg 2002.
3. *Kulewicz M.*: Wzrost i rozwój twarzoczaszki. Acta Clinica tom.2, 2, 169.
4. *Karłowska I.*: Zarys współczesnej ortodoncji Wydawnictwo Lekarskie. PZWL, 2008.
5. *Diedrich P.*: Ortodoncja I, Rozwój struktur ustno-twarzowych i diagnostyka. Wydawnictwo Medyczne Urban i Partner Wrocław 2004.
6. *Majewski S.*: Gnatofizjologia stomatologiczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL Warszawa 2007.
7. *Thomas M. Gaber, Thomas Rakosi, Alexandre G. Petrovic.*: Dentofacial orthopedics with functional appliances, Mosby (St. Louis), 1997.
8. *Spiechowicz E.*: Protetyka stomatologiczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, wyd VI, Warszawa 2008.
9. *Springer-Nodzak M.*: Stomatologia wieku rozwojowego. Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2007.
10. *Majewski W. S.*: Rekonstrukcja zębów uzupełnieniami stałymi. Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Protetyki. Kraków 2005.

Zaakceptowano do druku: 8.XII.2010 r.

Adres autorów: 31-155 Kraków, ul. Montelupich 4.

© Zarząd Główny PTS 2011.