

Aetiology and diagnostics of Long Face Syndrome – based on literature

Zespół długiej twarzy – etiologia i diagnostyka – na podstawie piśmiennictwa

Ewa Sobieska, Aneta Fester, Edyta Ciok, Małgorzata Zadurska

Zakład Ortodoncji, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polska
Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw, Poland
Head: dr hab. M. Zadurska

Abstract

A hyperdivergent facial type, adenoid face, long face syndrome (LFS), high-angle patient type – these terms describe patients with increased inclination of the mandibular body base (ML) relative to the anterior cranial base (NSL). According to Riedel, when the value of this angle (ML/NSL) exceeds 38°, the patient can be classified as a high-angle type. The paper aims at presenting a review of available literature on LFS and raising awareness among clinicians that the long face syndrome is a group of typical characteristics associated with the structure of the facial skeleton and that one parameter of a cephalometric analysis is not sufficient for its diagnosis. The diagnostics of LFS is based on extra- and intraoral examination and a cephalometric analysis with consideration of aetiological factors.

Streszczenie

Twarz hyperdywergencyjna, twarz adenoidalna, zespół długiej twarzy, LFS (long face syndrom), pacjent wysokiego kąta – to określenia opisujące pacjentów ze zwiększoną inklinacją podstawy trzonu żuchwy (ML) w stosunku do podstawy przedniego dołu czaszki (NSL). Według Riedela wartość tego kąta (ML/NSL) większa niż 38°, pozwala zakwalifikować pacjenta jako wysokokątowego. Celem pracy był przegląd dostępnego piśmiennictwa dotyczącego LFS i uświadomienie klinicytom, że zespół długiej twarzy to grupa charakterystycznych cech w budowie twarzowej części czaszki, a do jego rozpoznania nie wystarczy jeden parametr analizy cefalometrycznej. Diagnostyka LFS oparta jest na badaniu zewnątrz- i wewnątrzustnym pacjenta oraz analizie cefalometrycznej z uwzględnieniem czynników etiologicznych.

KEYWORDS:

long face syndrome, long face, vertical growth pattern

HASŁA INDEKSOWE:

zespół długiej twarzy, długa twarz, pionowy wzorec wzrostu

Introduction

Sassouni in 1969¹ was the first one to introduce a cephalometric analysis describing both horizontal and vertical facial relations and a term “skeletal open bite”. Thanks to his studies, an analysis of vertical parameters of the facial skeleton has become an integral part of orthodontic diagnostics of patients. Schudy² was the first to present a relationship between an occlusal defect and facial morphology. He introduced a concept of

Wstęp

Pierwszą analizę cefalometryczną opisującą zarówno pionowe, jak i poziome relacje twarzy oraz termin „kostny zgryz otwarty” wprowadził Sassouni w 1969 roku.¹ Dzięki jego badaniom analiza parametrów pionowych twarzowej części czaszki stała się integralną częścią diagnostyki ortodontycznej pacjenta. Schudy² jako pierwszy wykazał zależność pomiędzy wadą zgryzu a morfologią twarzy. Wprowadził pojęcie twarzy



hyperdivergent and hypodivergent facial patterns and the classification of a facial type was based on the following: SN-MP angle – between the line of the anterior cranial fossa (SN) and the mandibular plane (MP) and Occl angle – between the occlusal line (Occl) and the line of the mandibular base (ML). According to *Schendel*,³ excessive vertical growth of the maxilla, increased clockwise rotation of the mandible, increased SN-MP angle and adenoid face are the main features of the long face syndrome. Literature reports often emphasise the fact that excessive vertical growth of the maxilla (maxillary vertical excess) is the main component of skeletal disturbances in LFS.⁴⁻¹⁰ Two variants of the long face syndrome can be distinguished – non-open bite variant and open-bite variant.³

Polish orthodontic diagnostic guidelines prepared by Prof. *Orlik-Grzybowska* do not include a diagnosis of the long face syndrome, and patients with elongated lower face are usually classified as the ones with a skeletal open bite.¹¹ However, these diagnoses are not identical, it is, therefore, necessary to present diagnostics for the long face syndrome to physicians.

Aetiological factors for the long face syndrome

An abnormal genetic growth pattern is thought to be the most common cause of LFS, whereas environmental factors affect the intensity of symptoms. Enlarged pharyngeal tonsil, breathing through the mouth, abnormal functions or size of the tongue, thumb sucking or lip sucking are all important factors.^{7,12-16} Additionally, inappropriate orthodontic treatment, arthritic degeneration of condylar processes in the mandible, neuromuscular diseases and diseases associated with muscular hypotonia may affect the development of a characteristic facial phenotype.^{12,15,17} Therefore, a general medical and dental history taken from a patient with suspected LFS should be associated with the presence of long face syndrome characteristics in the family, chronic allergies, frequent upper respiratory tract infections, neuromuscular diseases and muscular hypotonia. It is also necessary to evaluate dysfunctions and parafunctions of the masticatory

hyperdywergencyjnej oraz hypodywergencyjnej wyznaczając typ twarzy na podstawie: kąta SN-MP – zawartego pomiędzy linią przedniego dołu czaszki (SN) a linią podstawy żuchwy (MP) oraz kąta Occl – pomiędzy linią zgryzową (Occl) a linią podstawy żuchwy (ML). Wg *Schendela*³ nadmierny pionowy wzrost szczęki, nasilona rotacja żuchwy zgodna z ruchem wskazówek zegara, zwiększony kąt SN-MP oraz twarz adenoidalna to główne cechy zespołu długiej twarzy. W piśmiennictwie często podkreślany jest fakt, że główną komponentą zaburzeń szkieletowych w LFS jest nadmierny pionowy wzrost szczęki.⁴⁻¹⁰ Wyróżnia się dwa warianty zespołu długiej twarzy – z prawidłowym nagryzem pionowym (ang. non-open bite variant) oraz ze zmniejszonym nagryzem pionowym (ang. open-bite variant).³

Polska diagnostyka ortodontyczna stworzona przez prof. *Orlik-Grzybowską* nie uwzględnia rozpoznania zespołu długiej twarzy, a pacjenci z wydłużonym dolnym odcinkiem twarzy zwykle klasyfikowani są jako posiadający zgryz otwarty szkieletowy.¹¹ Tymczasem rozpoznania te nie są tożsame, istnieje zatem konieczność przybliżenia lekarzom diagnostyki zespołu długiej twarzy.

Czynniki etiologiczne zespołu długiej twarzy

Za najczęstszą przyczynę LFS uznaje się nieprawidłowy genetyczny wzorzec wzrostu, a na nasilenie objawów wpływ mają czynniki środowiskowe. Podkreśla się znaczenie powiększenia migdałka gardłowego, oddychania przez usta, nieprawidłowej funkcji lub rozmiarów języka, ssania kciuka, czy ssania wargi.^{7,12-16} Także niewłaściwe leczenie ortodontyczne, artretyczna degeneracja wyrostków kłykciowych żuchwy, choroby nerwo-mięśniowe oraz choroby przebiegające z hipotonią mięśniową mogą mieć wpływ na powstanie charakterystycznego fenotypu twarzy.^{12,15,17} Z tego powodu wywiad ogólnomedyczny i stomatologiczny przeprowadzany u pacjenta, u którego podejrzewa się LFS powinien być ukierunkowany na występowanie cech zespołu długiej twarzy w rodzinie, chronicznej alergii, częstych infekcji górnych dróg oddechowych, chorób nerwo-mięśniowych oraz hipotonii mięśniowej. Niezbędna jest również ocena dysfunkcji i pa-



organ, as well as temporomandibular joints.

Excessive proliferation of the lymphoid tissue in the throat caused by chronic inhalatory allergy or infection may lead to obturation of the upper respiratory tract and constitutive breathing through the mouth. In order to obtain a required breathing space lips have to remain open even at rest, and additionally, the head position changes towards the posterior direction (increased cervico-cranial angle). The tongue is located more anteriorly and lower, and the mandible may change its resting position to a lower and more posterior position. Shifting the tongue away from the palate, reduced pressure in the nasal cavity, excessive compression of the cheeks while breathing through the mouth – all lead to maxillary narrowing and development of a narrow, high palate.¹⁶ Obstruction of the respiratory tract results in lack of anatomical and functional balance and it has a negative effect on the vertical skeletal growth and leads to elongation of the lower face.¹⁶ The facial expression of a child who constantly breathes through the mouth is described as “dumb-looking” – *facies adenoidea*.¹⁷

If parafunctions such as thumb sucking, lip sucking or tongue thrusting are not eliminated, dental changes and dento-alveolar changes may develop, or the skeletal changes may be affected. The presence and degree of vertical abnormalities are affected by a genetic growth pattern, as well as duration, intensity and frequency of a given habit. Additionally, tongue dysfunction at rest and while swallowing may contribute to a change in the inclination of incisors, resulting in occlusal defects in the vertical plane.

Lack of correlation between movements of the tongue muscles, soft palate and throat that are indispensable to normal swallowing functions are frequently present in neurological diseases and may lead to changes in the facial skeleton.¹⁸ Muscular hypotonia that is often present in neurological diseases stimulates vertical growth of the facial skeleton.

Orthodontic treatment in patients with signs of the long face syndrome should be managed with special caution. Rings, brackets and arches of permanent appliances may generate extrusive forces on the teeth. Patients with the long face

rafunkcji narządu żucia, a także badanie stawów skroniowo-żuchwowych.

Nadmierna proliferacja tkanki limfoidalnej gardła, spowodowana chroniczną alergią wziewną lub infekcją może doprowadzić do obturacji górnych dróg oddechowych oraz konstytucyjnego oddychania przez usta. Do uzyskania niezbędnej przestrzeni oddechowej usta pozostają otwarte nawet w spoczynku, dochodzi także do zmiany pozycji głowy na dotylną (zwiększenie kąta szyjno-czaszkowego). Język znajduje się w pozycji doprzedniej i obniżonej, może także nastąpić zmiana spoczynkowej pozycji żuchwy na niższą i bardziej dotylną. Odsunięcie języka od podniebienia, obniżone ciśnienie w jamie nosowej, nadmierny ucisk policzków podczas oddychania przez usta prowadzi do zwężenia szczęki oraz wykształcenia wąskiego, wysoko wysklepionego podniebienia.¹⁶ Brak drożności dróg oddechowych powoduje brak równowagi anatomiczno-funkcjonalnej, co jest czynnikiem wpływającym niekorzystnie na wertykalny szkieletowy wzrost i prowadzi do wydłużenia dolnego odcinka twarzy.¹⁶ Wyraszenie dziecka stale oddychającego przez usta określane jest jako „gapowaty” – *facies adenoidea*.¹⁷

Niewyeliminowanie para funkcji, takich jak ssanie kciuka, warg czy tłoczenia języka może doprowadzić do zmian zębowych, zębowo-wyrostkowych, a także wpłynąć na zmiany szkieletowe. Na wystąpienie i stopień zaburzeń wertykalnych ma wpływ genetyczny wzorzec wzrostu oraz czas trwania, intensywność i częstotliwość nawyku. Również dysfunkcja języka zarówno podczas spoczynku, jak i połykania może wpłynąć na zmianę inklinacji zębów siecznych, doprowadzając do wady zgryzu w płaszczyźnie wertykalnej.

Brak koordynacji ruchów mięśni języka, podniebienia miękkiego oraz gardła niezbędnej do prawidłowej funkcji połykania występuje często w chorobach neurologicznych i może przyczynić się do powstania zmian w budowie twarzowej części czaszki.¹⁸ Hipotonia mięśniowa występująca często w chorobach neurologicznych stymuluje wertykalny wzrost twarzowej części czaszki.

Szczególnie ostrożnie powinno być prowadzone leczenie ortodontyczne u pacjentów z cechami



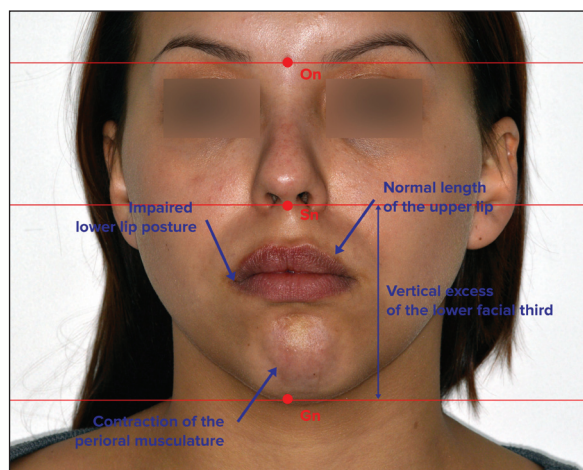


Fig. 1. An extra-oral examination of a female patient with the long face syndrome.

Badanie zewnętrzne pacjentki z zespołem długiej twarzy.

syndrome usually demonstrate reduced forces of the masticatory muscles and vertical growth, predisposing to an open bite during orthodontic treatment.¹²

Orthodontic diagnostics of the long face syndrome

Diagnostics of the long face syndrome is based on the assessment of morphology of the facial skeleton, intraoral examination of the patient and a cephalometric analysis of lateral cephalograms.

An examination of facial features includes the assessment of: *en face* facial proportions, profile divergence, nose shape, lip competence and length, and a chin profile. An examination of vertical proportions of the facial skeleton in patients with the long face syndrome reveals elongation of the maxillary segment of the face associated with a skeletal open bite (Fig. 1)¹⁹⁻²¹ (according to the *Kollmann's rule*, a physiognomic face can be divided into three even segments: frontal, nasal and maxillary). The analysis of the maxillary face includes an assessment of the rate of the upper lip to the upper incisors at rest and while smiling, and a lip competence test. Patients with LFS demonstrate excessive exposure of the upper incisors when lips are at rest and while smiling, excessive exposure of the gingivae while smiling, the so-called gummy smile, lack of lip

zespołu długiej twarzy. Pierścienie, zamki i łuki aparatów stałych mogą generować siły działające ekstruzyjnie na zęby. Pacjenci z zespołem długiej twarzy najczęściej wykazują zmniejszoną siłę mięśni żucia oraz wertykalny kierunek wzrostu, co predysponuje do otwierania zgryzu podczas leczenia ortodontycznego.¹²

Diagnostyka ortodontyczna zespołu długiej twarzy

Diagnostyka zespołu długiej twarzy oparta jest na ocenie morfologii twarzowej części czaszki, badaniu wewnątrzustnym pacjenta oraz analizie cefalometrycznej bocznego zdjęcia czaszki.

Badanie rysów twarzy obejmuje ocenę: proporcji twarzy *en face*, dywergencji profilu, kształtu nosa, kompetencji i długości warg oraz profilu bródki. Badanie pionowych proporcji twarzowej części czaszki u pacjentów z zespołem długiej twarzy wykazuje wydłużenie szczękowego odcinka twarzy związane ze szkieletowym zgryzem otwartym (Fig. 1)¹⁹⁻²¹ (wg zasady *Kollmanna* twarz fizjognomiczna dzieli się na trzy równe odcinki: czołowy, nosowy i szczękowy). Analiza szczękowego odcinka twarzy obejmuje ocenę stosunku wargi górnej do zębów siecznych górnych w spoczynku i w uśmiechu oraz badanie kompetencji warg. U pacjentów z LFS występuje nadmierna ekspozycja zębów siecznych górnych w pozycji spoczynkowej warg oraz w uśmiechu, nadmierna ekspozycja dziąseł w uśmiechu tzw. gummy smile (uśmiech dziąsłowy), brak kompetencji warg w spoczynku, opadające kąty ust oraz nadmierne napięcie mięśnia bródkowego przy próbie złączenia warg (Fig. 2).^{3,19-23} Charakterystyczny jest także długi, garbaty nos z wąskimi nozdrzami.^{3,19,20,22} W trakcie badania klinicznego ważne jest różnicowanie pacjentów z nieprawidłowymi pionowymi relacjami twarzowej części czaszki i pacjentów z prawidłowymi proporcjami twarzy oraz krótką wargą górną powodującą nadmierną ekspozycję zębów siecznych górnych, poprzez ocenę wysokości wargi górnej w rynience i kątach ust.²⁴

Analiza profilu twarzy ukazuje typowy kierunek wzrostu twarzowej części czaszki u pacjenta

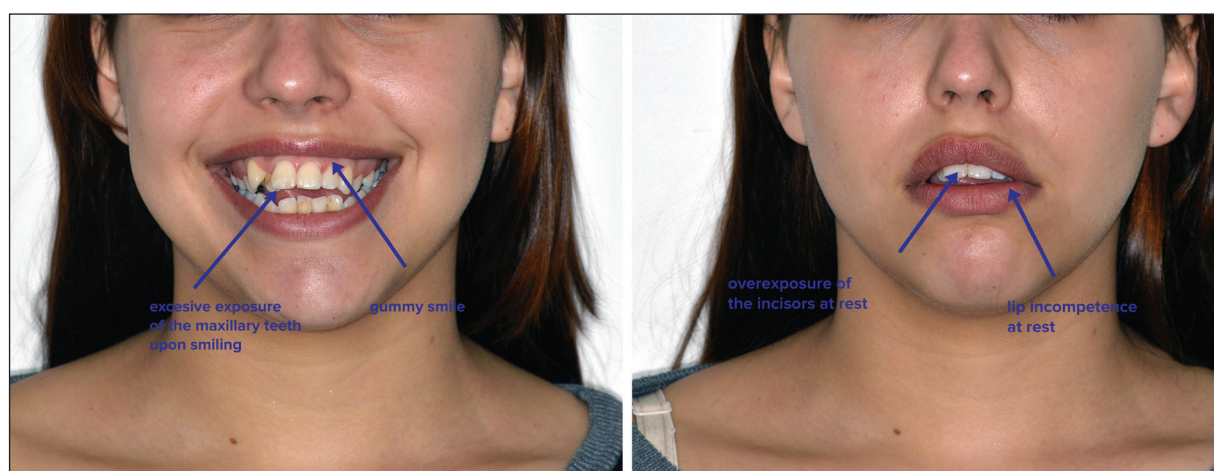


Fig. 2. An extra-oral examination of a female patient with the long face syndrome.
Badanie zewnętrzne pacjentki z zespołem długiej twarzy.

competence at rest, drooping corners of the mouth and excessive tension of the mentalis muscle at an attempt to close the lips (Fig. 2).^{3,19-23} A long, humped nose with narrow nostrils is also of note.^{3,19,20,22} During clinical examination it is necessary to differentiate between patients with abnormal vertical relations of the facial skeleton and patients with normal facial proportions and a short upper lip resulting in excessive exposure of the upper incisors using an assessment of the height of the upper lip in the groove and corners of the mouth.²⁴

An analysis of the facial profile demonstrates a typical direction of the facial skeleton growth in a patient with LFS. The profile is convex, oblique posteriorly, there is no chin prominence and it is an effect of posterior rotation of the mandible caused by excessive vertical maxillary growth (it results in mandibular rotation towards the bottom and back).^{3,19,20,22} The subnasal area is flat and cheeks are not filled.^{3,19,21} An examination of the mandibular inclination towards the Frankfurt plane is helpful in the LFS diagnosis and it is performed by placing a dental mirror along the inferior mandibular border (Fig. 3). A steep mandibular plane coexists with high anterior facial height, namely with a tendency towards a skeletal open bite.²⁴

Typical features of the long face syndrome can also be observed on an intraoral examination.

z LFS. Profil jest wypukły, skośny do tyłu, brak prominencji bródkowej, co jest efektem postero-rotacji żuchwy spowodowanej nadmiernym pionowym wzrostem szczęki (to powoduje rotację żuchwy do dołu i do tyłu).^{3,19,20,22} Okolica podnosa jest płaska, brak wypełnienia policzków.^{3,19,21} Pomocne w rozpoznaniu LFS jest badanie nachylenia płaszczyzny żuchwy względem płaszczyzny frankfurckiej, które wykonuje się przykładając rękojeść lusterka stomatologicznego wzdłuż dolnej granicy żuchwy (Fig. 3). Stroma płaszczyzna żuchwy współistnieje z dużą przednią wysokością twarzy, a więc z tendencją do szkieletowego zgryzu otwartego.²⁴

Charakterystyczne cechy zespołu długiej twarzy występują również w badaniu wewnątrzustnym pacjentów. Nadmierny pionowy wzrost szczęki połączony z rotacją żuchwy do dołu i do tyłu manifestuje się nadmiernym wyrżnięciem zębów bocznych oraz prawidłowym lub nadmiernym wyrżnięciem zębów przednich. Około 60% pacjentów ma zgryz otwarty częściowy przedni, u pozostałych występuje kompensacyjne wyrżnięcie zębów siecznych powodujące zamknięcie zgryzu w odcinku przednim.²⁴ Istnieje duża zależność pomiędzy pionową pozycją szczęki a pionową i przednio-tylną pozycją żuchwy. Rotacja żuchwy do tyłu i do dołu powoduje zwykle występowanie II klasy Angle'a (71% badanych) nawet przy prawidłowej wielkości żu-



Fig. 3. Examination of the inclination of the mandibular plane in relation to the Frankfurt plane.

Badanie nachylenia płaszczyzny żuchwy względem płaszczyzny frankfurckiej.

Excessive vertical maxillary growth combined with mandibular rotation towards the bottom and back manifests with excessive eruption of the lateral teeth and normal or excessive eruption of the anterior teeth. Approximately 60% of patients have a partial anterior open bite, and the remaining patients present compensatory eruption of the incisors resulting in a closed bite in the anterior section.²⁴ There is a high correlation between a vertical maxillary position and vertical and anteroposterior mandibular position. Rotation of the mandible towards the back and bottom usually results in the *Angle* Class II (71% of patients), even with a normal size of the mandible.²⁵ The *Angle* Class I was observed in 13.2% (skeletal Class III rotating to Class I), whereas Class III in 15.8% of patients.²⁵ Posterior rotation of the mandible resulting in verticalisation of the lower incisors during growth contributes to an increased incidence of crowded lower incisors in patients with LFS.²⁶ In 34.2% of patients there is a partial lateral cross bite associated with maxillary narrowing, and a narrow, high palate, and it may be a result of chronic breathing through the mouth that is often observed in patients with the long face syndrome.²⁵

Table 1 presents typical features of the long face syndrome observed on extraoral and intraoral examinations.

chwy.²⁵ I klasę *Angle*'a stwierdzono u 13,2% (III klasa szkieletowa rotująca do I klasy), zaś III klasę u 15,8% badanych.²⁵ Posteriorotacja żuchwy powodująca pionizowanie zębów siecznych dolnych podczas wzrostu, skutkuje wzrostem częstości występowania stłoczeń zębów siecznych dolnych u pacjentów z LFS.²⁶ U 34,2% pacjentów obserwuje się zgryz krzyżowy częściowy boczny związany ze zwężeniem szczęki i wąskim, wysoko wysklepionym podniebieniem, co może być wynikiem nawykowego oddychania przez usta często występującego w zespole długiej twarzy.²⁵

Charakterystyczne cechy zespołu długiej twarzy występujące w badaniu zewnątrz- i wewnątrzustnym przedstawiono w tabeli 1.

Podejrzenie zespołu długiej twarzy w badaniu klinicznym jest wskazaniem do dalszej diagnostyki ortodontycznej, a badaniem jednoznacznie potwierdzającym rozpoznanie jest analiza cefalometryczna bocznego zdjęcia czaszki.

Analiza cefalometryczna jest narzędziem niezbędnym do zlokalizowania oraz określenia stopnia zaburzeń szkieletowych, które mogą wynikać z nadmiernego pionowego wzrostu wyrostka kłykciowego lub/i nadmiernego pionowego wzrostu szczęki.^{3,4,22,26}

Fields i wsp.²⁷ opracowali trzy kryteria cefalometryczne, których łączne stwierdzenie pozwala na zdiagnozowanie zespołu długiej twarzy. Są to:

- zwiększony kąt GoGn:SN (kąt nachylenia płaszczyzny podstawy żuchwy – GoGn – *gonion-gnation* w stosunku do podstawy przedniego dołu czaszki – SN – *sella-nasion*),
- zwiększona całkowita przednia wysokość twarzy – N-Me (liniowa odległość pomiędzy punktami *nasion* a *menton*),
- zmniejszony stosunek procentowy górnej wysokości twarzy w stosunku do dolnej wysokości twarzy – stosunek procentowy pomiędzy pomiarami liniowymi N-ANS:ANS-Me (*nasion-spina nasalis anterior: spina nasalis anterior-menton*).

W piśmiennictwie podkreśla się znaczenie wartości kąta GoGn:SN w diagnostyce zespołu długiej twarzy.^{3,7,12,22,23,27-31} Wartość kąta GoGn:SN powyżej 38° uznawana jest za para-

Table 1. Diagnostics of the long face syndrome

Diagnostics	Typical features
Extraoral clinical examination	elongation of the maxillary segment of the face
	convex profile, oblique towards the back
	sunken subnasal area
	cheeks are not filled
	lack of chin prominence
	excessive exposure of the upper incisors at rest
	excessive exposure of the upper incisors while smiling
	gummy smile
	long, narrow, humped nose
	lack of lip competence at rest
	drooping corners of the mouth
	excessive tension of the mentalis muscle on an attempt to close lips
	breathing dysfunction
Intraoral clinical examination	excessive eruption of the lateral teeth
	normal or excessive eruption of the anterior teeth
	60% open bite, partial, anterior
	71% Angle Class II, 13.2% Angle Class I, 15.8% Angle Class III
	crowded lower incisors
	34.2% cross bite, partial, lateral (maxillary narrowing)
	cuspal position of lateral teeth
narrow and high palate	

The long face syndrome suspected on a clinical examination is an indication for further orthodontic diagnostics, and an analysis of lateral cephalograms is an examination to confirm this diagnosis unequivocally.

A cephalometric analysis is a tool necessary to locate and determine a degree of skeletal disturbances that may result from excessive vertical growth of the condylar process and/or excessive vertical maxillary growth.^{3,4,22,26}

*Fields et al.*²⁷ developed three cephalometric

metr pozwalający zdiagnozować u pacjenta zespół długiej twarzy. Badania wykazują jednak, że zwiększona wartość tego kąta nie może być jedynym wskaźnikiem diagnostycznym i istnieje konieczność przeprowadzania pełnej analizy cefalometrycznej.³² Niezbędna jest ocena poziomych i pionowych stosunków pomiędzy pięcioma głównymi czynnościowymi składnikami twarzy: czaszką, szczęką, żuchwą, uzębieniem szczęki i uzębieniem żuchwy.

criteria that are used together to diagnose the long face syndrome. They are:

- increased GoGn:SN angle (the angle of the maxillary base plane inclination – GoGn – *gonion-gnathion* with regard to the base of the anterior cranial fossa – SN – *sella-nasion*),
- increased total anterior facial height – N-Me (a linear distance between *nasion* and *menton* points),
- reduced percentage ratio of the upper face to the lower face – a percentage ratio between linear measurements: N-ANS:ANS-Me (*nasion-spina nasalis anterior: spina nasalis anterior-menton*).

The literature emphasises the significance of the value of the GoGn:SN angle in the diagnostics of the long face syndrome.^{3,7,12,22,23,27-31} The GoGn:SN angle above 38° is considered to be a parameter that can be used to diagnose the long face syndrome in a given patient. However, studies indicate that an increased value of this angle cannot be the only diagnostic factor used and it is necessary to perform a whole cephalometric analysis.³² It is necessary to assess horizontal and vertical ratios between five main functional facial components: skull, maxilla, mandible, maxillary dentition and mandibular dentition.

Assessment of sagittal apical bases

Examinations of patients with LFS demonstrate a normal sagittal position of the maxilla with regard to the anterior cranial fossa (SNA angle) and its normal length (a linear measurement between Co-A points).^{30,33,34} The evaluation of the anteroposterior maxillary position in relation to the cranial base is extremely important when planning procedures related to orthognathic surgery in order to assess the need to change its position. However, each case should be carefully analysed, as there are studies demonstrating a posterior position of the apical base of the maxilla in patients with LFS.³⁵

Excessive vertical maxillary growth affects the rotation of the mandible towards the bottom and back (posterior rotation) and it manifests with a posterior position of the mandible in relation to

Strzałkowa ocena baz apikalnych

Badania pacjentów z LFS wykazują prawidłową pozycję sagittalną szczęki w stosunku do przedniego dołu czaszki (kąt SNA) oraz prawidłową jej długość (liniowy pomiar pomiędzy punktami Co-A).^{30,33,34} Ocena przednio-tylnego położenia szczęki w stosunku do podstawy czaszki jest niezwykle istotna przy planowaniu zabiegów chirurgii ortognatycznej, w celu oceny konieczności zmiany jej pozycji. Każdy przypadek powinien być jednak wnikliwie analizowany, istnieją bowiem badania świadczące o dotylnym położeniu podstawy wierzchołkowej szczęki u pacjentów z LFS.³⁵

Nadmierny pionowy wzrost szczęki wpływa na rotację żuchwy do dołu i do tyłu (posteriorotacja), co manifestuje się dotylną pozycją żuchwy w stosunku do podstawy czaszki, a zatem zmniejszeniem kąta SNB w pomiarach cefalometrycznych.^{3,7,30-37} Zwiększony jest również kąt ANB wskazujący na dotylną relację położenia żuchwy w stosunku do szczęki.^{3,7,30,31,33-36} Dotylna pozycja żuchwy wpływa na zwiększenie kąta NA-Pog, wskazującego na wypukłość profilu kostnego.^{25,31,37-39}

Pionowa analiza części twarzowej czaszki

Kąt nachylenia płaszczyzny podstawy szczęki w stosunku płaszczyzny przedniego dołu czaszki (SN-NL) jest w normie, co wskazuje na prawidłową inklinację szczęki.³⁹ W zespole długiej twarzy wszelkie zaburzenia zlokalizowane są poniżej płaszczyzny podstawy szczęki (ANS-PNS), co jest ważnym kryterium diagnostycznym.^{31,39}

Budowa żuchwy jest typowa dla pacjentów z posteriorotacją opisywaną przez Björka.^{33,34,36-39} Trzon żuchwy jest wąski, kąt rozwarty, gałąź krótka i wąska, a guzowatość bródkowa słabo zaznaczona. Długość żuchwy mierzona między punktami Co-Gn może być prawidłowa.³⁰ W pomiarach cefalometrycznych u pacjentów z zespołem długiej twarzy występuje zwiększenie kąta GoGn:SN – inklinacja żuchwy w stosunku do przedniego dołu czaszki.^{3,7,12,22,23,27-29,40,41} Zmniejszony jest również procentowy stosunek tylnej do przedniej wysokości twarzy – SGo:NMe% wynosi poniżej 58%.³⁹ Opisywane

the cranial base, namely a reduced SNB angle in cephalometric measurements.^{3,7,30-37} Additionally, the ANB angle is also increased, and it indicates a posterior relation of the mandibular position in relation to the maxilla.^{3,7,30,31,33-36} A posterior position of the mandible affects an increase in the NA-Pog angle indicating the skeletal profile convexity.^{25,31,37-39}

Vertical analysis of the facial skeleton

The angle of the inclination of the mandibular base plane to the anterior cranial plane (SN-NL) is within the norm, and it indicates normal maxillary inclination.³⁹ In the long face syndrome all disturbances are located below the cranial base plane (ANS-PNS), and it is an important diagnostic criterion.^{31,39}

The mandibular structure is typical of patients with posterior rotation described by Björk.^{33,34,36-39} The mandibular body is narrow, the angle is obtuse, the ramus is short and narrow, and chin prominence is poorly defined. The mandibular length measured between Co-Gn points may be normal.³⁰ Cephalometric measurements in patients with the long face syndrome demonstrate an increase in the GoGn:SN angle – mandibular inclination in relation to the anterior cranial fossa.^{3,7,12,22,23,27-29,40,41} Additionally, the percentage ratio of the posterior and anterior facial height is also reduced – SGo:NMe% is below 58%.³⁹ Moreover, the intermaxillary angle (described as B, MM, NL/ML angle) is also increased – it is between the mandibular base plane (Go-Gn) and the maxillary base plane (ANS-PNS).^{3,23,39,42} It is an angle of clinical importance, and its mean value is 26°. When the value of this angle exceeds 32° expanded diagnostic radiology tests are recommended. It is recommended to monitor the value of the base angle in patients with the long face syndrome who are still in the growth phase, by performing cephalometric scans every six months in order to initiate orthodontic treatment in due time and prevent progression of this syndrome.⁴³

The following are also observed in a cephalometric analysis in patients with the long face syndrome:

- increased total anterior facial height (TAHF)

jest także zwiększenie kąta międzyszcękowego (oznaczany jako kąt B, MM, NL/ML) zawartego pomiędzy płaszczyzną podstawy żuchwy (Go-Gn) a płaszczyzną podstawy szczęki (ANS-PNS).^{3,23,39,42} Jest to kąt o ważnym znaczeniu klinicznym, jego średnia wartość wynosi 26°. Wskazaniem do rozszerzonej diagnostyki radiologicznej jest wartość kąta powyżej 32°. Zaleca się monitorowanie wartości kąta podstaw u pacjentów rosnących z zespołem długiej twarzy, poprzez wykonywanie co pół roku zdjęć cefalometrycznych, by wdrożyć leczenie ortodontyczne we właściwym czasie i zapobiec dalszemu rozwojowi cech tego zespołu.⁴³

W analizie cefalometrycznej u pacjentów z zespołem długiej twarzy stwierdza się również:

- zwiększenie całkowitej przedniej wysokości twarzy (TAHF) – pomiar liniowy pomiędzy punktami N a Me (*nasion a menton*),^{3,7,33,36,39,44}
- prawidłową przednią górną wysokość twarzy (UAFH) – pomiar liniowy pomiędzy punktami N a ANS (*nasion a spina nasalis anterior*),^{3,7,22,33,34,36}
- zwiększenie przedniej dolnej wysokości twarzy (LAHF) – pomiar liniowy między punktami ANS-Me (*spina nasalis anterior a menton*),^{3,7,33,36,39,44}
- zwiększony procentowy stosunek przedniej dolnej wysokości twarzy do całkowitej przedniej wysokości twarzy (LAFH/TAHF%).^{3,7,33,36,39}

Istnieją sprzeczne doniesienia odnośnie pomiarów tylnej wysokości twarzy (pomiar liniowy między punktami S-Go) u pacjentów z LFS – badania różnych autorów wykazały zmniejszenie tylnej wysokości twarzy,^{7,36,44} prawidłową długość,^{23,39,42} a nawet jej zwiększenie.^{33,34} Badania wykazują zależność między długością gałęzi żuchwy a występowaniem zgryzu otwartego u pacjentów z zespołem długiej twarzy.³ Wykazano prawidłową długość gałęzi żuchwy oraz tylną wysokość twarzy u pacjentów ze zgryzem otwartym oraz wydłużoną gałąź żuchwy oraz zwiększoną tylną wysokość u pacjentów bez tego zaburzenia.³



- a linear measurement between N and Me points (*nasion* and *menton*),^{3,7,33,36,39,44}
- normal upper anterior facial height (UAFH)
 - a linear measurement between N and ANS points (*nasion* and *spina nasalis anterior*),^{3,7,22,33,34,36}
- increased lower anterior facial height (LAHF) – a linear measurement between ANS-Me points (*spina nasalis anterior* and *menton*).^{3,7,33,36,39,44}
- increased percentage ratio of lower anterior facial height to total anterior facial height (LAFH/TAHF%).^{3,7,33,36,39}

There are controversies with regard to the measurements of the posterior facial height (a linear measurement between S-Go points) in patients with LFS – studies of various authors demonstrated reduced posterior facial height,^{7,36,44} normal height,^{23,39,42} or even its increase.^{33,34} Studies demonstrate a relation between the mandibular ramus length and the presence of an open bite in patients with the long face syndrome.³ The mandibular ramus length and the posterior facial height were demonstrated to be normal in patients with an open bite, whereas the mandibular ramus length was longer and the posterior facial height was higher in patients without this disorder.³

Alveolar and dental analysis in the sagittal plane

A retrognathic mandible may affect the sagittal position of the incisors and their compensatory inclination determined as an increased value of the 1:NB angle.^{28,31} Sagittal compensation regards only the lower incisors, the upper incisors are usually located normally in relation to the mandibular base plane (a normal 1:NL angle).³⁰ However, there are studies indicating a protrusive position of the upper incisors (an increased 1: NA angle).³¹

Alveolar and dental analysis in the vertical plane

In the vertical plane there is increased height of the alveolar process near the upper incisors (an increased linear distance between the apex of the upper incisor and the palatal plane ANS-

Analiza wyrostkowo-zębowa w płaszczyźnie sagittalnej

Retrognatyczne położenie żuchwy może wpłynąć na sagitalną pozycję zębów siecznych i ich kompensacyjne wychylenie oceniane jako zwiększenie wartości kąta 1:NB.^{28,31} Strzałkowa kompensacja dotyczy wyłącznie zębów siecznych dolnych, zęby sieczne górne znajdują się zazwyczaj w prawidłowym położeniu w stosunku do płaszczyzny podstawy szczęki (prawidłowy kąt 1:NL).³⁰ Istnieją jednak badania wskazujące na protruzyjną pozycję zębów siecznych górnych (zwiększenie kąta 1: NA).³¹

Analiza wyrostkowo-zębowa w płaszczyźnie wertykalnej

W płaszczyźnie wertykalnej stwierdza się zwiększoną wysokość wyrostka zębodołowego w obrębie zębów siecznych górnych (zwiększona liniowa odległość pomiędzy wierzchołkiem zęba siecznego górnego a płaszczyzną podniebienia ANS-PNS), co manifestuje się w badaniu klinicznym nadmierną ekspozycją zębów siecznych górnych oraz dziąseł w uśmiechu. Zwiększona liniowa odległość pomiędzy wierzchołkiem zęba siecznego dolnego a płaszczyzną podstawy żuchwy Go-Me świadczy natomiast o zwiększonej wysokości części zębodołowej żuchwy w obrębie zębów siecznych dolnych. Są to rezultaty zębowej kompensacji szkieletowego zgryzu otwartego.^{7,21,34,36,39}

W obrębie zębów trzonowych górnych i dolnych stwierdza się również zwiększoną wysokość wyrostka zębodołowego i części zębodołowej żuchwy. Pomiar liniowej odległości pomiędzy wierzchołkiem korzenia policzkowego mezialnego zęba trzonowego górnego a płaszczyzną podniebienia ANS-PNS oraz pomiędzy wierzchołkiem korzenia mezialnego zęba trzonowego dolnego a płaszczyzną podstawy żuchwy Go-Me są zwiększone.³⁰

Cefalometryczna ocena zaburzeń zębowo-wyrostkowych w płaszczyźnie wertykalnej obejmuje także zwiększenie:³

- tylnej wysokości szczęki (OP-PP) – odległości pomiędzy płaszczyzną podstawy szczęki (PP, ANS-PNS) a płaszczyzną okluzji (OP)

PNS) and on a clinical examination it manifests itself as excessive exposure of the upper incisors and gingivae while smiling. On the other hand, an increased linear distance between the apex of the lower incisor and the mandibular base plane Go-Me indicates that the height of the alveolar section of the mandible is larger near the lower incisors. It is caused by dental compensation of a skeletal open bite.^{7,21,34,36,39}

With regard to the upper and lower molars the height of the alveolar process and alveolar part of the mandible is also increased. Values of linear measurements between the apex of the buccal mesial root of the upper molar and the palatal plate ANS-PNS and between the mesial root of the lower molar and the mandibular base plane Go-Me are increased.³⁰

A cephalometric analysis of dental and alveolar disturbances in the vertical plane also includes increased values of the following:³

- posterior maxillary height (OP-PP) – distance between the maxillary base plane (PP, ANS-PNS) and occlusal plane (OP) measured at the height of the mesial cusp of the first upper molar (a perpendicular projection),
- posterior mandibular body height (OP-MP) – distance between the mandibular base plane (Go-Me) and the occlusal plane measured at the height of the mesial cusp of the first lower molar (a perpendicular projection),
- anterior maxillary height – distance between the incisal edge of the upper incisor and ANS point (a perpendicular projection on the SN plane),
- anterior height of the mandibular body – distance between the incisal edge of the lower incisor and the mandibular base plane Go-Gn (a perpendicular projection on the SN plane).

Figure 4 presents parameters of a cephalometric analysis used in the diagnostics of the long face syndrome.

Tables 2, 3 and 4 list angular and linear cephalometric parameters used in the diagnostics of the long face syndrome.

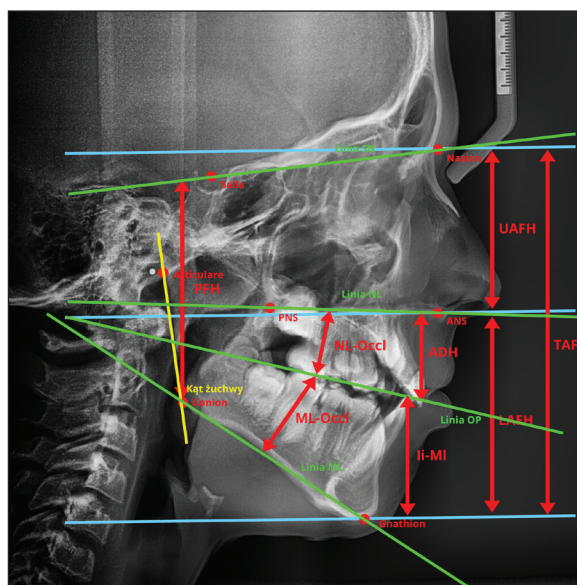


Fig. 4. Parameters of a cephalometric analysis used in the diagnostics of the long face syndrome.

Parametry analizy cefalometrycznej wykorzystywane w diagnostyce zespołu długiej twarzy.

mierzonej na wysokości mezialnego guzka pierwszego zęba trzonowego górnego (rzut prostopadły),

- tylnej wysokości trzonu żuchwy (OP-MP) – odległości pomiędzy płaszczyzną podstawy żuchwy (Go-Me) a płaszczyzną okluzji mierzonej na wysokości mezialnego guzka pierwszego zęba trzonowego dolnego (rzut prostopadły),
- przedniej wysokości szczęki – odległości pomiędzy brzegiem siecznym zęba siecznego górnego a punktem ANS (rzut prostopadły na płaszczyznę SN),
- przedniej wysokości trzonu żuchwy – odległości pomiędzy brzegiem siecznym zęba siecznego dolnego a płaszczyzną podstawy żuchwy Go-Gn (rzut prostopadły na płaszczyznę SN).

Na rycinie 4 przedstawiono parametry analizy cefalometrycznej wykorzystywane w diagnostyce zespołu długiej twarzy.

W tabelach 2, 3 i 4 zestawiono kątowe i liniowe parametry cefalometryczne wykorzystywane w rozpoznaniu zespołu długiej twarzy.

Table 2. Angular cephalometric parameters analysed in the long face syndrome

Parameter	Parameter description	Norm (°)	Value	Tests
SNA	location of the maxilla in relation to the base of the anterior cranial fossa	82±3 acc. to Segner and Hasund	within the norm	<i>De Oliveira</i> (2013), <i>Haralabakis</i> (1994), <i>Houston</i> (1983), <i>Silva</i> (2010)
SNB	location of the mandible in relation to the base of the anterior cranial fossa	80±3 acc. to Segner and Hasund	decrease	<i>Cardoso</i> (2010), <i>Capelozza</i> (2007), <i>Haralabakis</i> (1994), <i>Houston</i> (1983), <i>Isaacson JR</i> (1971), <i>Janson</i> (1994), <i>Schendel</i> (1976)
ANB	location of the mandible in relation to the maxilla	2±3 acc. to Segner and Hasund	increase	<i>Cardoso</i> (2010), <i>Capelozza</i> (2007), <i>De Oliveira</i> (2013), <i>Haralabakis</i> (1994), <i>Houston</i> (1983), <i>Isaacson JR</i> (1971), <i>Janson</i> (1994), <i>Schendel</i> (1976), <i>Silva</i> (2010)
NAPog	convexity of the skeletal profile of the facial skeleton	2±2.5 acc. to Björk Wiliams	increase	<i>Cardoso</i> (2010), <i>De Oliveira</i> (2013), <i>Wolford</i> (1975), <i>van der Beek</i> (1991)
GoGn/SN (ML/NSL)	inclination of the mandibular base plane in relation to the base of the anterior cranial fossa	28±5 acc. to Segner and Hasund	increase above 37°	<i>Bell</i> (1977), <i>Cardoso</i> (2010), <i>Silva</i> (2010), <i>Isaacson JR</i> (1971), <i>Prittinen</i> (1997), <i>De Oliveira</i> (2013), <i>Fields</i> (1984), <i>Fish</i> (1978), <i>Frost</i> (1980), <i>Schendel</i> (1976)
SN/PP (NSL/NL)	inclination of the maxillary base plane in relation to the plane of the anterior cranial fossa	8±4 acc. to Segner and Hasund	within the norm	<i>De Oliveira</i> (2013), <i>van der Beek</i> (1991)
NL/ML	base angle, angle between the maxillary base plane and mandibular base plane	20±7 acc. to Segner and Hasund	increase	<i>Fitzpatrick</i> (1984), <i>Schendel</i> (1976), <i>Nanda</i> (1988), <i>van der Beek</i> (1991)
I:NA	inclination of the long axis of the upper incisor in relation to the NA line	21±4 acc. to Segner and Hasund	norm or increase	<i>De Oliveira</i> (2013)
I:NB	inclination of the long axis of the lower incisor in relation to the NB line	24±4 acc. to Segner and Hasund	increase	<i>Bell</i> (1977), <i>De Oliveira</i> (2013)

Table 3. Linear cephalometric parameters analyzed in the long face syndrome

Parameter	Parameter description	Norm (mm)	Value	Tests
Co-A	maxillary length, distance between condylon and A points acc. to Downs	M ¹ – 99.8±6, F – 91±4.3 acc. to McNamara	within the norm	<i>Haralabakis</i> (1994), <i>Houston</i> (1983), <i>Silva</i> (2010)
Co-Gn	mandibular length, distance between condylon and gnathion points	M – 134.3±6.8 F – 120±5.3 acc. to McNamara	within the norm	<i>Cardoso</i> (2010)
N-Me (TAFH)	total anterior facial height, a linear distance between nasion and menton points	115.3±5.39 acc. to Isaacson JR (10)	increase	<i>Capelozza</i> (2007), <i>Schendel</i> (1976), <i>Janson</i> (1994), <i>Isaacson JR</i> (1971), <i>Schendel</i> (1976), <i>van der Beek</i> (1991)

Tab. 3. cont.

Parameter	Parameter description	Norm (mm)	Value	Tests
ANS-Me (LAHF)	lower anterior facial height, a linear distance between spina nasalis anterior and menton points	62.05±3.72 acc. to Isaacson JR (10)	increase	Capelozza (2007), Isaacson JR (1971), Schendel (1976), Janson (1994), van der Beek (1991)
N-ANS (UAFH)	upper anterior facial height, a linear distance between nasion and spina nasalis anterior points	53.25±2.6 acc. to Isaacson JR (10)	within the norm	Haralabakis (1994), Fish (1978), Houston (1983), Isaacson JR (1971), Janson (1994), Schendel (1976)
S-Go (PFH)	posterior anterior facial height, a linear distance between sella and gonion points	M – 88±6, F – 80±5 acc. to Bell, Proffit, White	within the norm	Fitzpatrick (1984), Nanda (1988), van der Beek (1991)
Isa ² -NL	height of the alveolar process in the anterior section, distance between the apex of the upper incisor and the mandibular base plane	M – 33±3, F – 30±3 acc. to Bell, Proffit, White	increase	Houston (1983), Isaacson JR (1971), Janson (1994), Wolford (1975), van der Beek (1991)
lia ³ -ML	height of the alveolar section of the mandible in the anterior section, linear distance between the apex of the lower incisor and the mandibular base plane	M – 49±3, K – 42±3 acc. to Bell, Proffit, White	increase	Houston (1983), Isaacson JR (1971), Janson (1994), Wolford (1975), van der Beek (1991)
Ms-am ⁴ -NL	height of the alveolar process in the lateral section, distance between the apex of the mesial buccal root of the upper molar and the maxillary base	M – 28±3, F – 25±2 acc. to Bell, Proffit, White	increase	Silva (2010)
Mi-am ⁵ -ML	height of the alveolar section of the mandible in the lateral section, linear distance between the apex of the mesial buccal root of the lower molar and the mandibular base plane	M – 38±3, F – 33±3 acc. to Bell, Proffit, White	increase	Silva (2010)
NL-Occl	posterior maxillary height, distance between the maxillary base plane and occlusal plane at the height of the mesial cusp of the upper first molar (a perpendicular projection)	19.63±1.73 acc. to Isaacson JR (10)	increase	Schendel (1976)
ML-Occl	posterior mandibular height, distance between the mandibular base plane and occlusal plane at the height of the mesial cusp of the lower first molar (a perpendicular projection)	28.2±2.26 acc. to Isaacson JR (10)	increase	Schendel (1976)
Is ⁶ -ANS	anterior maxillary height, distance between the incisal edge of the upper incisor and ANS point (a perpendicular projection on the SN plane)	28.7±1.87 acc. to Isaacson JR (10)	increase	Schendel (1976)
li ⁷ -ML	anterior mandibular height, distance between the incisal edge of the lower incisor and the mandibular base plane (a perpendicular projection on the SN plane)	28.7 acc. to Isaacson JR (10)	increase	Schendel (1976)

Legend: ¹ M – norms for the male sex, K – norms for the female sex,
² Isa – point determined on the apex of the upper incisor,
³ lia – point determined on the apex of the lower incisor,
⁴ Ms-am – point on the apex of the mesial buccal root of the first upper molar,
⁵ Mi-am – point on the apex of the mesial buccal root of the first lower molar,
⁶ Is – point determined on the incisal edge of the upper incisor,
⁷ li – point determined on the incisal edge of the lower incisor.

Table 4. Percentage ratios of cephalometric parameters analyzed in the long face syndrome

Parameter	Parameter description	Norm (%)	Value	Tests
LAFH/TAHF%	ratio of lower anterior facial height to total anterior facial height	45:55 acc. to Worms	increased	<i>Isaacson JR (1971), Janson (1994), Schendel (1976), van der Beek (1991)</i>
SGo:NMe%	ratio of posterior and anterior facial height	60.5±2.5 acc. to Steiner mod. Kaminek	decreased below 58%	<i>van der Beek (1991)</i>

Discussion

Schendel et al.³ differentiated two variants of the long face syndrome in adult patients: non-open bite variant and open-bite variant. *Solow*⁴⁵ was the first to describe a mechanism of dentoalveolar compensation of a skeletal open bite, whereas *Betzenberger* et al.⁴⁶ described a mechanism of dentoalveolar compensation in growing high angle patients in the mixed and permanent dentition period. According to these studies, 80% of patients with the long face syndrome in the growth phase demonstrate a normal and deepened overbite as a manifestation of compensation or excessive compensation of disturbed relations between the maxillary base and the mandible. Both the mechanism of alveolar compensation and relations between skeletal components of the facial skeleton change along with bite development

In the mixed dentition period, high angle patients with a deepened overbite demonstrate posterior maxillary inclination with regard to the cranial base and excessive extrusion of the upper and lower incisors. With regard to the permanent dentition, high angle patients with a deepened overbite demonstrate anterior inclination of the mandible and intrusion of the lower and upper molars in the maxilla and mandible. Different compensatory mechanisms can be attributed to the activity of the masticatory muscles. As these muscles get stronger with age it may cause relative intrusion of the molars despite increased posterior rotation of the mandible with age.⁴⁷

Bad habits that are present may be responsible for lack of dentoalveolar compensation in some patients. Increased overbite is more frequently observed in patients breathing through the mouth. According to *Limme*,⁴⁸ open mouth while breathing

Dyskusja

Schendel i wsp.³ wyróżnili dwa typy zespołu długiej twarzy u pacjentów dorosłych: z prawidłowym nagryzem pionowym (ang. non-open bite variant) oraz ze zmniejszonym nagryzem pionowym (ang. open-bite variant). *Solow*⁴⁵ jako pierwszy opisał mechanizm kompensacji zębowo-wyrostkowej szkieletowego zgryzu otwartego, natomiast *Betzenberger* i wsp.⁴⁶ opisali mechanizm kompensacji zębowo-wyrostkowej u rosnących pacjentów wysokokątowych w okresie uzębienia mieszanego i stałego. Według tych badań 80% pacjentów rosnących z zespołem długiej twarzy ma prawidłowy i pogłębiony nagryz pionowy jako wyraz kompensacji lub nadmiernej kompensacji zaburzonych relacji pomiędzy podstawą szczęki a żuchwy. Wraz z rozwojem zgryzu zmienia się mechanizm kompensacji wyrostkowej oraz relacje kostnych składowych części twarzoczaszki. W uzębieniu mieszanym pacjenci wysokokątowi z pogłębionym nagryzem pionowym wykazują dotylną inklinację szczęki w stosunku do podstawy czaszki oraz nadmierną ekstruzję zębów siecznych górnych i dolnych. W uzębieniu stałym pacjenci wysokokątowi z pogłębionym nagryzem pionowym wykazują doprzednią inklinację żuchwy oraz intruzję zębów trzonowych dolnych szczęki i żuchwy. Powodem odmiennych mechanizmów kompensacyjnych może być aktywność mięśni żucia. Zwiększająca się wraz z wiekiem siła tych mięśni, może powodować względną intruzję zębów trzonowych, pomimo pogłębiającej się wraz z wiekiem posterorotacji żuchwy.⁴⁷

Istniejące szkodliwe nawyki mogą być powodem braku kompensacji zębowo-wyrostkowej u niektórych pacjentów. Powiększony nagryz pionowy częściej występuje u pacjentów oddy-

forces the mandible to be positioned lower and posteriorly, and it modifies a growth pattern changing it into the one observed in the long face syndrome. In patients with an enlarged pharyngeal tonsil *Linder-Aronson*¹⁷ observed changes in the position of the head and tongue leading to a typical dummy-looking face (*facies adenoidea*), elongation of the maxillary section and a partial anterior open bite. Studies by *Betzenberger*⁴⁶ also demonstrated a correlation between the presence of an anterior open bite and bad habits such as lip or thumb sucking, or tongue thrusting. Mouth breathing and bad habits affect the skeletal growth and compensatory mechanisms.

A tendency for an open bite during orthodontic treatment varies among patients. A structural method by *Björk*⁴⁹ can be used to assess growth tendencies in the mandible, and allows predicting a patient's response to the action of vertical orthodontic forces. His studies demonstrated a correlation between a direction of growth of the condylar process and mandible morphology. The direction of the mandibular growth is affected by the location of growth cells in the condylar process where the main centre of mandibular growth is located. The majority of patients demonstrate moderate anterior growth of the condylar process. However, in some patients growth is even more anterior and it affects a horizontal direction of mandibular growth. When the condylar process grows posteriorly the mandible grows more vertically and it can be observed in patients with the long face syndrome.

Additionally, the direction where the masticatory muscles have their effects differs in horizontal and vertical growth patterns. It affects a difference in the force and tension of these muscles and a degree and direction of apposition and resorption on the bone surface, namely it results in different mandibular morphology. In a horizontal growth pattern an angle at which muscular fibres are located towards the bone bases allows producing stronger masticatory forces compared with a vertical growth pattern. Patients with the long face syndrome belong to weak-muscled vertical growers.¹²

The mandible morphology in patients with a

chających przez usta. Według *Limme*⁴⁸ otwarte usta podczas procesu oddychania powodują obniżenie i dotylną pozycję żuchwy modyfikując wzorec wzrostu w kierunku zespołu długiej twarzy. U pacjentów z powiększonym migdałkiem gardłowym *Linder-Aronson*¹⁷ zaobserwowała zmiany w pozycji głowy i języka prowadzące do charakterystycznego „gapowatego” wyglądu twarzy (*facies adenoidea*), wydłużenia odcinka szczękowego oraz zgryzu otwartego częściowego przedniego. W badaniach *Betzenberger*⁴⁶ również wykazano zależność pomiędzy obecnością zgryzu otwartego przedniego a szkodliwymi nawykami, takimi jak ssanie wargi, kciuka czy tłoczenie języka. Oddychanie przez usta oraz szkodliwe nawyki modyfikują wzrost szkieletowy oraz mechanizmy kompensacyjne.

Tendencja do otwierania zgryzu podczas leczenia ortodontycznego różni się wśród pacjentów. Metoda strukturalna *Björka*⁴⁹ służy do oceny tendencji wzrostowych żuchwy oraz pozwala przewidzieć odpowiedź pacjenta na działanie wertykalnych sił ortodontycznych. Jego badania udowodniły zależność pomiędzy kierunkiem wzrostu wyrostka kłykciowego a morfologią żuchwy. O kierunku wzrostu żuchwy decyduje lokalizacja komórek wzrostu w obrębie wyrostka kłykciowego, gdzie znajduje się główny ośrodek wzrostu żuchwy. Większość pacjentów wykazuje umiarkowany doprzedni wzrost wyrostka kłykciowego. Niektórzy wykazują jednak bardziej doprzedni wzrost, co wpływa na poziomy kierunek wzrostu żuchwy. Dotylny wzrost wyrostka kłykciowego wpływa na bardziej pionowy kierunek wzrostu żuchwy, co obserwowane jest u pacjentów z zespołem długiej twarzy.

Również kierunek pracy mięśni żucia jest różny w horyzontalnym oraz wertykalnym typie wzrostu. Wpływa to na różnice w sile i napięciu tych mięśni, a także na stopień oraz kierunek procesów apozycji i resorpcji na powierzchni kości, a więc odmienną morfologię żuchwy. W horyzontalnym typie wzrostu kąt ułożenia włókien mięśniowych względem podstaw kostnych pozwala na wytworzenie dużo większych sił żucia niż w typie wertykalnym. Pacjenci z zespołem długiej twarzy należą do grupy o wertykalnym typie wzrostu ze



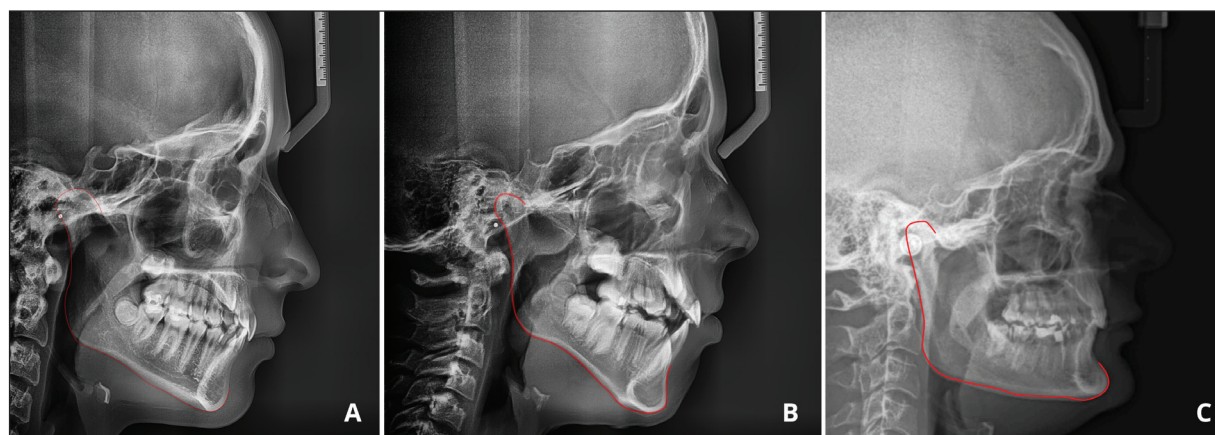


Fig. 5. A typical shape of the mandible in a patient: A – with a normal bite, B – with the long face syndrome, C – with a short face syndrome. Charakterystyczny kształt żuchwy u pacjenta: A – z normą zgryzową, B – z zespołem długiej twarzy, C – z zespołem krótkiej twarzy.

horizontal and vertical growth type is different; however, in the diagnostics of the long face syndrome five differentiating features are helpful: value of the mandibular angle, shape of the inferior border of the mandible body, degree of saturation of the mandibular symphysis, value of an angle between the mandibular base plane Go-Gn and the chin line (a line linking *pogonion* with *infradentale*, norm $70^{\circ} \pm 4$) and a direction of inclination of the head of the condylar process.¹²

Patients with strong masticatory muscles demonstrate the following: reduced mandibular angle (Gn-tgo-Ar angle), two flexures in the course of the inferior border of the mandibular body – the first one near the mandibular angle and the other near the anterior border of the lower mandibular body, well visible mandibular symphysis on lateral cephalograms, angle between the mandibular base plane Go-Gn and chin line below 65° , and anterior inclination of the head of the condylar process. On the other hand, patients with hypotonia of the masticatory muscles demonstrate the following: obtuse mandibular angle, lack of typical flexures – the course of the inferior border of the mandibular body is more concave, the mandibular symphysis is poorly visible on lateral cephalograms, angle between the mandibular base plane Go-Gn and chin line is above 75° and the head of the condylar process is in posterior inclination (Fig. 5).

Some patients demonstrate features of the mandibular structure that are typical of patients

słabymi mięśniami żucia (ang. weak-muscled vertical growers).¹²

Morfologia żuchwy u pacjentów z poziomym i pionowym typem wzrostu jest odmienna, jednak w diagnostyce zespołu długiej twarzy pomocne jest pięć cech różnicujących: wielkość kąta żuchwy, kształt dolnej krawędzi trzonu żuchwy, stopień wysycenia spojenia żuchwy, wartość kąta zawartego między płaszczyzną podstawy żuchwy Go-Gn a linią bródki (linia łącząca punkt *pogonion* z punktem *infradentale*, norma $70^{\circ} \pm 4$) oraz kierunek inklinacji głowy wyrostka kłykciowego.¹²

Pacjenci z silnymi mięśniami żucia mają: zmniejszony kąt żuchwy (kąt Gn-tgo-Ar), dwa zagięcia w przebiegu dolnej granicy trzonu żuchwy – pierwsze blisko kąta żuchwy oraz drugie blisko przedniej granicy dolnego trzonu żuchwy, dobrze widoczne spojenie żuchwy na zdjęciu cefalometrycznym bocznym czaszki, kąt zawarty pomiędzy płaszczyzną podstawy żuchwy Go-Gn a linią bródki poniżej 65° przy oraz doprzednią inklinację głowy wyrostka kłykciowego. Natomiast pacjentów z hipotonią mięśni żucia cechuje: rozwarty kąt żuchwy, brak charakterystycznych zagięć – bardziej wklęsły przebieg dolnej krawędzi trzonu żuchwy, mało widoczne spojenie żuchwy na zdjęciu cefalometrycznym bocznym czaszki, kąt zawarty pomiędzy płaszczyzną podstawy żuchwy Go-Gn a linią bródki powyżej 75° oraz dotylna inklinacja głowy wyrostka kłykciowego (Fig. 5).

Niektórzy pacjenci posiadają cechy budowy żu-

with strong and weak masticatory muscles. In 80% of patients the features typical of the strong masticatory muscles are predominant.¹² However, diagnostic methods aim at selecting patients with extreme parameters of the facial growth pattern, therefore, the *Björk* structural method is reliable and helpful when diagnosing long and short face syndromes.¹²

Conclusions

When the long face syndrome is diagnosed early and appropriately, it is possible to make an attempt to modify a growth pattern of the facial skeleton in patients who are still in the growth phase. Searching for aetiological factors responsible for abnormal cranial structures makes it possible to eliminate early harmful parafunctions and dysfunctions of the masticatory organ that might intensify disorders. It is easier to make a diagnosis when mechanisms of dentoalveolar compensation in growing patients are taken into account. The long face syndrome is a group of features manifested with various intensity in individual patients. From a diagnostic viewpoint it is not correct to diagnose LFS only based on the increased angle between the plane of the anterior cranial fossa base and the mandibular base plane.

chwy zarówno charakterystyczne dla pacjentów z silnymi, jak i słabymi mięśniami żucia. U 80% pacjentów dominują cechy budowy żuchwy charakterystyczne dla silnych mięśni żucia.¹² Celem diagnostyki jest jednak wyodrębnienie pacjentów ze skrajnym typem wzrostu twarzy, co czyni metodę strukturalną *Björka* wiarygodną i pomocną podczas diagnostyki syndromu długiej i krótkiej twarzy.¹²

Wnioski

Wczesne i właściwe rozpoznanie zespołu długiej twarzy umożliwia podjęcie próby modyfikacji wzrostu twarzowej części czaszki u pacjenta rosnącego. Poszukiwanie czynników etiologicznych nieprawidłowej budowy struktur czaszki daje szansę wczesnej eliminacji szkodliwych parafunkcji i dysfunkcji narządu żucia, które mogłyby powodować nasilenie zaburzenia. Uwzględnienie mechanizmów kompensacji zębowo-wyrostkowej u pacjentów rosnących ułatwia rozpoznanie. Zespół długiej twarzy jest grupą cech, które manifestują się w różnym nasileniu u poszczególnych pacjentów. Błędem diagnostycznym jest stwierdzenie LFS jedynie na podstawie zwiększonego kąta pomiędzy płaszczyzną podstawy przedniego dołu czaszki a płaszczyzną podstawy żuchwy.

References

1. *Sassouni VA*: A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod* 1969; 55: 109-123.
2. *Schudy FF*: Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod* 1964; 34: 75-93.
3. *Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker B*: The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am J Orthod* 1976; 70: 398-408.
4. *Björk A*: Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod* 1969; 55: 585-599.
5. *Björk A, Skieller V*: Facial development and tooth eruption. *Am J Orthod* 1972; 62: 339-383.
6. *Hall HD, Roddy SC Jr.*: Treatment of maxillary alveolar hyperplasia by total maxillary osteotomy. *J Oral Surg* 1975; 33: 180-188.
7. *Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW*: Extreme variations in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod* 1971; 41: 219-229.
8. *West RA, Epker BN*: Posterior maxillary surgery: Its place in the treatment of dentofacial deformities. *J Oral Surg* 1972; 30: 562-575.
9. *Willmar K*: On Le Fort I osteotomy: A follow-up study of 106 operated patients with maxillofacial deformity. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1974; 12: 1-68.
10. *Wolford LM, Epker BN*: The combined anterior and posterior maxillary osteotomy. *J Oral Surg* 1975; 33: 842-851.
11. *Karłowska I*: Diagnostyka wad zgryzu. In:



- Karłowska I, editor. Zarys współczesnej ortodoncji. Warszawa: Wydawnictwo PZWL; 2008: p. 88-89.
12. Prittinen JR: Orthodontic diagnosis of long face syndrome. *Gen Dent* 1996; 44: 348-351.
 13. Straub W: Malfunction of the tongue. Part I. The abnormal swallowing habit: It's causes, effects, and results in relation to orthodontic treatment and speech therapy. *Am J Orthod* 1960; 46: 404.
 14. Sassoumi VA: A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod* 1969; 55: 109-123.
 15. Beane RA Jr.: Nonsurgical management of the anterior open bite: a review of the options. *Semin Orthod* 1999; 5: 275-283.
 16. Fricke B, Gebert HJ, Grabowski R, Hasund A, Serg HG: Nasal airway, lip competence, and craniofacial morphology. *Eur J Orthod* 1993; 15: 297-304.
 17. Linder-Aronson S: Adenoids: their effect on the mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. *Acta Oto-laryng Suppl* 1970; 265: 5-132.
 18. Petrazzi ME: Treating the open bite. *J Gen Orthod* 1997; 8: 5-16.
 19. Angelillo JC, Dolan EA: The surgical correction of vertical maxillary excess (long face syndrome). *Ann Plast Surg* 1982; 8: 64-70.
 20. Bell WH: Correction of skeletal type of anterior open bite. *J Oral Surg* 1971; 29: 706-714.
 21. Wolford LM, Hilliard FW: The surgical-orthodontic correction of vertical dentofacial deformities. *J Oral Surg* 1981; 39: 883-897.
 22. Fish LC, Wolford LM, Epker BN: Surgical-orthodontic correction of vertical maxillary excess. *Am J Orthod* 1978; 73: 241-257.
 23. Fitzpatrick BN: The long face and V. M. E. *Aust Orthod J* 1984; 8: 82-89.
 24. Proffit WR, Sarver DM, Ackerman JL: Diagnostyka ortodontyczna – tworzenie listy problemów. In: Proffit WR, Fields HW, Sarver DM: *Ortodoncja Współczesna*. T.1. Wrocław: Elsevier Urban & Partner; 2009. p.163-228.
 25. Cardoso MA, Bertoz FA, Reis SAB, Capelloza LF: Estudo das características oclusais em portadores de padrão face longa com indicação de tratamento ortodôntico-cirúrgico. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 2002; 7: 63-70.
 26. Nielsen IL: Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod* 1991; 61: 247-260.
 27. Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E: Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod* 1984; 85: 217-223.
 28. Bell WH, Creekmore TD, Alexander RG: Surgical correction of the long face syndrome. *Am J Orthod* 1977; 71: 40-67.
 29. Frost DE, Fonseca RJ, Turvey TA, Hall DJ: Cephalometric diagnosis and surgical-orthodontic correction of apertognathia. *Am J Orthod* 1980; 78: 657-669.
 30. Silva OGF, Cardoso GCPB, Cardoso M, Capelloza LF: Study of the cephalometric features of Brazilian long face adolescents. *Dental Press J Orthod* 2010; 15: 35-37.
 31. De Oliveira EG, Pinzan-Vercelino CR: Comparative evaluation of cephalometric occlusal characteristics between the long face pattern and pattern I. *Dental Press J Orthod* 2013; 18: 86-93.
 32. Capelloza LF, Cardoso MA, An TL, Lauris JRP: Proposta para classificação, segundo a severidade, dos indivíduos portadores de más oclusões do padrão face longa. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 2007; 12: 124-158.
 33. Haralabakis NB, Yiagtzis SC, Toutountzakis NM: Cephalometric characteristics of open bite in adults: a three dimensional cephalometric evaluation. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1994; 9: 223-231.
 34. Houston WJ: The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983; 83: 382-390.
 35. Capelloza LF, Cardoso MA, An TL, Bertoz FA: Características cefalométricas do padrão face longa: considerando o dimorfismo sexual. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial* 2007; 12: 49-60.
 36. Janson GR, Metaxas A, Woodside DG: Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal, and short lower anterior face height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 106: 409-418.
 37. Cardoso MA, Bertoz FA, Capelloza L Filho, Reis SAB: Características cefalométricas do Padrão Face Longa. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2005; 10: 29-42.
 38. Wolford LM, Hilliard FW: The surgical-orthodontic correction of vertical dentofacial deformities. *J Oral Surg* 1981; 39: 883-897.
 39. Van der Beek MC, Hoeksma JB, Prahl-Andersen B: Vertical facial growth: a longitudinal study from 7 to 14 years of age. *Eur J Orthod* 1991; 13: 202-208.

40. *Schudy FF*: The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1965; 35: 36-50.
41. *Riedel RA*: The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod* 1952; 22: 142-145.
42. *Nanda SK*: Patterns of vertical growth in the face. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93: 103-116.
43. *Prittinen JR*: Orthodontic management of long face syndrome. *Gen Dent* 1997; 45: 568-572.
44. *Capellozza LF*: Padrão II. In: *Capellozza LF*: Diagnóstico em Ortodontia. Maringá: Dental Press; 2004. p.147-234.
45. *Solow B, Talgren A*: Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture. *Angle Orthod* 1977; 47: 157-164.
46. *Betzenberger D, Ruf S, Pancherz H*: The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: a comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod* 1988; 58: 237-256.
47. *Pancherz H*: Temporal and masseter muscle activity in children and adults with normal occlusion. An electromyographic investigation. *Acta Odontol Scand* 1980; 38: 343-348.
48. *Limme M*: Orthodontic consequences of mouth-breathing. *Rev Belge Med Dent* 1991; 46: 39-50.
49. *Björk A*: Sutural growth of the upper face studied by the implant method. *Acta Odontol Scand* 1966; 24: 109-127.

Address: 02-006 Warszawa, ul. Nowogrodzka 59
Tel.: +4822 5021031, Fax: +4822 5022146
e-mail: ortodoncja@wum.edu.pl

Received: 1st June 2015
Accepted: 28th November 2015