

Leczenie interceptywne wady klasy III – opis przypadku

Interceptive treatment of class III malocclusions – a case report

Anna Szpinda-Barczyńska¹ **A****B****D****F** (ORCID ID: 0000-0002-8128-0504)
Konrad Perkowski² **A****B****D** (ORCID ID: 0000-0002-6188-9670)

Wkład autorów: **A** Plan badań **B** Zbieranie danych **C** Analiza statystyczna **D** Interpretacja danych
E Redagowanie pracy **F** Wyszukiwanie piśmiennictwa

Authors' Contribution: **A** Study design **B** Data Collection **C** Statistical Analysis **D** Data Interpretation
E Manuscript Preparation **F** Literature Search

¹ Prywatna praktyka
Private practice

² Zakład Ortodoncji, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw

Streszczenie

Wady klasy III Angle'a dzielą się na prawdziwe wady klasy III oraz wady pseudo klasy III. Wady pseudo klasy III powinny być leczone wcześnie, aby wyeliminować poślizg żuchwy od pierwszego kontaktu do pozycji maksymalnego zaguzkowania. **Cel.** Celem pracy jest przedstawienie wczesnego leczenia wady klasy III u 10-letniego pacjenta, z wykorzystaniem elastycznego aparatu czynnościowego. **Materiał i metody.** Do leczenia wykorzystano odwrotny aparat Stockfisha. **Opis przypadku.** U pacjenta zdecydowano się na leczenie wczesne z następujących powodów: poziomego kierunku wzrostu żuchwy, rozbieżności pomiędzy pozycją maksymalnego zaguzkowania a relacją centralną, dodatniego testu czynnościowego, braku kompensacyjnej pozycji siekaczy. Celem leczenia była próba uzyskania prawidłowego nagryzu poziomego, aby umożliwić dalszy niezaburzony wzrost szczęki oraz modyfikacja kierunku

Abstract

Class III malocclusions can be divided into two categories: true class III malocclusions and pseudo class III malocclusions. A pseudo class III malocclusion should be treated early in order to eliminate a mandibular shift from the first contact to the maximal intercuspation. **Aim.** The aim of this article is to present early treatment of a class III malocclusion in a 10-year-old male patient, using an elastic functional appliance. **Material and methods.** The patient was treated with an inverse Stockfish appliance. **Case report.** Early treatment was planned in this patient due to the following reasons: horizontal mandibular growth, a discrepancy between CR and CO, a positive functional test and a non-compensating incisor position. The treatment aimed to accomplish a positive overjet to facilitate further maxillary growth, and to modify the mandibular growth direction from horizontal to vertical. Corrections of an overjet and an overbite were

Adres do korespondencji/*Correspondence address:*

Anna Szpinda-Barczyńska
e-mail: anka.szpinda@gmail.com



Copyright: © 2005 Polish Orthodontic Society. This is an Open Access journal, all articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), allowing third parties to copy and redistribute the material in any medium or format and to remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited and states its license.

Interceptive treatment of class III malocclusions – a case report

wzrostu żuchwy z poziomego na pionowy. Korektę nagryzu pionowego i poziomego uzyskano po 3 miesiącach. Zaguzkowanie zębów bocznych uzyskano po 8 miesiącach. W wyniku leczenia uzyskano poprawę profilu twarzy, symetrię położenia bródki, wydłużenie dolnego odcinka twarzy, dodatni nagryz poziomy, I klasę Angle'a po stronie prawej, guzkową II klasę Angle'a (pozorną) po stronie lewej. **Podsumowanie.** Odwrotny aparat Stockfisha jest skuteczną metodą interceptywnego leczenia wad pseudo klasy III u pacjentów współpracujących. Pozwala wyeliminować poślizg żuchwy od pierwszego kontaktu do pozycji maksymalnego zaguzkowania, uzyskać efekt ortodontyczny w postaci wychyleń siekaczy górnych i przechyleń siekaczy dolnych oraz efekt ortopedyczny polegający na zmianie kierunku wzrostu żuchwy z poziomego na pionowy. Stabilność wyników leczenia jest nieprzewidywalna i zależy od dalszego wzrostu żuchwy. **(Szpinda-Barczyńska A, Perkowski K. Leczenie interceptywne wady klasy III Angle'a – opis przypadku. Forum Ortod 2021; 17 (1): 64-70).**

Nadesłano: 27.11.2020

Przyjęto do druku: 31.03.2021

<https://doi.org/10.5114/for.2021.105082>

Słowa kluczowe: wada klasy III, pseudo wada klasy III, poślizg żuchwy

Wstęp

Właściwa diagnostyka wad klasy III Angle'a jest kluczowa do ustalenia odpowiedniego planu postępowania oraz określenia właściwego czasu rozpoczęcia leczenia ortodontycznego (1). Tweed podzielił wady klasy III na dwie kategorie: kategoria A i kategoria B. Kategoria A to wada pseudo klasy III z prawidłowym kształtem żuchwy. Kategoria B to wada prawdziwej klasy III (2). Prawdziwa wada klasy III charakteryzuje się niedorozwojem szczęki, nadmiernym wzrostem żuchwy, kompensacją zębowo-wyrostkową w postaci wychyleń siekaczy górnych oraz przechyleń siekaczy dolnych lub kombinacją powyższych cech (3). Odwrotny nagryz poziomy w przypadku wady pseudo klasy III wynika z przedwczesnego kontaktu siekaczy, skutkiem czego dochodzi do doprzedniego przemieszczenia żuchwy w pozycji maksymalnego zaguzkowania (4, 5, 6). Rabie i wsp. podsumowali kryteria diagnostyczne pseudo wady klasy III następująco: w większości przypadków brak wad klasy III w najbliższej rodzinie, poziomy kierunek wzrostu żuchwy, skrócenie długości środkowej części twarzy (odległość mierzona pomiędzy punktem Condylion a punktem A), żuchwa prawidłowej długości położona doprzednio, przechylone górne siekacze, prawidłowe nachylenie dolnych siekaczy, w większości przypadków I klasa Angle'a i I klasa kłowa w maksymalnym zaguzkowaniu, II klasa Angle'a w pozycji relacji centralnej, w 8% przypadków III klasa Angle'a w maksymalnym

achieved 3 months later. The intercuspatation of buccal segments was completed after 8 months. The treatment resulted in an improved facial profile with a symmetrical chin, an elongation of the lower facial height, a positive overjet, Angle class I on the right and cuspid Angle class II (pseudo) on the left. **Summary.** An inverse Stockfisch appliance is an effective method of interceptive treatment of pseudo class III malocclusions in cooperating patients. The treatment eliminates a functional mandibular shift, changes the inclination of upper and lower incisors, and changes the growth direction. The stability of treatment outcomes is unpredictable and depends on a further growth pattern of the mandible. **(Szpinda-Barczyńska A, Perkowski K. Interceptive treatment of class III malocclusions – a case report. Orthod Forum 2021; 17 (1): 64-70).**

Received: 27.11.2020

Accepted: 31.03.2021

<https://doi.org/10.5114/for.2021.105082>

Key words: Class III malocclusion, pseudo class III malocclusion, mandibular shift

Introduction

Proper diagnosis of Angle's class III malocclusions is crucial to determine an appropriate management plan and to determine the proper time to start orthodontic treatment (1). Tweed divided class III malocclusions into two categories: category A and category B. Category A is a pseudo class III malocclusion with a normal mandibular shape. Category B is a true class III malocclusion (2). A true class III malocclusion is characterised by maxillary underdevelopment, mandibular overgrowth, dento-alveolar compensation in the form of upper incisor inclination and lower incisor tilt, or a combination of these features (3). A reverse overjet in pseudo class III malocclusions is due to a premature contact between incisors, resulting in the anterior mandibular shift in the position of maximum intercuspatation (4, 5, 6). Rabie et al. summarised the diagnostic criteria for pseudo class III malocclusions as follows: no class III malocclusions in the immediate family in most cases, horizontal direction of the mandibular growth, decreased midface length (a distance measured between the Condylion point and A point), an anterior position of the mandible of normal length, inclined upper incisors, normal lower incisor inclination, Angle's class I and cuspid class I in maximum intercuspatation in most cases, Angle's class II in a centric relation position, Angle's class III in maximum intercuspatation in 8% of cases, and Angle's class I in a centric relation position (1). Giaccotti et al. proposed the following aetiological factors for pseudo class III malocclusions: ectopic eruption of upper central incisors or canines, premature loss of deciduous molars, abnormal tongue position, neuromuscular factors, airway patency problems, and maxillary narrowing (7).

zaguzkowaniu oraz I klasa Angle'a w relacji centralnej (1). Giancotti i wsp. zaproponowali następujące czynniki etiologiczne pseudo wady klasy III: ektopowa erupcja górnych siekaczy centralnych lub kłów, przedwczesna utrata mlecznych trzonowców, nieprawidłowa pozycja języka, czynniki nerwowo-mięśniowe, problemy z drożnością dróg oddechowych, zwężenie szczęki (7).

Cel

Celem pracy jest przedstawienie interceptywnego postępowania u 10-letniego pacjenta z wadą klasy III, z wykorzystaniem elastycznego aparatu czynnościowego.

Materiał i metody

W leczeniu pacjenta zastosowano odwrotny aparat Stockfisch.

Opis przypadku

Do Zakładu Ortodontji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego zgłosił się 10-letni pacjent z dominującą w profilu bródką. Rodzice pacjenta negowali występowanie podobnej wady zgryzu w rodzinie. Badanie rysów twarzy wykazało przesunięcie bródki w lewą stronę, położenie bródki przed przednim ograniczeniem pola biometrycznego, skrócenie

Aim

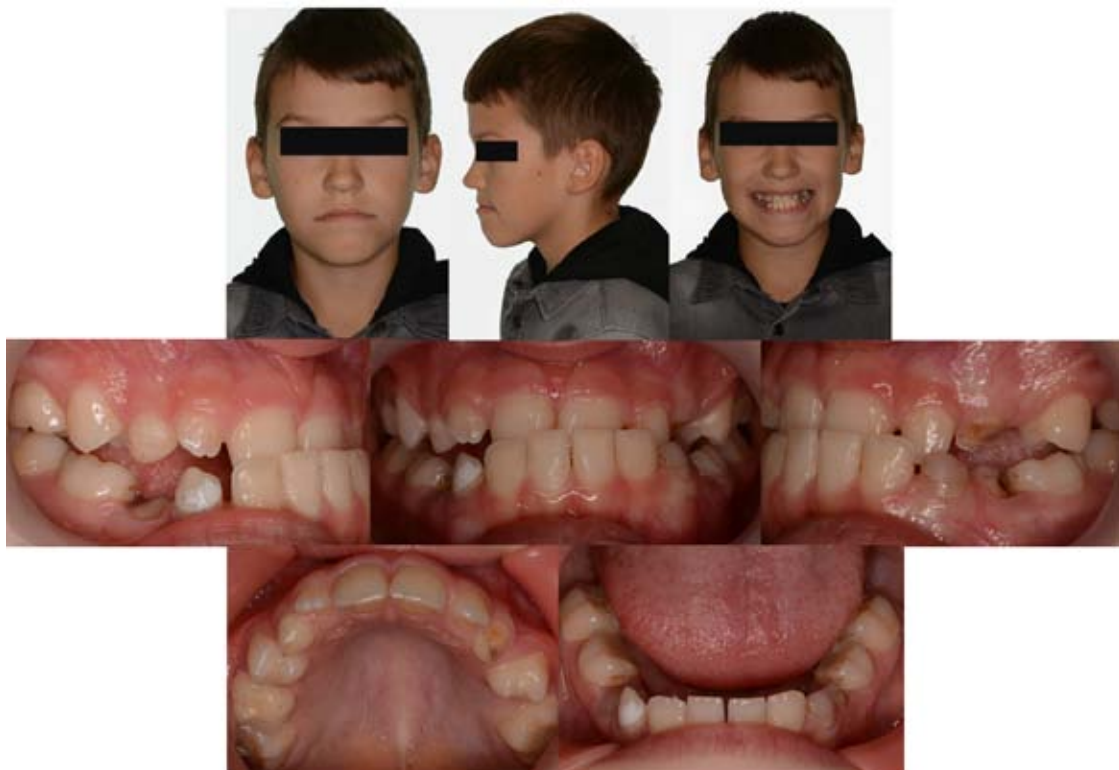
This paper aims to present interceptive management in a 10-year-old male patient with a class III malocclusion using an elastic functional appliance.

Material and methods

An inverse Stockfish appliance was used to treat the patient.

Case report

A 10-year-old male patient with a predominant chin presented at the Department of Orthodontics, Medical University of Warsaw. The patient's parents denied the presence of a similar malocclusion in the family. The examination of the facial features revealed a chin shift to the left, a chin position in front of the anterior border of the biometric field, and lower face shortening. The intraoral examination revealed midline discordance, an overjet of 2.5 mm, Angle's class III on the right side, pseudo Angle's class I on the left side, cuspid class III bilaterally, and an overbite of 4.5 mm (Fig. 1). The functional examination revealed an anterolateral mandibular shift from the first contact to the position of maximum intercuspation and a positive functional test. An orthopantomogram showed the presence of tooth buds of all permanent teeth, including third molars. The analysis of a cephalometric radiograph



Rycina 1. Fotografie zewnętrzne i wewnętrzne przed leczeniem.

Figure 1. Extraoral and intraoral photographs before treatment.

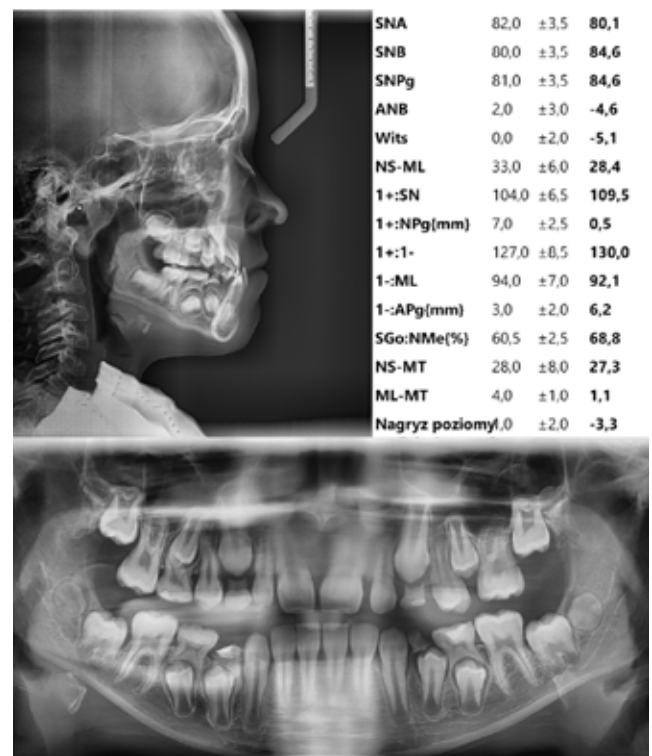
Interceptive treatment of class III malocclusions – a case report

dolnego odcinka twarzy. Badanie wewnątrzustne wykazało niezgodność linii pośrodkowych, nagryz poziomy 2,5 mm, III klasę Angle'a po stronie prawej, pozorną I klasę Angle'a po stronie lewej, obustronnie III klasę kłową, nagryz pionowy 4,5 mm (Ryc. 1). W badaniu czynnościowym stwierdzono doprzecznie-boczny poślizg żuchwy od pierwszego kontaktu do pozycji maksymalnego zaguzkowania oraz dodatni test czynnościowy. Na zdjęciu pantomograficznym stwierdzono obecność wszystkich zawiązków zębów stałych, łącznie z zawiązkami zębów ósmych. Analiza zdjęcia cefalometrycznego wykazała ortognatyczną pozycję szczęki, III klasę szkieletową, poziomy kierunek wzrostu, prawidłowe nachylenie siekaczy górnych i siekaczy dolnych (Ryc. 2). Postawiono następujące rozpoznanie: wada klasy III, przodożuchwie czynnościowe, boczne czynnościowe przemieszczenie żuchwy lewostronne, przodozgrzyz całkowity, nieprawidłowości zębowe, stłoczenie. U pacjenta zdecydowano się na leczenie wczesne z następujących powodów: poziomego kierunku wzrostu, rozbieżności pomiędzy pozycją maksymalnego zaguzkowania a relacją centralną, dodatniego testu czynnościowego, braku kompensacyjnej pozycji siekaczy (Ryc. 3). Celem leczenia była próba uzyskania prawidłowego nagryzu poziomego, aby umożliwić dalszy niezaburzony wzrost szczęki oraz modyfikacja kierunku wzrostu żuchwy z poziomego na pionowy. Rodzice pacjenta zostali poinformowani o ryzyku nawrotu wady w okresie skoku wzrostowego oraz o możliwej konieczności zabiegu ortognatycznego po zakończonym okresie wzrostu. Fazę leczenia interceptywnego przeprowadzono za pomocą elastycznego aparatu czynnościowego Stockfisch (Ryc. 4). Zgrzyz konstrukcyjny pobrano w maksymalnym cofnięciu żuchwy (pozycja siekaczy tete a tete), z wyrównaniem linii pośrodkowych, z rozklinowaniem siekaczy na 2 mm oraz z rozklinowaniem zębów bocznych na 6 mm. Pacjentowi zalecono nosić aparat minimum 14 godzin na dobę. Wizyty kontrolne zaplanowano w odstępie 6 tygodni. Korektę nagryzu pionowego i poziomego uzyskano po 3 miesiącach. Zaguzkowanie zębów bocznych uzyskano po 8 miesiącach. Pacjent wraz z rodzicami byli bardzo zadowoleni z wyników leczenia – uzyskano poprawę profilu twarzy, symetrię położenia bródki, wydłużenie dolnego odcinka twarzy, dodatni nagryz poziomy, I klasę Angle'a po stronie prawej, guzkową II klasę Angle'a (pozorną) po stronie lewej (Ryc. 5, Ryc. 6). W dalszym etapie leczenia zaplanowano dystalizację zęba 26 za pomocą aparatu Pendex, aby odtworzyć miejsce na ząb 25.

Dyskusja

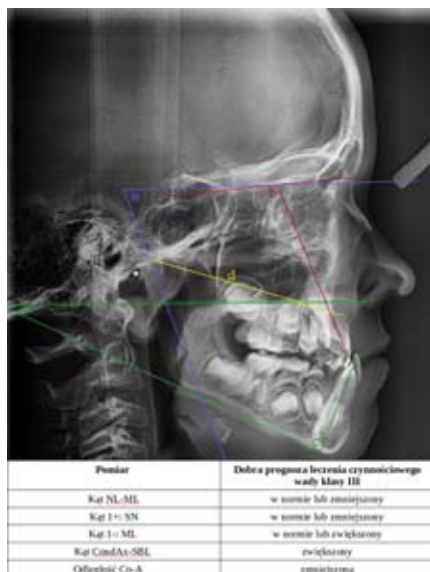
Leczenie wad pseudo klasy III można prowadzić z wykorzystaniem aparatów stałych cienkołukowych, aparatów zdejmowanych czynnościowych, procy bródkowej, stałych równi kompozytowych [1, 8]. Badania Wiedel i wsp. wykazały, że leczenie odwrotnego nagryzu poziomego z poślizgiem żuchwy w uzębieniu mieszanym może być skutecznie wyleczone

revealed an orthognathic maxillary position, skeletal class III, horizontal growth direction, normal upper incisor and lower incisor inclination (Fig. 2). The following diagnosis was made: class III malocclusion, functional mandibular anteroposition, left lateral functional mandibular shift, complete anterocclusion, dental abnormalities, crowding. A decision was made to start early treatment for the following reasons: horizontal growth direction, discrepancy between the maximum intercuspation position and centric relation, positive functional test, lack of compensatory incisor position (Fig. 3). The treatment aimed to obtain a normal overjet to allow further undisturbed maxillary growth and to modify the mandibular growth direction from horizontal to vertical. The patient's parents were informed about the risk of a defect recurrence during the growth spurt and a possible need for orthognathic surgery after the growth spurt was completed. The interceptive treatment phase was performed with a Stockfisch elastic functional appliance (Fig. 4). The construction occlusion was taken in maximum mandibular retraction (tete a tete incisor position), with the alignment of midlines, with incisors separated by 2 mm and with lateral teeth separated by 6 mm. The patient received a recommendation to wear the appliance 14 hours a day. Follow-up visits were scheduled at intervals of



Rycina 2. Ortopantomogram i analiza cefalometryczna przed leczeniem.

Figure 2. OPG and cephalometric analysis before treatment.



Rycina 3. Kąty i pomiary wykorzystywane do zakwalifikowania pacjenta z wadą klasy III do leczenia czynnościowego: a – kąt NL-ML, b - kąt I+: SN, c - kąt I-: ML, d - odległość Co-A, e - kąt CondAx-SBL.

Figure 3. Angles and measurements used to qualify Class III patient to functional treatment: a – NL-ML, b - I+: SN, c - I-: ML, d - Co-A, e – CondAx-SBL.

w krótkim czasie zarówno aparatami stałymi, jak i zdejmowanymi (9). Franchi i wsp. stworzyli model oparty na trzech cechach służący do przewidywania, którzy pacjenci z wadami klasy III dobrze odpowiedzą na terapię czynnościową. Do oceny prognozy leczenia interceptywnego wad klasy III aparatami czynnościowymi zaproponowali trzy pomiary: kąt CondAx-SBL (ocena orientacji wyrostka kłykciowego), kąt NL/ML (ocena wymiaru pionowego), pomiar szerokości łuku dolnego na wysokości piątek mlecznych. Dobra prognoza leczenia czynnościowego wady klasy III jest związana z dużym kątem CondAx-SBL (przednio-górna orientacja wyrostka kłykciowego). Zgryz otwarty szkieletowy, duża szerokość łuku dolnego na wysokości piątek mlecznych są przeciwwskazaniami do leczenia czynnościowego wad klasy III (10). Kinetor Stockfisch należy do grupy elastycznych aparatów czynnościowych. Elastyczność jest uzyskana przez rozdzielenie aparatu w płaszczyźnie poziomej na dwie oddzielne płyty: górną i dolną, które są połączone w zgryzie konstrukcyjnym za pomocą pętli policzkowych. Elastyczność aparatu pozwala na ruchy żuchwy z aparatem w ustach. Dodatkowo po stronie językowej znajdują się dwie poziome pętle nagryzowe, na które może być nakładany dren lateksowy. Stanowią one dodatkowe źródło bodźców czynnościowych do przebudowy żuchwy przez pobudzenie żuchwy do wykonywania ruchów podobnych do żujących (11). Leczenie interceptywne pseudo wad klasy III eliminuje rozbieżność pomiędzy pozycją żuchwy w maksymalnym zaguzkowaniu (CO) a relacją centralną (CR), umożliwia



Rycina 4. Aparat Stockfisch.

Figure 4. Stockfish appliance.

6 weeks. Correction of an overjet and overbite was achieved 3 months later. Intercuspatation of lateral teeth was obtained 8 months later. The patient and his parents were extremely satisfied with the treatment outcomes – improved facial profile, symmetrical chin position, elongated lower face, positive overjet, Angle's class I on the right side, cuspid Angle's class II (pseudo) on the left side were obtained (Fig. 5, Fig. 6). A subsequent treatment stage included distalisation of tooth 26 with a Pendex appliance to restore space for tooth 25.

Discussion

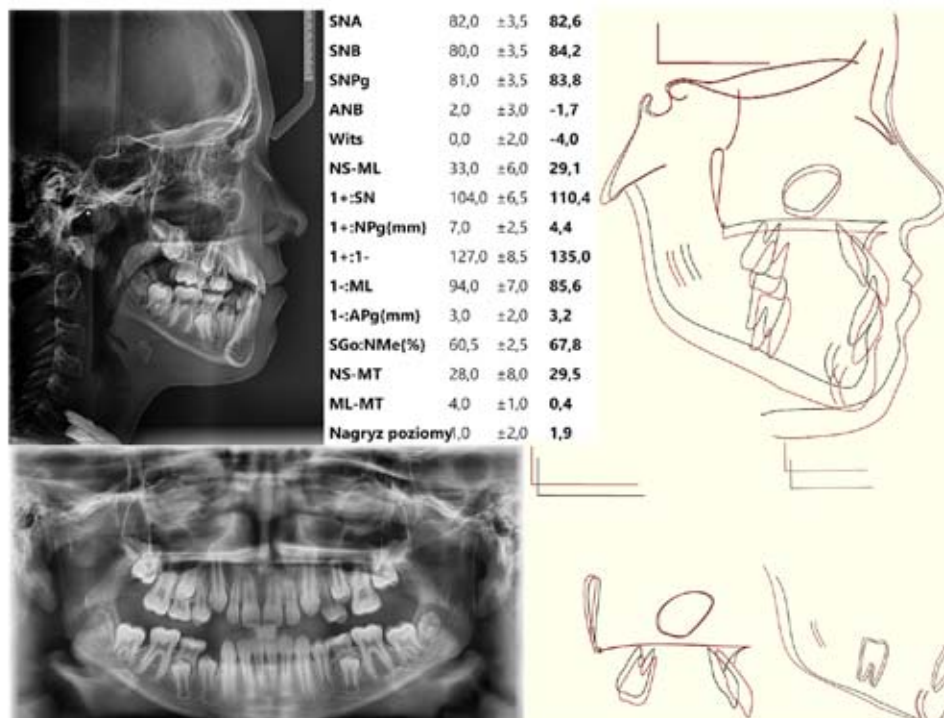
Treatment of pseudo class III malocclusions can be performed with permanent thin-wire appliances, removable functional appliances, chin sling, and permanent composite caps (1, 8). Studies by Wiedel et al. showed that the treatment of a reverse overjet with a mandibular shift in the mixed dentition could be completed successfully in a short time with both permanent and removable appliances (9). Franchi et al. created a model based on three features to predict which patients with class III malocclusions would respond well to functional therapy. They proposed three measurements to evaluate the prognosis of interceptive treatment of class III malocclusions with functional appliances: the CondAx-SBL angle (evaluation of the orientation of the condylar process), the NL/ML angle (evaluation of the vertical dimension), and the measurement of the lower arch width at the level of the deciduous second premolars. A good prognosis for functional treatment of a class III malocclusion is associated with a large CondAx-SBL angle (anteroposterior orientation of the condylar process). Open skeletal bite, large width of the lower arch at the level of the deciduous second premolars are contraindications for functional treatment of class III malocclusions (10). The Stockfish kinetor belongs to a group of elastic functional appliances. Elastic properties are achieved by separating the appliance in the horizontal plane into two separate plates: upper and lower ones, which are connected in the construction occlusion with buccal loops. As the appliance is elastic, it is possible to move the mandible with the appliance in one's mouth. In addition, there are two horizontal bite loops on the lingual side to which a latex drain can be attached. They provide an additional source of functional

Interceptive treatment of class III malocclusions – a case report



Rycina 5. Fotografie zewnętrzne i wewnętrzne po leczeniu.

Figure 5. Extraoral and intraoral photographs after treatment.



Rycina 6. Ortropantomogram, analiza cefalometryczna po leczeniu oraz superimpozycje.

Figure 6. OPG, cephalometric analysis after treatment and superimpositions.

dalszy niezaburzony wzrost szczęki, eliminuje zgryz urazowy siekaczy, który nieleczony może prowadzić do rozwoju recesji dziąsłowych i dehiscencji kostnych oraz poprawia wygląd i samoocenę pacjenta (1, 12, 13). Zaniechanie leczenia pseudo wady klasy III może doprowadzić do rozwinięcia się prawdziwej wady klasy III (3, 14, 15). Hagg i wsp. w prospektywnym badaniu długofalowym wykazali, że korekta nagryzu poziomego w uzębieniu mieszanym u pacjentów z pseudo wadą klasy III była stabilna w pięcioletnim okresie obserwacji (16).

Wnioski

Odwrotny aparat Stockfisch jest skuteczną metodą interceptywnego leczenia pseudo wad klasy III u pacjentów współpracujących. Pozwala wyeliminować poślizg żuchwy od pierwszego kontaktu do pozycji maksymalnego zaguzkowania, uzyskać efekt ortodontyczny w postaci wychylenia siekaczy górnych i przechylenia siekaczy dolnych oraz ortopedyczny polegający na zmianie kierunku wzrostu żuchwy z poziomego na pionowy. Stabilność wyników leczenia jest nieprzewidywalna i zależy od dalszego wzrostu żuchwy.

stimuli for mandibular remodelling by stimulating the mandible to perform chewing-like movements (11). Interceptive treatment of pseudo class III malocclusions eliminates the discrepancy between the mandibular position in maximum intercuspation (CO) and centric relation (CR), allows for continued unimpaired maxillary growth, eliminates traumatic occlusion of incisors, which if untreated can lead to the development of gingival recession and bone dehiscences, and improves the patient's appearance and self-esteem (1, 12, 13). Failure to treat a pseudo class III malocclusion can lead to the development of a true class III malocclusion (3, 14, 15). In a prospective long-term study, Hagg et al. showed that correction of an overjet in the mixed dentition in patients with a pseudo class III malocclusion was stable over a five-year follow-up period (16).

Conclusions

The inverse Stockfisch appliance is an effective method of interceptive treatment of pseudo class III malocclusions in cooperating patients. It helps eliminate a mandibular shift from the first contact to the position of maximum intercuspation, achieve orthodontic effects in the form of upper incisor inclination and lower incisor tilting, as well as orthopaedic effects consisting in changing the direction of the mandibular growth from horizontal to vertical. The stability of treatment outcomes is unpredictable and depends on further mandibular growth.

Piśmiennictwo / References

- Rabie AB, Gu Y. Diagnosis criteria for pseudo-Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 1-9.
- Tweed CH. *Clinical Orthodontics*. Mosby 1966; 715-26.
- Ngan P, Hu AM, Fields HW. Treatment of Class III problems begins with differential diagnosis of anterior crossbites. *Pediatr Dent* 1997; 19: 386-95.
- Major PW, Glover K. Treatment of anterior crossbite in early mixed dentition. *J Can Dent Assoc* 1992; 58: 574-9.
- Lee BD. Correction of crossbite. *Dent Clin North Am* 1978; 22: 647-68.
- Gravely JF. A study of the mandibular closure path in Angle Class III relationship. *Br J Orthod* 1984; 11: 85-91.
- Giancotti A, Maselli A, Mampieri G, Spano E. Pseudo-Class III malocclusion treatment with Balters' Bionator. *J Orthod* 2003; 30: 203-15.
- Kravitz ND. Interceptive Orthodontics with Resin Turbos for Pseudo-Class III Malocclusions. *Case Rep Dent* 2019; 2019: 1909063.
- Wiedel AP, Bondemark L. Fixed versus removable orthodontic appliances to correct anterior crossbite in the mixed dentition – a randomized control trial. *Eur J Orthod* 2015; 37: 123-7.
- Franchi L, Baccetti T, Tollaro I. Predictive variables for the outcome of early functional treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112: 80-6.
- Stockfisch H. Differential effectiveness of rigid and elastic - movable appliances in daily practice. *Fortschr Kieferorthop* 1984; 45: 251-64.
- Rakosi T, Schilli W. Class III anomalies: A coordinated approach to 6. skeletal, dental and soft tissue problems. *J. Oral Surg* 1981; 39: 860-70.
- Shaw WC. The influence of children's dentofacial appearance on their 7. social attractiveness judged by peers and lay adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1981; 79: 399-415.
- Karaiskos N, Wiltshire WA, Odlum O, Brothwell D, Hassard TH. Preventive and interceptive orthodontic treatment needs of an inner-city group of 6- and 9-year-old Canadian children. *JCDA* 2005; 71: 649.
- Väkiparta MK, Kerosuo HM, Nyström ME, Heikinheimo KA. Orthodontic treatment need from eight to 12 years of age in an early treatment oriented public health care system: a prospective study. *Angle Orthod* 2005; 75: 344-9.
- Hagg U, Tse A, Bendeus M, Rabie AB. A follow-up study of early treatment of pseudo Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2004; 74: 465-72.