

Koncepcja mechaniki ukierunkowanych sił – przegląd piśmiennictwa

The concept of directional force mechanics – a literature review

Katarzyna Regulska¹ **A****B****D****F** (ORCID ID: 0000-0002-7502-9997)

Dennis Michael Ward² **B****D****E** (ORCID ID: 0009-0003-2679-9535)

Małgorzata Zadurska¹ **B****E****F** (ORCID ID: 0000-0002-2303-4102)

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

² Prywatna praktyka, Stany Zjednoczone
Private practice, USA

Streszczenie

Koncepcja leczenia ortodontycznego mechaniką ukierunkowanych sił jest metodą stosowaną od wielu lat. Daje ona możliwość kontroli wymiaru wertykalnego i płaszczyzny żuchwy, co pozwala na rotację żuchwy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Jest to szczególnie przydatne w leczeniu przypadków wysokokątowych klasy II. **Cel.** Celem pracy jest przedstawienie koncepcji mechaniki ukierunkowanych sił zgodnie z filozofią Tweeda-Merrielfielda. **Materiał i metody.** Wykorzystując elektroniczne bazy danych

Abstract

The concept of orthodontic treatment with directional force mechanics is a method that has been used for many years. This concept makes it possible to control the vertical dimension and the mandibular plane, allowing the counterclockwise mandibular response. This is particularly useful in the treatment of high-angle Class II cases. **Aim.** The purpose of the paper is to present the concept of directional force mechanics according to the Tweed-Merrielfield philosophy. **Material and methods.** Using

Adres do korespondencji/*Correspondence address:*

Katarzyna Regulska
Zakład Ortodoncji, Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Binieckiego 6, 02-097 Warszawa
e-mail: regulska@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.

PubMed, przeanalizowano 41 artykułów opublikowanych w latach 1966–2022, z użyciem słów kluczowych: Tweed-Merrifield, Tweed sequential, Tweed mandibular rotation. Do przeglądu włączono dwanaście prac. **Wyniki.** Prowadzenie leczenia zgodnie z mechaniką ukierunkowanych sił pozwala na monitorowanie leczenia na każdym etapie i umożliwia kontrolę wysokości wertykalnej, zapobiega ekstruzji zębów bocznych i pozwala na kontrolę rotacji żuchwy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Jest to szczególnie ważne w przypadku leczenia pacjentów wysokokątowych z wadą klasy II. W wyniku tej pozytywnej rotacji dochodzi do poprawy warunków zgryzowych oraz estetyki twarzy pacjenta. **Wnioski.** Przeprowadzenie leczenia wad klasy II u pacjentów wysokokątowych zgodnie z filozofią Tweeda-Merrielfielda pozwala na osiągnięcie dobrych wyników leczenia przez pożądaną kontrolę wymiaru wertykalnego i rotację żuchwy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Wynikiem tego jest harmonijny wygląd profilu tkanek miękkich i twarzy pacjenta, co wpływa na poprawę jego samooceny i komfortu życia. Przypadki pacjentów leczone tą techniką są dostępne na stronie internetowej Fundacji Charlesa H. Tweeda. (**Regulska K, Ward DM, Zadurska M. Koncepcja mechaniki ukierunkowanych sił – przegląd piśmiennictwa. Forum Ortod 2023; 19 (3): 95-100.**)

Nadesłano: 02.11.2023

Przyjęto do druku: 13.12.2023

<https://doi.org/10.5114/for.2023.134499>

Słowa kluczowe: Tweed-Merrifield, sekwencja Tweeda, rotacja żuchwy Tweeda

Wstęp

Charles Tweed, jako uczeń Edwarda Angle'a, kontynuował prace nad rozwojem systemu Edgewise. Rozwinął w ortodoncji metodę leczenia zwaną od jego nazwiska techniką Tweeda. W późniejszych latach na swojego następcę na stanowisko dyrektora w Fundacji Charlesa H. Tweeda w Tucson, Arizona wybrał Leverna Merrielfilda z Ponca City z Oklahomy (1, 2). Dr Levern Merrifield ulepszył jego koncepcję i uprościł mechanikę leczenia, a w 1970 roku przedstawił ją jako mechanikę ukierunkowanych sił (Directional Force Mechanics, DMF). Od 1941 roku w Międzynarodowej Fundacji Charlesa H. Tweeda prowadzi się kursy uczące lekarzy z całego świata szczegółowej diagnostyki ortodontycznej oraz odpowiedniej mechaniki leczenia (1, 2, 3). Leczenie, prowadzone pod ścisłą kontrolą wymiaru wertykalnego płaszczyzny okluzji i płaszczyzny żuchwy, pozwala na ekspresję żuchwy zwaną „odpowiedzią żuchwy przeciwną do ruchu wskazówek zegara”. Ta pełna kontrola pozwala klinicydom na korektę wad klasy II oraz poprawę estetyki twarzy.

electronic PubMed databases, 41 articles from 1966–2022 were analysed with the following keywords: Tweed-Merrifield, Tweed sequential, Tweed mandibular rotation. Twelve works were included in the review. **Results.** Conducting treatment according to the directional force mechanics allows monitoring of treatment at each stage and enables control of vertical height, prevents extrusion of lateral teeth, and allows control of counterclockwise mandibular rotation. This is especially important when treating high-angle patients with Class II malocclusions. As a result of this positive rotation, the patient's occlusal conditions and facial aesthetics improve. **Conclusions.** Treating Class II malocclusions in high-angle patients according to the Tweed-Merrielfield approach makes it possible to achieve good treatment outcomes through the desired control of the vertical dimension and counterclockwise mandibular rotation. The result of this approach is a harmonious appearance of the patient's soft tissue profile and face, which improves the patient's self-esteem and well-being. Cases of patients treated with this technique are available on the Charles H. Tweed Foundation website. (**Regulska K, Ward DM, Zadurska M. The concept of directional force mechanics – a literature review. Orthod Forum 2023; 19 (3): 95-100.**)

Received: 02.11.2023

Accepted: 13.12.2023

<https://doi.org/10.5114/for.2023.134499>

Key words: Tweed-Merrifield, Tweed sequence, Tweed mandibular rotation

Introduction

Charles Tweed, as a student of Edward Angle, continued to develop the Edgewise system. He developed a treatment method used in orthodontics that is called the Tweed technique. In later years, he chose Levern Merrielfild of Ponca City, Oklahoma, as his successor as the director at the Charles H. Tweed Foundation in Tucson, Arizona (1, 2). Dr. Levern Merrifield refined his concept and simplified the mechanics of treatment, and in 1970, he introduced it as Directional Force Mechanics (DMF). Since 1941, the Charles H. Tweed International Foundation has been running courses teaching doctors from around the world the rules of detailed orthodontic diagnosis and proper treatment mechanics (1, 2, 3). The treatment, carried out under close control of the vertical dimension of the occlusal plane and the mandibular plane, allows the expression of the mandible called “counterclockwise mandibular response.” This complete control allows clinicians to correct Class II malocclusions and improve facial aesthetics.

Cel

Celem pracy było przedstawienie koncepcji mechaniki ukierunkowanych sił zgodnie z filozofią Tweeda-Merrielfielda.

Materiał i metody

Wykorzystując elektroniczne bazy danych PubMed, przeanalizowano 41 artykułów z lat 1966–2022 z użyciem słów kluczowych: Tweed-Merrifield, Tweed sequential, Tweed mandibular rotation. Do przeglądu włączono 12 prac na temat mechaniki ukierunkowanych sił.

Wyniki

Na podstawie przeglądu dostępnej literatury opisano koncepcje mechaniki ukierunkowanych sił w leczeniu ortodontycznym przypadków klasy I lub II, w których wymagane było leczenie ekstrakcyjne. Kontrola mechaniki leczenia w trzech kierunkach pozwala osiągnąć założone cele lecznicze i przeciwdziałać efektem niepożądanym, wynikającym z działania sił akcji i kontrakcji. Mechanikę ukierunkowanych sił zdefiniowano jako kontrolowaną siłę, która przemieszcza zęby do pozycji najbardziej harmonijnej w stosunku do tkanek otaczających (4). Ważnym założeniem tej koncepcji jest kontrola wysokości wertykalnej i odpowiedź żuchwy z rotacją przeciwną do ruchu wskazówek zegara, co pozwala na poprawę nie tylko warunków zgryzowych, ale także wyglądu twarzy pacjenta. Leczenie jest poprzedzone szczegółową diagnostyką (5), na którą składa się analiza dysharmonii twarzy, szkieletu i uzębienia. Ocena rysów twarzy pacjenta, warunków zgryzowych, analiza cefalometryczna wg Tweeda oraz analiza modeli diagnostycznych pozwalały na opracowanie właściwego planu leczenia. W celu osiągnięcia pożądaných efektów leczenia ortodonta powinien świadomie i precyzyjnie pracować z łukiem ortodontycznym, co pozwalała na kontrolę mechaniki leczenia (1).

Proces leczniczy podzielono na cztery etapy: 1) Przygotowanie uzębienia, 2) Korekta uzębienia, 3) Końcowe leczenie, 4) Dostosowanie uzębienia.

Przygotowanie uzębienia

Celem pierwszego etapu było przygotowanie uzębienia do korekty wady zgryzu. Wyróżniono tu dystalizację kłów w miejsce po ekstrakcji pierwszych zębów przedtrzonowych, uszeregowanie zębów siecznych oraz sekwencyjne przygotowanie zakotwienia wg Tweeda przez dystalną inklinację drugich zębów trzonowych.

W obu łukach zębowych sekwencyjnie są przyklejane zamki, kolejno na zęby sieczne przyśrodkowe, kły, drugie zęby przedtrzonowe i drugie zęby trzonowe. W łuku górnym ważne jest utrzymanie zarysu krzywej Spee i zachowanie dystalnej inklinacji drugiego zęba trzonowego. W szczęce na łuku .017x.022 SS za pomocą aparatu J-hook Headgear są dystalizowane kły oraz przez dogięcie drugiego rzędu

Aim

The purpose of the paper was to present the concept of directional force mechanics according to the Tweed-Merrielfield philosophy.

Material and methods

Using electronic PubMed databases, 41 articles from 1966–2022 were analysed with the following keywords: Tweed-Merrifield, Tweed sequential, Tweed mandibular rotation. The review included 12 papers regarding directional force mechanics.

Results

Based on a review of the available literature, the concepts of directional force mechanics in the orthodontic treatment of Class I or II malocclusions in which extraction treatment was required have been described. Controlling treatment mechanics in three directions helps achieve the desired treatment goals and counteract adverse effects resulting from action and counteraction forces. Directional force mechanics is defined as a controlled force that moves the teeth into the most harmonious position in relation to the surrounding tissues (4). An important premise of this concept is the control of the vertical height and the mandibular response with counterclockwise rotation, which allows for the improvement of not only the occlusal conditions but also the appearance of the patient's face. The mechanics are preceded by detailed diagnostic tests (5), which consist of an analysis of facial, skeletal, and dental disharmony. Evaluation of the patient's facial features, occlusal conditions, cephalometric analysis according to Tweed, and analysis of diagnostic models allowed the development of an appropriate treatment plan. In order to achieve the desired treatment results, an orthodontist should consciously and precisely work with an orthodontic arch, which allows for control of the mechanics of treatment (1).

The treatment process is divided into four stages: 1) Denture preparation, 2) Denture correction, 3) Denture completion, 4) Denture recovery.

Denture preparation

The goal of the first stage was to prepare the dentition for malocclusion correction. It involves the distalisation of canines in place after extraction of first premolars, alignment of incisors, and sequential preparation of anchorage according to Tweed by the distal inclination of second molars.

In both dental arches, brackets are glued sequentially, successively on the medial incisors, canines, second premolars, and second molars. In the upper arch, it is crucial to maintain the outline of the curve of Spee and preserve the distal inclination of the second molar. In the maxilla, on a .017x.022 SS arch, canines are distalised using the J-hook

w postaci tip-back za pętlą omega utrzymywana jest dystalna inklinacja drugiego trzonowego w zakresie 15–20 stopni (Ryc. 1) (4). W żuchwie mechanika jest prowadzona na łuku .018x.025 SS, większy rozmiar łuku wymagany jest ze względu na obciążenia ze strony sił okluzyjnych. Dystalizowane są kły z użyciem aparatu J-hook Headgear oraz nadawany tip-back w zakresie 15 stopni dla drugich zębów trzonowych. W miarę postępu dystalizacji kłów w obu łukach pozycja zębów siecznych bocznych ulega poprawie i na kolejnych wizytach możliwe jest włączenie ich do łuku. Po uzyskaniu wszystkich celów leczniczych pierwszego etapu rozpoczynany jest kolejny etap, jakim jest korekta uzębienia (3, 6).

Korekta uzębienia

Celem drugiego etapu jest retrakcja zębów przednich w obu łukach, pionizacja siekaczy dolnych, utrzymanie zarysu krzywej Spee w łuku górnym oraz przygotowanie zakotwienia w łuku dolnym.

Podczas korekty uzębienia zamknięcie luk poekstrakcyjnych w postaci retrakcji zębów przednich odbywa się za pomocą łuku z pętlami zamykającymi, zlokalizowanymi w odległości około 2 mm dystalnie od zamka na bocznym zębie siecznym (Ryc. 2). W szczęcie na łuku .020x.025 SS, oprócz pętli zamykających, stosowane są pętle omega dystalnie do zamka na pierwszym zębie trzonowym i aktywowane pętle zamykające przez dystalne przesunięcie pętli omega za pomocą ligatury metalowej zaczepionej do haczyka na drugim zębie trzonowym do pętli omega. Jednorazowa aktywacja pętli zamykających wynosi 1–1,5 mm. Drugi ząb trzonowy jest utrzymany w dystalnej inklinacji. W żuchwie na łuku .019x.025 SS zamykane są szpary poekstrakcyjne, pionizowane siekacze i utrzymana zostaje dystalna inklinacja drugiego zęba trzonowego w zakresie 15 stopni. Po uzyskaniu zamknięcia szpar poekstrakcyjnych w łuku dolnym przygotowany jest drugi etap zakotwienia według Tweeda. Na łuku .019x.025 SS wprowadzony jest tip-back 10 stopni 1 mm mezjalnie od zamka na pierwszych zębach trzonowych. Aby utrzymać 15 stopni inklinacji nadawane jest dogięcie kompensacyjne na łuku. W przypadku, gdy relacja kłowa jest nadal w klasie II, po przygotowaniu zakotwienia w łuku dolnym wykonywany jest nowy łuk górny .020x.025 SS z pętlami helicalbulbus loop do dystalizacji drugich zębów trzonowych (Ryc. 3). Następnie dystalizowane są pierwsze zęby trzonowe za pomocą sprężyny otwartej, w celu ustawienia pierwszych zębów trzonowych w I klasie Angle'a. Całe leczenie jest wspomagane wyścigami klasy II oraz aparatem J-hook Headgear (3, 6).

Końcowe leczenie

Leczenie końcowe w tej technice jest minimalne. Przygotowywane są skoordynowane oba łuki .021x.025 SS, z dogięciami pierwszego, drugiego i trzeciego rzędu i dokonywana jest ostateczna korekcja wady zgryzu. Leczenie kończone jest z tzw. okluzją według Tweeda, w której w dyskluzji pozostaje ząb drugi trzonowy szczęki oraz guzek dystalny pierwszego zęba trzonowego szczęki (3, 6).

headgear, and distal inclination of the second molar of 15–20 degrees is maintained by a tip-back bend of the second row behind the omega loop (Fig. 1) (4). In the mandible, the mechanics are carried out on a .018x.025 SS arch, and a larger archwire size is required due to stresses from occlusal forces. The canines are distalised with the J-hook headgear, and a 15-degree tip-back is applied for the second molars. As distalisation of the canines in both arches progresses, the position of the lateral incisors improves, and it is possible to introduce them into the arch at subsequent visits. Once all the therapeutic goals of the first stage have been achieved, the next stage is initiated, namely the denture correction (3, 6).

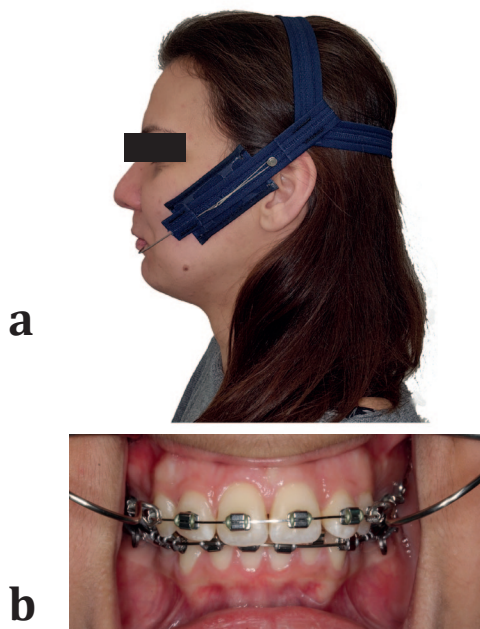
Denture correction

The goal of the second stage is to retract the anterior teeth in both arches, verticalise the lower incisors, maintain the outline of the curve of Spee in the upper arch, and prepare the anchorage in the lower arch.

During the denture correction, the closure of post-extraction gaps in the form of retraction of anterior teeth is performed by using an arch with closing loops, located approximately 2 mm distally from the bracket on the lateral incisor (Fig. 2). In the maxilla, on a .020x.025 SS arch, in addition to the closing loops, omega loops are used distally to the bracket on the first molar, and the closing loops are activated by moving the omega loops distally with a metal ligature hooked to a hook on the second molar to the omega loops. One-time activation of the closing loops is 1–1.5 mm. The second molar is maintained in distal inclination. In the mandible, on a .019x.025 SS arch, the post-extraction gaps are closed, the incisors are verticalised, and the distal inclination of the second molar is maintained at 15 degrees. Once closure of the post-extraction gaps in the lower arch has been achieved, the second stage of anchorage according to Tweed is prepared. On a .019x.025 SS arch, a tip-back of 10 degrees 1 mm mesially from the bracket on the first molars is applied. In order to maintain 15 degrees of inclination, a compensating bend is necessary on the archwire. If the canine relation is still Class II, a new .020x.025 SS upper arch with helicalbulbus loops for distalisation of second molars is made after anchorage preparation in the lower arch (Fig. 3). The first molars are then distalised with an open spring to position them in Angle Class I. All treatment is supported by Class II elastics and the J-hook headgear (3, 6).

Denture completion

Final treatment in this technique is minimal. Two coordinated .021x.025 SS arches are prepared, with first-, second- and third-row bends, and the final correction of the malocclusion is made. The treatment is completed with the so-called occlusion according to Tweed, in which the maxillary second molar and the distal cusp of the first maxillary molar remain in disclusion (3, 6).



Rycina 1. Pacjentka z aparatem J-hook Headgear do dystalizacji kłów i kontroli wymiaru wertykalnego: a- zdjęcie zewnątrzustne b- zdjęcie wewnątrzustne.

Figure 1. Female patient with the J-hook headgear for canine distalisation and control of vertical dimension: a- extraoral photograph b- intraoral photograph.

Dostosowanie uzębienia

W wyniku czynności sił żucia i połykania dochodzi do odpowiedzi tkanek otaczających i do reerupcji dystalnie nachylonych i zintrudowanych zębów bocznych oraz do samoistnego uzyskania kontaktów zwarciovych, co pozwala na osiągnięcie funkcjonalnej okluzji bez przedwczesnych kontaktów zębowych (3, 6).

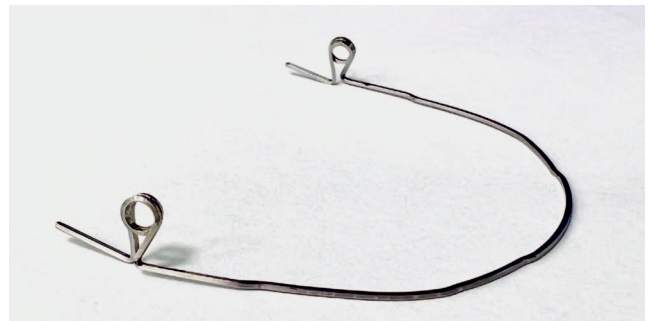
Podsumowanie

Prowadzenie leczenia zgodnie z mechaniką ukierunkowanych sił pozwala na monitorowanie leczenia na każdym etapie i umożliwia kontrolę wysokości wertykalnej, zapobiega ekstruzji zębów bocznych i pozwala na kontrolę rotacji żuchwy przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Jest to szczególnie ważne w przypadku leczenia pacjentów wysokokątowych w wadę klasy II. W wyniku tej pozytywnej rotacji dochodzi do poprawy warunków zgryzowych oraz estetyki twarzy pacjenta.



Rycina 2. Łuki ortodontyczne z pętłami zamykającymi do retrakcji zębów przednich: a - widok z przodu; b - widok z boku.

Figure 2. Arch wires with closing loops to retraction of anterior teeth: a - anterior view; b - lateral view.



Rycina 3. Łuk górny .020x.025 SS z pętłami helical bulbus loop do dystalizacji drugich zębów trzonowych.

Figure 3. .020x.025 upper arch with helical bulbus loops for distalisation of second molars.

Denture recovery

As a result of the action of chewing and swallowing forces, the response of the surrounding tissues is observed, and distally inclined and intruded lateral teeth re-erupt, as well as occlusal contacts spontaneously develop, which allows the achievement of functional occlusion without premature dental contacts (3, 6).

Summary

Conducting treatment according to the directional force mechanics allows monitoring of treatment at each stage and enables control of vertical height, prevents extrusion of lateral teeth, and allows control of counterclockwise mandibular rotation. This is especially important when treating high-angle patients with Class II malocclusions. As a result of this positive rotation, the patient's occlusal conditions and facial aesthetics improve.

Dyskusja

Zastosowanie mechaniki ukierunkowanych sił zgodnie z filozofią Tweeda-Merrielfielda do korekty wad klasy I i II jest skuteczną metodą leczniczą stosowaną od wielu lat i dającą stabilne wyniki leczenia. Do uzyskania pożądanego wyniku leczenia niezbędna jest współpraca pacjenta, dlatego osiągnięcie tych rezultatów czasami może być trudne. Nie zawsze pacjenci współpracują w noszeniu wyciągów elastycznych czy aparatu zewnątrzustnego typu J-hook Headgear (7, 8). W przypadku braku współpracy pacjenta Chea zaproponował nową koncepcję kontroli ukierunkowanych sił za pomocą zakotwienia szkieletowego w postaci miniimplantów, zamiast użytkowania aparatu zewnątrzustnego typu J-hook Headgear, co daje nowe propozycje lecznicze (9). W trakcie leczenia zgodnie z mechaniką ukierunkowanych sił kontrolujemy nie tylko wysokość wertykalną w odcinkach bocznych, co zapobiega dotylnej rotacji żuchwy i zapobiega niepożądanemu wydłużeniu dolnego odcinka twarzy (10). Kontrolujemy również wymiar pionowy w odcinku przednim w obrębie zębów siecznych szczęki, co pozwala na lepszą odpowiedź żuchwy w korekcie wad klasy II, poprawę pozycji bródki oraz estetyki twarzy pacjenta (6, 10, 11, 12).

Wnioski

Przeprowadzenie leczenia wad klasy II, szczególnie u pacjentów wysokokątowych, zgodnie z mechaniką ukierunkowanych sił, pozwala na osiągnięcie dobrych wyników leczenia przez pożądaną kontrolę wymiaru wertykalnego i rotację żuchwy przeciwną do ruchu wskazówek zegara. Wynikiem tej procedury jest harmonijny wygląd profilu tkanek miękkich i twarzy pacjenta, co wpływa na poprawę jego samooceny i komfortu życia. Przypadki pacjentów leczonych tą techniką są dostępne na stronie internetowej Fundacji Charlesa H. Tweeda (13).

Piśmiennictwo / References

- Vaden JL. The Tweed-Merrifield Philosophy. *Semin Orthod* 1996; 2: 237-40.
- Vaden JL, Merrifield LL. Charles Henry Tweed (1895-1970). *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115: 333-4.
- Tweed CH. *Clinical orthodontics*. Mosby 1966.
- Ayala Perez C, de Alba JA, Caputo AA, Chaconas SJ. Canine retraction with J hook headgear. *Am J Orthod* 1980; 78: 538-47.
- Merrifield LL. Differential diagnosis. *Semin Orthod* 1996; 2: 241-53.
- Klontz HA. Tweed-Merrifield sequential directional force treatment. *Semin Orthod* 1996; 2: 254-67.
- Gebeck TR, Merrifield LL. Orthodontic diagnosis and treatment analysis - concepts and values: part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 434-43.
- Gebeck TR, Merrifield LL. Orthodontic diagnosis and treatment analysis - concepts and values: part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 541-7.
- Chae JM. A new protocol of Tweed-Merrifield directional force technology with microimplant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 100-9.
- Klontz HA. Facial balance and harmony: An attainable objective for the patient with a high mandibular plane angle. *Am J Orthod and Dentofacial Orthop* 1998; 114: 176-88.
- Bayirli B, Vaden JL, Johnston Jr, LE. Long-term mandibular skeletal and dental effects of standard edgewise treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144: 682-90.
- Amm E, El Amm C, Vaden J. Effect of Class II elastics on different mandibular arch preparation stabilized with aligners and stainless-steel wires: A FEM study. *Orthod Craniofac Res* 2022; 25: 520-9.
- Dostępne w Internecie: <https://www.tweedortho.com/>

Discussion

The use of directional force mechanics in accordance with the Tweed-Merrielfield philosophy to correct Class I and II malocclusions is an effective treatment method that has been used for many years and has produced stable treatment outcomes. Patient cooperation is essential to achieve the desired treatment outcomes; therefore, achieving these results can sometimes be challenging. Patients do not always cooperate in wearing elastics or J-hook headgear (7, 8). If a patient is uncooperative, Chea proposed a new concept of controlling directional forces with skeletal anchorage in the form of mini-implants, instead of using an extraoral J-hook headgear, and this approach offers new treatment possibilities (9). In the course of treatment according to the directional force mechanics, we control not only the vertical height in the lateral segments, which prevents the mandibular posterior rotation and unwanted elongation of the lower face (10). We also control the vertical dimension in the anterior segment within the maxillary incisors, which allows for a better mandibular response in the correction of Class II malocclusions, improvement of the chin position, and aesthetics of the patient's face (6, 10, 11, 12).

Conclusions

Treating Class II malocclusions, especially in high-angle patients, according to the directional force mechanics, makes it possible to achieve good treatment outcomes through the desired control of the vertical dimension and counterclockwise mandibular rotation. The result of this procedure is a harmonious appearance of the patient's soft tissue profile and face, which improves the patient's self-esteem and well-being. Cases of patients treated with this technique are available on the Charles H. Tweed Foundation website (13).