

Normy okluzji i wartości przeciętne determinantów zwarcia w aspekcie klas szkieletowych – dlaczego jest to istotne?

Norms of occlusion and average values of occlusion determinants in term of skeletal classes – why is it important?

Katedra Protetyki Stomatologicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. Jolanta Kostrzewa-Janicka

SŁOWA KLUCZOWE

determinanty zwarcia, klasy szkieletowe, okluzja

STRESZCZENIE

Najczęściej stosowane determinanty zwarcia w praktyce stomatologicznej dotyczą kąta prowadzenia drogi stawowej, kąta Bennetta, Krzywej Spee i Wilsona, wysokości zwarcia oraz płaszczyzny okluzji. Oczywisty wydaje się wpływ procesu ewolucji Homo Sapiens na różnicowanie występowania poszczególnych klas szkieletowych. Ważne jest, aby w codziennej praktyce, w dążeniu do idealizacji rekonstrukcji zwarcia mieć na uwadze determinanty ustalające możliwości postępowania leczniczego. Wyszukano w systemie PubMed prace poglądowe i oryginalne pod hasłami: „rozwój klas szkieletowych”, „normy okluzji”. Natomiast w przeglądarce Google Scholar wybrano artykuły pod hasłami: „ewolucja homo sapiens”, „hominizacja”. Analiza wybranych prac wskazuje na zależność pionizacji ciała w ewolucji człowieka oraz różnorodności występowania klas szkieletowych. Wskazywana jest istotność zastosowania determinantów zwarcia w praktyce stomatologicznej. Występowanie klas szkieletowych w populacji ludzkiej implikuje konieczność indywidualizacji rekonstrukcji zwarcia poprzez wykorzystywanie mierzalnych parametrów budowy kostnej części twarzowej czaszki oraz ruchów żuchwy.

KEYWORDS

occlusion determinants, skeletal classes, occlusion

SUMMARY

The most commonly used occlusal determinants in dental practice relate to the sagittal condyle inclination, Bennett angle, curve of Spee, curve of Wilson, occlusion height and the occlusion planes. The influence of the process of evolution of Homo Sapiens seems obvious to differentiate the occurrence of particular skeleton classes. It is important that in everyday practice, while striving to idealize occlusion reconstruction, one should take into account the determinants determining the possibilities of therapeutic treatment. In the PubMed system original and review were searched for under the slogans: „skeletal class development”, „norms of occlusion”. On the other hand, in the Google Scholar browser, articles under the slogans: „evolution of homo sapiens”, „hominization” were selected. The analysis of selected works shows the dependence of the upright position

of the body in human evolution and the diversity of the occurrence of skeleton classes. The importance of applying occlusal determinants in dental practice is indicated. The presence of skeletal classes in the human population implies the need to individualize occlusion reconstruction by using measurable parameters of the skeletal structure of the facial part of the skull and mandibular movements.

Normy okluzji rozpatrywane są w aspekcie budowy i czynności układu ruchowego narządu żucia. W podstawowym badaniu klinicznym, oceniającym warunki zgryzowe pacjenta, wykorzystuje się klasyfikację Angle'a, która określa położenie pierwszych zębów trzonowych względem siebie i/lub klasyfikację kłową. Natomiast do oceny budowy części twarzowej czaszki stosowana jest klasyfikacja szkieletowa, określana na podstawie zdjęcia radiologicznego (telereöntogram). Analizuje się ruchomość żuchwy: klinicznie i instrumentalnie (kondylografia, aksjografia, łuk gotycki, koperta Poselte'a) w aspekcie pracy stawów skroniowo-żuchwowych. W ten sposób zostały stworzone determinanty zwarcia (relacja centralna, wysokość zwarcia, płaszczyzna okluzji, krzywe kompensacyjne, prowadzenia stawowe i zębowe itd.), pozwalające na określenie statycznych i dynamicznych norm okluzji.

Obserwacje klas szkieletowych warto rozpocząć od badania przyczyny różnorodności ich występowania wśród *Homo sapiens*. Proces hominizacji, oznaczający z teorii ewolucji powstawanie gatunku człowieka rozumnego, je opisuje (1). Jedną z najważniejszych cech powyższego procesu jest spionizowanie postawy ciała. Mięśnie układu stomatognatycznego zaczynają wówczas uczestniczyć w pozycjonowaniu głowy. Dochodzi również do zmian w obrębie miednicy, obręczy barkowej, w kręgosłupie oraz szyi. Głowa zyskuje nową pozycję, która wiąże się z przebudową kostno-stawową. Innym czynnikiem wpływającym na zmiany ewolucyjne wśród gatunku *Homo sapiens* jest dwunożny chód. Determinuje on zmianę pozycji żuchwy w szkielecie czaszki. Kolejne zmiany dotyczą trzykrotnego powiększenia objętości mózgu, co wiąże się ze stabilizacją głowy, wykształceniem mowy jako nowej funkcji układu stomatognatycznego oraz umiejętnością rozumowania.

Wszystkie wyżej opisane czynniki wynikające z procesu hominizacji są przyczyną adaptacji funkcjonalnych i strukturalnych układu ruchowego narządu żucia. Rosiński (2) w swojej pracy opisuje je jako zmniejszenie łuków zębowych, ich zaokrąglenie, zmniejszenie wielkości zębów trzonowych, zmniejszenie różnic w wielkości zębów trzonowych w porównaniu z pozostałymi. Dodatkowo, podaje zmniejszenie wielkości i ułożenia żuchwy, silniejsze wyeksponowanie do przodu kości nosowej oraz zmianę ułożenia doprzednio otworu wielkiego. Nową cechą, która ma największy wpływ na różnorodność ułożenia kości szczęki i żuchwy względem siebie, jest brak szpary między siekaczem bocznym a kłem, zmniejszenie kłów oraz równoległe ułożenie łuków zębowych. Wpływa to na brak jednoznaczności, powtarzalnego kontaktu zębów szczęki i żuchwy, a w konsekwencji

zwiększenie wachlarza możliwości ułożenia ich względem siebie. Brak jednoznacznej stabilności okluzyjnej, zmiana diety oraz pozostałe zmiany towarzyszące procesowi hominizacji przyczyniają się do różnorodności klas szkieletowych w populacji ludzkiej.

Oceniając klasyfikację szkieletową na podstawie zdjęcia radiologicznego, istotne jest oznaczenie parametrów morfometrycznych warunkujących daną klasę szkieletową. Pierwsza klasa szkieletowa, uznawana powszechnie za normę morfologiczną, wyróżnia się średnią wartością kąta ANB wynoszącą 2° ($\pm 2^{\circ}$) ocenianą w klasyfikacji według Steinera. Druga klasa szkieletowa charakteryzuje się wartością kąta ANB powyżej 4° , w badaniu klinicznym odznacza się powiększoną wartością szpary przednio-tylnej i dotylnym ustawieniem kości żuchwy w stosunku do kości szczęki (tyłozgryz). Trzecią klasę szkieletową opisuje kąt ANB wynoszący poniżej 0° . W badaniu klinicznym klasa ta odznacza się ustawieniem kości żuchwy przed szczęką oraz dodatnią wartością szpary przednio-tylnej (przodozgrzyz).

Znając przyczynę różnorodności rozwoju klas szkieletowych, warto zbadać normy okluzji. Definicja normy ogólnie w zależności od dziedziny nauki, której dotyczy, jest odmienna. W przypadku nauk medycznych opisuje najczęściej występujące, powtarzalne cechy w danej grupie. Oznaczana jest głównie na podstawie wartości cech występujących na krzywej Gaussa określającej rozkład normalny. Istnieje wiele sposobów definiowania cech rozkładu normalnego. Do jednych z najczęściej używanych, praktycznych również w dziedzinie medycyny, należy funkcja gęstości. Jest ona symetryczna względem wartości średniej rozkładu, co definiuje regułą trzech sigm. Oznacza to, że około 68,3% pola pod wykresem krzywej znajduje się w odległości jednego odchylenia standardowego od krzywej, 95,5% w odległości dwóch odchylenia standardowych oraz 99,7% w odległości trzech odchylenia standardowych (3).

W populacji europejskiej najczęściej występuje II klasa szkieletowa, co znacznie zmienia sposób postrzegania definicji normy. Oznacza to bowiem, że dla naszej populacji normą z definicji jest II klasa szkieletowa (4). Badania przeprowadzone przez Golusik i wsp. (5) określające częstość występowania zaburzeń zgryzowo-zębowych w populacji średniowiecznej i współczesnej Dolnego Śląska również jednoznacznie wykazały dominację II klasy szkieletowej wśród badanej populacji. Podobne badania, potwierdzające powyższe wnioski, zostały przeprowadzone na Uniwersytecie w Wiedniu (6). Czaszki z okresu średniowiecza zostały poddane tomografii komputerowej oraz badaniu

cefalometrycznemu, potwierdzając tym samym dominację w określonej populacji II klasy szkieletowej.

Oczywistym jest również fakt, że wszelkie zmiany adaptacyjne, które nastąpiły we współczesnej populacji europejskiej w porównaniu z populacją z okresu średniowiecza, mają wielokierunkowe przyczyny. Jedną z nich jest m.in. sposób przygotowania pokarmu. Obecnie obróbka termiczna pożywienia doprowadzająca je do znacznej miękkości nie przyczynia się do tak dużego starcia zębów jak to miało miejsce w czasach średniowiecznych. Wówczas pokarmy, bogate w fitolity oraz inne abrazyjne części pożywienia, mogły się znacznie przyczyniać do ścierania zębów (7, 8).

W wielu dziedzinach medycyny kategoryzacja do określonych norm jest czynnikiem ułatwiającym dokonanie słusznego wyboru w rozpoznaniu bądź ustaleniu planu leczenia. Jest to narzędzie niezwykle przydatne i w większości przypadków wyjątkowo trafne. Normy wykorzystywane są w ortodoncji opierającej się przede wszystkim na dobrym rozpoznaniu i ustaleniu odpowiedniego planu leczenia. Należy tu jednak zaznaczyć, że możliwe jest, aby ustalona radiologicznie klasa szkieletowa nie korelowała z klasyfikacją zębów ocenianą klinicznie za pomocą klasyfikacji Angle'a i kłowej. Odnosząc się do powyższego zagadnienia, przykładowo możliwe jest w pracy klinicznej, że dążenie do otrzymania relacji zębowych pierwszej klasy Angle'a przy II klasie szkieletowej może przyczyniać się do zaburzeń czynnościowych w obrębie narządu żucia. Kwestia manifestacji powyższych zaburzeń lub jej brak zależy głównie od zdolności adaptacyjnych jednostki.

Również w protetyce stomatologicznej normy dotyczące okluzji są niezwykle istotne. Wykorzystywane są do przeprowadzenia leczenia odtwarzającego twarde tkanki zębowe podczas rehabilitacji narządu żucia. Jest to ważne, aby rekonstrukcje protetyczne były zgodne z wykazywaną u pacjenta klasą szkieletową. Rekonstrukcja zębowa odpowiadająca budowie kostnej części twarzowej czaszki jest czynnikiem decydującym o sukcesie leczenia w aspekcie czynności narządu żucia. Zostały więc opracowane determinanty zwarcia, określające mierzalne parametry budowy narządu żucia i ruchów żuchwy. Wykorzystywane są one powszechnie w dziedzinie protetyki stomatologicznej podczas indywidualizacji leczenia protetycznego.

Najczęściej stosuje się determinanty określające wartość kątów prowadzenia drogi stawowej, prowadzenia siecznego i kłowego, kąta Bennetta, nachylenia płaszczyzny okluzji, krzywych kompensacyjnych (Spee, Wilsona). Kąt prowadzenia drogi stawowej to kąt zawarty między torem drogi wyrostków kłykciowych w płaszczyźnie strzałkowej a wybraną płaszczyzną referencyjną podczas wysuwania i opuszczania żuchwy. Kąt Bennetta powstaje pomiędzy drogą ruchu wyrostka kłykciowego podczas wysuwania żuchwy a drogą wyrostka kłykciowego podczas ruchu bocznego w płaszczyźnie horyzontalnej po stronie balansującej.

Innym, również ważnym determinantem zwarcia jest krzywa Spee. To anatomiczna krzywa okluzyjna

przebiegająca w płaszczyźnie strzałkowej, która łączy policzkowe guzki zębów bocznych. Przebiega od wierzchołków guzków dolnych kłów aż po guzki policzkowe zębów przedtrzonowych i trzonowych. Kolejnym wyznacznikiem determinant okluzji jest krzywa Wilsona. Jest to poprzeczna krzywa okluzyjna łącząca guzki językowe jednoimiennych zębów po obu stronach łuków, istotna podczas opracowania kształtu powierzchni okluzyjnej zębów podczas ruchów bocznych. Dane te są niezwykle istotne w uzyskaniu odpowiedniej dokładności dopasowania pracy protetycznej w aspekcie warunków okluzji statycznej i dynamicznej pacjenta. Obecne systemy artykulacyjne pozwalają na indywidualne ustalenie i przeniesienie wartości determinantów zwarcia do pracowni protetycznej. Jednakże, pozyskanie indywidualnych parametrów budowy i czynności narządu żucia implikuje konieczność oceny badań (radiogramy) i zastosowania urządzeń (aksjografia), które nie są rutynowo stosowane w codziennej praktyce stomatologicznej. Z tego powodu operujemy wartościami średnimi. Umożliwiają one takie nastawienie artykulatorów względem arbitralnej osi obrotu w stawach skroniowo-żuchwowych (łuk twarzowy) i pozwalają na standardową odbudowę protetyczną. Okazuje się jednak, że występuje znaczna różnorodność wielu parametrów. Średnia wartość kąta prowadzenia drogi stawowej względem płaszczyzny frankfurckiej wynosi 45° , natomiast kąta Bennetta $10-20^{\circ}$ (9). W badaniu przeprowadzonym przez Dejak i wsp. (10) porównującym wartości nachylenia kąta drogi stawowej oraz kąta Bennetta za pomocą aparatu o systemie ultradźwiękowym (ARCUS Digma, KaVo, Niemcy) uzyskano istotnie statystycznie odmienne wyniki od powszechnie przyjętych przeciętnych wartości obu parametrów. Wartości kąta prowadzenia drogi stawowej były wyższe niż przeciętne, wynosząc średnio $57,2^{\circ}$. Podobne wyniki otrzymali inni autorzy (11-13). Natomiast wartości kąta Bennetta były o 25-50% niższe niż przyjęta wartość przeciętna. Również inni autorzy potwierdzili przedstawione w badaniu doniesienia (14).

Wyniki otrzymane przez innego badacza, Kobsa (15), na Uniwersytecie Medycznym w Greifswald w Niemczech także istotnie wskazywały na znacząco różnorodność w otrzymanych wynikach kąta prowadzenia drogi stawowej oraz kąta Bennetta od przeciętnych, ogólnie przyjętych wartości. Dodatkowo, wyniki te wykazywały duży zakres zmienności obu parametrów. Kobs wykonywał badany aksjografię komputerową oraz rezonans magnetyczny.

Podsumowując, należy wskazać, że diagnostyka przeprowadzana z dużą dokładnością pozwala wyznaczyć optymalny plan leczenia z uwzględnieniem indywidualnej budowy anatomicznej i czynności narządu żucia pacjenta. Istotne jest odejście od wartości średnich i w miarę możliwości ich indywidualizacja, co ułatwia znajomość wzajemnych zależności cech powstających w procesie hominizacji i wynikająca z tego różnorodność w budowie czaszki człowieka współczesnego.

KONFLIKT INTERESÓW

Brak konfliktu interesów

ADRES DO KORESPONDENCJI

*Anahit Lewandowska
Zakład Stomatologii Dziecięcej
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Bienieckiego 6, 02-097 Warszawa
tel.: (22) 116-64-24
anahit.lewandowska@wum.edu.pl

nadesłano:

4.01.2021

zaakceptowano do druku:

25.01.2021

PIŚMIENNICTWO

1. Burggraf J: Antropologiczne podstawy medycyny: antropologia chrześcijańska. [W:] Monge MA (red.): Etyka w medycynie. Ujęcie interdyscyplinarne. Wyd. Medipage, Warszawa 2012: 24-55.
2. Rosiński FM: 100 lat badań nad praczłowiekiem (*Homo erectus*). *Studia Philosophiae Christianae* 1992; 28(2): 221-230.
3. Wawrzynek J: Metody opisu i wnioskowania statystycznego. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław 2007.
4. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS et al.: Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press J Orthod* 2018; 23(6): 40.e1-40.e10.
5. Golusik K, Sarul M, Rzeszut Ł et al.: Zaburzenia zgryzowo-zębowe populacji średniowiecznej i współczesnej Dolnego Śląska. *Dent Med Probl* 2005; 42(3): 465-471.
6. Basili C, Slavicek R, Tajima K, Sato S: A three-dimensional computerized tomography study of the relationship between cranial base angle and maxillofacial architecture in caucasian human skull. *Int J Stomatol Occlusion Med* 2009; 2: 205-215.
7. Henneberg M: Redukcje strukturalne w mikroewolucji *Homo Sapiens*: aparat żucia, gracylizacja, brachycefalizacja. *Przegl Antropol* 1983; 49: 57-75.
8. Gugel IL, Grupe G, Kunzelmann KH: Simulation of dental microwear: characteristic traces by opal phytoliths give clues to ancient human dietary behavior. *Am J Phys Anthropol* 2001; 114: 124-138.
9. Mierzwińska-Nastalska E: Diagnostyka układu ruchowego narządu żucia. Stany artkulacyjne żuchwy. Med Tour Press, Otwock 2016: 36-38.
10. Dejak A, Gliszczynska A, Kapiczke A, Dejak B: Porównanie wartości kątów stawowych uzyskanych na podstawie badania ARCUSdigma II i rejestratorów zwarcia w artkulatorze Protar 7. *Protet Stomatol* 2018; 68(1): 73-84.
11. Cimić S, Simunković SK, Badel T et al.: Measurements of the sagittal condylar inclination: intraindividual variations. *Cranio* 2014; 32(2): 104-109.
12. Boulos PJ, Adib SM, Naltchayan LJ: The horizontal condylar inclination: clinical comparison of different recording methods. *Gen Dent* 2007; 55(2): 112-116.
13. Hernandez AL, Jasinevicius TR, Kalenikova Z, Sadan A: Symmetry of horizontal and sagittal condylar path angles: an In vivo study. *J Craniomandib Pract* 2010; 28: 60-66.
14. Payne JA: Condylar determinants in a patient population: electronic pantograph assessment. *J Oral Rehabil* 1997; 24: 157-163.
15. Kobs G: Differential diagnostic aspects in the evaluation of functional disorders of the stomatognathic system by means of electronic axiography and magnet resonance tomography, in Medical Faculty. 2003, Ernst-Moritz-Arndt-University: Greifswald, Germany.