

## Ocena rozkładu kontaktów okluzyjnych u pacjentów z pojedynczymi brakami uzębienia – doniesienie wstępne

### Evaluation of occlusal contacts in patients with single tooth loss – preliminary report

Katedra Protetyki Stomatologicznej, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

#### Streszczenie

**Cel pracy.** Celem pracy była ocena rozkładu kontaktów okluzyjnych u pacjentów z pojedynczymi brakami zębowymi i porównanie ich z pełnymi łukami zębowymi występującymi u osób zdrowych.

**Materiał i metody.** Materiał badań to 30 pacjentów, w wieku od 24 do 40 lat, obojga płci, którzy zgłosili się do leczenia protetycznego z powodu pojedynczych braków zębowych w jednym lub obu łukach zębowych. Grupę kontrolną stanowiło 30 osób zdrowych, w wieku od 21 do 37 lat, u których nie występowały braki zębowe. U wszystkich badanych wykluczono występowanie zaburzeń czynnościowych narządu żucia. Ocenę rozkładu kontaktów zwarciovych przeprowadzono w oparciu o badanie okluzji w pozycji centralnej z zastosowaniem aparatu T-Scan II, firmy Tekscan. Do analizy wykorzystano dwie funkcje oprogramowania: pierwsza to procentowy udział kontaktów okluzyjnych prawej i lewej strony łuków zębowych. Drugim analizowanym parametrem była funkcja modelu łuku zębowego w trybie 3D, służąca do oceny poziomu sił zgryzowych porównywanych w odniesieniu do skali barwnej kalibrowanej dla danego programu. Wyniki badań poddano analizie statystycznej z zastosowaniem pakietu „Statistica”.

**Wyniki.** Średnie wartości różnic w grupie I (z pojedynczymi brakami zębowymi) były 2,5-krotnie wyższe w porównaniu do wyników uzyskanych w grupie kontrolnej. Wyniki powyższe różnią się w sposób statystycznie istotny, gdyż analiza z zastosowaniem testu U Manna Whitneya wykazała, iż „p” jest mniejsze niż 0,05. Porównanie tych dwóch wartości średnich wskazuje na znaczący wpływ pojedynczych braków zębowych lub uszkodzeń koron klinicznych na utratę stabilności i symetryczności rozkładu kontaktów okluzyjnych. Analiza funkcji łuku zębowego (sił zgryzowych) wskazuje na znacznie większą ilość kontaktów okluzyjnych, zaznaczonych kolorem czerwonym w grupie I w porównaniu do grupy II (kontrolnej), co w oparciu o skalę barwną należy interpretować jako maksymalne siły okluzyjne.

**Wnioski.** Utrata pojedynczych zębów w istotny sposób wpływa na zmianę rozkładu kontaktów okluzyjnych, jak i na wielkość sił żucia.

**Słowa kluczowe:** okluzja, siły zgryzowe, folia okluzyjna, T Scan II.

#### Abstract

**Aim of the study.** The aim of the study was to evaluate the distribution of the occlusal contacts in patients with single tooth loss in one or both tooth arches as compared to healthy patients with full dentition.

**Material and methods.** The study was performed in a group of 30 patients aged 24–40, both male and female, who needed prosthetic treatment because of single tooth loss in one or both tooth arches. The control group consisted of 30 healthy patients, aged 21–37, with complete dentition. In both groups temporomandibular disorders were excluded. The evaluation of occlusal contacts distribution was carried out on the basis of the study of occlusion in the centric intercuspation position by means of T-scan II device (Tekscan Inc). Two functions of the relevant software were used: the first being the percentage distribution of the occlusal contacts on the left and right side of tooth arches. The second parameter under analysis was the model function of the tooth arch in 3D, which was used to evaluate the level of occlusal forces in relation to the colour coded scale calibrated for a specific software. The study results were statistically analysed by means of “Statistica” software package.

**Results.** The mean difference quantities in group I (with single tooth loss) were 2.5 times higher than those in the control group. The above results differ in a statistically significant way as the analysis with the use of U Mann Whitney Test pointed out that “p” is smaller than 0.05. The comparison of the two mean quantities indicates a meaningful influence of single tooth loss or clinical crowns damages on the stability and symmetry loss of the occlusal contacts balance. The analysis of the dental arch function (occlusal forces) indicates much higher values of the occlusal contacts marked in red for group I as compared with group II (the control group), which on the basis of the colour scale is to be interpreted as maximal occlusal forces.

**Conclusion.** Single tooth loss has a significant impact on the disbalance distribution of occlusal contacts as well as on the value of masticatory forces.

**Key words:** occlusion, occlusal forces, occlusion foil, T Scan II.

## Wprowadzenie

Braki zębowe mogą być przyczyną występowania różnego rodzaju patologii w układzie stomatognatycznym (US), takich jak zaburzenia zwarcia, przemieszczenia zębów, a nawet rozwoju chorób ogólnoustrojowych, związanych z nieprawidłowym żuciem oraz rozdrabnianiem pokarmów [1, 2, 3, 4]. Nieprawidłowy rozkład sił okluzyjnych może doprowadzić do przeciążeń zębów, zwiększonej ich ruchomości i w konsekwencji utraty. Brak symetrii w okluzji jest również powodem nieprawidłowej pracy mięśni żwaczowych.

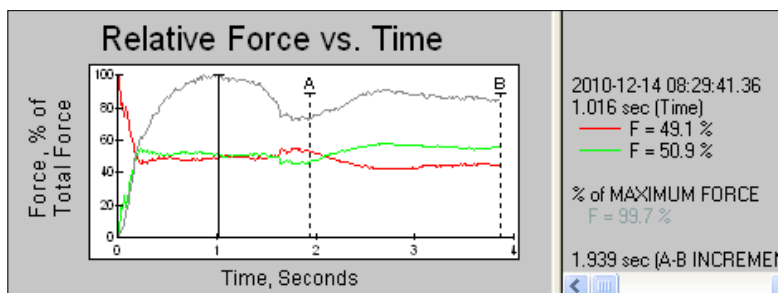
Powszechny pogląd, że niewielkie braki, nie wymagają natychmiastowej rekonstrukcji, szczególnie w zakresie zębów bocznych, powoduje, że pacjenci nie widzą konieczności ich uzupełniania i nie są świadomi jakie niekorzystne następstwa w US mogą być ich wynikiem [5, 6].

Badania dotyczące rozkładu obciążeń okluzyjnych u pacjentów z częściowymi brakami zębowymi, są przedmiotem wielu publikacji. Natomiast nie

występowały. Grupę kontrolną stanowiło 30 osób zdrowych, w wieku od 21 do 37 lat, z pełnymi łukami zębowymi i prawidłową okluzją, u których nie występowały braki zębowe. U wszystkich badanych wykluczono występowanie zaburzeń czynnościowych narządu żucia. W wywiadzie uzyskano informacje, że usunięto zęby w okresie od 2–7 lat przed badaniem.

Ocenę rozkładu kontaktów zwarciovych przeprowadzono w oparciu o badanie okluzji w pozycji centralnej z zastosowaniem aparatu T-Scan II, firmy Tekscan [7, 8, 9]. W trakcie badań analizowano procentowy udział kontaktów okluzyjnych prawej i lewej strony łuków zębowych i średnią różnicę pomiędzy obu stronami wyrażoną w procentach, którą uzyskano z trzech pomiarów przeprowadzonych w trakcie badania (Rycina 1).

Ponadto oceniano wielkość sił zgryzowych w grupie pierwszej i drugiej, wykorzystując funkcję modelu łuku zębowego w trybie 3D (Rycina 2a i 2b).



**Rycina 1.** Przykładowy obraz funkcji procentowego rozkładu kontaktów okluzyjnych po prawej i lewej stronie łuku zębowego pacjenta z grupy II (kontrolnej) w formie graficznej i numerycznej

**Figure 1.** Example of the percentage distribution of occlusal forces on the right and left side of the teeth arch in the second (control) group presented graphically and numerically

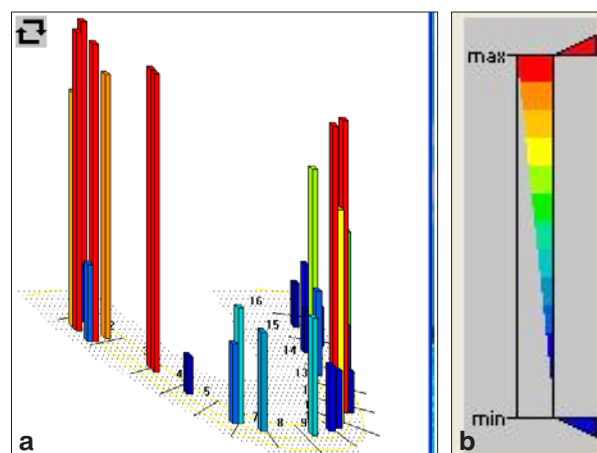
znaleziono informacji dotyczących rozkładu tych obciążeń u osób z pojedynczymi brakami zębowymi lub destrukcją koron zębów.

## Cel pracy

Celem pracy była ocena rozkładu kontaktów okluzyjnych u pacjentów z pojedynczymi brakami zębowymi lub uszkodzeniami koron klinicznych w jednym łuku zębowym i porównanie ich z warunkami występującymi u osób z pełnymi łukami zębowymi.

## Materiał i metoda badań

Badaniami objęto 30 pacjentów, w wieku od 24 do 40 lat, obojga płci (z przewagą kobiet), którzy zgłosili się do Poradni Protetyki Stomatologicznej Instytutu Stomatologii UJ CM w Krakowie w celu uzupełnienia pojedynczych braków zębowych lub odbudowy zniszczonej korony klinicznej (brak kontaktu okluzyjnego). W łuku przeciwnym braki zębowe lub uszkodzenia koron klinicznych



**Rycina 2.** a) Obraz funkcji modelu łuku zębowego w formie kolumn, tryb 3D, u pacjenta z grupy I; b) skala barwna sił zgryzowych

**Figure 2.** a) Image of the function of the model of teeth arch in column form, 3D mode, in group I patient; b) color-coded scale representing occlusal forces

Uzyskane wyniki badań zostały opracowane przy zastosowaniu specjalistycznego pakietu programów komputerowych „STATISTICA” w Zakładzie Biostatystyki i Informatyki Medycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie. W przypadku pomiarów dających wyniki o charakterze ciągłym analizę statystyczną oparto na klasycznych procedurach obliczeń: wartości średnich, odchylenia standardowego, mediany, wartości minimalnych, wartości maksymalnych, błędów standardowych i średniej, testu analizy wariancji. Dla zmiennych zależnych zastosowano test analizy wariancji i test U Manna Whitneya. Zmienność statystyczną zdefiniowano jako wartość  $p \leq 0,05$ .

### Wyniki badań

Średnie wartości różnic uzyskane w porównawczej ocenie kontaktów okluzyjnych pomiędzy prawą a lewą połową łuków zębowych w obu grupach, oraz wartości analizy statystycznej zestawiono w tabeli 1, a graficznie przedstawiono na rycinach 3 i 4.

Średnie wartości różnic w grupie I (z pojedynczymi brakami zębowymi) wyniosła 19,06%, a w grupie II (kontrolnej) 7,84%. Wyniki powyższe różnią się w sposób statystycznie istotny, gdyż analiza z zastosowaniem testu U Manna Whitneya wykazała, iż „p” jest mniejsze niż 0,05. Porówna-

nie tych dwóch wartości średnich wskazuje na znaczący wpływ pojedynczych braków zębowych lub uszkodzeń koron klinicznych występujących po obu stronach łuków zębowych na utratę stabilności i symetryczności rozkładu kontaktów okluzyjnych.

Analiza funkcji łuku zębowego (sił zgryzowych) w grupie badanej wykazała dużą ilość kontaktów okluzyjnych oznaczonych kolorem czerwonym, co świadczy o występowaniu w tej grupie maksymalnych sił okluzyjnych (Rycina 5a). W grupie kontrolnej występowały mniej intensywne kontakty zwarciowe (kolor niebieski), (Rycina 5b).

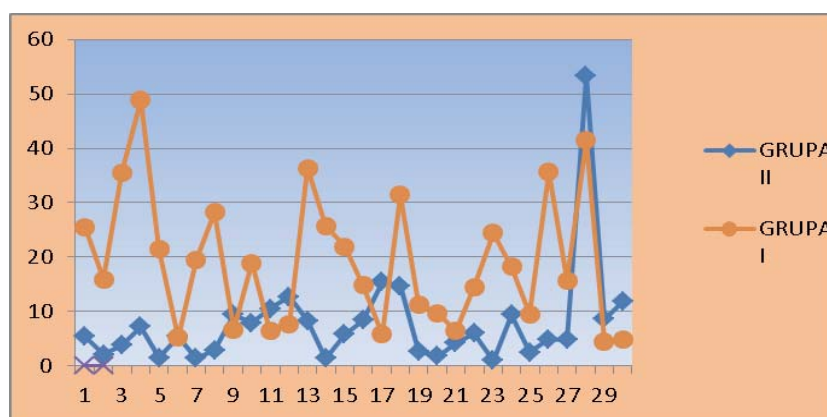
### Omówienie wyników badań

Wyniki badań własnych wskazują na odmienny rozkład kontaktów okluzyjnych i sił zgryzowych u pacjentów z pojedynczymi brakami zębowymi w porównaniu do osób z pełnymi łukami. Praktyka wskazuje, że pojedyncze braki zębowe w bocznych odcinkach łuku zębowego często nie są rekonstruowane, gdyż nie stanowią one problemu dla pacjenta, tak pod względem estetyki, jak i czynności żucia. W konsekwencji powoduje to niekorzystne zmiany w układzie stomatognatycznym, takie jak: przemieszczenia zębów poziome i pionowe, brak fizjologicznego napięcia w łuku zębowym, powstawanie węzłów urazowych oraz nieprawidłowe kontakty okluzyjne [2, 3].

**Tabela 1.** Średnie wartości różnic uzyskane pomiędzy prawą a lewą połową łuków zębowych obu grup, odchylenie standardowe, mediana, wartości minimalne, maksymalne oraz znamienność statystyczna

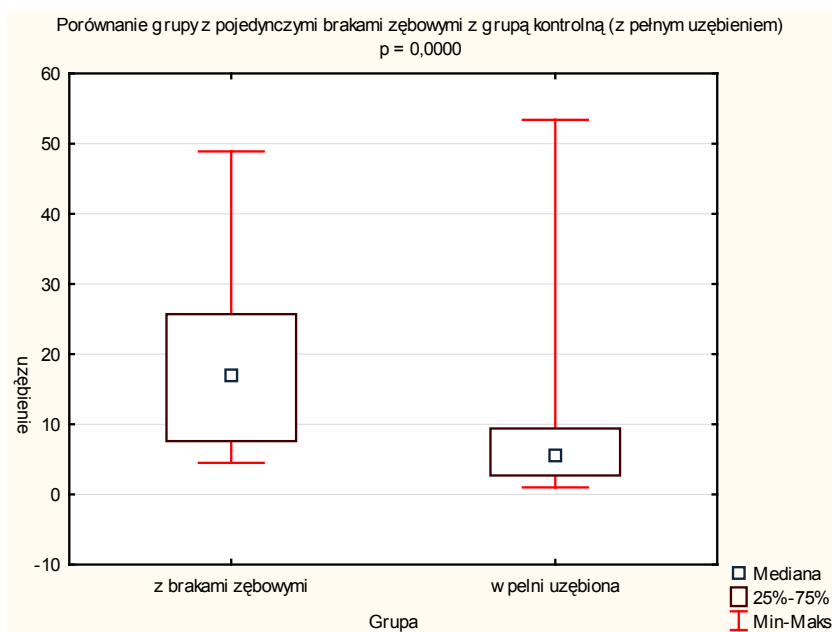
**Table 1.** The mean difference values obtained for right and left sides of the teeth arches of both examined groups, standard deviation, median, minimal and maximal values, statistical significance

Parametry obliczeń	Grupa I z pojedynczymi brakami	Grupa II (kontrolna) z pełnym uzębieniem
Średnia $\pm$ SD	19,06 $\pm$ 12,16	7,84 $\pm$ 9,5
Mediana	17,05	5,6
Min.–Max.	4,5–48,9	1–53,4
Test U Manna Whitneya	$p = 0,000017$	



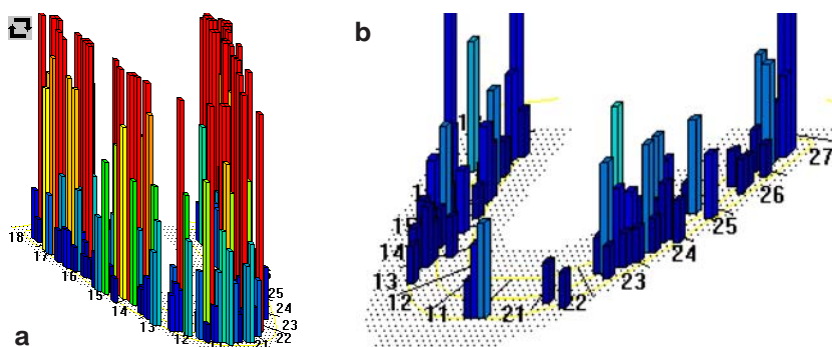
**Rycina 3.** Średnie wartości różnic rozkładu kontaktów okluzyjnych uzyskane dla poszczególnych badanych w obu grupach

**Figure 3.** Mean difference values of the distribution of occlusal forces for patients in both examined groups of patients



**Rycina 4.** Średnie wartości różnic uzyskane pomiędzy prawą a lewą połową łuków zębowych obu grup, odchylenie standardowe, mediana, wartości minimalne, maksymalne przedstawione graficznie

**Figure 4.** The mean difference values obtained for right and left sides of teeth arches of both examined groups, standard deviation, median, minimal and maximal values presented in graphical form



**Rycina 5.** a) Obraz funkcji modelu łuku w formie 3D w grupie pacjentów z brakami zębowymi i b) w grupie osób zdrowych

**Figure 5.** Image of the function of the teeth arch model in 3D mode obtained in a) the group of patients with missing teeth and b) in the group of healthy patients

Wyniki badań własnych wykazały, iż zarówno w przypadkach pojedynczych braków zębowych, jak i destrukcji w zakresie koron klinicznych zębów, dochodzi do istotnych zmian w zakresie rozkładu kontaktów okluzyjnych i obciążeń (w warunkach fizjologicznych powinien on wynosić po 50% dla każdej ze stron). Ponadto wyniki badań wykazały zróżnicowanie w rozkładzie sił okluzyjnych oraz zwiększone wartości tych sił u pacjentów z pojedynczymi brakami zębowymi. Dzięki zastosowaniu aparatu T-scan II można było otrzymać dokładne wykresy rozkładu kontaktów okluzyjnych, jak i relatywne wartości sił zgryzowych, co nie byłoby możliwe i obiektywne przy użyciu tradycyjnej kalki lub folii artykulacyjnej [10, 11, 12]. Nieprawidłowe

procentowe rozkłady kontaktów okluzyjnych po prawej i lewej stronie łuków zębowych zostały podczas badania poddane analizie, a pacjenci poinformowani o możliwych następstwach i konieczności ich uzupełnienia. Skłania to do sformułowania praktycznej wskazówki, że T-scan ze względu na obiektywność pomiaru, a także na obrazowe przedstawienie wyników badań może zostać włączony w zakres specjalistycznego badania przed rozpoczęciem oraz po zakończonym leczeniu protetycznym [13]. W ten sposób uzyskanie zrównoważonej okluzji skontrolowanej przez urządzenie pomiarowe może przyczynić się do wyeliminowania jatrogennych zjawisk w układzie stomatognatycznym [14, 15].

W świetle uzyskanych informacji istnieją wskazania do uzupełniania nawet pojedynczych braków zębowych w celu zachowania prawidłowej okluzji i równomiernego rozkładu sił żucia na cały łuk zębowy. Należy także zaznaczyć, że konieczne są dalsze badania w celu potwierdzenia wyżej omówionych zależności na większej grupie badanych pacjentów.

## Wnioski

Stwierdzono, że u pacjentów z pojedynczymi brakami zębowymi oraz uszkodzonymi koronami klinicznymi zębów dochodzi do istotnych zmian w rozkładzie kontaktów okluzyjnych w porównaniu z pacjentami, u których występowały pełne łuki zębowe.

## Piśmiennictwo

- [1] Majewski S. Koncepcje i normy okluzji w odniesieniu do uzębienia naturalnego i sztucznego. *Mag Stomat.* 1996;4: 15–17.
- [2] Majewski S. Podstawy protetyki w praktyce lekarskiej i technice dentystycznej. Wydawnictwo Stomatologiczne SZS-W. Kraków; 2000.
- [3] Majewski S. Okluzja jako kluczowy problem w implantologii dentystycznej. *Implantoprotetyka.* 2009;4(37):4–10.
- [4] Majewski S. Gnatofizjologia stomatologiczna. Normy okluzji i funkcje układu stomatognatycznego. PZWL, Warszawa; 2007.
- [5] Więckiewicz W et al. Uzupełnienie pojedynczych braków zębowych z zastosowaniem wszczepów śródkostnych – opis przypadku. *Prot Stomatol.* 2009;2(LIX):110–114.
- [6] Berns JM. Why replace missing back tooth. Wyd. Quitesencja, Michigan; 1994.
- [7] Karasiński A et al. T-scan II System. Urządzenie do komputerowej analizy zwarcia. *Prot Stomatol.* 2000;2(L): 63–70.
- [8] Chladek W et al. Przykłady zastosowania symulacji komputerowej do oceny sił występujących podczas zwarcia centralnego. *Prot Stom.* 2003;4(LIII):196–202.
- [9] Nitecka-Buchta A, Baron S. Analiza dysfunkcji układu ruchowego narządu żucia u pacjentów z klinicznie rozpoznaną migreną. *Prot Stomatol.* 2010;1(LX):17–21.
- [10] Kerstein RB, Grundset K. Obtaining measurable bilateral simultaneous occlusal contacts with computer-analyzed and guided occlusal adjustments. *Quintessence Int.* 2001;32:7–18.
- [11] Rottner K, Richter E-J. Effect of occlusal morphology on the accuracy of the measurement using thin film transducers. *Wyd. Quinetessence.* 2004;4(17):518–523.
- [12] Quadeer S et al. Relationship between articulation paper mark size and percentage of force measured with computerized occlusal analysis. *J Adv Prosthodont.* 2012;4:7–12.
- [13] Montgomery M. T-scan dental force analysis for routine dental examination. *Dentistry Today.* July 2011:2–5.
- [14] Baldini A. Clinical and instrumental treatment of a patient with dysfunction of the stomatognathic system: a case report. *Annali di Stomatologia.* 2010;2(I):2–5.
- [15] Garg A. Analyzing dental occlusion for implants: Tekscan T-Scan III. *Dental Implantology Update.* 2007;9(18): 65–70.

Adres do korespondencji:  
Katedra Protetyki Stomatologicznej, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie  
ul. Montelupich 4  
31-155 Kraków  
e-mail: galamed@wp.pl