

## Streszczenie w języku polskim

**Wprowadzenie:** Brak pierwszego trzonowca w żuchwie lub duże zniszczenie jego tkanek twardych wraz z towarzyszącymi temu zmianami zapalnymi tkanek okołowierzchołkowych to nadal często spotykana sytuacja kliniczna. Pacjenci, którzy decydują się na rozpoczęcie terapii ortodontycznej są coraz bardziej świadomi i często sami proponują jako rozwiązanie zamknięcie luk poekstrakcyjnych przez wprowadzenie do łuku obecnych zębów trzonowych. Z obserwacji własnych wynika, że są oni bardziej negatywnie nastawieni na usunięcie chirurgicznie zatrzymanego trzeciego trzonowca, niż najczęściej zniszczonego i nieestetycznie wypełnionego pierwszego zęba trzonowego. Dodatkowo nie bez znaczenia jest strach przed późniejszą implantacją i duże koszty związane z leczeniem chirurgiczno-protetycznym. Z przeglądu piśmiennictwa w zakresie badań nad ortodontycznym zamykaniem luk przez protrakcję zębów trzonowych w żuchwie wynika, że dotąd nie przeanalizowano przypadków porównania czasu zamknięcia i jednostajności ruchu zamykania luki w grupach, gdzie stosowano zakotwienie szkieletowe vs. zakotwienie zębowe.

**Cel badania:** Celem badania było porównanie szybkości zamknięcia się luki poekstrakcyjnej po pierwszym zębie trzonowym przez mezjalizację drugiego zęba trzonowego w dwóch grupach badawczych. Celami pobocznymi były: ocena częstości występowania efektów ubocznych mezjalizacji w obu grupach, ocena wpływu dodatkowych czynników takich jak wiek, płeć, czas jaki minął od wykonania ekstrakcji do rozpoczęcia leczenia ortodontycznego, pierwotne położenie trzeciego zęba trzonowego w łuku zębowym, sposób odżywiania się badanego, jego poziom aktywności fizycznej oraz stosowanie suplementów diety na szybkość zamykania się luki. Na podstawie wykonanych przed i po leczeniu zdjęciach panoramicznych oraz cefalometrycznych określano równoległość korzeni zębów trzonowych po zakończonej mezjalizacji, występującą po zakończonym leczeniu resorpcję korzeniową oraz analizowano poszczególne wartości analizy Steinera i analizy Steinera z modyfikacją Kaminka w zależności od zastosowanego rodzaju zakotwienia.

**Metody:** Materiałem badawczym do realizacji zaplanowanych badań były pomiary prowadzone podczas leczenia ortodontycznego na dwóch grupach pacjentów. W pierwszej (A) znajdowało się 21 osób, u których stosowano zakotwienie zębowe; w drugiej (B) 16 osób, które jako zakotwienie miały wszczepiany mikroimplant TAD 8 mm. Pacjenci byli przydzielani do poszczególnych grup losowo. Dwie osoby zostały wyłączone z projektu pracy z powodu wczesnej utraty mikroimplantu, a jedna osoba utraciła mikroimplant jednostronnie, dlatego u niej badania mogły być kontynuowane. W badaniu uczestniczyło 21 kobiet oraz 16 mężczyzn

w wieku 17-49 lat (średnia wieku badanych to 30 lat). Przed przystąpieniem do leczenia ortodontycznego każdy pacjent miał wykonywane badanie wewnątrz- i zewnątrzustne, zdjęcie panoramiczne oraz cefalometryczne, wyciski diagnostyczne, zdjęcia twarzowe oraz wypełniał ankietę kwalifikująca do badania.

Podczas projektu badawczego pacjent w dniu rozpoczęcia mezjalizacji drugiego zęba trzonowego oraz w trakcie jej trwania, w zależności od stosowanego zakotwienia, miał wykonywany wycisk diagnostyczny celem pomiaru wielkości luki poekstrakcyjnej. Wyciski były pobierane co 3 miesiące, wtedy też następowała zmiana sprężyny NiTi zamkniętej na nową. Unikano w ten sposób utraty siły sprężyny oraz korelowano wielkość pozostałej do zamknięcia luki z potrzebną do zastosowania siłą (tak by siła sprężyny była wprost proporcjonalna do odległości). Łącznie zmezjalizowano 41 zębów drugich trzonowych.

U każdego pacjenta analizie poddawano: ankietę włączającą do projektu badawczego, modele diagnostyczne, zdjęcia panoramiczne i cefalometryczne wykonane przed i po leczeniu. Na podstawie ankiety oceniano: wiek, płeć, czas jaki minął od ekstrakcji do rozpoczęcia terapii, sposób odżywiania, stosowanie suplementów oraz częstość uprawiania sportu. Na wykonywanych co 3 miesiące gipsowych modelach diagnostycznych przy pomocy suwmiarki elektronicznej mierzono zmianę wielkości luki pozostałej do zamknięcia oraz na podstawie przeprowadzonych pomiarów określono całkowity czas jej zamknięcia. Na zdjęciu panoramicznym oceniano równoległość korzeni zębów trzonowych w stosunku do siebie nawzajem i do drugiego przedtrzonowca, położenie zębów mądrości w łuku zębowym, ich typ zatrzymania wg klasyfikacji Tetschera i Wagnera oraz występujące ewentualnie po leczeniu resorpcje korzeniowe zęba drugiego trzonowego i drugiego przedtrzonowego. Na zdjęciu cefalometrycznym określano wybrane wartości kątów wg analizy Steinera oraz Steinera z modyfikacją Kaminka: kąty szkieletowe SNA, SNB, ANB oraz kąt SNGoGn i wartości międzyzębowe takie jak kąt międzysieczny 1:1, kąty U1:NA, L1:NB, L1:GoGn. Analizy zdjęć rentgenowskich dokonywano dwukrotnie, zarówno przed rozpoczęciem leczenia, jak i po jego zakończeniu, według tych samych procedur.

**Analiza statystyczna:** Do przeprowadzenia analizy statystycznej wykorzystano program STATISTICA v. 13.3 (TIBCO Software Inc., Palo Alto, Ca, USA). Zgodność rozkładu zmiennych ilościowych z rozkładem normalnym weryfikowano testem Shapiro-Wilka. Jako krytyczny poziom istotności przyjęto  $p < 0,05$ . W zależności od rozkładu zmiennych, w tabelach przedstawiono je w postaci wartości średnich i odchyłeń standardowych (Mean  $\pm$  SD) lub jako mediany (Me) i kwartyle (dolny Q1 i górny Q3).

Istotność różnic między przeciętnym poziomem zmiennych ilościowych w dwóch niezależnych grupach sprawdzano za pomocą testu t-Studenta lub nieparametrycznego testu U Manna-Whitneya. W przypadku większej liczby grup wykorzystano analizę wariancji (ANOVA). Wpływ leczenia na średnie wartości analizowanych parametrów cefalometrycznych oceniano za pomocą testu t-Studenta dla zmiennych powiązanych.

Cechy jakościowe (nominalne i porządkowe) przedstawiono w tabelach wielodzzielczych (kontyngencji) w postaci liczebności (n) i proporcji (%). Niezależność dwóch zmiennych weryfikowano za pomocą testu chi-kwadrat Pearsona lub dokładnego testu Fishera.

**Wyniki i wnioski:** Całkowity czas zamknięcia się luki poekstrakcyjnej po usunięciu pierwszym zębem trzonowym w żuchwie w zależności od zastosowanego zakotwienia był krótszy średnio o 0,18 mm/miesiąc przy zastosowaniu zakotwienia zębowego w porównaniu z zakotwieniem szkieletowym i wynosił średnio odpowiednio 0,53 vs. 0,35 mm/mies. Różnica czasu zamknięcia była istotna statystycznie. W obu grupach poziom jednostajności ruchu był zbliżony (60,3% vs. 74,2%), choć ruch bardziej równomierny następował przy użyciu mikrośruby ortodontycznej. Na czas zamknięcia się luki nie miał wpływu ani wiek, ani płeć. Czas zamknięcia się luki u kobiet był krótszy niż u mężczyzn średnio o 3,3 miesiąca, nie była to różnica istotna statystycznie. Nie zaobserwowano różnicy w czasie trwania mezjalizacji zębów różniących się czasem, jaki minął od ekstrakcji do rozpoczęcia zamykania luki poekstrakcyjnej przed mezjalizację zębów trzonowych. Nie stwierdzono wpływu stosowania suplementów diety oraz częstości uprawiania aktywności fizycznej na średni czas trwania mezjalizacji zębowej w obu grupach badanych.

## **Streszczenie w języku angielskim**

**Introduction:** The absence of a first molar in the mandible or the extensive destruction of its hard tissues with accompanying inflammatory lesions of the periapical tissues is still a common clinical situation. Patients who decide to start orthodontic therapy are increasingly aware and often propose closing post-extraction gaps by inserting the current molars into the arch themselves as a solution. My own observations show that they are more negative about surgically removing a retained third molar than they are about the usually damaged and unsightly filled first molar. In addition, the fear of later implantation and the high costs associated with surgical-prosthetic treatment are not insignificant. A review of the literature on studies of orthodontic gap closure by protraction of mandibular molars shows that so far no case studies have been analyzed comparing the closure time and uniformity of gap closure movement in groups where skeletal anchorage vs. dental anchorage was used.

**Study Objective:** The purpose of the study was to compare the rate of closure of the post-extraction gap after the first molar by mesialization of the second molar in two study groups. Secondary objectives were to evaluate the incidence of side effects of mesialization in the two groups, to assess the influence of additional factors such as age, gender, the time elapsed between extraction and the start of orthodontic treatment, the original position of the third molar in the dental arch, the subjects' diet, their level of physical activity and the use of dietary supplements on the rate of gap closure. On the basis of pre- and post-treatment panoramic and cephalometric radiographs, the root parallelism of molars after completed mesialization, the occurrence of root resorption after completed treatment were determined, and the individual values of Steiner analysis and Steiner analysis with Kaminek modification were analyzed depending on the type of anchorage used.

**Methods:** The research material for the planned study was measurements taken during orthodontic treatment on two groups of patients. The first (A) included 21 patients who had dental anchorage; the second (B) included 16 patients who had a TAD 8 mm micro-implant implanted as anchorage. Patients were randomly assigned to each group. Two subjects were excluded from the study design due to early loss of the microimplant, and one subject lost the microimplant unilaterally, so in her the study could continue. Twenty-one women and 16 men aged 17-49 participated in the study (the average age of the subjects was 30). Prior to orthodontic treatment, each patient had an intraoral and extraoral examination, panoramic and cephalometric radiographs, diagnostic impressions, facial photographs and completed a study eligibility questionnaire.

During the research project, the patient had a diagnostic impression taken on the day of starting mesialization of the second molar and during the course of the project, depending on the anchorage used, to measure the size of the post-extraction gap. The impressions were taken every three months, at which time the NiTi closed spring was changed to a new one. This avoided loss of spring force and correlated the size of the remaining gap to be closed with the force needed to be applied (so that the spring force was directly proportional to the distance). A total of 41 second molars were mesialized.

For each patient, the following were analyzed: a questionnaire for inclusion in the research project, diagnostic models, panoramic and cephalometric photos taken before and after treatment. On the basis of the questionnaire, the following were assessed: age, gender, time elapsed from extraction to the start of treatment, diet, use of supplements and frequency of sports. On the diagnostic plaster models performed every 3 months, the change in the size of the gap remaining to be closed was measured using electronic calipers, and the total time to

close the gap was determined from the measurements. On the panoramic radiograph, the parallelism of the roots of the molars to each other and to the second premolar, the position of the wisdom teeth in the dental arch and their type of retention according to the Tetscher and Wagner classification, as well as the root resorptions of the second molar and second premolar, if any, occurring after treatment, were evaluated. On the cephalometric radiograph, selected angle values were determined according to Steiner's analysis and Steiner with Kaminek's modification: skeletal angles SNA, SNB, ANB and angle SN:GoGn and interdental values such as interdental angle 1:1, angles U1:NA, L1:NB, L1:GoGn. X-rays were analyzed twice, both before and after treatment, according to the same procedures.

**Statistical analysis:** STATISTICA v. 13.3 (TIBCO Software Inc., Palo Alto, Ca, USA) was used for statistical analysis. The conformity of the distribution of quantitative variables to the normal distribution was verified by the Shapiro-Wilk test. The critical level of significance was  $p < 0.05$ . Depending on the distribution of variables, they were presented in tables as mean values and standard deviations (Mean  $\pm$  SD) or as medians (Me) and quartiles (lower Q1 and upper Q3).

The significance of differences between the mean levels of quantitative variables in two independent groups was tested using the Student's t-test or the non-parametric Mann-Whitney U test. In case of a larger number of groups, analysis of variance (ANOVA) was used. The effect of treatment on the mean values of the cephalometric parameters analyzed was evaluated using Student's t test for related variables.

Qualitative characteristics (nominal and ordinal) were presented in multivariate (contingency) tables as counts (n) and proportions (%). Independence of two variables was verified using Pearson's chi-square test or Fisher's exact test.

**Results and Conclusions:** The total closure time of the post-extraction gap after an extracted first molar in the mandible, depending on the anchorage used, was shorter by an average of 0.18 mm/month with dental anchorage compared to skeletal anchorage, averaging 0.53 vs. 0.35 mm/month, respectively. The difference in closure time was statistically significant. The level of uniformity of movement was similar in both groups (60.3% vs. 74.2%), although movement was more uniform with the orthodontic microscrew. The timing of gap closure was not influenced by age or gender. The gap closure time in women was shorter than in men by an average of 3.3 months, not a statistically significant difference. There was no difference in the duration of mesialization of teeth differing in the time elapsed from extraction to the start of post-extraction gap closure before mesialization of molars. There was no effect

of the use of dietary supplements and frequency of physical activity on the average duration of dental mesialization in the two groups of subjects.