



OCENA WYNIKÓW WTÓRNYCH AUTOGENNYCH PRZESZCZEPÓW
KOŚCI DO WYROSTKA ZĘBODOŁOWEGO U PACJENTÓW
Z JEDNOSTRONNYMI CAŁKOWITYMI ROZSZCZEPAMI WARGI
I PODNIEBIENIA

EVALUATION OF THE AUTOGENIC SECONDARY ALVEOLAR BONE
GRAFTING OUTCOMES IN UNILATERAL COMPLETE CLEFT LIP AND
PALATE PATIENTS

Marcin Stasiak

Rozprawa doktorska

Promotor

Dr hab. n. med. Anna Wojtaszek-Słomińska

Promotor pomocniczy

Dr n. med. Bogna Racka-Pilszak

Zakład Ortodoncji Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Gdańsk 2021

Podziękowania

Chciałbym podziękować

Pani dr hab. n. med. Annie Wojtaszek-Słomińskiej za inspirację, wsparcie merytoryczne oraz nieocenioną życzliwość.

Pani dr n. med. Bognie Rackiej-Pilszak za życzliwość i otrzymane rady.

Żonie Marcie za wsparcie oraz wyrozumiałość.

Rodzicom Małgorzacie i Dariuszowi za motywację, możliwości oraz wsparcie.

*Rozprawę doktorską dedykuję moim Rodzicom
Mamie Małgorzacie oraz Tacie Dariuszowi Stasiakom*

Spis treści

Słowa kluczowe.....	5
Wykaz skrótów.....	6
Wykaz publikacji.....	7
Streszczenie w języku polskim	8
Streszczenie w języku angielskim.....	11
Publikacje	14
Publikacja 1	14
Publikacja 2	29
Publikacja 3	37
Publikacja 3 - korekta	46
Publikacja 4	47

Słowa kluczowe

Badania retrospektywne (*ang. Retrospective studies*)

Ortodoncja (*ang. Orthodontics*)

Praca przeglądowa (*ang. Review*)

Przeгляд systematyczny (*ang. Systematic review*)

Przeszczep kości do wyrostka zębodołowego (*ang. Alveolar bone grafting*)

Rozszczep podniebienia (*ang. Cleft palate*)

Rozszczep wargi (*ang. Cleft lip*)

Szczęka (*ang. Maxilla*)

Tomografia komputerowa wiązki stożkowej (*ang. Cone-beam computed tomography*)

Wyrostek zębodołowy (*ang. Alveolar process*)

Wykaz skrótów

CBCT - tomografia komputerowa wiązki stożkowej (*ang. cone-beam computed tomography*)

CLP - rozszczep wargi i podniebienia (*ang. cleft lip and palate*)

FOV - pole obrazowania (*ang. field of view*)

LABH - wysokość kości wyrostka zębodołowego po stronie wargowej (*ang. labial alveolar bone height*)

PABH - wysokość kości wyrostka zębodołowego po stronie podniebiennej (*ang. palatal alveolar bone height*)

SABG - wtórny przeszczep kości do wyrostka zębodołowego (*ang. secondary alveolar bone grafting*)

UCLP - jednostronny rozszczep wargi i podniebienia (*ang. unilateral cleft lip and palate*)

Wykaz publikacji

Niniejsza rozprawa doktorska „Ocena wyników wtórnych autogennych przeszczepów kości do wyrostka zębodołowego u pacjentów z jednostronnymi całkowitymi rozszczepami wargi i podniebienia” powstała w oparciu o monotematyczny cykl publikacji.

1. **Stasiak M.**, Wojtaszek-Słomińska A., Racka-Pilszak B.

The use of 2D radiographs for the assessment of effectiveness of secondary alveolar bone grafting in patients with cleft lip and palate. A literature review

Forum Ortodontyczne 2018;14(3):199-213

MNiSW: 11

2. **Stasiak M.**, Wojtaszek-Słomińska A., Racka-Pilszak B.

Current methods for secondary alveolar bone grafting assessment in cleft lip and palate patients – A systematic review

Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery 2019;47(4):578-585

doi: 10.1016/j.jcms.2019.01.013

Impact Factor: 1.766, MNiSW: 100

3. **Stasiak M.**, Wojtaszek-Słomińska A., Racka-Pilszak B.

A novel method for alveolar bone grafting assessment in cleft lip and palate patients: cone-beam computed tomography evaluation

Clinical Oral Investigations 2021;25(4):1967-1975

doi: 10.1007/s00784-020-03505-z

Impact Factor: 2.812, MNiSW: 140

Stasiak M., Wojtaszek-Słomińska A., Racka-Pilszak B.

Correction to: A novel method for alveolar bone grafting assessment in cleft lip and palate patients: cone-beam computed tomography evaluation

Clinical Oral Investigations 2021;25(4):1977

doi: 10.1007/s00784-020-03581-1

4. **Stasiak M.**, Wojtaszek-Słomińska A., Racka-Pilszak B.

Alveolar bone heights of maxillary central incisors in unilateral cleft lip and palate patients using cone-beam computed tomography evaluation

Journal of Orofacial Orthopedics 2021;82(3):198-208

doi: 10.1007/s00056-020-00276-w

Impact Factor: 1.286, MNiSW: 70

Łączna punktacja publikacji wynosi:

Impact Factor: 5.864

MNiSW: 321

Streszczenie w języku polskim

Wstęp

Rozszczepy wargi i podniebienia (CLP) stanowią jedną z najczęstszych wad rozwojowych w obrębie części twarzowej czaszki. Cechami charakterystycznymi rozszczepów są częściowy lub całkowity brak ciągłości anatomicznej tkanek oraz niedorozwój tkanek w obrębie wady. Do zaburzenia dochodzi na skutek działania czynników genetycznych i środowiskowych.

Leczenie pacjentów z CLP trwa wiele lat i wymaga podejścia interdyscyplinarnego. Protokół terapeutyczny obejmuje między innymi zabieg wtórnego przeszczepu kości do wyrostka zębodołowego (SABG) wykonywany u pacjentów w okresie uzębienia mieszanego. Najlepsze rezultaty zabiegu otrzymuje się, kiedy siekacz boczny lub kieł wyrzynają się przez przeszczep kości. Celem SABG jest zamknięcie przetoki ustno-nosowej oraz uzyskanie ciągłości anatomicznej tkanek w obrębie wyrostka zębodołowego szczęki. Najnowszym narzędziem do oceny wyniku zabiegu są trójwymiarowe badania rentgenodiagnostyczne. Dostępne metody oceny posiadają jednak ograniczenia, w związku z tym istnieje potrzeba opracowania metody alternatywnej.

Znajomość rezultatu jest konieczna do zaplanowania i prowadzenia dalszego leczenia ortodontycznego. Ortodontyczny ruch zębów bocznych celem zastąpienia brakującego siekacza bocznego (częsta sytuacja u pacjentów z CLP) wymaga odpowiedniego położenia oraz objętości mostu kostnego.

Określenie podparcia kostnego zębów sąsiadujących z rozszczepem ma istotne znaczenie nie tylko dla leczenia ortodontycznego, ale również periodontologicznego, ponieważ pacjenci z CLP są w grupie wysokiego ryzyka progresji chorób przyzębia.

Cele

Głównym celem pracy była ocena wyników SABG u pacjentów z całkowitymi jednostronnymi rozszczepami wargi i podniebienia (UCLP).

Cele szczegółowe:

1. Przedstawienie nowej trójwymiarowej metody do oceny SABG.
2. Ocena jakościowa wyników SABG u pacjentów z UCLP.

3. Ocena ilościowa wysokości kości wyrostka zębodołowego po stronie wargowej (LABH) i podniebiennej (PABH) siekaczy centralnych szczęki u pacjentów z UCLP.

Materiały i metody

Grupa badana składała się z 21 pacjentów, leczonych w tej samej poradni ortodontycznej, w średnim wieku 16 lat. Badanie z wykorzystaniem tomografii komputerowej wiązką stożkową (CBCT) o polu obrazowania (FOV) 5 cm x 5 cm wykonano co najmniej rok po SABG. Stroną badaną była strona z rozszczepem, a strona przeciwległa bez zaburzenia rozwojowego była stroną kontrolną. Standaryzacja została osiągnięta w wyniku orientacji obrazów zgodnie z osią długą siekacza centralnego po odpowiedniej stronie.

Ocena morfologii wyrostka zębodołowego została wykonana przy użyciu autorskiej metody na czterech poziomach korzeni siekaczy centralnych szczęki według skali ze stopniami od 0 do 3. Suma stopni ze wszystkich poziomów służyła do całkowitej oceny architektury kości. Pomiar wysokości kości wyrostka zębodołowego wykonano na przekrojach pośrodkowych siekaczy. Bazę danych zebrano w arkuszu Microsoft Excel. Analizy statystyczne przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowania TIBCO Statistica (wersja 13.3) oraz RStudio (wersja 3.6.0). We wszystkich obliczeniach statystycznych przyjęto 95% przedział ufności.

Wyniki

Badanie wykonane z zastosowaniem autorskiej metody oceny wykazało wysoką zmienność wyników SABG. Mediana całkowitego wyniku wynosiła 3 po stronie z rozszczepem i 11 po stronie bez rozszczepu. Niepowodzenie zabiegu odnotowano u 28,57% pacjentów. Rezultaty procedury chirurgicznej zostały ocenione jako słabe w 33,33% przypadków, średnie w 19,05% przypadków i dobre w 19,05% przypadków. Architektura kości była istotnie gorsza po stronie z rozszczepem niż po stronie bez rozszczepu ($p < 0.05$). Współczynniki Kappa uzyskały wyniki 0,92 - 1,00 dla tego samego obserwatora oraz 0,81 - 1,00 dla dwóch obserwatorów.

W kolejnym etapie badań przeanalizowano odległości po stronie wargowej i podniebiennej pomiędzy grzbietami wyrostka zębodołowego a połączeniami szkliwno-cementowymi siekaczy centralnych szczęki. Średni pomiar LABH wynosił $2,3 \pm 1,47$ mm po stronie rozszczepu i $1,55 \pm 0,8$ mm po stronie bez rozszczepu ($p < 0.05$). Średnie pomiary PABH wynosiły odpowiednio $2,64 \pm 2,57$ i $1,23 \pm 0,69$ mm ($p < 0.05$). Częstość występowania

dehiscencji po stronie badanej wynosiła 52% na powierzchni wargowej i 43% na powierzchni podniebiennej. Po stronie kontrolnej było to odpowiednio 19% i 14%.

Wnioski

1. CBCT dostarcza szczegółowej informacji o morfologii wyrostka zębodołowego u pacjentów z CLP. Nowa metoda oceny SABG jest użyteczna na każdym etapie leczenia i zapewnia doskonałą powtarzalność.

2. Zabieg SABG nie zapewnił dobrej morfologii kości u większości pacjentów.

3. Siekacze centralne w szczęce po stronie z rozszczepem miały bardziej dowierzchołkowo przemieszczony grzbiet wyrostka zębodołowego na powierzchni wargowej i podniebiennej. Dehiscencje występowały częściej po stronie z rozszczepem.

Podsumowanie

Ocena morfologii wyrostka zębodołowego u pacjentów z CLP po SABG jest istotna dla planowania dalszego leczenia ortodontycznego. Autorska metoda oceny stanowi odpowiednie narzędzie do oceny SABG.

Uzyskane wyniki wskazują na potrzebę dodatkowych procedur chirurgicznych celem poprawy jakości kości po stronie rozszczepu.

Streszczenie w języku angielskim

Introduction

Cleft lip and palate (CLP) is one of the most common congenital conditions in the facial segment of the cranium. A characteristic feature of clefts includes partial or complete lack of anatomical tissue continuity and tissue hypoplasia in the affected area. The malformation is a consequence of both genetic and environmental factors.

The long-term treatment of CLP patients requires an interdisciplinary approach. Rehabilitation protocol *inter alia* includes secondary alveolar bone grafting (SABG) performed when the patient presents with a mixed dentition. The most favourable outcomes present when the lateral incisor or the canine erupts through the transplant. The purpose of SABG is to close the oronasal fistula and to obtain anatomical tissue continuity of the alveolar process in the maxilla. Three-dimensional X-ray diagnostics is the newest tool for the surgery results assessment. However, due to the fact that available assessment methods have limitations, there is a need to elaborate upon a new method.

SABG results must be known to plan and conduct further orthodontic treatment. Orthodontic movement of the posterior teeth to replace the missing incisor (a frequent condition in CLP patients) requires adequate position and volume of the bone bridge.

The identification of the bony support of the teeth associated with cleft is significant not only for orthodontic treatment but also for periodontal treatment. CLP patients are at high risk for periodontal disease progression.

Aims of the study

The main aim of the study was the evaluation of the SABG results in complete unilateral cleft lip and palate (UCLP) patients.

Specific aims:

1. Present a new three-dimensional method for SABG assessment.
2. Qualitative evaluation of the SABG results in UCLP patients.
3. Quantitative evaluation of the labial (LABH) and palatal alveolar bone heights (PABH) of maxillary central incisors in UCLP patients.

Materials and methods

The study group consisted of 21 patients, treated in the same orthodontic department, with a mean age of 16 years. Cone-beam computed tomography (CBCT) examination with a field of view (FOV) of 5 cm x 5 cm was performed at least 1 year after grafting. The experimental side was the cleft side, and the contralateral side without a congenital cleft was the control. Standardization was obtained after reorientation of the images according to the long axes of central incisors on the corresponding side. Assessment of the alveolar bone morphology was performed by means of the authorial method at four levels of the maxillary central incisors' roots according to the scale with scores from 0 to 3. The sum of the scores from all levels provided a general assessment of bone architecture. Alveolar bone height measurements were performed on incisors' midsagittal cross-sections. Database was collected in Microsoft Excel file. Statistical analyses were performed with TIBCO Statistica (version 13.3) and RStudio (version 3.6.0) software. In all statistical measurements, a 95% confidence interval was adopted.

Results

The study performed with the use of the authorial assessment method revealed high variability of the SABG results. The median total score was 3 on the cleft and 11 on the noncleft side. The results showed 28.57% failure, 33.33% poor, 19.05% moderate, and 19.05% good results of the surgical procedure. The bone architecture was significantly worse on the cleft side than on the noncleft side ($p < 0.05$). Kappa coefficients produced results 0.92 - 1.00 for intra-rater and 0.81 - 1.00 for inter-rater reproducibility.

In the next stage of research, the labial and palatal distances between alveolar bone crests and cemento-enamel junctions of maxillary central incisors were analyzed. The mean labial alveolar bone height measurement in the cleft region was 2.3 ± 1.47 mm, compared with 1.55 ± 0.8 mm for the non-cleft region ($p < 0.05$). The mean palatal alveolar bone height measurements were 2.64 ± 2.57 and 1.23 ± 0.69 mm, respectively ($p < 0.05$). The prevalence of dehiscences at the examination side was 52% on the labial surface and 43% on the palatal surface. In the controls, it was 19% and 14%, respectively.

Conclusions

1. CBCT provides detailed information about alveolar bone morphology in CLP patients. The new assessment method is useful at every treatment stage and provides excellent repeatability.
2. In most cases, SABG did not provide good bone morphology.
3. The cleft-adjacent maxillary central incisors had more apically displaced alveolar bone crests on the labial and palatal sides of the roots than the controls. A higher prevalence of dehiscences was found on the cleft side.

Summary

The evaluation of the alveolar bone morphology in CLP patients after SABG is relevant for further orthodontic treatment planning. The authorial method is an appropriate tool for SABG assessment.

The obtained results indicate a need for further surgical procedures to enhance the bone quality on the cleft side.