

## 1. STRESZCZENIE

**Wstęp:** Poprzeczny niedorozwój szczęki o charakterze kostnym występuje głównie jako wada izolowana. Uznaną metodą leczenia jest wspomagane chirurgicznie szybkie poszerzanie szczęki (SARME). W wyniku ekspansji szczęki dochodzi do zmian na poziomie szkieletowym, zębowym, w tkankach miękkich oraz w zakresie górnych dróg oddechowych. Większość badań dotyczących wpływu metody SARME opiera się na dwuwymiarowych analizach radiogramów oraz pomiarach modeli diagnostycznych. W ostatnim czasie wzrosło zainteresowanie obrazowaniem trójwymiarowym, które umożliwia bardziej precyzyjną ocenę kompleksu twarzoczaszki.

### **Cele pracy:**

1. Ocena zmiany pozycji oraz charakteru ekspansji masywu szczęki w następstwie dystrakcji przezpodniebiennej z użyciem metody cefalometrii 3D.
2. Analiza efektów dystrakcji przezpodniebiennej na poziomie łuku zębowego z zastosowaniem cefalometrii trójwymiarowej.
3. Ocena wielkości nawrotu w odniesieniu do struktur kostnych i zębowych w okresie 6-miesięcznej obserwacji.
4. Analiza efektów zachodzących w tkankach miękkich po przeprowadzeniu dystrakcji przezpodniebiennej przy pomocy cefalometrii 3D.
5. Ocena wpływu zabiegu dystrakcji przezpodniebiennej na objętość górnych dróg oddechowych.

**Material i metody:** Badanie przeprowadzono na grupie 34 pacjentów (21 kobiet, 13 mężczyzn, w wieku od 17 do 44 lat, średni wiek wyniósł 27,7 lat), u których stwierdzono szkieletowy poprzeczny niedobór szczęki. Deficyt szerokości szczęki w stosunku do żuchwy wynosił co najmniej 7 mm. Do projektu zostały wykorzystane obrazy tomografii komputerowej twarzoczaszki, wykonywane u badanych w okresie bezpośrednio przed zabiegiem dystrakcji przezpodniebiennej (T1), po zakończeniu

aktywacji dystraktora (T2) oraz w badaniu kontrolnym po 6 miesiącach (T3). Następnie zdjęcia tomografii komputerowej w formacie DICOM zostały importowane do programu komputerowego Dolphin Imaging wersja 11.7 (Chatsworth, CA, USA). Trójwymiarowe modele twarzoczaszki zostały zorientowane zgodnie z płaszczyzną Frankfurcką, płaszczyzną pośrodkową (przechodzącą przez punkt kostny nasion) oraz płaszczyzną czołową (przechodzącą przez prawy i lewy punkt porion). Na podstawie wyznaczonych punktów cefalometrycznych dokonano pomiarów liniowych i kątowych dotyczących struktur kostnych, zębowych i miękkotkankowych. Ponadto obliczono objętości poszczególnych odcinków górnych dróg oddechowych oraz wyznaczono powierzchnię przekroju miejsca o największym zwężeniu.

**Wyniki:** W następstwie dystrakcji przezpodniebiennej doszło do zwiększenia długości odcinków N-ANS oraz S-PNS o odpowiednio 1,27 mm i 0,54 mm. Zakres ekspansji szkieletowej w rejonie kłów (ARCR-ARCL) wyniósł 8,43 mm w okresie T2 oraz 6,39 mm w okresie T3. W dystalnej części szczęki (ARMR-ARML) poszerzenie osiągnęło wartość 5,95 mm w czasie T2 oraz 4,81 mm po okresie retencji. W zakresie odległości międzykoronowych w okresie T2 największe poszerzenie zaobserwowano na poziomie kłów (8,74 mm), mniejsze w rejonie zębów przedtrzonowych (8,33 mm) oraz najmniejsze między zębami trzonowymi (6,76 mm). Wszystkie odległości międzykoronowe uległy zmniejszeniu w okresie retencji, przy czym największy nawrót dotyczył przedniego odcinka łuku zębowego. W obrębie tkanek miękkich stwierdzono poszerzenie nosa w czasie T2 o 1,7 mm. Zmiana ta utrzymała się przez okres retencji i wyniosła 2,2 mm w czasie T3. Po 6 miesiącach obserwacji doszło do zwiększenia objętości jamy nosowej o 2202,86 mm<sup>3</sup>, czyli o 7,74% w stosunku do wartości początkowej.

**Wnioski:**

1. W następstwie dystrakcji przezpodniebiennej nie dochodzi do zmiany pozycji szczęki w kierunku przednio-tylnym, jednak wykazano przemieszczenie szczęki w kierunku kaudalnym, z większym zakresem ruchu w przedniej części podniebienia.

2. Charakter ekspansji szkieletowej i zębowej w płaszczyźnie poprzecznej przypomina literę V, z większym poszerzeniem w odcinku przednim w porównaniu do części dystalnej.
3. Poszerzenie łuku zębowego jest odzwierciedleniem zmian na poziomie szkieletowym, z największą ekspansją w okolicy kłów, stopniowo zmniejszającą się w kierunku zębów trzonowych.
4. Stosunek poszerzenia między kłami w porównaniu do zakresu ekspansji między zębami trzonowymi wynosi 1,29:1 w okresie bezpośrednio po dystrakcji i następnie zmniejsza się do 1,09:1 po 6 miesiącach retencji.
5. Wzrost szerokości międzykłowej jest efektem translacji segmentów szczęki, natomiast wzrost szerokości międzytrzonowcowej wynika głównie z translacji segmentów szczęki, ale także częściowo z ruchu rotacyjnego wyrostka zębodołowego na zewnątrz.
6. Zakres nawrotu kostnego jest mniejszy niż wielkość nawrotu na poziomie łuku zębowego. Stosunek nawrotu kostnego do zębowego wynosi w przybliżeniu 2:3.
7. Metoda dystrakcji przezpodniebiennej nie powoduje znaczących zmian w tkankach miękkich z wyjątkiem poszerzenia nosa, co może mieć kliniczne znaczenie w aspekcie estetyki twarzy.
8. Chirurgicznie wspomagane poszerzenie szczęki z wykorzystaniem zakotwienia szkieletowego prowadzi do zwiększenia pojemności jamy nosowej. Nie stwierdzono wpływu na morfologię w zakresie nosogardła oraz ustnej i krtaniowej części gardła.

## 2. SUMMARY

**Introduction:** Transverse skeletal maxillary deficiency most often occurs as an isolated malformation. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) is a well-established treatment method. Changes in skeletal, dental and soft tissue structures are observed as a result of maxillary expansion. Most studies concerning SARME are based on two-dimensional X-ray analyses or study cast measurements. Recently, there has been a growing interest in three-dimensional imaging which allows more precise examination of craniofacial complex.

**Aims:**

1. Evaluation of maxillary movement and expansion pattern following transpalatal distraction using 3D cephalometry.
2. Assessment of dental changes resulting from transpalatal distraction using three-dimensional cephalometric measurements.
3. Evaluation of dental and skeletal relapse after a 6-month retention period.
4. Analysis of soft tissue changes after transpalatal distraction using 3D cephalometry.
5. Evaluation of the effects of transpalatal distraction on upper airway volume.

**Material and methods:** The study group comprised 34 patients (21 women and 13 men, aged 17 to 44 years, mean age 27.7 years) who were diagnosed with transverse skeletal maxillary deficiency of at least 7 mm. Computed tomography scans were obtained before surgical procedure (T1), after completion of expansion (T2) and at 6-month follow-up (T3). Computed tomography scans were imported into Dolphin Imaging software version 11.7 (Chatsworth, CA, USA). Three-dimensional skull models were oriented according to the Frankfurt horizontal plane, midsagittal plane (passing through the skeletal nasion) and frontal plane (passing through the right and left porion). Cephalometric landmarks related to skeletal, dental and soft tissue structures were traced and linear and angular measurements were calculated. Additionally, volume and minimal cross-sectional area of the upper airway were evaluated.

**Results:** Following transpalatal distraction N-ANS and S-PNS distances increased by 1.27 mm and 0.54 mm, respectively. Skeletal expansion at the canine region (ARCR-ARCL) was 8.43 mm at T2 and 6.39 mm at T3. Expansion at the distal part of the maxilla (ARMR-ARML) was 5.95 mm at T2 and 4.81 mm after retention. The highest increase in maxillary arch width at T2 was observed at canines (8.74 mm), lower at premolars (8.33 mm) and the lowest at molars (6.76 mm). All intercoronal distances decreased during retention period. The greatest relapse was seen at the anterior part of the dental arch. Among the soft tissue parameters, only the width of the nose increased by 1.7 mm at T2. This change was stable over 6-month retention and reached 2.2 mm at T3. The volume of the nasal cavity increased by 2202,86 mm<sup>3</sup> (7.74%) at T3.

**Conclusions:**

1. There is no anteroposterior movement of maxilla following transpalatal distraction, however, maxilla moves downward which is particularly marked anteriorly.
2. Skeletal and dental expansion in transversal plane occurs in a V-shaped manner with more expansion at the anterior part of the maxilla.
3. Dental arch expansion reflects changes at the skeletal level with most expansion at canines, gradually decreasing toward molars.
4. The ratio of intercanine width increase to intermolar width increase is 1.29:1 directly after transpalatal distraction and decreases to 1.09:1 over a 6-month retention period.
5. The increase in intercanine width is an effect of maxillary segments' translation, while the increase in intermolar width occurs as a result of mainly maxillary segments' translation but also an outward rotational movement of maxillary halves.
6. The amount of skeletal relapse is lesser than the amount of dental relapse. The ratio of skeletal to dental relapse is approximately 2:3.

7. Transpalatal distraction does not affect soft tissue envelope except for an increase in nasal width which may be clinically relevant in relation to facial esthetics.
8. Surgically assisted rapid maxillary expansion with bone-borne anchorage results in an increase in nasal cavity volume. There is no influence on the morphology of nasopharynx, oropharynx and laryngopharynx.

