

Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej i Ortodontyki  
Akademii Medycznej we Wrocławiu  
Department of Maxillofacial Orthopaedics and Orthodontics  
Wrocław Medical University, Wrocław, Poland

ŁUKASZ SROCZYK, BEATA KAWALA

***Rozwój chirurgii ortognatycznej - przegląd piśmiennictwa***

---

**Evaluation of orthognathic surgery. Review of the literature**

*słowa kluczowe:* chirurgia ortognatyczna, obustronna strzałkowa osteotomia żuchwy, historia chirurgii

*key words:* orthognathic surgery, bilateral sagittal split osteotomy, history of surgery

**WSTĘP**

Słowo ortognatyka pochodzi z języka greckiego, z połączenia dwóch greckich słów - orthos (prosty, poprawny) oraz gnathos - (kość). Termin chirurgia ortognatyczna (łączy w piśmiennictwie z nazwiskiem Harolda Hargisa) określa zabiegi z zakresu chirurgii szczękowo - twarzowej, które mają na celu nie tylko poprawę deformacji i kostnych warunków estetycznych twarzy, ale także warunków okluzyjnych i funkcjonowanie całego układu stomatognatycznego (US). Chirurgia ortognatyczna otwiera nowe możliwości jeżeli chodzi o leczenie wad związanych z nieprawidłowym rozwojem kości twarzoczaszki zarówno wrodzonych jak i nabytych. Zaburzenia rozwoju poszczególnych elementów twarzoczaszki mogą wpłynąć niekorzystnie na wygląd, czynność US i funkcjonowanie w społeczeństwie osób dotkniętych problemem (np. obniżona samoocena, ryzyko depresji). Wśród licznych funkcji, które ulegają poprawie w wyniku przeprowadzonych zabiegów ortognatycznych wyróżnia się m.in. symetryczną pracę stawów skroniowo - żuchwowych, rozgniatanie i mieszanie ze śliną pokarmu, poprawa w zakresie połykania i oddychania, wyrażanie emocji i artykulację dźwięków, poprawę funkcjonowania mięśni żucia [15, 24, 26, 28, 29].

Obecnie wśród zabiegów z zakresu chirurgii ortognatycznej najczęściej wykonywanymi są: osteotomia szczęki, osteotomia żuchwy, zabiegi dwuszcękowe - bimaxilarne, genioplastyka, chirurgiczne rozerwanie szwu podniebiennego oraz zabiegi dystrakcyjne. Obserwuje się również, że w przypadku dzieci i młodzieży skuteczny efekt leczniczy osiąga się z wykorzystaniem aparatów ortodontycznych, zarówno stałych jak i ruchomych.

Prawdopodobnie od samych początków ludzkość zwracała uwagę na piękno i harmonię twarzy. Już w starożytnym Egipcie próbowano definiować kanony piękna i podejmowano próby korekty widocznych niedoskonałości, jednak ze względu na brak możliwości terapeutycznych, jak na ówczesne czasy, zakres działań korekcyjnych był ograniczony. Nową erę w medycynie zabiegowej otworzyło odkrycie w XIX w. znieczulenia ogólnego (1846r. - William T.G. Morton - doniesienie o skutecznym znieczuleniu eterem), które pozwoliło na przeprowadzenie pierwszych zabiegów ortognatycznych. W tamtym okresie do korekty zniekształceń twarzy nierzadko wykorzystywano techniki opierające się na dostęпах do guzów w środkowej części twarzoczaszki [20].

Pierwsze opisane doniesienia dotyczące zabiegów z zakresu ortognatyki pochodzą z połowy XIX wieku z Wheeling w Zachodniej Virginii (USA), gdzie w 1849 roku Simon P. Hüllihen przeprowadził, jeszcze bez znieczulenia ogólnego, zabieg korekcyjny deformacji w obrębie przedniej części żuchwy spowodowany rozległymi, ściągającymi bliznami [11]. Następne doniesienia pojawiają się dopiero po około 50 latach (1906 - 1907r.), kiedy to ortodonta z Saint Louis (USA) Edward Angle w zespole razem z chirurgiem Vilray'm Blaire przeprowadzili zewnątrzustną poziomą osteotomię gałęzi żuchwy - zabieg repozycyjny u pacjenta z progenią, wykorzystując do repozycji szynę i bandaże do ustalenia odłamów po osteotomii [1,2,3]. W tym samym czasie w Europie podejmowane są próby zabiegów ortognatycznych na bazie dokonań opisywanych w amerykańskim piśmiennictwie, czasami w niewielkim stopniu modyfikowane. Wśród nazwisk pionierów - operatorów pojawiają się m.in. nazwiska: Bruhn i Lindemann [22, 23]. Berger (w 1897r.) podejmuje próbę korekty prognatyzmu żuchwy w zabiegu osteotomii w okolicy kłykcia.

Pierwsza połowa XX wieku to w Europie czas działań wojennych i cała praca chirurgów kierowana jest na zabiegi z zakresu traumatologii. Mimo wszystko rozwój traumatologii powoduje mimowolnie rozwój technik operacyjnych w obrębie twarzoczaszki. W latach dwudziestych (1927r. i 1928r.) XX wieku w Niemczech pojawiają się opisy procedur chirurgicznych leczenia deformacji twarzoczaszki sygnowane nazwiskami Martina Wassmunda i Georga Axhausena. Jako powszechna akceptowana forma mobilizacji szczęki w zabiegach korekcyjnych wymieniana jest osteotomia Le Fort I [10, 23]. Rozwojowi technik operacyjnych towarzyszą coraz nowsze metody stabilizacji pozabiegowej. Obserwuje się, że ustabilizowane po repozycji złamania goją się szybciej niż w przypadku braku takiej stabilizacji. W ortognatyce są podejmowane próby ze szwami z drutu ligaturowego łączącymi odłamy kostne, indywidualnymi metalowymi szynami cementowanymi na zębach, wiązaniami ligaturowymi międzyszczękowymi. Współcześnie w zabiegach ortognatycznych wykorzystuje się aparaty stałe i wyciągi elastyczne oraz miniplastyki do osteosyntezy stworzone przez

Micheleta, Festala i Peri'ego w latach 1972 - 1973, a udoskonalone później przez Luhra w 1979r. [17]. Korzystnie wpływają one na stabilne utrzymanie blisko siebie odłamów kości co przyspiesza proces gojenia, umożliwia szybszą rehabilitację czynnościową, skrócenie czasu hospitalizacji i obniżenie kosztów leczenia [21]. Miedzy innymi dzięki wprowadzeniu zasad aseptyki i antybiotykoterapii możliwe stało się zastosowanie płytek i śrub do osteosyntezy mocowanych bezpośrednio do kości [2]. Pojawiają się coraz liczniejsze opisy modyfikacji i własnych metod. Opisywane są przez Perthes'a, Pichler'a, Wassmund'a, Hofer'a (1942r.), Kazanjian'a (1939r.), Kostecka, Dingman'a, Cohn-Stock'a oraz Limberg'a (1925r.), Schuchardt (1942r.) [22].

Lata pięćdziesiąte XX wieku to intensywny rozwój austriackiej chirurgii ortognatycznej. W 1957 roku Trauner i Obwegeser publikują swoją pracę opisującą wewnątrzustne obustronne strzałkowe rozszczepienie gałęzi żuchwy w leczeniu przodożuchwia morfologicznego (BSSO - *bilateral sagittal split osteotomy*; inaczej BSSRO - *bilateral sagittal split ramus osteotomy* - obustronna strzałkowa osteotomia gałęzi żuchwy) czym otwierają nowy rozdział w chirurgii ortognatycznej [25]. Z kolei Köle poszerza pole zabiegowe już nie tylko na żuchwę, ale także szczękę - proponując zabiegi dwuszcękowe - BIMAX [16]. Metoda opisana i wprowadzona przez Obwegesera jest do dnia dzisiejszego najczęściej stosowaną techniką zabiegową stosowaną w leczeniu m.in. morfologicznych wad doprzednich. Znane są liczne odmiany i modyfikacje metody, [4-6, 8, 9, 12-14, 19, 27] np.:

- EVRO - *extraoral vertical ramus osteotomy* - zewnątrzustna pionowa osteotomia gałęzi żuchwy - proponowana przez Caldwell'a i Lettermana (1954r.),
- IVRO - *intraoral vertical ramus osteotomy* - wewnątrzustna pionowa osteotomia gałęzi żuchwy - Hebert, Kent, and Hinds - proponowana u osób starszych przy zaburzeniach ze strony stawu skroniowo - żuchwowego (1970r.),
- modyfikacja Dal Ponta - metoda wewnątrzustnego dostępu do gałęzi żuchwy z dodatkowym cięciem ponad języczkiem żuchwy, kończącym się za pęczkiem naczyń i nerwów (1961r.),
- modyfikacja Dal Ponta wg Feliksa Ćwioro i Henryka Kaczkowskiego - polski wkład w rozwój operacyjnej techniki ortognatycznej. Modyfikacja zwiększa powierzchnię przylegania rozdzielonych odłamów, co korzystnie wpływa na ukrwienie rany i proces gojenia. Cięcie poprowadzone jest już za drugim zębem przedtrzonowym, równoległe do zewnętrznej blaszki zbitej żuchwy. Należy zaznaczyć, że pierwszy zabieg metodą Dal Ponta w Polsce został przeprowadzony przez prof. Ćwioro w dniu 11 grudnia 1970 roku we Wrocławiu, natomiast w 1974 roku na XI Ogólnopolskim Zjeździe Sekcji Chirurgii Stomatologicznej Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego w Poznaniu zaprezentowano autorską modyfikację tej metody,
- modyfikacja Maxa i Rotskoffa - polegająca na usunięciu fragmentu kości żuchwy po wewnętrznej powierzchni gałęzi żuchwy nad otworem żuchwowym. Modyfikacja ogranicza ryzyko uszkodzenia nerwu i pęczka naczyń i nerwów,

- modyfikacja Edwardsa i Paxtona - pozwalająca na uniknięcie uszkodzenia pęczka naczyniowo - nerwowego, zwicznienia głowy żuchwy w trakcie zabiegu i uszkodzeń w obrębie stawu skroniowo - żuchwowego,
- inne modyfikacje - m.in: Hunsuck'a z 1968 roku i Epker'a z 1977 roku.

Deformacjom żuchwy często towarzyszą dysproporcje w rozmiarach szczęki. Zmniejszeniu wymiaru doprzedniego niemal zawsze towarzyszy zmniejszenie szerokości szczęki. W celu polepszenia warunków okluzyjnych pojawiła się potrzeba poprawy warunków w wymiarze poprzecznym (szerokości łuku szczęki). U osób młodych (do około 13 - 15 roku życia) zadowalająca ekspansja szczęki jest możliwa dzięki wykorzystaniu aparatów ortodontycznych, takich jak Hyrax lub Haas. U osób dojrzałych, u których doszło już do zrośnięcia się szwu podniebiennego konieczna jest dodatkowa mobilizacja chirurgiczna i jego ponowne mechaniczne rozdzielanie [18]. Następnie z wykorzystaniem wyżej wymienionych aparatów codziennie zwiększana jest odległość pomiędzy zmobilizowanymi częściami podniebienia. Zabieg SARPE (*surgically assisted rapid palatal expansion*) - metoda chirurgicznego poszerzenia szczęki. W piśmiennictwie spotykana jest inna nazwa zabiegu - SARME (*surgically assisted rapid maxillary expansion*).

W ostatnich latach coraz częściej w chirurgii ortognatycznej swoje zastosowanie znajdują ostodystraktory. W przypadku wad związanych z niedorozwojem żuchwy, gdzie skrócona jest np. długość gałęzi żuchwy, mobilizacja odłamów i zastosowanie dystraktora pozwala na zwiększenie wymiaru kości żuchwy. Dystraktor jest urządzeniem montowanym do dwóch rozdzielonych mechanicznie odłamów kości, które przez codziennie rozkręcane za pomocą śruby powoduje narastanie kości na brzegach odłamów zwróconych ku sobie. Po osiągnięciu oczekiwanego wymiaru kości urządzenie jest również chirurgicznie demontowane. Również narzędzia stosowane podczas zabiegów ortognatycznych ewoluują. W chirurgii ortopedycznej dłuta, frezy i młotki chirurgiczne ustąpiły miejsca technice piezoelektrycznej. Piezochirurgia pozwala na bardziej precyzyjne cięcia, zwiększa bezpieczeństwo (minimalizacja uszkodzeń tkanek miękkich), daje możliwość korzystania z różnych końcówek tnących, komputerowego sterowania parametrami ostrza, chłodzenia solą fizjologiczną bezpośrednio miejsca cięcia, i in.

Istotnym elementem zabiegów ortognatycznych jest współpraca i przewidywanie działań przez chirurga i ortodontę. Coraz dokładniejsze radiologiczne badania obrazowe pozwalają nie tylko ocenić materiał kostny u pacjentów, ale także pozwalają na przeprowadzenie wirtualnej symulacji zabiegu z możliwością obejrzenia oczekiwanych efektów przez zespół ortognatyczny. Digitalizacja badań radiologicznych pozwala przedstawić pacjentowi jego wygląd 3D po zabiegu ortognatycznym, co pozwala pacjentowi na podjęcie świadomej decyzji co do podjęcia leczenia. Obrazowanie pozwala także na przedstawienie pacjentowi potencjalnych ryzyk związanych z zabiegiem (np. uszkodzenia nerwów). Nie bez znaczenia jest także współpraca pomiędzy ortodontą (przygotowującym zgryzowo do zabiegu) oraz chirurgiem szczękowo - twarzowym (wykonującym zabieg).

W ośrodku wrocławskim leczenie chirurgiczne wad klasy trzeciej odbywa się zespołowo [7]. Pacjent wstępnie zgłasza się na konsultację zespołu ortognatycznego w skład którego wchodzi: chirurg szczękowo - twarzowy oraz ortodonta. W badaniu wstępnym ocenia się warunki okluzyjne, stopień nasilenia wady, rysy twarzy, warunki zębowo - zgryzowe, zdjęcia rentgenowskie (panoramyczne i telerentgenograficzne) oraz determinację, chęć i przekonanie do takiej formy długotrwałego leczenia. Na tym etapie jest podejmowana wstępna decyzja co do zakresu zabiegu oraz konieczności wykonania zabiegu jedno- lub dwuszcękowego. Planowane jest również leczenie ortodontyczne. Co kilka miesięcy pacjent zgłasza się w jednostce wykonującej zabieg ortognatyczny w ramach konsultacji w celu oceny postępów leczenia ortodontycznego i wyznaczenia lekarzowi prowadzącemu w miejscu zamieszkania wskazówek co do dalszego leczenia. W trakcie leczenia ortodontycznego, które przeciętnie zajmuje pacjentom około dwóch lat wada zgryzowa jest celowo pogłębiana (dekompensowana). Czas ten pacjent wykorzystują także na usunięcie złogów nazębnych, higienizację, usunięcie zębów ósmych, konsultację laryngologiczną, określenie grupy krwi oraz szczepienia przeciwko wirusowemu zapaleniu wątroby typ A i B. W razie konieczności pacjenci są kierowani do innych lekarzy specjalistów - np. neurologa, kardiologa, endokrynologa, radiologa. Po zakończonym etapie leczenia przygotowującego przeprowadzana jest symulacja okluzji pozabiegowej. Jeżeli oczekiwane kontakty okluzyjne są stabilne wyznaczany jest termin zabiegu operacyjnego. Przed zabiegiem u pacjentów wykonywana jest artykulacja z wykorzystaniem łuku twarzowego w okluzji nawykowej uzyskanej w wyniku leczenia przygotowującego, a na podstawie modeli osadzonych w artykulatorze wykonywana jest operacyjna szyna zgryzowa, na podstawie której chirurg szczękowo - twarzowy reponuje śródzabiegowo rozdzielone fragmenty kości twarzoczaszki.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Angle E. H.: Double resection of the lower maxilla. *Dent. Cosmos*, 1898, 40, 635 - 638.
2. Axhausen G.: Zur Behandlung veralteter disloziert verheilter Oberkieferbrüche, *Dtsch. Zahn. Mund. Kieferheilk.*, 1934, 1, 334.
3. Blair V. P.: Operations on the jaw bones and the face, *Dent. Era.*, 1907, 6, 169-185.
4. Caldwell J., Letterman G.: Vertical osteotomy in the mandibular rami for the correction of prognathism. *Jour. Oral Surg.* 1954, 12, 185.
5. Ćwioro F.: Chirurgiczne leczenie progenii sposobem strzałkowego rozszczepienia gałęzi żuchwy. *Czas. Stomatol.*, 1972, 25, 833-839.
6. Dal Pont G.: Retromolar osteotomy for correction of prognathism. *Jour. Oral Surg. Anesth. Hosp. D Serv.*, 1961, 19, 42-47.

7. Downarowicz P., Mikulewicz M., Strzałkowska A., Pawlak W.: Obustronne strzałkowe oraz skośne rozszczepienie gałęzi i trzonu żuchwy jako metody leczenia chirurgicznego III klasy szkieletowej – przegląd piśmiennictwa i opis przypadku, *Dent. Med. Probl.*, 2009, 46, 3, 346–353.
8. Edwards R. C., Paxton M. C.: Modified sagittal split ramus osteotomy for mandibular setback, *Jour. Oral Max. Surg.*, 1994, 52, 524–525.
9. Epker B. N.: Modifications in the sagittal split osteotomy of the mandible, *Jour. Oral Surg.*, 1977, 35, 157 – 159.
10. Le Fort R.: Etude experimental sur les fractures de la machoire superieure, *Rev. Chir. Paris*, 1901, 23 (Parts I, II, III), :208 – 227, 360 – 379, 479 – 507.
11. Hullihen S.P.: Case of elongation of the under jaw and distraction of the face and neck caused by a burn successfully treated. Reported with cuts, *Am. Jour. Dent. Sci.*, 1849, 9, 2, 157 – 165.
12. Hunsucke E.: A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism., *Jour. Oral Surg.*, 1968, 26, 249–252.
13. Ishihara Y., Kuroda S., Kawanabe N., Takano-Yamamoto T., Yamashiro T.: Intraoral Vertical Ramus Osteotomy Improved the Stomatognathic Function in an Elderly Patient with Mandibular Protrusion: A Case Report, *Acta Med. Okayama*, 2010, 64, 5, 345 – 349.
14. Kaczkowski H.: Profesor dr hab. Feliks Ćwioro (1929-2006), *Czas. Stomatol.*, 2006, LIX, 6, 375 - 379.
15. Karabouta I & Martis C.: The TMJ dysfunction syndrome before and after sagittal split osteotomy of the rami., *J Maxillofac Surg*, 1985, 13, 185 – 188.
16. Köle H.: Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities., *Oral Surg. Oral Med. Oral Path.*, 1959, 12, 277.
17. Luhr H. G.: Stabile Fixation von Oberkiefer-Mittelgesichtsfrakturen durch Mini-Kompressionsplatten, *Dtsch. Zahnfirztl.*, 1979, 34, 851.
18. Kurzawski M., Biedziak B.: Budowa i działanie niklowo–tytanowego ekspandera (NPE-2®), *Dent. Med. Probl.*, 2004, 41, 3, 549 – 552.
19. Max D., Rotskoff K.: A modified technique for the sagittal split osteotomy, *Jour. Oral Max. Surg.*, 1993, 51, 1050 – 1051.
20. Moos K. F., Ayouband A. F.: The surgical correction of dentofacial deformities, past, present and future, *Egypt. Jour. Oral Maxillofac. Surg.*, 2010, 1, 2 - 6.
21. Nowak R., Wnukiewicz J., Stróżyk P., Pawlak W.: Doświadczalna ocena właściwości biomechanicznych zespołów stosowanych przy strzałkowej osteotomii gałęzi żuchwy – doniesienie wstępne, *Dent. Med. Probl.*, 2008, 45, 4, 369 – 373.
22. Nowak R. M.: Rys historyczny chirurgii ortognatycznej, *Dent. Med. Probl.*, 2014, 51, 1, 131–135.

23. Steinhäuser E. W.: Historical development of orthognathic surgery., *Jour. Craniomaxillofac. Surg.*, 1996, 24, 195 – 204.
24. Sostmann M., Meyer J., Berten J.L.: TMJ function following orthognathic surgery., *Dtsch Stomatol* 1991, 41, 487–489.
25. Trauner R., Obwegeser H.: The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. Part II. Operating methods for micrognathia and disocclusion, *Oral Surg. Oral Med. Oral Path.*, 1957, 10, 899–909.
26. Tucker M. R.: Orthognathic surgery versus orthodontic camouflage in the treatment of mandibular deficiency, *Jour. Oral Maxillofac. Surg.*, 1995, 53, 572 – 578.
27. Ueki K., Marukawa K., Nakagawa K., Yamamoto E.: Condylar and temporomandibular joint disc positions after mandibular osteotomy for prognathism, *Jour. Oral Maxillofac Surg.*, 2002, 60, 12, 1424 – 1434.
28. White C. S., Dolwick M. F.: Prevalence and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients. *Int. Jour. Adult Orthod. Orthognath. Surg.*, 1992, 7, 7 – 14.
29. Zarrinkelk H. M., Throckmorton G. S., Ellis E. III, Sinn D. P.: Functional and morphologic changes after combined maxillary intrusion and mandibular advancement surgery, *Jour Oral. Maxillofac. Surg.*, 1996, 54, 828 – 837.

### **STRESZCZENIE**

Chirurgia ortognatyczna rozwijała się na przestrzeni ostatnich wieków. Począwszy od pionierskich zabiegów w połowie XIX wieku aż do dnia dzisiejszego można zaobserwować intensywny rozwój tej dziedziny medycyny. Nie bez znaczenia pozostaje rozwój anestezjologii oraz technik i metod znieczuleń, co pozwoliło na przeprowadzanie bardziej rozległych zabiegów operacyjnych u pacjentów. Etap najbardziej intensywnego rozwoju w zakresie ortognatyki rozpoczął Dal Pont w połowie XX wieku. Do analizy wykorzystano dostępne materiały w postaci publikacji zarówno współczesnych jak i archiwalnych. Niniejsza synteza zawiera rys historyczny oraz omówienie współcześnie stosowanej techniki ortognatycznej stosowanej w operatywie klinicznej oraz opisywanej i proponowanej w publikacjach. Dzięki rozwojowi medycyny w drugiej połowie XX wieku możliwe stały się różnego rodzaju modyfikacje zabiegów operacyjnych zaproponowanych przez Dal Ponta. Ostatnie lata przyniosły także zmiany jeżeli chodzi o stabilizowanie rozdzielonych odłamów kostnych, a coraz dokładniejsze radiologiczne badania obrazowe i rozwój techniki komputerowej umożliwiają przemyślane zaplanowanie zabiegu i dobór odpowiedniej techniki do danego przypadku. Przedstawienie w formie obrazu na ekranie komputera oczekiwanych wyników leczenia w postaci tzw. symulacji komputerowej, daje pacjentowi możliwość podjęcia świadomej decyzji i wyrażenia zgody na zabieg.

**ABSTRACT**

Orthognathic surgery has grown over the last centuries. Starting with the pioneering treatments in the mid-nineteenth century to the present day can be seen rapid development in this field of medicine. Not without significance is the development of anesthesia methods and medicaments, which allowed for carrying out surgical procedures in patients. The biggest development in the field of orthognathic treatment began with the publication of Dal Pont in mid-twentieth century. Material was used to analyze the was available in the form of publications, both contemporary and historical. This brief contains historical and contemporary overview of the technique used in orthognathic operatywie which is used in clinical and described and proposed in the literature. With the development of medicine in the twentieth century became possible modifications of various types of surgical procedures proposed by Dal Pont. Recent years have also seen a change in terms of stabilizing the bone fragments separated, and the more accurate radiological imaging studies and the development of computer technology allow for thoughtful planning of the procedure and select of an appropriate technique to the case. Presentation in the form of an image on the computer screen the expected results of treatment in the form of computer simulation, allows the patient to make an informed best decision and consent to treatment.

*Artykuł zawiera 20605 znaków ze spacjami*