

UNIwersytet Medyczny w Łodzi

Wydział Lekarski



Lek. dent. Ireneusz Damek

OCENA METOD LECZENIA ZŁAMAŃ SZCZĘKI

**ESTIMATE OF THE METHODS OF TREATMENT OF JAW
FRACTURES**

Rozprawa doktorska

Promotor: Prof. dr hab. n. med. Piotr Arkuszewski

Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej i Onkologicznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Łódź -2019 r.

6. Streszczenie

Wraz z postępowaniem cywilizacyjnym wzrasta liczba urazów środkowego piętra twarzy. Szczeka jako górny masz w twarzy jest w znacznym stopniu narażona na urazy. Etiologia złamań szczęki była od wielu lat obiektem licznych badań prowadzonych w różnych krajach na całym świecie. Za istotne czynniki, wpływające na etiologię złamań szczęki uważa się zróżnicowanie kulturowe i ekonomiczne krajów. Główne powody takich złamań są podobne na całym świecie.

Najważniejszymi przyczynami złamań w obrębie twarzoczaszki są: wypadki drogowe, akty przemocy i upadki. Wiele złamań szczęki wywołują również upadki, zwłaszcza ze znacznej wysokości, mniej licznymi przyczynami złamań jest uprawianie sportu.

Większość prac omawiających przypadki złamań szczęki, analizuje je na tle różnych złamań twarzowej części czaszki. Dane dotyczące złamań typu Le Fort I, II i III są stosunkowo nieduże. Brak jest prac dotyczących efektywnego planu leczenia tych złamań, z użyciem jak najmniej inwazyjnych technik.

W klasyfikacji złamań szczęki używa się nadal, zaproponowanego w 1901 roku przez René Le Forta podziału złamań struktur kostnych masywu szczękowo-sitowego. Le Fort wyodrębnił trzy typy złamań, które zostały później nazwane od jego nazwiska - złamanie Le Fort I, Le Fort II, Le Fort III. Klasyfikacja ta jest prosta i praktyczna, dlatego została powszechnie przyjęta i wykorzystuje się ją do dziś. [2009]. Le Fort prowadził badania na 35 zwłokach ludzkich, w tym na 14 czaszkach. Eksperymentom były poddawane całe zwłoki lub tylko głowy. Wiek zmarłych pacjentów oceniany był w przybliżeniu. Le Fort używał w eksperymentach narzędzi o różnych parametrach, jak, np. drewniany blok, imadło, brzeg drewnianego lub marmurowego stołu, obuta pięta ludzka. Następnie, Le Fort oglądając zdjęcia rentgenowskie czaszek, analizował ubytki powstałe w nich wskutek urazu i określał linie złamań na szczęce.

Złamanie typu Le Fort I powstaje najczęściej w następstwie urazu działającego na szczękę od przodu na poziomie wargi górnej, co powoduje oderwanie wyrostka zębodołowego górnego i podniebienia od szczęki. Linia złamania biegnie poziomo

przez brzeg dna jamy nosowej, zachyłek zębodołowy zatoki szczękowej aż do guza szczęki, który może się odłamać razem z jego dolną częścią lub odłamać od wyrostka skrzydłowego. Złamanie szczęki typu Le Fort II powoduje: wydłużenie środkowego odcinka twarzy, krwawe wylewy okularowe obu oczu, krwawienie z nosa, odmę podskórną, zaburzenia zwarcia zębów, zaleganie krwi w jamie ustnej, schodkowe nierówności kostne na dolnych brzegach oczodołu oraz obu grzebieniach jarzmowo-zębowych, ruchomość odłamów na brzegach oczodołów. Objawy złamania szczęki typu Le Fort III w znacznej części pokrywają się z objawami złamania typu Le Fort II. U pacjentów występuje: wydłużenie środkowego odcinka twarzy, rozległy obrzęk pourazowy twarzy, odma podskórna, krwawienie z nosa, zaburzenia zwarcia zębów oraz ruchomość odłamów całego masywu szczęk i nosa.

Diagnostyka złamań szczęki ma zasadnicze znaczenie w ocenie typu złamania i zastosowania właściwego leczenia. Dominują w niej metody radiologiczne.

Przy złamaniach szczęki stosowane są następujące metody leczenia: zachowawcze, ortopedyczno-chirurgiczne i chirurgiczne (osteosynteza). Leczenia zachowawcze polega na nastawieniu złamanej szczęki i zastosowaniu szyn unieruchamiających nazębnych; drucianych, pierścieniowych lub lanych, wyciągu międzyszczękowego oraz procy brodowej. Założenie szyn na zęby szczęki i żuchwy oraz połączenie elastycznym wyciągiem międzyszczękowym pozwala w stosunkowo krótkim czasie ustawić szczękę w prawidłowym położeniu do żuchwy. Leczenie ortopedyczno-chirurgiczne (metodą Adamsa) polega na nastawieniu i sztywnym unieruchomieniu złamanych kości dwoma drucianymi ligaturami, wprowadzanymi podskórnie przez otwory wypreparowane w wyrostku jarzmowym kości czołowej, dolnym brzegu oczodołu lub kości jarzmowej. Metodą chirurgiczną jest osteosynteza. Obecnie w chirurgii szczękowo-twarzowej stosuje się dwa główne rodzaje osteosyntezy: osteosyntezę sztywną oraz osteosyntezę funkcjonalnie stabilną. Osteosynteza sztywna to rodzaj zespolenia, który nie pozwala na jakikolwiek ruch odłamów kostnych wobec siebie i warunkuje ich zrost w takim ustawieniu, jakie uzyskano podczas zabiegu. Funkcjonalnie stabilna osteosynteza polega na chirurgicznym nastawieniu odłamów kostnych i ich zespoleniu. W tej osteosyntezie dopuszcza się minimalne ruchy odłamów kostnych wobec siebie, jednak na tyle ograniczone, że nie zaburzają procesu

gojenia kości. Do stabilnej osteosyntezy używa się najczęściej mini płytek wykonanych ze stopu tytanu, mocowanych do kości za pomocą śrub wykonanych z tego samego materiału.

Głównym celem pracy jest ocena skuteczności stosowanych metod leczenia złamań szczęki typu Le Fort I, II i III. Jako hipotezę badawczą przyjęto założenie, że metoda osteosyntezy w leczeniu złamań szczęki jest najbardziej efektywna, ponieważ skraca czas leczenia, zmniejsza ryzyko powikłań i można ją stosować w każdym przypadku złamania typu Le Fort.

Badaną grupę stanowiło 140 pacjentów hospitalizowanych w Klinice Chirurgii Szcękowo -Twarzowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, w latach 2000 – 2014. Najwięcej pacjentów hospitalizowano w roku 2013 (10,7%). Pacjenci leczeni w roku 2001 i w 2012 stanowili po 9,3%, a leczeni w latach: 2011 i 2014 po 7,9%. Najmniej badanych było w roku 2009 (3,6%) i w roku 2007. Najczęściej rozpoznanym złamaniem szczęki w badanej grupie pacjentów był typ Le Fort I (73,6%), znacznie rzadziej, ale ze zbliżoną częstością, Le Fort II (13,6%) i Le Fort III (12,8%). Najczęstszymi przyczynami urazu były pobicie (60%) i uraz komunikacyjny (30,1%). Mniej częste przyczyny stanowiły upadki (7,1%) i sport (2,1%). Pacjenci najczęściej byli leczeni zachowawczo, bez leczenia chirurgicznego (54,3%). Znaczna część pacjentów była leczona metodą osteosyntezy (38,6%). Rzadko stosowano leczenie ortopedyczno - chirurgiczne (wiązanie Adams'a) - 7,1%. Niemal u wszystkich pacjentów wykonano PA zatok (90,7%), a u dużej części wykonano PA czaszki (71,4%). U 26,4% badanych wykonano CT, a u 23,6% badanie OPG. Najrzadziej wykonywanym badaniem było badanie celowane oczodoły, które dotyczyło 13,6% pacjentów.

Pacjenci byli hospitalizowani od 3 do 12 dni. Średni czas hospitalizacji wynosił $6,2 \pm 2,1$ dni. Badani najczęściej przebywali w szpitalu od 5 do 7 dni - 40,7% wszystkich pacjentów. Dużą część badanych stanowili pacjenci przebywający w szpitalu dłużej, od 8 do 12 dni (37,2%), a najmniej było osób, które były hospitalizowane krótko, bo tylko 3-4 dni, stanowili oni 22,1%.

Statystycznie istotna okazała się zależność pomiędzy płcią badanych a przyczyną hospitalizacji od ($p < 0,001$). Okazało się, że mężczyźni istotnie częściej hospitalizowani byli z powodu pobicia (70,0%), podczas gdy taka przyczyna nie występowała w ogóle w grupie kobiet. Kobiety były hospitalizowane istotnie częściej niż mężczyźni z powodu urazu komunikacyjnego: 80% vs 21,7% oraz z powodu upadku: 15% vs 5,8%.

Istotna statystycznie jest także zależność pomiędzy wiekiem badanych a przyczyną złamania szczęki ($p < 0,001$). W grupie wieku do 30 lat jako przyczyna dominowało pobicie, które stanowiło aż 85,5%. Także w grupie pacjentów w wieku 31-50 lat dominowały pobicia. Urazy komunikacyjne były najczęstsze w najstarszej grupie wiekowej, a istotnie rzadsze w wieku 31-50 lat, jak również istotnie częstsze niż wśród najmłodszych badanych: 63,2% vs 37,9 vs 9,1%. Upadki, podobnie jak urazy komunikacyjne, najczęściej występowały w grupie najstarszych pacjentów 21% vs 7,6% vs 1,8%.

Statystycznie istotna jest zależność pomiędzy przyczyną urazu a typem złamania ($p < 0,001$). W przypadku pobicia najczęściej rozpoznawane było złamanie typu Le Fort I (83,3%), znacznie rzadziej Le Fort II (15,5%), a tylko w jednym przypadku Le Fort III (1,2%). W przypadku urazu komunikacyjnego także najczęściej rozpoznawano złamanie Le Fort I (69%), ale aż u 21,5% badanych z tym urazem doznało złamania typu Le Fort III, a u 9,5% Le Fort II.

Zależność pomiędzy miejscem zamieszkania a przyczyną złamania także jest istotna statystycznie ($p < 0,05$). Pobicie istotnie częstsze było u pacjentów z miasta niż u badanych ze wsi: 64,9% vs 41,4%. Natomiast w grupie pacjentów ze wsi istotnie częściej niż u pacjentów z miasta obserwowano uraz komunikacyjny: 44,8% vs 26,1%. Nie stwierdzono istotnej statystycznie zależności pomiędzy płcią pacjentów a sposobem ich leczenia ($p > 0,05$), ani pomiędzy typem zastosowanego leczenia a wiekiem pacjentów ($p > 0,05$) oraz pomiędzy typem złamania a sposobem leczenia ($p > 0,05$).

Istotna statystycznie okazała się zależność pomiędzy zastosowaną metodą leczenia a czasem hospitalizacji ($p < 0,05$). Najkrótszy czas hospitalizacji (3-4 dni) występował w

przypadku zastosowania osteosyntezy (31,5%), a nieco rzadziej, gdy leczenie było ortopedyczno - chirurgiczne (wiązanie Adams'a). W tym ostatnim przypadku, 3-4 dni hospitalizowano 30% pacjentów. Natomiast przy leczeniu zachowawczym bez chirurgicznego tylko 14,5% badanych hospitalizowano krótko.

Analizie dotyczącej powikłań pooperacyjnych poddano pacjentów, u których udało się ustalić wystąpienie, bądź brak powikłań. Takich pacjentów było 122 i stanowili oni 87,1% wszystkich leczonych pacjentów. Wśród pacjentów poddanych analizie, powikłania po zabiegu wystąpiły jedynie u 6 osób (4,3%). Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy w zakresie częstości występowania powikłań u mężczyzn i kobiet ($p > 0,05$) oraz w przypadku różnych typów złamań. Przy złamaniu typu Le Fort I, Le Fort II i Le Fort III częstość wystąpienia powikłań wynosiła odpowiednio: 4,3%, 6,2% i 7,7%. Brak istotnej statystycznie różnicy może wynikać z małej liczby powikłań występujących w badanej grupie pacjentów, czyli tylko u 6 spośród 122 przeanalizowanych przypadków.

Uzyskane w tej pracy wyniki wskazują, że pacjentami ze złamaniami szczęki typu Le Fort I, II i III, są głównie mężczyźni, o średnim wieku 37,4 lat. Podobną tendencję widać w odniesieniu do pacjentów z różnymi złamaniami środkowego piętra twarzy w innych krajach europejskich, gdzie średni wiek pacjentów wynosił około 33. W badanej grupie pacjentów stosunek mężczyzn do kobiet wyniósł 5,9:1. Podobne wyniki notowano w innych krajach odnośnie złamań środkowego piętra twarzy. Najczęściej stosowaną metodą leczenia złamań typu Le Fort była osteosynteza, która została wykonana u 38,6% pacjentów. Wyniki badań uzyskane w tej pracy wskazują, że osteosynteza mini płytkowa staje się dominującą metodą leczenia złamań typu Le Fort I, II i III w Polsce. Podobna tendencja widoczna jest w innych krajach, gdzie metoda osteosyntezy w leczeniu złamań środkowego piętra twarzy stosowana jest od dłuższego czasu. Stosowanie metody osteosyntezy wydaje się być aktualnie najbardziej obecnie uzasadnioną i skuteczną formą leczenia złamań szczęki typu Le Fort I, II i III. Przemawia za tym stosunkowo krótki czas hospitalizacji chorych po operacji oraz niewielka liczba powikłań. Leczenie tą metodą pozwala chorym szybciej odzyskać sprawność fizyczną i aktywność życiową.

Dane o etiologii i leczeniu tego typu złamań ujęte są zazwyczaj marginesowo. Ważne byłoby poszerzenie wiedzy o złamaniach typu Le Fort w skali światowej, co stanowiłoby podstawę do dalszych badań dynamiki i leczenia tych urazów

7. Summary

As our civilization advances, midface injuries are becoming more and more frequent. The maxilla is especially prone to trauma, as it constitutes a substantial portion of the midface. For a number of years the etiology of maxillary fractures has been a subject of research in a number of countries worldwide. Cultural and economic differences between countries are believed to be significant contributors to differences in etiology. However, the main causes of fractures are similar across the world.

The major causes of fractures within the facial skeleton include motor vehicle collisions, violence and falls. A number of fractures are caused by falls from a significant height while sport-related injuries are less frequent.

Most studies on maxillary fractures analyze them in the context of different fractures of the facial skeleton. The data on LeFort I, II and III fractures are relatively scarce. There are no studies on the effective management plan for such fractures, using the least invasive techniques.

The classification of maxillary fractures is still based on the division of fractures developed in 1901 by René Le Fort to categorize fractures in the bones of the sino-nasal area. LeFort distinguished three types of fractures, which later came to be named after him as LeFort I, LeFort II and LeFort III. The classification has become widely adopted as it is simple and practical, and has been used ever since [2009]. LeFort did experiments on 35 human cadavers, including 14 skulls. The experiments covered the whole body or only the heads. The evaluations of the age of the deceased were approximations. In his experiments LeFort used different tools with varying parameters, such as a wooden block, a vice, the edge of a wooden or marble table, or a heel in a shoe. After applying the tool, LeFort examined x-rays of the skulls, analyzing the damage caused by the trauma, and specifying lines of fractures in the maxilla.

LeFort I fracture most frequently results from frontal impact to the maxilla at the upper lip level, which causes a separation of the maxillary alveolar process and the palate from the maxilla. The fracture line runs transversely through the lower edge of the

nasal cavity, alveolar recess in the maxillary sinus through to the tuberosity of the maxilla, which may separate together with its lower part or break off the pterygoid process. LeFort II fracture leads to midface elongation, periorbital edema and ecchymosis, epistaxis, cutaneous emphysema, malocclusion, bleeding in the oral cavity, uneven structure of the bones of the orbital floor and both zygomaticoalveolar crests as well as mobility of bone fragments on the orbital rims. Symptoms of LeFort III fractures are largely similar to LeFort II fractures. The following are observed: midface elongation, widespread post-traumatic facial edema, cutaneous emphysema, epistaxis, malocclusion and the mobility of fragments of the whole maxillary, mandibular and nasal bone structures.

Proper diagnostic work-up is crucial for the identification of fracture type and selection of the best treatment. The main diagnostic tools are radiographic methods.

Treatment options for maxillary fractures include conservative treatment, conservative–surgical treatment as well as surgical treatment (osteosynthesis). Conservative treatment involves the reduction of the broken maxilla and the use of splints (wired, with bands or model-cast), elastics and the chin cap. Thanks to placing the splints on the maxillary and mandibular teeth and applying flexible elastics proper alignment of the maxilla and the mandible can be achieved in a relatively short time. In the Adams method, which involves both conservative and surgical treatment, the reduction and rigid stabilization of fractures are achieved by placing two wires, introduced subcutaneously through the openings in the zygomatic process of the frontal bone, inferior orbital rim or zygomatic bone. The surgical method involves osteosynthesis. Currently, two major types of osteosynthesis are used in maxillofacial surgery: rigid and non-rigid osteosynthesis. Rigid osteosynthesis is a type of fixation where any interfragmentary motion is prevented and the bone heals as positioned during the surgery. Non-rigid osteosynthesis involves the setting and fixation of bone fragments, allowing for very limited interfragmentary motion, which does not affect the bone healing process. Non-rigid osteosynthesis is most often done using titanium miniplates, attached to the bones with titanium screws.

The main objective of the thesis was to evaluate the effectiveness of different treatments used in LeFort I, II and III fractures. The research hypothesis was that the

most effective treatment of midface fractures is osteosynthesis, because it reduces the duration of treatment and the risk of complications. In addition, it can be used in every type of LeFort fracture.

The research sample were 140 patients hospitalized in the Department of Maxillofacial Surgery at the Medical University of Łódź between 2000 and 2014. Out of this number 10.7% were hospitalized in 2013. The numbers of patients hospitalized in 2001 and 2012 were 9.3% and in 2011 and 2014 – 7.9% respectively. The lowest percentage of patients were treated in 2009 (3.6%) and in 2007. The most commonly diagnosed type of maxillary fracture in the study group was LeFort I (73.6%) while LeFort II and LeFort III were significantly less frequent (13.6% and 12.8%) respectively. The most frequent causes of injury were assault (60%) and motor vehicle collision (30.1%). Falls and sport-related injuries occurred less often (7.1% and 2.1%) respectively. The most frequent treatment applied was conservative treatment, without surgical intervention (54.3%). Osteosynthesis was used in a significant proportion of patients (38.6%). The Adams method, which involves both conservative and surgical treatment, was rarely used (7.1%). Almost all the patients had an x-ray of the sinuses (90.7%, PA view) and a large proportion had an x-ray of the skull (71.4%, PA view). A CT scan was performed in 26.4% of the patients and a panoramic radiograph in 23.6%. The least frequent imaging test was the examination targeting the orbit (13.6% patients only).

The hospitalization lasted from 3 to 12 days, with the average of 6.2 ± 2.1 days. The most frequent duration of hospitalization was between 5 and 7 days (40.7% of all the patients). A considerable proportion of the patients (37.2%) were hospitalized longer, between 8 and 12 days. The patients who stayed in hospital the shortest (3-4 days) were the smallest group (22.1%).

The relationship between the sex of the patients and the reason for hospitalization was statistically significant ($p < 0.001$). The study showed that men were significantly more often hospitalized following an assault (70.0%) while this cause was not reported for women at all. Women were significantly more often hospitalized following a motor vehicle collision (80% vs 21.7%), and a fall (15% vs 5.8%).

A statistically significant relationship was also found between the age of the patients and the cause of fracture ($p < 0.001$). In the group under 30 years of age assault was the most frequent cause (as high as 85.5%). Assaults were also a predominant cause in the patients between 31 and 50 years of age. Motor vehicle collisions were the most frequent cause of fractures in the oldest group (63.2%). The number was significantly lower for the 31-50 group and for the youngest group (37.9% vs 9.1%). Similarly to collisions falls were also a more frequent cause in the oldest group as compared to younger patients (21% vs 7.6% vs 1.8%).

The relationship between the cause of injury and the type of fracture also proved to be statistically significant ($p < 0.001$). For assaults the most frequently diagnosed type was LeFort I (83.3%), with LeFort II being less common (15.5%). LeFort III fracture was diagnosed in only one case (1.2%). LeFort I was also the most common fracture type following vehicle collisions (69%), but as many as 21.5% of the patients who had been in a car accident had LeFort II fracture and 9.5% had LeFort III.

Another statistically significant relationship was found between the place of residence and the cause of fracture ($p < 0.05$). Assault was a significantly more common cause in the patients living in towns than in the country (64.9% vs 41.4%). In the patients living in the country, in turn, a motor vehicle collision was significantly more often recorded as a cause (44.8% vs 26.1%). No statistically significant relationship was found between the sex of the patients and the treatment method ($p > 0.05$), between the type of treatment and the patient age ($p > 0.05$), or the fracture type and the treatment method ($p > 0.05$).

However, the relationship between the treatment method used and the duration of hospitalization proved to be statistically significant ($p < 0.05$). Hospitalization was the shortest (3-4 days) in the case of osteosynthesis (31.5% of the patients) while in the case of the Adams method 30% of the patients stayed in hospital for 3-4 days. When conservative treatment was applied, with no surgical intervention, hospitalization was short for only 14.5% of the patients.

Post-operative complications were analyzed only for those patients where it was possible to determine whether complications occurred or not. This was a group of 122

patients (87.1% of all the patients in the study). In this group complications were experienced by only 6 people (4.3%). No statistically significant difference was found for the frequency of complications in men and women ($p>0.05$) and for different types of fractures. The frequency of complications for LeFort I, LeFort II and LeFort III fractures was 4.3%, 6.2% and 7.7% respectively. The absence of statistically significant differences may be due to a small number of complications in the study group (only 6 out of all 122 analyzed cases).

The results of the study indicate that patients with LeFort I, II and III fractures are mainly men aged 37.4 on average. A similar tendency has been observed for patients with different midface fractures in other European countries (with the average reported age of 33). The men-to-woman ratio in the study group was 5.9:1. Similar results have been observed in other countries for midface fractures. The predominant method of treating LeFort fractures was osteosynthesis, performed in 38.6% of the patients. The results of the present study indicate that osteosynthesis with mini-plates has become a predominant treatment method for LeFort I, II and III fractures in Poland. A similar trend has been reported in other countries, where this method of managing midface fractures has been used for a longer time. Currently, the evidence suggests that osteosynthesis is the most effective method of treatment of LeFort I, II and III fractures. The major advantages of the method are short post-operative hospitalization and a low incidence of complications. Osteosynthesis allows for faster recovery and returning to everyday activities.

Data on etiology and treatment of such fractures are rather scarce. For that reason it is important to expand knowledge on LeFort fractures in a number of countries worldwide, which could provide the foundations for further research on the nature and treatment of such injuries.