

이부골성형으로 전방이동된 하악이부의 골개조성 변화

한세우 · 김명래 · 김재화 · 배종고

이화의대 치과학교실 구강악안면외과

Abstract

REMODELLING CHANGES OF THE CHIN ADVANCED BY GENIOPLASTY

Sei-Woo Han, Myung-Rae Kim, Jae-Hwa Kim, Jong-Go Bae

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Ewha Womans University College of Medicine

This is to evaluate the postoperative cephalometric changes of the chin advanced by the genioplasty. Thirty-eight patients who underwent advancement genioplasties at Ewha Womans University Mokdong Hospital between January of 2001 and February of 2003. They were followed up for at least 12 months with lateral cephalographs. The remodelling changes of the horizontal linear measurement between the Pogonion and Perpendicular line to FH plane were measured and analysed by Independent sample tests.

The chin advancement resulted in 1.3 ± 0.3 mm resorption (28.2% of advancement) after 6 months, but in 1.4 ± 0.2 mm after 1 year. If the chin was advanced less than 3 mm, remodelling followed by 1.2 ± 0.2 mm reduction, but 1.3 ± 0.3 mm reduction followed after chin advanced over 4 mm. There were no significant differences in the amount of bone resorption by the gender, number of genial cut-steps and accompanied osteotomies.

Key words : Genioplasties, Chin advancement, Chin remodelling

1. 서 론

하악 이부(mandibular chin)가 후방위에 위치한 악골의 발육기형에서 측모의 개선을 위해서 하악이부의 전방이동 골성형술(advancement genioplasty)이 고려된다. 하악이부 골성형술은 1942년 Hofer¹⁾에 의해 최초로 소개된 이후 1957년 Trauner와 Obwegeser²⁾가 구강내 접근법을 개발한 이후 단독으로 또는 다른 악교정골성형술과 함께 가장 보편적으로 사용되는 악교정술의 하나이다.

Behrman(1974)³⁾은 골편이 근골막으로부터 완전히 유리된 상태로 전방이동을 도모한 결과를 발표하였으나, Ellis(1984)⁴⁾ 등은 전방 이동되는 이부골편(genial segment)의 흡수를 줄이기 위해서는 유경골편(pediced genial segment)의 시행을 주장하였고, 이후 전방 이동된 이부의 골흡수에 대한 관심이 고조되었다. Lines와 Steinhauser(1974)⁵⁾, Talbott(1975)⁶⁾ 등은 다양한 측정

방법으로 골 흡수양에 대한 연구결과를 보고하였고 McDonnell(1977)⁷⁾과 Tulasne(1987)⁸⁾은 설측 연조직이 부착된 상태에서도 전방 이동된 이부 골의 이동량에 비하여 평균 30% 및 24%의 골흡수가 발생하였다고 발표한 바 있다.

따라서 전방이동 이부 골성형술은 비교적 간단한 악교정술이지만 술식에 따라서 술 후의 골 변화량이 다르고 형태가 다를 수 있기 때문에 술식이나 이동 양에 따라 그 변화량을 예측하고 이를 술전의 치료계획에 반영함이 타당하다고 할 것이다.

이에 저자 등은 최근 3년간 이화의대 목동병원에 내원하여 전방이동 이부 골성형술을 시행하고 술 후 6개월 및 1년에 측모 두부방사선계측분석으로 추적 관찰이 가능했던 38명을 대상으로 술 후의 이부골편의 골개조(remodelling) 변화를 평가하고 Pogonion의 위치를 비교분석하고 문헌 고찰한 결과를 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구 대상

2001년 1월부터 2003년 2월까지 이화의료원 구강악안면외과에 내원하여 전방이동 이부 골 성형술을 시행 받은 환자 중, 수술 전후 및 수술 후 6개월 이상 경과된 측두두부 방사선규격사진(cephalometric lateral view)의 추적 관찰이 가능했던 38명을 대상으로 하였다.

연령 분포는 최소 17세에서 최고 32세로 평균 연령 21.9 ± 2.9세이며, 남자 18명과 여자 20명이었다. 그 중 양악 동시수술(2-jaws surgery)를 시행한 20명, 양측 하악시상 분열술(Bilateral sagittal split osteotomy)과 같이 시행된 경우 12명, 분절골절단술(Segmental surgery)와 함께 시행한 1명, 그리고 이부 골성형술만 시행한 5명으로 분류되었다(Table 1).

2. 연구 방법

가. 하악이부 전방이동 골성형술

구강내 하순내측의 구강전정을 절개 접근하고 골막을 박리하였으나, 이부 하방 내측의 이설골근 군(genioglossus, digastric m.) 부착 들은 박리하지 않은 채, 이공하방 3mm 이하를 지나는 이부골면에 수평골절단선을 표시하고 중심부와 양측 견치하방에 약 1cm 내외의 수직 골함요를 형성한 다음 실제 길이를 계측하여 기록하였다.

골절단술은 골절단 톱(reciprocating saw)을 사용하였으며, 골편은 두부계측사진에서 계획한 만큼 전방이동한 후 양측 견치부 순측 피질골에 "L"형 골고정판을 1.5mm직경의 티타늄마이크로 골나사로 고정하였다.

Table 1. The Subjects Who Had Been Followed Up At 6 and 12 Months After Genioplasties & Combined Osteotomies.

Genioplasties & Combined osteotomies	Number of patients
LeFort I + BSSRO + Genioplasty	20
B SSRO + Genioplasty	12
Segmental Osteotomies + Genioplasty	1
Genioplasty (Only)	5
sum	38

* BSSRO: Bilateral sagittal split osteotomy



Fig. 1. Cephalometric reference lines & measurement: the distance from the FH-perpendicular line to Pogonion.

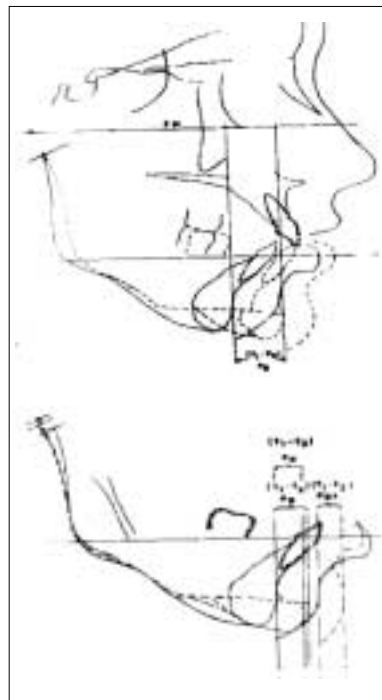


Fig. 2. Chin advancement (T2-T1) and bone resorption after genioplasties (T3-T2).

나. 계측점과 두부계측 분석

하악 정중부 Pogonion의 술전 전후방위치를 "T₁", 수술 직후의 위치를 "T₂", 그리고 술후 6개월의 위치를 "T₃"로 표시하고, McDonnell⁷⁾ 등이 이용했던 "FH line에 대한 Pogonion으로의 수직 선들의 직선거리"를 측정하였다 (Fig. 1).

시기별로 그려진 두부계측사진을 중첩하고 Vernier calipers(Hanco[®])로 전방이동 양은 T₂-T₁, 술후 변화양(골흡수양)은 T₃-T₂를 측정하여, 골전방 이동 후 이부골의 골개조 변화를 관찰하였다 (Fig. 2).

다. 자료의 통계분석

술 전 및 술 후 이부골첨(genial tip)의 흡수 양상을 성별, 연령, 술 후 경과기간, 수평절단 계단의 수, 전방 이동의 양,

동반된 수술 종류 등에 따라 Independent sample test⁹⁾를 이용하여 통계적 유의성을 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 이부골의 골개조 (Remodeling mode of genial segment)

수술 후 6개월 이상 경과된 이부골은 Pogonion, 절단된 모서리(leading edge) 부위에서의 골흡수, 이부 B-point와 이부하연(inferior border)의에서는 골침착으로 골개조되고, 이러한 양상은 이부골의 시계방향 변화로 나타난다 (Fig. 3, 5).

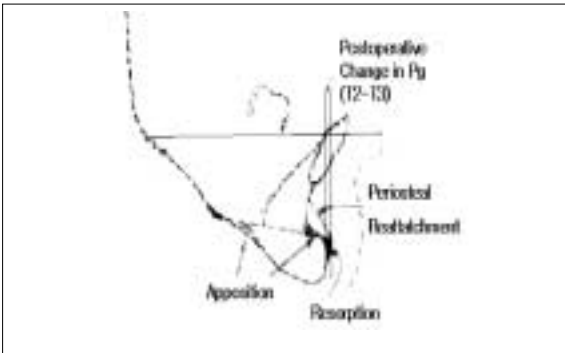


Fig. 3. Diagram of the remodelled changes of the advanced chin.

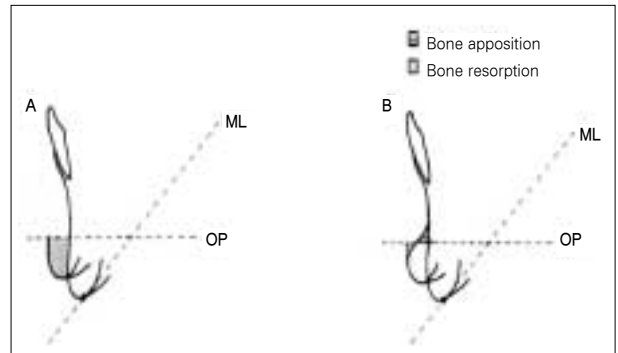


Fig. 4. Bone apposition & resorption of the advanced chin resulted in clock-wise remodelling.



Fig. 5-A. Preoperative lateral cephalograph of a 18-yr-old female presented with prognathia with open bite



Fig. 5-B. Lateral cephalograph taken after reduction & advancement genioplasty combined with set-back osteotomies



Fig. 5-C. The lateral cephalograph taken in 1 year after osteotomies showing the clock-wise remodelling.

2. 하악 정중이부(mandibular symphysis)의 골흡수 정도

두부계측사진을 분석한 결과 평균 전방이동 양은 3.7 ± 1.4mm, 평균 골흡수 양은 1.3 ± 0.3mm 로서 이동량에 대하여 최소 19%, 최대 85%까지, 평균 34.8%의 골흡수율을 보였다.

1) 성별에 따른 골 흡수

남자에서 평균 전방 이동양 3.1 ± 0.9mm에 비하여 1.2 ± 0.2mm (39.2%), 여자에서는 4.1 ± 1.5mm의 이동에 대하여 1.3 ± 0.3mm (32.6%)의 골흡수율을 보였으나 통계적 유의성은 없었다 (Table 2).

2) 동반 수술에 따른 골 흡수

조사된 환자들 중 이부골성형술 외 악교정술(주로 Bilateral SSRO)가 동반된 환자와 단지 이부골성형술 만을 시행한 군 간에 골 흡수양의 차이가 있는지를 분석하였다. BSSRO와 동반된 경우 평균 전방 이동양이 3.6(± 1.3)mm, 그렇지 않은 경우 4.1(± 1.4)mm 였다. 평균 골 흡수양은 BSSRO와 동반된 경우 1.3(± 0.3)mm 였고, 그렇지 않은 경우 1.5(± 0.2)mm 이었다. 평균 골 흡수양은 BSSRO를 함께 시행한 경우 35.2%, 이부골성형술 만 시행한 경우 36%로서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 3).

3) 수평절단의 수에 따른 골 흡수

전방이동 이부골성형술을 위한 하악정중이부(mandible symphysis)의 수평골절단을 한 번 시행한 single osteotomy(1-cutting)와 두 번 골절단하여 가운데 골편을 제거 하였거나 2단계 전방 이동한 double osteotomy(2-cutting) 군으로 구분하여 Pogonion 부위 골 흡수율을 분석하였다. 1절단의 전방 이동양 3.7(± 0.7)mm에 비하여 35.4%(1.3± 0.2mm), 2절단의 전방이동양 3.5(± 0.8)mm에 대하여 35.1%(1.2± 0.3mm)의 골 흡수율을 보였으나 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 4).

4) 수술 후 경과 기간에 따른 골 흡수

조사된 환자 중 수술 후 6개월째 경과 관찰된 군과 수술 후 12개월째 경과 관찰된 군으로 구분하여 이부 이동골편의 Pogonion 부위 흡수율을 분석하였다. 술 후 6개월째 경과 관찰된 군의 평균 전방이동양이 3.8(± 0.6)mm, 12개월째 관찰된 환자군의 경우 3.3(± 0.6)mm 였다. 평균 골 흡수양은 6개월째 경과군의 경우 32.6%(1.3± 0.3mm), 12개월 경과군의 경우 42.6%(1.4± 0.2mm) 로서 통계적으로 유의성을 보였다 (Table 5).

5) 전방 이동양에 따른 골 흡수

전방 이동양 3mm 이하, 4mm 이상으로 구분하여 이부골편의 Pogonion 부위 흡수율을 분석하였다. 전방 이동양이

Table 2. Bone Resorption After the Genioplasty According to the Gender

	male	female
Number of patients	18	20
F/U period (months)	11.3	8.7
advancement (mm)	3.1±0.9	4.1±1.5
bone resorption (mm)	1.2±0.2	1.3±0.3
Bone resorption (%)	39.2	32.6

** P-value = 0.317 : Not significant in statistics

Table 3. Bone Resorption According to the Combined Osteotomies

	with BSSRO	without BSSRO
Number of patients	32	5
F/U months	8.8	10.7
advancement (mm)	3.6±1.3	4.1±1.4
bone resorption (mm)	1.3±0.3	1.5±0.2
bone resorption (%)	35.2	36.0

** P-value = 0.874 : Not significant in statistics

Table 4. Bone Resorption According To the Number of Horizontal Osteotomies (cut-steps) of the Chin

	horizontal 1-step	horizontal 2-steps(partial resection)
number of patients	25	13
F/U months	9.0	9.1
advancement (mm)	3.7±0.7	3.5±0.8
bone resorption (mm)	1.3±0.2	1.2±0.3
bone resorption (%)	35.4	35.1

** P-value = 0.499 : Not significant in statistics

Table 5. Bone Resorption According To the Time-elapsd After Genioplasties

	PO 6 months	PO 12 months
Number of patients	21	7
advancement (mm)	3.8±0.6	3.3±0.6
Bone resorption (mm)	1.3±0.3	1.4±0.2
Bone resorption (%)	32.6	42.6

** P-value = 0.027 : significant in statistics

Table 6. Bone Resorption According To the Amount of Chin Advancement

	1-3mm advanced	4-6mm advanced
Number of patients	19	19
advancement (mm)	2.6±0.5	4.7±0.3
bone resorption (mm)	1.2±0.2	1.3±0.3
bone resorption (%)	48.6	28.2

** P-value = 0.000 : significant in statistics

3mm 이하인 경우 평균 2.6(±0.5)mm가 이동되었고 48.6%(1.2±0.2mm)의 골흡수를 보였으며, 전방 이동양이 4mm 이상인 경우 평균 4.7(±0.3)mm 전방 이동되면서 28.2%(1.3±0.3mm)의 술후 골흡수를 나타내었으며, 통계적으로도 유의성을 갖는 것으로 나타났다 (Table 6).

Ⅳ. 총괄 및 고찰

전방이동 이부골성형술은 1942년 Hofer¹⁾에 의해 처음 고안된 이래로 임상에 사용되어 하악골 정중부의 전후방적 결손을 가진 환자의 안면 측모의 개선에 많은 도움을 주었다. 그러나 이 방법은 전방 이동된 골편의 불안정성과 골 재형성^{10,11)}이 일어남으로 이러한 변화의 예측이 수술의 성공 여부에 관건이 되었다.

골편의 술 후 변위를 방지하기 위해 초기의 강선(wire osteosynthesis)^{7,11)} 고정에서 강선 및 핀(wire and pins)^{12,13)}을 이용한 방법으로 발전하고, 최근에는 소형금속고정판과

골나사(bone plate osteosynthesis and screw fixation)^{14,15)}을 이용한 방법으로 공고한 고정을 얻을 수 있다. 또, McDonnell(1977)⁷⁾, Tulasne (1987)⁸⁾ 등은 전방 이동된 골편에서 골 재형성의 관찰을 통해 골 재형성이 수술 후 12개월 이내에 대부분 일어나며 Pogonion 부위에서의 골 흡수와 B-point 부위에서 골침착 그리고 이부하연에서 골침착의 경향을 보임을 보고하였다.

전방으로 이동된 골편의 Pogonion 부위에서의 골 흡수에 고나한 연구로, 설측 이설골근 및 근부착유경(pedicle)의 유지여부를 조사한 연구결과로 Behrman(1974)³⁾과 Gerhard (1974)¹⁶⁾의 이부골편의 유리이동(free graft)에 비하여, Carlson(1980)¹⁷⁾과 Ellis(1984)⁴⁾의 설측 연조직의 혈관 유지가 전방이동 골편의 골 흡수 방지에 효과가 있음을 보고하였다. 따라서 많은 임상가들은 이러한 설측 연조직의 유지가 전방 이동 골편의 혈행 유지에 도움을 주어 감염 혹은 비감염성 골 괴사의 가능성을 감소시킬 뿐만 아니라 술 후 골 흡수량의 감소에도 도움을 준다고 믿고 있다.^{4,18,19)}

전방이동 이부골성형술 후 Pogonion 부위의 흡수율에 대한 연구 결과 McDonnell(1977)⁷⁾은 전방이동 골편의 30% (2.8 ± 1.8 mm)의 흡수를 보고하였으며 Ellis(1984)⁴⁾는 rhesus monkeys(Macaca mulatta)를 이용한 실험에서 설측 연조직 유지의 경우 평균 1.3mm, 설측 연조직을 박리한 후 이부골의 완전 유리이식한 경우 평균 2.5mm의 골 흡수를 보고하였다. 또, Ashraf(1994)²⁰⁾는 술 후 6개월째 확인한 결과 평균 1.2mm의 흡수를 보고하였다. 그러나 이러한 연구 결과들은 이부골편을 강선으로 고정된 점, 동물에서의 실험 결과라는 점, 술 후 경과 기간의 불명확성, 전방 이동양의 정확한 측정 부재 등의 문제 때문에 최근 시행되는 전방 이동 이부 골 성형술에 대해 일반화하기에는 무리가 있어 왔다.

본 연구에서는 이부골성형술이 시행된 환자 중 이부골편을 전방 이동한 후 소형금속판 및 골 나사로 견고하게 고정한 유경변위(pediced reposition) 경우에 한하여 수술 전, 수술 직후 그리고 수술 후 6개월 이상 경과된 측두부방사선 규격사진으로 골 개조 및 변위를 관찰한 결과 B-point 부위와 이부하연 부위의 골 침착 양상이 관찰되었다. 그리고 수술 직후 Pogonion 위치 즉, 골 절단 부위와 하악 정중부의 전방 부위는 높은 흡수 경향을 보였다.

따라서 전방 이동 이부 골 성형술 후 하악 정중부의 골 흡수 정도를 예측하는 것은 수술 성패에 큰 영향을 주고, 이러한 골 흡수 정도를 측정하는데 있어 Bookstein(1982)²¹⁾은 유한요소분석법(finite element analysis)을 단순화시킨 "tensor analysis"을 이용하였고, Ellis(1984)⁴⁾는 교합면에 수직인 선을 그어 이들의 위치 변화를 측정함으로써 골 변화 양을 측정하였다. 또, Ashraf(1994)²⁰⁾는 Lele(1991)²²⁾가 제시한 EDMA (Euclidean distance matrix analysis) 방법을 응용하여 하악골 정중부의 골 흡수 정도를 측정했다.

본 연구에서는 McDonnell(1974)⁷⁾ 등이 이용한 두부계측사진의 중첩법(Superimposition)을 이용하였다. 이 방법은 FH(franksfort horizontal) plane에 대해 Pogonion으로 수선을 그어 이 선들의 직선상 거리를 측정하여 이부골편의 변화 정도를 알 수 있는 데, 수평적인 변화를 잘 반영할 수 있는 것으로 생각되어 가장 보편적으로 이용되어진다.

이 방법으로 얻어진 자료를 "독립표본 T검증"(independent T-test)에 의해 통계 처리하였다. 그 결과 전방 이동 이부 골 성형술 후 이부골편의 정중부위 골 흡수에 있어 성별에 따른 유의한 차이는 없었다.

동반 수술에 따른 흡수율은 양측 하악지 시상분열술(Bilateral SSRO)과 같이 시행된 경우 평균 $1.3(\pm 0.3)$ mm의 흡수 양을 보였고, 하악지 골절단술 없이 이부 골 성형술 만을 시행한 경우 평균 $1.5(\pm 0.2)$ mm의 흡수 양을

나타냈으나 통계적인 유의성은 없었다. 또한 하악이부의 골 절단 수에 따른 골 흡수량의 변화양도 통계적인 유의성은 없는 것으로 나타남으로써 전방이동 이부 골 성형술 후 이부골편의 Pogonion 부위 골 흡수는 하악의 다른 악교정술과는 무관하였다.

수술 후 경과된 시기에 따라서는 6개월째와 12개월째에 각 $3.8(\pm 0.6)$ mm, $3.3(\pm 0.6)$ mm의 골 흡수를 보였고 통계적으로 유의성이 있는 것으로 보아 술 후 6 - 12개월 기간동안 전방 이동된 이부골편이 Pogonion 부위에서 활발한 골 개조(bone remodeling)이 일어남을 알 수 있다.

전방이동 이부 골 성형술이 시행된 환자에서 이부골편의 전방 이동 양은 최소 2mm, 최대 6 mm 이었다. 따라서 전방 이동양에 따른 골 흡수의 정도를 측정하기 위해 중간 값인 3 mm을 기준으로 하여 3 mm 이하, 4 mm 이상으로 구분한 바, 3 mm 이하의 전방 이동양에서는 평균 1.2 ± 0.2 mm (48.6%의 골 흡수율)을 나타냈으나, 4 mm 이상의 이동에서는 평균 1.3 ± 0.3 mm (28.2%의 흡수율)를 보임으로써 전방이동 이부 골 성형술 때 Pogonion 부위에서 전방 이동양의 정도에 상관없이 일정한 정도, 즉 술 후 12개월에 평균 $1.3(\pm 0.3)$ mm의 골흡수가 일어남을 알 수 있었다.

V. 결 론

2001년 1월부터 2003년 2월까지 이화여대 의료원 구강악안면외과에 내원하여 전방이동 이부 골성형술을 시행 받은 환자로서 수술 전후 그리고 수술 후 6개월 이상 경과된 두부계측 관찰이 가능했던 38명을 대상으로 전방 이동된 이부골편의 골개조 양상과 정도를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전방이동 이부골성형술 후 이부골편의 B-point 부위와 이부하연에서는 골침착(bone apposition) 양상을 보였고, Pogonion 부위에서는 높은 골 흡수 양상이 관찰되었다.
2. 전방이동 이부골성형술의 평균 전방이동양은 $3.7(\pm 1.4)$ mm, Pogonion 부위에서 평균 골 흡수양은 $1.3(\pm 0.3)$ mm 였으며 평균 34.8%(19-85%)의 흡수율을 보였으나 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.(P>0.05)
3. 성별에 따른 평균 흡수양은 남성 $1.2(\pm 0.2)$ mm와 여성 $1.3(\pm 0.3)$ mm 였다. 평균 흡수율은 각각 39.2%, 32.6%를 보였으며 이러한 수치는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.(P>0.05)
4. 하악지 시상분열골절단술(BSSRO)와 동시 시행 여부에 따른 이부골의 평균 흡수양은 $1.3(\pm 0.3)$ mm, 그렇지 않은 경우 $1.5(\pm 0.2)$ mm로 나타났다. 따라서 평균 흡

수율은 각각 35.2%, 36.0%로 이러한 수치는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.(P>0.05)

5. 수평골절단의 수에 따라서는 단일 골절단술(single osteotomy & advancement)과 2단계 절단 및 부분절제 후 평균 골 흡수는 각각 1.3(±0.2)mm, 1.2(±0.3)mm로 평균 골 흡수율은 35.4%, 35.1% 였다. (P>0.05)
6. 추적관찰의 시기에 따라 6개월째와 12개월째로 구분한 결과 평균 골흡수율은 32.6%, 42.6%로 이러한 수치는 통계학적으로 유의한 차이가 있어, 술 후 6-12개월 동안에도 전방 이동된 이부골편의 골개조가 활발히 일어남을 알 수 있었다.(P<0.05)
7. 전방 이동된 정도에 따라 3mm 이하 그리고 4mm 이상으로 구분하여 조사한 결과 평균 흡수율은 1.2(±0.2)mm, 1.3(±0.3)mm 였으나 이에 따른 평균 골흡수율은 48.6%, 28.2%로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. (P<0.05)

참고문헌

1. Hofer O : Operation of the Prognathic and microgenia (Operation der prognathic und mikrogenie). Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd 9 : 121, 1942.
2. Trauner RT, Obwegeser H : The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. Part 1. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. Oral Surg 10 : 677, 1957.
3. Behrman SJ : Complications associated with orthognathic surgery. Current advances in Oral Surgery. St. Louis, C.V Mosby. 1974, p.137.
4. Ellis EⅢ, Dechow PC, McNamara JA Jr. et al : Advancement genioplasty with and without soft tissue pedicle. J Oral Maxillofac Surg 43 : 637, 1984.
5. Lines PA, Steinhuser EW : Soft tissue changes in relationship to movement of hard structures in orthognathic surgery. J Oral Surg 32 : 891, 1974.
6. Talbott JP : Soft tissue response to mandibular advancement surgery. MSD thesis, University of Kentucky, Lexington. 1975.
7. McDonnell JP, McNeill RW, West RA : Advancement genioplasty, a retrospective cephalometric analysis of osseous and soft tissue changes. J Oral Maxillofac Surg 35 : 640, 1977.
8. Tulasne JF : The overlapping bone flap genioplasty. J CranioMaxillo-Fac Surg 15 : 214, 1987.
9. Park JM, Na SK : T-tests using SPSS 11.0 p194-200, 법문사 2003.
10. Park HS, Ellis EⅢ, Fonseca RJ, Reynolds ST, Mayo KH : A retrospective study of advancement genioplasty. Oral Surg 67 : 481, 1989.
11. Polido WD, Regis LC, Bell WH : Bone resorption, stability and soft tissue changes following large chin advancement. J Oral Maxillofac Surg 49 : 251, 1991.
12. Trimble LD, West RA : Steinmann pin stabilization after horizontal mandibular osteotomy. J Oral Maxillofac Surg 40 : 461, 1982.
13. Turvey AT, Childers DA, Nunn DR : Kirschner wire stabilization of the horizontal osteotomy of the inferior border of the mandible. Oral Surg Oral Pathol 54 : 513, 1982.
14. Wolfe A : Shortening and lengthening the chin. J Maxillofacial Surg 15 : 223, 1987.
15. McCarthy JG, Ruff GL, Zide M : A surgical system for the correction of body chin deformity. Clin Plast Surg 18 : 139, 1991.
16. Gerhard RC, Caldwell JB : Developmental deformities of jaws. In: Kruger GO, ed: Textbook of oral surgery. 4th ed. St Louis, MO: Mosby. 1974, p.526.
17. Carlson DS, McNamara JA Jr, Maxwell LC et al : Musculoskeletal adaptation to surgical advancement of the mandible. J Dent Res 59B : 978, 1980.
18. Converse JM, Wood-Smith D : Horizontal osteotomy of the mandible. Plast Reconstr Surg 34 : 464, 1964.
19. Scheideman GB, Legan HL, Bell WH : Soft tissue changes with combined mandibular setback and advancement genioplasty. J Oral Surg 39 : 505, 1981.
20. Ashraf FA, David RS, Khursheed FM : Assessment of chin surgery by a coordinate free method. Int J Oral Maxillofac Surg 23 : 6, 1994.
21. Bookstein FL : On the cephalometric of skeletal change. Am J Orthod 82 : 177, 1982.
22. Lele S, Richtsmeier JT : Euclidean distance matrix analysis: a coordinate free approach for comparing biological shapes using landmark data. Am J Phys Anthropol 86 : 415, 1991.

저자 연락처

우편번호 158-710
 서울특별시 양천구 목동 911-1
 이화의대 목동병원 치과/구강외과
김명래

원고 접수일 2004년 6월 25일
 게재 확정일 2004년 10월 15일

Reprint Requests

Myung-Rae Kim

Dept. of OMFS, Ewha Womans University Mokdong Hospital
 911-1 mokdong, Yangcheon-ku, Seoul 158-710, Korea
 Tel. 82-2-2650-5014, 5197 Fax. 82-2-2652-1588
 E-mail : myungrae@ewha.ac.kr

Paper received 25 June 2004
 Paper accepted 15 October 2004