



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

하악골 후방이동수술을 동반한  
생물분해성 고정  
수직고경단축이부성형술 후  
이부의 안정성과 수직적 변화

연세대학교 대학원

치 의 학 과

박 진 후

하악골 후방이동수술을 동반한  
생물분해성 고정  
수직고경단축이부성형술 후  
이부의 안정성과 수직적 변화

지도교수 정 영 수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2017 년 12 월 일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

박 진 후

## 박진후의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 정 영 수 인

심사위원 정 휘 동 인

심사위원 차 정 열 인

연세대학교 대학원

2017 년 12 월 일

## 감사의 글

이 논문 완성되기까지 바쁘신 가운데서도 늘 열정과 관심으로 지도해 주신 정영수 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 또한 항상 가까이에서 많은 도움을 주신 정휘동 교수님과 많은 관심과 조언으로 논문을 세심하게 보완해 주신 차정열 교수님께도 깊이 감사를 드립니다.

구강악안면외과 수련 과정 동안 많은 가르침으로 보살피 주신 박형식 교수님, 차인호 교수님, 이상휘 교수님, 강정완 교수님, 김형준 교수님, 남웅 교수님께 진심으로 감사의 말씀을 드립니다. 바쁜 강사 생활 동안 옆에서 많은 조언을 해주신 차용훈 선생님과 이상훈 선생님께도 깊은 감사를 드립니다.

수련기간 동안 든든하게 힘이 되어준 동기 박정현, 박혜정, 백지웅, 장효원과 의국 선후배님들께도 감사를 드립니다.

마지막으로 항상 변함없는 사랑으로 돌봐주시고 지원을 아끼지 않으시는 부모님과 형에게 진심으로 감사의 마음을 전하고 싶습니다.

2017년 12월

박진후

## 차 례

차례 .....	i
그림 차례 .....	ii
표 차례 .....	iii
국문 요약 .....	iv
I. 서론 .....	1
II. 연구대상 및 방법 .....	4
1. 연구대상	
2. 수술과정	
3. 연구방법	
(1). 가정	
(2). 계측 기준선 및 기준점	
(3). 계측 방법	
(4). 합병증	
III. 결과 .....	12
IV. 고찰 .....	20
V. 결론 .....	24
참고문헌 .....	26
영문요약 .....	29

## 그림 차례

Figure 1. The procedure of biodegradable fixation for vertical height reduction genioplasty .....	6
Figure 2. Reference landmarks and planes used in the study. Solid line is preoperative tracing and broken line is postoperative tracing .....	10
Figure 3. Serial lateral cephalograms of the same patient.....	15
Figure 4. Scattergram of hard and soft tissue change at 12 month after vertical height reduction genioplasty.....	18

## 표 차례

Table 1. The amount of positional change of hard and soft tissues by vertical height reduction genioplasty .....	14
Table 2. Statistical result of two different type biodegradable fixation at 12 month after vertical height reduction genioplasty .....	16
Table 3. Statistical result of hard and soft tissue change at 12 month after vertical height reduction genioplasty .....	17
Table 4. Statistical result of correlation between soft tissue change and other coefficients .....	19



## 국문 요약

### 하악골 후방이동수술을 동반한 생물분해성 고정 수직고경단축이부성형술 후 이부의 안정성과 수직적 변화

하악골 후방이동을 동반한 생물분해성 고정 수직고경단축이부성형술을 시행 받은 이부의 수직적 과다성장 환자 41 명을 대상으로 수술 후 안정성 및 이부 조직의 수직적 변화를 후향적으로 분석, 연구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수직고경단축이부성형술에서 생물분해성 고정판을 이용해서 고정하였을 때 수술 직후와 술 후 12 개월에서는 Me(menton)에서 평균 0.22mm(표준편차 0.49mm)의 수직적 차이를 보였으며, 이는 통계적으로 유의하지 않다는 결과를 얻었다( $P>0.05$ ).
2. 이부 경조직의 변화는 수술 직후에, 이부 연조직의 변화는 수술 후 3 개월에, 이부 경조직과 연조직의 차이는 수술 직후와 수술 후 3 개월에 통계적으로 유의미한 결과를 보인다.
3. 22 명의 Biosorb FX<sup>®</sup>을 사용한 그룹과 19 명의 OSTEOTRANS-MX<sup>®</sup>를 사용한 그룹의 수술 후 안정성은 Mann-Whitney test 를 이용한 분석상 통계적으로 차이가 없었다( $P=0.875>0.05$ ).

4. 수술 전과 수술 후 12 개월의 측정에서 경조직 변화량에 대한 연조직 변화량의 회귀방정식은  $y = 0.574x + 0.869$  ( $R^2 = 0.277$ ,  $P = < 0.001$ )이었다.
5. 수술 전과 수술 후 12 개월의 이부 연조직의 변화는 같은 기간의 이부 경조직의 변화와 통계적으로 유의한 상관관계 ( $R = 0.526$ )를 가졌으며, 하악골의 수평적, 수직적 이동량과 수술 전 이부 연조직의 두께와는 상관관계가 없었다.

이상의 결과를 통하여, 수직고경단축이부성형술에서 생물분해성 고정을 사용해서 수술한 것은 골격적으로 안정적이며 연조직의 측면에서도 비교적 안정적인 방법이라는 것을 알 수 있다. 수직고경단축이부성형술 시 연조직은 경조직의 고경단축량을 100% 반영하지 않으므로 이를 감안한 수술 계획 수립이 필요하다 ( $y = 0.574x + 0.869$ ,  $R^2 = 0.277$ ,  $P = < 0.001$ ). 하악골 전돌증을 동반한 이부의 수직적 과성장 환자를 치료하는데 있어서 이부의 수직 과성장 및 이부 수직비율 개선을 도모함과 동시에 하악골의 후방 이동시 생길 수 있는 이부 연조직의 처짐을 보완하기 위해서 시행하는 수직고경단축이부성형술은 안정적이고 효과적인 수술법이 될 수 있다.

---

핵심이 되는 말: 수직고경단축이부성형술, 이부의 수직적 과다성장, 생물분해성 고정

하악골 후방이동수술을 동반한  
생물분해성 고정 수직고경단축이부성형술 후  
이부의 안정성과 수직적 변화

<지도교수 정 영 수>

연세대학교 대학원 치의학과

박진후

## I. 서론

이부(chin)는 얼굴의 전체적인 인상을 결정하는데 있어서 중요한 부위이며, 이부의 적절한 크기와 형태는 조화로운 안면의 형태를 정하는데 결정적인 역할을 한다. 이부성형술은 이부 부조화를 개선하고 심미성을 증진 시키기 위한 수술법으로 1957년 Richard Trauner 와 Hugo Obwegeser 에 의해 구내 접근을 통한 수술법이 소개된 이후 오랜 기간 동안 사용되었다.(Trauner and Obwegeser 1957) 이부성형술은 주로 이부에 골절단술을 시행하고, 절단된 골편을 재위치 시켜서 고정하는 방법으로 이루어진다.

초기에는 이부성형술 후 강선을 이용하여 골편을 고정하였으며, 이후 금속판과 나사못 등을 이용하여 골내 강성 고정(internal rigid fixation)을 하는 방법이 개발되어 현재까지 활발히 사용되고 있다.(DeFreitas, Ellis, and Sinn 1992; Precious, Armstrong, and Morais 1992; Reyneke, Johnston, and van der Linden 1997; Trauner and Obwegeser 1957) 최근에는 생물분해성 재료가 개발되어 골편을 고정하는 방법이 사용되고 있으며, 생물분해성 재료를 이용한 안면골 수술의 안정성에 대해서도 여러 연구가 진행되고 있다.(Edwards, Kiely, and Eppley 2000; Kim et al. 2011; Laine et al. 2004; Lee et al. 2014; Park et al. 2016; Sukegawa et al. 2016)

이부성형술은 이부의 형태에 따라 골절편의 전후방 및 상하방 또는 측방이동을 시행할 수 있으며, 이부의 수직적 과성장(vertical macrogenia)이 존재하는 경우 수직고경단축이부성형술(vertical height reduction genioplasty)이 주로 시행된다.(Bell et al. 1981; Hohl and Epker 1976; Ward, Garri, and Wolfe 2007) 이부성형술의 오랜 역사만큼 이부성형술 후 고정법에 따른 안정성에 대한 많은 연구가 있었다.(Ho, Huang, and Lo 2012; Kim et al. 2005; Krekmanov and Kahnberg 1992; Park et al. 1989; Talebzadeh and Pogrel 2001) 하지만 아직까지 수직고경단축이부성형술 후 안정성이나 연조직 변화에 대해 발표된 연구는 거의 없고, 특히 생물분해성 재료를 사용한 뒤 충분한 안정성에 대한 연구는 전무한 실정이다.

이에 본 연구에서는 생물분해성 재료를 이용한 이부 수직고경 단축 성형술 후 안정성을 분석함과 동시에 이부 수직고경 단축 성형술시 경조직과 연조직의 수직적 변화를 분석하여, 하악골 과다성장환자의 이부 수술에서 생물분해성 재료를 이용한

방법의 유용성과 안정성을 확인하고자 하며, 경조직 이동량에 따른 연조직 변화량의 상관관계를 규명하고자 한다.

## II. 연구 대상 및 방법

IRB 승인번호 : 2-2017-0039

### 1. 연구 대상

본 연구는 연세대학교 치과대학병원 연구윤리심사위원회(IRB)의 승인(2-2017-0039)후 후향적 연구로 시행하였다. 2006년 1월부터 2016년 4월까지 연세대학교 치과대학병원 구강악안면외과에서 하악골 전돌증(mandibular prognathism) 및 하악골 이부의 수직적 과다 성장(vertical macrogenia)으로 진단받고 동일한 술자(Y.S. Jung)에 의해 하악골 후방이동을 동반한 수직고경단축이부성형술을 시행 받은 환자 69명중 이부 골편의 전방이동이나 수평이동 등 수직이 아닌 다른 방향으로 이동되는 수술을 받은 환자를 제외하고 수술 후 최소 1년이상 추적관찰이 가능했던 41명을 연구대상으로 설정하였다. 남녀의 성비는 각각 남자 23명과 여자 18명 이었고, 평균연령은 21.5세(SD=2.94)로 관찰되었다. 40명은 양악동시 악교정수술, 1명은 하악의 악교정수술과 함께 이부 수직고경단축성형술을 시행 받았다. 환자의 하악골 후방이동의 수평적 변화량은 평균 10.8mm(SD=4.11), 하악골의 수직적 변화량은 상방으로 평균 2.29mm(SD=3.08)였다.

하악골 후방이동 수술은 하악골 상행지 수직골절단술(IVRO)을 시행한 경우가 40명이었고, 하악골 상행지 시상골 절단술(SSRO)을 시행한 경우가 1명이었으며, 모두 통상적인 수술방법을 이용하였다. 측면 두부계측 방사선 사진은 통상적인

진료를 위해 수술 전, 수술 직후, 수술 후 3 개월, 6 개월, 12 개월에 촬영되었으며, 41 명의 환자에서 이부의 경조직의 변화와 연조직의 변화를 각각 계측하고 비교하였다.

## 2. 수술 과정

수직고경단축이부성형술의 과정은 하악 전치부 순측점막에 수평절개를 시행한 뒤 골막까지 절개하여 골막을 박리하였다. 골막박리는 양측의 하악 이공 부위까지 노출시켰고, 분리된 골편에 충분한 혈행 공급을 위해 하방과 후방의 골막은 최대한 보존하였다.(Bell and Gallagher 1983) 노출된 이부의 외측골에 기준이 되는 수직선을 설정하였고, 수술계획에 맞춰서 절제될 골의 양을 표시한 뒤(Figure 1-A), reciprocating saw 를 이용하여 하악치아의 치근단과 하치조신경관 및 이부신경을 충분히 피하여 수평으로 2 줄의 골절단을 시행하였다(Figure 1-B). 절제된 골편을 제거하고, 남아있는 원심의 골편을 2 가지 종류의 생물분해성 고정판과 나사못(Biosorb FX<sup>®</sup>, Bionximplants, Tampere, Finland,; OSTEOTRANS-MX<sup>®</sup>, Takrion, Osaka, Japan)으로 고정하였다(Figure 1-C). 이후 고정된 골편의 안정성을 확인하고, 근육과 점막을 층 봉합 하였다.

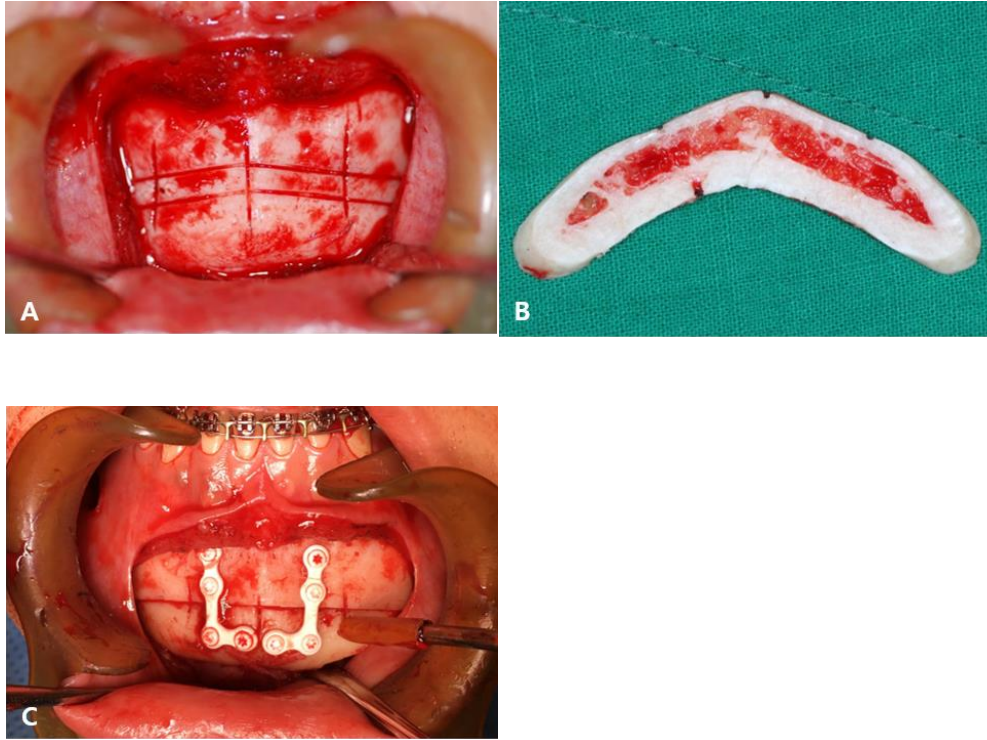


Figure 1. The procedure of biodegradable fixation for vertical height reduction genioplasty.

A. Two-horizontal osteotomy line. B. Removed excessive bony fragment. C. Biodegradable fixation by two L-form plates and 8 screws.



### 3. 연구 방법

#### (1) 가정

비교계측을 위해 하악 교합 평면(OPL)을 기준선으로 사용하였으며 본 연구의 정확한 분석을 위하여 다음과 같이 세가지 가정을 설정하였다.(Park et al. 1989)

가. 수술 전까지 술 전 교정으로 시상적 치아의 움직임은 거의 완료되었다.

나. 술 후 교정기간 동안 기준이 되는 하악 치아는 유의할 정도의 수직적인 위치 변화는 없었다

다. 이 기준선은 다른 수술 및 이부 성형술로부터 영향을 받지 않는다.

#### (2) 계측 기준선 및 기준점

수술 후 이부의 경조직과 연조직의 변화를 평가하는 방법은 Kim 등이 이전에 사용한 방법을 토대로 수정(modification)하여 평가하였고, 그 계측 점과 계측기준선은 다음과 같다(Figure 2).(Kim et al. 2005; Lee et al. 2014; Park et al. 1989)

- 가. OPL(occlusal plane): 하악 최전방치아의 첨부(tip)와 하악 최후방치아의 가장 위로 나온 부분(uppermost convex area)을 연결한 수평선.
- 나. Me(hard tissue menton): 술 전, 하악 이부 경조직의 최하방점.
- 다. Mes(soft tissue menton): 술 전, OPL 에 수직이면서 Me 를 지나는 선상의 피부지점.
- 라. Me(P) (Post-op hard tissue menton): 술 후, 하악 이부 경조직의 최하방점.
- 마. Mes(P) (Post-op soft tissue menton): 술 후, OPL 에 수직이면서 Me 를 지나는 선상의 피부지점.

### (3) 계측 방법

계측 방법은 계측 점과 계측 기준선과의 거리로 정하였다(Figure 2).

- 가. VHM(Me 의 수직적위치): OPL 에서 Me 와 Me(P)까지의 수직거리.
- 나. VSM(Mes 의 수직적위치): OPL 에서 Mes 와 Mes(P)까지의 수직거리.
- 다. VTS(연조직의 수직적 두께): Me 에서 Mes 까지의 수직 거리와 Me(P)에서 Mes(P)까지의 수직 거리.

계측의 정확성을 위해서 각각의 측면두부계측방사선사진을 V-ceph 7.0(Osstem Implant, Seoul, Korea)소프트웨어를 이용하여 동일한 연구자에 의해 시간간격을 설정하여 2 회를 계측하고, paired t-test 를 이용하여 계측치의 간의 차이를

분석하였다. 경조직과 연조직의 수술 후 시간 별 수직적 변화량은 Repeated one way ANOVA 를 사용해서 분석하였다. 두 가지 종류의 고정용 plate 와 screw(Biosorb FX<sup>®</sup>, OSTEOTRANS-MX<sup>®</sup>)의 안정성 차이를 보기 위해 repeated one way ANOVA 를 이용하여 수술 직후와 수술 후 12 개월의 경조직의 변화를 확인하였으며, 두 군의 차이를 Mann-Whitney test 를 사용해서 분석하였다. 그리고 Simple regression analysis 를 통해 경조직 변화량에 대한 연조직 변화량이 예측가능한지 알아보았다. 마지막으로 Pearson' s correlation coefficients 를 이용해서 수술 후 12 개월의 하악골의 수평변화량, 하악골의 수직변화량, 수술 전 이부연조직의 두께, 수술 후 12 개월의 이부 경조직의 변화량에 대한 수술 후 12 개월의 이부 연조직의 변화량의 상관관계를 분석하였다. 통계분석은 Statistical Package for the Social Sciences for Windows (Version 22.0, SPSS, Chicago, IL, USA)를 사용하였다.

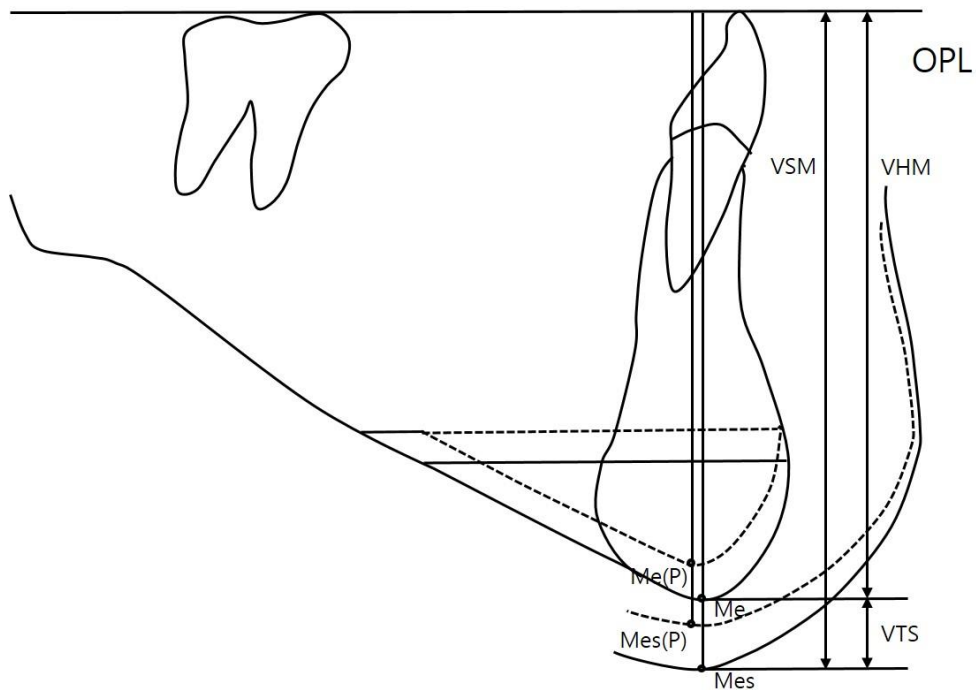


Figure 2. Reference landmarks and planes used in the study. Solid line is preoperative tracing and broken line is postoperative tracing

OPL(occlusal plane), Me(hard tissue menton), Mes(soft tissue menton),  
 Me(P) (Post-op hard tissue menton), Mes(P) (Post-op soft tissue menton),  
 VHM(vertical position of hard tissue menton), VSM(vertical position of the soft  
 tissue menton), VTS(vertical thickness of the soft tissue chin)

#### (4) 합병증

이번 연구에서 수직고경단축이부성형술을 시행 받은 41 명 환자들의 합병증 여부를 알아보기 위해 대상 환자들의 의무기록과 영상자료들을 검토하였다. 그 결과 수술부위의 감염, 수술부위의 이물감, 골편의 괴사, 골편의 고정 실패, 골편의 변위, 생물분해성 고정부위의 염증반응과 같은 수술의 합병증은 존재하지 않았다.

### III. 결 과

측정의 정확도를 알아보기 위해 시행한 반복측정에서 통계적으로 유의할만한 차이를 보이지 않았다( $P>0.05$ ).

수술에 의해 변화된 이부의 수직적 변화량을 알아보기 위해 수술 전과 수술 직후를 비교하여 보았다. 수술 전과 수술 직후의 이부 경조직의 수직적 변화량은 평균  $-3.40\text{mm}$ ( $\text{SD}=0.96$ )였다. 수술 전과 수술 직후의 이부 연조직의 수직적 변화량은 평균  $0.51\text{mm}$ ( $\text{SD}=1.88$ )였다.

수술 후 변화된 이부 경조직의 안정성을 알아보기 위해 수술 직후와 수술 후 12 개월을 비교하여 보았다. 수술 직후와 수술 후 12 개월의 측정에서 이부 경조직의 수직적 변화량은 평균  $0.22\text{mm}$ ( $\text{SD}=0.49$ )였다. 통계적으로 수술직후와 수술 후 12 개월의 경조직 변화량은 유의하지 않았다(Table 1).

Table 1 에서 수술 직후부터 12 개월까지 5 번의 시간구간에서 경조직과 연조직의 변화량을 보여준다. 경조직의 변화(VHM)에서는 수술 직후에 통계적으로 유의하였다. 연조직의 변화(VHS)에서는 수술 후 3 개월에 통계적으로 유의하였다. 경조직과 연조직의 차이(VTS)에서는 수술 직후와 수술 후 3 개월에 통계적으로 유의하였다(Table 1, Figure 3).

22 명의 Biosorb FX<sup>®</sup>을 사용한 그룹과 19 명의 OSTEOTRANS-MX<sup>®</sup>를 사용한 그룹은 수술직후와 수술 후 12 개월째 경조직의 변화량은 각각 평균

0.18mm(SD=0.54) 과 0.27mm(SD=0.42)이었으며, repeated one way ANOVA 결과 수술 직후와 수술 후 12 개월의 경조직의 변화량의 차이는 통계적으로 유의하지 않았고(Biosorb FX<sup>®</sup>;  $P=1.0>0.05$ , OSTEOTRANS-MX<sup>®</sup>;  $P=0.14>0.05$ ), Mann-Whitney test 를 이용한 분석에서 두 그룹 사이에는 통계적으로 차이가 없었다( $P=0.875>0.05$ ) (Table 2).

수술 전과 수술 후 12 개월의 이부 경조직의 수직적 변화량은 평균 -3.17mm(SD=0.95)였다. 수술 전과 수술 후 12 개월의 이부 연조직의 수직적 변화량은 평균 -0.95mm(SD=1.04)였다. Simple regression analysis 에서 수술 후 12 개월에서의 경조직 변화량에 대한 연조직 변화량의 회귀방정식은  $y=0.574x+0.869$  ( $R^2=0.277$ ,  $P<0.001$ ) 이었다(Table 3, Figure 4).

수술 후 12 개월의 이부 연조직 변화량과의 관련성을 알아보는 연구에서 이부 경조직의 변화량에 대한 이부 연조직의 변화량의 상관계수는 0.526( $P<0.001$ )이었고, 하악골의 수평 변화량 및 수직 변화량, 수술 전 이부 연조직의 두께는 이부 연조직의 변화량과 통계적으로 유의미한 상관관계가 없었다(Table 4).

Table 1. The amount of positional change of hard and soft tissues by vertical height reduction genioplasty

	Preoperative to Immediate (n=41)	Immediate to 3M (n=41)	3M to 6M (n=41)
	Mean(SD)	Mean(SD)	Mean(SD)
VHM	-3.40(0.96)***	0.10(0.40)	0.09(0.20)
VSM	0.51(1.88)	-1.24(1.38)***	-0.11(0.79)
VTS	3.91(1.60)***	-1.34(1.48)***	-0.17(0.75)
	6M to 12M (n=41)	Preoperative to 12M (n=41)	Immediate to 12M (n=41)
	Mean(SD)	Mean(SD)	Mean(SD)
VHM	0.03(0.27)	-3.17(1.00)***	0.22(0.49)
VSM	-0.12(0.67)	-0.95(1.04)***	-1.46(1.43)***
VTS	-0.17(0.74)	2.22(0.95)***	-1.69(1.47)***

VHM(vertical position of hard tissue menton), VSM(vertical position of the soft tissue menton), VTS(vertical thickness of the soft tissue chin)

\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.001$ , repeated one-way ANOVA test



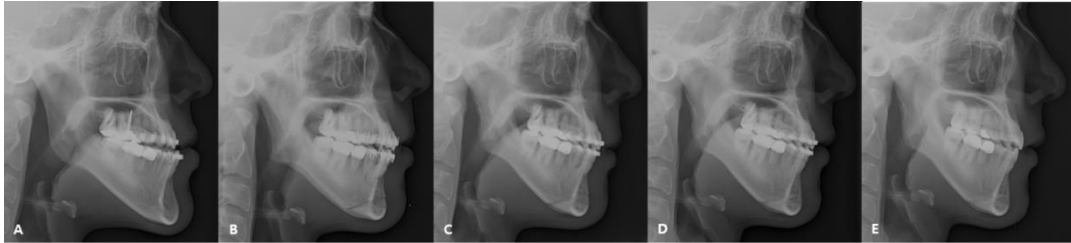


Figure 3. Serial lateral cephalograms of the same patient

Patient who underwent bimaxillary orthognathic surgery and genioplasty. (Maxilla: Lefort 1 osteotomy, Mandible: BIVRO, Chin: Vertical height reduction genioplasty). Using a biodegradable plate and screw for maxilla and chin. No fixation on mandibular BIVRO site. We cannot find a metal plate and screw with a cephalograms.

A. Pre-operation. B. Immediate post-operation. Post-operative swelling on chin area. C. 3 month after surgery. Swelling subside on chin area. D. 6 month after surgery. E. 12 month after surgery. Genial segment and soft tissue were well stabilized.

Table 2. Statistical result of two different type biodegradable fixation (Biosorb FX<sup>®</sup>, OSTEOTRANS-MX<sup>®</sup>) at 12 month after vertical height reduction genioplasty

	N	cMean(SD)	Mann-Whitney test
Biosorb FX <sup>®</sup>	22	0.18 (0.54) ( $P=1.0>0.05$ )	$P=0.875>0.05$
OSTEOTRANS-MX <sup>®</sup>	19	0.27 (0.42) ( $P=0.14>0.05$ )	

cMean(mean value, change of vertical position of hard tissue menton from immediate post operation to 12 month after VHR genioplasty)

$P$ (cMean(SD)), repeated one-way ANOVA test

$P$ (Mann-Whitney test), Mann-Whitney test

Table 3. Statistical result of hard and soft tissue change at 12 month after vertical height reduction genioplasty

		Mean difference	SD	R		
cVHM vs cVSM		-2.22	0.97	0.526( $P=0.000^{***}$ )		
dependent	independent	B	Intercept	SE	t	P
cVSM	cVHM	0.574	0.869	0.149	3.866	0.000 <sup>***</sup>

cVHM(change of vertical position of hard tissue menton, 12 month after VHR genioplasty), cVSM(change of vertical position of the soft tissue menton, 12 month after VHR genioplasty)

<sup>\*\*\*</sup> $P<0.001$ , Pearson's correlation coefficient, Simple regression analysis

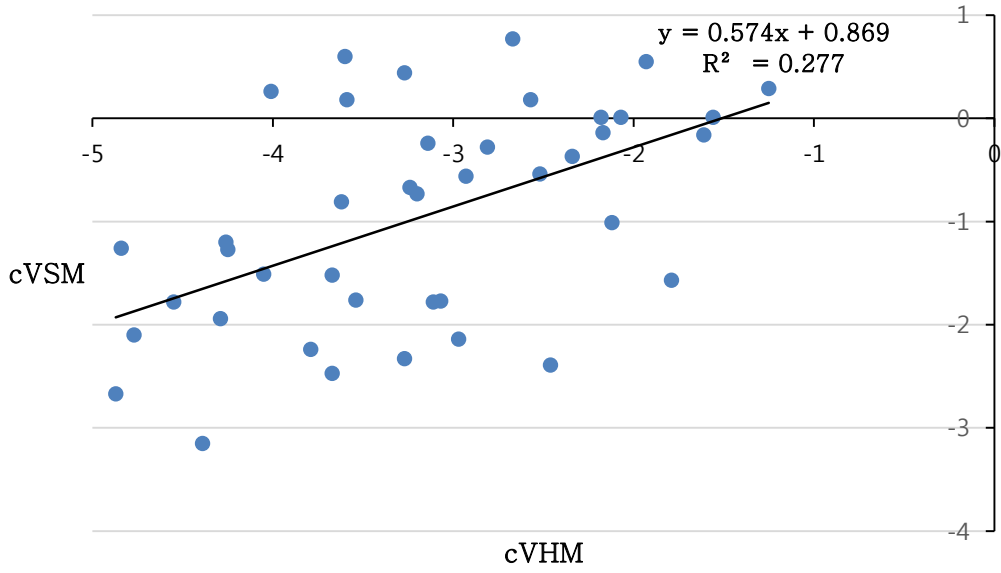


Figure 4. Scattergram of hard and soft tissue change at 12 month after vertical height reduction genioplasty

cVHM(change of vertical position of hard tissue menton, 12 month after VHR genioplasty), cVSM(change of vertical position of the soft tissue menton, 12 month after VHR genioplasty)

Regression equation:  $y=0.574x+0.869$ ,  $R^2 = 0.277$ ,  $P<0.001$

Table 4. Statistical result of correlation between soft tissue change and other coefficients

		Mn.Hor.	Mn.Vert.	VTS	cVHM
cVSM	Pearson's correlation	-0.076	0.234	0.207	0.526
	<i>P</i> -value	0.635	0.140	0.195	0.000***

Mn. Hor.(mandible horizontal movement 12 month after mandibular setback surgery), Mn. Vert.(mandible vertical movement 12 month after mandibular setback surgery), VTS(vertical thickness of the soft tissue chin, Preoperation), cVHM(change of vertical position of hard tissue menton, 12 month after VHR genioplasty), cVSM(change of vertical position of the soft tissue menton, 12 month after VHR genioplasty)

\*\*\* $P < 0.001$ , Pearson's correlation coefficient

## IV. 고찰

이부성형술 후 초기에는 강선을 이용한 골편 고정이 주로 시행되었으며, 이후 금속판과 나사못을 이용한 골내 강성 고정 방법이 개발되어 다수의 술자들에 의해 현재까지 활발히 사용되고 있다.(DeFreitas, Ellis, and Sinn 1992; Precious, Armstrong, and Morais 1992; Reyneke, Johnston, and van der Linden 1997; Trauner and Obwegeser 1957) 위와 같은 고정방법은 오랜 기간 동안 검증되어온 믿을만한 방법이지만 금속성 재료이기 때문에 가지는 이물감과 민감성 등이 존재할 수 있고, 방사선 사진에 나타나서 추후 다른 치료계획수립에 방해가 되거나, CT, MRI 촬영시에 인공영상(artifact)을 유발하는 등의 이유로 인해 금속판과 나사못을 제거하는 부가적이 2 차 수술을 필요로 하는 경우가 많다.(Cheung, Chow, and Chiu 2004; Iizuka and Lindqvist 1992; Schllephake et al. 1993)

최근에는 poly L-lactide(PLLA)와 같은 생물분해성 재료를 이용해서 골편을 고정하는 방법이 개발되어 사용되고 있으며, unsintered hydroxyapatite particles/poly L-lactide(u-HA/PLLA)를 사용하여 고정하는 방법도 개발되었다.(Edwards, Kiely, and Eppley 2000; Pietrzak and Eppley 2006; Shikinami, Matsusue, and Nakamura 2005) 생물분해성 재료는 금속성 재료가 가지는 단점의 보완과 함께 재수술의 필요가 없다는 점에서 최근에 많이 이용된다. 하지만 시간이 지남에 따라 재료의 흡수가 생기면서 크기, 형태, 강도가 변할 수 있기

때문에 재료의 특성을 잘 이해한 뒤 임상적으로 적용해야 하며, 이러한 이유로 생물분해성 재료에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

Lee 등(2014)의 전진 이부성형술 후 PLLA 나사못으로 고정한 환자 29 명과 금속판으로 고정한 환자 29 명을 대상으로 한 연구에서 생물분해성 나사못에 의한 고정의 안정성이 금속판과 차이가 없다고 보고하였다.(Lee et al. 2014) Sukegawa 등(2016)의 35 명의 안면골절 환자를 대상으로 한 연구에서 u-HA/PLLA plate 는 적은 합병증으로 성공적인 골절편의 고정과 재골화(successful fracture stabilization and reossification with low complication)의 결과를 보였다고 보고하였다.(Sukegawa et al. 2016) Park 등(2016)의 53 명을 대상으로 상악 Lefort 1 osteotomy 후 u-HA/PLLA plate 사용한 연구에서 상악의 전후방 및 수평과 상악 전방부의 수직적 안정성을 확인할 수 있었다.(Park et al. 2016)

이번 연구에서 수직고경단축이부성형술에서 생체흡수성 고정판을 이용한 고정은 골격적으로 안정적이며, 연조직에서도 수술 후 3 개월 이후부터는 안정적인 결과를 얻는다고 볼 수 있다. 또한 22 명의 Biosorb FX<sup>®</sup> 을 사용한 그룹과 19 명의 OSTEOTRANS-MX<sup>®</sup> 를 사용한 그룹의 수술직후와 수술 12 개월 후의 결과에서는 두 종류의 고정 판 사이에 통계적으로 차이가 없다는 것을 알 수 있었다(Mann-Whitney test  $P=0.875>0.05$ ).

수직고경단축이부성형술 이후 이부의 수직적인 변화를 연구한 문헌은 많지 않다. Moragas(2015)등이 2015 년에 발표한 문헌에서 수직고경단축이부성형술은 1976 년부터 2014 년까지 총 7 개의 연구가 있었고, 이를 종합해봤을 때 Me(menton):sMe(soft tissue menton)는 평균적으로 vertically 1:0.43 의 비율을

보인다고 하였다.(Moragas et al. 2015) 이중에서 골절편의 advancement 나 setback, shaving, narrowing 등 부가적인 술식을 제외한 impaction 만을 한 경우는 Krekamanov and Kahnber(1992)와 C.-T. Ho 등(2012)의 2 개 연구뿐이었다. Krekamanov and Kahnberg(1992)는 19 명 환자에서 이부의 수직적 이동 후 Pog<sub>s</sub>(soft tissue pogonion)이 수직단축한 골편의 상방이동과 같다고 하였고(Pog<sub>s</sub> movement in a superior direction was equal to the vertical reduction of the segment), Me 의 위치와 연관된 연구는 하지 않았다.(Krekmanov and Kahnberg 1992) C.-T. Ho 등의 연구에서 Me 에서 측정결과 경조직과 연조직의 변화량의 비율은 1:0.35 로 나왔다. 하지만 16 명의 제한된 숫자였고, 통계적으로 유의하지 않았다.(Ho, Huang, and Lo 2012)

이번 연구에서 우리는 41 명의 환자에서 이부의 연조직 변화량이 하악골의 수평적, 수직적 이동량 및 수술 전 이부 연조직의 두께와는 관련성이 없다는 것을 알 수 있었으며, 이부 연조직의 변화량은 이부 경조직의 변화량과 관계가 있고, 통계적으로 중등도의 양의 연관성(0.526  $P < 0.001$ )이 있는 것을 알 수 있었다. 그리고 simple regression analysis 를 해서 회귀방정식  $y = 0.574x + 0.869$  ( $R^2 = 0.277$ ,  $P < 0.001$ )를 구할 수 있었다.

다른 이부성형술에 비해, 수직고경단축이부성형술에서 경조직과 연조직의 변화량이 차이가 많이 나는 원인으로는 먼저 이부 하방의 광경근(platysma muscle)와 설골상방근육(suprahyoid muscle group)의 장력(tension)을 고려할 수 있다. 이부 하방에는 광경근과 악이복근(digastric muscle), 악설골근(mylohyoid muscle), 이설골근(geniohyoid muscle), 흉설골근(stylohyoid muscle)과 같은 설골



상방근육이 분포하며(Bibby and Preston 1981), 이부 골편의 상방이동 시 이들 근육의 장력이 생기게 된다. 이 때문에 근육 상방의 피부와 피하조직이 충분히 상방이동 되지 못하면서 이부 하방에 남아 이부 골편의 이동량을 반영하지 못하는 원인이 되는 것으로 판단된다.

또한 하악골 하방의 연조직의 처짐도 관련이 있을 것으로 보인다. 동반하여 시행된 하악골의 후방이동 수술시에 하악골 하방의 공간이 줄어들게 되면서 하악골 하방에 존재하는 연조직들이 줄어든 공간에 존재해야 하는 상황에 의해 발생하거나 심화되는 것으로 생각된다. 이러한 연조직의 처짐으로 인해 이부 골편이 상방으로 이동되더라도 이부 연조직은 골편의 이동량을 충분히 반영하지 못하는 것으로 보여진다. 이번 연구에서도 일부 환자에서 이부 경조직 골편을 절제 후 상방 위치시켰음에도 이부 연조직이 약간(0.01mm~0.77mm) 증가되는 경우가 발생하는 것을 확인 할 수 있었다. 하지만 현재까지 하악골 후방이동수술과 하악골 하방 연조직의 처짐에 관한 연구는 아직 존재하지 않는다. 따라서 앞으로 이와 연관된 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

본 연구를 통해 생물분해성 재료는 이부성형술에 충분히 이용될 수 있는 안정적인 고정방법임을 확인할 수 있었다. 또한 하악골 후방이동수술과 동시에 시행된 수직고경단축이부성형술의 경조직과 연조직의 변화에 대해 통계적 관계가 있다는 결론을 얻을 수 있었으며, 수직고경단축이부성형술 시 일정한 비율로 연조직 변화가 반영된다는 결과를 얻었다( $y=0.574x + 0.869$ ,  $R^2=0.277$ ,  $P<0.001$ ).

## V. 결 론

하악골 후방이동을 동반한 생물분해성 고정 수직고경단축이부성형술을 시행 받은 이부의 수직적 과다성장 환자 41 명을 대상으로 수술 후 안정성 및 이부 조직의 수직적 변화를 후향적으로 분석, 연구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수직고경단축이부성형술에서 생물분해성 고정판을 이용해서 고정하였을 때 수술 직후와 술 후 12 개월에서는 Me(menton)에서 평균 0.22mm(표준편차 0.49mm)의 수직적 차이를 보였으며, 이는 통계적으로 유의하지 않다는 결과를 얻었다( $P>0.05$ ).
2. 이부 경조직의 변화는 수술 직후에, 이부 연조직의 변화는 수술 후 3 개월에, 이부 경조직과 연조직의 차이는 수술 직후와 수술 후 3 개월에 통계적으로 유의미한 결과를 보인다.
3. 22 명의 Biosorb FX<sup>®</sup>을 사용한 그룹과 19 명의 OSTEOTRANS-MX<sup>®</sup>를 사용한 그룹의 수술 후 안정성은 Mann-Whitney test 를 이용한 분석상 통계적으로 차이가 없었다( $P=0.875>0.05$ ).
4. 수술 전과 수술 후 12 개월의 측정에서 경조직 변화량에 대한 연조직 변화량의 회귀방정식은 ( $y=0.574x+0.869$ ,  $R^2=0.277$ ,  $P<0.001$ )이었다.

5. 수술 전과 수술 후 12 개월의 이부 연조직의 변화는 같은 기간의 이부 경조직의 변화와 통계적으로 유의한 상관관계( $R=0.526$ )를 가졌으며, 하악골의 수평적, 수직적 이동량과 수술 전 이부 연조직의 두께와는 상관관계가 없었다.

이상의 결과를 통하여, 수직고경단축이부성형술에서 생물분해성 고정을 사용해서 수술한 것은 골격적으로 안정적이며 연조직의 측면에서도 비교적 안정적인 방법이라는 것을 알 수 있다. 수직고경단축이부성형술 시 연조직은 경조직의 고경단축량을 100% 반영하지 않으므로 이를 감안한 수술 계획 수립이 필요하다( $y=0.574x + 0.869$ ,  $R^2=0.277$ ,  $P<0.001$ ). 하악골 전돌증을 동반한 이부의 수직적 과성장 환자를 치료하는데 있어서 이부의 수직 과성장 및 이부 수직비율 개선을 도모함과 동시에 하악골의 후방 이동시 생길 수 있는 이부 연조직의 처짐을 보완하기 위해서 시행하는 수직고경단축이부성형술은 안정적이고 효과적인 수술법이 될 수 있다.

## 참고 문헌

- Bell, W. H., J. A. Brammer, K. L. McBride and R. A. Finn. 1981. "Reduction genioplasty: surgical techniques and soft-tissue changes". *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 51(5): 471-477.
- Bell, W. H. and D. M. Gallagher. 1983. "The versatility of genioplasty using a broad pedicle". *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 41(12): 763-769.
- Bibby, R. E. and C. B. Preston. 1981. "The hyoid triangle". *American Journal of Orthodontics*, 80(1): 92-97.
- Cheung, L. K., L. K. Chow and W. K. Chiu. 2004. "A randomized controlled trial of resorbable versus titanium fixation for orthognathic surgery". *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 98(4): 386-397.
- DeFreitas, C. E., E. Ellis and D. P. Sinn. 1992. "A retrospective study of advancement genioplasty using a special bone plate". *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 50(4): 340-346.
- Edwards, R. C., K. D. Kiely and B. L. Eppley. 2000. "Resorbable fixation techniques for genioplasty". *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 58(3): 269-272.
- Ho, C.-T., C.-S. Huang and L.-J. Lo. 2012. "Improvement of chin profile after mandibular setback and reduction genioplasty for correction of prognathism and long chin". *Aesthetic plastic surgery*, 36(5): 1198-1206.
- Hohl, T. H. and B. N. Epker. 1976. "Macrogenia: a study of treatment results, with surgical recommendations". *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 41(5): 545-567.
- Iizuka, T. and C. Lindqvist. 1992. "Rigid internal fixation of mandibular fractures: an analysis of 270 fractures treated using the AO/ASIF method". *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 21(2): 65-69.
- Kim, B. C., B. L. Padwa, H.-S. Park and Y.-S. Jung. 2011. "Stability of Maxillary Position

- After Le Fort I Osteotomy Using Self-Reinforced Biodegradable Poly-70L/30DL-Lactide Miniplates and Screws". *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 69(5): 1442-1446.
- Kim, G.-J., Y.-S. Jung, H.-S. Park and E.-W. Lee. 2005. "Long-term results of vertical height augmentation genioplasty using autogenous iliac bone graft". *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 100(3): e51-e57.
- Krekmanov, L. and K.-E. Kahnberg. 1992. "Soft tissue response to genioplasty procedures". *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 30(2): 87-91.
- Laine, P., R. Kontio, C. Lindqvist and R. Suuronen. 2004. "Are there any complications with bioabsorbable fixation devices?: a 10 year review in orthognathic surgery". *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 33(3): 240-244.
- Lee, G.-T., H.-D. Jung, S. Y. Kim, H.-S. Park and Y.-S. Jung. 2014. "The stability following advancement genioplasty with biodegradable screw fixation". *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 52(4): 363-368.
- Moragas, J. S. M., O. Oth, M. Büttner and M. Y. Mommaerts. 2015. "A systematic review on soft-to-hard tissue ratios in orthognathic surgery part II: Chin procedures". *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 43(8): 1530-1540.
- Park, H. S., E. Ellis, R. J. Fonseca, S. T. Reynolds and K. H. Mayo. 1989. "A retrospective study of advancement genioplasty". *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 67(5): 481-489.
- Park, J.-H., M. Kim, S. Y. Kim, H.-D. Jung and Y.-S. Jung. 2016. "Three-dimensional analysis of maxillary stability after Le Fort I osteotomy using hydroxyapatite/poly-l-lactide plate". *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 44(4): 421-426.
- Pietrzak, W. S. and B. L. Eppley. 2006. "Stability of craniofacial PLLA/PGA copolymer bioabsorbable screws". *Journal of Craniofacial Surgery*, 17(2): 331-336.
- Precious, D. S., J. E. Armstrong and D. Morais. 1992. "Anatomic placement of fixation devices in genioplasty". *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 73(1): 2-8.
- Reyneke, J. P., T. Johnston and W. J. van der Linden. 1997. "Screw osteosynthesis compared with wire osteosynthesis in advancement genioplasty: a

- retrospective study of skeletal stability". *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 35(5): 352-356.
- Schlephake, H., H. Lehmann, U. Kunz and H. Schmelzelsen. 1993. "Ultrastructural findings in soft tissues adjacent to titanium plates used in jaw fracture treatment". *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 22(1): 20-25.
- Shikinami, Y., Y. Matsusue and T. Nakamura. 2005. "The complete process of bioresorption and bone replacement using devices made of forged composites of raw hydroxyapatite particles/poly L-lactide (Fu-HA/PLLA)". *Biomaterials*, 26(27): 5542-5551.
- Sukegawa, S., T. Kanno, N. Katase, A. Shibata, Y. Takahashi and Y. Furuki. 2016. "Clinical evaluation of an unsintered hydroxyapatite/poly-L-lactide osteoconductive composite device for the internal fixation of maxillofacial fractures". *The Journal of craniofacial surgery*, 27(6): 1391.
- Talebzadeh, N. and M. A. Pogrel. 2001. "Long-term hard and soft tissue relapse rate after genioplasty". *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 91(2): 153-156.
- Trauner, R. and H. Obwegeser. 1957. "The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty: Part I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin". *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 10(7): 677-689.
- Ward, J. L., J. I. Garri and S. A. Wolfe. 2007. "The osseous genioplasty". *Clinics in plastic surgery*, 34(3): 485-500.

## Abstract

# Long term stability and vertical change after vertical height reduction genioplasty using biodegradable fixation combined with mandibular setback surgery

Jin Hoo Park

Department of Dentistry

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Young–Soo Jung, D.D.S, Ph.D.)

In this study, 41 vertical macrogenia patient who underwent vertical height reduction genioplasty combined with mandibular setback surgery, postoperative stability and vertical change of chin were retrospectively analyzed and studied.

The conclusion of this study was as follows:

1. In the vertical height reduction genioplasty with biodegradable fixation, there was a vertical difference of mean 0.22 mm(SD=0.49 mm) at the

Me (menton) point immediate postoperation to 12 months after operation. And this was not statistically significant ( $P > 0.05$ ).

2. VHM was statistically significant immediate post operation, VHS was statistically significant 3 months after surgery, VTS was statistically significant immediate post operation and 3 months after surgery
3. The postoperative stability of the group using 22 (Biosorb FX<sup>®</sup>) and 19 (OSTEOTRANS-MX<sup>®</sup>) groups was not statistically different from the Mann-Whitney test ( $P = 0.875 > 0.05$ ).
4. The regression equation of soft tissue change for hard tissue change of before and post operation 12 month is  $y = 0.574x + 0.869$  ( $R^2 = 0.277$ ,  $P < 0.001$ ).
5. The changes in the chin soft tissues before and after 12 months had a statistically significant correlation ( $R = 0.526$ ) with changes in the chin hard tissues during the same period. There was no correlation between the horizontal and vertical movements of the mandible and the preoperative chin soft tissue thickness.

As a result above, we confirm using biodegradable fixation is a stable method in terms of skeletal and relatively stable at soft tissue. In vertical height reduction genioplasty, soft tissue does not reflect 100% of the amount of vertical



tissue reduction in hard tissues. It is necessary to establish the surgical treatment objective considering this point ( $y=0.574x + 0.869$ ,  $R^2=0.277$ ,  $P<0.001$ ). Vertical height reduction genioplasty can be an effective surgical procedure to improve the vertical excess and vertical ratio of chin and to compensate for the drooling of chin soft tissues during mandible setback in the treatment of vertical macrogenia with mandibular prognathism patient.

---

Key word : Vertical height reduction genioplasty, Vertical macrogenia,

Biodegradable fixation