

반안면 왜소증 환자에서의 골신장술

백진아

전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, 구강생체과학연구소

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2005;31:526-531)

DISTRACTION OSTEOGENESIS IN PATIENTS WITH HEMIFACIAL MICROSOMIA

Jin-A Baek

*Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry,
and Institute of Oral Bio-Sciences, Chonbuk National University*

Distraction osteogenesis is a technique of bone lengthening by gradual movement and subsequent remodeling. Distraction forces applied to bone also create tension in the surrounding soft tissues, distraction histiogenesis.

Distraction osteogenesis is used to correct facial asymmetry, such as patients with hemifacial microsomia, maxillary or mandibular retrusion, cleft lip & palate, alveolar defect and craniofacial deficiency.

Hemifacial microsomia is characterized by unilateral facial hypoplasia, often with unilateral shortening of the mandible and subsequent malocclusion.

This report describes two cases of hemifacial microsomia(type IIB). In these two cases, distraction osteogenesis was used to correct a facial asymmetry. Two patients underwent unilateral mandibular distraction osteogenesis of ascending ramus of the mandible with extraoral devices. Successful distraction osteogenesis was achieved in the patients with hemifacial microsomia.

Key words: Distraction osteogenesis, Hemifacial microsomia

I. 서론

골신장술은 골의 점진적인 이동과 재형성 과정을 통해 골의 길이를 증가시키는 술식이다.

골신장술은 1905년 Codivilla에 의해 다리뼈 신장이 시도된 것이 사람에게 적용된 최초의 임상적응으로 알려져 있으며, 러시아 외과의사인 Gavril Ilizarov가 1951년부터 그가 고안한 장치를 이용한 사지 신장 및 이와 관련한 연구보고를 함으로써 눈부신 발전을 해왔다.

골신장술이 하악골에 적용된 것은 1989년 미국의 McCarthy팀이 그 동안 정형외과에서 사용하던 장치를 소량화하여 반안면 왜소증(hemifacial microsomia) 환자의 하악골에 구외장치(external device)를 적용한 것이 최초이며, 1990년 베네수엘라의 Guerrero

는 구강내에 tooth-borne hyrax-type 장치를 적용하여 11명의 환자에서 하악골 정중부의 넓이 신장에 성공한 보고를 하였다. 이후 Molina, Ortiz-Monasterio 등이 더욱 단순화된 장치를 개발하는 등 여러 의사들에 의해 보다 효과적으로 다양하게 골을 신장할 수 있는 장치들이 개발되면서 성공률도 높아지고 많은 관심이 증폭되면서 안면골의 기형 교정(deformity correction), 길이 늘림(lengthening), 넓이 확장(widening), 골편 이동(bone transportation), 치조골 증진(alveolar ridge augmentation) 등에 적용하고자 하는 노력들이 이어졌다. 지금도 골신장을 보다 다양하고 편리하게 하기 위한 장치들이 계속적으로 개발되고 있다.

본 논문에서는 반안면 왜소증인 2명의 환자에게 골신장술을 적용한 증례를 보고하고자 한다.

II. 증례보고

《 증례보고 1 》

안면 비대칭을 주소로 내원한 5세 8개월 된 여아로 4-5세에 2회에 걸쳐 우측 소이증(Rt. microtia)을 수술한 병력이 있었다. 병력·임상검사, 방사선 촬영을 통해 우측 반안면 왜소증(Type IIB)

백진아

561-756 전주시 덕진구 덕진동1가664-14
전북대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Jin-A Baek

Dept. of OMFS, School of Dentistry, Chonbuk National University
664-14 1ga, Duckjin-Dong, Duckjin-Gu, Jeonju, Chonbuk, 561-756, Korea
Tel: 82-63-250-2113

E-mail: omfsbja@chonbuk.ac.kr

으로 진단하고¹³⁾ 골신장술 및 교합판을 이용한 교정치료를 계획하였다. 3차원 컴퓨터 단층촬영을 촬영하고 이를 이용하여 Rapid Prototyping(RP) 모형을 제작하여 성장결손을 계측하였다. 현재 성장결손은 우측에서 하악지의 높이는 2.1 mm, 하악체의 길이는 4.8 mm로 계측되었으며 성장후 하악지 성장결손량은 5.45 mm, 하악체 성장 결손량은 6.2 mm로 예상되었다⁹⁾. 이의 분석을 이용하여 다방향 구외신장장치(extraoral multidirectional distraction device)를 이용하여 골신장하기로 하였으며 장치가 장착되는 핀 삽입각도(pin placement angle)는 13.9도, 골신장량은 11.3 mm로 계산되었다⁹⁾.

◆ 외과적 술식

이환측인 우측 하악지에 골절단선을 형성하였다. 이 때, 하악 우측 제 2대구치의 영구치배가 손상되지 않도록 주의하였으며 하악평면과 골신장 장치가 이루는 각인 핀 삽입 각도를 잇는 선에 수직으로 골절단선을 형성하도록 하였다.

다방향 골신장 장치를 하악골에 장착하였다. 1주일간의 잠복기 이후 1 mm/day로 골신장을 시행하였다. 총 12.5 mm의 골신장을 시행하였으며, 이 기간 중 경미한 동통을 호소하기도 하였으나 염증소견은 없었다.

11주 동안의 골경화기를 거치고 장치물을 제거한 후 교합판(bite plate)을 이용한 교정치료로 교합안정과 상악성장을 유도하였다.



a) Preoperative facial photo showing facial asymmetry



b) 6 months after removal of device

Fig. 1. Facial photo.



a) Preoperative view



b) Application of device



c) 3 months after removal of device

Fig. 2. Cephalometric view .



a) During distraction



b) 6 months after removal of device

Fig. 3. Application of bite plate.

《 증례보고 2 》

안면 비대칭을 주소로 내원한 8세 8개월된 남아로 병력·임상 검사, 방사선 검사를 통해 우측 반안면 왜소증(Type IIB)으로 진단하고¹³⁾ 골신장술과 교합판을 이용한 교정치료가 계획되었다. 3차원 컴퓨터 단층촬영을 촬영하고 이를 이용하여 RP 모형을 제작하여 성장 결손을 계측하였다. 현재 성장결손은 우측에서 하악지 높이는 10 mm, 하악체 길이는 2.4 mm로 계측되었으며 성장 후 하악지 성장결손량은 16.5 mm, 하악체 성장결손량은 2.8 mm로 예상되었다²⁾. 이의 분석을 이용하여 다방향 구외신장장치를 이용하여 골신장하기로 하였으며 장치물이 장착되는 핀 삽입각도는 45.3도, 골신장량은 18.2 mm로 계산되었다²⁾.

◆ 외과적 술식

우측 하악지에 골절단선을 형성하였다. 이 때, 하악 우측 제 2 대구치의 영구치배가 손상되지 않도록 주의하였으며 하악평면과 골신장장치가 이루는 각인 편삽입각도를 잇는 선에 수직으로 골절단선을 형성하도록 하였다.

하악골에 골신장장치를 장착하였다.

1주일간의 잠복기를 보내고 1 mm/day로 골신장을 시행하였다. 총 19 mm의 골신장을 시행하였다. 골신장 기간 중 동통을 호소하기도 하여 통증조절 하였으며 염증소견은 없었다. 골경화기 중 구외장치의 핀 삽입 부위에서 약간의 종창 및 삼출물의 배출을 보였으나 항생제 요법과 드레싱을 통해 조절되었다.

9주 동안의 골경화기를 거치고 장치물을 제거한 후 교합판(bite plate)을 이용한 교정치료로 교합안정과 상악성장을 유도하였다.



a) Preoperative facial photo showing facial asymmetry



b) 3months after removal of device

Fig. 4. Facial photo.

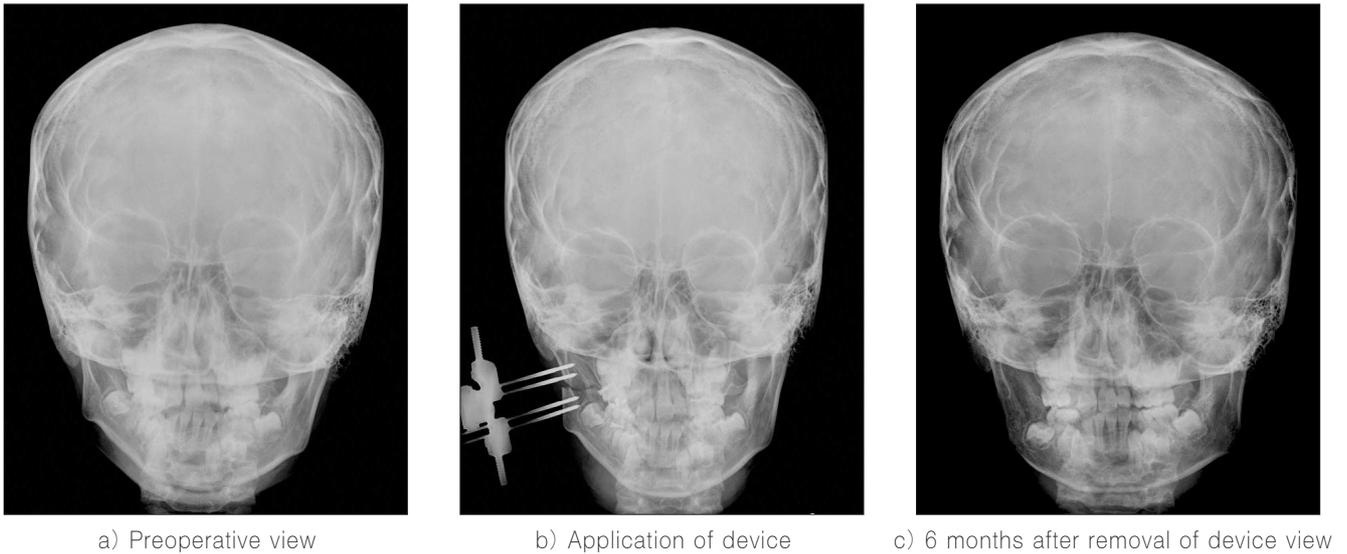


Fig. 5. Cephalometric view.

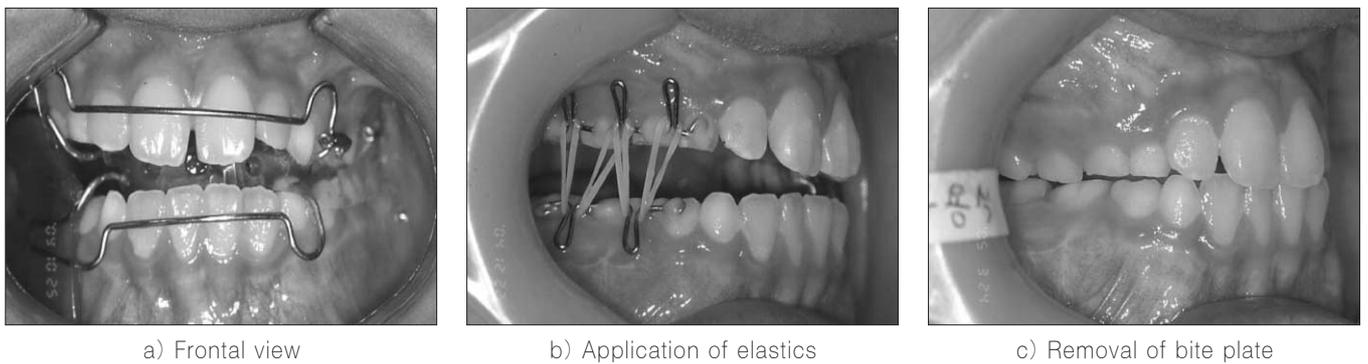


Fig. 6. Application of bite plate.

Ⅲ. 총괄 및 고찰

골신장술은 골의 점진적인 이동과 재형성 과정을 통해 골의 길이를 증가시키는 술식이다. 골에 가해진 힘은 주변 연조직에도 장력을 발휘하여 뼈의 길이 증가와 함께 주위의 연조직 길이도 늘어나게 되는 distraction histogenesis 과정을 일으킨다²⁾.

골신장술은 종래의 뼈의 길이를 늘리기 위해 사용하였던 수술 술식에서 필수적으로 사용했던 골 이식 없이도 효과적으로 뼈를 늘려줄 수 있어 골 이식에 따른 공여부위의 손상이 없을 뿐만 아니라 서서히 뼈의 길이를 늘려주게 됨으로써 뼈를 둘러싸고 있는 주위의 연조직도 동시에 함께 늘려주는 효과를 얻게 되므로 단번에 뼈의 길이를 늘렸을 때 발생하는 연조직의 저항에 의한 골격성 회귀현상(skeletal relapse)을 최소화 할 수 있는 장점을 갖는다.

골신장술은 반안면 왜소증, 상·하악 후퇴증 등의 안면 변형증 환자에서 적용 가능하며 구순구개열 환자나 두개안면기형 환자에서도 유용하다. 또한 종양 제거 혹은 외상 등에 의해 결손된 안면골의 재건에서 최소의 침습적 수술이면서도 종래의 전통적인 술식의 한계를 극복할 수 있는 치료로 각광받고 있다.

본 논문의 증례인 반안면 왜소증에 대해 살펴보면, Gorlin 등은 반안면 왜소증의 발병률은 5600명에 한 명 꼴로 나타난다고 보고하고 있으며⁸⁾ 복합적인 선천성 기형의 다양한 표현형을 갖는다. 반안면 왜소증은 안면 골격(하악, 상악, 관골, 측두골), 귀(외이, 중이), 안면 연조직 등의 저성장과 이형성을 수반한다. 반안면 왜소증의 진단에 있어서 일반적이고 공용화된 진단 기준은 없는 상태이나 지침⁹⁾은 Table 1, 2와 같다.

임상적 분류⁹⁾를 살펴보면 SAT(skeletal, Auricular, Tissue)를 이용하여 분류하기도 하고 OMENS(Orbital dystopia, Mandibular hypoplasia, Ear(external), cranial Nerve and Soft tissue difcits)를 이

Table 1. Guidelines for the minimum diagnostic criteria for HFM

| | |
|---------|---|
| Type I | Ipsilateral mandibular AND ear (external/middle) defects |
| Type II | Asymmetrical mandibular OR ear (external/middle) defects in associated with |
| | - two or more indirectly associated anomalies |
| | OR |
| | - a positive family history of HFM |

용하여 표시하고 각각의 심각한 정도에 따라 4등급으로 분류 할 수 있다.

반안면왜소증 환자에서 특히 하악골에 대한 골신장술은 주로 하악골 상행지에 골절단선을 형성하고 저성장된 하악골을 전,하방으로 길이 성장 시켜줌으로써 안모를 개선해 주는 심미적 효과와 상악골의 수직 성장을 점진적으로 유도하여 교합기울기를 해소해주는 기능적 효과를 가져온다³⁹. 경우에 따라서는 상·하악골에 동시에 골신장술을 시행하기도 한다.

반안면왜소증 환자에 있어서 골신장술의 적응은 환자 상태에 대한 정확한 진단을 통해 골신장의 양과 방향, 그리고 어떤 장치를 사용할 것인지에 대한 결정이 첫 번째로 중요한 부분이다. 본 증례의 환자에서는 구의 장치를 이용하여 하악골의 상행지에 장치를 장착하고 전·하방으로의 골신장을 시행하였다. 다방향 구외신장장치를 사용하여 반안면왜소증 환자의 하악지 부위에서 골신장을 시행하게 되면 골신장 도중에 방향을 수정할 수 있게 되어 골편을 원하는 방향으로 이동시킬 수 있어 이상적인 길이와 모양을 형성할 수 있다는 장점이 있다⁴⁰. 그러나, 피부 반흔을 남긴다는 단점이 있다. 그러나 시간이 지나면서 반흔이 국소화되고 희미해져 반흔 제거술을 반드시 필요로 하지는 않는다⁴¹. 이에 반해 구내 장치를 사용한 경우에는 피부 반흔이 남지 않게 되고 사회생활에 불편한 점을 최소화 할 수 있으나 골신장 방향의 부정확함으로 인한 부작용이 18%⁴² 정도에서 나타난다고 보고하고 있다. 이외에도 골신장술과 관련된 합병증으로는 골경화기의 증가 (6%), 부정교합 (5%), 감염 (3%) 등으로 보고되고 있다⁴³.

구의 신장장치의 장착을 위한 수술기법을 살펴보면 골절단선을 설정함에 있어서 하악소설(lingula) 하방에 골절단선을 시행하여야 한다는 주장^{44,45}과 상방에 형성해야 한다는 주장⁴⁶이 있다. 먼저, 하방에 설정해야 하는 이유는 하방의 골이 넓어서 골신장시에 골형성이 더 잘 될 수 있기 때문이라고 한다. 상방 설정의 주장을 보면 신경손상을 피할 수 있고 영구치배의 손상을 피할 수 있음을 들고 있다. 그러나 절대적인 기준은 없으며 상황에 따라 골절단선을 정하면 된다고 생각된다. 그리고 골형성과 절단골의 blood supply를 위해 설측의 골막이 손상되어서는 안된다.

골절단선 형성 이후 핀을 위치시킬 때의 유의점은 하악골 근심골편의 후방면에 핀을 위치시켜 두꺼운 피질골을 이용하여 핀의 안정성을 주어야 하며 두개의 핀은 평행하게 위치시키고 골절단선으로부터 5 mm 이상 떨어진 곳에 형성하여 신장력을 가할 때 골의 쪼개짐을 방지하여야 한다⁴⁶.

5-7일간의 잠복기를 두어 수술시 손상된 연조직의 일차적 치유

Table 2. Classification of Mandibular Hypoplasia

| | |
|----------|---|
| Grade 1 | : Hypoplasia affects only the gonial angle |
| Grade 2A | : The angle and ascending ramus are affected |
| Grade 2B | : Hypoplasia is more severe and affects the angle and ascending ramus, the latter having a flat, rudimentary condyle |
| Grade 3 | : Complete absence of the ramus and condyle (mandibular distraction is not indicated as a primary surgical procedure) |

를 유도하고 수복성 가골(reparative callus)이 형성될 수 있도록 한다.

골신장은 1 mm/day의 속도로 시행하였는데 골신장을 시행하는 도중에 방사선 사진을 찍어 신장된 절단골 사이에 신생가골이 잘 형성되고 있는지를 확인해 보아야 한다. 또한 하루에 1mm 씩 신장하는 것을 표준으로 삼고 있으나 환자가 너무 힘들어 하거나 연조직의 신장이 골조직의 신장을 따르기 힘들 정도로 blood supply에 문제가 된다고 판단되면 하루 이틀 정도는 중단했다가 다시 골을 신장하거나 신장량 자체를 줄이는 것도 고려되어야 한다. 술후 회귀성을 고려하여 1-2 mm 정도씩 더 골을 신장하였다. 이후 골신장시 생길 수 있는 하악 정중선 편위와 구치부 개교합과 반대교합을 교정하기 위해 교합판을 사용하였다^{44,45}. 본 증례에서도 두 증례 모두에서 골을 신장하는 쪽의 구치부 개교합이 발생하였고 심하지는 않지만 하악의 정중선 편위도 관찰되었다. 골 신장술을 시행하는 도중에 더 이상의 하악 정중선 편위가 일어나지 않도록 bite plate (교합판)를 사용하였으며 골 경화기 이후에는 교정치료를 병행하여 상악성장을 유도함으로써 구치부 개교합을 해소하고 상·하악의 조화를 이루며 교합의 안정화를 유도할 수 있게 하였다.

골경화기는 8-12주를 요하는 기간으로^{10,11,16} 신장된 절단뼈의 신생가골이 골화(ossification) 및 광화(mineralization) 되어 충분한 골 강도(bone strength)에 이르게 하는 시기이다. 본 논문의 증례에서는 각각 11주, 9주간의 골경화기를 거쳤으며 방사선 사진 상 신장된 절단뼈의 신생가골이 골화(ossification) 및 광화(mineralization)되는 것을 확인하였고, 심미적으로도 많이 개선된 모습을 관찰할 수 있었다.

IV. 결 론

골신장술은 최소의 침습적 수술로서 골이식 없이도 효과적으로 골의 길이 늘림이 가능한 매우 매력적인 술식이다. 반안면 왜소증 환자에서 하악골에 골신장술을 적용함으로써 안모 비대칭을 개선할 수 있으며 심미적인 안모를 형성해 줄 수 있다. 또한 기능적으로 안정된 교합상태를 형성해 줄 수 있다. 그러나, 골신장술은 일회의 수술로 모든 문제점을 해결해 줄 수는 없으며 까다로운 절차와 상당한 시일이 소요됨을 간과할 수 없다. 특히 골이나 연조직에서 길이의 증가는 확실하게 개선이 되지만 골의 두께나 연조직의 두께를 증대시켜 부피를 유지시키는 데는 한계가 있다고 생각된다.

본 증례에서는 우측 안면부에 발생한 반안면 왜소증(type IIB)으로 인한 안면 비대칭환자에서 구외장치를 이용하여 골신장술을 시행하였으며 교정치료를 병행함으로써 심미적, 기능적으로 만족할 만한 결과를 얻었다. 그러나 이후 계속적인 관찰을 통해 성장기 이후 교정 치료 및 악교정 수술, 그리고 연조직의 비대칭을 교정할 수 있는 치료들을 병행해야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Fernando Molina: Mandibular distraction osteogenesis: Clinical analysis of the first 10 years: Craniofacial distraction osteogenesis Mikhail L. Samchukov, Jason B. Cope, Alexander M. Cherkashin, Mosby p.196-205.
2. H. Wolfgang Losken: Planning of mandibular distraction: Craniofacial distraction osteogenesis Mikhail L. Samchukov, Jason B. Cope, Alexander M. Cherkashin, Mosby p.168-175.
3. Jennifer L. Wiens, BS, Robert T. Forte, DDS, MD, and Jonathan P. Wiens, DDS, MSD: The use of distraction osteogenesis to treat hemifacial microsomia: A clinical report: J Prosthet Dent 2003;89:11-14.
4. David G. Genecov, Rajiv Agarwal, Edward R. Genecov, Kenneth E. Salyer: Evolution of extraoral mandibular distraction: Case reports: Craniofacial distraction osteogenesis Mikhail L. Samchukov, Jason B. Cope, Alexander M. Cherkashin, Mosby p.230-235.
5. Adi Rachmiel: Mandibular distraction osteogenesis using extraoral and intraoral devices: Craniofacial distraction osteogenesis Mikhail L. Samchukov, Jason B. Cope, Alexander M. Cherkashin, Mosby p.225-229.
6. Wichit Tharanon, DDS, Douglas P. Sinn, DDS: Mandibular distraction osteogenesis with multidirectional extraoral distraction device in hemifacial microsomia patients: Three-dimensional treatment planning, prediction tracing, and case outcomes: The Journal of Craniofacial Surgery 1999;10-3:202-213.
7. Rachmiel A, Aizenbud D, Eleftheriou S, Peled M, Laufer D: Extraoral vs. intraoral distraction osteogenesis in the treatment of hemifacial microsomia: Ann Plast Surg 2000;45:386-394.
8. R. R. J. Cousley and M. L. Calvert: Current concepts in the understanding and management of hemifacial microsomia: British journal of plastic surgery 1997;50:536-551.
9. Gorlin RJ, Cohen MM Jr, Levin LS: Branchial arch and oro-acral disorders in Syndromes of the Head and Neck(3rd ed) Oxford: Oxford University Press, 1990:641-649.
10. Samchukov ML, Cope JB and Cherkashin AM: Biologic basis of new bone formation under the influence of tension stress, in Samchukov ML, Cope JB and Cherkashin craniofacial; Craniofacial Distraction Osteogenesis. St. Louis, MO, Mosby, 2001.
11. Kuebler AC and Zoeller JE: Distraction Techniques, in Booth PW, Eppley BL and Schmelzeisen R; Maxillofacial Trauma and Esthetic Facial Reconstruction. Churchill Livingstone, Elsevier Science limited, 2003.
12. Samchukov ML, Cope JB and Cherkashin AM: Introduction to distraction osteogenesis, in Samchukov ML, Cope JB and Cherkashin Craniofacial; Craniofacial Distraction Osteogenesis. St. Louis, MO, Mosby, 2001.
13. Adi Rachmiel, DMD, PhD, Ronen Manor, DMD, Micha Peled, DMD, MD, and Dov Laufer, DMD: Intraoral Distraction Osteogenesis of the Mandible in Hemifacial Microsomia; J Oral Maxillofac Surg 2001;59:728-733.
14. Pilar Rubio-Bueno, MD, PhD, Alicia Padron, MD, Esther Villa, MD, and Francisco J. Diaz-Gonzalez, MD, PhD: Distraction Osteogenesis of the Ascending Ramus for Mandibular Hypoplasia Using Extraoral or Intraoral Devices: A Report of 8 Cases; J Oral Maxillofacial Surg 2000;58:593-599.
15. Iris Malagoni Marquez, DDS, Leward C. Fish, DDS, MS, And John Paul Stella, DDS: Two-year follow-up of distraction osteogenesis: Its effect on mandibular ramus height in hemifacial microsomia: Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000;117:130-139.
16. Jason B. Cope, Mikhail L. Samchukov: Classification of Mandibular Regenerate Bone: Craniofacial distraction osteogenesis Mikhail L. Samchukov, Jason B. Cope, Alexander M. Cherkashin, Mosby p.176-183.