

Grayson, B. H. and Santiago, P. E., Presurgical for Cleft Lip and Palate, In S. J. Aston, R. W. Beasley, and C. H. M. Thorne (eds.), *Grabb and Smith's Plastic Surgery* (5th ed). Philadelphia ; Lippincott-Raven Publishers, 1997. P.237-224.

심포지엄 S II-9

김 명 진 / 서울대학교 부교수

Distraction Osteogenesis를 이용한 두개악안면 기형치료 및 재건

서 론

1900년대초에 이미 정형외과의사들은 하지를 외과적으로 늘리는 술식을 시도하였는데 Codvilla (1905)가 성공적인 대퇴골의 신장을 보고한 이후 Abott(1927)는 경골과 비골의 신장을 보고한바 있다. 그러나 감염과 부정유합 등 합병증의 비율이 증가하여 한동안 이방법이 잊혀져왔으나 1950년대 Gavriel O. Ilizarov에 의해 이차대전에서 하지를 부상당한 사람을 대상으로 자전거 바퀴의 바퀴살과 동근 링을 이용하여 하지의 신장술을 다시 시작함으로써 이에 대한 관심이 다시 고조되기 시작했다. 두개악안면 영역에서의 적용은 실험실에서 먼저 실험실에서 먼저 시도되었는데 Snyder(1973)에 의해 성견의 하악골에서 Distraction osteogenesis(D.O) 방법이 처음으로 이용된 후, Michiele과 Miotti(1976)에 의해 구강내에서 술식적용을 보고하였고, Persing (1986)은 실험동물의 두개골의 신장을 보고한 바 있다. Karp와 McCarthy(1990)에 의해 D.O후 하악골의 조직학적인 변화에 대해 보고가 있었고 McCarthy (1993)가 악안면부에 임상적 적용사례를 발표함으로써 많은 임상가들에게 고무적인 자극이 된바 있다. 현재는 하악골뿐만 아니라 상악골, 두개골에 까지 D.O의 개념을 적용하여 시도하고 있다. 한편 Constantino (1990,1993)등은 하악골에 분절 골결손이 존재할때 이의 재건의 수단으로 D.O. 를 이용하여 하악골재건에 응용가능성을 보고한바 있다. Karp 등이 발표한 연구결과를 보면 지속적인 인장력을 작용하여 골사이의 틈을 증가시키면 체내의 치유능력에 따라 새로운 골로 틈이 대체된다. 이후 원하는 만큼의 골신장후 이미 형성된 골은 골흡수와 골개조를 거쳐 약 8개월후 원래 골 구조의 약 90%정도를 회복할 수 있다. 이후 구강외장치의 단점을 극복한 구강내장치가 Diner(1993)에 의해 개발되었고, 동시에 구강외에 작용하지만 다양한 각도와 방향의 신장이 가능한 장치도 개발되었다.

외과적 술식 및 생물학적 원리

1992년 McCarthy는 악하부 피부절개를 통하여 external bone distractor의 사용을 발표하였는데, 이 장치는 골절단된 양 골편에 2개씩의 고정 pin을 각각 사용하는 방법을 이용하였다. 이와 달리 Molina와 Monasterio(1995)는 구강내 구강전정 절개를 통한 피질골절단술을 외측연에만 시행하는 술식을 발표한바 있는데 최근에는 대부분 구강내 접근법을 이용하고 있다.

기본외과적 술식은 구강내 접근법을 통하여 골막상 또는 골막하박리를 시행하고 골절개술을 시행한 후 구강내 또는 구강내 골신장기구를 접합시켜서 고정하며 그후 골분리를하여 외과적 술식을 종결한다. 그후 통상 약 5~7일 이후부터 하루에 약 0.8~1.0 mm씩 원하는 양만큼 서서히 신장시킨 후 다시 약 8~12주간 고정한다. 그리고 방사선 사진상 피질골의 생성을 확인한 후 장치를 모두 제거한다.

이러한 술식의 근거가 되는 원리를 요약하면, 신장된 골단사이에서 이루어지는 골의 재생은 골의 길이를 늘리고 안정된 상태로 유지하여야 한다는 전제하에 시술되는데 이를 "Law of Tension-Stress"로 설명하였다. 생체조직의 점진적인 견인이 어떤조직의 재생과 활동적 성장을 자극하고 유지하는 stress를 만들고 metabolic stimulation을 통하여 가능하다고 하였다(direct menseschymal induction). 이때 생기는 조직의 질과 양을 좌우하는 요소는 다음과 같다.

1) latency period

Iizarov는 수술후 섬유혈관조직으로 골절단면에 가교를 형성하기 위해 약 7일간의 휴지기(휴지기)를 둔후 골신장술을 시행하기를 권하였으나 임상적으로 어린이의 경우 1~2일 또는 즉시 신장술을 시행하는 것을 권장하고, 어른의 경우 약 5~7일이 지난후에 시행하는 것을 권장하고 있다.

2) 일일 신장량 (rate of distraction)

일반적으로 하루에 약 1mm의 신장을 유도하는 것이 권장되지만 어린이의 경우 2 mm의 신장량의 증가도 가능하다. 이는 혈류의 공급이 어느정도인가에 따라결정되는데 방사선치료를 받은 환자의 경우 0.5mm의 신장량만 가능하다. 만약 너무 신장 속도가 느린 경우에는 조기 융합이 되고 너무 신장속도가 빠른 경우 골형성의 장애를 가져온다. 골의 신장과 동시에 연조직의 신장은 하루 2mm이상은 허용하지 않기때문에 신장량을 결정시 유의해야 한다.

3) 신장주기 (rhythm of Distraction)

이상적인 신장 주기는 지속적인 권장되지만 현실적으로는 0.5mm씩 하루 두번 시행하는 방법과 0.5mm씩 하루4번씩 신장하는 방법을 권장하고 있다

4) 신장후 유지 (frame stability)

어린이의 경우 8주간, 어른의 경우 약 4~6 달의 유지기간을 권장하고 있다. 이는 연령에 따라 다르게 적용하여야 한다.

5) 장치 제거시기 (timing of frame removal)

방사선사진상 새로 생성된 피질골의 성숙정도에 따라 기간을 다르게 적용한다.

신장후 조직의 반응

골신장술은 주위조직에 양성되쇄김 반응을 유도한다. 반응하는 정도는 피부, 근육, 신경, 인대, 골, 악관절의 순서로 반응하여 기도순환및 연조직의 증가를 얻을 수 있고 기형적인 악관절의 크기 및 양적 성장을 도모한다. 즉 전체 functional matrix의 distraction이 가능한 것이며 특히 이 방법은 성장중인 6세이후의 어린나이에 적용이 가능하여 심리적인 조기에 측면 및 심미적으로 좋은 결과를 얻을 수 있고 성장을 유도할 수 있는 장점이 있다.

적응증 및 방법

심한 하악골의 열성장은 편측성으로 또는 양측성으로 생기게 되는데 향후의 악골성장은 그 원인에 따라 많은 차이를 보인다. 과거에는 과두부 재건의 방법으로 늑연골 이식을 시행하였으나 수술후 연골의 성장을 예측하는 것이 불가능하고 신생아 시기에는 호흡이나 식이

의 어려움 등의 문제점이 있고 악궁의 변형을 초래할 수 있다. 임상적으로 두개악안면 영역에서는 다음과 같은 선천적인 원인인 경우 적용이 가능하다.

- Hemifacial microsomia (with airway obstruction and facial asymmetry)
- Pierre Robin sequele, Treacher Collin syndrome, Crouzon syndrome

후천적인 원인에 의한 적응증은 다음과 같다.

- Dentofacial deformity
- Extreme facial asymmetries, shortened collum mandibulae due to avascular necrosis or posttraumatic
- Mandibular retrognathia possibly with impairment of the mandibular joint, arthrosis deformans of the mandibular joints

상기질환의 경우 악골 기형치치를 위하여 하악골 신장술, 상악골 신장술,중안모 신장술,구개확장술 등을 적용, 선천적인 두 개기형 교정을 위해 Craniofacial osteogenesis 방법의 적용, 하악골 결손부 재건 : transport osteogenesis방법을 적용, Preprosthetic sugery : atrophic-alveolar ridge의 경우 alveolar ridge distraction augmentation 방법을 적용 가능하다.

신장술을 적용하기 위해서는 외과적인 관점과 교정학적인 관점의 충분한 관찰이 필요하다. 치료계획시 다음과 같은 사항을 고려하여야 한다.

1. 환자의 나이
2. 연조직 및 경조직의 기형정도
3. 원인에 따른 성장 가능성
4. 기능적 및 심미적 효과
5. 이차적인 기형
6. 심리적인 측면

수술전 평가

신장술은 능동적인 과정으로 골개조를 이루기 때문에 신장술을 시행 예정인 환자는 임상 및 방사선검사를 통하여 세밀한 술전 계획이 필수적이다. 최소한의 술전검사로 악교정 수술 계획을 세우기 위한 cephalometric radiograph가 필요로 하고 3차원 CT scan을 이용하여 이용 가능한 골의 양을 예측할 수 있다. CT상에서 치배와 신경혈관다발의 위치를 확인 할 수 있다.

vector analysis는 임상적용시 성패를 가름할 수 있는 중요한 방법으로 distraction device 를 올바른 방향으로 위치시켜야 한다. 현재 나온 기구 중에서는 신장술을 시행하면서 vector를 변화 시킬 수 있기 때문에 보다 나은 형태를 형성할 수 있다. 3-D CAD/CAM을 이용한 rreplica model을 이용하여 수술전 모의 수술을 시연해 보는 방법이 가장 효과적이다.

1. 교정적인 측면

대부분의 선천적인 환자에게서는 Class II deep bite의 경향을 가지는 악안면기형(normal chin with hypoplastic mandible)을 나타낸다. 따라서 술전 교정시 하악전치부의 liguoversion 및 상악전치의 labioversion을 유도하고 전방부의 다른 dental decompensation 은 술전에 교정적으로 해결해야 하고 전방이동시 조기접촉이 없게 하여야 하는데는 교정시

수시로 점검하여야 한다. 그 밖의 치아의 배열이나 교합유도는 술후에 시행한다. 따라서 교정장치 부착 즉시 수술을 시행하는 방법과 치아배열, decompensation, coordination 후에 수술을 시행하는 방법이 있다.

2. 수술적인 측면

- 1) McCarthy technique
- 2) Molina technique
- 3) Step osteotomy technique

계단골절단술의 적응의의

가골신장술의 술식으로 연자는 계단골절단술을 사용하였으며 이는 두 가지의 큰 적응의의를 가지고 있다. 첫 번째로 접촉되는 골의 양과 골 절단된 부위의 가골의 형성이 증가하므로 결과적으로 재유도되는 골의 양을 증가시키고 다방향으로의 골신장시 단순 피질골절단술에 비해 유리한 장점이 있다. 두 번째로 계단골절단술을 적용하는 또다른 이유는 하악지 부위에 골절개를 시행시 하치조신경의 손상을 피할 수 있으며 골절단술이 완료된 경우 분할된 분절의 초기의 안정화를 피할 수 있기 때문이다.

수술 방법은 골절단을 시행할 부위를 중심으로 구내전정절개로 접근을 시행한다. 그리고 나서 골막상 혹은 골막하 박리를 통해 점막피판의 거상을 시행한다. 골절단부의 골막하박리가 완료되면 골절단부를 정확히 표시한다. 계획된 계단골절단술이 각각 내측과 외측의 피질골에 보상성 미세톱(reciprocating microsaw)을 이용하여 이루어진다. 여기에서 성장 중인 어린이의 경우 사전에 계획된 골절단선은 치배를 손상시키지 않도록 각별히 조심한다. 하악지의 계단골절단술(Step osteotomy)은 Obwegeser의 분할골절단술(Split Osteotomy)과 유사하나 외측의 수평 피질골절단선이 보다 우각부로 각도를 형성한다는 점에서 차이가 있다. 이때 각 분절은 아직 분리되어서는 안된다. 그리고 나서 직경 2.0mm의 나사형 강선편을 피부부를 관통하여 근위측 분절부로 삽입한다. 하악골과 관련된 강선편의 정확한 위치는 미리 각을 형성한 신장술 장치와 술전 분석을 참고하여 조정된다. 그리고 나서 다른 나사형 강선편을 원위측분절부의 정확한 위치에 홈을 형성하여 고정시킨다. 추가적인 강선편이 각 분절에 장치의 안정을 확보하기 위하여 삽입된다. 장치가 설치되면 수직골절단술을 fine spatulated chisel을 사용하여 완료하고 각 절단된 분절들을 분리한다. 장치는 통상 술후 5 ~ 7 일째부터 신장을 시작한다. 하루 신장량은 0.8-1.0mm(12시간마다 0.4-0.5mm)이며 이는 장치 몸통의 compression-distraction nut를 돌려 얻는다. 신장 장치에 의해 바라는 양의 거리가 얻어지면 8-12주 정도 외부장치를 고정하여 신장부의 동요없이 하악골이 유지되게 한다.

증례보고 (Table 1)

증례 1 : 35세의 여자 환자로 좌측 하악골에 발생한 골수염을 주소로 25년전 하악골의 부분 절제술을 시행한 바 있는 환자로서 내원 당시 골수염은 완치된 상태로 심미적인 문제를 주소로 하악골 재건을 희망하여 D.O 방법을 적용하였다. 좌측의 경우 골수염 실패로 인하여 추가적인 골이식술을 시행하였다.

증례 2 : 5세의 여자 환자로 선천성의 안면비대칭과 악관절의 이상을 주소로 내원하였다. 방사선 사진과 모형 등을 이용한 분석 평가 후에 1994년 12월 양측성으로 우측 16.0mm와 좌측 13.0mm 신장을 시행하였다.

증례 3: 22세 남자 환자로 10년전 우측 악관절 부위에 발생한 연골육종 진단 하에 타병원에서 방사선치료 시행한 후 발생한 악관절강직증을 주소로 내원하여 1994년 악관절 성형술 및 연조직 재건술을 시행하였다. 지속되는 하악골왜소증 처치를 위해 1995년 4월 양측성으로 우측 19.0mm와 9.0mm를 신장하였다.

증례 4: 6세의 남자 환자로 선천성 편측안면왜소증을 주소로 내원하여 1995년 12월 좌측에 편측성으로 11.0mm 신장하였다.

증례 5: 13세의 여자 환자로 성장에 따라 발생한 개교증과 우측의 교차교합 등이 동반된 안모비대칭을 주소로 내원하여 우측에 편측성으로 7.0mm 신장을 시행하였다. 술 후 골절단부 조기유합의 발생으로 골의 신장이 불가능하여 재절단을 시행한 바 있다.

Table 1. Clinical cases

Cases	A/S	Diagnosis	Op.-date	F/U period	Length of mandibular distraction
1	35/F	Micrognathism(S/P Osteomyelitis)	94/9	4Y	Rt 16.2 Lt 18.2(mm)
2	5/F	Facial asymmetry	94/12	3Y6M	Rt 16.0 Lt 13.0
3	22/M	Micrognathism(S/P TMJ ankylosis)	95/4	2Y6M	Rt 18.0 Lt 8.0
4	6/M	Hemifacial microsomia	96/1	3Y	Rt - Lt 11.0
5	13/F	Facial asymmetry	96/1	2Y6M	Rt 7.0 Lt -

결과 및 고안

모든 환자에서 수술부위의 상처는 잘 치유되었으며 핀 주위의 감염은 발생하지 않았다. 그러나 핀 삽입부위의 반흔이 남아 심미적인 문제가 있었다. 하치조신경의 신경손상 유무는 촉각분별력에 의해 평가하였으며 모두 이상이 없음이 판정되었다. 회귀현상의 평가는 양측성으로 신장한 경우는 측두방사선규격사진을 중심으로 평가하였고 안모비대칭으로 편측 하악골을 신장하는 경우는 전후방두부규격방사선사진을 이용하여 평가하였다. 전체적으로 평가하면 회귀는 유의할 정도는 아니었으며, 아동의 경우에 있어서는 골격의 대칭성 회복에 따른 기능적 복합체로서의 안모 성장 평가를 위하여 안면중심선과 Cg-Me 이루는 각도를 이용하여 평가하였다. Power Ceph. (USA) 프로그램을 이용하였으며 트레이싱을 중첩하여 성장을 평가하는 Rickett 분석법을 이용하여 시행하였다. 골의 신장은 주변 기능기질의 동시적인 신장을 야기하므로 이는 회귀의 성향을 최소화할 수 있다. McCarthy는 5년의 추적기간후 1994년 치료후 회귀 현상은 관찰되지 않았으며 환자는 이후 정상적인 하악골의 성장과 발육을 보였다고 보고하였다. 1995년 Molina는 비슷한 결과를 보고하였다. 또한 Klein은 회귀의 방지를 위해서 술후 교정의 중요성을 강조하였다. 나이에 따른 과보정이 필요하다.

결론적으로 골신장술은 신장된 골의 길이가 다시 중어드는 형태의 회귀현상은 관찰되지 않으나 비이환측의 정상적인 골 성장에 비해 이환측의 골성장이 다소 미흡할 경우 안모비대칭이 다시 유발될 수 있음을 시사하며 특히 선천적인 악기형을 성장시기의 환자에서는 이러한 현상은 빈발할 수 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 치료교정의와의 철저한 협진이 필요하겠고 필요에 따라서 과보정이 필요하리라 사료된다.

참고문헌

1. Karp NS, McCarthy JG, Schreider JS, Sissons HA, Thorne CHM: Membranous bone lenthening : A serial histologic study. Ann Plast Surg 1992;29,2-7.
2. Aronson J : Experimental and clinical experience with distraction osteogenesis. Cleft Palate Craniofac J 1994;31,473-482.
3. McCormick SU, Grayson BH, McCarthy JG and Stafenberg D: Effect of mandibular distraction on the temporomandibular joint: part 1 Canine study. J Craniofac Surg 1995; 6,358.
4. McCarthy JG : Mandibular bone lenthening. Oper Tech in Plast Reconstr Surg 1994;1,99-104.
5. Kim MJ, Choi WJ, Lim YH, Yoon PI: Step osteotomy technique through intraoral approach for mandibular distraction; a preliminary report Proceeding of 3rd Asian Congress on Oral and Maxillofacial surgery, Kuching, Sarawak, Malaysia, March 28-31, 1996.

심포지엄 SⅢ-10

황 중 주 / 연세대학교 조교수

교정치료와 관련된 의료사고와 예방을 위한 법적 분석

1. 교정과 영역의 의료사고 성격분석

근래 전국민 의료보험이 실시되어 병원의 문턱이 낮아지고 전반적인 생활수준이 향상되고 건강과 의료에 관한 관심이 높아지면서 의료수요가 폭발적으로 증가하였고, 이에 따른 병원의 대형화 및 의료의 전문화 세분화는 의사와 환자의 관계를 인격적 내지 도덕적 관계에서 계약 내지 법률관계로 변화시키고 있다. 의술에 관한 일반인의 관념이었던 '의술이 인술' 이라거나 의술에 관한 막연한 경외심을 갖는 단계에서 벗어나 돈으로 병으로 고치는 전문기술로써 인식하게 되었다. 이런 변화되는 환경속에서 의료인 자신도 전문 직업인으로 의식과 달로 증가하고 있는 의료사고의 가능성에 대한 철저한 대비와 이해가 필요할 것이다. 일단 의료분쟁이 생기지 않도록 최선의 진료와 환자와의 대화가 요구되며 소송화가 되면 느긋한 마음과 철저한 준비와 대비가 필요하다.

1. 의료사고란?

의료사고란 의료행위가 시작된 때부터 끝날때까지의 전 과정에서 야기된 예기치 않은 불상사를 말하며 의료과오(과실)란 의사가 환자를 치료함에 있어 당연히 기울여야하는 주의의무를 게을리하여 사망, 상해, 치료지연등 환자의 생명, 신체의 완전성을 침해한 결과를 일으킨 경우를 말한다. 의료분쟁은 의료사고 중 의료종사자의 잘못된 의료과실이라는 개념하에 의료인측과 환자측 상호간의 다툼이 제기된 것으로 의료과오의 존재여부를 떠나서 환자측의 일방적인 문제제기로 분쟁화한 것이다. 의료소송이란 의료인의 의료상 처치나 의료과정에 있어서 과실이 있느냐 여부를 다투며 제기 되는 소송을 말하며 보통 의료과오 소송이라고 한다.

2. 의료사고의 실태

미국의 경우 1985년을 기점으로 의료분쟁의 수는 다소 줄어들고 있다. 최근의 하바드대학의 보고서에 의하면 미국에서 매년 95,000명이상이 의료사고로 죽고 수십만명이 상해를 입