

전산화 단층촬영을 이용한 하악관의 해부학적 위치에 관한 연구

한림대학교 의과대학 구강악안면외과학교실
김학회 · 조병욱

THE ANATOMICAL LOCATION OF THE MANDIBULAR CANAL BY COMPUTED TOMOGRAM

Hag - Houey Gim, D. D. S., Byoung - Ouck Cho, D. D. S.
Dept. of Oral Surgery, College of Medicine, Hallym University

This study was performed to define the anatomical position of the mandibular canal and the findings during the sagittal split ramus osteotomy of the mandible.

The mandibles of 20 adult Korean were used. The dimension of mandibular canal from the mandibular foramen to the 1st molar was measured at 4 specific coronal-sectional location by CT scan.

The results were as follows ;

1. *The distance from the mandibular canal to the medial aspect of the buccal cortical plate was greatest(4.5 ± 1.1mm) at 2nd molar area and was not significantly greater than at any other section.*
2. *Buccal cortex was thickest(3.8 ± 0.9mm) at 2nd molar and thinnest (2.5 ± 0.3mm) mandibular foramen area.*
3. *The distance from the mandibular canal to the medial aspect of the lingual cortical plate was not significant at any sections.*
4. *The distance from the mandibular canal to the inferior border of mandible was greatest at the mandibular foramen(20.7 ± 3.9mm).*

The canal was located more closely to the inferior border at 1st, 2nd molar area.

5. *The diameter of the mandibular canal was between 2.5 ± 0.3mm and 2.8 ± 0.6mm.*
6. *The total mandibular thickness was greatest(21.1 ± 2.6mm) at 2nd molar area and narrowest(17.2 ± 3.2mm) at mandibular foramen area.*

I. 서 론

상악골과 하악골은 안면골의 대부분을 차지하며 이들의 해부학적 위치 및 안면골과의 상호 관계로 인하여 약간의 이상만 발생하여도 악안면 외모에 과도한 이상을 초래하게 된다.

이러한 악안면 기형환자(예 : 하악전들증)의 교정

을 위하여 Hüllihen(1849)¹⁾이 하악골의 소구치 부위에서 췌기형부분 절골술을 시도한 이후 수술을 시행하는 부위에 따라 많은 술식이 개선 발전되어 왔다.

특히 하악골 상행지 부위의 수술은 Lane(1905)²⁾이 하악골 왜소증 환자에서 수평 절골술을 시도한 이후 Blair(1915)³⁾, Ragnell(1938)⁴⁾, Kazanjian(1954)⁵⁾

등이 구의 접근법에 의한 다양한 술식을 발표하였으며 특히 Schuchardt(1942)⁶⁾가 구내 접근법에 의하여 사선 수평절골술을 발표하였다.

이를 기초로 Obwegeser(1955)⁷⁾가 구내 접근법에 의한 하악골 시상절골술을 최초로 발표한 이래 Dal Pont(1961)⁸⁾, Hunsuck(1968)⁹⁾, Epker(1977)¹⁰⁾등 여러 학자에 의하여 개선된 술식이 널리 이용되어 왔다. 그러나 하악골 시상 절골술후 하순과 턱에 발생하는 일시적인 신경 장애가 큰단점으로 제기되어 왔으며, 이러한 신경장애 합병증을 예방하기 위하여 위험이 적은 수술방법의 고안과 선택을 위하여 개개의 병리학적 상태 및 여러 변이에 대한 정확한 해부학적 지식이 전제 되어야만 한다. 역사적으로 많은 학자들에 의하여 해부학적 관찰과 방사선학적 연구를 통하여 하치조 신경이 하악관 내에서 주행하는 전, 후, 상, 하의 위치관계가 연구 되었으나 현재까지 하치조 신경의 협측축 위치 관계는 잘 알려지지 않았다^{11, 12, 13, 14, 15)}.

본 연구는 전산화 단층촬영을 이용하여 하악골 상행지 시상 절골술시 협측 수직 절골술과 시상 절골술과 밀접한 관계가 있는 하치조 신경의 해부학적 위치를 확인하여 신경 손상을 줄이고자 함에 목적이 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

두개 안면부의 연조직이나 경조직에 기형이 없으며 악골에 특별한 병소가 없고 Angle씨 분류 제1급 교합을 갖고 치아의 총생이나 구치부 조기 상실 없으며 특히 안모와 측모가 양호하다고 인정되는 성인 20명의 하악골을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 촬영방법

한림대학교 강남성심병원 방사선과에 설치되어 있는 computed tomogram SOMATOM DR(SIEMENS 1983)을 이용하여 scan time 7초, 125kvp, 55 MAS하에서 25도 각도로 하악골 부위부터 제1대구치 부위까지 4mm 간격으로 촬영하였다(Fig. 1, 2).

2) 계측 부위 및 방법

본 연구에서의 계측은 하악골 부위, 제3대구치 부위, 제2대구치 부위, 제1대구치의 네 부위에서 각각

1. 하악관부터 협측 피질골 내면까지의 거리

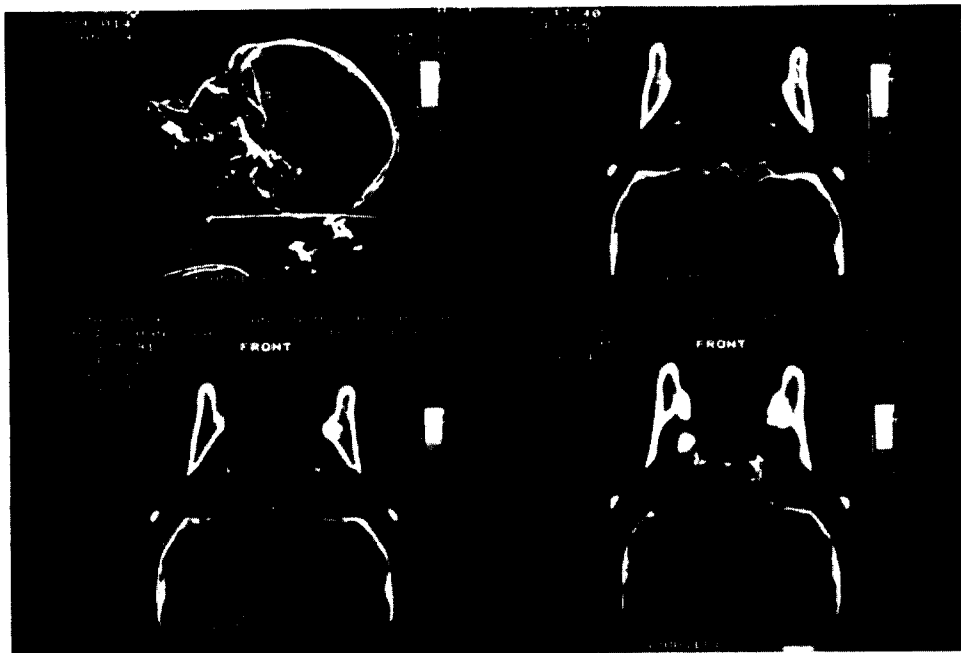


Fig. 1. Coronal section in CT Scan



Fig. 2. Detail section of the 2nd molar area in the coronal section

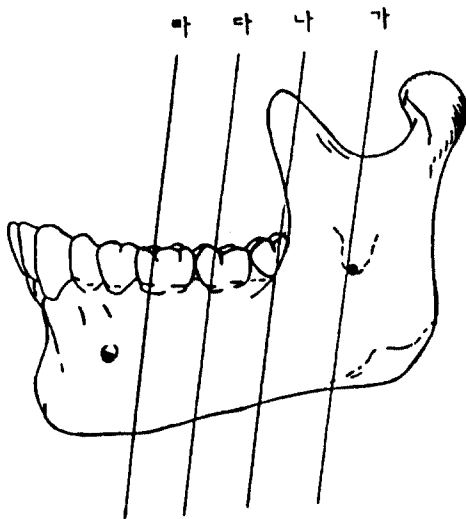


Fig. 3. Sectioned position for analysis

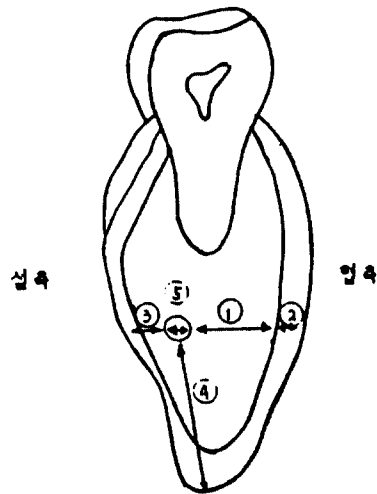


Fig. 4. Frontal plane of mandible

2. 협측 피질골의 두께
3. 하악관부터 설측 피질골까지의 거리
4. 하악관부터 하악골 하연까지의 거리
5. 하악골의 직경
6. 하악골의 두께

다음의 6개의 항목을 microcaliper(MITUTOYO 사)를 이용하여 측정하였으며 오차를 줄이기 위하여 한 항목을 3회 측정하여 이의 평균치를 실측치로 정하고 0.5mm까지 측정하였다(Fig. 3, 4).

Table 1. Mean values of dimensions in each section(mm)

계측방법	계측부위	하악공 부위	제3대구치 부위	제2대구치 부위	제1대구치 부위
하악관부터 협측 피질골 내면까지의 거리		3.5±0.3	4.7±0.9	4.2±1.5	3.9±0.9
협측 피질골 두께		2.5±0.3	3.0±0.6	3.8±0.9	3.6±0.6
하악관부터 설측 피질골까지의 거리		4.8±1.4	5.7±1.7	5.9±1.8	5.6±1.6
하악관부터 하악골 하연까지의 거리		20.7±3.9	17.4±5.2	16.5±3.9	14.9±4.6
하악관의 직경		2.8±0.6	2.8±0.4	2.5±0.5	2.5±0.3
하악골의 두께		17.2±3.2	19.9±3.0	21 ±2.6	20.9±1.4

III. 연구 성적

하악관부터 협측 피질골 내면까지의 거리는 피질골로부터 제2대구치 부위에서 제일 멀리 떨어져 있으며 평균치는 4.5±1.1mm이었고 하악공 부위에서는 3.6±1.3mm로 협측으로부터 좀더 가까이 위치하였다(Table 1).

협측 피질골의 두께는 하악공 부위에서는 2.5±0.3mm로 제일 얇았으며, 제1대구치 부위에서는 3.6±0.6mm, 제2대구치 부위에서는 3.8±0.9mm로 큰 차이를 보이지 않았다(Table 1).

하악관부터 설측 피질골까지의 거리는 하악공 부위에서 4.8±1.4mm로 제일 가까우며 제2대구치 부위에서 5.9±1.8mm로 제일 멀리 떨어져 있다(Table 1).

하악관부터 하악골 하연까지의 거리는 하악공 부위에서 20.7±3.9mm로 제일 길고 제1대구치 부위에서 14.9±4.6mm로 전치부위로 갈수록 길이가 줄어 하악관이 하방으로 주행함을 알 수 있었다.

하악관의 직경은 2.5mm에서 2.8mm사이였으며 하악공 부위에서 2.8±0.6mm로 가장 크게 나타났으며 제1, 2대구치 부위에서 2.5±0.3mm, 2.5±0.5mm로 차이가 거의 없었다(Table 1).

하악골의 두께는 하악공 부위에서 17.2±3.2mm로 제일 얇았고, 제2대구치 부위와 제1대구치 부위는 큰 차이는 없었다(Table 1).

IV. 고 찰

악안면 기형의 교정을 위하여 Hullihen(1849)¹¹⁾이 화상으로 인한 기형환자의 하악골 소구치 부위에서

쇄기형 부분 절골술을 시도한 이후 Blair(1915)³⁾, Limberg(1925)¹⁰⁾, Dingman(1944)¹⁷⁾등은 하악 골체부에서의 수술 방법을 Lane(1905)²⁾, Ragnell(1938)⁴⁾, Caldwell등(1954)¹⁸⁾, Kazanjian(1954)⁵⁾등은 하악지 부위에서의 수술 방법을 개선 발전시켰으며 특히 Schuchardt(1942)⁶⁾는 구내 접근법에 의한 하악골 상행지 사선 수평절골술을 시술하였다.

이 술식을 기초로 하여 Obwegeser(1955)⁷⁾는 하악골 상행지에서 구내 접근법에 의한 시상 절골술을 최초로 보고하였으며, Dal Pont(1961)⁸⁾이 개선한 외상능 전방부에서 협측 수직 절골술에 의하여 골 접촉 면적이 넓어지는 술식이 보고된 이후 상기 두 종류가 병용된 술식 Obwegeser-Dal Pont 술식과 그후 Hunsuck(1986)⁹⁾, Epker(1977)¹⁰⁾, Gallo(1976)¹⁹⁾, Bell(1980)²⁰⁾등 여러학자에 의하여 개선된 술식이 악안면 기형 환자의 수술에 널리 이용되고 있다(Fig. 5).

이 수정된 술식이 가장 많이 이용되는 이유로는 첫째 구내 접근법에 의하여 안면 신경 손상의 위험성을 최소화하고 상흔이 거의 없으며, 둘째 골접촉면이 넓어 절골편의 확고한 유지를 얻을 수 있고, 셋째 회귀 성향을 줄이고, 넷째 하악골 과대 발육 및 저발육, 하악골 비대칭 등의 환자에 적용이 용이하기 때문이다. 하지만 이러한 장점이 있는 반면 시상 절골술로 인한 하치조 신경의 손상으로 하순과 턱의 감각에 이상을 초래하는 것은 가장 흔히 나타나는 합병증 중의 하나로서 대부분 수개월 이내에 소실되지만 소수의 예에서 장기간 지속되기도 한다.

이러한 하치조 신경의 손상은 수술시 직접적인 손상 즉 협측 수직 절골술과 시상절골술시 신경 절단 등이 발생할 수도 있으며, 절골편의 고정시 강선이나

나사에 의한 압박, 수술 도중 기구에 의한 압박 등에 의하여 일어날 수 있다.

이러한 하치조 신경의 이상에 대하여 White(1969)²¹⁾, Guernsey등(1971)²²⁾, Behrmann(1972)²³⁾, Wang(1974)²⁴⁾, Kobin등(1974)²⁵⁾, Freihofe등(1975)²⁶⁾, Niederdelmann등(1974)²⁷⁾, Broadbent등(1977)²⁸⁾, Walter등(1979)²⁹⁾, Pepersack등(1978)³⁰⁾, Willmar(1979)³¹⁾, MacIntosh(1981)³²⁾, Paulus등(1982)³³⁾, Martis(1984)³⁴⁾, Brusati(1981)³⁵⁾, Simpson(1981)³⁶⁾등 많은 학자들이 발생의 원인과 상태, 그리고 예후 및 평가 방법 등에 관하여 보고한 바 있다.

하악골 상행지 시상 절골술 후 이러한 하순과 턱에서의 감각 이상은 대부분의 환자의 경우 6개월 내지 1년 이내에 소멸되지만 소수의 환자에서는 장기간 지속되기도 한다. 이는 술자의 수술 술식 개선과 하악관의 정확한 해부학적 위치에 관한 지식이 수술시 병발할 수 있는 신경 손상을 최소화 한다고 생각된다.

Olivier(1928)¹¹⁾는 하악골의 약 34%에서 하치조 신경이 하악관으로 들어가자마자 분지된다고 하였으나, Carter등(1971)¹²⁾은 8예의 하악골을 해부한 결과 7예에서 하치조 신경이 분지되지 않았다고 보고하였고, Nortje(1978)¹³⁾는 방사선을 이용한 연구에서 3612예 중 단지 0.96%에서 하치조 신경이 분지된다고 하였다. Rajchel등(1986)¹⁴⁾에 의하면 45예에서 전부 분지되지 않았고 하악관의 직경도 하악공에서부터 이공까지 거의 동일하다고 하였다. 본 연구에서는 20예 중 단 1예에서만 분지된 것을 발견할 수 있었으며, 하악관의 직경은 하악공 부위에서 2.8 + 0.6mm, 제1대구치 부위에서 2.5 + 0.3mm로 거의 동일하여 Rajchel등(1986)¹⁴⁾의 보고와 유사하였다.

하악골 상행지에서만 시술되는 Obwegeser(1955)⁷⁾ 술식의 단점을 보완하기 위하여 Dal Pont(1961)⁸⁾가 골접합면의 면적을 넓히기 위하여 최초로 하악골의 시능 전방부에서 협측 수직 절골술을 시도한 이후 많은 학자들에 의하여 수직 절골술 부위에 관한 연구 보고가 있었다^{9, 20, 26, 33, 34, 37, 38)}. Guernsey등(1971)²²⁾은 시상 절골술시 협측 수직 절골술은 제3대구치 부위에서 시행하는 것이 좋다고 보고하였으며, 칩삭(chiseling)과 지레 작용시 11.35%에서 골절이 발생하였다고 보고하였으며 Rajchel등(1986)¹⁴⁾의 보고에서

제3대구치 부위의 하악골 두께가 11.8mm로 제일 얇았고, 본 연구에서도 제3대구치 부위가 19.9 ± 3.0mm로 제1, 2대구치 부위에 비하여 얇아서 하악골 골절 같은 합병증을 최소화하기 위하여 협측 수직 절골술은 이 위치를 피하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

하악관으로부터 협측 피질골까지의 거리는 절골도(osteotome)를 이용하여 시술할 수 있는 공간을 의미하며 Rajchel등(1986)의 보고에 의하면 제2대구치 부위에서 4.05 ± 1.0mm로 제일 길었고 가장 가까운 곳은 1.7mm로 각 부위에서 심한 차이를 보였으며 본 연구에서는 제2대구치 부위에서 4.5 ± 1.1mm로 제일 길었고 제2, 3대구치 부위에서는 큰 차이를 보이지 않았다.

Brusati등(1981)³⁵⁾, Simpson(1981)³⁶⁾은 시상 절골술시 협측 수직 절골술은 제2, 제3대구치 사이에서 시행하고, 얇은 절골도를 사용할 것을 권장하였으며, 본 연구결과 하악관으로부터 협측 피질골까지의 거리가 부위에 따라 차이가 있어 하치조신경에 직접 손상을 줄 우려가 있어 얇고 유연한 절골도를 사용하여 협측 피질골의 내면에 따라 하악골의 하연까지 도달하면 이를 예방할 수 있다고 사료된다.

Obwegeser(1964)³⁸⁾는 시상 절골술시 2개의 두꺼운 절골도를 사용하였다고 보고하였으며 이는 절골도를 이용하여 협측 피질골을 비틀어 하치조 신경을 직접 확인하면서 시행할 수 있어 신경 손상의 위험은 적으나 하악골 골절을 야기시킬 위험이 있어 이의 예방을 위하여 충분한 두께의 협측 피질골이 요구된다고 하였다.

Rajchel등(1986)¹⁴⁾의 보고에 의하면 제2대구치 부위에서 평균 2.3mm로 협측 피질골이 가장 두꺼웠으며, 그 다음이 제1대구치 부위로 1.9mm라고 보고하였다. 본 연구에서는 제2대구치에서 3.8 ± 0.9mm로 제일 두꺼웠고, 그 다음이 제1대구치 부위로서 3.6 ± 0.6mm, 제일 얇은 곳은 하악공 부위로서 2.5 ± 0.3mm였다. 이는 하악골의 외시능에서 상행지와 하악골 본체가 접합을 하기 때문이라고 생각되며, 그러므로 2개의 두꺼운 절골도의 사용이 가능하다고 생각된다.

본 연구에서 측정된 평균치가 하악관의 위치에 표준이 된다고 단언하기는 어렵지만 제1대구치와 제2대구치 부위에서 하악골 두께가 제일 크며 협측 피

질골도 제일 두껍고, 특히 협측 피질골 내면과 하악관까지의 거리가 비교적 멀므로 이 부위에서 협측 피질골 수직 절골술을 시행하는 것이 좋을 것으로 사료되어 향후 임상에서 하악골 상행지 시상 절골술 시행시 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

하악골 상행지 시상 절골술후 발생하는 합병증의 하나인 신경 손상을 줄이기 위하여 하악관의 해부학적 위치에 대한 정확한 지식을 요한다.

본 연구는 정상적인 안모를 갖은 성인 20명을 대상으로 전산화 단층촬영을 이용하여 하악관의 위치를 확인하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 하악관부터 협측 피질골 내면까지의 거리는 제3대구치 부위에서 $4.3 \pm 0.9\text{mm}$, 제1, 2대구치 부위에서 각각 $4.2 \pm 1.5\text{mm}$, $4.5 \pm 1.1\text{mm}$ 로 큰 차이가 없었다.
2. 협측 피질골의 두께는 제2대구치 부위에서 $3.8 \pm 0.9\text{mm}$ 로 제일 크고, 하악공 부위에서는 $2.5 \pm 0.3\text{mm}$ 로 제일 적은 수치를 보였다.
3. 하악관부터 설측 피질골까지 거리는 각 부위에서 큰 차이가 없었다.
4. 하악관부터 하악 하연까지의 거리는 하악공 부위로부터 제1대구치 부위까지 점점 줄어드는 경향을 보였다.
5. 하악관의 직경은 하악공 부위에서 $2.8 \pm 0.4\text{mm}$, 제1, 2대구치 부위에서 각각 $2.5 \pm 0.3\text{mm}$, $2.5 \pm 0.5\text{mm}$ 로 거의 비슷하였다.
6. 하악골 두께는 제2대구치 부위에서 $21.1 \pm 2.6\text{mm}$, 제1대구치 부위에서 $20.9 \pm 1.4\text{mm}$ 로, 제3대구치 부위의 $19.9 \pm 3.0\text{mm}$ 보다 큰 수치를 보였다.

Reference

1. Hullihen, S. P. : Case of elongation of the under jaw and distortion of the face and neck, caused by a burn, successfully treated, Am. J. Dent. Soc., 9 : 157, 1849.
2. Lane, W. A. : Cleft palate and Hare lip. London, —medical publishing company, 1905.

3. Blair, V. P. : Instances of operative correction of malrelation of the jaws. Int. J. Ortho., 1 : 395, 1915.
4. Ragnell, A. : Der Moderna Plastikkirurgien inklusive versamhetfaltoch arbetsmethoder. Nord. med. Tidskr., 15 : 361, 1938.
5. Kajanjian, V. H. : The surgical treatment of prognathism : An analysis of 65 cases. Am. J. Surg., 87 : 691, 1954.
6. Schuchardt, K. : Ein Beitrag Zur chirurgischen kieferorthopadie unter Beruechsichtigung ihrer Bedeutung feur die Behandlung angeborener und erworbener und erworbener Kiefer deformitaeteu bei Soldaten. Dt. Zahn- Mund- Kieferheilk, 9 : 73, 1942.
7. Obwegeser, H. L. and Trauner R. : Zur Operativtechnik bei der prognie und anderen Unterkieferabnormalieue. Dt. Zahn-Munt-Kieferheik, 23 : 1, 1955.
8. Dal Pont G. : Retromolar osteotomy for correction of prognathism. J. Oral Surg. 19 : 42, 1961.
9. Hunsuck E. E. : A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. J. Oral Surg. 26 : 250, 1968.
10. Epker, B. N. : Modification in the sagittal osteotomy of the mandible. J. Oral Surg. 35 : 157, 1977.
11. Olivier, E. : The inferior dental canal and it's nerve in the adult, Br. Dent. Assoc. J. 49, 356, 1928.
12. Carter, R. B. and Keen, E. N. : The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. J. Anat. 108 : 433, 1971.
13. Nortje, C. J. : Variation in the normal anatomy of the inferior dental canal : A retrospective Study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patient. Br. J. Oral Surg. 15 : 55, 1977-78.
14. Rajchel J., Ellis E., Fonseca R. J. : The anatomical location of the mandibular canal ; It's relationship to the sagittal ramus osteotomy,

- Int. J. Adult Orthod. Orthognath. Surg. 1 : 37–47, 1986.
15. Hasse, St., Hoenig, J., and Kleidler, J. : Computertomographische Strukturanalyse des Ramus ascendens mandibulae. Dtsch. Z. Mundkiefer Gesichts Chir. 15 : 221–225, 1991.
 16. Lindberg, A. A. : Treatment of open-bite by means of plastic oblique osteotomy of the ascending rami of the mandible. Dent. Cosmos, 67 : 1191, 1925.
 17. Dingman, R. O. : Surgical correction of mandibular prognathism ; An improved method. Am. J. Orthod. Oral. Surg., 30 : 683, 1944.
 18. Caldwell, J. B. and Letterman, G. S. : Vertical osteotomy in the mandibular rami for correction of prognathism. J. Oral Surg., 12 : 185, 1954.
 19. Gallo, W. J., Moss, M. M., Gaul, J. V., and Shapiro, D. : Modification of the sagittal ramus split osteotomy for retrognathia. J. Oral Surg. 34 : 178, 1976.
 20. Bell, W. H., Proffit, R. W., and White, R. P. : Surgical correction fo dentofacial deformities. Vol. 1 : 844, 1980. W. B. Saunders.
 21. White, R. : Evaluation of sagittal split-ramus osteotomy in 17 patients. J. Oral Surg. 27 : 851, 1969.
 22. Guernsey, L. H. and Dechamplain, R. W. : Sequelae and complications of the intraoral sagittal osteotomy in the mandibular rami. J. Oral Surg. 32 : 176, 1971.
 23. Behrmann, S. J. : Complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus. J. Oral Surg. 30 : 554, 1972.
 24. Wang, J., and Waite, D. : Evaluation of the surgical procedure of sagittal split osteotomy of the mandibular ramus. J. Oral Surg. 38 : 167, 1974.
 25. Kobin, I., and Reil, B. : Die Sensibilitat der Unterlippe nach Schonnung bzw. Durchtrennung des Nervus alveolaris inferior bei Progenieoperation. In : K. Schuchardt(ed.) Fortschr. Kiefer-Geishtshir. Stuttgart : Thieme, 1974.
 26. Freihofer, H. P., and Petresevic, D. : Late results after advancing the mandible by sagittal splitting of the rami. J. Maxillofac. Surg. 3 : 250, 1975.
 27. Niederdelmann, H., and Dieckmann, J. : Neurologische Storungen nach chirurgischer Korrektur der Progenie und Mikrogenie. In : K. Schuchardt(ed.) Fortschr. Keifer-Geishtshir. Stuttgart : Thieme, 1974.
 28. Broadbent, T. R., and Wolf, R. M. : Out experience with sagittal split osteotomy for retrognathia. Plast. Reconstr. Surg. 59 : 860, 1977.
 29. Walter, J. M., and Gregg, J. M. : Analysis of postsurgical neurologic alteration in the trigeminal nerve. J. Oral Surg. 37 : 410, 1979.
 30. Pepersack, W. J., and Chausse, J. M. Longterm follow-up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. J. Maxillofac. Surg. 6 : 117, 1978.
 31. Willmar, K., Hogeman, K. E., and Theseus, S. : Sagittal split osteotomy in our experience. A follow-up study of 100 operated patients. Scand. J. Plast. Reconst. Surg. 13 : 445, 1979.
 32. MacIntosh, R. B. : Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus : A 13 year review. J. Maxillofac. Surg. 9 : 151, 1981.
 33. Paulus, G. W. and Steinhauser, E. W. : A comparative study of wire osteosynthesis versus bone screws in the treatment of mandibular prognathism. Oral Surg. 54 : 2, 1982.
 34. Martis, C. : Complications after mandibular sagittal split operation. J. Oral Maxillofac. Surg. 42 : 101, 1984.
 35. Brusati, R. : Functional disturbances of the inferior alveolar nerve after sagittal osteotomy of the mandibular ramus : Operating technique for prevention. J. Maxillofac. Surg. 9 : 123, 1981.
 36. Simpson, W. : Problems encountered in the sagittal split operation. Int. J. Oral Surg. 10 : 81, 1981.

37. Epker, B. N., Fish, L. C. : Dentofacial Deformities ; integrated orthodontic and surgical correction Mosby, Baltimore 1986. 430 p.p.

38. Obwegeser, H. : The indications for surgical correction of mandibular deformity by the sagittal splitting technique. Br. J. Oral Surg. 1 : 157, 1964.