

## 구강암 절제를 위한 하악골이단술: 합병증과 기여인자.

변성규 · 최은창\* · 박원서 · 이의웅 · 차인호

연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실, 연세대학교 의과대학 이비인후과학교실\*

### Abstract

### MANDIBULOTOMY, A SURGICAL APPROACH FOR ORAL CANCER: ITS COMPLICATIONS AND CONTRIBUTING FACTORS

Seong-Kyu Byun, Eun-Chang Choi\*, Won-Se Park, Eui-Woong Lee, In Ho Cha

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry,*

*Department of Oto-Rhino-Laryngology, College of Medicine\*, Yonsei University*

We reviewed 56 patients who received mandibulotomy at Yonsei medical center between 1989 and 1999. We also analysed the complications associated with mandibulotomy and its contributing factors. The complications occur in 16 patients(28.6%) and are classified into two categories; intraoperative and postoperative complications. Nonunion was observed in 5 patients and osteoradionecrosis in 5. The patients who received preoperative radiation therapy were more tend to develop nonunion and osteoradionecrosis. This study suggests the benefits of mandibulotomy as a surgical approach to oral cancer: 1. Paramedian osteotomy was recommended for preservation of neurovascular bundle and ease of surgical access. 2. By using thin saw blade, reapproximation was improved with minimal bone loss. 3. osteotomy on anterior mandible which lies outside the usual portals of radiation therapy decreases the incidence of osteoradionecrosis.

**Key words** : Oral cancer, Mandibulotomy, Complication

구강후방부와 구인두에 발생한 암종의 절제를 위해서는 일반적으로 구강내 접근법(peroral approach), 협부 피판(cheek flap)을 이용한 접근법, 하악골 이단술(mandibulotomy)을 이용한 접근법, 하악골 절제술(segmental mandibulectomy)을 이용한 접근법 등이 이용되었다.

구강후방에 발생한 편도암, 혀기저부암, 하악 후구치삼각부암 등이 하악골을 침범한 임상적, 방사선학적 증거가 없는 경우에 적응증이 되는 하악골이단술(mandibulotomy)은 일차병소부로의 접근을 용이하게 하면서 동시에 광범위한 시야를 제공하므로, 원발병소와 임파절을 함께 단일 절제(en bloc resection)가 가능하도록 하고, 재건술시에도 역시 충분한 시야가 확보되기 때문에 수술이 용이하며, 술후 하악골의 형태와 기능을 보존할 수 있는 접근법이다.

하악골이단술(mandibulotomy, mandibular "swing" approach)은 1836년 Roux가 구강저와 혀에 발생한 암종으로의 접근을 위하여 하순과 하악골을 정중선에서 이단하는 술식으로 처음 사용하였

고<sup>1)</sup>, 1844년 Sedillot는 단순한 수직이단술 대신에 비둘기꼬리(dovetail)형태의 절단술을 시행한 후에 금판(gold plate)을 이용하여 고정하였다. 1959년 이후 Spiro등에 의하여 소개된 술식이 오늘날 보편적으로 이용하는 하악골이단술의 시초이다<sup>2)</sup>.

그러나, 이 술식과 관련된 합병증으로는 비유합과 방사선성 골괴사<sup>4,7)</sup>, 등이 보고되고 있으며, 특히 수술전후에 시행하는 방사선 치료<sup>8)</sup> 및 절단술후 하악골고정방법<sup>9)</sup>에 따라라도 합병증 발생 빈도가 달라지는 것으로 보고되어 있다<sup>3,4,6,7)</sup>.

이에 저자 등은 구강암 수술시 하악골이단술을 시행받고, 부가적으로 술전 혹은 술후 방사선 치료와 항암 화학요법등을 받은 환자들에 대한 후향적 연구를 통하여 하악골이단술과 관련된 합병증과 그 기여인자를 밝히고자 본 연구를 시행하였다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구대상

연구대상은 1989년 1월부터 1999년 6월까지 연세의료원에 내원하여 구강암으로 진단받아 하악골 이단술 접근법을 이용하여 수술받고, 최소한 6개월이상 추적관찰되고, 의무기록 및 수술전후의 방사선사진 기록의 추적이 가능하였던 56명의 환자를 대상으로 하였다. 환자의 연령은 37세에서 77세로 평균 47.3세였으며, 성별은 남자 51명, 여자 5명이었다.

### 차 인 호

120-752, 서울시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

### In-Ho Cha

Dept of OMFS, College of Dentistry, Yonsei University

134, Shinchon-Dong, Seodaemoon-Gu, Seoul, 120-752, Korea

Tel. +82-2-361-8764 Fax. +82-2-364-0992

## 2. 연구방법

환자의 의무기록, 병리조직검사 기록, 방사선 치료기록, 항암 화학요법기록 및 수술전후 방사선 사진등을 검토하여 다음의 사항을 조사하였다.

- 1) 원발병소부위(Primary site)
- 2) 하악골이단술의 형태(type), 부위(region), 고정방법(fixation method), 치아 발거여부(tooth extraction) 등
- 3) 수술전 혹은 수술후 방사선 치료(radiation therapy)여부와 항암화학요법여부(anticancer chemotherapy), 합병증 및 슬루 악골 기능
- 4) 수술전/수술후 방사선 사진 (Panoramic radiogram과 구내 표준 치근단 방사선 사진) 및 임상적 진단을 통한 비유합 여부와 방사선성 골괴사 여부

## III. 연구결과

### 1. 원발병소 부위

하악골 이단술을 시행받은 환자들의 원발병소 부위는 편도부, 구강부 혀(Oral tongue), 혀기저부(Base of tongue), 후구치삼각부

**Table 1.** The Primary site

Primary site	No. of case (%)
Tonsil	22 (39.9%)
Oral tongue	17 (30.4%)
Base of tongue	7 (12.5%)
Retromolar trigone	3 ( 5.4%)
Others*	7 (11.9%)
Total	56 (100%)

\* Others: soft palate, pharyngeal wall, buccal mucosa, parapharynx, thyroird cartilage

**Table 3.** The site of osteotomy

Site	No. of case (%)
Anterior mandible (symphysis)	33 (58.9%)
Median	10 (17.9%)
Paramedian	23 (41.0%)
Posterior mandible	23 (41.1%)
Angle	1 ( 1.8%)
Body	21 (37.5%)
Ramus	1 ( 1.8%)
Total	56 (100%)

등이었다(Table 1).

### 2. 하악골 이단술

하악골 이단술에 이용된 골절단술의 형태는 일직선형<sup>12)</sup>, notch 형<sup>2,3)</sup> 및 계단형<sup>10)</sup>으로 분류하였으며, 계단형 골절단술(Stair-step osteotomy)이 가장 많았다(Table 2).

일차병소에 대한 외과적 접근을 위하여 하악골 이단술(mandibulotomy)만을 시행받은 경우가 40례(75%)였으며, 일차병소가 하악골에 근접한 경우, 외과적 안전변연(surgical safety margin)을 얻기 위하여, 하악골 이단술(mandibulotomy) 및 하악골체부에서 시상 변연골절제술(marginal sagittal mandibulectomy)을 함께 시행한 경우가 16례(25%)였다. 39례(69.6%)에서 치아의 발거 없이도 골절단술을 시행할 수 있었으며, 나머지 17례(30.4%)에서 하악골이단술과 동시에 골절단부위에 인접한 치아를 발거하였다. 치아 발거의 원인으로는, 치아우식증과 심한 치주염등 치아 관련 질환인 경우가 5례(29.4%), 외과적 안전변연(surgical safety margin)을 확보하기 위한 5례(29.4%)가 있으며, 치아의 총생(dental crowding)등으로 인하여 부족한 골절단술을 위한 공간을 확보하기 위한 경우가 7례로 발치를 시행한 17례 중에서, 40.2%를 차지하였다(Table 4).

**Table 2.** The osteotomy type of osteotomy

Type	No. of case (%)
Stair-step osteotomy	42 (75.0%)
Straight osteotomy	12 (21.52%)
Notched osteotomy	2 ( 3.5%)
Total	56 (100%)

**Table 4.** The causes of simultaneous tooth extraction adjacent to osteotomy site during mandibulotomy

Type	No. of case (%)
Mandibulotomy alone	8 (47.1%)
Periodontal problem/dental pathology	3 (17.6%)
For osteotomy space	4 (23.5%)
For surgical safety margin	1 ( 5.9%)
Mandibulotomy + Marginal mandibulectomy	9 (52.9%)
Periodontal problem/dental pathology	2 (11.8%)
For ostetomy space	3 (17.6%)
For surgical safety margin	4 (23.5%)
Total	17 (100%)

**Table 5.** The Fixation method after mandibulotomy

Type	No. of case (%)
Direct interosseous wiring (DIW)	2 (3.6%)
Monocortical osteosynthesis (x2)	44 (78.6%)
Monocortical osteosynthesis (x2) + DIW	3 (5.3%)
Monocortical osteosynthesis + bicortical osteosynthesis	3 (5.3%)
Bicortical osteosynthesis (x2)	4 (7.2%)
Total	56 (100%)

**Table 7.** Postoperative complications in relation with radiation therapy

Complication	Preop. RTx (n=6)	Postop. RTx (n=36)	No RTx (n=14)
Orocutaneous fistula	1	0	0
Infection	1	1	0
Non-union	1	2	2
Osteoradionecrosis	1	4	0
Total	4 (66.7%)	7 (19.4%)	2 (14.3%)

RTx: Radiation therapy

하악골 이단술을 시행한 후 고정 방법은 대부분 2개 이상의 편측피질골 고정 금속판을 이용한 경우(monocortical osteosynthesis)가 많았다(Table 5).

### 3. 수술외에 부가적으로 시행한 치료

42명(75%)의 환자가 방사선 치료를 시행받았으며, 이들 중, 6명(10.7%)이 술전 방사선 치료를 받았고, 36명(64.3%)이 술후 방사선 치료를 받았다. 또한 항암 화학요법을 부가적으로 시행받은 환자는 6명(10.7%)으로 이들중, 5명은 술전 항암화학요법을, 1명은 술후 항암화학요법을 시행받았다.

### 4. 하악골 이단술과 관련된 합병증

16례(28.6%)에서 합병증이 발생하였다. 술후 합병증은 13례에서 발생하여 합병증 중에서 81.2%를 차지하였다(Table 6).

술후 4주내에 발생한 초기 술후 합병증은 3례, 술후 4주이후에 발생한 후기 술후 합병증으로 10례였다. 13례의 술후 합병증 중 9례에서 하악골 후방부에 이단술을 시행한 경우였다.

수술직후 부정교합으로 인한 합병증은 관찰되지 않았고, 후기 합병증으로서 술후 비유합에 의하여 야기된 부정교합은 5례였다

방사선 치료와 술후 합병증과의 관계는 술전 방사선 치료를 시행받은 환자 6명중, 4명(66.7%)이었고, 술후 방사선 치료를 받은 36명의 환자중, 7명(19.4%)에서 술후합병증이 발생하였다. 방사선 치료를 받지 않은 14명의 환자중 2명(14.3%)에서 골절단부위

**Table 6.** Complications

Complications	No. of case (%)
Intraoperative complications	3 (18.8%)
Inadvertent fracture of osteotomy segment	2 (12.5%)
Nerve injury	1 (6.3%)
Postoperative complications	13 (81.2%)
Immediate complication	3 (18.8%)
Malocclusion	0 (0.0%)
Orocutaneous fistula/Wound dehiscence	2 (12.5%)
Infection	1 (6.3%)
Late complication	10 (62.4%)
Non-union	5 (31.2%)
Osteoradionecrosis	5 (31.2%)
Total	16 (100%)

**Table 8.** Postoperative complications in relation with chemotherapy

Complication	Preop. CTx (n=5)	Postop. CTx (n=1)	No CTx (n=50)
Orocutaneous fistula	1	0	0
Infection	0	0	2
Non-union	1	0	2
Osteoradionecrosis	1	0	4
Total	3 (60.0%)	0 (0.0%)	8 (16.0%)

CTx: Chemotherapy

의 비유합이 발생하였다(Table 7).

항암화학요법과 관련하여서는, 술전 항암화학요법을 시행받은 5명의 환자중 3명에서, 항암화학요법을 시행받지 않는 50명의 환자중 8명(16%)에서 술후 합병증이 발생하였다(Table 8).

## IV. 고 찰

혀, 구강저 및 편도부위는 구강내에서 편평세포상피암종이 가장 호발하는 부위로서, 과거에는 수술시야 확보의 어려움 때문에, 완전한 절제가 불가능하다고 판단하여 수술을 기피하고 일차적으로 방사선 치료를 시행하는 경우도 있었다<sup>2,25)</sup>.

하악골 이단술(mandibulotomy)은 광범위한 노출을 통하여 시야를 확보할 수 있다는 것이 주요한 장점으로서<sup>15)</sup>, 본 연구에서의 원발 병소도 대부분 수술시야 확보가 문제가 되는 편도, 혀, 후구치 삼각부, 인두벽등의 구강후방 부위였다.

하악골 이단술시 전통적으로 하악골의 전방부를 이용한 것은 술후 정복과 고정을 위해서 하악골 후방부에 골절단술을 시행하는 것보다 더 안정된 교합을 형성하는데 용이하기 때문이며, 방사선 치료시 조사구(portal of radiation)을 피할 수 있기 때문이다<sup>10,11,13)</sup>. 또한 문헌<sup>12,14)</sup>에 따르면, 정중선 측부를 골절단술 부위로 더욱 선호하는 것은 골절단선이 두힘살근(digastric muscle)과 턱갈

설골근(genioglossus)의 기시부를 피하므로 접근이 용이하게 되고 이 근육들을 박리하였을 때 생기는 근괴사나 사강(dead space)의 발생을 예방할 수 있기 때문이라고 한다. 본 연구에서도 하악골의 전방부에 이단술을 시행한 경우(58.9%)가 더 많았으며, 이중 정중부(median)가 10례, 정중선 측부(paramedian)가 23례였다. 대부분에서 술후 교합의 안정성과 골절편의 정복을 용이하게 하기 위하여 계단형의 골절단술을 시행하였다.

또한 하악골의 후방부에 이단술을 시행한 경우가 23례(41.1%)로 많았던 것은, 이들이 원발병소가 하악골 후내측에 매우 근접하여, 암종이 하악골 침투 가능성이 있었기 때문에, 외과적 안전 변연을 얻기 위하여 시상 변연 하악골 부분절제술을 동시에 시행하면서, 후방부의 하악골이단술을 시행한 경우이다. 전방부의 하악골 이단술은 충분한 시야를 확보할 수 있고, 술후 교합도 안정되는 것으로 보아, 유용한 구강후방부 암종 수술을 위한 접근법으로 사료된다.

하악골이단술과 동시에 인접치아를 발거하는 것에 대하여, 과거에는 골절단술의 공간을 얻기 위하여 치아를 발거하여야 한다고 하였지만<sup>10,11,13</sup>, Dubner와 Spiro<sup>9</sup>는 골절단술에 인접한 치아를 발거하는 것보다 보존하는 경우에 술후 교합이 더 잘 보존된다고 하였다. 본 연구의 대상환자에서는 반드시 수술전에 파노라마 방사선사진등을 통하여, 하악 견치와 측절치 치근사이의 치근 이개를 확인하였고, 발치 없이 골절단술을 위한 공간을 얻기 어려운 7례(12.5%)에서 치아를 발거하고 하악골 이단술을 시행하였으며, 발치를 시행하지 않은 39례에서 수술후 초기에 부정교합없이 적절한 치유결과를 보였다. 발치의 원인을 고려할 때, 특히 심한 치주질환처럼 치아 관련 질환에 이환된 치아는 가능한 한 초기에 발거하는 것이 술후 치유에 유리하며, 합병증 발생을 줄일 수 있으리라 사료된다.

분리된 하악골편의 정복시의 고정방법(fixation methods)에 대해서, K-wire<sup>18</sup>, 강선을 이용한 결찰과<sup>2</sup>, 하악골의 인장선(tension line)을 따른 miniplate와 dynamic compression plate<sup>40</sup>, arch bar를 이용한 치아결찰과 bone screw<sup>40</sup>등을 이용하는 것이 소개되었다. 본 연구에서는 전체 환자의 96.4%가 monocortical miniplate나 bicortical plate를 이용하여 골절편을 고정하였고, 이로 인한 수술후 초기 부정교합은 발생하지 않았다. 다만 직접 골간 강선고정(direct intraosseous wiring)을 시행한 두 예에서 모두 술후 비유합 및 방사선성 골괴사의 합병증이 발생하여, 견고하지 못한 고정에 기인한 골편간의 동요도가 합병증 발생에 영향을 주었다고 사료되었다. 또한 고정의 중요성과 함께, 하악골 이단술시에 골삭제량도 중요한데, 골편의 정복시에 가능한한 골간 유격(intersegmental bony gap)을 감소시키기 위해서는 가장 얇은 절단용 톱날(Saw blade)을 이용하는 것이 필요하리라 사료된다.

하악골 이단술과 관련된 합병증에 대하여 Dubner와 Spiro 등<sup>9</sup>은 약 20%정도의 합병증이 발생하였다고 하였고, Shah 등<sup>19</sup>은 골패혈증(bone sepsis), 창상패혈증(wound sepsis) 외에, 누공(fistula), 골유합의 지연(delayed union)과 강선 및 고정 금속판의 제거가 필요한 경우의 합병증을 보고하였다. 반면에, McCann 등<sup>41</sup>이 하악골 이단술후 rigid fixation을 시행한 환자중 35%에서 즉각성 감

염, 지연성 감염, 방사선성 골괴사, 고정 금속판의 노출, 고정금속판의 파절, 부정유합과 비유합이 발생하였다고 하였다. 본 연구에서는 예기치 못한 골편의 파절, 턱끝 신경의 손상등을 수술중의 합병증으로 포함하였고, 구강-피부 누공, 창상열개, 감염과 부정교합등을 수술후 초기 합병증으로, 그리고 비유합, 방사선성 골괴사등을 후기 합병증으로, 기존의 분류보다는 더욱 폭넓게 분류하였는데, 이러한 분류의 차이로 인하여 상대적으로 합병율의 발생율이 높게 평가되었다고 사료된다.

본 연구에서 술후 초기에는 부정교합의 합병증이 없었으나, 후기에는 골의 비유합에 의해 이차적으로 부정교합이 야기된 경우가 있었으며, 이는 대부분 screw가 이완(loosening)되거나 감염등에 의한 것이었다. 수술시의 정확한 골편의 고정, 골절단 혹은 나사구멍을 형성하기 위하여 drilling할 때의 골냉각방법 및 골삭제량을 최소화하는 것등의 외과외사의 기술적인 면도 중요하다고 사료된다.

Shah 등<sup>19</sup>은 수술전후 방사선 치료가 골치유에 영향을 주지 않는다고 하였고, Davidson 등<sup>67</sup>도 술전 방사선 치료를 받은 환자와 받지 않은 환자간에 하악골 이단술과 관련된 부정유합이나 비유합등의 발생율에 차이가 없으며, 방사선 치료에 관계없이 방사선성 골괴사의 이환율을 높이지 않고, 하악골 이단술을 이용할 수 있다고 하였다. 그러나, McCann 등<sup>41</sup>은 술전 방사선 치료를 받은 환자에서 발생한 비유합과 방사선성 골괴사를 보고하였고, Altman과 Bailey<sup>70</sup>는 수술전후 방사선조사를 받은 환자의 하악골 비유합을 보고하고, 일차로 하악골에 방사선치료를 받은 경우, 하악골이단술을 하지 말 것을 추천하였다. 본 연구에서 술전 방사선 치료를 받은 환자는 4500~7020cGy의 방사선을 조사받았으며, 6명중 4명(66.7%)의 환자에서 합병증이 발생한 반면에, 술후 방사선 조사를 받은 36명중 7명(19.4%)에서 합병증이 발생하여 많은 차이를 보였다. 또한 술전 방사선 치료를 받은 환자에서 술후 방사선 치료보다 더 높은 합병증 발생율(66.7%)을 보였고, 양상도 다양하였다. 이런 차이는 술전 방사선치료의 경우, 수술접근방법에 대한 고려없이 원발병소를 향하여 방사선을 조사하므로 방사선 외상을 받은 조직의 섬유화와 허혈이 발생된 부위에 다시 수술적 외상을 가함으로써 다양한 합병증이 발생하였다고 사료되며, 술후 방사선 치료의 경우, 사전에 미리 방사선 치료의 조사량, 범위와 조사방향등의 세부적 사항을 설정하므로, 골절단술 부위를 피하여 조사함으로써 방사선 조사로 인한 전체 합병증 발생율을 줄일 수 있었으리라 생각된다. 술후 방사선 치료를 받은 환자의 합병증 발생율(19.4%)은 상대적으로 방사선치료를 받지 않은 환자의 발생율(14.3%)과 큰 차이를 보이지는 않았지만, 방사선성 골괴사가 4명에서 발생하였는데, 이러한 차이는 수술중에 골막을 광범위하게 박리하고, 특히 시상 변연골절제술을 동반하는 경우 하악골 내측의 골막(perioosteum)이 모두 제거되어 술후 방사선 조사로 인한 외상(radiation trauma)을 받은 경우에 저산소, 저혈관, 저세포 상태로의 병적 전환이 가속화되면서 방사선조사에 골과 연조직이 더욱 취약하게 되었기 때문으로 생각된다. 방사선 외상과 감염이 방사선성 골괴사의 발생에 주된 기여인자들이라고 알려져 있으니<sup>21,22</sup>, 그 유발율에 대한 보고

는 다양해서, 일차 방사선 치료를 받은 환자의 3.6~37%<sup>23,25)</sup>에서 발생하는 것으로 보고되어 있다. 이와 같이 방사선조사는 하악골 이단술을 시행한 경우, 합병증을 일으키는 중요한 기여인자 인 것으로 사료된다. 그러므로, 반드시 치료방사선과의 협의를 통하여, 하악골 이단술을 시행한 부위를 피하여 방사선조사구(portals of radiotherapy)의 위치를 설정하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

감염이 방사선성 골괴사의 발생의 전제조건은 아니라고 알려져 있으나<sup>22,23)</sup>, 일단 방사선성 골괴사가 발생한 후 감염되면, 혈류를 통한 항생제의 도달이 감소되는 등 치료의 효과가 저하되고, 하악골의 파괴는 더욱 가속화된다. 만성 감염으로 인한 누공의 형성 등, 감염은 합병증이면서, 그 자체가 한 가지 중요한 기여인자로 고려되어야 하며, 합병증을 감소시키기 위해서는 이에 대한 적극적인 조절이 필요하리라 사료된다.

항암화학요법과 하악골 이단술의 합병증 사이의 관련성에 대해서는 보고된 바가 없다. 본 연구에서 항암화학요법을 시행받은 5명중 3명(60%)에서 합병증이 발생하였고, 항암화학요법을 시행받지 않은 50명중 8명(16.0%)에서 합병증이 발생하여 차이를 보였지만, 항암화학요법을 받은 환자는 모두 방사선 치료를 시행받아 합병증의 높은 발병율이 항암화학요법의 단독 작용에 의한 것인지, 방사선치료와의 복합적 작용에 의한 것인지는 불분명하였다. 앞으로 항암화학요법과의 관계에 대해서는 추가적인 연구가 필요하리라 사료된다.

## V. 결 론

하악골 이단술은 구강후방부에 발생한 원발 병소를 충분한 시야를 확보하면서 비교적 안전하게 접근할 수 있는 수술접근방법 중의 하나이다. 이 술식에 따른 여러 가지 합병증이 발생하지만, 최소한의 골절제를 하면서 견고한 고정술을 하면, 술후 비유합을 예방할 수 있을 것으로 사료된다. 수술전후 방사선 치료여부가 하악골 이단술후 많은 합병증 발생에 기여하게 되므로, 치료 계획 단계에서부터 치료방사선 전문의와 방사선 조사부위 및 조사항에 관해서 협의하고, 수술중에도 이것을 고려한 수술방법을 택하면, 합병증을 많이 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Butlin HT : Diseases of the tongue. London: Cassell, 331. 1885.
2. Dubner S, Spiro RH : Median Mandibulotomy: A Critical Assessment. Head & Neck 13:389-393, 1991.
3. Spiro R., Gerold F.P., Strong E.W., „Mandibular “Swing” approach for Oral and oropharyngeal tumours Head & Neck Surgery 3: 371-378, 1981.

4. McCann KJ, Irish JC, Gullane PJ, Holmes H, Brown DH, Rotstein L : Complications associated with rigid fixation of mandibulotomies, J Otolaryngol 23:3 210-215, 1994.
5. Sullivan PK, Fabian R, Driscoll D, McCann KJ, Irish JC, Gullane PJ, et al : Mandibular osteotomies for Tumor Extirpation: the Advantages of Rigid Fixation Complications associated with Rigid Fixation of Mandibulotomies J of Otolaryngology, 23,3: 210-215, 1994.
6. Davidson J, Freeman J, Gullane P et al : Mandibulotomy and radical radiotherapy: compatible or not? J of Otolaryngology 17:6 279-281, 1988.
7. Davidson J, Freeman J, Birt D : Mandibulotomy in the Irradiated Patient Arch Otolaryngol Head Neck Surg 115:497-499, 1989.
8. Marchetta FC, Sako K, Murphy JB : The periosteum of the mandible and intraoral carcinoma. Am J Surg 122:711-713, 1971.
9. Mazzarella LA, Friedlander AA : Sagittal osteotomy of the mandible ofr floor of mouth cancer. Arch Otolaryngol 107:245-248, 1981.
10. Trotter W. Operations for malignant diseases of the pharynx. Br J Surg 16: 485-495, 1929.
11. Martin H, Tollefsen HR, Gerold FP : Median labiomandibular glosstomy: Trotter' s median(anterior) translingual pharyngotomy. Am J Surg 102:753-759, 1961.
12. McGregor IA, MacDonald DG : Mandibular osteotomy in the surgical approach to the oral cavity Head and Neck Surgery 5:457-462, 1983.
13. Lawson W : The versatility of median labiomandibulotomy Bull. N.Y.Acad. Med. 62,8:841-846, 1986.
14. Cohen JI, Marentette LJ, Maisei RH : The mandibular swing stabilization of the midline amndibular osteotomy. Laryngoscope 98:1139-1142, 1988.
15. Sardi A, Walters PJ : Modified mandibular swing procedure ofr resection of carcinoma of the oropharynx. Head & Neck 13:394-397, 1991.
16. Hale RG, Timmis DP, Bays RA : A New Mandibulotomy Technique for the Dentate Patient. J. Plas and Recons 87:2 362-364, 1991.
17. Flood TR, Hislop WS : A modified surgical approach for parapharyngeal space tumours: use of the inverted 'L' osteotomy Br J Oral and Maxillofac Surg. 29: 82-86, 1991.
18. Carraway JH, McGregor IA : Restoration of mandibular continuity after symphyseal osteotomy Br J Plastic Surg. 34:392-394, 1981.
19. Shah JP, Kumaraswamy SV, Kulkarni V : Comparative evaluation of fixation methods after mandibulotomy for oropharyngeal tumors. Am J Surg 166:431-434, 1993.
20. Altman K, Bailey BMW : Non-union of mandibulotomy sites following irradiation for squamous cell carcinoma of the oral cavity. Br J of Oral and Maxillofac Surg 34:62-65, 1996.
21. Marx RE. Osteoradionecrosis: A New Concepts of its pathophysiology. J Oral Maxillofac Surg 41: 283-288, 1983.
22. Marx RE. Osteoradionecrosis of the jaws. J Oral Surg 28: 17-26, 1970.
23. Bedwinek JM, Shukovsky LJ, Fletcher GH, Daley TE. Osteoradionecrosis in patients treated with definitive radiotherapy for Squamous Cell Carcinomas of the Oral Cavity and Naso-and Oropharynx. Radiology 119: 665-667, 1976.
24. Beumer J, Silverman S, Benak SB. hard and soft tissue necroses following radiation therapy for oral cancer. J Prosthet Cent 27:640-644, 1972.
25. Singh AM, Bahadur S, Tandon DA, et al : Anterior mandibulotomy of oral and oropharyngeal tumours J of Laryngology and Otology 107: 316-319, 1993.