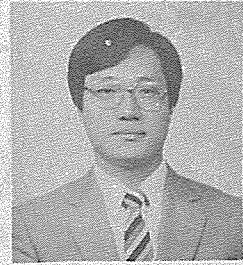


## V. 악안면 구강외과 영역의 신경 재건술

서울대학교 치과대학 악안면구강외과학교실

조교수 김 명 진



### - 목 차 -

- I. 서 론
- II. 말초신경 손상 후 신경변성 및 재생
- III. 미세신경 봉합술
- IV. 신경이식술
- V. 구강악안면 영역의 임상적 응용
- VI. 요 약

### I. 서 론

구강악안면 영역에서 안면골 골절등의 심각한 외상이나 악골 및 주위 연조직에 발생한 낭종및 종양 등의 외과적 적출술, 때로는 배부치 발거등의 외과적 수술로 인하여 안면신경및 하치조신경 또는 설신경등이 손상을 받는 경우가 빈번히 발생한다.

최근에 이르러는 악골내 매식하는 인공치아 매식물의 매식이 잘못된 경우, 하악 구치부 치수치료가 과다하거나 잘못된 경우, 그 후유증으로 하치조신경에 손상을 주는 경우도 발생하며 때로는 하악 전달마취후 신경마비를 초래하는 경우도 있다.

안면신경의 손상으로 인한 안면 표정근의 운동마비는 안모의 변형을 야기하여 심각한 기능적, 심미적 장애를 초래하게 되고, 하치조신경, 설신경등의 손상으로 인한 감각신경의 마비는 손상받은 측의 하순구각마비, 치아 및 인접연조직의 감각마비, 그리고 혀의 감각마비를 초래하여 저작장애와 함께, 입술, 혀등을 깨물게 되고, 입술의 작열감을 호소하게 되며, 침을 흘리게 되는 등 여러가지 불편한 후유증을 병발한다.

과거에는 이들 신경의 손상으로 인한 기능적 장

에는 어쩔 수 없는 병발증의 하나로 여겨져 왔으며 이에 대한 처치는 임상가들에 의하여 별다른 관심이 기울여지지 않았었다.

근래에 이르러 Holmgreen(1923년)이 쌍안수술현미경을 만들어내고 부터 미세수술이 점차 개발되어 감에 따라 미세신경수술 방법에도 급격한 발전을 이루게 되어, 신경봉합술에 있어서는 과거의 단순봉합방법(single nerve suture method)이나, 신경상막봉합방법(epineural suture method)에서 탈피하여 신경외막봉합방법(perineural suture method) 혹은 신경섬유속봉합방법(interfascicular suture method or funicular suture method)등 다양한 봉합방법이 개발되어 신경 재건술의 성공률이 점차 높아지게 되었다.

1963년 Jacobsen은 신경이식술에 미세신경수술방법을 도입하게 되고, 최근에 이르러 미세봉합사의 개발과 함께 미세신경수술에 급진적인 발전이 이룩되어 신경이식의 성공률은 약80%내지 90%에 이르게 되었다.

구강악안면 영역에서도 최근에 이르러 Apfelberg, Choukas, Hausamen, Samii, Millesi, Wessberg, Noma 등 많은 학자들이 실험적 연구를 토대로 하여 점차 임상적으로도 성공적인 신경기능회복도 이룰 수 있게된 단계에 이르렀으며 국내에서는 이미 이를 도입하여 임상에 활용하고 있는 것은 매우 고무적인 일이라 하겠다.

### II. 말초신경 손상후 신경변성 및 재생

신경손상은 손상의 양태에 따라 3 가지 형태로 나누게 되는데,

첫째는 Neuropraxia(first degree)로 수술중 조직

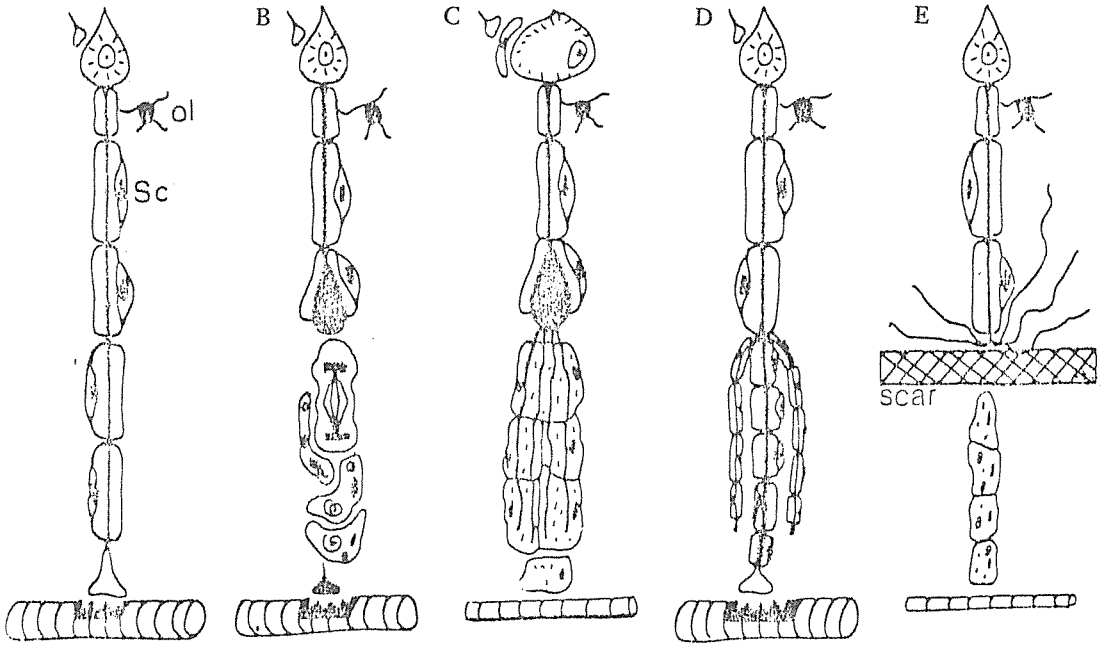


그림 3. 신경섬유 축삭(axon)의 왈리변성 및 재생

- A. 정상신경 및 근육 SC(슈반세포), ol(oligodendrocyte)
- B. 축산단열후 3~6 일후 소견
- C. 근심신경단에서 재생신경섬유 가지가 원심신경단으로 증식해들어감. 염색질 용해(chromatolysis), 근육의 위축 소견이 관찰됨.
- D. 근육의 수용기에 다시 신경지배가 이루어짐.
- E. 근심신경단에서 재생되어 나온 신경섬유가지가 반흔조직에 의하여 원심신경으로 연결되는것이 방해를 받는다.

세포의 증식이 곧 이루어져서 신경재생의 준비를 하게 된다.

Yamaguchi에 의하면 하치조신경의 경우 일반적으로 역행성 변성은 Ranvier절 1~3개 범위에 멈추게 되고, 역행성변성이 멈추면 약 5일후에는 근심신경단으로부터 가느다란 신경섬유 가지가 재생되어 나와서 원심축의 슈반세포에 의해 형성된 Bünger's band에 도달하여 신경재생이 이루어진다고 보고하였다.

신경의 재생은 약60~300일이 소요되는데 손상된 초기에는 하루에 0.25~0.5mm에 불과하나 말단부위에 이르면 재생속도가 빨라져서 하루에 3~4mm나 재생된다.

그러나 근심신경단에서 재생되어 나온 신경섬유가 원심신경단에 연결이 안되는 경우는 근심신경단 부위에 소위 "신경종(Neuroma)"를 형성하게 되어 재생이 불가능하게 되며 원심신경 외곽구조도 점차

위축되어 버린다.

#### \* 수술시기의 결정

손상받은 신경을 외과적으로 시술을 해야할 것인가 아니면 그냥 관찰만 할 것인가 그리고 수술을 할 경우 언제 할 것인가 하는 것을 결정하는 것은 매우 어려운 문제이며 술자의 정확한 판단이 중요하다.

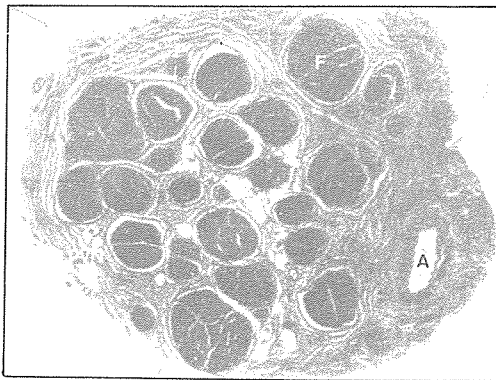
물론, neuropraxia나 Axonotmesis와 같은 손상의 경우는 우선 관찰이 현명한 방법이 되겠으나, Neurotmesis의 경우는 그 등급에 따라 다르며 일반적으로 외과적인 재건술이 고려되어야 한다.

신경재건술의 시기를 결정하는 것은 매우 어려운 문제이나, 수술중 신경이 절단되거나 단열이 확실시 되는 경우 그 즉시 재건(primary repair) 해주는 것이 바람직하다. 이 경우 외과적인 수술시야를 그대로 유지하여 출 수 있는 장점이 있다. 손상후 약 7~18일후에 재건술(delayed primary repair)을 권

의 견인이나 수술후 부종등의 간접적인 원인으로 인한 신경의 압박에 의하여 초래될 수 있는데 이는 신경섬유내의 축삭원형질투과성(axoplasmic flow)의 감소나 국소적인 수초탈락(demyelination)에 의하여 신경섬유를 따라 전도되는 신경흥분성 전류가 국소적으로 차단되기 때문에 발생하며 대부분 원인이 제거되면 빠른 시일내에 회복되어진다.

두번째 상태는 Axonotmesis(second degree, 축삭절단)로 수술시 과다한 견인이나 압박에 의하여 발생되는데 축삭원형질투과성이 완전히 차단되거나 말초부가 변성되는 결과를 초래하게 된다. 그러나 신경내막이나 기타 지지조직이 파괴되지 않았기 때문에 비교적 예후는 기대해볼만 하며 손상된 신경의 거리에 따라 회복속도 및 예후가 달라진다.

세번째 상태는 Neurotmesis(third to fifth degree, 신경단열)로서 신경내막성단열(endoneurial disruption, third degree), 신경내막 및 신경외막성단열(endoneurial plus perineurial interruption, fourth degree), 그리고 신경간의 완전단열(fifth degree) 등으로 나뉘게 되는 신경지지구조조직의 단열손상을 의미하게 된다.



E : Epineurium, 신경상막  
 P : Perineurium, 신경외막  
 F : Fascicle, 신경간  
 A : Artery, 하치조동맥  
 PVN : Perineural Vascular Net  
 신경주위혈관망상조직

그림 1. 말초신경간의 횡단면 구조(인간의 하치조 신경)

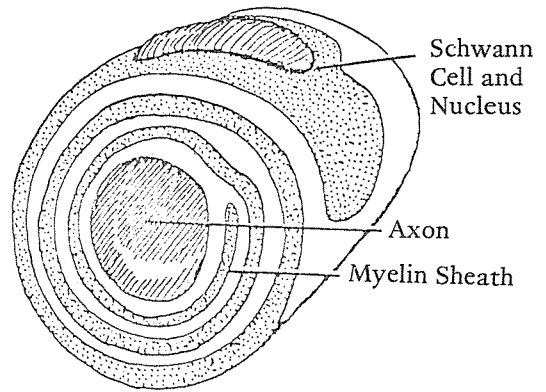


그림 2. 유수신경섬유의 단면

이경우는 단열손상의 정도 및 거리에 따라 그 예후가 결정되는데 손상의 정도가 적고 단열된 거리가 가까울수록 재생가능확률이 높아지기는 하나 일단 단열된 부위에 반흔조직이 증식되어 들어가면 근심단에서 재생되어 나아가는 신경섬유 가지가 더 이상 자라나가지 못하므로 원심단으로 신경재생이 연결되지 않아 영구적인 기능마비를 초래하게 된다(그림 3).

이경우에는 미세신경수술을 이용하여 절단된 신경의 근, 원심단을 서로 봉합하여 주거나 유리신경이식수술을 이용하여 신경에 가해지는 장력을 줄이면서 신경단을 연결하여 좁으므로 빠른 재생을 유도할 수 있다.

말초신경이 일단 손상을 받으면 그부위로부터 근, 원심 양측성으로 지방성 변성이 일어나게 되는데 이때 중추성으로 일어나는 역행성변성(retrograde degeneration)과 말초성으로 일어나는 왈러변성(Wallerian degeneration)으로 나뉘어진다.

역행성변성의 정도는 손상의 양태에 따라 그 정도가 달라지는데 신경이 단면으로 절단된 경우는 최소의 신경변성을 야기하며 신경이 당겨지거나 압쇄된 경우는 변성이 커서 심하면 뉴론의 세포체에 까지 파급이 되어 그 신경섬유나 세포체는 다같이 죽게 된다.

이러한 역행성변성 기간은 4~20일 지속되며 손상의 정도에 따라 틀리다. 원심말초부의 신경변성은 절단후 약 2~3 일후부터 시작되는데 축삭의 손실과 수초의 붕괴가 이루어지며 대식세포에 의하여 이들이 포식되어져 없어지는 조직학적 변화를 초래하게 되나, 외곽구조는 그대로 남아있게 되고 슈반

장하기도 하는데 이는 이시기가 신경재생과정이 가장 왕성하게 시작되는 시기이기 때문이다. 때로는 신경이 손상받은 후 수주 혹은 수개월후에 신경재건술을 해야 하는 경우(secondary repair)가 있는데 이는 주로 결출창(avulsion wound)이나 수술시 신경이 인접조직과 함께 제거된 경우이다. 창상내 염증성 결체조직의 증식이 끝나고 손상받지 않은 신경을 잘 박리해낼 수 있는 시기라야 한다.

하지조신경의 경우 매복발치시나 혹은 기타의 수술로 손상을 받은 후 약 3개월이 지난 후에도 재생의 증후를 전혀 관찰할 수 없을 때는 외과적 감압술(decompression) 혹은 기타 재건술이 고려되어야 한다. 학자에 따라서는 6개월의 관찰기간을 추천하기도 하나 신경재건 시기를 약 3~4개월이상 지연하였을 경우는 원심신경부내의 신경내막관(endoneurial tube)이 위축되기 때문에 신경재건후에도 신경재생이 늦어진다는 사실을 염두에 두어야 한다. 따라서 최근의 경향으로는 신경손상의 정도가 크며 확실시 여겨질 경우 가급적 즉시 혹은 빠른 시일내에 외과적 재건술을 권장하고 있다.

신경재생의 예후를 확인하는 방법으로는 실험적으로는 조직학적 관찰과 전기생리학적 관찰방법이 있으나 임상적으로는 객관적인 추적이 어렵다.

운동신경의 경우는 실제 환자의 근육운동기능을 검사하고 근전도를 측정하여 비교적 객관적인 측정이 가능하나 감각신경의 경우는 다소 어려움이 있다.

신경재생과정의 첫 신호로는, 주로 2~3개월후 환자 자신이 느낄 수 있는 Tinel's sign 즉 신경이 지배하는 말초부에 개미가 기어가는 듯한 느낌을 느끼게 된다.

객관적인 측정방법으로는 침으로 찌러보는 방법(3 gm pin-prick), Frey씨 털(1g)을 이용하여 감각을 측정하는 방법, 두 점을 동시에 찌러보는 방법(two-point discrimination), 냉·온검사 등이 있으며 기능회복의 정도를 여러 단계로 나누어 구분한다.

### Ⅲ. 미세신경 봉합술

신경봉합에는 단순봉합(single nerve suture or end-to-end suture)방법과 신경상막봉합(epineural

suture)방법, 그리고 신경외막봉합(perineural suture)방법을 이용한 신경속간봉합(interfascicular suture or funicular suture)방법 등이 있다.(그림 4-a, b, c).

미세신경수술이 개발되기 전까지는 단순봉합 또는 신경상막봉합방법을 주로 사용하였기 때문에 봉합부위에 신경상막이나 인접결체조직으로부터 결체조직이 증식되어 들어감에 따라 근심단에서 원심신경단으로 신경섬유가 재생되어 연결될 수 있는 기회가 줄어들게 되고 따라서 신경재건술의 성공률은 매우 낮았다.

그러나 미세신경 봉합술이 개발되어짐에 따라 보다 확대된 시야에서 신경외막봉합방법이 가능해졌고 이를 이용하여 신경속을 따로 구분하여 봉합 연결하여주는 신경속간봉합방법이 임상적으로 적용되어 신경재건술의 성공률이 매우 높아지게 되었다. 특히 운동신경의 경우는 이 방법이 추천된다.

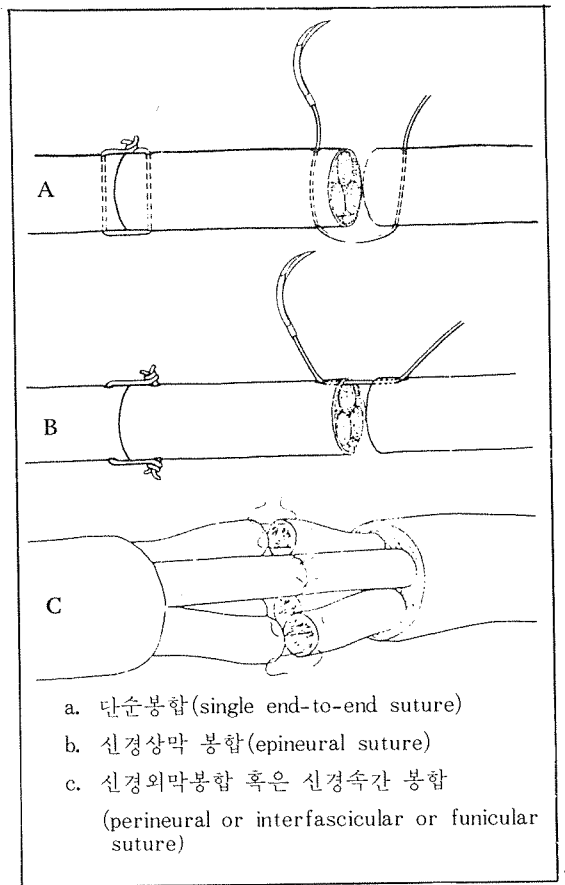


그림 4. 신경봉합방법

그러나 이와같은 신경속간봉합방법을 적용한다는 것이 매우 의심되는 경우가 있는데, 매우 가는 원심부 말초신경의 경우 신경간내에 신경속의 수가 매우 적거나 가늘어서 신경속간봉합방법을 적용하기가 매우 어렵고, 무리한 봉합은 신경내초 및 신경섬유에 오히려 손상을 줄 수가 있기 때문이다.

하지조신경이나 설신경등의 재건술은 구강내 혹은 구강외의 접근법으로 이루어지는데 수술시야가 매우 좁고 접근이 어려워 사실상 신경속간봉합방법은 매우 어렵고 오히려 신경섬유에 손상을 가중시키거나 많은 시간이 소요되는 단점이 있다.

따라서 이런 경우 신경상막봉합방법을 이용한 신경재건을 추천하기도 한다.

감각신경의 경우는 신경재건술후 약 10~50%의 신경섬유재생이 기대되는데 임상적으로 20% 이상의 신경섬유가 재생되면 기능에 만족한 결과를 얻을 수 있다.

을 수 있다.

신경봉합에 쓰여지는 봉합사는 일반적으로 신경상막봉합의 경우는 8~0 or 10~0 Nylon 혹은 흡수성합성봉합사(polyglycolic acid sutures)를 사용하며, 신경외막봉합의 경우는 10~0 or 11~0 Nylon 혹은 흡수성합성봉합사를 사용한다. 흡수성합성봉합사는 약 6 주후에 대부분 흡수되어 버리기 때문에 신경섬유가 재생되어 나가는 길을 차단하지 않는 장점이 있다.

#### IV. 신경이식술

신경재건술의 성패를 좌우하는 요소로는 환자의 나이, 손상의 종류, 손상부위, 손상후 경과시간, 손상부의 국소혈류공급상태, 손상부의 반흔조직상태, 그리고 재건술의 정확도 등을 들 수 있다.

일반적으로 신경간이 완전히 단열되는 경우 고유

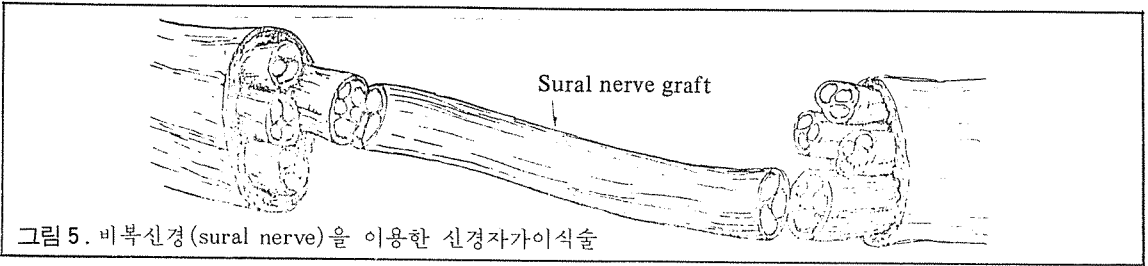


그림 5. 비복신경(sural nerve)을 이용한 신경자가이식술

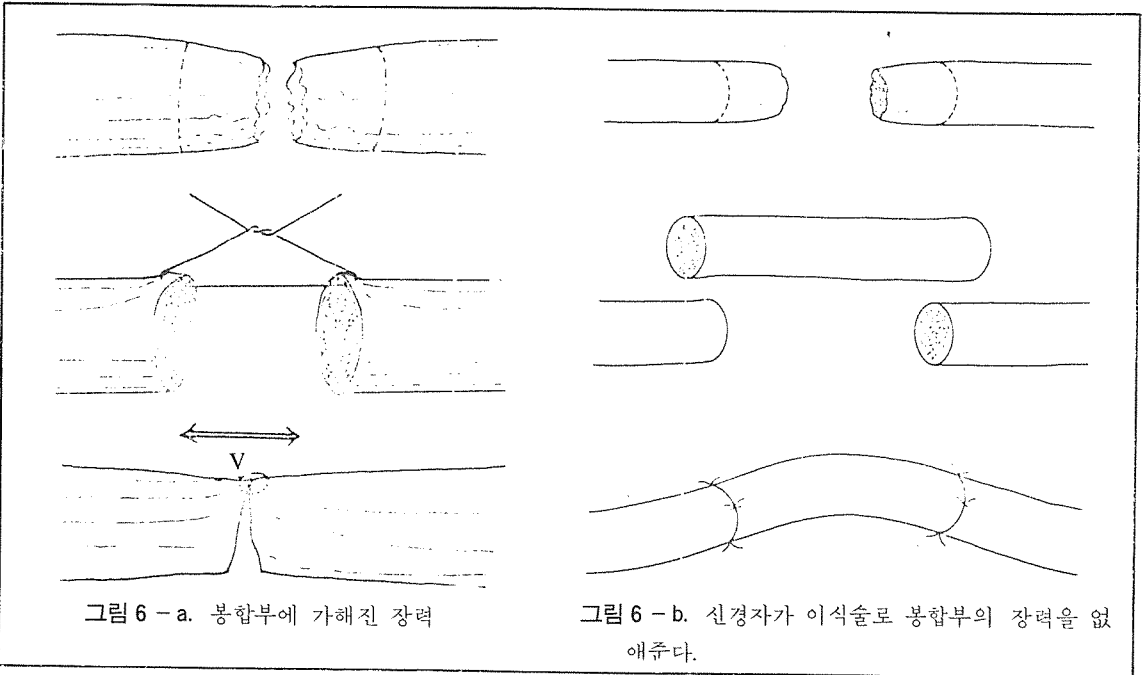


그림 6 - a. 봉합부에 가해진 장력

그림 6 - b. 신경자가 이식술로 봉합부의 장력을 없애준다.

탄성에 의하여 근, 원심부 신경단은 서로 이개되는데 그 사이에 결체조직이 증식되어 신경섬유재생을 방해하게 된다. 신경재건술의 목적은 형성된 반흔조직을 제거해내고 절단된 신경을 장력없이 서로 접합시켜 주는 것이라 해도 과언이 아니다.

봉합부에 가해지는 장력은 봉합간격에 결체조직의 증식으로 인한 반흔형성과 국소적 혈류의 단절을 유도하기 때문에 이 경우 장력을 제거하기 위하여 신경이식술이 요구되며 봉합부에 약 25gram 이상의 장력이 미치는 경우 신경이식술의 적응증이 된다.

신경손상의 양상이 압쇄(crushed)되거나 절출(avulsed)된 경우는 대부분 신경이식술을 고려하여야 한다.

이때 이식신경의 횡단면의 장경이 이식상신경의 장경과 같거나 더 커야하며 따라서 이식신경이 가는 경우에는 2~3 겹으로 겹쳐서 이식해야 한다. 이식신경의 길이는 절손된 이식상신경의 길이보다 다소 길게 하여 봉합부에 장력이 미치지 않게 해야 한다(그림 6-a, b).

## V. 구강 악안면 영역의 임상적 응용

### 1. 하치조신경의 미세신경수술

하치조신경의 손상은 외상에 의한 하악골 골절로 골편이 전위된 경우와 매복된 하악 제3대구치를 발치하다가 하치조관에 손상을 준 경우(그림 7), 악교정외과수술시 손상을 주는 경우, 낭종이나 종양 적출술 등 외과적 시술시 손상 혹은 절출되는 경우이다.

하악골골절에 의한 하치조신경의 손상은 골절된 골편을 잘 정복하여줄 경우 대부분 6개월 이내에

회복되며, 이는 하악관의 연결성이 유지되어 혈류 공급이 왕성해지기 때문이다. 그러나 하악골 절단술의 경우는 하치조신경이 노출되어 손상받는 경우 수술후 하악관의 연결성이 이루어지지 않기 때문에 재생기간이 지연된다.

매복발치시 하악관에 손상을 주는 경우는 골편이 전위되어 하치조신경을 누르거나 하악관내에 내출혈로 인한 혈병이 형성되어 신경을 압박할 경우 신경손상으로 인한 감각기능마비가 초래되어진다. 이런 경우 골창(window)을 형성하여 손상부위의 하치조관을 개방하고 하치조신경을 노출시켜 압력을 감소시켜주거나 전위된 골편을 제거하여주는 감압(decompression)수술이 필요하게 된다.

Kipp등의 보고에 의하면 손상받은 60명의 환자에서 약 64.1%가 6개월 이내에 완전히 기능회복이 되었으나, 35.9%의 환자는 6개월 이내에 기능재생이 안되었다고 보고하였으며, Girad는 하치조신경의 기능적 재생이 완전히 이루어지려면 2년이 소요된다고 하였으며 6개월까지 무감각(dysesthesia)이 계속된 경우 후에 완전히 기능회복이 된 경우는 아무도 없었다고 하였다.

하치조신경은 하악골내를 주행하는 신경으로 특징적으로 하치조혈관과 함께 다발을 이루면서 하악관내를 통과한다. 위치에 따라 신경속의 숫자가 틀리긴 하나 이공부위에서 평균 약12개, 제3대구치부위에서 약21개의 신경속으로 이루어져 있으며 신경상막주위에는 풍부한 신경주위 혈관망상조직이 발달되어 있다. 이러한 해부학적 특성은 후에 미세신경수술의 방법 및 예후에 커다란 영향을 미친다.

하치조관을 노출시키는 방법은 보다 좋은 시야를 위하여 구외접근법이 추천된다. 경우에 따라 신경

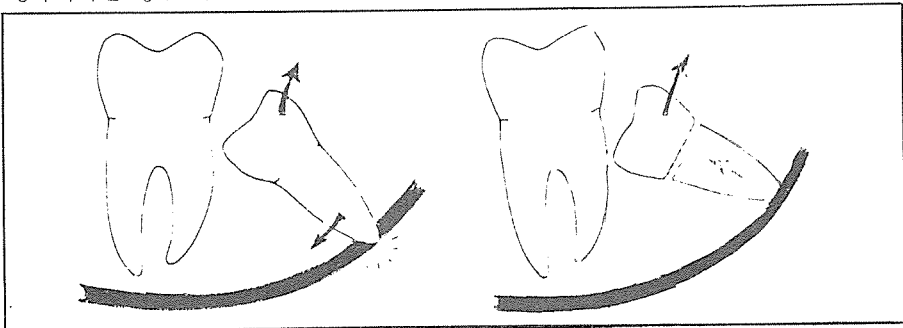


그림 7 - a. 무리한 회전력에 의하여 하치조 신경에 손상을 가하게 됨.

b. 치관절단술에 의하여 무리없이 발치함.

이식술도 동시에 가능하다.

이공(mental foramen)에 인접한 부위의 경우 간혹 구강내접근법으로 수술할 수도 있었으나 역시 수술시야가 좁아서 하지조신경에 더 큰 손상을 줄 수 있다.

최근에 이르러 하악에 발생한 양성종양을 일괄로 적출해 내고 결손된 부위에 골이식과 함께 신경이식술을 동시에 하는 즉시 재건수술방법이 개발되어 성공적으로 임상에 이용되고 있다. 이때 사용되는 이식신경으로는 주로 대이개신경(greater auricular nerve)과 비복신경(sural nerve)이다(그림 8, 9).

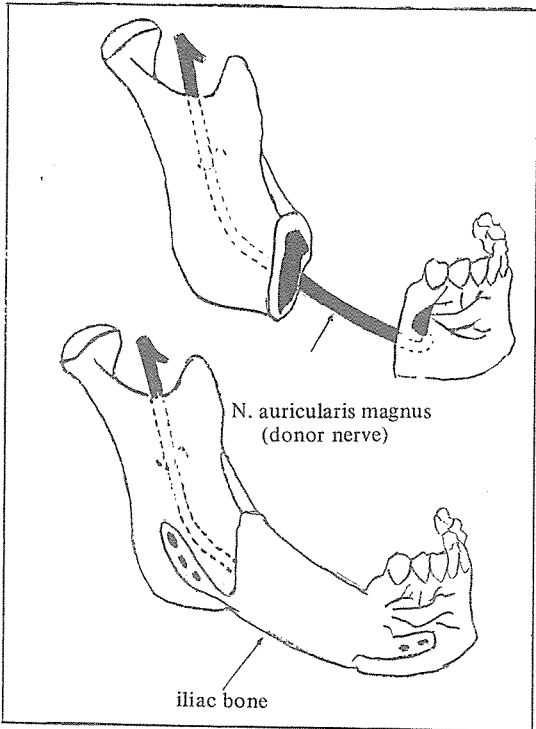


그림 8. 신경자가 이식술을 이용한 하악골 즉시 재건술

## 2. 설신경의 미세신경수술

설신경이 손상받는 경우는 주로 하악 제3 대구치를 발거할 경우 발치기자가 내측 하방으로 미끄러지는 경우나, 설측 피질골이 날카롭게 골절되어 치아와 함께 떨어져 나오는 경우를 들 수 있으며 하악골이나 설하부의 광범위한 수술시 역시 손상을 받을 수 있다. 설신경의 미세수술은 주로 구내접근법으로 이루어진다.

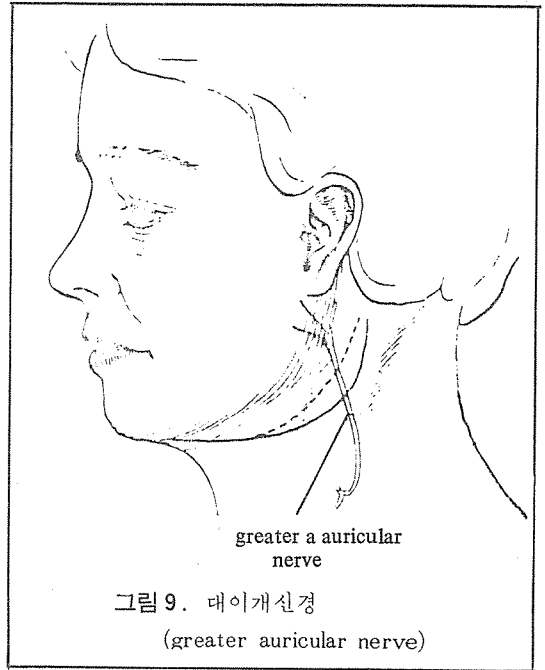


그림 9. 대이개신경 (greater auricular nerve)

설신경의 경우는 연조직내에 신경이 존재함으로 일단 절단 되면 근, 원심단이 서로 이개되어 버리기 때문에 이러한 경우는 즉시 재건술이 요구된다.

## 3. 안면신경의 미세수술

안면신경의 손상은 안면표정근의 운동기능이 마비됨으로서 안모변형을 초래하게 되며 그대로 방치할 경우 매우 심각한 후유증을 야기한다.

안면신경의 재건술은 가능한 빨리 시술하는 것을 추천하며 손상후 2~3주가 가장 적당하고 적어도 30일이내에 하는 것이 바람직하다.

이식신경으로는 역시 대이개신경과 비복신경이 이용되는데 10cm이상의 길이가 필요할 경우 비복신경이 적당하다.

신경융합방법은 신경속간융합방법(interfascicular suture method)이 추천되며 신경재생은 시술후 3~4개월후부터 이루어져서 약 2년까지 기간이 소요된다.

최근에 미세수술이 개발됨에 따라 공급혈관경이 부착된 신경을 단독으로 혹은 인접근육과 함께 이식하는 유리신경이식술이 개발되고 그 성공률이 높아지고 있다.

## Ⅵ. 요 약

근자에 이르러 구강악안면외과 영역에도 미세수술이 적용되어짐에 따라 그 활용도가 높아지고 가능한 시술범위도 넓어지게 되었다.

미세신경수술의 발전은 과거에는 불가피하게 초래된 후유증으로 여겨져 왔거나 무관심하게 생각되던 신경기능의 마비를 재건, 회복시킬 수 있는 방법으로 제시되었으며 환자들에게도 신경기능회복의 희망적인 결과를 기대할 수 있게된 점에서 포용되어져야할 것이다.

### ◆ 入 荷 案 內 ◆

Palgat	인상재 (W/Germany)	₩ 6,000
Palagaflex	고급인상재 (W/Germany)	₩ 6,500
Durelon Cement	카보세멘 (W/Germany)	₩ 20,000
Mizzy Cement	징크세멘 (U. S. A.)	₩ 5,000
Kri-1	충진제 (U. S. A.)	₩ 18,000
Impregum	2 차인상재 (5 조) (W/Germany)	₩ 110,000
Impregum Syringe	라바베이스용 (W/Germany)	₩ 30,000
Screw post pin	Post 크라운용 핀 (Sweden)	₩ 38,000
File	Zipperer (W/Germany)	₩ 5,000
Gutta Percha Point	Zipperer (W/Germany)	₩ 6,000
Paper Point	Zipperer (W/Germany)	₩ 6,000
Syringe	Astra 주사기 (U. S. A.)	₩ 40,000
Trubyte Resin Teeth	덴스푸라이 (U. S. A.)	₩ 28,000
Pana Handpiece	N. S. K. (Japan)	₩ 130,000
Pana Air (II) Handpiece	N. S. K. (Japan)	₩ 140,000
Odontoson	치석제거기 (Denmark)	₩ 950,000
Epipak	치아압배용링구 (W/Germany)	₩ 30,000
Adaptic	수복용 충진제 (U. S. A.)	₩ 85,000
Amalgam Alloy	펜트롬제 (U. S. A.)	₩ 190,000
Ormco	교정재료 일절 (U. S. A.)	

치과의원에 공급될 가격입니다.



(株) 榮進綜合商事  
YOUNG JIN DENTAL CO., LTD.

서울特別市 中區 南大門路 5 街 6-8  
TEL . 753-5792 · 4307 · 6635