

안면신경마비의 재건(Facial Reanimation)

연세대학교 의과대학 성형외과학교실
 탁 관 철

안면신경의 해부

웃음은 하나님께서 인간에게 선물하신 가장 큰 선물이다.

Smile is the closest thing to the grace of God -

Swiss Theologian Karl Barth, 1965

안면신경마비가 발생한 환자는 심각한 기능적, 정신적 장애를 가져올 뿐만 아니라 환자의 사회적 고립을 초래하게 된다. 이러한 안면신경마비는 여러 원인에 의해 발생할 수 있으며, 따라서 재건술을 시행하기 전에 마비를 일으킨 원인의 정확한 진단, 정확한 병변부와 마비 정도를 위해 상세한 병력과 이학적 검사, 안면신경의 분지(terminal divisions)에 대한 검사가 이루어져야 한다.

Facial reanimation의 궁극적 목표는 대칭적이고 emotional한 안면 표정을 복구 시켜주는 것이라 할 수 있다. 이러한 노력의 일환으로, 또는 보조적인 수단으로 여러 가지 방법들이 사용되고 있으나 크게 정적(static)인 방법과 동적(dynamic)인 방법으로 대별할 수 있겠다.

Static Reconstruction

잘 알려진 방법으로 대퇴근막(fascia lata)³²⁾, 건(tendon), alloplastic material 등을 사용한 현수법(suspension operation) 등이 있으며, 다양한 주름성형술(rhytidoplasty), 진피 피판(dermal flap)을 이용한 늘어진 피부의 고정, 부분 근절제술 등이 있으며³³⁾, 안면신경마비재건의 동적인 재건에 부가적인 방법으로 유용하게 사용할 수 있다.

Dynamic Reconstruction

1) 교차안면신경이식술(Cross-Face Nerve Graft)

지난 십 수년간 안면신경 마비를 호전 시키기 위한 많은 수술이 소개되어 시행되어왔으나 그 어떠한 방법도 제한적인 측면을 가지며, 완전히 성공적인 회복을 보이지는 못하

였다. 안면신경마비 환자에서 보존적요법으로 치료 중 임상적 증상의 호전이 보이지 않으면 안면신경마비 발생 6개월~1년 경에 안면근 위축이 많지 않은 상태에서 교차안면신경이식술(cross-face nerve graft)을 시행하여 가장 이상적인 안면 표정의 회복을 가능케 하는 술식이 많이 시도되고 있다.

교차안면신경이식술은 1970년 Scaramella에 의해 처음 소개되었으며⁸⁾, 그는 마비쪽 안면신경 체간에서 비복 신경(sural nerve)을 이식편으로 하여 건측 협부 분지에 신경이식술을 시행하였음을 보고하였다. 특히 안면신경마비의 기간이 오래되어 마비된 안면신경이 지배하는 안면근에 불가역적인 변화가 있는 환자에서는 2단계의 술식으로-즉, 1차 수술로는 교차안면신경 이식술을 시행하고, 6개월 내지 1년 후 2차 수술로 퇴화되어 위축된 안면근을 대신할 근육을 전이하여-전이한 근피판에 신경화(neurotization)을 유도함으로써 자연적 안면 표정운동(spontaneous mimetic facial activity)을 기대할 수 있다. 이러한 수술법은 특히 선천성 안면신경마비를 가진 청-장년층 환자에서 좋은 결과가 보고되어 있다. 이 술식은 더욱 확대되고 다양한 변형을 거듭하여 발달되어 왔으며 Smith(1971)⁹⁾, Anderl(1973)¹⁰⁾, Fisch(1974)¹¹⁾, Freilinger(1975)¹²⁾ 등에 의해 널리 소개되었다.

2) 신경교차술(Nerve Crossovers)

지난 반세기 동안 설인신경(glossopharyngeal nerve), 부신경(accessory nerve), 횡격신경(phrenic nerve), 설하신경(hypoglossal nerve) 등의 두개골신경을 마비측 안면신경에 직접 혼합 또는 이식술을 통해 연결하여 안면근의 유사한 운동을 훈련을 통하여 얻으려 하는 술식이 행하여져 왔다. 이는 특히 두개골내 또는 측두골 병변으로 인한 안면신경마비의 환자에서 많이 시행되고 있다. 비교적 수술이 간편하고 한 개의 봉합선을 가진다는 장점이 있어 왔으나 최근 이 술식은 부자연스러운 안면운동을 보이고, 공여부 신경이 지배하는 곳의 심각한 장애의 발생으로 비판 받고 있다.

현재 가장 많이 사용되는 방법은 제7신경-to-제12신경 전이(nerve crossover with hypoglossal nerve)로 1979

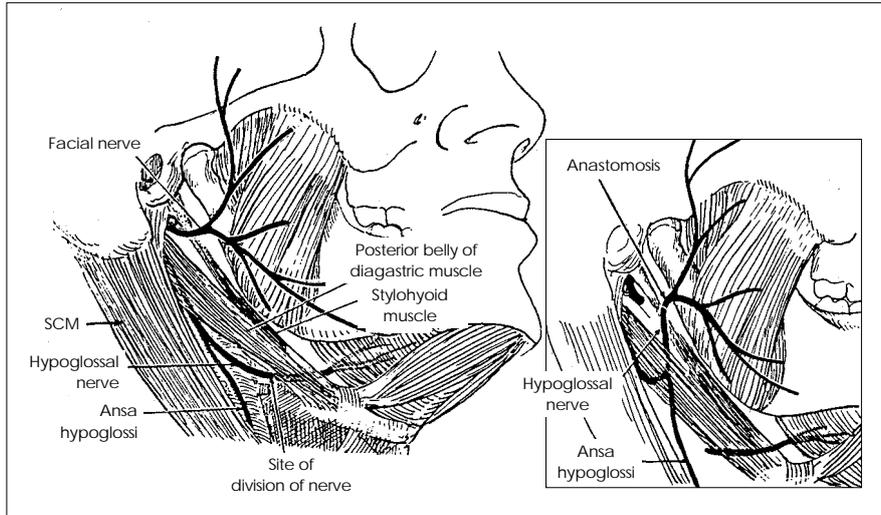


Fig. 1. 설하-안면신경 교차술(glossopharyngeal facial nerve crossover).

년 Conley와 Baker 등이 많은 경험을 발표하였다³⁰⁾. 이들의 결과는 휴식 시에 비교적 안정된 대칭을 이루는 외양과 적당한 안면근의 긴장(facial tone)을 보고하였으며, 단점으로 훈련이 필요하고 연동운동과 발음의 장애를 가져온다고 보고하였다(Fig. 1).

3) 근전이술(Muscle Transfers)

흔히 다음과 같은 경우에 시행될 수 있다.

- i) 오래된 위축으로 인하여 표정근(mimetic muscles)이 없거나
 - ii) 새로운 근육 또는 myoneurotization을 주기위한 표정근의 보조적인 목적으로 사용하거나
 - iii) 신경이식술 또는 신경교차술에서 동반 사용되는 근육으로 사용되는 경우 등이 있다.
- 대표적인 근전이술로는 교근(masseter muscle)의 전이술과 이외 측두근전이술, 이복근의 전방지 (anterior belly of digastric muscle) 전이술 등이 있다³¹⁾.

4) 유리근판이전술(Microneurovascular Muscle Transfer)

안면신경이 마비된 지 오랜 기간이 지나 표정근이 심하게 위축된 경우에 미세신경혈관문합 기법으로 원거리에서 근판을 이전 해다가 그 운동신경을 안면시경 분지나 설하신경, 또는 심부에 들어 있는 뇌신경에 문합해 주는 것을 말한다. 설하신경이나 심부 뇌신경에 문합해 주기 보다는 안면신경 분지에 문합해 주는 것이 결과가 더 좋기 때문에 보통은 전술한 얼굴횡단신경이식편의 원위단에 문합해 준다.

실제로는 얼굴횡단신경이식술만 해주어도 될 환자는 그리 많지 않고, 얼굴횡단신경이식술을 해 줄 환자라면 대부분이 유리근판이전술도 아울러 해 주어야 할 환자이다.

1) Microneurovascular Muscle Transfer의 발전 역사

1973	Harii	Gracilis Muscle	18 Cases
1980	O'Brien	Gracilis Muscle	
1982	Tolhurst	Extensor	7 Cases
		Digitorum Brevis	7 Cases
1985	Terzis	Pectoralis Minor	10 Cases
1987	Manktelow	Refined Gracilis Muscle	

2) Functioning Muscle Transfer시 고려하여야 할 사항들

(1) Form of Donor Muscle

■ 이상적인 공여 근판의 조건 :

- ① 수축력을 충분히 발휘하기에 적합한 횡단면을 갖고 있으며,
- ② 정상측 근과 같은 정도로 근 운동을 할 수 있는 길이를 갖고 있으며,
- ③ 신경혈관경(neurovascular pedicle)이 길고, 확실하고, 굵기가 수혜부의 것과 비슷하며,
- ④ 채취해 와도 공여부에 기능적 결함이 생기지 않으며,
- ⑤ 두 팀이 수술할 수 있을 정도로 공여부가 얼굴로부터 멀리 떨어져 있는 것이어야 한다.

(2) Type of Skeletal Muscle

안면 근육의 섬세한 운동을 위해서는 skeletal muscle fiber의 유형도 안면마비 재건에 있어 중요한 인자가 된다 (Table 1).

(3) Size of Motor Unit

축삭 대 근섬유의 비율이 적으면 적을수록 섬세한 운동이 가능하다. 정상 표정근에서는 축삭 당 25개의 근섬유가 지

배를 받고 있는데 박근과 소흉근에서는 축상 당 150~200 개의 근섬유가 지배를 받고 있다(Table 2).

최근에는 박근의 운동신경에서 한 개의 신경 섬유속(nerve fascicle)을 분리하여 이 신경 섬유속이 지배하는 알맞은 크기의 근 분절만 이전하여 사용하기도 한다(Manktelow와 Zuker 1984).

(4) Type of Neuro-Muscular Junction

대부분의 skeletal muscle fiber들중 직경이 20 μm에 가까운 A α type의 Myelinated nerve fiber의 지배를 받는다(Table 3).

(5) Activities of Recipient Nerve

(6) Ischemic Time of Muscle and Nerve

(7) Regeneration of Nerve Graft

Table 1. Type of skeletal muscle fiber

	Type I	Type II
• Histochemical	Type I	Type II
• Contraction	Slow	Fast
• Speed(m/sec)	75	25
• Color	Red	White
• High concentration	Myoglobulin	ATPase
• Metabolism	Oxidative krebs	Glycolysis
• Characteristics	Resist to fatigue	Power in short
• Examples	Postural muscle Thoracic erector Distal limb muscle	Non-postural muscle Biceps brachii

Table 2. Various size of motor unit=myon

Class	Muscle Fiber 수/Axon	Example
• Precise	6-12	Extraocular m.
• Intelligent	25	Facial m., platysma
• Intermediate	200-300	Extensor digitorum brevis
• Stupid	2000	Large limb or trunk m. Gracilis Pectoralis

Table 3. Classification of peripheral nerve fibers

	Myelinated				Non-myelinated	
	←					
• Sheath						
• Diameter	22 μm				2 μm	0.1
• Conduction(m/sec)	120	60	50	30	5	0.5
• Class(Erlanger)						
1. Efferent target	A α Skeletal	A β Fusiform	A γ	B Pre-ganglionic	C Post-ganglionic	
2. Afferent organ	A α Muscle Skin			A δ Skin Viscera	C Skin Viscera	

■ Indications for Vascularized Nerve Graft

- ① Proximal nerve lesions
- ② Long nerve gaps
- ③ Scarred recipient bed

■ Rational of Vascularized Nerve Graft

- ① Assure immediate blood supply
- ② Decrease intraneural fibrosis
- ③ Promote qualified axonal regeneration
- ④ Reduce reinnervation time

3) Grafted Muscle Stimuli before Nerve Regenerate

이식하여 놓은 근육이 다시 innervation될 때까지는 수개월이 소요되므로 그 때까지 계속하여 galvanic stimulation을 시행함으로써 이식한 근육의 위축을 예방하고 탁월한 수축기능의 회복을 기대할 수 있다.

4) 공여근

(1) 박근(Gracilis Muscle) : 보편적으로 사용된다.

장점 : 혈관경(medial femoral circumflex)과 신경(obturator n.)의 국소해부에 변동이 없고 길이가 길다.

단점 : 근의 길이가 너무 길고 부피가 크다. 앞쪽 25~50%를 분할해서 사용할 수 있다.

(2) 소흉근(Pectoralis Minor Muscle)

장점 : 부채꼴이며 부피와 길이가 적당하다.

단점 : 혈관경의 길이가 2cm여서 짧다. 2중 운동신경지배를 받는다. 즉 상부 1/3은 외측 흥신경(lateral pectoral nerve), 하부 1/3은 내측 흥신경(medial pectoral nerve)의 지배를 받는다. 그리고 두 팀이 동시에 수술하기 곤란하다.

(3) 광배근(Latissimus Dorsi Muscle)

장점 : 신경혈관경의 국소해부에 변동이 없다.

단점 : 부피가 크다. 그러나 분절로 나누어서 사용할 수 있다.

안면신경마비의 재건(Facial Reanimation)

(4) 전거근(Serratus anterior muscle) : 2중 신경혈관 정을 갖고 있으며, 근판을 일으키기 어렵다.

(5) 복직근(Rectus abdominis muscle)

장점 : 신경혈관경(inferior epigastric)의 신경이 외측으로부터 분절로 들어온다.

단점 : 부피가 크다. 그러나 분할해서 사용 할 수 있다.

(6) 활경근(Platysma) : 얇고 무게가 가벼워 안륜근을 재건하는데 사용할 수 있다. 안면동맥으로부터 혈액공급을 받으며, 안면신경 경부지의 지배를 받는다.

표정근 중 단일 근으로서 정상에 가장 흡사한 웃는 모습을 지을 수 있는 근은 대관골근(zygomaticus major muscle)이다. 그 기능적 길이는 5cm이고 최대수축 길이(contractile capacity)는 1.5~2cm이다. 그러므로 공여근을 선택할 때는 기능적 길이가 4~7cm이고 최대수축 길이가 1~1.5cm이며, 중력과 조직 저항에 버틸만한 긴장력을 가진 근을 사용하는 것이 좋다. 단지신근(extensor digitorum brevis muscle)처럼 너무 작은 근을 이전해 주는 것은 박근(gracilis muscle), 소흉근(pectoralis minor muscle), 광배근(latissimus dorsi muscle) 분절을 이전해 주기보다 결과가 좋지 못하다(Harii 등 1976). 이전한 근이 너무 두툼하면 나중에 그 부분을 절제해 줄 수 있다.

5) 수술 방법

(1) 단계 수술(얼굴횡단신경이식술) : 전술한 얼굴 횡단 신경이식술을 해준다.

(2) 단계 수술(유리근판 이전) :

2단계 수술에 입하기 전에 미리 마비측에 있는 수혜부 혈관(recipient vessel)의 위치, 입구석 운동 정도, 웃는 모습을 관찰해 둔다. 정상적으로 미소 짓는 모습을 보면 입구석은 수평으로부터 30~80° 방향으로 당겨지고 있으며, 최대 미소 지을 때는 입구석이 1~2cm 움직이며, 대관골근이 가장 큰 역할을 한다.

한 팀은 마비측 얼굴에서 silver clip으로 표식해 둔 신경이식편의 말단과, 수혜부 혈관이 될 안면혈관(facial vessel)이나 천측두혈관(superficial temporal vessel)을 준비하고, 다른 팀은 공여 근판을 채취해 온다.

공여근판으로는 박근이 가장 흔히 사용되며 이때 박근의 긴장도(tension)를 원래의 상태로 유지하기 위해 공여 근을 잘라내기 전에 gentian violet으로 근육에 1cm 단위의 가로선을 표시하여 둔다 근육 채취 후 수혜부에 이식할 때 원래의 긴장도를 다시 유지하도록 하고 봉합한다.

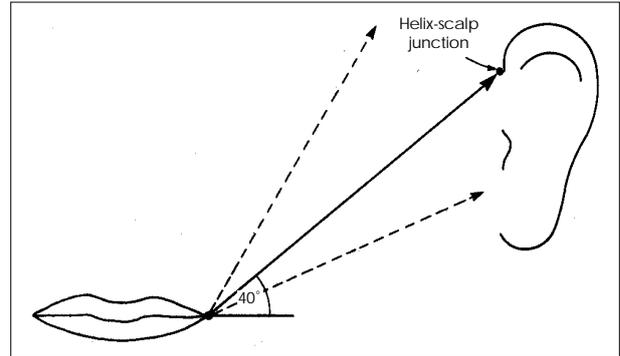


Fig. 2. 박근의 고정 각도. Manktelow⁵⁹⁾는 약 40도 방향으로, Helix-Scalp Junction 방향으로 당겨서 고정하는 것이 가장 자연스러운 smile을 유발할 수 있다고 하였다.

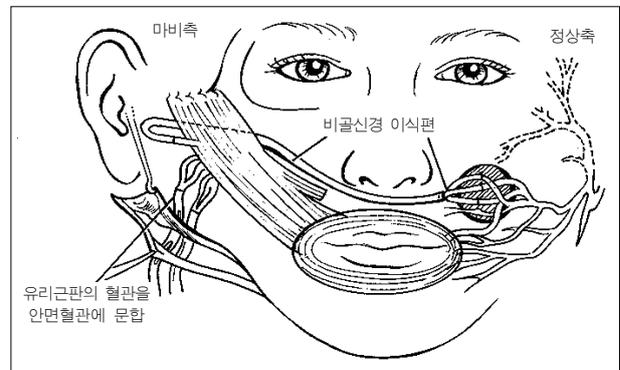


Fig. 3. 얼굴횡단신경이식술과 유리근판이전술로 재건하는 방법. 유리근판의 기시부를 관골공에 봉합 고정하고 유리근판의 운동신경을 얼굴횡단신경이식편과 연결해준다. 유리근판의 혈관계를 안면혈관과 문합해 준다. 그리고 나서 유리근판의 부착부를 입구석, 구륜구, 비구순구에 봉합해 준다.

채취해 온 유리근판을 마비측 얼굴 피하에 넣고 유리근판의 부착부를 우선 입구석에 봉합해 주고 나서, 아래 윗입술, 비구순구, 비익저에 있는 근들과는 깎지끼듯(interdigitation) 깽기도록 고정해 준다. 유리근판의 기시부를 관골공과 이주(耳株)사이로 가져가서 입구석이 당겨지기를 원하는 방향에 따라 관골체 골막 또는 관골공 골막에 고정해 준다.

이 때에 유리박근을 위치시키는 방향에 대해 Manktelow⁵⁹⁾는 약 40도 방향으로, Helix-Scalp Junction 방향으로 당겨서 고정하는 것이 가장 자연스러운 smile을 유발할 수 있다고 보고하였다(Fig. 2).

유리근판의 혈관과 수혜부의 혈관을 단단문합(end to end anastomosis)해 주고, 유리근판의 신경과 얼굴횡단신경이식편과는 신경주막봉합법으로 연결해 준다(Fig. 3). 수술 후에는 약 10일간 입 또는 입 주위 운동을 금한다.

이 수술방법은 신경교차술과는 달리 정상측 안면 신경을 통해서 얼굴 운동이 일어나기 때문에 자연스런 불수의적 운

동이 가능하고, 마비측 근위축으로 인한 부피의 감소를 보충해 줄 수 있는 장점을 갖고 있다. 그러나 술식이 복잡하고 수술 시간이 오래 걸리는 단점이 있다. 이전한 유리근판은 신경 재지배가 될 동안 다소 위축되어 부피가 줄어들고 수축

력도 어느 정도 약해진다. 하지만 전술한 바와 같이 galvanic stimulation을 시행함으로써 이식하여 놓은 근육의 위축을 예방하고 탁월한 수축기능의 회복을 기대할 수 있다.