

Surgical Dilemma of Facial Nerve Invasion

한림대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실
 노 영 수

안면신경의 해부

안면신경의 전장은 두개내 부분, 내이도에서 경유돌공까지 측두골을 통과하는 부분, 안면과 두경부의 근육에 분포하는 부분으로 크게 3가지로 나눌 수 있다. 이 중 안면과 두경부의 근육에 분포하는 부분의 안면신경 분지는 경유돌공(stylomastoid foramen)으로부터 약 1.3cm 지나 두 개의 주분지로 나뉘지며, 상분지(temporofacial)는 temporal, zygomatic, buccal branch, 그리고 하분지(cervicofacial)는 marginal mandibular, cervical branch로 구성된다. 말초로 갈수록 안면신경의 주행은 일정한 형태를 이루지 않고 다양한 해부학적 형태를 가지고 있기 때문에 수술시 세심한 주의가 필요하다. 안면신경 주위의 수술시 landmark로 이용될 수 있는 주변 구조물로는 superficial temporal vessel과 internal maxillary vessel, deep temporal vessel 등의 혈관과 tragal pointer, tympanomastoid fissure, styloid process, digastric muscle의 posterior belly, mandible angle, zygomatic arch, mastoid tip, parotid duct, facial vein 등이 있다. 또한 안면신경의 미세해부학적 구조를 살펴보면 안면신경의 neuron은 다른 신경과 마찬가지로 세포체(cell body)와 축삭(axon)으로 구성되는데, 25 muscle fiber를 지배하기 위해 약 7,000개의 세포체가 작용하여 아주 특수한 움직임을 가능하게 한다. 또한 신경은 신경외막(epineurium), 신경주위막(perineurium), 신경내막(endoneurium)로 둘러싸여 있는데 신경외막은 loose areolar connective tissue로 구성되어 안면신경을 싸고 있으며 vasa nervorum과 lymphatic vessel을 함유하고 있다.

악성 이하선 종양에서 안면신경 침범의 빈도

악성 이하선 종양에서 안면신경 침범을 의심할 수 있는 징후로는 피부 고정(skin fixation), 통증, 빠른 성장, 종양의 재발, 림프절 비대 등이 있다. 이하선의 악성종양에 있어 AJCC(2002) TNM 분류에 의하면, T3는 이하선의 피

막외까지 침범되었으나 안면 신경은 침범하지 않은 경우, T4는 두개저 및 안면신경 침범과 크기가 6cm 을 넘은 경우로 분류되어 일단 안면신경의 침범이 있을시에는 stage 4로 분류되고 있다.

Eneroth 등(1972)은 안면 신경 마비가 이하선 종양의 악성을 나타내는 가장 대표적인 표지자이며, 미분화암, 편평세포암종에서 높은 빈도를 나타내고, acinic cell carcinoma에서는 낮은 빈도를 나타내며 종양의 크기와 마비 정도와는 상관 관계가 없다고 보고하고 있다. 또한 안면마비가 동반된 경우에는 림프절 전이, 원격전이의 빈도가 높게 나타나며, 안면 신경 마비가 나타난 후 평균 생존율은 2.7년에 불과하다고 하였다. Vigili 등(1991)은 선양낭포암종(adenoid cystic carcinoma), 선암, 미분화 편평세포암종에서 안면 신경의 마비가 약 25.9%에서 나타난다고 보고하고 있으며, 술 전 안면신경 마비가 없는 17%의 환자에서도 수술 중 신경침범이 발견된다고 보고하고 있다.

심지어 Blevins등(1992)은 재발성 다형선종 환자 중 안면신경 마비를 동반한 환자 2례에서 종양은 만져지지 않았으며, 이때 마비의 원인이 경유돌공을 통한 종양의 압박에 의한 것으로 보고하고 있다.

Table 1. Comparison of FN paralysis rate between benign and malignant parotid tumors

	Incidence of FN paralysis
Benign parotid tumor	0/1790 (0%)
Malignant parotid tumor	46/ 378 (12%)

(Eneroth CM, 1972)

Table 2. Incidence of facial paralysis in malignant parotid tumors

Pathology	Incidence of facial paralysis (%)
Mucopidermoid carcinoma	
Low grade	8
High grade	25
Adenoid cystic carcinoma	30
Adenocarcinoma	22
Undifferentiated carcinoma	33

Table 3. Mortality rate of malignant parotid tumors

	5-year mortality rate	10-year mortality rate
With FN paralysis	89%	100%
Without FN paralysis	33%	45%

(Eneroth CM, 1974)

악성 이하선 종양에서 안면신경 침범의 예측인자

이하선 종양의 악성도를 나타내는 인자는 대표적으로 통증과 안면신경마비 두가지가 있다. 통증을 동반한 종양의 경우 5년 생존율이 33%인 반면, 통증이 없는 경우는 66%로 보고되고 있다. 안면신경 마비는 일반적으로 이하선암의 12~14%에서 나타나며 이에 따른 사망율의 차이를 살펴보면 신경마비가 있는 경우 5년, 10년 사망률은 각각 89%, 100%이며 신경마비가 없는 경우에는 각각 33%, 45%로 유의한 차이가 있다(Table 3). Conley 등(1975)은 안면신경 침범은 심각한 예후 징후로 안면신경 마비가 있는 29명의 환자 중 20명이 사망하였으나 7명은 적극적인 수술적 치료에 완치를 보여 안면신경 침범시 보다 수술과 방사선 병합요법 등의 보다 적극적인 치료를 요한다고 하였다.

이하선 종양의 수술시 안면신경의 처치

이하선 종양의 수술시 안면신경의 처리에 있어 안면신경의 적극적인 처치를 주장하는 Friedman 등(1986)은 안면신경의 절제는 조직학적인 소견보다는 임상적인 소견에 의하여 결정되어야 한다고 주장하며 신경의 처리 방법으로 다음과 같은 원칙을 제시하였다. 만약 술 전에 신경의 기능이 정상이라고 하더라도 육안적으로나 현미경적으로 침범이 있는 경우와 술 전 신경 기능이 떨어져있는 경우 신경을 절제하는 것을 선호하였다. 이 주장의 근거로 근치적 이하선 절제술(radical parotidectomy) 후 안면신경 재건을 시행한 군 중 75%에서 안면신경의 기능이 회복되었으며, 안면신경을 보존한 후 재발한 군에서 재수술 중 안면신경 손상은 15~30% 정도에서 나타난다고 하였다. 반면, 반대적 입장에서는 종양에 의해서 신경이 둘러싸인 경우에도 안면신경을 보전하면서 종양을 제거하면 술 전 안면신경의 기능이 정상인 경우에는 수술 직후 어느 정도의 기능 감소는 나타나나 시간이 지남에 따라 완전하게 회복된다고 하였으며 May 등(1986)은 안면신경을 침범하는 종양의 일반적인 치료원칙으로 양성종양인 경우, 술 전 신경 마비가 있다고 하더라도 보존하는 것이 좋다는 주장과 함께 예외적으로 신경을 희생해야하는 경우로는 1년 이상 완전한 안

면신경마비가 있었거나, 재발성 다형선종인 경우만으로 한정하였다. 또한 악성종양에서 안면신경을 보존하는 경우는 acinic cell carcinoma와 low grade mucoepidermoid carcinoma인 경우, 수술할 당시 원격전이 가능성이 있는 small cell carcinoma나 미분화 표피양 암종인 경우, 예후가 좋지 않고 방사선 치료에 잘 반응하지 않는 선양낭포암, lymphoma 등으로 한정하였다. 이유로는 선양낭포암종은 천천히 자라지만, 신경이나 혈액을 통해서 원격전이를 잘하며, 안면신경을 침범하는 피부암은 광범위한 절제에도 완치가 쉽지 않고, 종양이 국소적이면 좀 더 광범위한 치료가 필요하지만, 만약 원격전이가 있다면 이때는 보존적인 접근이 필요하기 때문이라고 하였다.

결론적으로 안면신경을 희생해야하는 기준으로는 악성종양에서는, 술 전 안면 마비가 있거나, 명확하게 신경의 침범이 있거나, 종양과 신경이 수술적으로 분리가 불가능한 경우 등이며, 양성종양인 경우, 국소적으로 공격적이거나 침습적인 종양이 신경으로부터 완전한 분리가 이루어지지 않을 경우, 이마나 뺨으로의 다소 중요하지 않은 신경가지에 침범한 종양인 경우 등이다.

재발한 종양의 경우, 이전 수술이나 방사선 치료 후, 악성이거나 국소적으로 공격적이거나 침습적인 양성종양의 경우 안면신경을 희생시키는 적응이 된다. 재발성 다형선종 수술의 경우 이전 scar에 의해서 안면신경이 박리가 불가능한 경우, 신경에 유착되거나 침범한 경우, 방사선 치료 후 재발한 경우, 여러 번 재수술한 경우, 악성으로 변화가 의심스러운 경우 등은 안면신경을 희생시키며 광범위한 제거가 필요하다.

이하선 수술 중 안면신경 손상과 예방

Elligson 등(2003)은 이하선 절제술 후, 안면신경 마비는 일시적인 경우가 17~64.6%, 영구적인 경우가 0~5.5%이며, 양성종양인 경우 안면마비 발생율은 종양의 크기와 위치에 따라서 달랐다고 보고하였다. 일시적인 안면마비는 3개월 내에 완전히 복구되었으며, 영구적인 마비는 악성종양에서 높게 나타났다. 조직학적 진단에 따른 술 후 안면마비의 빈도를 살펴보면 양성종양의 경우 술 후 14%에서 안면신경마비가 나타나나 악성종양의 경우 술 후 57%에서 안면신경마비가 관찰되었다(Table 4). 또한 종양의 크기가 큰 경우(6cm 이상) 안면신경마비의 빈도가 증가하나 종양의 위치에 따라서는 안면신경마비의 빈도에 차이가 없었다고 보고하였다.

효과적이고 안전한 이하선 수술은 안면신경의 확인에 달

Table 4. Incidence of postoperative facial palsy and pathological diagnosis

	Facial palsy/Total patients
Benign tumor	9/66 (14%)
Pleomorphic adenoma	9/44
Warthin tumor	0/ 8
Others	0/14
Malignant tumor	4/ 7 (57%)
Adenocarcinoma	2/5
Mucoepidermoid carcinoma	1/1
Adenocystic carcinoma	1/1

(Watanabe Y et al., 1993)

Table 5. Relationship between the incidence of postoperative facial palsy and tumor size and localization (Palsy/Patients)

	Benign tumor	Malignant tumor
Size		
-2 cm	1/13 (8%)	0
-4 cm	2/38 (5%)	0/2 (0%)
-6 cm	5/13 (38%)	2/3 (67%)
-6 cm<	1/ 2 (50%)	2/2 (100%)
Localization		
Superficial lobe	4/51 (8%)	3/3 (100%)
Enucleation	0/11 (0%)	
Superficial parotidectomy	4/40 (10%)	
Deep lobe	5/11 (45%)	1/4 (25%)

(Watanabe Y et al., 1993)

려있다. 안면신경 접근법의 분류를 살펴보면 classic approach와 alternative approach로 크게 나눌 수 있고 alternative approach는 peripheral approach, vascular approach, posterior approach, temporal approach, mastoid approach 로 분류된다.

1 Classic approach

경유돌공과 이하선 입구부 사이에서 안면신경의 주 가지를 찾는 방법으로 감각의 보존 및 이식편을 위해 가능한 한 대이개신경(greater auricular nerve)의 길이를 길게 보존할 수 있는 방법이다. 해부학적 경계로는 tragal pointer, tympanomastoid suture, 이복근, 경상돌기 등이 있으며, tympanomastoid suture의 경우 유양돌기와 외이도 골부의 접합부에 의해 이루어지는 고량의 2~4mm 하방에 신경이 위치하고, 경상돌기의 수직방향으로 신경이 교차한다. 이 방법은 안전하고 쉬우며 해부학적 경계가 비교적 일정하다는 장점이 있다. 단점으로는 거대한 이하선 종양일 때 전체적 안면마비를 초래할 수 있다.

2. Peripheral approach(retrograde approach)

이하선의 앞쪽 경계부에서부터 접근하는 방법으로 이하

선의 원위부에서 말초 가지가 근막을 관통해 지나는 것을 볼 수 있다. 협부 분지(buccal branch)는 zygomatic arch의 약 1cm 아래, Stensen's duct의 1cm 위쪽으로 상순의 philtrum과 tragus 사이, 입의 모퉁이와 zygomatic arch 사이의 가운데 지점을 지나는 선 방향으로 지난다. 하악지는 하악각의 1cm 이내로 안면정맥의 위쪽 후방으로 위치한다. 측두 분지는 zygomatic arch 위쪽으로 표면적으로 놓여 있으며 tragus와 눈의 lateral canthus 사이 중간쯤에 위치한다. 이 방법의 장점으로는 재발할 경우나 주요줄기를 확인하기 어려울 때 유용하며, 신경 손상 시 단지 부분적인 마비만 발생할 수 있다는 장점이 있다. 반면 말초 가지는 얇고 섬세하여 확인 및 보존이 더 어렵다는 단점이 있다.

3. Vascular approach

이하선을 관통하는 혈관 구조물을 따라 접근 하는 방법으로 posterior facial vein과 대이개신경을 확인하여야 하며, 경부하악 분지(cervicomandibular branch)는 posterior facial vein의 바깥쪽으로 지난다. 이하선의 말초에 위치하는 해부학적 구조물을 확인하기 쉽다는 장점이 있으며, 단점으로는 안면신경의 분지가 드물게 정맥의 외측과 내측 모두로 가지를 내는 경우가 있고, 신경을 확인하기 전에 이하선 내로 접근하여야 하며, 출혈이 시야를 가릴 수 있다는 문제 등이 있다.

4. Posterior approach

유양동 말단에서 흉쇄유돌근과 연조직을 박리한 뒤 digastric groove를 뒤쪽까지 확인하고 그 부착물로부터 제거한다. 골막하에서 groove를 따라서 앞쪽으로 바로 경유돌공으로 접근할 수 있다. 유양동이 발달되지 않거나 작은 아이들을 제외하고는 경유돌공으로 안전하게 접근할 수 있다. 이 접근법은 주요 구조물을 마주치지 않고, 해부학적 구조의 변이가 적다는 장점이 있다. 반면 수술범위가 광범위하고, 이 부위를 노출시키기 위해 추가의 조작이 필요하다는 단점이 있다.

5. Temporal approach

안면신경의 측두분지는 이하선에서 깊게 놓여 있고 피하조직층 아래에 zygomatic arch를 덮고 있는 근막 깊이 지난다. 이 접근법을 시행하는 동안 신경혈관 구조물들이 나타나는데 여기에는 삼차신경의 auriculotemporal branch, superficial temporall artery와 vein, 안면신경의 측두분지 등이 있다. helix의 앞쪽으로 박리하는 동안 이 신경혈관 구조물들을 보존하기 위해 수술 면을 얇게 유지하여야 한다. 주로 안면신경의 잘린 끝 원위부에 이식하기 위해 말

초 가치를 확인할 때 사용할 수 있는 방법이다. 외상없이 섬세한 가지들을 분리하기 어렵고, 이 가지의 손상은 눈꺼풀을 감는다거나 이마주름을 올리는 것 같은 기능적 미용적 장애를 가져 온다는 단점이 있다.

6. Mastoid approach(Cortical mastoidectomy)

안면 신경의 주간을 유양동내에서 박리하는 방법으로 흉쇄유돌근을 유양동 말단에서 분리시키고 유양동 말단을 이복근의 층에서 제거한 후 유양동내에서 신경의 고실내 부분을 찾는다. 경유돌공은 digastric ridge의 앞쪽 가장자리, tympanomastoid fissure의 내측 혹은 깊은 쪽 경계에 위치한다.

안면신경 손상의 치료 원칙

안면신경이 손상 받은 후 안면신경 변성 및 자연적 회복 등의 예후를 미리 예측하고 치료에 적응시키기 위한 많은 연구들이 있다. 마비의 정도에 따라 보면, 외상 시 안면신경 마비가 부분마비인 경우 92.5%가 5개월 만에 회복의 증후를 보였는데 반해 완전마비의 경우는 10% 정도에서만 회복의 증후를 보여 불완전 마비 시 예후가 더 좋다(Adegbite, 1991).

신경손상의 병리상태에 따라 예후가 다른 것은 쉽게 알 수 있는데 안면신경의 손상정도는 5단계로 분류될 수 있다. 1단계 손상이신 신경무전도증(neuropraxia)과 2단계 손상이신 축삭절단증(axotomy)은 영구적 장애없이 완전 회복되나, 3단계 손상이신 신경내막절단증(endoneurotmesis)부터는 수상후 2~4개월 후부터 회복이 시작되어 안면근의 동조운동(synkinesis)이 생기며 4단계 손상이신 신경주위막절단증(perineurotmesis)에서는 손상 근위부에서 신경중(neurotmesis)이 형성되고 수상후 4~18개월에 걸쳐 불완전하게 회복된다. 5단계 손상이신 신경절단증(neurotmesis)시에는 자연회복은 기대하기 힘들고 신경중의 형성, 신경소실이 많고 적절한 문합술이 필요하다. 마비의 시기에 따라 보면 수상 후 급성으로 완전마비가 발생하는 경우는 조기에 감압수술을 고려하며, 안면마비의 정도가 불완전하거나 지연성으로 발생하는 경우는 보존적 치료를 하는 것이 일반적이다. 급성 안면신경 마비라도 급속히 신경 변성이 초래되면 적절한 수술적 치료를 하는 것이 좋다. 지연성인 경우는 연속적인 전기신경검사를 시행하여 안면마비 발생 6일 이내 90%이상의 변성을 보이면 조기에 수술하는 것이 예후가 좋다고 한다(Fisch 1984). 안면신경 마비 시 수술의 필요 여부와 자연 회복을 예견하는데 있어 전기신경검사인 EnoG(electroneuronography)는 객관성과 재현

성에 있어 매우 유용한 검사로 여겨진다. 실제 임상에서 외상 환자들을 대상으로 한 한연구를 보면 14일 안에 90%이상의 변성이 없으면 7개월 안에 House-Brackmann grade I이나 II로 회복되었고 90%이상의 변성이 있거나 운동단위전위가 발생되지 않으면 58%의 회복을 보였다고 한다(Gantz, 1999). 그러나 3주 이상 장기화된 안면신경은 손상된 부위의 근위부에서 신생 재생과정이 시작되고 측부신경의 발달이 시작되므로 ENoG로는 정확한 평가가 어려워 근전도 검사(electromyography, EMG)가 많이 이용되며 탈신경화에 다른 여러 가지 근전도 정보를 이용하여 안면신경의 기능회복을 예측한다.

수술 중 안면신경의 손상시 가는 가지는 보통 자연적으로 회복이 되나 주요 줄기 및 가지의 손상이 심할 경우는 복원을 해주어야 한다. Sami등(1977)에 따르면 복원 후 twitching, contracture, hypertonus 등을 포함한 움직임 들 혹은 연합운동 그리고 영구적인 쇠약이 생길 수 있다고 하였다. 외상성 신경 절단의 경우 자극기는 3~5일 동안만 상처 부위의 신경 말단 조각을 확인하는데 사용할 수 있다. 만약 신경 복원이 이 기간 동안 이루어 지지 않으면, 분리된 신경 말단은 비흡수성 봉합사나 wire clip으로 표시해야 한다. 복원을 지연해야만 할 경우는 손상 후 30일을 넘기지 말아야 한다. 복원의 결과는 손상과 복원 사이의 기간에 직접적으로 영향을 받는다. 수술부위의 소작 시에는 젖은 상태에서 최소의 범위에서 시행하여야 하며 상처부위는 열이 전도되지 않게 수분을 유지하여야 한다.

References

- 1) Barrs DM: *Facial nerve trauma: optimal timing for repair. Laryngoscope. 1991;101:825*
- 2) Conley J, et al: *Facial nerve in recurrent benign pleomorphic adenoma. Arch Otolaryngol. 1979;105:247-251*
- 3) Conley JJ: *Problems with reoperation of the parotid gland and facial nerve. Otolaryngol Head Neck Surg. 1988;99:480-488*
- 4) Ellingson TW, et al: *The impact of malignant disease in facial nerve function after parotidectomy. Laryngoscope. 2003;113:1299*
- 5) Eneroth CM: *Facial nerve paralysis: a criterion of malignancy in parotid tumors. Arch. Otol. 1972;95:300*
- 6) Friedman M, et al: *Difficult decision in parotid surgery. Otolaryngol Clin North Am. 1986;19:637-645*
- 7) May M: *Tumor involving the facial nerve. In: Mark M editor. The facial nerve. New York: Thieme Inc, 1986:458-466*
- 8) Niparko JK, Beauchamp ML, Krause CJ, et al: *Surgical treatment of recurrent pleomorphic adenoma of parotid gland. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1986;112:1180-1184*
- 9) Ramadan HH, et al: *The shaw scalpel and development of facial*

Surgical Dilemma of Facial Nerve Invasion

- nerve paralysis after superficial parotidectomy. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1998;124:296*
- 10) Sami M: *Facio-facial anastomosis. In: Fisch U editor. Facial nerve surgery. Birmingham, Alabama: Aesculapius Publishing Co. 1977:243-245*
 - 11) Terrell JE, et al: *Clinical outcome of continuous facial nerve monitoring during primary parotidectomy Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1997;157:1081*
 - 12) Tucker HM, et al: *The facial nerve and extracranial surgery. In: Mark M editor. The facial nerve. New York: Thieme Inc, 1986: 561-563*
 - 13) Watanabe Y, Ishikawa M, Shojaku H, Mizukoshi K: *Facial nerve palsy as a complication of parotid gland surgery and its preservation. Acta Otolaryngol (Stockh). 1993;Suppl 504:137-139*
 - 14) Witt RL: *Facial nerve monitoring in parotid surgery: The standard of care? Otolaryngol Head Neck Surg. 1998;119:468*