

가쪽날개근에 분포하는 아래턱신경 가지의 국소해부

강효창, 박현호, 박현도, 강민규, 김희진
연세대학교 치과대학 구강생물학교실 해부학과

간추림 : 가쪽날개근은 턱관절 운동과 관련된 씹기근육 중 하나로써, 근전도검사에 의하면 이 근육의 두 갈래는 상호적인 운동을 하는 것으로 알려져 있다. 즉, 가쪽날개근의 위갈래는 입을 다무는 운동에, 아래갈래는 입을 여는 운동에 관여하며 이러한 위·아래갈래의 작용에 의해 입을 다물 때 턱관절원반은 제위치에 자리잡게 된다. 지금까지 가쪽날개근의 위·아래갈래는 독립된 근육으로 생각되어져 왔으나 이를 뒷받침하는 아래턱신경 가지의 이는곳 및 분포에 관한 맨눈해부학적 결과는 미비하다. 이에 저자는 시신 24쪽의 가쪽날개근과 아래턱신경을 대상으로 가쪽날개근의 위·아래갈래에 분포하는 신경가지들을 미세 해부하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

아래턱신경의 가지인 불신경의 대부분은 가쪽날개근의 위·아래갈래 사이를 지나 불쪽으로 달렸으나(21쪽, 87.5%), 3예에서 아래갈래 사이를 지나 불쪽으로 주행하는 경우도 있었다(12.5%). 또한 불신경이 관자근의 앞모서리에서 관자근의 앞근육다발에 의해 간혀 달리는 경우를 8예(33.3%)에서 관찰하였다.

아래턱신경의 줄기는 가쪽날개근 안쪽에 바로 인접하여 있었으며 가쪽날개근의 위·아래갈래에는 모든 예에서 아래턱신경의 가지들만이 분포하였다. 가쪽날개근의 위갈래에는 불신경의 가지에서 나온 신경가지만이 분포하는 경우가 가장 많았으며(11예, 45.8%), 불신경의 가지인 앞깊은관자신경만이 분포하는 경우(4예, 16.7%), 불신경의 가지와 앞깊은관자신경의 가지가 같이 분포하는 경우(3예, 12.5%) 등이 관찰되었다. 그 외에도 가쪽날개근의 위갈래에 중간깊은관자신경(2예, 8.3%), 불신경의 가지와 중간깊은관자신경(1예, 4.2%), 불신경의 가지, 중간깊은관자신경 및 아래턱신경 줄기에서 직접 나온 신경가지(2예, 8.3%) 그리고 아래턱신경 줄기에서 직접 나온 신경가지만이 분포하는 경우(1예, 4.2%) 등을 관찰할 수 있었다.

가쪽날개근 아래갈래에는 불신경의 가지와 아래턱신경 줄기에서 직접 나온 신경가지가 함께 분포하는 경우가 14예로 가장 많이 관찰되었다(58.3%). 그 외에도 불신경에서 유래한 신경가지(5예, 20.8%), 아래턱신경 줄기에서 직접 나온 가지(3예, 12.5%)들이 아래갈래에 분포하였으며, 불신경과 앞깊은관자신경의 가지가 분포하는 경우와 불신경, 앞깊은관자신경 및 아래턱신경 줄기에서 나온 신경가지가 모두 분포하는 경우가 각각 1예(4.2%)에서 관찰되었다. 한 표본에서 가쪽날개근의 신경분포 양상을 관찰하여 7가지 형태학적 유형으로 분류할 수 있었으며, 이 중 위갈래에는 불신경의 가지가 분포하고, 아래갈래에는 불신경과 아래턱신경 줄기에서 일어난 신경가지가 함께 분포하는 경우가 11예로 가장 많았다(45.9%). 또한 위·아래갈래 모두에 불신경의 가지가 분포하는 경우도 5예 있었다(20.8%). 가쪽날개근에 분포하는 신경의 가지가 아래턱신경의 가지와 연결되는 양상을 4예에서 관찰할 수 있었으며, 가쪽날개근 아래갈래 근육다발 속에서 근육속신경고리를 이루는 경우도 5예 있었다.

이상의 결과를 종합하면, 가쪽날개근에는 교과서에 기술된 불신경의 가지가 분포하는 경우 외에도 아래턱신경 줄기에서 직접 일어난 가지뿐만 아니라 앞깊은관자신경, 중간깊은관자신경 등에서 일어난 신경가지가 위·아래턱갈래에 다양하게 분포하였다. 이와 같은 아래턱신경 가지의 분포양상을 통해 가쪽날개근 두 갈래는 독립적인 신경지배를 가진다는 사실을 알 수 있었다. 또한 임상적인 증상을 나타낼 수 있는 신경간힘 양상 및 신경교통 양상은 신경질환의 진단 및 신경손상과 관련된 형태학적 변이를 확인할 수 있었다.

찾아보기 낱말 : 가쪽날개근, 아래턱신경, 불신경, 앞 및 중간깊은관자신경, 신경간힘, 신경연결, 해부변이

서 론

사람의 가쪽날개근(lateral pterygoid)은 볼신경(buccal nerve)이 지나는 근막층에 의해 뚜렷한 두 개의 근육갈래로 구분되는 것으로 기술되어 있다(Christensen 1969, McDevitt 1989, Williams 등 1995). 그러나 비록 이러한 가쪽날개근 두 갈래의 이는곳은 서로 다르지만, 두 갈래가 턱관절 구조로 부착되는 부위에서 근육갈래가 분명히 구분되는 정도에 대하여 여러 논란이 있다(Grant 1958, Troiano 1967, Honée 1972, Sugisaki 등 1986, Takano 1986, Ogutcen-Toller와 Juniper 1993, Quemar 등 1993). 일반적으로 가쪽날개근의 아래갈래(inferior head)는 아래턱뼈의 날개근오목(ptyergoid fovea)에, 위갈래(superior head)는 턱관절주머니와 관절원반, 그리고 턱뼈목 부위의 날개근오목에 부착되어(Moore와 Dalley 1999) 턱관절주머니 및 원반구조와 밀접한 관계를 가지는 것이 일반적인 통설이다.

특히, 여러 근전도검사학적 연구들을 통해 가쪽날개근의 두 갈래는 씹기운동 과정 중 각기 상반된 운동에서 작용하는 것으로 알려져 있다(Griffin과 Munro 1969, Moller 1969, Molin 1973, McNamara 1978, Mahan 등 1983). 즉, 가쪽날개근의 위갈래는 입을 다무는 운동에, 아래갈래는 입을 여는 운동에 관여하며 이러한 위·아래갈래의 작용에 의해 입을 다물때 턱관절원반은 제 위치에 자리잡게 된다. 그러나 가쪽날개근은 관자아래우목(infratemporal fossa) 부위 깊숙이 위치하는 구조로 정확한 가쪽날개근 부위에 전극(electrode)을 삽입하기 어렵기 때문에 전기자극에 의한 근전도양상을 정확히 기록할 수 없다는 문제들이 뒤따른다. 따라서 가쪽날개근의 근전도검사에 의한 기능적 해석은 다소 분명치 않은 부분이 있을 수 있다(Widmalm 등 1987, Koole 등 1990).

가쪽날개근 두 갈래에 관한 형태학적, 기능적인 상반된 많은 보고들이 있지만, 가쪽날개근의 두 갈래에 서로 다른 아래턱신경(mandibular nerve) 가지들이 독립적으로 분포한다는 사실을 확인할 수 있다면 지금까지 논란이 되어왔던 가쪽날개근 두 갈

래의 서로 다른 기능을 설명할 수 있을 것으로 생각한다. 그러나 이를 뒷받침하는 아래턱신경 가지의 이는곳 및 분포에 관한 맨눈해부학적 결과는 매우 미흡하다.

국소해부학적으로 아래턱신경 가지들이나 위턱혈관들은 가쪽날개근에 가까이 또는 근육 사이를 지나기 때문에 근육의 작용 중이나 근육경련(muscle spasm)시에 신경가지들이 갇혀 눌리게 되는(entrapped) 경우가 생길 수 있다. 게다가 가쪽날개근은 턱관절의 구조들과 밀접한 위치관계에 있기 때문에 가쪽날개근과 주위 구조의 국소해부학적 관계는 턱관절증후군(temporomandibular joint syndrome)을 설명하는데 매우 중요하다.

이와 같이 가쪽날개근과 주위 구조들은 해부학적으로나 임상적으로 턱관절장애의 증상을 설명할 수 있는 중요한 구조로 인식된다. 그러나 지금까지 보고된 연구들에서는 이러한 구조들의 정확한 해부학적 관계를 통한 임상적인 연관관계를 설명하기 어려웠다. 또한 모든 연구가 서양인을 대상으로 한 것들이어서 이들의 연구결과를 한국인에게 적용하여 임상과 관련된 연관성을 가지기가 매우 어렵다.

이에 저자는 한국인 시신을 대상으로 해부를 시행하여 가쪽날개근의 형태-기능적인 기술과 턱관절증후군의 원인이 되는 신경주행의 변이 및 신경연결관계를 구명하고 이와 관련된 해부-임상적 연관성을 확인하고자 이 연구를 시행하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

연구 재료로는 정중시상 절단된 한국인 어른 시신의 머리 24쪽을 사용하였다. 연구 재료의 평균나이는 65세였으며, 남자는 15쪽, 여자는 7쪽, 그리고 성별미상은 2쪽이었다. 모든 표본의 왼쪽과 오른쪽은 구분하지 않고 해부하였으며, 수술현미경(Carl Zeiss, Germany) 하에 미세해부를 시행하였다.

2. 방법

모든 표본은 Pinto (1962)와 Akita 등(2000)이 시행했던 방법을 변형하여 해부하였다. 표본에서 중간머리뼈우묵(middle cranial fossa)의 경질막과 뼈막을 제거하고 관자뼈의 턱관절우묵과 고실의 바위부분(petrous portion)을 노출시켰다. 이 후, 치과용 micromotor와 치과용 Bur (# 1, 4, 8)를 이용하여 턱관절 위구역(superior compartment)의 뼈막이 노출될 때까지 뼈를 제거하였다.

시신의 머리에서 중간머리뼈우묵을 제거한 후, 가쪽날개근 두 갈래의 이는곳을 떼어내어 아래턱뼈와 턱관절원반, 그리고 가쪽날개근을 포함한 아래턱신경가지와 위턱동맥 가지가 포함되도록 해부를 시행하였다(Fig. 1). 떼어낸 모든 표본은 미세해부하여 다음과 같은 항목을 관찰하였다.



Fig. 1. The excised tissue block of the lateral pterygoid-temporomandibular joint-mandible assembly including the mandibular nerve branches.

1) 볼신경(buccal nerve)의 주행 및 갇힘 양상

볼신경의 주행 양상은 아래턱신경에서 나뉜 볼신경의 주된 가지가 가쪽날개근의 위·아래갈래 사이를 지나는지, 또는 두 근육갈래의 사이를 지나는지를 확인하였다. 이 부위에서 또한 앞깊은관자신경(anterior deep temporal nerve)이 볼신경에서 일어나는지 또는 아래턱신경줄기에서 직접 일어나는지의 양상을 관찰하였다.

또한 관자근 앞모서리 부위에서 가쪽날개근을 지난 볼신경이 볼근(buccinator)을 지나기 전에 관자근 앞근육섬유에 의해 갇힘(entrapped) 주행을 확인하기 위해 관자근 앞모서리부터 어금니 뒤부위(retromolar area)까지 해부하여 관찰하였다.

2) 가쪽날개근으로 가는 아래턱신경가지의 주행 및 분포 양상

가쪽날개근과 아래턱신경가지를 미세해부하여 가쪽날개근에 분포하는 아래턱신경의 가지들을 확인하고 관찰하였다. 타원구멍(foramen ovale)을 지난 아래턱신경 가지들을 해부하여 관자근의 안에서 이 근육에 분포하는 앞, 중간, 뒤깊은관자신경 가지들을 해부하고 가쪽날개근 위갈래 위쪽에서 관찰한 신경가지들과의 국소해부학적 관계를 확인하였다.

표본의 앞쪽과 안쪽에서 가쪽날개근의 위·아래갈래에 분포하는 아래턱신경의 가지들을 추적하여 신경가지의 이는곳과 신경이 가쪽날개근 표면에서 들어가는 부위, 그리고 신경가지가 주행하는 양상에 따라 근육다발을 분리하고 추적하여 근육 속에서 신경가지가 달리는 양상을 확인하였다. 특히, 볼신경가지에서 나뉘어 가쪽날개근 위·아래갈래로 분포하는 신경가지의 이는 부위와 수를 확인하고 근육갈래에 분포하는 신경가지가 볼신경이 아닌 아래턱신경 줄기에서 일어나는 신경가지를 관찰하였다. 모든 표본은 해부 도중이나 해부 뒤에 100% alcohol에 보관하여 근육 속의 지방 성분을 제거하여 깨끗이 하였으며 해부된 표본은 자세한 그림을 그려 보관하였다.

가쪽날개근 위·아래갈래에 독립적으로 분포하는 아래턱신경 가지들은 신경가지의 이는곳과 분

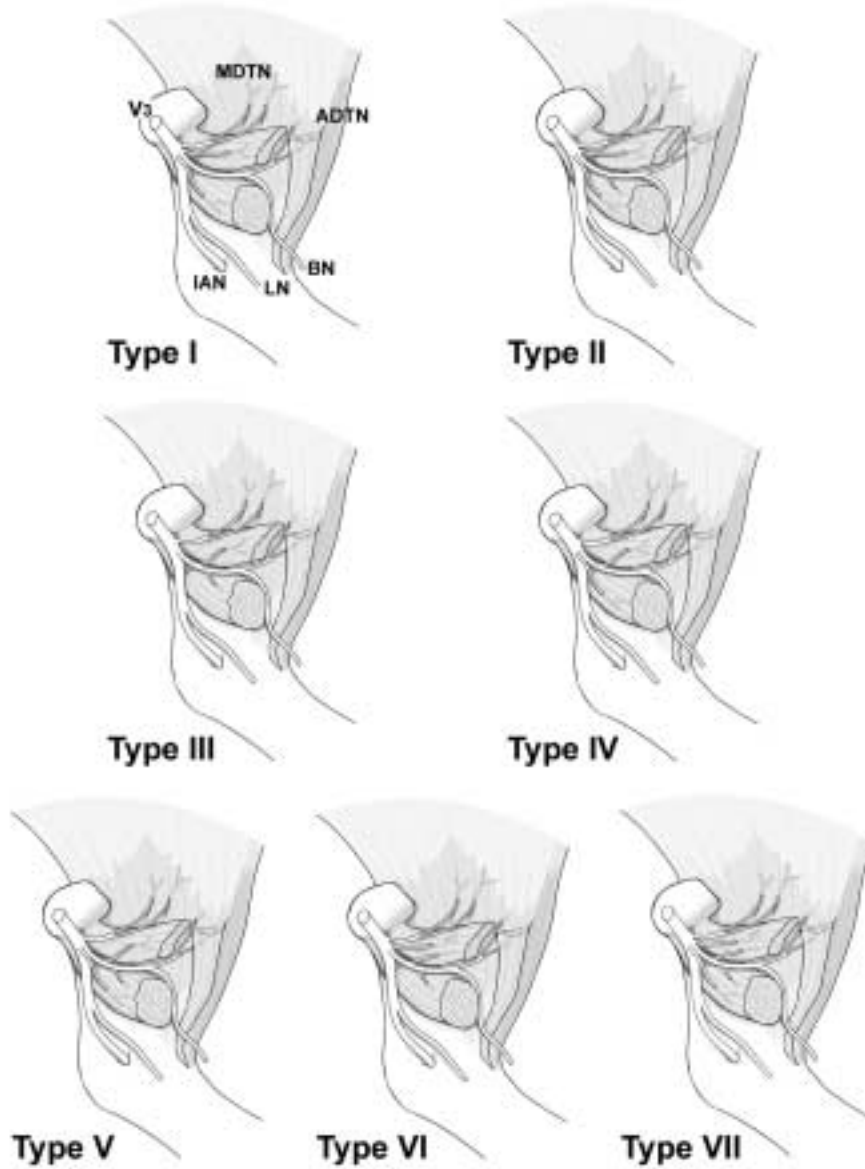


Fig. 2. Seven patterns of the nerve distributions to the lateral pterygoid (V3: mandibular nerve, MDTN: middle deep temporal nerve, BN: buccal nerve, ADTN: anterior deep temporal nerve, LN: lingual nerve, IAN: inferior alveolar nerve).

포 양상에 따라 다음과 같이 각각 분류할 수 있었다.

(1) 가쪽날개근 위갈래로 가는 아래턱신경가지의 분포양상

① 아래턱신경 줄기(중간깊은관자신경 포함)에서 직접 이는 경우

② 아래턱신경 줄기(중간깊은관자신경 포함)와 볼신경 모두에서 신경가지가 일어나는 경우

③ 볼신경(앞깊은관자신경 포함)에서만 이는 경우
(2) 가쪽날개근 아래갈래로 가는 아래턱신경가지의 분포양상

① 아래턱신경 줄기에서 직접 이는 경우

② 아래턱신경 줄기와 볼신경 모두에서 신경가지가 일어나는 경우

③ 볼신경(앞깊은관자신경 포함)에서만 이는 경우
이러한 신경 분포양상을 바탕으로 가쪽날개근 위·아래갈래로 가는 아래턱신경가지의 국소해부학적 분포양상은 7가지로 분류하였다(Fig. 2).

I형: 가쪽날개근 위갈래에는 아래턱신경줄기(중간깊은관자신경 포함)에서 일어난 신경가지가 분포하고 아래갈래에도 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 분포하는 경우

II형: 가쪽날개근 위갈래에는 아래턱신경줄기(중간깊은관자신경 포함)에서 일어난 신경가지가 분포하고 아래갈래에는 아래턱신경줄기와 볼신경에서 일어난 신경가지들이 모두 분포하는 경우

III형: 가쪽날개근 위갈래에는 볼신경(앞깊은관자신경 포함)에서 일어난 신경가지가 분포하고 아래갈래에도 볼신경에서 일어난 신경가지가 분포하는 경우

IV형: 가쪽날개근 위갈래에는 볼신경(앞깊은관자신경 포함)에서 일어난 신경가지가 분포하고 아래갈래에는 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 분포하는 경우

V형: 가쪽날개근 위갈래에는 볼신경(앞깊은관자신경 포함)에서 일어난 신경가지가 분포하고 아래갈래에는 아래턱신경줄기와 볼신경에서 일어난 신경가지들이 모두 분포하는 경우

VI형: 가쪽날개근 위갈래에는 아래턱신경줄기(중간깊은관자신경 포함)와 볼신경에서 일어난 신경가지들이 모두 분포하고 아래갈래에는 볼신경에서 일어난 신경가지만이 분포하는 경우

VII형: 가쪽날개근 위갈래에는 아래턱신경줄기(중간깊은관자신경 포함)와 볼신경에서 일어난 신경가지가 모두 분포하고 아래갈래에도 아래턱신경줄기와 볼신경에서 일어난 신경가지들이 모두 분포하는 경우

3) 가쪽날개근에 분포하는 신경가지와 아래턱신경의 다른 신경가지들과의 연결 양상

아래턱신경에서 나뉘어 가쪽날개근에 분포하는 신경가지들이 가쪽날개근 속에서 서로 연결되어 근육속고리(intramuscular loop)를 이루는 경우를 관찰하였다. 또한 볼신경이 나뉘는 부위에서 볼신경의 가지와 아래턱신경줄기가 서로 만나 날개근 신경고리(ansa pterygoidea)를 이루는 경우, 그 양상을 확인하였다. 이와 더불어 가쪽날개근에 분포한 아래턱신경의 가지가 근육의 가쪽이나 아래쪽에서 아래이틀신경 등 다른 아래턱신경의 가지들과 서로 연결되어 교통하는 양상을 관찰하였다.

결 과

1. 볼신경의 주행 및 감힘 양상

대부분의 볼신경은 아래턱신경줄기에서 일어나 가쪽날개근의 위·아래갈래 사이를 지나 볼쪽으로 달렸다(21예, 87.5%)(Fig. 3A). 그러나 3예에서 볼신경은 가쪽날개근의 아래갈래 사이를 지나 볼쪽으로 주행하는 경우를 관찰하였다(12.5%)(Fig. 3B).

볼신경은 16예에서 관자근의 앞모서리를 지나 볼쪽으로 달리고 있었으나(66.7%), 8예에서 볼신경은 관자근의 앞모서리에서 관자근 앞근육다발에 의해 간혀 달리고 있었다(33.3%)(Fig. 4). 그러나 볼신경이 가쪽날개근의 아래갈래와 관자근 앞근육다발에 모두 간혀 달리는 양상은 한 예도 없었다.

중간 및 뒤깊은관자신경은 아래턱신경줄기에서 직접 일어나 관자근에 분포하는데 반해, 앞깊은관자신경은 대부분의 경우에서 볼신경에서 일어나 관자근 앞부분에 분포하였다. 그러나 1쪽에서 앞깊은관자신경은 볼신경 뿐만 아니라 아래턱신경줄기에서 직접 일어나 관자근에 분포하였다.

2. 가쪽날개근으로 가는 아래턱신경가지의 주행 및 분포 양상

가쪽날개근과 아래턱신경가지를 미세해부하여 가쪽날개근에 분포하는 아래턱신경의 가지들을 확

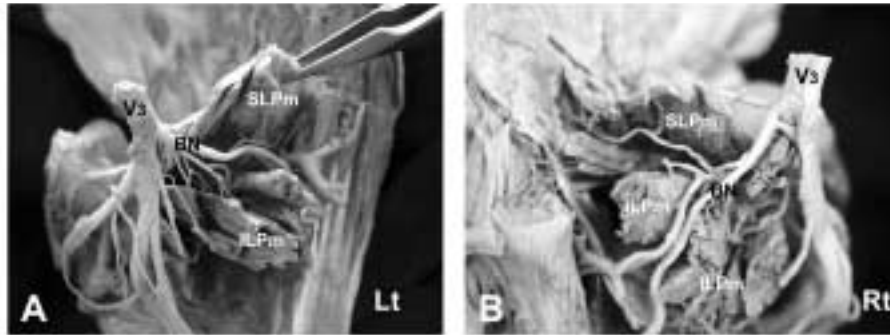


Fig. 3. Two patterns of the courses of the buccal nerve. Most of buccal nerves (BN) were running between the superior (SLPm) and inferior head (ILPm) of the lateral pterygoid (A). In 3 cases, buccal nerves passed through the inferior head (ILPm) of the lateral pterygoid (V3: mandibular nerve, Lt: left side, Rt: right side).

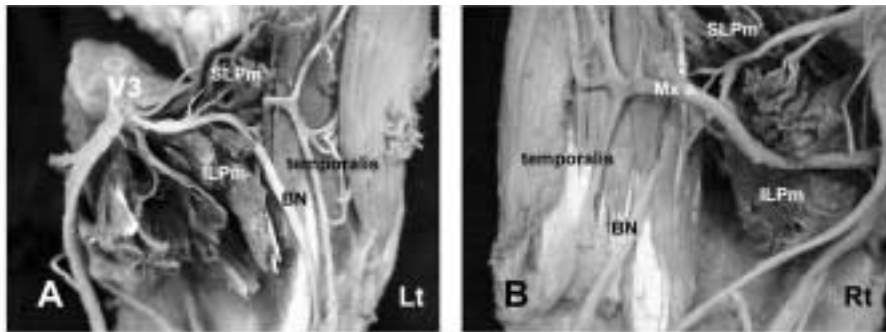


Fig. 4. Courses of the buccal nerve in front of the temporalis. A: Buccal nerve (BN) running in front of the temporalis, without being entrapped within the temporalis in 16 cases (87.5%). B: In 8 cases, buccal nerve passed in front of the temporalis with being entrapped within the anterior fiber of the temporalis (V3: mandibular nerve, SLPm: superior head of the lateral pterygoid, ILPm: inferior head of the lateral pterygoid, Lt: left side, Rt: right side).

인한 결과, 아래턱신경의 줄기는 가쪽날개근 안쪽에 바로 인접하여 있었으며 가쪽날개근의 위·아래갈래에는 모든 예에서 아래턱신경에서 일어난 신경가지들만이 분포하였다 (Fig. 5).

가쪽날개근의 위갈래에는 볼신경 가지에서 나온 신경가지만이 분포하는 경우가 가장 많았으며 (11예, 45.8%), 볼신경의 가지인 앞깊은관자신경만이 분포하는 경우 (4예, 16.7%), 볼신경의 가지와 앞깊은관자신경의 가지가 같이 분포하는 경우 (3예, 12.5%) 등이 관찰되었다. 그 외에도 가쪽날개근의 위갈래에 중간깊은관자신경 (2예, 8.3%), 볼신경의 가지와 중간깊은관자신경 (1예, 4.2%), 볼신경의 가

지, 중간깊은관자신경 및 아래턱신경줄기에서 직접 나온 신경가지 (2예, 8.3%) 그리고 아래턱신경줄기에서 직접 나온 신경가지만이 분포하는 경우 (1예, 4.2%) 등을 관찰할 수 있었다.

가쪽날개근 아래갈래에는 볼신경의 가지와 아래턱신경줄기에서 직접 나온 신경가지가 함께 분포하는 경우가 14예로 가장 많이 관찰되었다 (58.3%). 그 외에도 볼신경에서 유래한 신경가지 (5예, 20.8%), 아래턱신경줄기에서 직접 나온 가지 (3예, 12.5%)들이 아래갈래에 분포하였으며, 볼신경과 앞깊은관자신경의 가지가 분포하는 경우와 볼신경, 앞깊은관자신경 및 아래턱신경줄기에서 나온 신경가지

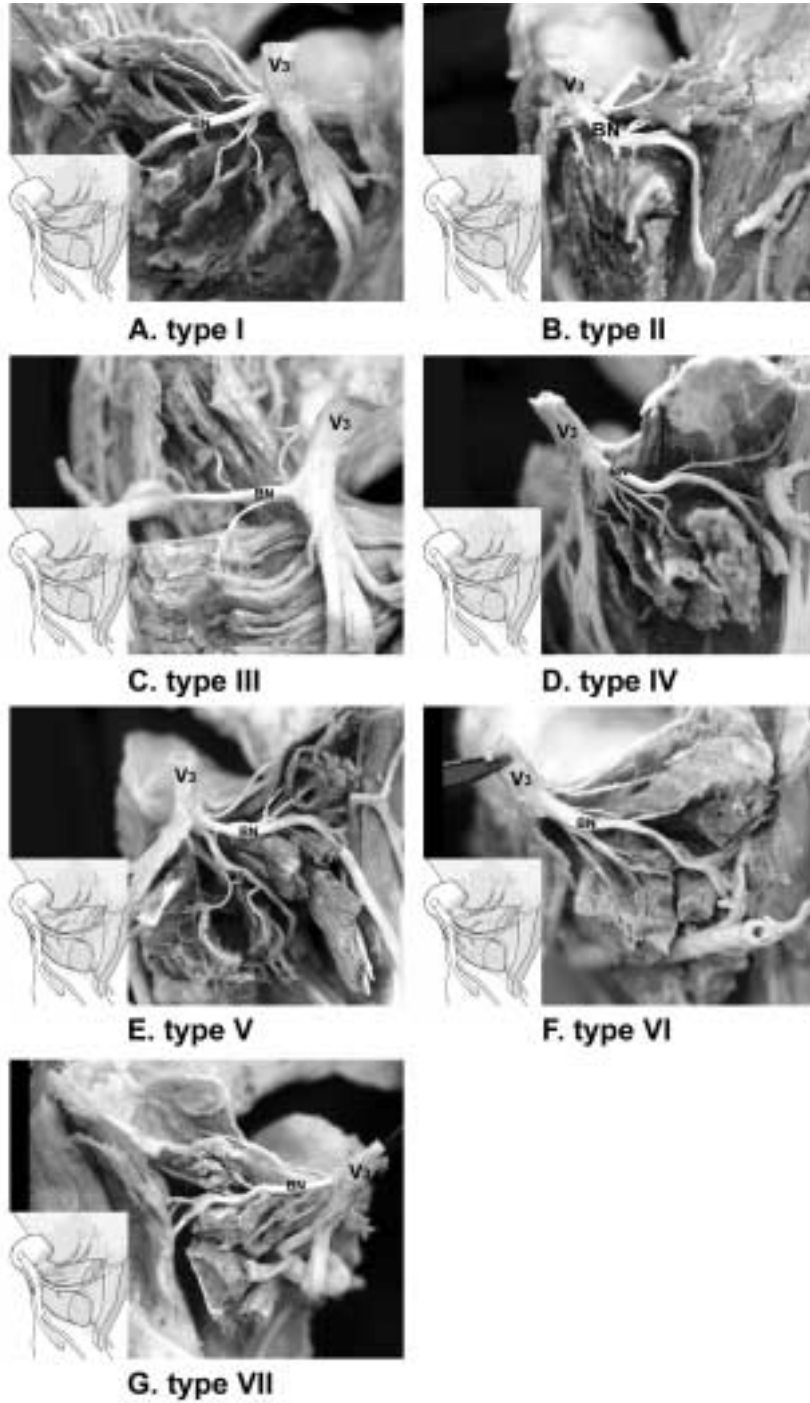


Fig. 5. Seven patterns of the distribution of mandibular nerve branches to the superior and inferior heads of the lateral pterygoid (Type I ~ VII). See the results in details (V₃: mandibular nerve, BN: buccal nerve).

가 모두 분포하는 경우가 각각 1예 (4.2%)에서 관찰되었다.

한 표본에서 가쪽날개근의 위·아래갈래에 분포하는 신경가지 양상을 관찰하여 7가지 형태학적 유형으로 분류하였다 (Figs. 2, 5). 가쪽날개근 위갈래에는 불신경에서 일어난 신경가지가 분포하며 아래갈래에는 불신경과 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 함께 분포하는 경우가 11예로 가장 많았다 (V형, 45.9%). 또한 가쪽날개근 위·아래갈래 모두에 불신경의 가지가 분포하는 경우는 5예에서 관찰하였다 (III형, 20.8%).

이외에도 위갈래에는 아래턱신경줄기 (중간깊은관자신경 포함)에서 일어난 신경가지가 분포하고 아래갈래에는 아래턱신경줄기와 불신경에서 일어난 신경가지들이 모두 분포하는 경우 (II형), 위갈래에는 불신경 (앞깊은관자신경 포함)에서 일어난 신경가지가 분포하고 아래갈래에는 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 분포하는 경우 (IV형), 그리고 위갈래에는 아래턱신경줄기 (중간깊은관자신경 포함)와 불신경에서 일어난 신경가지가 모두 분포하고 아래갈래에도 아래턱신경줄기와 불신경에서 일어난 신경가지들이 모두 분포하는 경우 (VII형)가 각각 2예 (8.3%)씩 관찰되었다.

드문 경우에서 가쪽날개근 위갈래에는 아래턱신경줄기 (중간깊은관자신경 포함)에서 일어난 신경가지가 분포하고 아래갈래에도 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 분포하는 경우 (I형)와 위갈래에는 불신경 (앞깊은관자신경 포함)에서 일어난

신경가지가 분포하고 아래갈래에는 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 분포하는 경우 (IV형)가 각각 1예 (4.2%)씩 있었다.

3. 가쪽날개근에 분포하는 신경가지와 아래턱신경의 다른 신경가지들과의 연결 양상

아래턱신경에서 일어나 가쪽날개근에 분포하는 신경가지들이 가쪽날개근 근육다발 속에서 서로 연결되어 육안적으로 뚜렷한 고리 (근육속신경고리, intramuscular loop)를 이루는 경우를 5예에서 관찰할 수 있었다 (Fig. 6). 이러한 근육속신경고리는 모두 가쪽날개근의 아래갈래에서만 관찰되었으며, 위갈래에서는 한 예도 없었다.

불신경이 나뉘는 부위에서 불신경의 가지와 아래턱신경줄기가 서로 만나 날개근신경고리 (ansa pterygoidea)를 이루는 경우를 4예에서 관찰하였으며, 이 경우는 형성된 신경고리에서 일어난 신경가지가 가쪽날개근 아래갈래에 분포하는 양상을 보였다 (Fig. 7).

4예에서 가쪽날개근에 분포한 아래턱신경의 가지가 근육의 가쪽이나 아래쪽에서 아래이틀신경 등 다른 아래턱신경의 가지들과 서로 연결되어 교통하는 양상을 관찰하였다 (Fig. 8). 이 중 2예에서는 가쪽날개근에 분포하는 아래턱신경의 가지가 가쪽날개근을 지나 근육의 아래쪽에서 아래이틀신경과 연결되었으며, 2예에서는 불신경의 가지로 관자근에 분포하는 앞깊은관자신경에서 일어난 신경

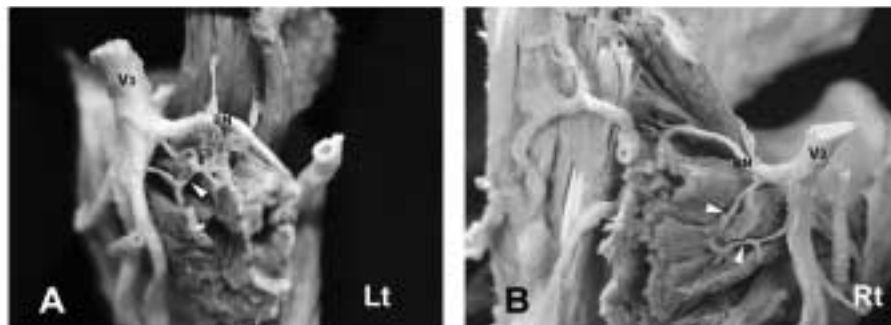


Fig. 6. Photographs showing the intramuscular nerve loop within the inferior head of the lateral pterygoid (V3: mandibular nerve, BN: buccal nerve, arrow head: intramuscular nerve loop).

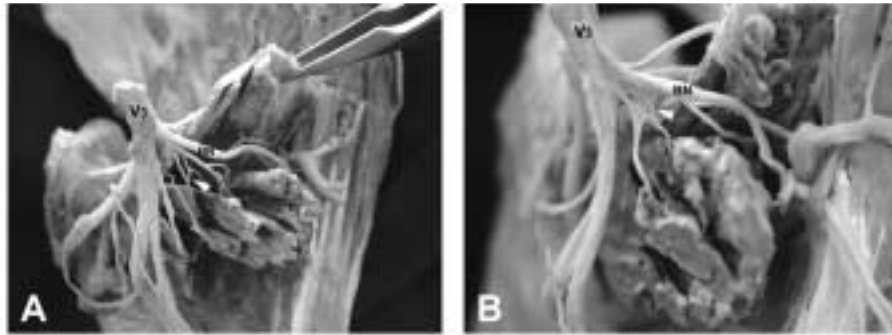


Fig. 7. Photographs showing the pterygoid loop (ansa pterygoidea) between the buccal nerve (BN) and trunk of the mandibular nerve (V3) (arrow head: pterygoid loop).

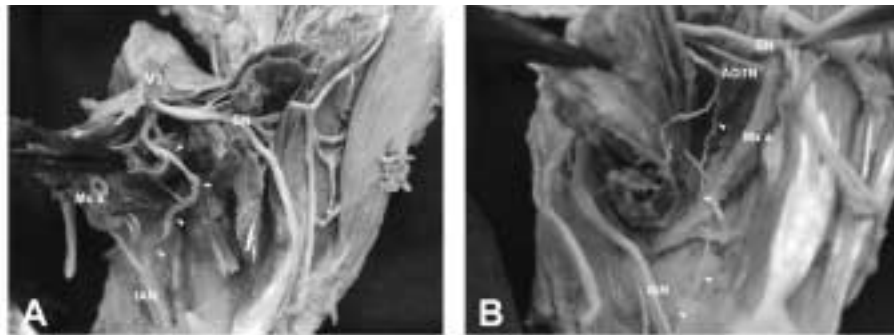


Fig. 8. Anatomical variations of communications between the branches of the mandibular nerve. A: A thick nerve twig (arrow heads) from nerve to lateral pterygoid was running inferiorly and communicated with the inferior alveolar nerve (IAN). B: Thin nerve twigs (arrow heads) were connected between the anterior deep temporal nerve (ADTN) and inferior alveolar nerve (IAN) (V3: mandibular nerve, Mx a.: maxillary artery).

가지가 가쪽날개근 아래로 내려와 아래이틀신경과 연결되는 양상을 보였다.

고찰

해부학적 지식은 턱얼굴질환(maxillofacial disease)의 진단과 치료에 있어 매우 중요하며 특히 턱관절원반안쪽변위(internal derangement of articular disk)와 같은 턱관절질환의 진단과 치료에 관련이 깊다. 그 중에서도 턱관절원반변위 같은 병변에 가쪽날개근의 역할이 중요하게 생각되기 때문에 이

근육의 국소해부는 관절질환과 관련된 병인을 설명할 수 있다.

가쪽날개근의 두 갈래는 지금까지 여러 연구자들에 의해 뚜렷하게 다른 기능을 가진 근육으로 기술되어 왔으며, 가쪽날개근의 위갈래는 입을 다무는 운동에, 이에 반해 아래갈래는 입을 열고 가쪽으로 턱을 이동시키는 운동에 각각 작용하는 것으로 알려져 있다. 특히, 근전도검사에 의해 가쪽날개근의 두 갈래에 관한 기능적인 연구가 도입되면서 가쪽날개근은 두 가지 기능을 가진 하나의 근육으로 기술되어 왔다(Kamiyama 1961, Grant 1973, Lipke 등 1977, McNamara 1978, Jupiter 1981, Mahan

등 1983, Gibbs 등 1984, Widmalm 등 1987). 그러나 형태학적인 관점에서 볼 때, 아직까지 가쪽날개근의 기능과 연관된 정확한 연구보고는 미비한 실정이다.

지금까지 가쪽날개근의 해부학적 관계에 대하여 많은 연구들이 시행된 바 있다. 대부분의 연구에서 가쪽날개근 자체의 근육 구성은 위갈래와 아래갈래로 구분되어 있다고 기술되어 있으나(Honée 1972, Takano 1986, Quemar 등 1993), 가쪽날개근이 분리되지 않는 한 부분의 반깃모양(unipennate)의 근육으로 구성된다는 결과(Grant 1958)와 가쪽날개근은 세 부분 즉, 두 층으로 구성된 윗부분과 한 층의 아래부분으로 구성된다는 결과(Troiano 1967, Sugisaki 등 1986, Ogutcen-Toller와 Juniper 1993) 등, 보고마다 다양한 형태의 가쪽날개근을 기술하고 있다.

이에 반해 가쪽날개근의 턱관절원반과 관절머리 사이에서 퍼져 부착되나, 가쪽날개근 뒤쪽 부위 근처에서 갈래의 구분이 명확치 않다. 즉, 가쪽날개근은 처음에는 두 개나 세 개의 부분으로 구분될 수 있으나, 이러한 부분들은 턱관절원반과 관절머리의 근육 부착 부위로 퍼지면서 분명하게 나뉘지 않는다는 것을 의미한다.

일반적으로 해부학 교과서에서는 가쪽날개근에 분포하는 신경이 불신경에서 일어나는 것으로 기술되어 있다(Henle 1858, Poirier와 Charpy 1901, Rauber 1903, Paturet 1964, Rouvière와 Delmas 1974, Clemente 1985, Williams 등 1995). 최근에 Foucart 등(1998)은 아래턱신경 앞줄기(anterior trunk)에서 일어난 1~3개의 신경가지가 가쪽날개근에 분포하며, 부가적으로 불신경, 컷바퀴관자신경, 그리고 깨물근신경 가지 등이 이 근육에 분포한다고 보고한 바 있다. 그러나 저자가 관찰한 이 연구의 결과에 따르면, 불신경 외에 앞깊은관자신경, 불신경에서 일어난 중간깊은관자신경과 아래턱신경줄기에서 직접 일어난 신경가지들이 가쪽날개근에 분포하고 있었으며, 이러한 연구결과는 Akita 등(2000)의 결과와 일치하였다. 그러나 Foucart 등(1998)이 언급한 컷바퀴관자신경이나 깨물근신경에서 일어난 신경가지가 가쪽날개근에 분포하는 경우는 한 예도

없었다.

저자는 중간깊은관자신경의 가지들 대부분이 가쪽날개근의 위갈래를 뚫고 나가 가쪽날개근 위갈래의 속이나 바깥에서 앞 및 중간깊은관자신경의 가지들과 연결되는 양상을 확인할 수 있었다. 그러나 일부 경우에는 앞깊은관자신경이 가쪽날개근 아래갈래에도 분포하는 경우도 있었다(4.2%). 즉, 앞 및 중간깊은관자신경이 가쪽날개근에 분포하는 신경가지를 낸 이후에 가쪽으로 빠져나가 관자근의 앞과 중간 부분에 각각 분포하였다. 이는 신경 분포 양상의 관점에서 볼 때, 가쪽날개근은 관자근과 매우 밀접한 관계를 가진다는 사실을 알 수 있었으며, 가쪽날개근과 관자근은 공통의 근육 원기(anlage)에서 분화되는 것으로 설명할 수 있으며(Akita 2000) 이 부분의 깊은 층이 가쪽날개근이 된다고 유추할 수 있다.

이 연구에서 해부하여 확인한 가쪽날개근 분포신경은 매우 다양하였다(Figs. 2, 5). 가쪽날개근 위갈래에는 불신경(45.8%) 외에도 앞깊은관자신경(16.7%), 불신경과 앞깊은관자신경(12.5%), 중간깊은관자신경(8.3%), 불신경과 중간깊은관자신경(4.2%) 등이 분포하여 매우 다양한 양상을 나타냈다. 위갈래에는 1예에서만만 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 분포하였다. 반면에 가쪽날개근 아래갈래에는 불신경과 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지(58.3%) 외에도, 불신경(20.8%), 아래턱신경줄기(12.5%)에서 일어난 신경가지가 분포하고 있었으며, 불신경과 앞깊은관자신경, 불신경, 앞깊은관자신경 및 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 모두 분포하는 경우 등이 한 예에서 관찰하였다(4.2%) (Fig. 5). 이를 종합하면, 교과서에 기술된 바와 같이 가쪽날개근에 불신경 가지가 분포하는 경우는 위갈래가 45.8%, 아래갈래가 58.3%로 가장 많았으나 아래갈래에는 불신경 외에도 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 같이 분포하는 양상을 보였다. 이는 사람의 가쪽날개근의 두 갈래에는 공통의 아래턱신경에서 일어난 가지가 분포하나 각각의 근육 갈래에는 대부분의 경우에서 독립적인 신경분포를 받는다는 사실을 확인할 수 있었다.

한 표본 내에서 아래턱신경의 가지가 가쪽날개

근에 분포하는 양상을 확인한 결과, 위갈래에는 볼 신경이, 아래갈래에는 볼신경과 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 분포하는 경우(V형)가 45.9%로 가장 많았다(Fig. 5). 반면에 위 및 아래갈래 모두에 볼신경에서 일어난 신경가지가 분포하는 경우(III형)는 5예에 불과하였으며(20.8%), 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 분포하는 경우(I형)는 1예였다(4.2%)(Fig. 5). 이는 가쪽날개근 아래갈래에 볼신경 이외에 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 부가적으로 분포함으로 인해 위갈래와는 다른 독립적인 운동지배가 아래갈래에 일어날 수 있음을 보여주는 형태학적인 결과로 생각한다.

볼신경이 나뉘는 부위 아래에서 볼신경과 아래턱신경줄기에서 일어난 신경가지가 만나 형성된 날개근신경고리(ansa pterygoidea)를 4예에서 관찰하였다(17.0%)(Fig. 7). 이러한 날개근신경고리는 Aziz 등(1998)이 해부한 20예 중에 2예(10%)를 확인하여 이미 보고한 바 있다. 그러나 Aziz 등(1998)은 이러한 신경고리가 볼신경과 혀신경 사이에서 이루어진 구조로 가쪽날개근 위 및 아래갈래에 모두 분포하는 양상이라 하였는데 반해, 저자는 이 연구에서 날개근신경고리가 볼신경과 아래턱신경줄기 사이에서만 형성되었고 신경고리에서 일어난 신경가지는 모든 예에서 아래갈래에만 분포하는 양상을 보여 이전의 연구결과와는 다른 양상을 보였다.

해부한 24쪽의 해부 예 중 5예에서 근육 속에서 신경가지들이 고리를 형성한 근육속신경고리(intramuscular loop)를 확인할 수 있었다(20.8%)(Fig. 6). 이러한 근육속신경고리는 맨눈으로 확인되는 경우에만 국한하여 신경고리로만 인정하였다. 그러나 특이한 점은 이러한 근육속신경고리는 가쪽날개근의 아래갈래에서만 관찰되었다는 점이었다. 이는 가쪽날개근의 아래갈래가 납작한 모양의 위갈래에 비해 전체적인 근육 덩어리가 더 크며 위아래로 더 긴 모양을 하기 때문에 볼신경에서 일어난 신경가지들이 아래턱신경줄기에서 일어나 아래갈래에 분포하는 신경가지와 근육 속에서 만나 이러한 근육속신경고리를 이룬 것으로 생각한다. 앞

으로 더욱 자세한 신경의 미세해부를 통한 신경다발(nerve fascicles)의 연결 및 교통 양상에 관한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

신경간힘(nerve entrapment)이란 신경이 주행하는 도중에 주위 해부 구조들에 의해 눌리는 현상을 말하며, 이러한 해부 구조에 의한 신경 눌림은 여러 부위에서 나타날 수 있다. 환자아래우목부위에서 아래턱신경의 가지들은 가쪽날개근과 밀접한 관계를 가지며 주행하기 때문에 종종 이러한 현상이 일어날 수 있다. 볼 부위의 일반 감각을 담당하는 볼신경은 일반적으로 환자아래우목에서 가쪽날개근의 위 및 아래갈래 사이를 지나 볼점막에 분포한다. 그러나 저자는 이 연구에서 볼신경이 가쪽날개근 아래갈래 근육섬유 사이를 지나는 경우를 12.5%에서 관찰하였다(Fig. 3B). 또한 33.3%에서 가쪽날개근 부위를 빠져나간 볼신경이 환자근 앞모서리 부위에서 환자근 근육섬유에 간혀 달리는 양상도 관찰하였다(Fig. 4B). 이는 턱관절의 운동시 비정상적인 볼 부위의 감각이상이나 통증을 야기하게 되는 해부구조의 변이로 생각할 수 있다.

환자아래우목 내에서 아래턱신경의 눌림(nerve compression)은 염증, 외상 및 종양 등에 의해서도 야기될 수 있기 때문에 근육에 의한 신경간힘(nerve entrapment)은 아래턱신경 통증장애의 유일한 원인이 될 수 없다. 한편 다른 신경학적 또는 전신질환과 무관한 일차적인 삼차신경의 손상인 경우, 이를 진단하기 또한 매우 어렵다(Loughner 등 1990). 지금까지 보고된 임상 예에 의하면 알려진 신경계통의 질환이 없었던 부검 예에서 병적인 변화가 말초신경 간힘으로 확인된 바 있으며(Neary 등 1975, Castaldo와 Ochoa 1984), 얼굴저림(facial numbness)을 가진 64명의 환자를 대상으로 한 임상 연구에서도 11예에서는 다른 신경질환을 확인할 수 없었다고 한다(Horowitz 1974). 따라서 해부학적으로 확인한 이 연구의 결과를 통해 저자는 임상적으로 진단할 수 없는 신경계통 질환의 대부분이 이러한 신경간힘에 의한 가능성을 제시할 수 있었다.

저자는 해부도중 4예에서 가쪽날개근에 분포하는 아래턱신경의 가지가 근육을 지나 다른 아래턱신경의 가지와 교통하는 양상을 확인하였다. 이러

한 신경 교통 양상은 가쪽날개근신경이 아래이틀신경과 연결되거나 앞깊은관자신경이 아래이틀신경의 가지와 연결된 것으로 각각 2예에서 관찰되었다(Fig. 8). 이는 아래턱신경에서 유래한 운동신경 섬유가 아래이틀신경과 턱끝신경을 통해 볼 주위의 얼굴근육에 분포할 수 있음을 보여주는 해부면이로 생각한다.

이상의 결과를 종합하면, 가쪽날개근에는 볼신경의 가지가 분포하는 경우 외에도 아래턱신경 줄기에서 직접 일어난 가지뿐만 아니라 앞깊은관자신경, 중간깊은관자신경 등에서 일어난 신경가지가 가쪽날개근의 위, 아래턱갈래에 다양하게 분포하는 양상이었다. 이러한 결과는 다른 신경가지의 덧붙포와 독립적인 신경분포로 인한 가쪽날개근 위, 아래갈래의 독립적인 운동의 가능성을 나타내는 결과로, 이전에 보고된 가쪽날개근 기능과 관련된 사실들을 형태학적으로 확인할 수 있었다. 또한 신경 질환에 의한 통증질환과 관련되지 않은 진단하기 매우 어려운 임상 증상의 원인을 신경간힘 양상을 통해 구명하였고, 아래턱신경 사이의 신경교통 양상은 얼굴근육으로 가는 아래턱신경의 새로운 분포양상을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

- Akita K, Shimokawa T, Sato T : Positional relationships between the masticatory muscles and their innervating nerves with special reference to the lateral pterygoid and the mid-medial and discotemporal muscle bundles of temporalis. *J Anat* 197 : 291-302, 2000.
- Aziz MA, Cowie RJ, Skinner CE, Abdi TS, Orzame G : Are the two heads of the human lateral pterygoid separate muscle? A perspective based on their nerve supply. *J Orofac Pain* 12 : 226-238, 1998.
- Castaldo JE, Ochoa JL : Mechanical injury of peripheral nerves; fine structure and dysfunction. *Clin Plast Surg* 1 : 9-16, 1984.
- Christensen FG : Some anatomical concepts associated with the temporomandibular joint. *Ann R Aust Coll Dent Surg* 2 : 39-60, 1969.
- Clemente CD : *Gray's anatomy*, 30th ed., Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 447-452, 1985.
- Foucart JM, Girin JP, Carpentier P : Innervation of the human lateral pterygoid muscle. *Surg Radiol Anat* 20 : 185-189, 1998.
- Gibbs CH, Mahan PE, Wilkinson TH, Mauderli A : EMG activity of the superior belly of the lateral pterygoid muscle in relation to other jaw muscles. *J Prosthet Dent* 51 : 691, 1984.
- Grant JCB : *A method of anatomy, Descriptive and deductive*, 6th ed., Baltimore, Williams & Wilkins, 1958.
- Grant PG : Lateral pterygoid: Two muscles? *Am J Anat* 138 : 1-10, 1973.
- Griffin CJ, Munro RR : Electromyography of the jaw-closing muscles in the open-close-clench cycle in man. *Arch Oral Biol* 14 : 141-149, 1969.
- Henle J : *Handbuch der systematischen anatomie des menschen*, Braunschweig, Friedrich Viemeg und Sohn, pp. 161-164, 1858.
- Honée G : The anatomy of the lateral pterygoid muscle. *Acta Morphol. Neerl-Scand* 10 : 331-340, 1972.
- Horowitz SH : Isolated facial numbness. *Ann Intern Med* 80 : 49-53, 1974.
- Juniper RP : The superior pterygoid muscle? *Brit J Oral Surg* 19 : 121-128, 1981.
- Kamiyama T : An electromyographic study on the function of the external pterygoid muscle. *Bull Tokyo Med Dent Univ* 8 : 118, 1961.
- Koole P, Beenhakker F, de Jongh H, Boering G : A standardized technique for the placement of electrodes in the two heads of the lateral pterygoid muscle. *J Craniomand Pract* 8 : 154-162, 1990.
- Lipke DP, Gay T, Gross BD : An electromyographic study of the human lateral pterygoid muscle. *J Dent Res* 56B : 230, 1977.
- Loughner BA, Larkin LH, Mahan PE : Nerve entrapment in the lateral pterygoid muscle. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 69 : 299-306, 1990.
- McNamara AJ : The independent functions of the two heads of the lateral pterygoid muscle. *Am J Anat* 138 : 197-206, 1978.
- Mahan PE, Wilkinson TM, Gibbs CH, Mauderli A, Brannon LS : Superior and inferior bellies of the lateral pterygoid muscle EMG activity at basic jaw positions. *J Prosthet Dent*

- 50 : 710-718, 1983.
- McDevitt WE : Functional anatomy of the masticatory system. London: Butterworth, 1989.
- Molin C : An electrographic study of the function of the lateral pterygoid muscle. *Swed Dent J* 66 : 203-208, 1973.
- Moller E : The chewing apparatus. An electrographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology. *Acta Physiol Scand* 66(280) : 1, 1966.
- Moore KL, Dalley AF : Clinically oriented anatomy (4th). Lippincott Williams & Wilkins, pp. 923-927, 1999.
- Neary D, Ochoa J, Gilliat RW : Sub-clinical entrapment neuropathy in man. *J Neurol Sci* 24 : 283-298, 1975.
- Ogutcen-Toller M, Juniper RP : The embryologic development of the human lateral pterygoid muscle and its relationships with the temporomandibular joint disc and Meckel's cartilage. *J Oral Maxillofac Surg* 51 : 772-778, 1993.
- Paturet G : *Traité d'Anatomie Humaine*. tome 4, Paris, Masson, pp. 759-773, 1964.
- Pinto OF : A new structure related to the temporomandibular joint and middle ear. *J Prosthet Dent* 12 : 95, 1962.
- Poirier P, Charpy A : *Traité d'Anatomie Humaine*. tome 3, Paris, L Bataille, pp. 701-713, 1901.
- Quemar JC, Ravalec X, Akoka S : Parasagittal magnetic resonance imaging of the lateral pterygoid muscle; A preliminary study. *J Orofacial Pain* 7 : 169-174, 1993.
- Rauber A : *Lehrbuch der anatomie des menschen*. Leipzig, Georg Thieme, pp. 526-531, 1903.
- Rouvière H, Delmas A : *Anatomie Humaine*. 2nd ed., tome 1, Paris, Masson, pp. 265-271, 1974.
- Sugisaki M, Komori E, Nakazawa M, Tanabe H, Kato S : Anatomical studies of the lateral pterygoid muscle by the superior approach and a review of the literature. *Jpn J Oral Maxillofac Surg* 32 : 718-730, 1986.
- Takano N : Anatomical and physiological studies on the human lateral pterygoid muscle. *Shikwa Gakuho* 86 : 933-969, 1986.
- Troiano MF : New concept of the insertion of the lateral pterygoid muscle. *J Oral Surg* 25 : 337-340, 1967.
- Widmalm SE, Lillie JH, Ash Jr MM : Anatomical and electromyographic studies of the lateral pterygoid muscle. *J Oral Rehabil* 14 : 429-446, 1987.
- Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ : *Gray's Anatomy*, 38th ed., Churchill Livingstone, Edinburgh, 1995.

Abstract

Topographic Anatomy of the Mandibular Nerve Branches Distributed on the Lateral Pterygoid Muscle

Hyo Chang Kang, Hyun Ho Kwak, Hyun Do Park, Min Gyu Kang, Hee Jin Kim

Division of Anatomy, Department of Oral Biology, College of Dentistry

According to the electromyographic study, the superior and inferior heads of lateral pterygoid, one of the masticatory muscles, are known to perform the reciprocal actions in mandibular movements; the superior head is active in closing movement, whereas the inferior head is active in opening of the jaw. Through these two reciprocal actions of these two heads, the articular disk of TMJ is seated in its resting position. Many reports regarded the superior and inferior heads of the lateral pterygoid as functionally independent muscles, but from a morphological point of view, the origin of the independent nerve innervation and intramuscular branching patterns of the mandibular nerve are unclear. Twenty-four adult hemi-sectioned heads were dissected to clarify the topography of the nerve distribution on two heads of lateral pterygoid and also to determine the anatomico-clinical relevance related with temporomandibular disorder.

Most buccal nerves were found to run between the superior and inferior heads of the lateral pterygoid (21 cases, 87.5%). In 3 cases, buccal nerves passed through the inferior head of the lateral pterygoid (12.5%). In front of the ascending ramus region, most buccal nerves ran in front of the temporalis without being entrapped within the temporalis (16 cases, 66.7%). However, in 8 cases buccal nerve passed in front of the temporalis being entrapped within the anterior fiber of the temporalis (33.3%).

In this study, the mandibular nerve trunk was located intimately to the lateral pterygoid. Both heads of the lateral pterygoid muscles were innervated from the mandibular nerve branches, but the patterns of nerve distribution were various. Nerves innervated to the superior head of the lateral pterygoid had different origin. Only in 45.8% (11 cases), they originated from the buccal nerve. In 16.7% (4 cases) the nerve branches originated from the anterior deep temporal nerve only, and in 12.5% (3 cases) from the buccal and anterior deep temporal nerve.

In contrast, nerves innervated to inferior head of the lateral pterygoid showed different pattern of distribution. In 58.3%, nerves distributed on the inferior head originated from both the buccal and mandibular nerve trunk. In 20.8%, they originated from the buccal nerve only, in 12.5% from the mandibular nerve trunk only.

In seven categories of the distribution of mandibular nerve branches, in only 20.8% (5 cases), both the superior and inferior heads of the lateral pterygoid had the common source of nerve innervation, the buccal nerve. In contrast, in 45.9% (11 cases) additional nerve twigs from the mandibular nerve trunk were distributed on the inferior head of the lateral pterygoid muscle.

Author observed the pterygoid loop (ansa pterygoidea) located between the mandibular nerve trunk and the nerve innervating to the lateral pterygoid in 4 cases. In addition, the intramuscular nerve loop within the inferior head of lateral pterygoid was observed in 5 cases.

Summarizing these results, besides the buccal nerve mentioned in an anatomical textbook, nerve twigs originating directly from the mandibular nerve trunk innervated to the lateral pterygoid and the ones originating from the anterior and middle deep temporal nerves distributed on the lateral pterygoid muscle in various manners. Considering the vari-

ous patterns of nerve distribution on the lateral pterygoid, author concluded that the two heads of the lateral pterygoid are controlled by independent innervation. Furthermore, we found out that nerve entrapments and nerve communications are related with symptoms of temporomandibular disorder and with possible collateral route of motor innervation to the facial expression muscles, respectively.

Key words : Lateral pterygoid, Mandibular nerve, Buccal nerve, Anterior and middle deep temporal nerve, Nerve communication, Anatomical variation