

뼈근육피부관 수술을 위한 목빗근에 분포하는 동맥의 국소해부

허경석, 김순흠¹, 최성원², 한승호³, 김희진, 고기석⁴

연세대학교 치과대학 구강생물학교실 해부학과

¹동수원병원 성형외과, ²국립암센터 구강종양클리닉

³가톨릭대학교 의과대학 해부학교실 · 가톨릭응용해부연구소

⁴건국대학교 의과대학 해부학교실

간추림 : 입안 및 얼굴 부위의 중양 절제술 후에 생긴 아래턱 결손 부위를 재건하기 위해 다양한 근육피부관이 이용된다. 이중 목빗근 근육피부관 (musculocutaneous flap)을 이용한 재건 수술은 제공부위가 가깝고 부가적인 수술이 필요없기 때문에 여러 임상 분야에서 유용하게 시행된다. 목빗근의 혈액은 바깥목동맥 및 빗장밑동맥의 여러 혈관을 통해 분포하기 때문에 빗장뼈를 포함한 뼈근육피부관 (osseomusculocutaneous flap)을 만들기 전에, 목빗근과 빗장뼈 및 피부의 혈액분포 양상을 이해하는 것은 필수적이다. 특히, 위갑상동맥의 이는곳과 목빗근가지의 분포양상은 빗장뼈를 포함한 목빗근 근육피부관의 제작 및 근육피부관의 rotation arc 설정에 매우 중요하다. 이에 연구자들은 시신 50쪽의 목빗근과 목빗근에 분포하는 동맥가지를 해부하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

위갑상동맥의 이는곳에서 목빗근가지가 목빗근으로 들어가는 지점까지의 거리는 평균 30.1 mm (16.0~37.7 mm)였고, 2~3개의 가지가 동시에 목빗근으로 들어가는 경우도 관찰할 수 있었다. 위갑상동맥의 이는곳에서 목빗근의 빗장갈래가 부착된 빗장뼈까지의 거리는 평균 87.6 mm (57.7~123.8 mm)였고, 목빗근의 복장갈래가 부착되는 복장뼈까지의 거리는 131.2 mm (99.7~166.8 mm)였다. 위갑상동맥의 목빗근가지가 목빗근에 온동맥줄기로 분포한 후, 빗장가지와 복장가지로 분리되는 곳은 빗장뼈에서 위로 평균 58.8 mm (28.4~130.4 mm) 높이에 있었다.

빗장뼈에 분포하는 영양동맥은 모두 가슴봉우리동맥의 가지였으며, 위갑상동맥의 목빗근가지는 목빗근에 분포하며 아래로 내려와 빗장뼈의 뼈막동맥으로 분포하였다. 위갑상동맥의 형태는 모두 여섯개의 유형으로 분류하였다. 후두가지, 목빗근가지, 갑상샘가지 중 후두가지가 가장 먼저 일어나는 I형이 36%로 가장 많았고, 세 개의 가지가 동시에 일어나는 II형이 16%로 관찰되었다. 목빗근으로 가는 동맥가지가 바깥목동맥에서 직접 일어나는 경우는 해부 예 중 26%에서 나타났다.

따라서, 위갑상동맥의 이는곳은 비교적 아래턱 가까이 목의 위쪽에서 일어나기 때문에 위갑상동맥의 목빗근가지가 포함된 목빗근 근육피부관은 아래턱재건술에 이용할 수 있는 충분한 길이를 확보할 수 있으며 빗장뼈를 포함한 목빗근 뼈근육피부관을 이용한 아래턱 재건술을 시행하는데 유용하게 이용될 수 있을 것으로 생각한다.

찾아보기 낱말 : 목빗근, 뼈근육피부관, 위갑상동맥, 재건

서론

*본 연구는 한국과학재단 목적기초연구 (R01-2002-000-00565-0) 지원으로 수행되었음.
correspondence to : 고기석 (건국대학교 의과대학 해부학교실)

목빗근은 빗장뼈와 복장뼈에서 일어나 위·가쪽으로 진행하여 꼭지돌기와 위목덜미선에 닿는 목

에서 가장 두드러지고 대표적인 근육이다. 얼굴과 목 부위의 암이나 사고, 다른 질병으로 인한 결손이 생겼을 경우, 목빗근을 이용하여 다양한 근육피부판(musculocutaneous flap)으로 사용한다.

얼굴과 목부위의 재건을 위해 목빗근을 처음으로 사용한 사람은 Jianu (1908)로 얼굴마비증이 있는 환자에서 처음으로 근육피부판 수술을 시행하였다. 같은 해에 Rydygier (1908)는 빗장뼈를 포함한 뼈근육피부판(osseomusculocutaneous flap)을 제안하였다. 현재 우리가 사용하고 있는 목빗근을 이용한 근육피부판 수술을 처음으로 시행한 사람은 Owens (1955)이다. 그 후로, 많은 외과의사들에 의해 다양한 방법으로 목빗근을 이용한 근육피부판이 사용되어 왔다(Cadenat 등 1978, Ariyan 1979a, b, 1980, Conley와 Gullane 1980). Marx와 McDonald (1985)는 목의 윗부분, 아래턱, 볼, 입안의 뒷부분, 얼굴의 물렁조직 등에 생긴 결손은 목빗근의 근육 또는 근육피부판을 이용해 모두 재건할 수 있다고 보고하였다.

목빗근을 이용한 근육피부판 수술은 머리와 목의 재건(Hill과 Brown 1978, Sebastian 등 1994), 기관 또는 인두식도누출관(esophagopharyngeal fistula) (Tovi와 Gittot 1983, Friedman 등 1987, Friedman 등 1988, Friedman과 Mayer 1992), 기관절제술 후에 기도연속성 유지(Kinishi와 Amatsu, 2000), 입안바닥(Aryian 1979a, b, 1980, Sasaki 1980)과 혀(Matulich 등 1978, Mikaelian 1984)를 포함한 입안의 재건, 아래턱뼈의 재건(Conley와 Gullane 1980), 얼굴마비(Jianu 1908), 목부위의 주요한 혈관의 보호(Shindo와 Sullivan 1994), 귀밑샘절제술 후에 생기는 많은 결손보완(Kornblut 등 1974, Bugis 등 1990, Wechselberger 등 1998, Jost 등 1999), 씹기근육(mastication muscle)의 상실이나 선천적 결손 시 씹는 기능의 회복(Dingman 등 1969), 전체 위턱뼈절제술 후에 생기는 결손의 재건(Littlewood 1967) 등 성형외과, 이비인후과, 구강악안면외과 등 여러 분야에서 다양한 방법으로 사용되고 있다.

아래턱뼈의 일부를 절제한 후 생기는 결손을 보완하기 위하여 1970년대 초에 주위 물렁조직에 의해서 공급받는 빗장뼈의 사용이 제시된 이래로, 최

근 들어 목빗근만이 아닌 목빗근과 빗장뼈를 동시에 이용한 뼈근육피부판수술(osseomyocutaneous flap surgery)이 이용되는데, Barnes 등(1981)과 Siemssen 등(1978)은 아래턱뼈의 재건을 위하여 목빗근과 빗장뼈의 일부를 이용한 뼈근육피부판을 사용하였고, Friedman 등(1987, 1988), Friedman과 Mayer(1992), Snyder 등(1970), Tovi와 Gittot(1983)는 빗장뼈의 뼈막을 이용하기 위하여 목빗근을 사용하였다. Coney와 Gullane(1980)은 아래턱뼈의 재건을 위하여 목빗근 뼈근육피부판 수술을 이용하면 제공부위가 가깝고, 다른 뼈를 이식하기 위한 이차수술이 필요없는 등의 많은 장점이 있다고 보고하였다.

Siemssen 등(1978)은 목빗근 근육피부판수술 후에 생기는 목의 기형을 보완하기 위하여 목빗근의 복장갈래는 그대로 두고, 빗장갈래만 이용하는 방법도 제시하였다. 이런 방법을 이용하면 목빗근 근육피부판수술 후에 생기는 “flat neck deformity”를 막을 수 있다고 하였다. 이는 아래턱의 재건을 위하여 뼈근육피부판 수술시 목빗근의 한쪽 갈래만 이용한 최초의 보고였다. 또한, Alvarez 등(1983)은 얼굴과 목 부위의 암이 양성일 경우에는 목의 기형을 예방하기 위하여 목빗근의 한쪽 갈래만 이용하는 것이 좋다고 보고하기도 하였다.

이러한 목빗근의 넓은 이용에도 불구하고, Mathes와 Eshima (1990)는 언제나 결과가 만족스럽지는 않다고 하였다. 이들은 수술의 20%는 실패하였다고 하였고, 수술 후 합병증은 약 30%에 달한다고 하였다. 대부분의 수술 실패 이유는 목빗근 근육피부판의 허혈(ischemia), 부분적 괴사(partial necrosis), 누출관(fistula) 때문이었다. 수술 후 생기는 이러한 괴사의 원인에 대하여 Jabaley 등(1979)은 수술 전 방사선치료나 피부판의 불완전한 혈액공급 때문이라고 주장하였다.

따라서 이러한 부작용을 막기 위한 목빗근에 분포하는 혈관에 대한 많은 연구가 시행되어 왔는데, Mathes와 Nahai(1981)는 근육피부판 수술의 성공 여부를 결정하는 중요한 열쇠 중의 하나가 근육피부판에 분포하는 혈액분포라고 제시하면서 근육으로 들어가는 동맥의 기원, 동맥의 크기, 동맥의 숫

자, 근육의 이는곳과 닿는곳 사이의 동맥의 위치, 근육 내에서의 동맥의 분포 등 다섯 가지의 기준에 따라 근육을 다섯 유형으로 분류하였다. 이 중 목빗근은 근육에 하나의 주된 혈관과 2~3개의 작은 혈관이 분포하는 유형인 제2유형으로 분류하였다.

Littlewood (1967)는 목빗근 근육피부판을 살리기 위해서는 목빗근의 가장 주된 가지인 뒤통수동맥과 뒤꿏바퀴동맥이 중요하다고 하였고, 이와는 반대로, Marx와 McDonald (1985)는 뒤통수동맥, 뒤꿏바퀴동맥, 위갑상동맥이 목빗근을 뚫고 계속 진행하여 목의 피부에 분포한다고 보고하면서 특히 위갑상동맥이 목 피부에 분포하는 주된 동맥이라고 하였다. 따라서, 목빗근 근육피부판을 이용하기 위해서는 위갑상동맥이 가장 중요하다고 하였다. 그들은 또한 목빗근 아래쪽 1/3은 아래갑상동맥 또는 갑상목동맥의 이름 없는 가지들이 분포한다고 보고하였다. Ariyan (1979b)은 inferiorly based flap을 위하여 목빗근 아래쪽에 분포하는 갑상목동맥의 가지가 중요하다고 보고하였다. 이 논문에서 그는 목빗근의 위쪽은 뒤통수동맥이, 중간은 위갑상동맥이, 아래쪽은 갑상목동맥이 분포한다고 하였다. Rabson 등 (1985)은 목 피부의 혈관분포에 대하여 위목 앞쪽부분은 얼굴동맥과 턱끝밑동맥의 가지가, 위목 가쪽부분은 뒤통수동맥, 뒤꿏바퀴동맥, 바깥목동맥의 가지가, 앞목의 중간부분은 위갑상동맥의 피부가지가, 목의 아래 1/2은 가로목동맥 또는 앞목동맥의 가지가 분포한다고 보고하였다.

Froes 등 (1999)은 목빗근에 분포하는 주된 동맥인 뒤통수동맥에 라텍스(latex)를 주입함으로써, 뒤통수동맥이 목빗근에 분포하는 영역을 표시하였고, Jabaley 등 (1979)은 목빗근의 아래쪽 1/3은 갑상목동맥의 가지인 가로목동맥의 가지가 분포한다고 하였다. 이와 반대로 Yugueros와 Woods (1996)는 목빗근 아래쪽 1/3에 분포하는 혈관은 사람마다 많은 차이가 있어 일정한 동맥이 없다고 보고하였다. 이러한 이유 때문에 superiorly based SCM flap은 목빗근의 윗부분에는 주로 뒤통수동맥과 위갑상동맥이 분포한다고 널리 알려져 있기 때문에 많이 사용되고 있는 반면, 목 아래 부분이나 가슴세로칸

윗부분의 수술시 사용되는 inferiorly based SCM flap은 목빗근 아래쪽에 분포하는 혈관이 아직도 정확히 정의되지 않았을 뿐 아니라 변이가 많은 혈관분포 때문에 많이 사용되지 않는다. 또한, Siemssen 등 (1978)은 목빗근의 빗장갈래와 복장갈래에 각각 독립적인 혈관분포에 대하여 설명하였다.

Yugueros와 Woods (1996)는 목빗근 근육판막술의 많은 장점에도 불구하고 널리 사용되지 않고 있는 이유를 수술 후 생기는 많은 부작용 이외에도 두 개의 혈관이 존재하였을 때 rotation arc의 제한 때문이라고 보고하였고 또한 superiorly based flap 시 최대한의 rotation arc를 얻기 위해서 필요하다면 위갑상동맥은 잘라도 된다고 하였다. Larson과 Goepfert (1982)는 때때로 목빗근 근육피부판 수술시 rotation arc는 위갑상동맥 뿐만 아니라 더부신경에 의해서 제한될 수도 있고, 따라서 이로 인해 피부판에 가해지는 과도한 장력이 실패의 원인이 된다고 보고하였다.

이러한 목빗근 근육피부판 수술에 대한 많은 연구에도 불구하고 목빗근 근육피부판술식에 중요한 목빗근과 빗장뼈에 분포하는 혈관분포, 목빗근 내에서 혈관의 주행양상, 피부판의 길이를 결정하는 rotation arc의 길이 등에 대한 연구는 거의 되어있지 않고, 많은 연구자들 사이에도 다양한 의견이 나오고 있다. 또한, 목빗근 근육피부판 수술에 중요하게 인식되고 있는 위갑상동맥에 대하여도 상반된 의견이 제시되고 있으며, 이 동맥의 주행이나 분포영역 등에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 더구나 목빗근의 뼈근육피부판 이용은 아래턱 부위 손상의 복원에 대단히 중요하고 다른 부위에서 근육피부판을 떼어내 이식하는 자유피부판 보다 많은 장점을 가진다. 그러나 한국인을 대상으로 한 목빗근 피부판을 이용한 수술은 구강악안면외과 영역에서 일부가 시행되고 있을 뿐 얼굴기형의 재건, 사고 후 아래턱 부위의 복원, 미용을 위한 성형외과적 수술은 많지 않은 실정이다. 뿐만 아니라 한국인에서 위에서 제시한 목빗근의 혈관분포, 빗장뼈에 분포하는 영양동맥, 뼈근육피부판을 위한 rotation arc의 길이 등에 대하여는 전혀 연구된 바 없다. 따라서, 목빗근과 빗장뼈를 이용한 뼈근육피

부관 수술시 도움을 받을 수 있는 여러 가지 기초 자료를 제시하고, 위갑상동맥을 중심으로 목빗근의 혈관분포를 밝히고자 이 연구를 시행하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

실험재료는 학생실습용으로 사용한 성별과 나이를 알고 있는 한국인 시신 26구 50쪽을 사용하였다(남: 33쪽, 여: 17쪽). 나이는 17세에서 93세까지로 평균 58.2세였다.

2. 실험방법

연구는 크게 빗장뼈에 대한 항목과 위갑상동맥에 대한 항목으로 나누어 시행하였다.

먼저 목부위의 피부를 제거한 후 목빗근을 덮고 있는 얇은목근막층과 넓은목근을 해부한 후, 목빗근으로 접근하였다. 목빗근의 모든 근막을 제거하고, 근육 만을 깨끗이 노출시킨 후, 목빗근 중간 앞쪽에서 바깥목동맥에서 나오는 위갑상동맥을 찾아 해부하였다. 위갑상동맥의 목빗근가지, 갑상샘가지, 후두가지를 찾아 깨끗이 정리하였다. 위갑상동맥 목빗근가지의 목빗근 속에서의 주행을 알고자 목빗근가지를 찾아 목빗근을 젖히면서 세밀히 해부하였다.

빗장뼈의 전체 길이를 측정하고, 빗장뼈 아래에서 빗장뼈로 들어가는 영양동맥을 찾기 위하여 큰가슴근과 작은가슴근을 빗장뼈에서 잘라 젖힌 후, 빗장뼈로 들어가는 가슴봉우리동맥의 빗장가지를 해부하였다.

시신 목의 자세에 따라 목빗근의 길이와 혈관의 길이가 달라질 수 있으므로, 시신의 자세는 목을 똑바로 세우고, 왼쪽·오른쪽 어느쪽으로도 치우치지 않은 상태에서 측정을 실시하였으며 측정할 수 없거나 자세가 바르지 않은 경우는 오차를 줄이기 위하여 측정에서 제외하였다. 모든 측정은 디지털밀립자(Mitutoyo Co., 500-181, Japan)를 이용하였다.

- 1) 빗장뼈와 관련된 항목 (Fig. 1)
 - (1) 목빗근 빗장갈래의 수
 - (2) 빗장뼈 영양동맥의 기원
 - (3) 빗장뼈 영양동맥의 수
 - (4) 빗장뼈 전체의 길이
 - (5) 빗장뼈 가장 안쪽점에서 영양동맥이 빗장뼈로 들어가는 곳까지의 거리
 - (6) 목빗근 빗장갈래 이는곳의 가장 가쪽점에서 영양동맥이 빗장뼈로 들어가는 곳까지의 거리
 - (7) 목빗근 빗장갈래 이는곳의 가장 안쪽점에서 등세모근이 붙는 곳까지의 빗장뼈길이

2) 위갑상동맥과 관련된 항목 (Figs. 2-4)

- (1) 관상면의 평행한 선으로 위갑상동맥 이는곳에서 목빗근의 앞모서리까지의 거리
- (2) 위갑상동맥의 이는곳에서 목빗근가지와 갑상샘가지로 나뉘는 곳까지의 거리

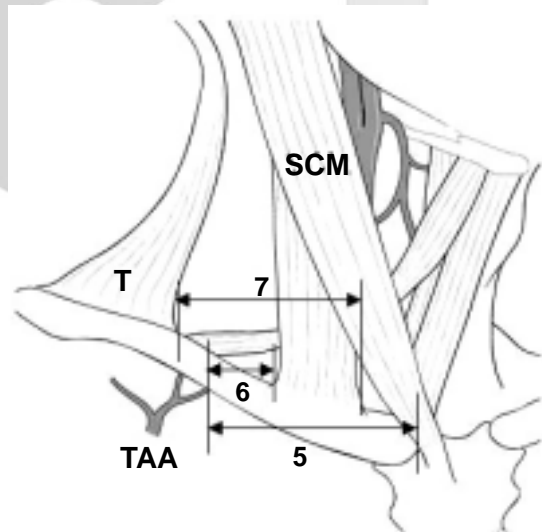


Fig. 1. Measurement of items concerning to clavicle (5: The distance from medial surface of clavicle to nutrient foramen of clavicle, 6: The distance from distal point of clavicular head of sternocleidomastoid muscle to nutrient foramen of clavicle, 7: The distance from distal point of clavicular head of sternocleidomastoid muscle to insertion of trapezius muscle, SCM: sternocleidomastoid muscle, T: trapezius muscle, TAA: thoracoacromial artery).

- (3) 위갑상동맥의 이는곳에서 목빗근가지가 목빗근으로 들어가는 곳까지의 거리
- (4) 목빗근 가지의 수
- (5) 위갑상동맥의 이는곳에서 목빗근 빗장갈래 이는곳 안쪽면까지의 거리
- (6) 위갑상동맥의 이는곳에서 목빗근 복장갈래 이는곳까지의 거리
- (7) 목빗근가지의 복장가지와 빗장가지가 나뉘는 곳에서 빗장뼈까지의 최소거리

위갑상동맥의 형태는 후두가지, 갑상샘가지, 목빗근가지가 나뉘는 순서에 따라 모두 여섯 형태로 분류할 수 있었다. 후두가지가 가장 먼저 나뉘고, 그 다음으로 목빗근가지와 갑상샘가지가 나뉘는 것이 제1형, 한 곳에서 후두가지, 갑상샘가지, 목빗근가지가 동시에 나뉘는 것이 제2형, 목빗근가지가 가장 먼저 나뉘고, 그 다음으로 후두가지와 갑상샘가지가 나뉘는 것이 제3형, 후두가지 위와 아래 두 곳에서 목빗근가지가 나뉘는 것이 제4형, 목빗근으

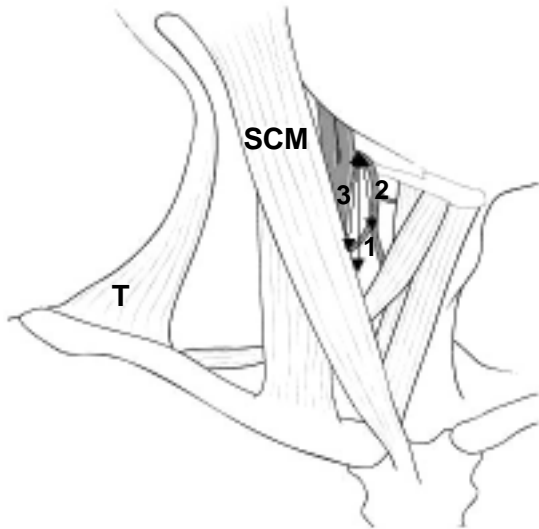


Fig. 2. Measurement of superior thyroid artery (1) (1: The distance from origin of superior thyroid artery to anterior margin of SCM muscle, 2: The distance from origin of superior thyroid artery to bifurcation point to SCM branch and thyroid branch, 3: The distance from origin of superior thyroid artery to SCM branch entering to SCM muscle, SCM: sternocleidomastoid muscle, T: trapezius muscle).

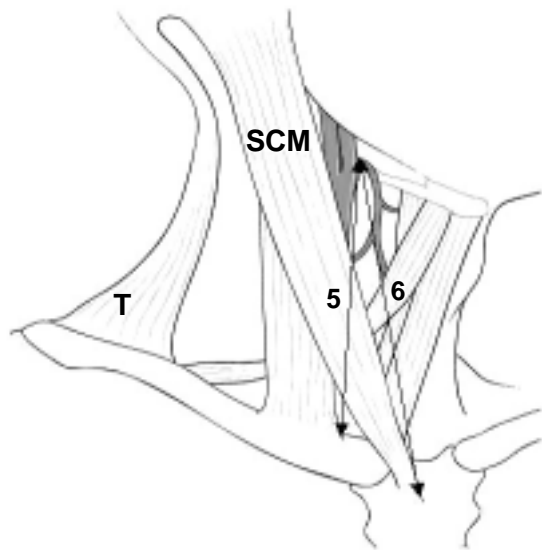


Fig. 3. Measurement of superior thyroid artery (2) (5: The distance from origin of superior thyroid artery to clavicular head of SCM muscle, 6: The distance from origin of superior thyroid artery to sternal head of SCM muscle, SCM: sternocleidomastoid muscle, T: trapezius muscle).

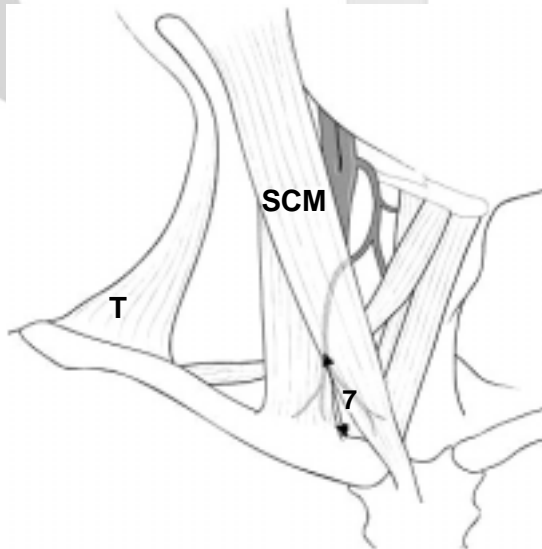


Fig. 4. Measurement of superior thyroid artery (3) (7: The distance from bifurcation point to between clavicular branch and sternal branch to clavicle, SCM: sternocleidomastoid muscle, T: trapezius muscle).

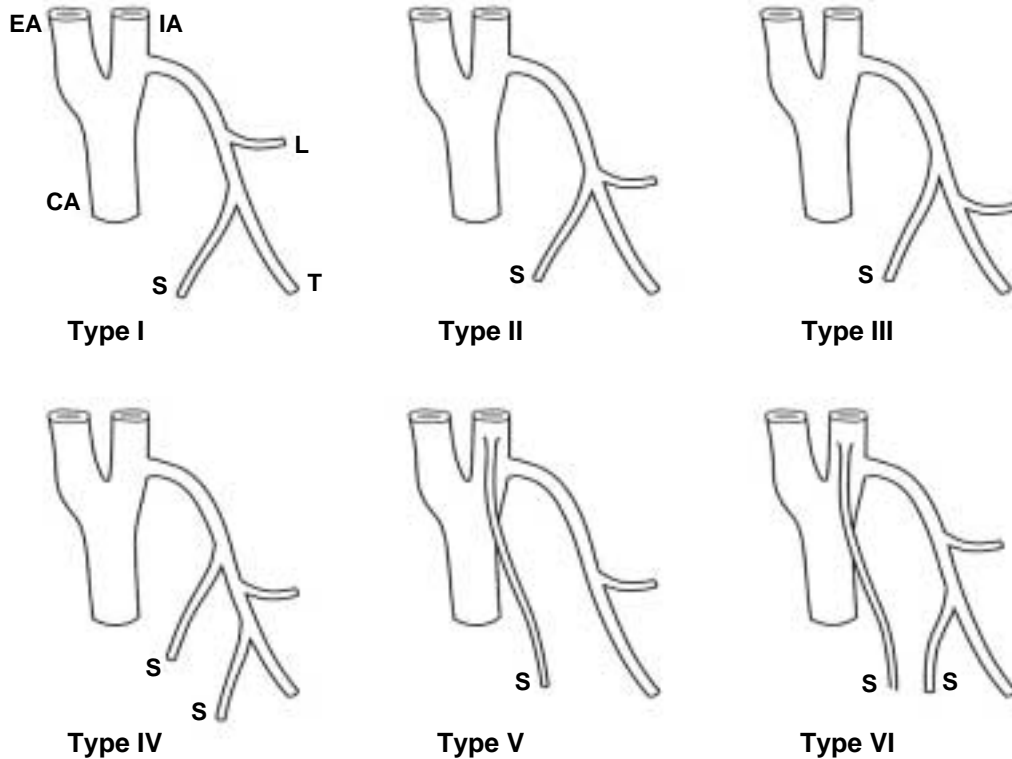


Fig. 5. The branching patterns of superior thyroid artery (CA: common carotid artery, EA: external carotid artery, IA: internal carotid artery, S: sternocleidomastoid branch of superior thyroid artery, T: thyroid branch of superior thyroid artery, L: laryngeal branch of superior thyroid artery).

로 가는 가지가 바깥목동맥에서 직접 일어나는 것이 제5형, 목빗근가지가 바깥목동맥에서도 직접 일어나고, 위갑상동맥에서도 일어나는 것을 제6형으로 분류하였다.

결 과

목빗근의 빗장갈래는 대부분 하나의 갈래(68%, 34/50)로 나타났고, 두 개의 갈래를 가지는 것이 28% (14/50), 세 개의 갈래로 나타난 경우도 4% (2/50)에서 관찰할 수 있었다(Fig. 6). 빗장뼈의 영양동맥은 모든 경우에서 가슴봉우리동맥의 빗장가지가 분포하고 있었으며, 그 가지의 수도 한 개에서 세

개까지 다양하게 나타났으며, 그 빈도는 한 개의 가지가 46% (23/50), 두 개의 가지가 28% (14/50), 세 개의 가지가 26% (13/50)로 가지가 한 개인 경우가 가장 많았고, 두 개와 세 개인 경우는 비슷하게 나타났다.

빗장뼈 가장 안쪽점에서 영양동맥이 빗장뼈로 들어가는 곳까지의 거리는 78.3 mm였다. 두 개 이상의 영양동맥이 존재할 때는 가장 먼 거리를 측정하였다. 목빗근 빗장갈래 이은곳의 가장 가쪽점에서 영양동맥이 빗장뼈로 들어가는 곳까지의 거리는 24.2 mm였다. 이 역시 두 개 이상의 영양동맥이 존재할 때는 가장 먼 거리를 측정하였다(Table 1).

빗장뼈의 복장끝에서 봉우리끝까지 전체의 길이는 126.2 mm였다. 이 중 뼈근육피부판 수술시 사용

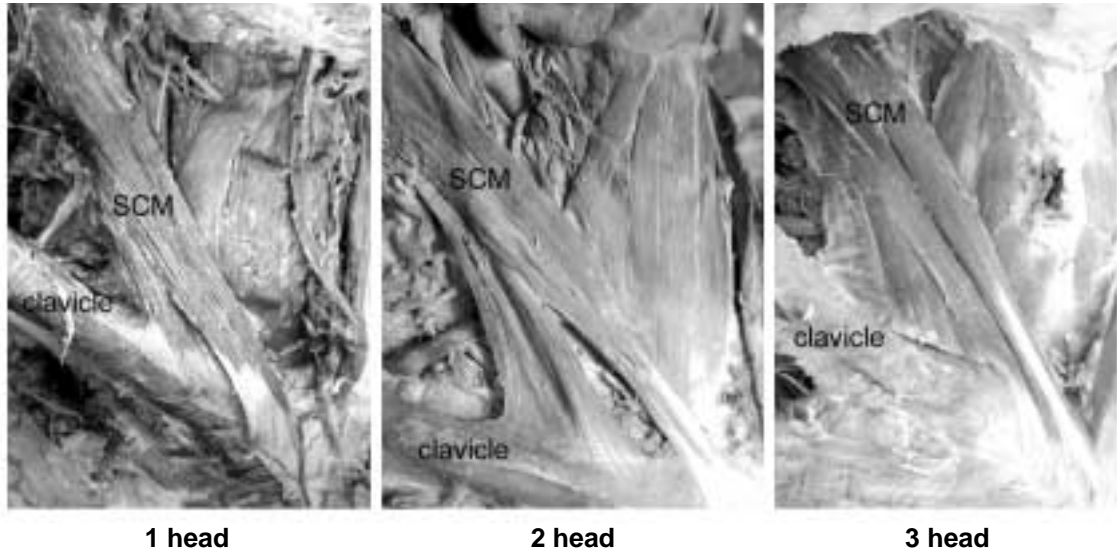


Fig. 6. The number of clavicular head of the sternocleidomastoid muscle (SCM: sternocleidomastoid muscle).

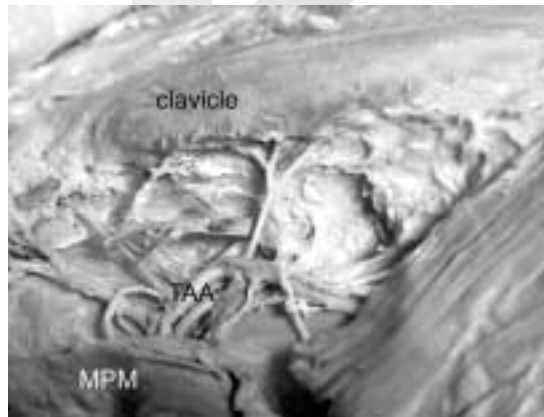


Fig. 7. Clavicular branch of thoracoacromial artery supplying clavicle (TAA: thoracoacromial artery, MP: pectoralis minor muscle).

할 수 있는 목빗근 빗장갈래의 가장 안쪽점에서 등세모근이 붙는 곳까지의 빗장뼈길이는 87.5 mm 였다 (Table 1).

바깥목동맥에서 일어나 목빗근으로 가는 주된 가지는 크게 두 개의 가지로 나뉘는데 뒤통수동맥의 목빗근가지는 목빗근의 위쪽부분 뒤에서 목빗

Table 1. Measurement of items concerning to clavicle

Items	Average
The distance from medial surface of clavicle to nutrient foramen of clavicle	78.3 ± 13.6 (30)
The distance from distal point of clavicular head of SCM to nutrient foramen of clavicle	24.2 ± 12.2 (30)
Total clavicular length	126.2 ± 9.2 (50)
Usable clavicular length for osseomusculocutaneous flap	87.5 ± 9.9 (50)

All data are expressed by mean (mm) ± S.D.
The case numbers were expressed in parenthesis.

근으로 들어가고 있었으며, 목빗근의 위쪽 1/2에 분포하고 있었다. 위갑상동맥의 목빗근 가지는 목빗근의 중간부분 앞쪽에서 목빗근으로 들어가 아래쪽으로 계속 주행하여 빗장뼈의 뼈막까지 도달하고 있었으며, 목빗근의 아래쪽 1/2에 분포하고 있었다. 목빗근 아래쪽에 분포하고 있는 갑상목동맥의 가지도 확인할 수 있었는데, 동맥의 굵기가 매우 가늘었다. 목빗근의 중간부분에서 목빗근으로 들어가는 동맥은 위갑상동맥의 가지가 분포하고 있었는데, 바깥목동맥에서 직접 일어나 목빗근으로 가는 가지를 14% (7/50)에서 관찰할 수 있었고, 바

Table 2. Measurement of superior thyroid artery

Items	Average
The distance from origin of superior thyroid artery to anterior margin of SCM muscle	35.5±9.9 (50)
The distance from origin of superior thyroid artery to bifurcation point to SCM branch and thyroid branch	20.6±9.9 (50)
The distance from origin of superior thyroid artery to SCM branch entering to SCM muscle	30.1±6.0 (50)
The distance from origin of superior thyroid artery to clavicular head of SCM muscle	87.6±16.7 (50)
The distance from origin of superior thyroid artery to sternal head of SCM muscle	131.2±15.4 (50)
The distance from bifurcation point to clavicular branch and sternal branch to clavicle	58.8±20.3 (38)

All data are expressed by mean (mm)±S.D.

The case numbers were expressed in parenthesis.

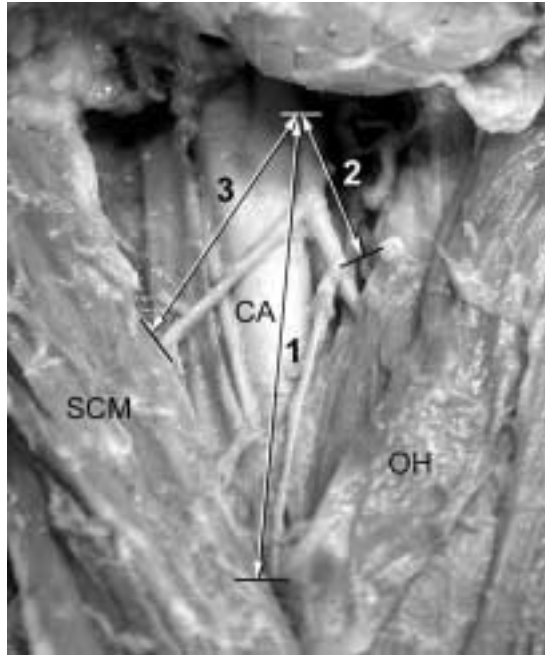


Fig. 8. Measurement of superior thyroid artery (4) (1: The distance from origin of superior thyroid artery to anterior margin of SCM muscle, 2: The distance from origin of superior thyroid artery to bifurcation point to SCM branch and thyroid branch, 3: The distance from origin of superior thyroid artery to SCM branch entering to SCM muscle, SCM: sternocleidomastoid muscle, O: omohyoid muscle, CA: common carotid artery).

칼목동맥에서 직접 일어나는 가지와 위갑상동맥에서 일어나는 가지가 동시에 나타나는 경우도 12% (6/50)에서 관찰할 수 있었다.

관상면에 평행한 선으로 위갑상동맥의 이는곳에

서부터 목빗근 앞모서리까지의 거리는 34.3 mm였고, 위갑상동맥의 이는곳에서부터 위갑상동맥의 가지인 목빗근가지와 갑상샘가지가 나뉘는 곳까지의 거리는 20.6 mm였다. 위갑상동맥의 이는곳에서 목빗근가지가 목빗근으로 들어가는 지점까지의 거리는 30.1 mm였다 (Table 2, Fig. 8).

위갑상동맥의 목빗근가지가 목빗근으로 들어가는 가지의 수는 한 개인 경우가 60% (30/50)로 가장 많이 나타났고, 두 개인 경우가 34% (17/50), 세 개인 경우가 6% (3/50)로 나타났다. 바깥목동맥에서 직접 목빗근으로 들어가는 경우는 한 가지만이 분포하고 있었다.

위갑상동맥 목빗근가지의 목빗근 속에서의 주행은 목빗근가지가 목빗근으로 들어간 후 빗장갈래와 복장갈래 사이에서 아래로 주행하다 빗장뼈에서 위로 58.7 mm되는 지점에서 복장갈래로 가는 가지와 빗장갈래로 가는 가지로 나뉜다. 빗장갈래로 가는 가지는 계속해서 아래로 주행하다 빗장뼈의 뼈막에 분포하였다 (Figs. 9, 10).

위갑상동맥의 이는곳에서 목빗근의 빗장갈래 안쪽면까지 거리는 87.6 mm였고, 복장갈래까지 거리는 131.2 mm였다.

위갑상동맥의 가지에 따른 분류를 살펴보면, 후두가지가 가장 먼저 나뉘고, 그 다음으로 목빗근가지와 갑상샘가지가 나뉘는 제1형이 36% (18/50)로 가장 많이 나타났고, 한 곳에서 후두가지, 갑상샘가지, 목빗근가지가 동시에 나뉘는 제2형은 16% (8/50)로 그 다음으로 많이 나타났다. 목빗근가지가 가장 먼저 나뉘고, 그 다음으로 후두가지와 갑상샘가지가 나뉘는 제3형은 10% (5/50)로 가장 적은 빈

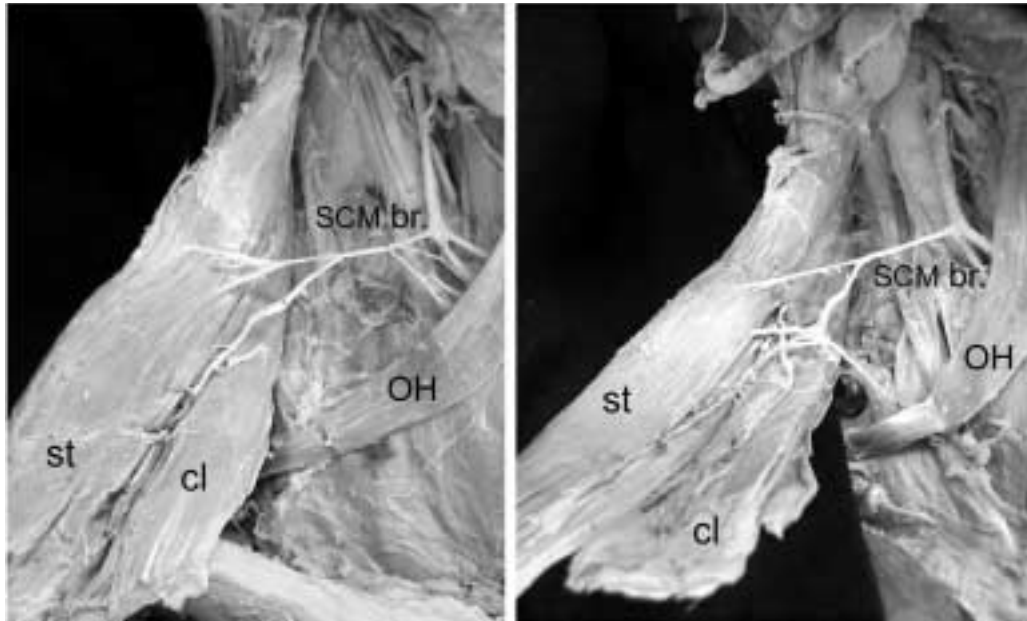


Fig. 9. The distribution pattern of sternocleidomastoid branch (SCM br.) of superior thyroid artery in the sternocleidomastoid muscle (cl: clavicular head of sternocleidomastoid muscle, st: sternal head of sternocleidomastoid muscle, OH: omohyoid muscle).

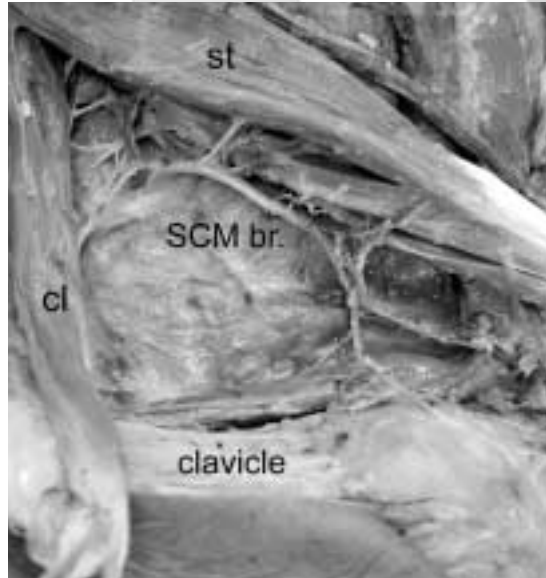


Fig. 10. Sternocleidomastoid branch (SCM br.) of superior thyroid artery supplying periosteum of clavicle (cl: clavicular head of sternocleidomastoid muscle, st: sternal head of sternocleidomastoid muscle).

도수를 보였다. 후두가지 위와 아래 두 곳에서 목빗근가지가 나뉘는 제4형은 12% (6/50), 목빗근으로 가는 가지가 바깥목동맥에서 직접 일어나는 제5형은 14% (7/50), 목빗근가지가 바깥목동맥에서도 직접 일어나고, 위감상동맥에서도 일어나는 제6형은 12% (6/50)로 나타났다 (Fig. 11).

고 찰

Jianu (1908)에 의해 목빗근을 이용한 수술이 시행된 이후로 여러 사람들에 의해 많은 분야에서 다양한 방법으로 목빗근을 이용한 근육피부판 수술이 시행되어 왔다. 그러나, 연구자들 사이에 많은 의견차이가 있고 또한 많은 부작용이 있어 근육피부판 이용에 많은 장점에도 불구하고 목빗근 근육피부판수술이 제한적으로 시행되어 왔다. 이 수술 부작용의 대부분은 목빗근 근육피부판의 허혈 (ischemia), 부분적 괴사 (partial necrosis), 누출관 (fistula) 때문이라고 보고하였다 (Mathes와 Eshima 1990).

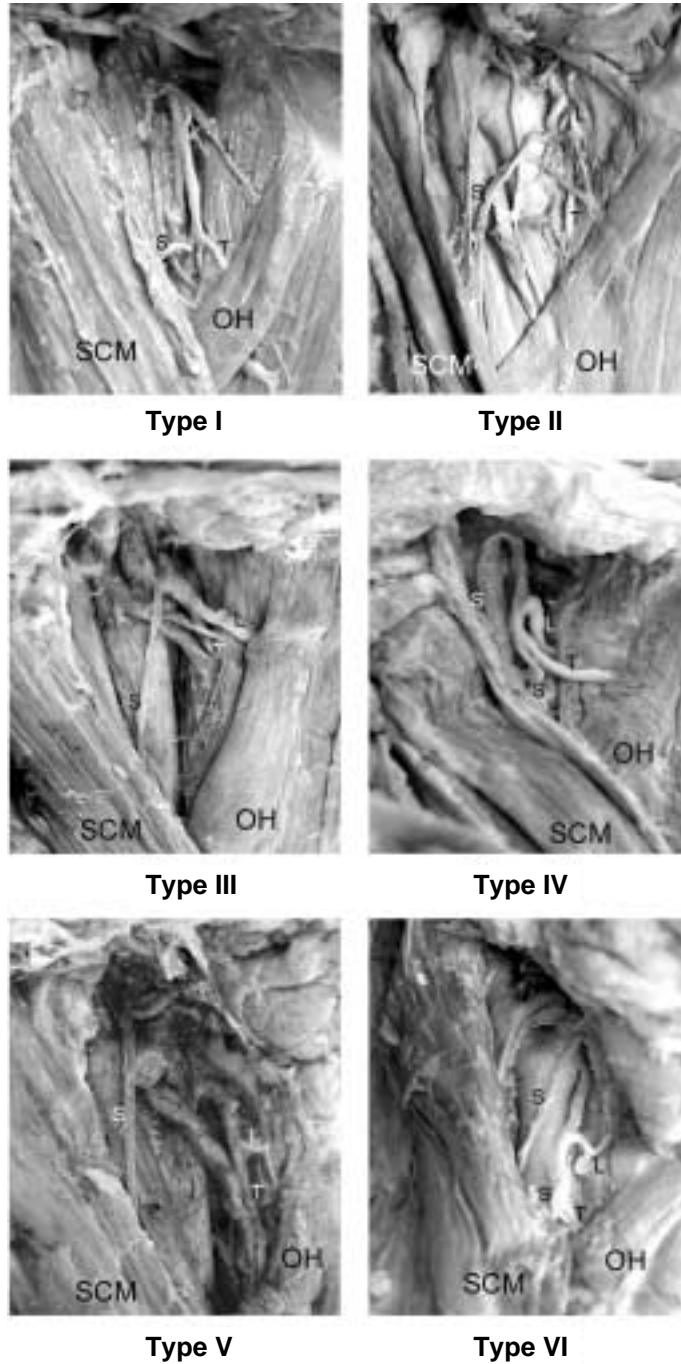


Fig. 11. The branching patterns of superior thyroid artery (SCM: sternocleidomastoid muscle, OH: omohyoid muscle, S: sternocleidomastoid branch of superior thyroid artery, T: thyroid branch of superior thyroid artery, L: laryngeal branch of superior thyroid artery).

이러한 피사의 원인으로 Jabaley 등(1979)은 술전 방사선치료나 피관의 불완전한 혈액공급에 의한다고 주장하였다. 즉, 수술의 부작용을 줄이고 성공할 수 있는 가장 중요한 요소 중의 하나가 목빗근 근육피부판의 혈관을 어떻게 잘 보존하느냐에 달려 있다는 것이다.

목빗근에 분포하는 동맥은 뒤통수동맥, 위갑상동맥, 갑상목동맥 등이 알려져 있다(Ariyan 1979b, Marx와 McDonald 1985). 이 밖에도 Littlewood (1967)는 뒤컷바퀴동맥의 가지가 목빗근에 분포한다고 발표하였다. 이번 연구에서는 뒤컷바퀴동맥의 가지가 목빗근에 분포하는 영역이 위쪽 1/3에 분포하고 그 부분엔 목빗근의 주된 동맥인 뒤통수동맥이 분포하므로, 목빗근을 이용한 근육피부판 수술 시 중요하지 않기 때문에 뒤컷바퀴동맥의 목빗근 가지는 조사하지 않았다.

Froes 등(1999)은 목빗근에 분포하는 주된 동맥인 뒤통수동맥에 라텍스(latex)를 주입함으로써, 뒤통수동맥이 목빗근에 분포하는 비율을 나타내었다. 그들은 뒤통수동맥의 43.3%는 위쪽 2/3, 36.6%는 위쪽 5/6에 분포하였고, 단지 20%에서만 위쪽 1/2에 분포한다고 보고하였다. 그러나, 이 연구에서는 모든 경우에서 위갑상동맥이 목빗근 가운데에서 목빗근으로 들어가 아래쪽으로 달리 위갑상동맥은 목빗근에 아래쪽 1/2에 분포하고 위쪽 1/2은 뒤통수동맥이 분포하는 것으로 조사되었다. Froes 등(1999)의 연구와 이번 연구가 차이가 나타난 이유는 목빗근 속에서 뒤통수동맥과 위갑상동맥이 만나기 때문으로 생각된다. Froes 등(1999)은 단순히 라텍스를 주입하여 뒤통수동맥이 분포하는 영역만 나타내었기 때문에 뒤통수동맥과 위갑상동맥이 연결되어 있을 경우, 위갑상동맥의 분포영역임에도 불구하고 뒤통수동맥의 영역으로 나타날 수 있다. 이번 조사에서도 많은 경우에서 뒤통수동맥과 위갑상동맥이 만나는 것을 관찰할 수 있었다.

목빗근에 분포하는 동맥 중에서 뼈근육피부판 수술에서 가장 주의를 기울여야 할 혈관은 위갑상동맥의 목빗근가지인데 그 이유는 위갑상동맥의 목빗근가지가 목빗근의 안쪽 중간에서 목빗근의 위와 아래쪽 모두에 분포하는 혈관이기 때문이다.

이 연구에서 조사한 바에 의하면 위갑상동맥 목빗근가지는 목빗근 아래쪽 1/2에 분포하였다. 더구나 위갑상동맥의 목빗근 가지의 수는 rotation arc에서 중요한 의미를 가질 뿐만 아니라 목빗근의 어느 부분으로 들어가는가 하는 것이 수술 후 허혈을 막기 위하여 중요하기 때문에 그 갯수를 조사하였다. 목빗근에 분포하는 혈관 중 바깥목동맥에서 직접 일어나 목빗근에 분포하는 가지와 위갑상동맥에서 일어나 목빗근에 분포하는 가지가 동시에 존재하는 경우가 12%에서 나타났는데, 이 경우 뼈근육피부판 수술시 어느 한 가지를 잘라도 목빗근의 허혈이나 피사 등의 염려가 없기 때문에 비교적 안전하게 수술 할 수 있는 장점을 가지게 된다. 이 연구 결과 위갑상동맥의 한 개의 가지가 목빗근에 분포하는 경우는 60%, 목빗근가지가 바깥목동맥에서만 직접 일어난 경우가 14%로 위갑상동맥 1개의 가지가 분포한 경우와 바깥목동맥에서만 한 개의 가지가 직접 일어난 경우 단지 하나의 가지만이 나와 목빗근에 분포하므로, 이 가지를 자를 경우, 뼈근육피부판 수술 후 목빗근의 피사나 허혈 등의 부작용이 나타날 수 있으므로 주의하여야 한다.

Mathes와 Nahai(1981)는 근육피부판 수술의 성공여부를 결정하는 중요한 열쇠 중의 하나가 근육피부판(flap)에 분포하는 혈액분포라고 제시하면서 각각의 근육피부판으로 들어가는 혈액분포의 양상에 따라 근육을 다섯가지 유형으로 분류하였다. 제1유형은 근육에 하나의 주된 혈관이 분포하는 유형, 제2유형은 근육에 하나의 주된 혈관과 2~3개의 작은 혈관이 분포하는 유형, 제3유형은 근육에 두 개의 주된 혈관이 분포하는 유형, 제4유형은 여러 개의 분절로 나뉜 혈관이 분포하는 유형, 제5유형은 한 개의 주된 혈관과 여러 개의 분절로 나뉜 혈관이 분포하는 유형으로 분류하였다. 또한 rotation arc를 위해서는 경우에 따라 한 개의 주된 혈관만 있어도 근육피부판을 살릴 수 있다고 하였다. 따라서 이 기준에 따르면 한 개의 주된 혈관인 뒤통수동맥과 세 개의 작은 혈관인 뒤컷바퀴동맥, 위갑상동맥, 갑상목동맥이 분포하는 목빗근은 제2유형에 속하며, 이러한 동맥 중 주된 동맥인 뒤통수

동맥만 있어도 목빗근 근육피부판 이용이 가능하다는 것이다. 그러나, 우리의 연구에서는 뒤통수동맥은 목빗근의 위쪽 1/2에 분포하고, 아래쪽 1/2은 위갑상동맥이 분포함을 확인할 수 있었다. 두 동맥의 연결도 관찰할 수 있었지만, 연결이 없는 것도 관찰되었다. 만약 두 동맥의 연결이 없는 경우 위갑상동맥을 자르면, 목빗근 근육피부판의 아래쪽 1/2은 괴사될 것이다. 따라서 어떤 상황에서도 위갑상동맥은 살려야 될 것으로 생각된다.

위갑상동맥은 후두가지, 갑상샘가지, 목빗근가지 모두 세 개의 가지로 나뉘며, 각각의 가지는 후두, 갑상샘, 목빗근에 분포한다. 빗장뼈와 목빗근을 이용한 뼈근육피부판 수술시 rotation arc의 제한을 주면, 후두가지와 갑상샘가지를 자르게 된다. 이럴 경우 후두가지는 반대쪽에서 오는 후두가지와 만나기 때문에 큰 부작용을 야기하지 않으며, 갑상샘가지도 반대쪽에서 오는 갑상샘가지와 아래쪽에서 오는 아래갑상동맥과 연결되어 있기 때문에 큰 문제가 되지 않는다. 그러나, 가능하면 보존하는 것이 좋다. 위갑상동맥의 가지에 따른 분류를 살펴보면 후두가지가 가장 먼저 나뉘는 제1형이 rotation arc에 가장 적은 제한을 주어 뼈근육피부판 수술시 후두가지와 갑상샘가지를 살리는데 가장 유리하다. 반대로, 목빗근 가지가 가장 먼저 나뉘는 제3형은 후두가지와 갑상샘가지를 살리기가 힘들 것이므로 목빗근 피부판 수술시 어려움을 야기할 수 있다. 또한, 후두가지 위·아래 두 곳에서 목빗근가지가 나뉘는 제4형은 위가지가 주된 가지이고, 아래가지의 크기가 적을 경우에는 후두가지와 갑상샘가지를 살리기 위해서 아래가지를 자를 수도 있을 것이다. 바깥목동맥에서 직접 일어나는 제5형과 제6형은 빗장뼈와 목빗근을 이용한 뼈근육피부판 수술시 후두가지와 갑상샘가지가 rotation arc에 전혀 영향을 주지 않으므로, 후두가지와 갑상샘가지를 반드시 살려야 할 것으로 생각된다.

동맥이 이는곳에서 근육까지 혈관의 길이는 뼈근육판을 이용하여 수술할 경우 이 근육을 돌리거나 뒤집을 경우 그 거리를 제한할 수 있으므로 대단히 중요하다. 따라서 이 연구에서는 목빗근에 분포하는 가장 중요한 동맥인 위갑상동맥의 이는 곳

에서부터 목빗근의 앞모서리까지의 길이와 목빗근가지와 갑상샘가지가 나뉘는 부위까지의 길이를 측정하였는데 이들 결과는 각각 34.3 mm와 20.6 mm였다. 이 길이가 길수록 근육피부판을 이동할 수 있는 rotation arc의 범위가 길어지므로 유리하다. 그러나, 이 길이보다 rotation arc 길이에 더 많은 영향을 주는 것은 바깥목동맥에서 일어나는 위갑상동맥 이는곳의 위치이다. 대부분 해부학교과서나 다른 해부학 그림책의 사진들을 보면 온목동맥에서 바깥목동맥과 속목동맥이 나뉘는 곳이 목의 중간부위에 위치되어 있는 것처럼 기술되어 있다. 따라서, 바깥목동맥의 첫째 가지인 위갑상동맥의 이는곳도 낮은 위치에 있는 것으로 표현되어 있다. 위갑상동맥의 이는곳이 낮을 경우 판막길이에 중요한 rotation arc의 길이가 짧아져 근육피부판 수술시 많은 제한을 받게된다. 그러나, 이번 연구에서 직접 조사한 결과, 한 예를 제외하고는 상당히 높은 위치에서 바깥목동맥과 속목동맥이 나뉘고, 위갑상동맥의 이는곳도 상당히 높은 위치에 있다는 것을 알 수 있었다. 따라서 위갑상동맥은 목빗근과 빗장뼈를 이용한 뼈근육피부판 수술시 rotation arc의 제한을 주지 않으므로, 이와 유사한 수술인 목빗근을 이용한 superiorly based flap을 실시함에 있어서 유리하리라 생각된다.

목빗근 근육피부판 수술시 rotation arc의 길이를 제한하는 요소는 크게 위갑상동맥과 목빗근에 분포하는 더부신경이다 (Yugueros와 Woods 1996, Larson과 Goepfert 1982). 이번 연구에서 더부신경은 높은 위치에서 목빗근에 분포하고 있기 때문에 rotation arc 길이에 제한을 주지 않았다. 위갑상동맥에 대하여도 다양한 측정이 시행되었는데, 이 중 가장 중요한 측정값은 위갑상동맥의 이는곳에서 목빗근가지가 목빗근으로 들어가는 곳까지의 거리이다. 이 거리가 길어지면 길어질수록 근육피부판을 이동할 수 있는 길이가 길어지기 때문에 유리하다. 이 연구에서는 30.1 mm로 근육피부판을 이동하기에 충분한 길이를 가지고 있었다. 이외에도 위갑상동맥의 이는곳에서 목빗근 빗장갈래와 복장갈래가 이는곳까지의 거리도 각각 87.6 mm와 131.2 mm로 매우 긴 길이를 가지고 있었다.

Siemssen 등(1978)과 Alvarez(1983)는 목빗근 근육피부판 수술 후에 생기는 “flat neck deformity”를 막기 위하여 목빗근의 복장갈래는 그대로 두고, 빗장갈래만 이용하는 방법도 제시하였다. 그러나, 이러한 방법은 사람에 따라 적용할 수 있는 정도가 다를 것이다. 또한, 위갑상동맥의 목빗근가지가 목빗근내에서 복장갈래와 빗장갈래가 나뉘는 위치가 매우 낮은 경우는 빗장갈래의 rotation arc의 제한이 있기 때문에 이러한 술식을 적용하지 못하는 반면, 나뉘는 위치가 높은 경우는 별 무리 없이 빗장갈래와 복장갈래를 나누어 목빗근 근육피부판 수술을 할 수 있을 것이다. 또한, 위갑상동맥의 목빗근가지가 목빗근 속에서 달리는 양상은 목빗근의 한쪽 갈래만을 근육피부판으로 이용할 경우 한쪽 갈래를 돌릴 수 있는가 하는 것을 결정하는 중요한 요인이 된다. 즉 회전 근육피부판 수술에서 한쪽 갈래만을 돌릴 수 있는가 하는 가능성을 미리 확인해야 하기 때문에 두 갈래에 분포하는 각각의 동맥의 분포를 정확히 아는 것이 중요하다. 위갑상동맥의 목빗근가지는 목빗근의 복장갈래와 빗장갈래에 동시에 분포하는 혈관으로 두 갈래 사이를 따라 어느 정도 달리다 양쪽 갈래로 들어가기 위하여 나뉜다. 목빗근의 양쪽 갈래로 가기 위해 위갑상동맥에서 오는 혈관이 나뉘는 지점이 한쪽 갈래를 이용한 회전 근육피부판 수술의 한계가 되기 때문에 이 연구에서는 이 나뉘는 지점의 위치를 계측하였다. 그 결과 목빗근가지가 하나의 줄기에서 두 갈래로 분포하기 위해 나뉘는 지점은 빗장뼈에서 위로 58.7mm로 이 높이는 특별한 경우를 제외하고는 목빗근의 빗장갈래와 빗장뼈의 일부를 잘라 아래턱으로 돌리는 뼈근육피부판 수술시에도 큰 무리없이 수술할 수 높으로 충분한 여유가 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 이 동맥이 양쪽 갈래로 나뉘는 지점이 빗장뼈로부터 너무 낮을 경우에는 한쪽 갈래만을 이용한 회전 근육피부판으로 이용하기에 문제를 일으킬 수도 있으므로 주의할 필요가 있다. 또한 빗장갈래만을 이용한 수술을 시행할 경우, 빗장갈래와 복장갈래 사이에 위갑상동맥의 목빗근가지가 위치해 있다가 나뉘기 때문에, 목빗근을 빗장갈래와 복장갈래로 분리할 때 동맥

을 자르지 않도록 주의해야 할 것이다.

목빗근 빗장갈래의 수, 복장갈래의 수는 어느 한쪽 갈래만을 근육피부판으로 이용할 때 각각의 뼈에서 이를 분리해야 하므로 의미를 갖는다. 목빗근 빗장갈래와 복장갈래의 수에 대해서는 김희진 등(1998)이 한국인 성인 시체 76쪽에서 조사하여 보고한 바 있는데 그들은 빗장갈래의 수가 하나인 것이 64.5%, 두 개인 것이 31.6%, 세 개인 것이 3.9%라 하였다. 이 연구에서 빗장갈래의 수가 한 개인 것이 68%, 두 개인 것이 28%, 세 개인 것이 4%로 나타났고, 복장갈래가 2개인 것도 4%에서 나타났다. 이 연구결과는 앞의 연구결과와 차이가 없는 것으로 나타났다. 빗장갈래가 한 개일 경우보다 여러 개일 경우가 빗장뼈에 붙어 있는 빗장갈래의 길이가 길어지므로, 빗장뼈와 목빗근을 이용한 뼈근육피부판 수술시 안정성에서 더 유리하게 된다. 그러나, 한 개일 경우는 여러 개일 경우에 비해서 빗장갈래의 두께가 더 두꺼운 양상을 보였다.

뼈근육피부판 이식 수술시 환자에게서 사용할 수 있는 빗장뼈의 길이는 아래턱뼈 재건시 재건의 정도를 결정하는데 중요하며 미리 수술의 결과를 예측하고자 할 때도 이 길이를 아는 것은 중요하다. 빗장뼈의 총길이는 126.2mm였다. 이 중 뼈근육피부판 수술시 이용할 수 있는 목빗근의 빗장갈래가 이은곳에서부터 등세모근의 이은곳까지의 거리는 87.5mm였다. 허경식 등(2000)은 아래턱뼈 연구에서 아래턱뼈 몸통길이에 해당하는 아래턱뼈의 턱끝아래점에서 턱뼈각점까지의 거리로 75.5mm를 보고한 바 있다. 따라서 뼈근육피부판 수술시 이용할 수 있는 빗장뼈의 길이는 아래턱뼈 재건시 제거된 아래턱뼈 몸통부분을 대체할 수 있을 것이다. 그러나, 빗장뼈의 길이는 사람마다 다르고 남녀에 따라서도 다르며 키에 따라서도 빗장뼈 전체의 길이는 다르기 때문에 뼈근육판 수술시 이용할 수 있는 빗장뼈의 절대 길이는 그리 중요하지 않을 것이다. 오히려 전체 빗장뼈 길이에 대하여 이용할 수 있는 빗장뼈의 길이의 비율이 더 큰 의미를 가질 것으로 생각되는데 이 연구에서는 빗장뼈 전체 길이에 대한 이용할 수 있는 길이의 비율을 조사하였다. 그 결과 뼈근육피부판 수술시 사용할 수

있는 빗장뼈의 최대길이는 전체길이의 3/4이었는데 이는 아래턱뼈의 몸통부분을 복원하는데 충분한 길이로 나타났다. 따라서, 구강압 등으로 인한 아래턱뼈제거시 목빗근과 빗장뼈를 이용한 뼈근육 피부판 수술시 빗장뼈로 결손된 아래턱뼈 부위를 충분히 채울 수 있을 것이다.

빗장뼈에 분포하는 영양동맥의 수는 한 개인 것, 두 개인 것, 세 개인 것이 있었는데 이들 영양동맥의 수는 빗장뼈를 이용한 뼈근육피부판을 제작할 경우 중요한 의미를 가질 수 있다. 빗장뼈를 잘라낼 때 영양동맥이 빗장뼈로 들어가는 것이 하나인 경우보다 두 개이상인 경우가 잘라내고 남은 나머지 빗장뼈가 괴사하지 않고 살아 남을 수 있는 장점을 가지며 더구나 이들 영양동맥들의 굵기나 영양동맥들 사이의 거리가 뼈를 잘라내는 위치를 결정하는데 지표가 될 수 있기 때문이다. 이 연구에서 빗장뼈에 분포하는 영양동맥은 모두 가슴봉우리동맥의 가지가 분포하였고 다른 동맥의 가지는 없었다. 그러나, 목빗근과 빗장뼈를 이용한 뼈근육 피부판 수술시에는 빗장뼈를 잘라 위로 올리기 때문에 빗장뼈의 영양동맥인 가슴봉우리동맥의 빗장가지를 자르게 된다. 이러한 경우에는 위갑상동맥의 목빗근가지가 목빗근에 분포한 후 마지막으로 빗장뼈에 분포하는 뼈막동맥이 되므로, 빗장뼈의 생활력에는 문제가 없을 것으로 생각된다 그러나 앞으로도 목빗근과 빗장뼈를 이용한 뼈근육피부판 수술시 많은 부작용을 줄이기 위해서는 빗장뼈에 분포하는 위갑상동맥의 가지인 뼈막동맥의 빗장뼈 분포영역 등 더 많은 연구가 필요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

- 김희진, 허경석, 고기석, 한승호, 오창석, 최병영, 정인혁 : 한국사람 목빗근의 형태와 얇은목피부신경 가지의 위치. 제 41회 대한체질인류학회 학술대회 연재초록집, pp. 5, 1998.
- 허경석, 고기석, 정한성, 강민규, 최병영, 김희진 : 아래턱뼈 계측을 통한 한국인의 체질인류학적 특징 및 남녀판별 함수. 대한체질인류학회지 13 : 369-382, 2000.
- Alvarez G, Escamilla J, Carranza A : The split sternocleidomastoid myocutaneous flap. Br J Plast Surg 36 : 183-186, 1983.
- Ariyan S : One-stage repair of a cervical esophagostoma with two myocutaneous flaps from the neck and shoulder. Plast Reconstr Surg 63 : 426-429, 1979a.
- Ariyan S : One stage reconstruction for defects of the mouth using a sternomastoid myocutaneous flap. Plast Reconstr Surg 63 : 618-625, 1979b.
- Ariyan S : The sternocleidomastoid myocutaneous flap. Laryngoscope 98 : 676-679, 1980.
- Barnes D, Ossoff R, Pecaro B, Sission G : Immediate reconstruction of mandibular defects with a composite sternocleidomastoid musculoclavicular graft. Arch Otolaryngol 107 : 711-714, 1981.
- Bugis SP, Young JE, Archibald SD : Sternocleidomastoid flap following parotidectomy. Head Neck Surg 12 : 430-435, 1990.
- Cadenat H, Combelles R, Clouet M, Fabert G : Cervical and cervicodorsal flaps. :vascularization and surgical applications. Rev Stomatol Chir Maxillofac 79 : 227-235, 1978.
- Conley J, Gullane PJ : The sternocleidomastoid muscle flap. Head Neck Surg 2 : 308-311, 1980.
- Dingman RO, Grabb WC, O'Neal RM, Ponitz RJ : Sternocleidomastoid muscle transplant to masseter area: case of congenital absence of muscles of mastication. Plast Reconstr Surg 43 : 5-12, 1969.
- Friedman M, Grybaieskas V, Skolnick E, Toriumi D, Chilis T : Sternomastoid myoperiosteal flap for reconstruction of the subglottic larynx. Ann Otol Rhinol Laryngol 96 : 163-169, 1987.
- Friedman M, Toriymi D, Strigil T : The sternocleidomastoid myoperiosteal flap in esophagopharyngeal reconstruction and fistula repair: clinical and experimental study. Laryngoscope 98 : 1084-1091, 1988.
- Friedman M, Mayer AD : Laryngotracheal reconstruction in adults with the sternocleidomastoid myoperiosteal flap. Ann Otol Rhinol Laryngol 101 : 897-908, 1992.
- Froes LB, Tolosa EM, Camargo RS, Pompeu E, Liberti EA : Blood supply to the human sternocleidomastoid muscle by the sternocleidomastoid branch of the occipital artery. Clin Anat 12 : 412-416, 1999.
- Hill H, Brown R : The sternocleidomastoid flap to restore facial contour in mandibular reconstruction. Br J Plast Surg 31 : 143-146, 1978.

- Jabaley ME, Heckler FR, Wallace WH, Knott LH : Sternocleidomastoid region flaps: a new look at an old concept. *Br J Plast Surg* 32 : 106-113, 1979.
- Jianu J : Paralizac faciale dupa extirparea unei tumori a parotidei tratata prin operatia. *Olui Gomoiu. Soc de Chir de Bucharest*, 22, 1908.
- Jost G, Guenon Ph, Gentil S : Parotidectomy: A plastic approach. *Aesth Plast Surg* 23 : 1-4, 1999.
- Kinishi M, Amatsu M : Sternocleidomastoid muscle suspension at end-to-end tracheal anastomosis. *Laryngoscope* 110 : 2047-2049, 2000.
- Kornblut AD, Westphal P, Miehlke A : The effectiveness of a sternocleidomastoid muscle flap in preventing post parotidectomy occurrence of the Frey syndrome. *Acta otolaryngol* 77 : 368-373, 1974.
- Larson DL, Goepfert H : Limitations of the sternocleidomastoid musculocutaneous flap in head and neck cancer reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 70 : 328-335, 1982.
- Littlewood M : Compound skin and sternomastoid flaps for repair in extensive carcinoma of the head and neck. *Plast Reconstr Surg* 20 : 403-419, 1967.
- Marx RE, McDonald DK : The sternocleidomastoid muscle as a muscular or myocutaneous flap for oral and facial reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg* 213 : 155-162, 1985.
- Mathes SJ, Nahai F : Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation. *Plast Reconstr Surg* 67 : 177-187, 1981.
- Mathes SJ, Eshima I : The principle of muscle and musculocutaneous flap. In: McCarthy JG, editor. *Plastic surgery*. Philadelphia. W.B. Saunders, pp. 379-411, 1990.
- Matulic Z, Bartovic M, Mikolji V, Viras M : Tongue reconstruction by means of the sternocleidomastoid muscle and a forehead flap. *Br J Plast Surg* 31 : 147-151, 1978.
- Mikaelian DO : Reconstruction of the tongue. *Laryngoscope* 94 : 34-37, 1984.
- Owens N : A compound neck pedicle designed for the repair of massive facial defects: formation, development and application. *Plast Reconstr Surg* 15 : 369-389, 1955.
- Rabson J, Hurwitz D, Futrell J : The cutaneous blood supply of the neck: relevance to incision planning and surgical reconstruction. *Br J Plast Surg* 38 : 208-219, 1985.
- Rydygier LR : Zum osteoplastischen ersatz nach unterkieferresektion. *Zentralbl Chir* 36 : 1321-1335, 1908.
- Sasaki CT : The sternocleidomastoid myocutaneous flap. *Arch Otolaryngol* 106 : 74-76, 1980.
- Sebastian P, Cherian T, Ahamed I, Jayakumar K, Sivaramakrishnan P : The sternomastoid island myocutaneous flap for oral cancer reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 120 : 629, 1994.
- Shindo ML, Sullivan MJ : Muscular and myocutaneous pedicle flaps. *Otolaryngol Clin North Am* 27 : 161-171, 1994.
- Siemssen S, Kirkby B, O'Connor T : Immediate reconstruction of a resected segment of the lower jaw using a compound flap of clavicle and sternomastoid muscle. *Plast Reconstr Surg* 61 : 724-735, 1978.
- Snyder C, Bateman J, Davis C, Warden G : Mandibulofacial restoration with live osteocutaneous flaps. *Plast Reconstr Surg* 45 : 14-19, 1970.
- Tovi F, Gittot A : Sternocleidomastoid myoperiosteal flap for the repair of laryngeal and tracheal wall defects. *Head Neck Surg* 5 : 447-451, 1983.
- Wechselberger G, Schoeller T, Otto A : Treatment of chronic thoracic duct fistula with the sternocleidomastoid muscle flap. *Am J Surg* 176 : 471, 1998.
- Yugueros P, Woods JE : The sternocleidomastoid myocutaneous flap. *Br J Plast Surg* 49 : 93-96, 1996.

Abstract

Topographic Anatomy of the Arteries Supplying Sternocleidomastoid Muscle for Osseomusculocutaneous Flap Surgery

Kyung Seok Hu, Sun Heum Kim¹, Sung Weon Choi²,
Seung Ho Han³, Hee Jin Kim, Ki Seok Koh⁴

Division in Anatomy, Department of Oral Biology, College of Dentistry, Yonsei University,

¹*Department of Plastic Surgery, Dong Suwon Hospital*

²*Oral Oncology Clinic, National Cancer Center*

³*Department of Anatomy, Catholic Institute for Applied Anatomy, College of Medicine, Catholic University*

⁴*Department of Anatomy, College of Medicine, Konkuk University*

In reconstructing a defect of the mandible after removing tumor of an oral cavity or facial region, various musculocutaneous flaps are used. Among those, SCM musculocutaneous flaps are clinically frequently used due to its near donor site and it can be done without an additional operation. Because the SCM muscle is supplied by many vessels of the external carotid artery and subclavian artery, it is essential to figure out its distribution to the SCM muscle, clavicle and the skin before making an osseomusculocutaneous flap including the clavicle. Especially, understanding the distribution status of the origin of superior thyroid artery and SCM branch is very important in making a SCM musculocutaneous flap including the clavicle and deciding the rotation arc of the musculocutaneous flap. The authors have dissected SCM muscles and arteries distributed to the SCM muscle of 50 cadavers and found the following results.

The average distance from the origin of superior thyroid artery to SCM branch entering to SCM muscle was 30.1 mm (16.0~37.7 mm), and some were to have 2~3 branches inserted simultaneously into the SCM muscle. The average distance from the origin of superior thyroid artery to clavicular head of SCM muscle was 87.6 mm (57.7~123.8 mm), and to sternal head of SCM muscle was 131.2 mm (99.7~166.8 mm). After the SCM branch of superior thyroid artery distributed to the SCM muscle, the bifurcation point into clavicular branch and sternal branch is located at an average 58.8 mm (28.4~130.4 mm) above the clavicle.

All of the nutrition artery distributed to the clavicle were branches of the thoracoacromial artery, and the SCM branch of superior thyroid artery distributed throughout the SCM muscle and downwards to the periosteal artery of the clavicle. The pattern of the superior thyroid artery was divided into 6 types. Among the branches of superior thyroid artery such as laryngeal, SCM and thyroid branch, The type I (36%) that the laryngeal branch arised first was most common. Next, the incidence of type II that all three branches arised at one point was 16%. In addition, the incidence of the case that SCM branch arised directly from the external carotid artery was 26%.

In conclusion, because the origin of superior thyroid artery from the external carotid artery is located relatively close to the mandible above the neck, the length of SCM musculocutaneous flap including the SCM branch of superior thyroid artery is sufficient to reconstructing the mandible and the SCM osseomusculocutaneous flap including the clavicle is useful in reconstruction of the mandible.

Key words : Sternocleidomastoid muscle, Osseomusculocutaneous flap, Superior thyroid artery, Reconstruction