



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

한국인의 상악 골격 형태에 따른
하행구개동맥과 익돌판의 해부학적
구조 차이

연세대학교 대학원

치 의 학 과

김 민 식

한국인의 상악 골격 형태에 따른
하행구개동맥과 익돌판의 해부학적
구조 차이

지도교수 허 종 기

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2021년 12월 일

연세대학교 대학원

치 의 학 과

김 민 식

김민식의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____허 중 기_____인

심사위원 _____허 경 석_____인

심사위원 _____김 재 영_____인

연세대학교 대학원

2021년 12월 일

감사의 글

가장 먼저 이 연구의 아이디어를 제공해주시고 저의 연구를 바쁘신 가운데서도 열정과 관심을 가지고 계속 지도해주신 허종기 교수님께 깊은 감사의 말씀드립니다. 또한 이 논문이 완성될 때까지 계속 세심한 가르침과 조언으로 논문을 검토해주시고 이끌어 주신 김재영 교수님과 이 심사를 기꺼이 맡아 주신 허경석 교수님께도 깊은 감사의 말씀드리고 싶습니다.

석사 4학기 내내 코로나 바이러스로 인해서 제대로 된 대면 수업을 하지 못해 아쉽기도 하였지만 그런 어려운 환경에서도 강의를 열정적으로 해주신 연세대학교 치과대학 구강악안면외과 교수님들께도 감사의 말씀 전하고 싶습니다.

전문의 시험 준비와 석사 논문 준비가 겹쳐 지쳐 힘들 때 항상 옆에서 힘이 되어 주었던 나의 사랑스러운 아내 은진이에게도 고맙고 사랑한다는 말을 전하고 싶습니다. 마지막으로 항상 저를 뒤에서 응원해주시고 사랑해주는 부모님께 감사의 마음을 전하고 싶습니다.

2021년 12월

김민식

차 례

차례	i
그림 차례	iii
표 차례	iv
국문요약	v
I. 서론	1
II. 연구대상 및 방법	4
1. 연구대상	4
2. 연구방법	4
3. 계측 점 및 계측 방법	7
4. 데이터 분석과 통계	11
III. 결과	12
1. 상악골의 캔팅이 없는 집단(Group A, B 그리고 C) 내 계측치 간 비교	13
(1) 성별에 따른 각 계측치 간 비교	13
(2) 남성에서 상악골의 전후방 성장 양상에 따른 각 계측치 간 비교	14

(3) 여성에서 상악골의 전후방 성장 양상에 따른 각 계측치 간 비교	15
2. 상악골의 캔팅이 있는 집단(Group D)에서 캔팅 양에 따른 계측치의 비교	16
IV. 고찰	19
V. 결론	23
참고문헌	24
영문요약	27

그림 차례

Figure 1. 전산화단층촬영 분석을 위한 참조 점 및 평면	5
Figure 2. 하행구개동맥의 전후방 위치 비교를 위한 계측 점 및 계측 거리	8
Figure 3. 가상의 르포트 I 형 골절단 평면에서의 익돌상악접합부의 계측 점	9
Figure 4. F-H 평면과 상악결절 및 익돌관의 계측 점	10
Figure 5. 상악골 캔팅 양에 따른 하행구개동맥까지의 길이 차이 및 익돌관의 높이 차이의 상관관계	17

표 차례

Table 1. 전산화단층촬영 분석을 위한 참조 점 및 평면에 대한 요약	5
Table 2. 상악골의 전후방 성장 양상 및 캔팅 양에 따른 집단 분류	6
Table 3. 연구를 위해 설정한 계측 점 및 계측 거리에 대한 요약	11
Table 4. 상악골의 성장 양상 및 성별에 따른 집단 분류	12
Table 5. 성별에 따른 하행구개동맥 및 익돌판의 해부학적 구조 비교	13
Table 6. 남성에서 상악골의 전후방 성장 양상에 따른 하행구개동맥 및 익돌판의 해부학적 구조 비교	14
Table 7. 여성에서 상악골의 전후방 성장 양상에 따른 하행구개동맥 및 익돌판의 해부학적 구조 비교	15
Table 8. 상악골 캔팅 양에 따른 하행구개동맥까지의 길이 차이 및 익돌판의 높이 차이의 상관관계	16

국 문 요 약

한국인의 상악 골격 형태에 따른 하행구개동맥과 익돌관의 해부학적 구조 차이

치아-안면 기형을 가진 환자의 악교정 수술에서 르포트 I형 골절단술(Le Fort I osteotomy)은 가장 일반적으로 사용되는 상악골 술식이다. 이러한 르포트 I형 골절단술시 계획된 위치로 상악골을 위치시키기 위해서는 익돌상악접합부위 및 구개골 상악돌기의 올바른 분리가 필요하며 이 과정에서 발생하는 합병증으로 상악 후방 구조물의 손상이 생길 수 있다. 익돌관의 비정상적인 절골로 하행구개동맥이나 익돌정맥총이 손상되어 다량의 출혈이 발생할 수 있고 외측 비 골절단술(lateral nasal osteotomy)을 과도하게 시행할 경우에 하행구개동맥의 손상 가능성이 있다.

따라서 르포트 I형 골절단술을 동반한 악교정 수술 전에 미리 하행구개동맥의 위치와 익돌관의 구조적 차이에 대한 이해를 높일 수 있다면 이는 르포트 I형 골절단술시에 발생할 수 있는 다량의 출혈 및 신경 손상과 같은 합병증을 줄이는 것뿐만 아니라 상악골의 오골절(malfracture)을 줄여 원활한 수술의 진행에 도움이 될 것이다.

이에 본 연구에서는 악교정 수술을 위해 컴퓨터 단층 촬영을 시행한 총 92명 (남성 47명, 여성 45명)을

- 1) 상악골의 전후방적 위치가 후퇴되어 있는 그룹 (n= 21)

- 2) 상악골의 전후방적 위치가 정상인 그룹 (n= 17)
- 3) 상악골의 전후방적 위치가 돌출되어 있는 그룹 (n= 29)
- 4) 상악골의 캔팅이 있는 비대칭 그룹 (n= 25)

으로 나누었으며 이상구연(piriform rim)과 하행구개동맥까지의 거리, 르포트 I 형 골절단 평면에서 익돌상악접합부의 두께와 폭 그리고 상악결절, 익돌상악접합부, 상악 후방부의 높이를 측정하여 그룹간 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리, 익돌상악접합부의 폭 그리고 익돌상악접합부의 높이에서 남성이 여성보다 통계학적으로 유의미하게 크게 나타났다. 특히 이상구연에서 하행구개동맥까지 거리가 남성(평균 $35.4 \pm 2.8\text{mm}$)이 여성(평균 $33.4 \pm 2.4\text{mm}$)보다 대략 2mm 정도 긴 것으로 나타났다($p=0.002$).
2. 남성에서 이상구연과 하행구개동맥까지의 거리는 상악골이 돌출되어 있는 그룹이 상악골이 후퇴되어 있는 그룹보다 약 2.3mm 정도 길었다($p=0.039$).
3. 여성에서 이상구연과 하행구개동맥까지의 거리는 상악골이 돌출되어 있는 그룹이 상악골이 후퇴되어 있는 그룹보다 약 2.3mm 정도 길었다($p=0.039$).
4. 상악골 비대칭 그룹에서 상악골의 좌우 길이 차이인 캔팅 양에 따른 계측치의 상관관계를 분석하였고 모두 양의 상관관계를 가졌으며 하행구개동맥까지의 양측 길이 차이, 익돌상악접합부의 캔팅 양, 상악결절의 높이 차이 그리고 상악 후방부의 높이 차이에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다.

위와 같이 상악골의 전후방 성장 양상에 따른 이상구연과 하행구개동맥까지의 거리 및 상악골의 양측 수직적 차등 성장에 따른 양측 하행구개동맥까지의 거리 차이 그리고 익돌상악접합부의 위치에 차이를 보였으며 이는 임상가들에게 르포트 I형 골절단술 시 유의한 정보를 제공하는 것으로 기대할 수 있다.

핵심되는 말: 르포트 골절단술, 상악동맥, 하행구개동맥, 익돌관, 익돌상악접합부

한국인의 상악 골격 형태에 따른 하행구개동맥 과 익돌판의 해부학적 구조 차이

< 지도교수 : 허 종 기 >

연세대학교 대학원 치의학과

김 민 식

I. 서 론

치아-안면 기형을 가진 환자의 악교정 수술에서 르포트 I형 골절단술(Le Fort I osteotomy)은 가장 일반적으로 사용되는 상악골 술식이다(Bell, 1975). 이 술식은 1927년 Wassmund에 의해 중안모의 기형을 교정하기 위해 처음으로 제안되었다(Abubaker & Sotereanos, 1991). 이러한 중안모 기형을 해소하기 위해 르포트 I형 골절단술시 계획된 위치로 상악골을 위치시키기 위해서는 익돌상악접합부위 및 구개골 상악돌기의 올바른 분리가 필요하다(Renick & Symington, 1991). 이 과정에서 주로 발생하는 합병증은 상악 후방 구조물의 손상이다. 상악결절과 익돌판의 전방부를 분리시킬 때 익돌판 절골도(ptyergoid osteotome)의 부적절한 위치나 각도를 주거나 과도한 힘을 주는 경우에 익돌판의 오골절(malfracture)이 생길 수 있으며 이 때 상악동

맥과 이의 가지들(특히 하행구개동맥)이나 익돌정맥총 등이 손상되어 출혈을 발생할 수 있고 외측 비 골절단술(lateral nasal osteotomy) 시행 시에도 과도하게 힘을 주어 깊숙하게 위치할 때 하행구개동맥의 손상 가능성이 있다(Turvey & Fonseca, 1980; Precious et al., 1993). 이러한 르포트 I 형 골절단술 도중 익돌정맥총의 손상으로 인한 다량의 정맥성 출혈 및 익돌근의 손상으로 인한 정맥 및 동맥성 출혈이 발생할 수 있지만 다량의 출혈이 발생할 때에 이는 대부분 상악동맥 및 이의 말단 가지(하행구개동맥)의 손상이 원인이다.

상악동맥은 익돌구개와(pterygopalatine fossa)로 들어가 하행구개동맥의 가지를 내며 하행구개동맥은 구개골의 수직부에 위치한 대구개신경관에서 구개골에 전하방으로 주행해 상악골 골절단술(특히 내측 또는 외측 상악동 벽 절단, 익돌상악접합부(pterygomaxillary junction) 분리 및 상악의 하부 골절(down fracture) 시 손상 받기 쉽다(Turvey & Fonseca, 1980; Melsen & Ousterhout, 1987; Ueki et al., 2009).

또한 익돌판 절골도를 이용하여 익돌상악접합 부위를 분리할 때 정확한 위치와 각도 및 힘 조절이 되지 않을 때 익돌상악열(pterygomaxillary fissure) 직상방 익돌판 부위에 수평 또는 사선의 익돌판 오골절이 생길 수 있다. 이는 익돌판이 상악결절과 완전히 분리되지 않고 일부가 상악 분절편 부위에 남게 되며 내측, 외측익돌근 및 구개범장근의 근섬유도 상악결절에 붙어 있는 익돌판에 일부 남게 된다. 이러한 근육 부착은 상악 분절편의 전방 이동을 제한하며 상악골을 쉽게 원하는 위치에 이동할 수 없게 하는 요인이 된다(Trimble et al., 1983).

따라서 르포트 I 형 골절단술을 동반한 악교정 수술 전에 미리 하행구개동맥의 위치와 익돌판의 구조적 차이에 대한 이해를 높일 수 있다면 이는 르포

트 I 형 골절단술시에 발생할 수 있는 다량의 출혈 및 신경 손상과 같은 합병증을 줄이는 것뿐만 아니라 상악골의 오골절을 줄여 원활한 수술의 진행에 도움이 될 것이다. 이전 연구들에서는 주로 카테바를 통한 연구나 측모 및 정모 두부 방사선 사진 분석을 통한 2차원적 골격 분석(상악골의 전후방적 위치 분석)을 통한 연구가 대부분이었다. 따라서 한국인을 대상으로 전산화단층촬영을 이용한 3차원 악골 골격 분석을 시행한 연구는 없었기에 이 연구는 의미가 있다. 이에 이 연구의 목적은 상악골의 3차원 골격 분석을 통해 상악의 골격 형태에 따른 하행구개동맥과 익돌관의 해부학적 구조 차이를 알아보고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2015년 12월부터 2020년 12월까지 강남세브란스병원 구강악안면외과에 내원하여 악교정 수술을 위해 컴퓨터 단층촬영을 시행한 총 92명의 환자(평균 22.3 ± 4.3 세, 남성 47명 22.2 ± 3.4 세, 여성 45명 22.3 ± 5.1 세)를 대상으로 실시하였다. 이때 두개 안면 부위에 골절을 동반한 광범위한 외상 병력이 있는 환자나 반안면왜소증이나 구개구순열과 같이 선천성 기형이 있는 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 본 연구는 강남세브란스병원 연구윤리심의위원회(IRB)의 승인(3-2021-0360)후 시행하였다.

2. 연구 방법

Mimics 소프트웨어 프로그램(Materialise, Leuven, Belgium)을 이용하여 각 환자의 컴퓨터단층촬영 데이터를 분석하였으며 계측에 앞서 다음과 같이 기준 평면을 설정하였다. 양측 안와점(Orbitale, Or)과 우측 외이공(Porion, Po)을 지나는 평면을 F-H 평면(Frankfort horizontal plane)으로 정하였고 정중시상평면은 F-H 평면에 수직이면서 계관점(Crista galli, Cg)과 기저점(Basion, Ba)을 지나는 평면으로 규정하였다. 그리고 비근점(Nasion, N)을 지나면서 F-H 평면과 정중시상평면에 수직인 평면을 N 수직 평면(N perpendicular plane)으로 규정하였다(Kim et al., 2020)(Table 1, Figure 1).

Table 1. 전산화단층촬영 분석을 위한 참조 점 및 평면에 대한 요약

참조 (약어)	정의
Point(점)	
안와점 (Orbitale, Or)	안와하연의 최하방점 (우측 [OrR], 좌측 [OrL])
외이공 (Porion, Po)	외이도의 최상방점 (우측 [PoR])
기저점 (Basion, Ba)	후두골의 대공 (Foramen magnum) 전연의 중간점
계관점 (Crista galli, Cg)	사골 (Ethmoid bone) 에 위치한 계관의 최상방점
비근점 (Nasion, N)	비전두봉합 (Frontonasal suture) 의 최전방점
A점 (Point A, A)	전비극과 상악 전치 치조골 사이에서 가장 깊은 점
Plane(평면)	
F-H 평면 (Frankfort horizontal plane, FHP)	OrR, OrL 그리고 PoR 세 점을 지나는 평면
정중시상평면 (Midsagittal plane, MSP)	Cg와 Ba를 지나며 FHP와 수직인 평면
N 수직 평면 (N perpendicular plane, NPP)	N를 지나며 FHP와 MSP에 수직인 평면

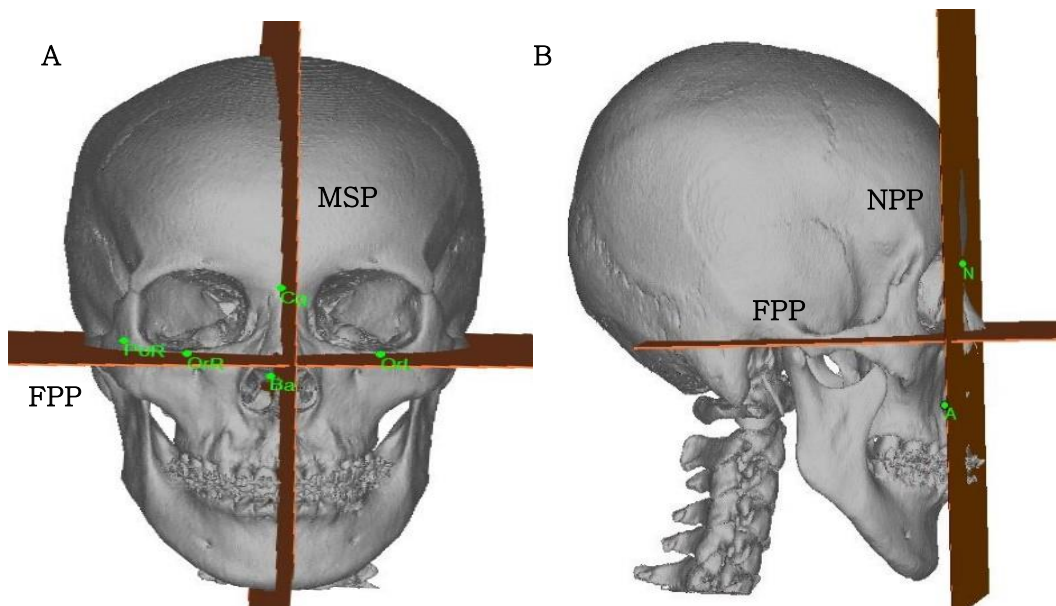


Figure 1. 전산화단층촬영 분석을 위한 참조 점 및 평면

PoR, 우측 외이공; OrR, 우측 안와점; OrL, 좌측 안와점; Ba, 기저점; Cg, 계관점; N, 비근점; A, A점; FPP, F-H 평면; MSP, 정중시상평면; NPP, N 수직평면.

상악골의 A 점(A point, A)과 N 수직 평면과의 거리(x)를 측정하였고 A 점이 N 수직 평면보다 전방에 위치하면 양수, 후방에 위치하면 음수로 설정하였다. 상악골의 캔팅(canting) 양(y)은 F-H 평면으로부터의 양측 상악제1 대구치의 중양-협측 치아치조접합부(Mid-buccal dentoalveolar junction)와의 거리 차이를 측정하였다. 이에 따라 환자를 다음 표와 같이 4가지 그룹으로 분류하였다(Table 2). 상악골의 캔팅 양(y)이 2mm 이내인 환자들 중에서 A점에서 N 수직 평면까지의 거리(x)가 -1mm보다 작거나 같으면 상악골 후퇴 집단으로 Group A, -1mm에서 1mm 사이일 때 상악골 정상 집단으로 Group B, 1mm 이상일 경우 상악골 돌출 집단으로 Group C라고 분류하였다. 그리고 상악골의 캔팅 양이 2mm가 넘는 경우에는 상악골 비대칭 집단으로 Group D로 분류하였다.

Table 2. 상악골의 전후방 성장 양상 및 캔팅 양에 따른 집단 분류

		A 점에서 N 수직 평면과의 거리 (x)	상악 캔팅 양 (y)
Group A	상악골 후퇴 (n=21)	$x \leq -1\text{mm}$	
Group B	상악골 정상 (n=17)	$-1 < x < 1\text{mm}$	$y \leq 2\text{mm}$
Group C	상악골 돌출 (n=29)	$x \geq 1\text{mm}$	
Group D	상악골 비대칭 (n=25)		$y > 2\text{mm}$

3. 계측 점 및 계측 방법 (Table 3)

A. 하행구개동맥의 전후방 해부학적 위치 비교(이상구연과 하행구개동맥과의 거리) (Figure 2)

전산화단층촬영 상에서 전비극(anterior nasal spine, ANS)과 후비극 (posterior nasal spine, PNS)을 지나면서 정중시상평면과 수직인 평면에서 3mm 상방을 가상의 르포트 I형 골절단 평면으로 설정하였다. 이 평면 상에서 구개관(palatine canal)이 관찰되며 구개관 내에 바로 하행구개동맥이 주행하기에 구개관을 하행구개동맥으로 가정하고 계측을 하였다. Mimics 소프트웨어 프로그램을 이용하여 이상구연(piriform rim)의 측하방점 (Figure 2, pir점)과 가상의 르포트 I형 골절단 평면 상의 하행구개동맥의 최전방점 (Figure 2, dpa점)을 계측하였고 이 두 점 사이의 거리(pir-dpa)를 측정하여 이상구연과 하행구개동맥과의 거리를 측정하였다.

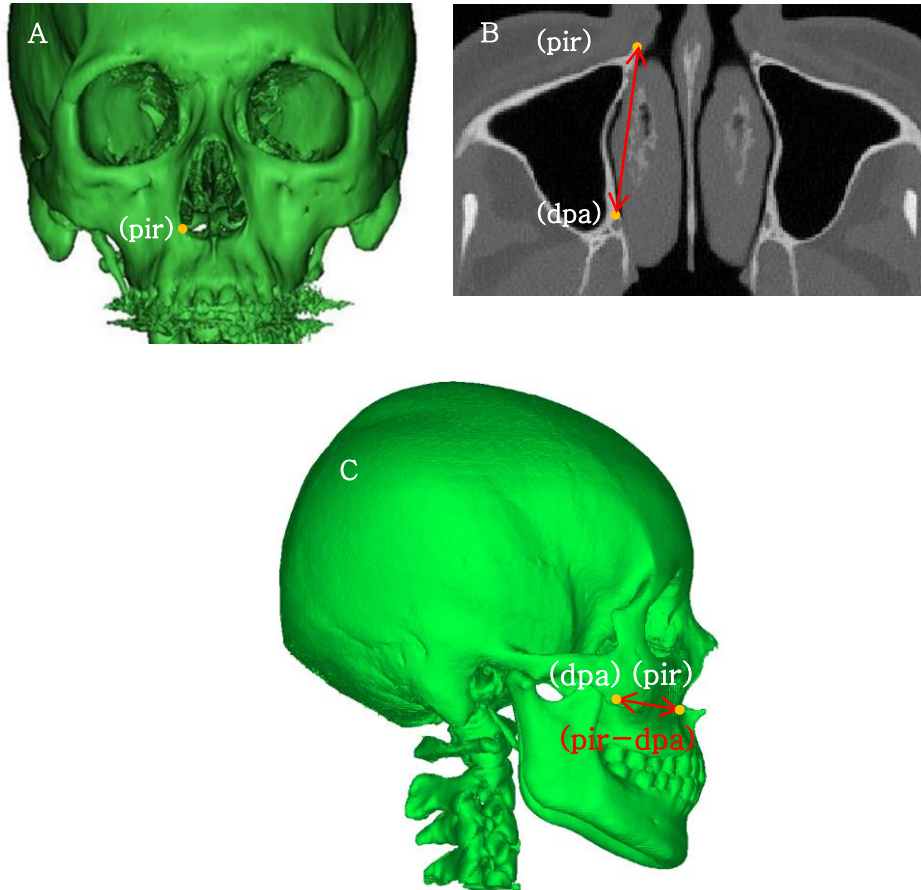


Figure 2. 하행구개동맥의 전후방적 위치 비교를 위한 계측 점 및 계측 거리

A, pir, 이상구연의 측하방점. B, dpa, 가상의 르포트 I 형 골절단 평면에서의 하행구개동맥의 최전방점; pir, pir점이 가상의 르포트 I 형 골절단 평면에 위치하지는 않으나 이 평면과 가까이 위치하고 있음. C, pir-dpa, (pir)점과 (dpa)점과의 거리(이상구연과 하행구개동맥과의 거리).

B. 가상의 르포트 I 형 골절단 평면에서의 익돌상악접합부의 두께와 폭 (Figure 3)

가상의 르포트 I 형 골절단 평면에서의 익돌구개와의 가장 깊은 점(ppf)과

상악동 후벽의 최후방점(msw)을 계측하여 두 점 사이의 거리를 측정하여 이를 익돌상악접합부의 두께로 설정하였고 익돌상악접합부의 가장 내측점(pjm)과 외측점(pjd)을 계측하여 두 점 사이의 거리를 측정하여 익돌상악접합부의 폭을 설정하였다.

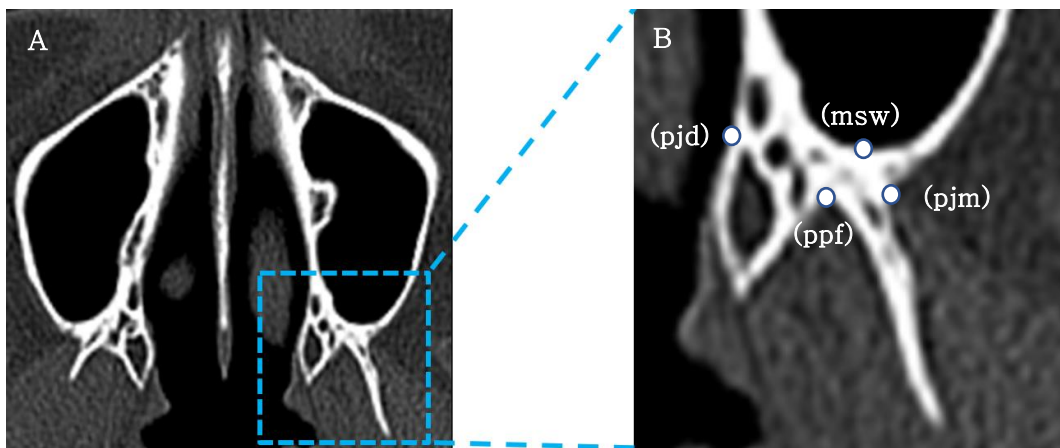


Figure 3. 가상의 르포트 I 형 골절단 평면에서의 익돌상악접합부의 계측 점

A. 가상의 르포트 I형 골절단 평면에서의 익돌상악접합부

B. 그림 A의 익돌상악접합부 부위의 확대, ppf, 익돌구개와의 가장 깊은 점; msw, 상악동 후벽의 최후방점; pjm, 익돌상악접합부의 내측점; pjd, 익돌상악접합부의 외측점.

C. 상악결절, 익돌상악접합부 및 상악 후방부의 높이 (Figure 4)

F-H 평면에서부터 상악결절(maxillary tuberosity)의 최하방점(mtl), 익돌상악접합부의 최하방점(pjl) 및 최상방점(pjh)과의 거리를 각각 측정한 후 이를 통해 상악결절, 익돌상악접합부 및 상악 후방부의 높이를 도출하였다. 상악결절의 높이는 F-H 평면에서 상악결절의 최하방점(mtl)까지의 거리에서

익돌상악접합부의 최하방점 (pjl)까지를 뺀 값이고 익돌상악접합부의 높이는 F-H 평면에서 익돌상악접합부의 최하방점 (pjl)까지의 거리에서 최상방점 (pjh)까지의 거리를 뺀 값이며, 상악 후방부의 높이는 F-H 평면에서 상악결절의 최하방점 (mtl)까지의 거리에서 익돌상악접합부의 최상방점 (pjh)까지의 거리를 뺀 값으로 설정하였다.

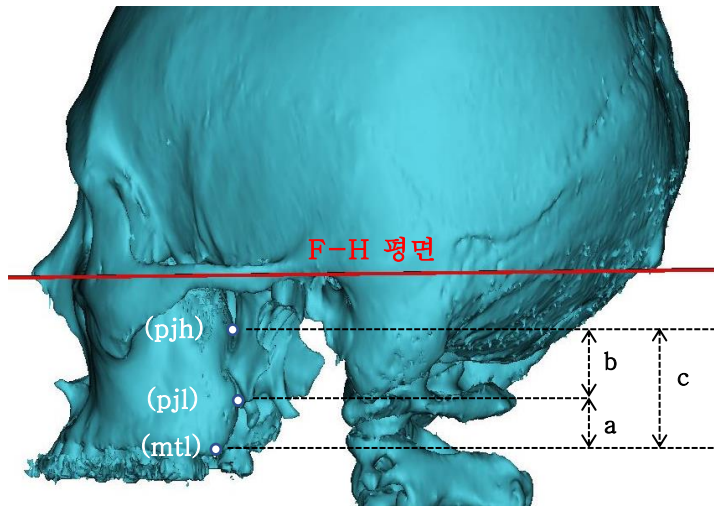


Figure 4. F-H 평면과 상악결절 및 익돌판의 계측 점

mtl, 상악결절의 최하방점; pjl, 익돌상악접합부의 최하방점; pjh, 익돌상악접합부의 최상방점.

a, 상악결절의 높이; b, 익돌상악접합부의 높이; c, 상악 후방부의 높이

Table 3. 연구를 위해 설정한 계측 점 및 계측 거리에 대한 요약

계측	정의
Point(점)	
pir	이상구연의 측하방점
dpa	가상의 르포트 I형 골절단 평면 상의 하행구개동맥의 최전방점
ppf	익돌구개와의 가장 깊은 점
msw	상악동 후벽의 최후방점
pjm	익돌상악접합부의 가장 내측에 위치하는 점
pjd	익돌상악접합부의 가장 외측에 위치하는 점
mtl	상악결절의 최하방점
pjl	익돌상악접합부의 최하방점
pjh	익돌상악접합부의 최상방점
Distance(거리) (A-B, A점에서 B점까지의 거리)	
pir-dpa	이상구연의 측하방점에서 하행구개동맥 최전방점까지의 거리
ppf-msw	가상의 르포트 I형 골절단 평면에서의 익돌상악접합부의 두께
pjm-pjd	가상의 르포트 I형 골절단 평면에서의 익돌상악접합부의 폭
상악결절의 높이	F-H 평면에서 mtl점과의 거리에서 pjl점까지의 거리를 뺀 값
익돌상악접합부의 높이	F-H 평면에서 pjl점과의 거리에서 pjh점까지의 거리를 뺀 값
상악 후방부의 높이	F-H 평면에서 mtl점과의 거리에서 pjh점까지의 거리를 뺀 값

4. 데이터 분석과 통계

데이터 전 처리는 Excel 2016(Microsoft, Redmond, WA, USA)을 통해 이루어졌고, 통계 처리에는 statistical package for the social sciences(SPSS)(version 28, Chicago, USA)를 이용하여 분석, 통계 처리하였다. 계측치에 대한 남성과 여성의 비교는 독립표본 T 검정 방법을 사용하였고 그룹 A, B 그리고 C에서 각각에 대한 비교는 각 그룹의 표본이 30명 이하이며 정규성을 만족하지 않아 비모수적 방법인 Kruskal-Wallis 분석 방법을 사용하였고 사후 분석으로는 Bonferroni 방법을 사용하였다. Group D에서 상악골 췌팅 양에 따른 계측치와의 상관 관계의 분석에는 Spearman 상관분석 방법을 사용하였다. 모든 분석에서 p -value가 0.05 이하일 경우에 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

III. 결 과

연구 대상의 그룹별 분류로는 상악골 후퇴 21명(남성:10명, 여성:11명), 상악골 정상 17명(남성:7명, 여성:10명), 상악골 돌출 29명(남성:14명, 여성:15명) 및 상악골 비대칭 25명(남성:16명, 여성:9명)이었다(Table 4).

Table 4. 상악골의 성장 양상 및 성별에 따른 집단 분류

	Group A (상악골 후퇴)	Group B (상악골 정상)	Group C (상악골 돌출)	Group D (상악골 비대칭)	합계
환자수					
남성	10	7	14	16	47
여성	11	10	15	9	45
합계	21	17	29	25	92
연령(평균 ± 표준편차)					
남성	22.9±5.2	20.6±2.1	21.4±2.4	23.3±3.1	22.2±3.4
여성	23.1±4.5	21.4±5.8	23.4±6.1	20.7±2.8	22.3±5.1
합계	23±4.7	21.1±4.6	22.4±4.7	22.4±3.2	22.3±4.3

1. 상악골의 캔팅이 없는 집단(Group A, B 그리고 C) 내 계측치 간 비교

(1) 성별에 따른 각 계측치 간 비교

Group A, B 그리고 C는 상악골 캔팅 양이 2mm 이내인 집단을 뜻하며 (Table 2) 이는 즉 수직적 상악골 비대칭이 거의 없는 정상 그룹을 말한다. 이 집단들 내에서 남성(총 31명), 여성(총 36명)의 계측치들을 독립표본 T 검정 방법을 이용하여 비교 분석하였다(Table 5). 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리, 익돌상악접합부의 폭 그리고 익돌상악접합부의 높이에서 남성이 여성보다 통계학적으로 유의미하게 크게 나타났다. 특히 이상구연에서 하행구개동맥까지 거리가 남성(평균 $35.4 \pm 2.8\text{mm}$)이 여성(평균 $33.4 \pm 2.4\text{mm}$)보다 대략 2mm 정도 길었다.

Table 5. 성별에 따른 하행구개동맥 및 익돌판의 해부학적 구조 비교

	남성 (n=31)	여성 (n=36)	p value
	평균 \pm 표준편차 (mm)		
이상구연과 하행구개동맥과의 거리*	35.4 ± 2.8	33.4 ± 2.4	0.002
익돌상악접합부의 두께	3.9 ± 0.9	4.5 ± 2.1	0.101
익돌상악접합부의 폭*	10.2 ± 2.0	9.3 ± 1.6	0.036
상악결절의 높이	7.3 ± 2.8	7.3 ± 2.5	0.939
익돌상악접합부의 높이*	20.0 ± 3.1	18.3 ± 3.0	0.028
상악 후방부의 높이	27.3 ± 4.1	25.5 ± 3.9	0.082

*p value < 0.05 by independent t-test

(2) 남성에서 상악골의 전후방 성장 양상에 따른 각 계측치 간 비교

남성 그룹 내(Group A, B 그리고 C)에서 각 계측치를 Kruskal-Wallis 분석 방법을 이용하여 분석 시행하였다. 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리에서 유의미한 그룹 간 차이(Kruskal - Wallis 분석 방법, $p < 0.05$)가 있었다. Bonferroni 방법을 통한 사후분석(Post hoc)에서 Group A와 Group C에서 유의미한 차이가 있었다. 남성에서 상악골이 돌출되어 있는 Group C(평균 $36.4 \pm 2.6\text{mm}$)가 상악골이 후퇴되어 있는 Group A(평균 $34.1 \pm 2.7\text{mm}$)보다 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리가 약 2.3mm 정도 길었다(Table 6).

Table 6. 남성에서 상악골의 전후방 성장 양상에 따른 하행구개동맥 및 익돌판의 해부학적 구조 비교

	Group A (상악 후퇴) (n=10)	Group B (상악 정상) (n=7)	Group C (상악 돌출) (n=14)	p value
	평균 ± 표준편차 (mm)			
이상구연과 하행구개동맥과의 거리*	34.1 ± 2.7	35.3 ± 3.1	$36.4 \pm 2.6^{**}$	0.039
익돌상악접합부의 두께	3.9 ± 1.0	4.1 ± 0.8	3.7 ± 0.9	0.646
익돌상악접합부의 폭	9.3 ± 2.2	10.9 ± 2.1	10.5 ± 1.4	0.306
상악결절의 높이	8.2 ± 2.8	5.3 ± 2.7	7.7 ± 2.5	0.090
익돌상악접합부의 높이	20.5 ± 3.6	19.0 ± 3.7	20.1 ± 2.5	0.826
상악 후방부의 높이	28.7 ± 3.5	24.2 ± 4.1	27.8 ± 3.9	0.121

*p value < 0.05 by Kruskal-Wallis test

**p value=0.0167 by Post-hoc test(Bonferroni method) compared with Group A

(3) 여성에서 상악골의 전후방 성장 양상에 따른 각 계측치 간 비교

여성 그룹 내(Group A, B 그리고 C)에서 각 계측치 간의 비교에서도 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리에서 유의미한 차이(Kruskal-Wallis 분석 방법, $p < 0.05$)가 있었다. Bonferroni 방법을 통한 사후분석(Post hoc)에서 Group A와 Group C에서 차이가 있었고 Group C(평균 $34.6 \pm 1.4\text{mm}$)가 Group A(평균 $32.3 \pm 3.1\text{mm}$)보다 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리가 약 2.3mm 정도 길었다(Table 7).

Table 7. 여성에서 상악골의 전후방 성장 양상에 따른 하행구개동맥 및 익돌판의 해부학적 구조 비교

	Group A (상악 후퇴) (n=11)	Group B (상악 정상) (n=10)	Group C (상악 돌출) (n=15)	p value
평균 ± 표준편차 (mm)				
이상구연과 하행구개동맥과의 거리*	32.3±3.1	32.7±2.0	34.6±1.4**	0.039
익돌상악접합부의 두께	5.3±3.1	4.0±1.1	4.4±1.6	0.485
익돌상악접합부의 폭	9.1±1.4	8.5±1.8	10.0±1.4	0.083
상악결절의 높이	7.5±2.7	6.3±2.0	7.7±2.7	0.369
익돌상악접합부의 높이	18.5±2.4	17.8±3.5	18.4±3.2	0.877
상악 후방부의 높이	26.0±3.9	24.1±3.5	26.1±4.2	0.470

*p value < 0.05 by Kruskal-Wallis test

**p value=0.085 by Post-hoc test (Bonferroni method) compared with Group A

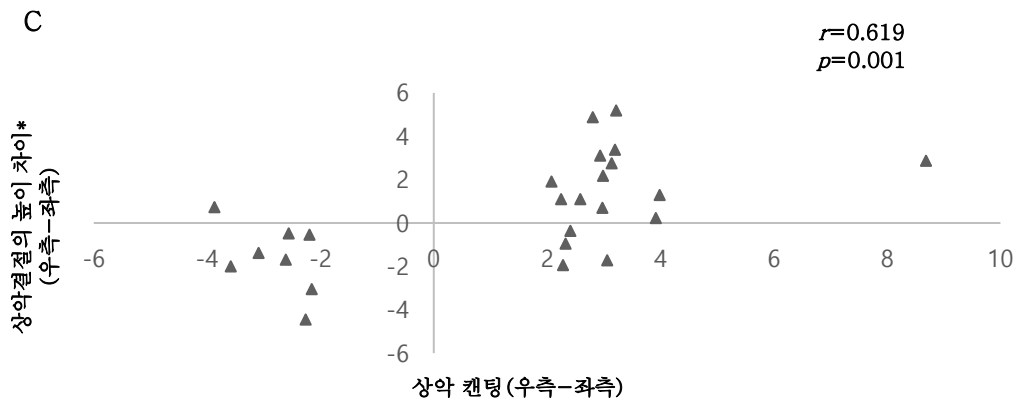
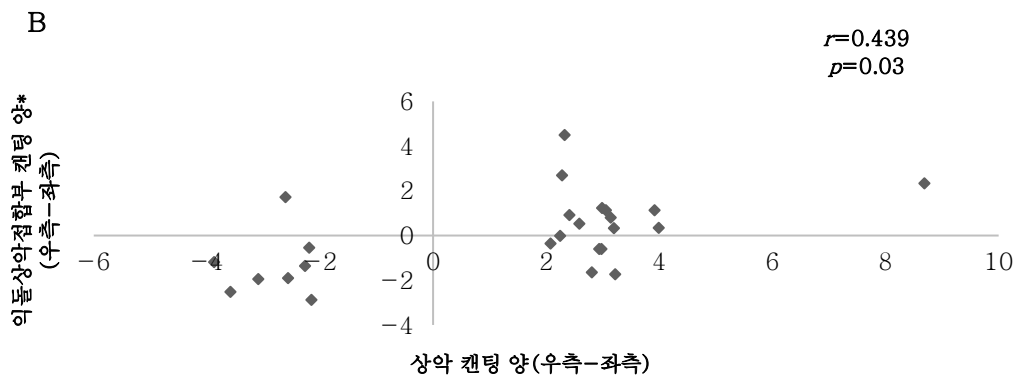
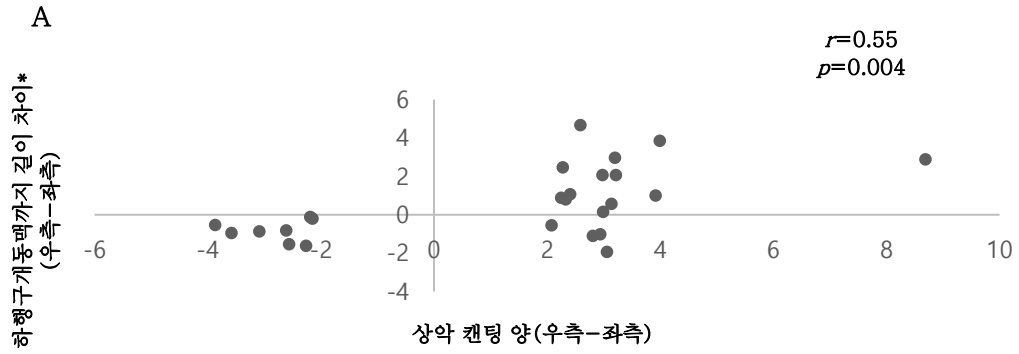
2. 상악골의 캔팅이 있는 집단(Group D)에서 캔팅 양에 따른 계측치의 비교

상악골의 전후방적 성장 양상과 관계없이 상악골 캔팅(F-H 평면으로부터의 양측 상악제1대구치의 중앙-협측 치아치조접합부와와의 거리 차이) 양이 2mm 이상인 Group D(총 25명)에서 상악골의 캔팅 양에 따른 계측치의 상관관계를 분석하였다. 모두 양의 상관관계를 가졌으며 하행구개동맥까지 양측 길이 차이, 익돌상악접합부의 캔팅(F-H 평면으로부터의 양측 익돌상악접합부 최하방점과의 거리 차이), 상악결절의 높이 차이 그리고 상악 후방부의 높이 차이에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다(Spearman 상관분석 방법, $p < 0.05$) (Figure 4). 즉 양측의 상악골 캔팅 양의 경향성에 따라 양측의 하행구개동맥까지 길이 차이, 익돌상악접합부 캔팅 양, 상악결절 높이 차이 그리고 상악 후방부의 높이 차이의 경향성과 일치한다(Table 8, Figure 5).

Table 8. 상악골 캔팅 양에 따른 하행구개동맥까지의 길이 차이 및 익돌판의 높이 차이의 상관관계

Group D (n=25)	하행구개동맥까지 길이 차이*	익돌상악접합부 캔팅 양*	상악결절 높이 차이*	익돌상악접합부 높이 차이	상악 후방부 높이 차이*
<i>r</i>	0.55	0.439	0.619	0.388	0.706
상악 캔팅 양					
<i>p</i>	0.004	0.03	0.001	0.06	0.001

**p* value < 0.05 by Spearman correlation analysis



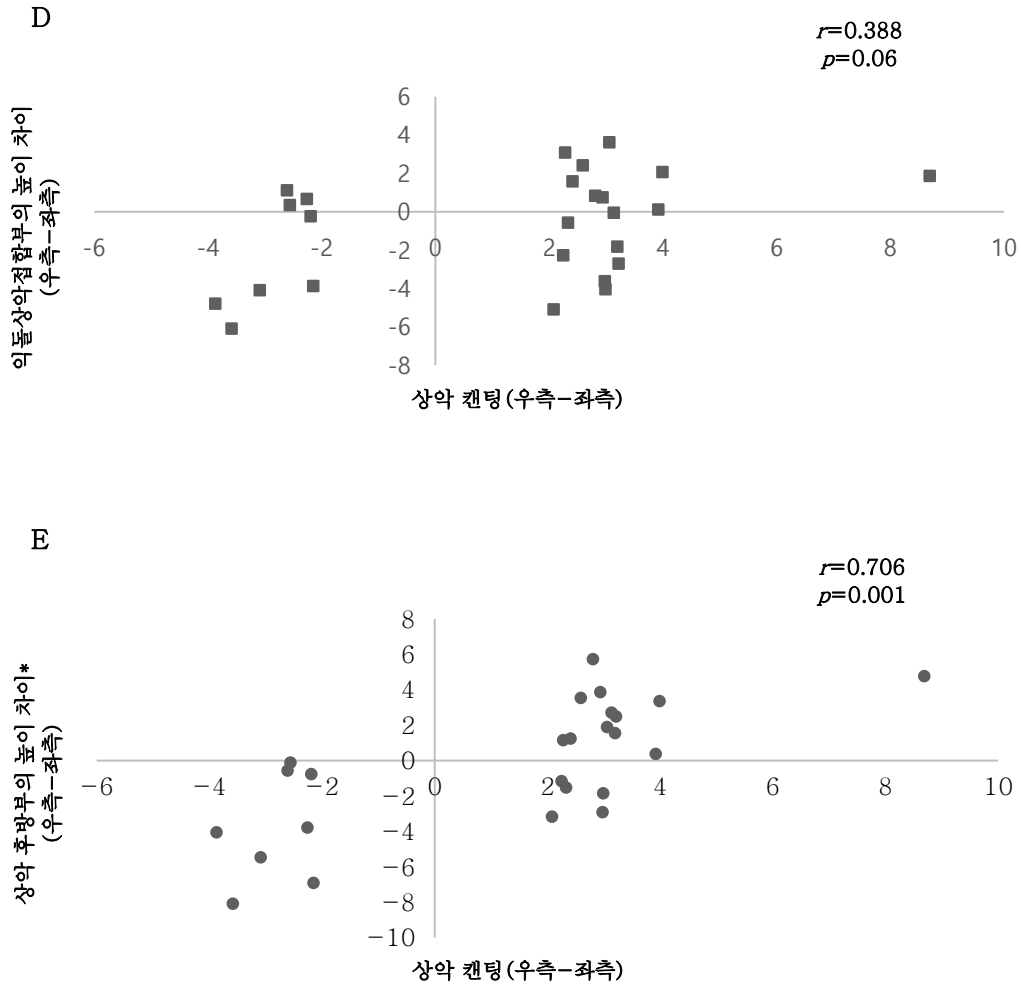


Figure 5. 상악골 캔팅 양에 따른 하행구개동맥까지 길이 차이 및 익돌판의 높이 차이의 상관관계

상악 캔팅 양에 따른 A, 하행구개동맥까지 길이 차이의 상관관계*; B, 익돌상악접합부 캔팅 양의 상관관계*; C, 상악결절 높이 차이의 상관관계*; D, 익돌상악접합부 높이 차이의 상관관계; E, 상악 후방부 높이 차이의 상관관계*.

* p value < 0.05 by Spearman correlation analysis

IV. 고찰

통상적인 르포트 I형 골절단술 시의 출혈량은 100ml에서 1500ml로 알려져 있으며 출혈량이 큰 경우 대부분의 출혈은 하행구개동맥의 손상이 원인이라 알려져 있다(Li, Meara & Alexander Jr, 1996). 또한 익돌정맥총의 손상으로 인한 정맥성 출혈도 다량의 출혈을 유발할 수 있다(Regan & Bharadwaj, 2007). 연구 결과에 따르면 하행구개동맥은 평균 직경이 1.7mm(범위 1.1~2.0mm) 정도로 알려져 있으며 또한 대구개관(Greater palatine canal)의 평균 길이는 비강저로부터 10mm(범위 6~15mm)로 알려져 있으며 대구개공은 제2대구치와 제3대구치 사이에 위치하고 있다(Li, Meara & Alexander Jr, 1996). 수술 시 1리터 이상의 출혈이 발생하게 되면 최대 산소 운반 능력의 감소가 나타나며 이는 술 후 피로 증후군 및 일상 생활로의 복귀가 지연될 수 있다(Dickerson, 1993; Schaberg et al., 1976). 또한 하행구개동맥의 손상이 상악골의 허혈성 괴사를 일으키는 지에 대해서는 여전히 논란이 되고 있다. 하지만 하행구개동맥이 보존되었을 때 상악골의 혈류 공급이 보다 더 원활하며 술 후 출혈과 허혈성 괴사의 위험성을 줄이고 또한 구개 신경의 감각 기능을 최대한 유지하기 위해서는 이를 가능한 보존해야 한다는 연구 결과가 있다. 특히나 상악골 분절 골절단술의 경우에는 더욱 더 이의 보존이 중요하다(Regan & Bharadwaj, 2007).

따라서 이와 같은 르포트 I형 골절단술 후의 합병증을 줄이기 위해서는 하행구개동맥을 포함한 상악 후방 구조물의 손상을 최소로 하기 위한 노력이 필요하다. 정확하고 안전한 르포트 I형 골절단술을 위해서는 환자의 골격 상태(특히 상악골)에 따른 하행구개동맥을 포함한 상악 후방부의 구조에 대한 높은 이해가 필요할 것이다. 따라서 이러한 이해를 돕고자 상악의 골격 형태에

따른 하행구개동맥과 익돌판의 해부학적 구조 차이에 대해 연구를 시행하였다.

앞서 계측한 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리는 르포트 I 형 골절단술 시 외측 비 골절단술을 시행할 때 하행구개동맥의 손상을 방지하기 위한 안전거리(safety margin)를 설정하기 위해 중요하다. 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리는 평균 34.4mm였으며 남성에서 평균 35.4mm, 여성에서 평균 33.4mm로 남성이 여성보다 대략 2mm 정도 길었다. 이는 르포트 I 형 골절단술 시 직접 자로 거리를 측정하여 연구하였던 이전 연구 결과(남성이 여성보다 0.93mm 더 길다)와 유사하였다(Lee et al., 2007). 또한 Li 등(1996)에 의한 미국인을 대상으로 한 연구에 따르면 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리가 남성에서 평균 38.4mm, 여성에서 34.6mm이며 특히 여성에서 르포트 I 형 골절단술 시 이상구연에서 30mm 이상 후방으로 골절단술을 시행하지 않는다면 하행구개동맥의 손상을 최소화할 수 있다고 하였다. 본 연구는 한국인을 대상으로 한 연구로 각각 남성 35.4mm, 여성 33.4mm로 Li 등(1996)에 의한 연구보다 남성과 여성 모두 작은 수치를 나타냈지만 이는 인종에 따른 골격 크기 차이로 인한 것으로 추정된다. 또한 본 연구에서 이상구연에서 하행구개동맥까지 거리의 최소값은 여성에서 28.0mm, 남성에서 30.2mm였다. 이를 토대로 임상가는 한국인의 외측 비 골절단술을 시행할 때에 이상구연에서 여성인 경우에 약 28.0mm, 남성인 경우 약 30.0mm 이상 후방으로 연장하지 않는다면 하행구개동맥의 손상을 최소화할 수 있을 것이다.

앞서 계측한 가상의 르포트 I 형 골절단 평면에서의 익돌상악접합부의 두께와 폭은 르포트 I 형 골절단술 시행시 상악결절과 익돌판의 전방부의 분리에 영향을 미치는 익돌상악접합부의 중요한 해부학적 특징이라고 할 수 있으며 특히 수술 시 익돌판 절골도를 이용하여 상악 후방부를 분리시킬 때의 중요한

요소이다. Hwang 등(2001)에 의하면 르포트 I형 골절단술 시에 구개골이 익돌판과 분리가 잘된 그룹에서 분리가 잘 되지 않고 익돌판의 원치 않는 골절이 나타난 그룹보다 익돌상악접합부의 두께가 확연히 크다는 연구 결과(분리가 잘된 그룹에서 익돌상악접합부의 두께: $7.70 \pm 3.67\text{mm}$, 원치 않는 골절이 나타난 그룹에서 $4.70 \pm 2.59\text{mm}$, $p=0.034$)가 있다. 또한 Ueki 등(2009)의 연구에서 남성이 여성보다 익돌상악접합부의 두께(남성에서 평균 4.15mm , 여성에서 평균 4.7mm)가 작았다. 본 연구에서는 성별에 따른 익돌판의 크기 비교에 있어서 남성이 여성보다 익돌상악접합부의 폭에서 유의미하게 컸고 두께에서는 통계적으로 유의미한 차이는 없었지만 Ueki 등(2009)의 연구와 유사하게 남성에서 $3.9 \pm 0.9\text{mm}$, 여성에서 $4.5 \pm 2.1\text{mm}$ 로 여성이 남성보다 크게 나타났다. 따라서 익돌판 절골도를 시행하여 익돌판을 구개골에서 분리시킬 때에 남성에서 여성보다 익돌상악접합부의 두께가 얇기 때문에 남성에서 절골도의 위치를 전후방적으로 익돌상악열에 잘 위치시킨 후 힘을 올바른 방향으로 조심스럽게 가해야 오골절의 가능성을 줄일 수 있을 것이다.

남성과 여성 모두 상악골 비대칭이 없는 집단인 Group A, B, 그리고 C에서 상악골의 전방 성장 경향에 따라 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리가 증가하는 경향을 보였다. 남성과 여성 집단에서 모두 상악골 돌출 집단이 상악골 후퇴 집단보다 이 거리가 유의미하게 크다는 결과가 나타났다. 따라서 상악골이 전후방적으로 열성장된 환자의 르포트 I형 골절단술의 경우에 상악골이 과성장된 환자보다 이상구연을 기준으로 하행구개동맥이 전방으로 위치하고 있다고 볼 수 있기 때문에 이의 손상에 대해 더욱 더 각별한 주의를 필요로 할 것이다.

상악결절의 최하방점을 기준으로 한 상악 후방 구조물의 높이는 술자가 상악결절과 익돌판을 분리시킬 때에 상악결절 부위를 눈으로 확인하고 이를 기

준으로 상방으로 높이를 가늠하여 익돌관 절골도를 위치시킨 후 골절단술을 시행하기 때문에 이는 임상적으로 중요하다. 따라서 상악결절 및 익돌관의 계측 점 간의 거리를 측정할 때에 계측 점 간의 직선거리보다 F-H 평면을 기준으로 하여 각 점들의 수직 거리를 측정하였다. 이러한 수직 거리는 익돌관 골절단술 시에 절골도의 위치에 참고가 될 수 있을 것이다. 예를 들어 상악결절 최하방점부터 익돌상악접합부의 최상방점의 수직 거리 차이인 상악 후방부의 높이가 작다면 골절단술시 익돌상악접합부의 상방에 위치한 익돌구개와에 손상을 줄 가능성이 있다. 익돌구개와는 익돌구개신경절(pterygopalatine ganglion) 및 상악동맥을 포함하며 상안와열(superior orbital fissure), 익돌관(ptyergoid canal), 정원공(foramen rotundum)을 통하여 안구나 뇌로 연결되어 있기 때문에 해부학적으로 매우 중요하며 골절단술시 매우 조심해야하는 부위이다(Li et al., 2009).

상악골 비대칭 집단인 Group D에서 상악골의 양측 캔팅의 경향성과 양측 이상구연에서 하행구개동맥까지의 길이 차이, 상악결절의 높이 차이 그리고 상악 후방부의 높이 차이의 경향성과 유의미하게 일치하였다. 이를 임상적으로 응용하였을 때 좌측보다 우측의 상악골 하방 캔팅이 있는 환자의 경우에 우측이 좌측보다 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리가 길며 또한 우측이 좌측보다 익돌상악접합부의 최하방점 및 최상방점이 상악결절에서 더 상방에 위치할 경향성이 높다고 할 수 있다. 따라서 이때 우측보다 좌측에서 하행구개동맥이 이상구연에서 더 가깝기 때문에 좌측에서 이의 손상을 더욱 더 조심해야 하며 좌측에서 상악결절을 기준으로 익돌상악접합부의 최상방점이 우측에 비해 더 하방에 있기 때문에 익돌관 절골도를 이용한 익돌관과 상악골의 분리 시에 익돌구개와의 부주의한 손상 방지에 더욱 신경써야 할 것이다.

V. 결 론

강남세브란스병원 구강악안면외과에 내원하여 악교정 수술을 위해 컴퓨터 단층촬영을 시행한 총 92명의 환자(남성 47명, 여성 45명)를 대상으로 상악의 골격 형태에 따른 하행구개동맥의 위치 및 익돌상악접합부의 높이 대한 분석을 시행한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 이상구연에서 하행구개동맥까지 거리가 남성(평균 $35.4 \pm 2.8\text{mm}$)이 여성(평균 $33.4 \pm 2.4\text{mm}$)보다 대략 2mm 정도 길었다($p=0.002$).
2. 남성, 여성 모두 상악골의 전후방적 성장 양상에 따라 이상구연에서 하행구개동맥까지의 거리가 차이가 있었고($p=0.039$) 상악골이 돌출되어 있는 그룹이 상악골이 후퇴되어 있는 그룹보다 약 2.3mm 정도 길었다.
3. 상악골 비대칭 그룹에서 상악골의 캔팅 양에 따른 하행구개동맥까지의 양측 길이 차이 및 상악 후방부의 높이 차이에서 유의미하게 양의 상관관계를 보였다.

이상의 결과와 같이 상악골의 전후방 성장 양상에 따른 이상구연(piriform rim)에서 하행구개동맥까지의 거리 및 상악골의 양측 수직적 차등 성장에 따른 양측 하행구개동맥까지의 거리 및 익돌상악접합부의 위치의 차이가 나타났고 이는 임상가들에게 르포트 I 형 골절단술 시 유익한 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

참고문헌

Bell, W. H. (1975). Le Forte I osteotomy for correction of maxillary deformities. *Journal of oral surgery*, 33(6), 412-426.

Abubaker, A. O., & Sotereanos, G. C. (1991). Modified Le Fort I (maxillary-zygomatic) osteotomy: rationale, basis, and surgical technique. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 49(10), 1089-1097.

Renick, B. M., & Symington, J. M. (1991). Postoperative computed tomography study of pterygomaxillary separation during the Le Fort I osteotomy. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 49(10), 1061-1065.

Turvey, T. A., & Fonseca, R. J. (1980). The anatomy of the internal maxillary artery in the pterygopalatine fossa: its relationship to maxillary surgery. *Journal of oral surgery*, 38, 92-95.

Precious, D. S., Goodday, R. H., Bourget, L., & Skulsky, F. G. (1993). Pterygoid plate fracture in Le Fort I osteotomy with and without pterygoid chisel: a computed tomography scan evaluation of 58 patients. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 51(2), 151-153.

Melsen, B., & Ousterhout, D. K. (1987). Anatomy and development of the pterygopalatomaxillary region, studied in relation to Le Fort osteotomies. *Annals of plastic surgery*, 19(1), 16-28.

Ueki, K., Hashiba, Y., Marukawa, K., Nakagawa, K., Okabe, K., & Yamamoto, E. (2009). Determining the anatomy of the descending palatine artery and pterygoid plates with computed tomography in Class III patients. *Journal of cranio-maxillofacial surgery*, 37(8), 469-473.

Trimble, L. D., Tideman, H., & Stoelinga, P. J. W. (1983). A modification of the pterygoid plate separation in low-level maxillary osteotomies. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 41(8), 544-546.

Kim, J. Y., You, H. S., Huh, J. K., & Park, K. H. (2020). Is There a Difference in Condyle Position Changing Pattern Between Deviated and Non-Deviated Sides After Intraoral Vertical Ramus Osteotomy in Facial Asymmetry?. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 78(4), 629-e1.

Li, K. K., Meara, J. G., & Alexander Jr, A. (1996). Location of the descending palatine artery in relation to the Le Fort I osteotomy. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 54(7), 822-825.

Regan, B. O., & Bharadwaj, G. (2007). The identification and protection of the descending palatine artery in Le Fort I osteotomy: A forgotten technique?. *British journal of oral and maxillofacial surgery*, 45(5), 412-414.

Dickerson, H. S. (1993). Recovery following orthognathic surgery. *International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 8:237

Schaberg, S. J., Kelly, J. F., Terry, B. C., Posner, M. A., & Anderson, E. F. (1976). Blood loss and hypotensive anesthesia in oral-facial corrective surgery. *Journal of oral surgery*, 34(2), 147-156.

Lee, I. G., Myoung, H., Hwang, S. J., Seo, B. M., Lee, J. H., Choung, P. H., & Choi, J. Y. (2007). Location of the descending palatine artery in relation to the Le Fort I osteotomy in Koreans. *Maxillofacial plastic and reconstructive surgery*, 29(6), 509-512.

Cortese, A. (2012). Le Fort I osteotomy for maxillary repositioning and distraction techniques. *The Role of Osteotomy in the Correction of Congenital and Acquired*

Disorders of the Skeleton. Rijeka, Croatia: InTech-Open Access Publisher, 23-58

Apinhasmit, W., Chompoonong, S., Methathrathip, D., Sangvichien, S., & Karuwanarint, S. (2005). Clinical anatomy of the posterior maxilla pertaining to Le Fort I osteotomy in Thais. *Clinical anatomy*, 18(5), 323-329.

Hwang, K., Lee, D. K., Chung, I. H., & Lee, S. I. (2001). Le Fort I osteotomy with sparing fracture of lateral pterygoid plate. *Journal of craniofacial surgery*, 12(1), 48-52.

Li, J., Xu, X., Wang, J., Jing, X., Guo, Q., & Qiu, Y. (2009). Endoscopic Study for the Pterygopalatine Fossa Anatomy: Via the Middle Nasal Meatus-Sphenopalatine Foramen Approach. *Journal of craniofacial surgery*, 20(3), 944-947.

Abstract

**Anatomic difference of the descending palatine
artery and pterygoid plate in relation to maxillary
growth pattern in Koreans**

Minsik Kim, D.D.S.

Department of Dentistry

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Jong-Ki Huh, D.D.S, Ph.D.)

Le Fort I osteotomy is the most used maxillary bone osteotomy procedure in orthognathic surgery for patients with dentofacial deformity. To position the maxilla in the planned position during Le Fort I osteotomy, the correct separation between pterygomaxillary junction and maxillary process of the palatine bone is required. As one of complications in this process, damage to the posterior structure of the maxilla may occur. Due to malfracture of the pterygoid plate or excessive lateral nasal osteotomy, the descending palatine artery or pterygoid venous plexus may be damaged resulting in massive bleeding.

Therefore, if it is possible to improve the understanding of the location of the descending palatine artery and anatomic difference of the pterygoid plate before orthognathic surgery accompanied by Le Fort I osteotomy, this could decrease complications such as massive bleeding or nerve injury due to osteotomy procedure and it will help to reduce the possibility of malfracture of the maxilla leading to smooth operation.

92 patients (47 males and 45 females) who underwent computed tomography for orthognathic surgery were divided into 4 groups.

- 1) A group in which A-P position of the maxilla is retruded (n= 21)
- 2) A group in which A-P position of the maxilla is normal (n= 17)
- 3) A group in which A-P position of the maxilla is protruded (n= 29)
- 4) A group of asymmetries with canting of maxilla (n=25)

The distance between the piriform rim and the descending palatine artery, the thickness and width of the pterygomaxillary junction on the plane of Le Fort I osteotomy and the height of the maxillary tuberosity, pterygomaxillary junction and posterior maxilla were measured.

1. The distance from the piriform rim to the descending palatine artery, the width of the pterygomaxillary junction and the height of the pterygomaxillary junction were statistically significantly greater in males than in females. In particular, the distance from the piriform rim to the descending palatine artery was approximately 2 mm longer in male (average 35.4 ± 2.8 mm) than in female (average 33.4 ± 2.4 mm).

2. In male there was a statistically significant difference between the groups in the distance between the piriform rim and the descending palatine artery ($p=0.039$). The distance was about 2.3 mm longer in the group with maxillary protrusion than the group with maxillary retrusion.

3. In female there was a statistically significant difference between the groups in the distance between the piriform rim and the descending palatine artery ($p=0.039$). The distance was about 2.3 mm longer in the group with maxillary protrusion than the group with maxillary retrusion.

4. In the group of asymmetries, the correlation of the measured values according to the amount of canting of the maxilla was analyzed, and all of them had positive correlations. There were statistically significant differences in distance from the piriform rim to the descending palatine artery, the canting of the pterygomaxillary junction, the difference in the height of the maxillary tuberosity, and the height of the posterior maxilla.

As mentioned above, there were statistically significant results for the distance from the piriform rim to the descending palatine artery in relation to maxillary A-P growth pattern and the difference of distance to both descending palatine artery and of the position of the pterygomaxillary junction in relation to vertical differential growth of the maxilla. It could be expected to provide useful information to clinicians in Le Fort I osteotomy.

Key words: Le Fort Osteotomy, Maxillary Artery, Descending palatine Artery, Pterygoid Plate, Pterygomaxillary Junction