

성별에 따른 뼈대 III급 맞물림 장애 환자의 숨길에 대한 연구

이 승 훈

청암대학교 치위생과

(2017년 7월 14일 접수, 2017년 10월 24일 수정접수, 2017년 11월 10일 게재승인)

간추림 : 본 연구의 목적은 성별에 따른 뼈대 III급 맞물림 장애자의 숨길의 차이를 조사하고 턱얼굴과 숨길의 관련성을 분석하는 것이다.

연구대상자는 ANB가 1도 이하이고 턱교정 수술을 희망하는 자로 총 40명을 판단 표출되었다. 연구대상자는 가쪽 머리뼈측방사선촬영을 하였고 총 40장의 방사선 사진이 최종 분석에 이용되었다. 변수들은 평균과 표준편차 및 통계분석을 실시하였다.

성별에 따른 계측 각도와 계측 거리는 남성이 여성보다 이마뼈, 위턱, 아래턱, 턱끝 모두가 앞쪽에 위치하였고, 후두인두의 단단조직과 물렁조직 폭경도 남성이 여성보다 길었다. 단단조직 및 물렁조직의 입인두와 계측 각도 및 계측 거리의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않았고, 후두인두의 폭경은 남성, 아래턱뼈앞돌출일수록 증가하였으며, 턱끝, 위턱, 이마뼈가 전방에 위치할수록 증가하였다. 숨길 크기에 영향을 미치는 변수는 경조직과 연조직 후두인두 폭경이다.

찾아보기 낱말 : 머리뼈측방사선촬영, 뼈대 III급 맞물림 장애, 숨길

서 론

숨길은 코안, 코결굴, 인두, 후두를 포함하는 기관으로 근육과 점막으로 이루어져 있고 숨쉬기, 삼키기, 소리내기 등 중요한 인체 기능을 한다. 치과에서도 숨길은 아데노이드 얼굴, 폐쇄수면무호흡, 구강턱얼굴 외과 수술 등에서 관심이 많다. 숨길은 입안 및 인접 뼈대 구조물과 연결되어 숨쉬기뿐만 아니라 턱얼굴 성장과 맞물림 장애에도 밀접한 관계가 있다.

황용인 등[1]은 얼굴형태는 숨길의 면적에 영향을 준다고 했고, 박선형과 유형석[2]은 과증식된 아데노이드가 입호흡을 야기하고 턱뼈 성장에 영향을 미쳐 맞물림 장애를

유발할 수도 있다고 했다. 이민정 등[3]은 장기간 입호흡이 지속될 경우 얼굴뼈대 형태에 악영향을 미친다고 했다.

선행연구에 따르면 황용인 등[1]은 코인두 숨길의 면적은 정상과 II급 맞물림 장애자 간의 유의한 차이를 보이지 않는다고 보고하였다. 정호림 등[4]은 비폐쇄를 보이는 III급 맞물림 장애 아동의 인두는 아데노이드의 크기, 얼굴 높이와 경사와 관련되어 있고, 후두인두 기도는 턱뼈각 부위의 성장과 관련이 있다고 보고하였다. 또한 이용승과 김종철[5]은 코인두는 II급과 III급 맞물림 장애가 I급보다 작았고, 인두의 총면적은 II급 맞물림 장애자가 I급과 III급보다 작다고 보고하였다.

선행들의 연구[1,4,5]에서는 대부분 맞물림 장애의 유형에 따른 숨길의 차이, 맞물림 장애에 따른 입안 및 인접 뼈대 구조물의 차이 등에 관하여 조사하였다. 또한 일부 선행연구[1]에서는 숨길은 정상과 맞물림 장애 사이에 유의한 차이를 보이지 않는다는 보고도 있다. 성별에 따른 숨길, 입안 및 인접 뼈대 구조물의 차이에 관한 연구는 부족

*이 논문은 2017년도 청암대학교 학술연구비 지원에 의한 논문임.

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.

저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

교신저자 : 이승훈(청암대학교 치위생과)

전자우편 : smili@hanmail.net

한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 뼈대 III급 맞물림 장애자를 대상으로 성별에 따른 숨길의 차이를 조사하고, 입안 및 인접 뼈대 구조물의 관련성을 조사하고자 한다.

재료 및 방법

1. 연구 재료

연구대상자는 서울특별시 K대학교병원 치과에 내원한 환자 중 ANB (A point-Nasion-B point)의 각도가 1도 이하이고 턱교정 수술을 희망하는 뼈대 III급 맞물림 장애자로서 총 40명을 판단 표출되었다. 연구대상자는 턱교정 수술 진단을 위하여 이미 촬영된 가쪽 머리뼈계측방사선촬영을 연구에 사용할 것을 설명 받았고, 동의한 경우 방사선 사진을 연구에 사용하였다. 방사선 사진은 2015년 10월부터 2016년 1월까지 촬영되었고 총 40장의 방사선 사진이 최종 분석에 이용되었다.

표본산정공식[6]에 따라 G power 3.0 [7]을 이용하여 최소 필요 표본수를 산출하였다. 주요 평가 변수를 성별로 설정하고 그에 따른 숨길의 차이를 분석하기 위하여 분석 방법은 t-test, 유의수준 0.05, 검정력 80%, 효과 크기 1.28를 기준으로 산출한 결과 최소 표본수는 22명이었고 탈락률을 20%로 가정했을 때 연구대상자 40명은 최소 필요 표본수 기준에 적합하였다. 효과 크기는 손우성과 최양숙[8]의 연구결과 중 성별에 따른 apw2-ppw2 (apw2에서 ppw2까지 거리, apw2; 제2목뼈의 가장 앞쪽아래점과 목뼈의 가장 앞쪽점을 연결하는 선과 앞쪽인두벽의 교점, ppw2; 제2목뼈의 가장 앞쪽아래점과 목뼈의 가장 앞쪽점을 연결한 선과 뒷쪽인두벽의 교점)를 참고하여 산출된 값을 반영하였다.

본 연구는 연구대상자의 권리와 안전을 보호하기 위하여 생명윤리위원회의 승인을 받은 후에 조사하였다(CA17-171023-HR-001-01).

2. 연구 방법

연구대상자는 머리뼈계측방사선촬영장치(Orthopantomograph OC-100D, Instrumentarium Imagin, Tuusula, Finland)를 이용하여 관전압 85 kVp, 관전류 12 mA, 촬영 시간 10초로 촬영되었다. 촬영된 사진은 영상정보시스템(PACS)을 이용하여 의료용 디지털 영상 및 통신방식(DICOM)으로 저장되었다. 저장된 파일은 영상파일 형식(JPEG)으로 변환하였다. 변환된 사진파일은 컴퓨터 이용설계 프로그램인 오토캐드 소프트웨어 2007 (Autodesk, Inc., San Rafael, CA)에서 재구성되어 계측되었다.

계측점은 S (Sella turcica, 나비뼈의 뇌하수체 중양점), N (Nasion, 코뼈와 이마뼈의 궤뎀선과 코뼈 궤뎀선의 교점), Or (Orbitale, 눈확의 가장아래점), PNS (Posterior nasal spine, 시상면에서 단단입천장의 가장뒷쪽점), A (A point, 아래턱 바닥부위와 이틀뼈 사이의 만곡된 뼈가장자리의 가장뒷쪽점), B (B point, 아래턱 정중궤뎀부 앞쪽가장자리의 가장뒷쪽점), Pog (Pogonion, 아래턱 정중궤뎀부 윤곽선상의 가장 앞쪽점), Ba (Basion, 큰후두구멍의 가장 앞쪽아래점), Po (Porion, 바깥귀길의 가장윗쪽점), APH (Anterior point of pyoid bone, 목뿔뼈의 가장 앞쪽점), AA (Anterior arch of atlas, 제1목뼈의 앞쪽융기 가장 앞쪽점), CV3ia (제3목뼈의 가장아래점), ad (PNS에서 Ba까지의 연결선과 뒷쪽인두벽의 교점), apw2 (제2목뼈의 가장 앞쪽아래점과 목뼈의 가장 앞쪽점을 연결하는 선과 앞쪽인두벽의 교점), ppw2 (제2목뼈의 가장 앞쪽아래점과 목뼈의 가장 앞쪽점을 연결한 선과 뒷쪽인두벽의 교점)이다(Fig. 1).

계측면은 FH plane (Frankfort horizontal plane)이고, 계측 각도는 ANB (1)이다. 머리뼈의 수평 계측 거리(2~4)는 S-Pog (2, S에서 FH plane에 내린 수선에서 Pog까지 거리), S-A (3, S에서 FH plane에 내린 수선에서 A까지의 거리), S-N (4, S에서 FH plane에 내린 수선에서 N까지의 거리)이고, 경조직 기도 계측 거리(5~6)는 AA-PNS (5, AA에서 PNS까지 거리), CV3ia-APH (6, CV3ia에서 APH까지 거리)이다. 연조직 기도 계측 거리(7~8)는 PNS-ad (7, PNS에서 ad까지 거리), apw2-ppw2 (8, apw2에서 ppw2까지 거리)이다(Fig. 1).

3. 자료분석

계측 각도(1), 머리뼈의 수평거리(2~4), 경조직 기도 계측 거리(5~6), 연조직 숨길 계측 거리(7~8)는 평균과 표준편차를 산출하였고, 성별에 따른 계측 각도와 계측 거리는 independent t-test, 계측 각도 및 머리뼈 수평거리와 기도 계측 거리는 Pearson correlation coefficient를 이용하여 검증하였다. 또한 숨길 크기에 영향을 주는 원인을 파악하기 위해 multiple regression analysis를 실시하였다. 모든 자료는 SPSS (ver 18.0, Chicago, Illinois, USA)를 이용하여 분석하였다.

결 과

1. 연구대상자의 계측 각도와 거리

연구대상자는 여성 20명, 남성 20명으로 총 40명이다.

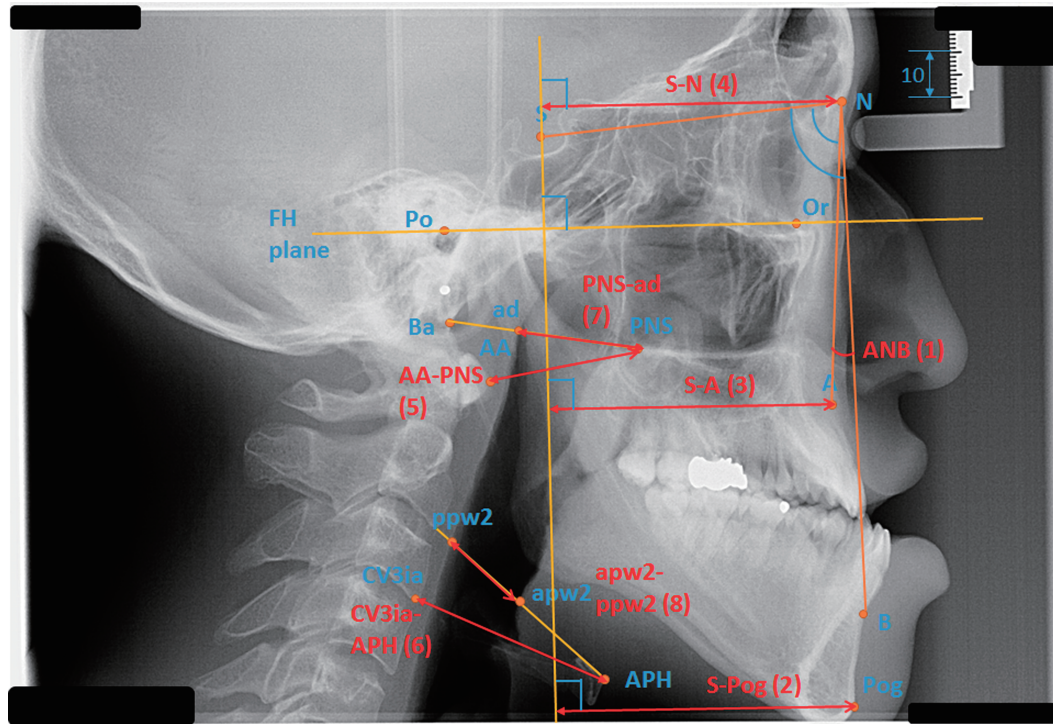


Fig. 1. Craniometric point, plane, angle, and distance. S (Sella turcica, the central point of pituitary gland of sphenoid bone), N (Nasion, the nodal point between sutura of nasal bone and frontal bone and sutura of nasal bone), Or (Orbitale, the most inferior point of orbit), PNS (Posterior nasal spine, the most posterior point of hard palate), A (Point A, the most posterior point of curvature liping between fundus of mandible and alveolar bone), B (Point B, the most posterior point of median sutura of mandibular outline), Pog (Pogonion, the most anterior point of median sutura of mandibular outline), Ba (Basion, the most anterior inferior point of greater occipital foramen), Po (Porion, the most superior point of external acoustic meatus), APH (the most anterior point of hyoid bone), AA (the most anterior point of anterior arch of 1st atlas), CV3ia (the most inferior point of 3rd atlas), ad (the nodal point between posterior pharyngeal wall and connecting line from PNS to Ba), apw2 (the nodal point between anterior pharyngeal wall and connecting line from the most anterior point of hyoid bone to the most anterior point of 2nd atlas), ppw2 (the nodal point between posterior pharyngeal wall and connecting line from the most anterior point of hyoid bone to the most anterior posterior point of 2nd atlas).

계측 각도와 머리뼈 수평 계측 거리는 Table 1과 같다. 남성의 ANB는 -6.08° 이고, 여성은 -3.28° 로 남성이 여성보다 아래턱이 2.8° 앞쪽에 위치하였다. 남성의 S-Pog는 72.75 mm , 여성은 61.36 mm 로 남성이 여성보다 턱끝이 11.39 mm 튀어나왔다. 남성의 S-A는 62.06 mm , 여성은 57.26 mm 로 남성이 여성보다 위턱이 4.8 mm 튀어나왔다. 남성의 S-N은 64.45 mm , 여성은 60.11 mm 로 남성이 여성보다 이마뼈가 4.34 mm 튀어나왔다.

AA-PNS는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 남성의 CV3ia-APH는 39.08 mm , 여성은 33.47 mm 로 남성이 여성보다 후두인두의 경조직 숨길 폭경이 5.61 mm 더 길었다. PNS-ad는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 남성의 apw2-ppw2는 16.32 mm , 여성은 12.00 mm 로 남성이 여성보다 후두인두의 연조직 기도 폭경이 4.32 mm 더 길었다.

Table 1. The angle and distance measurements of the skull

	Gender	N	Mean	SD	p-value
ANB	Male	20	-6.08	2.42	0.000
	Female	20	-3.28	2.07	
S-Pog	Male	20	72.75	6.57	0.000
	Female	20	61.36	6.08	
S-A	Male	20	62.06	3.59	0.000
	Female	20	57.26	3.99	
S-N	Male	20	64.45	4.08	0.000
	Female	20	60.11	2.82	
AA-PNS	Male	20	27.15	3.69	0.571
	Female	20	26.54	2.99	
CV3ia-APH	Male	20	39.08	4.09	0.000
	Female	20	33.47	2.96	
PNS-ad	Male	20	20.45	3.51	0.660
	Female	20	19.97	3.43	
apw2-ppw2	Male	20	16.32	3.81	0.000
	Female	20	12.00	3.16	

Table 2. The correlations among the gender, the angle, and the distance measurements of the skull

	Gender	ANB	S-Pog	S-A	S-N	CV3ia-APH	apw2-ppw2
Gender [#]	1						
ANB	0.537**	1					
S-Pog	-0.678**	-0.556**	1				
S-A	-0.544**	0.059	0.689**	1			
S-N	-0.535**	-0.195	0.424**	0.724**	1		
CV3ia-APH	-0.628**	-0.504**	0.468**	0.389*	0.573**	1	
apw2-ppw2	-0.535**	-0.509**	0.598**	0.459**	0.544**	0.789**	1

*p<0.05, **p<0.01 by correlation analysis

[#]male is 1, female is 2

2. 성별, 계측 각도와 거리의 상관관계

연구대상자의 성별, 계측 각도, 계측 거리의 상관관계는 Table 2와 같다. 남성은 계측 각도(ANB, $p<0.01$)가 여성보다 낮았고, 머리뼈의 수평 계측 거리(S-Pog, S-A, S-N, $p<0.01$)는 길었으며, 후두인두 경조직 기도 계측 거리(CV3ia-APH, $p<0.01$), 후두인두 연조직 기도 계측 거리(apw2-ppw2, $p<0.01$)도 길었다.

계측 각도(ANB)는 여성이 길었고, S-A와는 양의 상관관계, S-Pog ($p<0.01$), S-N ($p<0.01$)과 음의 상관관계가 있었고, CV3ia-APH ($p<0.01$), apw2-ppw2 ($p<0.01$)와도 음의 상관관계가 있었다.

S-Pog는 남성이 길었고, ANB와는 음의 상관관계, S-A, S-N, CV3ia-APH, apw2-ppw2 ($p<0.01$)와는 모두 양의 상관관계가 있었다.

S-A는 남성이 길었고, S-Pog, S-N ($p<0.01$), CV3ia-APH ($p<0.05$), apw2-ppw2 ($p<0.01$)와 양의 상관관계를 가지고 있었다.

S-N은 남성이 길었고, S-Pog, S-A, CV3ia-APH ($p<0.01$), CV3ia-APH ($p<0.01$)와 양의 상관관계를 가지고 있었다.

CV3ia-APH은 남성이 길었고, ANB와 음의 상관관계, S-Pog, S-A, S-N, apw2-ppw2 ($p<0.01$)와 양의 상관관계를 가지고 있었다.

apw2-ppw2는 남성이 길었고, ANB와 음의 상관관계, S-Pog, S-A, S-N, CV3ia-APH와 양의 상관관계를 가지고 있었다.

3. 숨길의 계측 거리에 영향을 미치는 요인

경조직 후두인두의 숨길 계측 거리(CV3ia-APH)에 영향을 미치는 변수를 알아보기 위하여 성별, 계측 각도(ANB), 머리뼈의 수평 계측 거리(S-Pog, S-A, S-N), 연조직 후두인두의 숨길 계측 거리(apw2-ppw2)를 독립변수로 설정한 후 분석한 결과는 Table 3과 같다. CV3ia-APH에 apw2-

Table 3. The influencing factors on the hard tissue of laryngeal pharynx

Independent variable	B	SE	β	t	p-value [#]
Gender	-2.674	1.364	-0.299	-1.960	0.058
ANB	-0.432	0.576	-0.252	-0.750	0.458
S-Pog	-0.217	0.209	-0.407	-1.036	0.308
S-A	0.197	0.490	0.194	0.402	0.690
S-N	0.061	0.274	0.055	0.224	0.824
apw2-ppw2	0.692	0.145	0.625	4.765	0.000

[#]by multiple regression analysis**Table 4.** The influencing factors on the soft tissue of laryngeal pharynx

Independent variable	B	SE	β	t	p-value [#]
Gender	1.833	1.290	0.227	1.421	0.165
ANB	-0.188	0.535	-0.121	-0.352	0.727
S-Pog	0.143	0.194	0.296	0.733	0.469
S-A	0.055	0.453	0.060	0.121	0.904
S-N	0.099	0.252	0.099	0.394	0.696
CV3ia-APH	0.589	0.124	0.652	4.765	0.000

[#]by multiple regression analysis

ppw2는 유의한 영향을 미쳤다($p<0.01$).

연조직 후두인두의 숨길 계측 거리(apw2-ppw2)에 영향을 미치는 변수는 Table 4와 같다. apw2-ppw2에 영향을 미치는 변수는 경조직 후두인두의 숨길 계측 거리(CV3ia-APH)였다($p<0.01$).

고 찰

입턱얼굴의 형태를 평가하기 위하여 Broadbent [9]는 가쪽 머리뼈계측방사선촬영을 사용하였고, King [10]은 최초로 인두의 성장에 관한 종단적 연구에 가쪽 머리뼈계측방사선촬영을 이용하였으며, 최근에는 환자의 숨길과 혀의

크기 등을 평가하기 위해 가쪽 머리뼈계측방사선촬영이 많이 사용되고 있다[11-15]. 본 연구에서도 연구대상자의 숨길의 크기를 계측하기 위하여 가쪽 머리뼈계측방사선촬영을 사용하였다. King [10]과 Brodie [16]는 코인두의 앞뒤 폭경이 2세에 거의 성장하고, Subtelny [17]는 양쪽 날개갈고리 폭경이 2세에 거의 완성된다고 하였다. Handelman과 Osborne [18]은 코인두의 크기가 높이 성장에 영향을 주어 5세에 가장 활발하게 성장하고 12세에 안정된다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 연구대상자를 성장이 완료된 성인으로 하였다.

본 연구에서 성별에 따른 계측 각도(1)와 계측 거리(2~4)는 남성이 여성보다 이마뼈, 위턱, 아래턱, 턱끝 모두가 앞쪽에 위치하였고, 후두인두의 경조직(6)과 연조직(8) 폭경도 남성이 여성보다 길었다. 후두인두 폭경이 남성이 여성보다 큰 원인은 연구대상자의 몸통 뼈대 크기의 차이라고 추측된다. Broadbent [9]에 따르면 연령에 따라 인두의 크기는 남성보다는 여성이 더 크다고 보고하였다. 본 연구의 연구대상자는 턱교정 수술을 희망하는 환자를 대상으로 하였기 때문에 Broadbent [9]의 연구결과와 차이가 나타난 것으로 생각된다.

Handelman과 Osborne [18]은 인두의 성장이 성별에 따라 양상이 다르고, 같은 뼈대 크기를 보이는 연구대상자에서 남성이 상대적으로 숨길 공간이 작다고 하였다. 정호림 등[4]도 성별에 따른 안모 골격 형태의 차이를 보였고, 변화된 호흡의 기간과 강도에 따라 뼈대 성장과 치아 위치에 영향을 줄 수 있다고 하였다. 또한 선행연구[19-21]에서는 숨길과 맞물림 장애 유형 및 턱얼굴 형태 사이의 연관성이 없다고 하였다. 그러나 손우성과 최양숙[8]은 III급 맞물림 장애의 경조직 숨길이 크다고 하였으며, McNamara [22]와 이용승과 김종철[5]은 아래턱은 맞물림 장애 유형에 따라 유의한 차이를 보인다고 하였다. 본 연구에서는 선행연구들과 일부 일치하였으나, 성별, 맞물림 장애 유형, 연령, 몸통 뼈대 크기 등에 따라 연구결과가 다르게 나타날 수 있으므로 다양한 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

경조직(5) 및 연조직(7)의 입인두와 계측 각도(1) 및 계측 거리(2~4)의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않았고, 후두인두(6,8)와 계측 각도 및 계측 거리는 통계적으로 유의하였다. 후두인두의 폭경은 남성, 아래턱이 튀어나올수록 증가하였고, 턱끝(S-Pog), 위턱(S-A), 이마뼈(S-N)가 앞쪽에 위치할수록 증가하였다. 정호림 등[4]은 코인두는 계측 각도 등과 양의 상관관계를 나타내고, 후두인두는 혀, 편도와 양의 상관관계를 가진다고 보고했다. 손우성과 최양숙[8]은 숨길의 크기와 아래턱의 상관관계는 유의한 차이가 나타나지 않는다고 하였다. 그러나 이용승과 김종철

[5]은 아래턱과 인두 폭경 및 면적이 양의 상관관계를 가진다고 하였다. 본 연구결과는 선행연구들과 일부 일치하였다. 코인두, 혀, 편도, 인두면적 등과의 상관관계를 추후 연구할 필요가 있다.

선행연구에서는 성별, 맞물림 장애 유형, 연령 등에 따라 계측 각도 및 거리, 기도의 폭경 등의 차이를 분석하였고, 변수들 간의 상호 연관성을 분석하였다. 본 연구에서는 이러한 여러 변수들 중에 경조직 및 연조직 후두인두의 폭경에 영향을 주는 변수를 알아보기 위하여 성별, 계측 각도, 계측 거리, 인두의 폭경을 독립변수로 선정하여 다중회귀분석을 하였다. 경조직 후두인두의 폭경에 성별, 계측 각도, 계측 거리는 유의하지 않았고, 연조직 후두인두 폭경은 유의하였다. 또한 연조직 후두인두 폭경도 경조직 후두인두 폭경만 유의하였다. 즉 성별, 계측 각도, 계측 거리는 기도의 크기에 영향을 미치지 않고 경조직과 연조직 후두인두 폭경만 기도의 크기에 영향을 미친다고 볼 수 있다.

3급 부정교합자는 성별에 따라 이마뼈, 위턱, 아래턱, 턱끝의 위치, 후두인두 폭경의 유의한 차이를 보였고, 경조직 및 연조직 후두인두 폭경은 성별, 이마뼈, 위턱, 아래턱, 턱끝의 위치와 상관관계를 보였다. 그러나 숨길 크기에 영향을 주는 변수는 후두인두 폭경만이 통계적으로 유의하였다. 즉 성별, 이마뼈, 위턱, 아래턱, 턱끝이 상관관계를 가지고 있으나 후두인두에 영향을 미치지 못한다.

선행연구에서는 숨길과 여러 변수들 사이에 상관관계를 분석하였지만, 본 연구에서는 변수들 중에 숨길에 영향을 미치는 변수를 알아보기 위하여 회귀분석을 하였다. 숨길은 숨쉬기, 삼키기, 소리내기 등 인체에서 중요한 역할을 담당하고 입과 인접 뼈대 구조물과 연결되어 숨쉬기, 턱얼굴 성장, 치아 맞물림에도 영향을 줄 수 있기 때문에 앞으로 보다 다양한 연구가 필요하다. 본 연구에서는 성별에 따라 3급 맞물림 장애의 기도를 조사하였는데 후속 연구에서는 맞물림 장애 유형, 목뼈, 혀, 턱교정 수술 유무, 몸통 뼈대 크기에 따른 숨길에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Hwang YI, Lee KH, Lee KJ, Kim SC, Cho HJ, Cheon SH, et al. Effect of airway and tongue in facial morphology of prepubertal Class I, II children. Korea J Orthod. 2008; 38: 74-82.
2. Park SH, Yu HS. A comparison study of the effects of hypertrophied adenoid tissue on jaws morphology. Korea J Orthod. 2002; 32:19-31.

3. Lee MJ, Kim JG, Yang YM, Baik BJ. Effects of mouth breathing on facial skeletal morphology. *J Korean Acad Pediatr Dent*. 2012; 39:339-47.
4. Jung HL, Cha KS, Chung DW. A study on the correlation between airway space and facial morphology in Class III malocclusion children with nasal obstruction. *Korean J Orthod*. 2007; 37:192-203.
5. Lee YS, Kim JC. A cephalometric study on the airway size according to the types of the malocclusion. *Korean J Orthod*. 1995; 25:19-29.
6. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical science. *Behav Res Methods*. 2007; 39:175-91.
7. Cohen J. Statistical power analysis for behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale: Elsevier; 1988:553-8.
8. Son WS, Choi YS. Evaluation of hyoid bone position and airway size in Class III malocclusion. *Korean J Orthod*. 1996; 26:247-54.
9. Broadbent BH. A new X-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod*. 1931; 1:45-66.
10. King EW. A roentgenographic study of pharyngeal growth. *Angle Orthod*. 1952; 22:23-37.
11. Lowe A, Fleetham JA. Two- and three-dimensional analyses of tongue, airway, and soft palate size. In: Norton ML, Brown ACD (Eds.) *Atlas of the Difficult Airway*. Mosby Year Book, St. Louis; 1991:74-82.
12. Pae EK, Lowe AA, Sasaki K, Price C, Tsuchiya M, Fleetham JA. A cephalometric and electromyographic study of upper airway structures in the upright and supine positions. *Am J Orthod*. 1994; 106:52-9.
13. Lyberg T, Krogstad O, Djupesland G. Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnoea syndrome.:II. Soft tissue morphology. *J Laryngol Otol*. 1989; 103:293-7.
14. Ryan CF, Dickson RI, Lowe AA, Blokmanis A, Fleetham JA. Upper airway measurements predict response to uvulopalatopharyngoplasty in obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 1990; 100:248-53.
15. Maltais F, Carrier G, Cormier Y, Sériès F. Cephalometric measurements in snorers, non-snorers, and patients with sleep apnoea. *Thoeax*. 1991; 46:419-23.
16. Brodie AG. On the growth pattern of the human head. From the third month to the eighth year of life. *Am J Anatomy*. 1941; 68:209-62.
17. Subtely JD. The significance of adenoid tissue in orthodontia. *Angle Orthod*. 1954; 24:59-69.
18. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development one to eighteen years. *Angle Orthod*. 1976; 46:243-59.
19. Vig PS, Hall DJ. The inadequacy of cephalometric radiographs for airway assessment. *Am J Orthod*. 1980; 77:230-2.
20. Sora FA, Graber TM, Muller TP. Post pharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions. *Am J Orthod*. 1982; 81:299-309.
21. Mergen DC, Jacobs RM. The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusion. *Angle Orthod*. 1970; 40:342-6.
22. McNamara JR JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod*. 1981; 51:269-300.

Study on Airway Size in Class III Malocclusion by the Gender

Seung-Hun Lee

Department of Dental Hygiene, Cheongam College

Abstract : The purpose of this study was to investigate the difference of airway between skeletal Class III malocclusion according to gender and to analyze the relationship between airway size and oral maxillofacial position.

The total of 40 study subjects was sampled by judgment sampling, who were under 1 degree ANB and who wanted orthognathic surgery. They were taken with lateral cephalometric radiograph and the photos were used for final analysis. The variables were calculated using mean and standard deviation, those were analyzed by independent t-test, Pearson's correlation coefficient and multiple regression analysis.

It was located forward than the female that was the measurements of frontal bone, maxilla, mandible, and mentum in the male. The laryngeal pharynx size of the hard and soft tissues was also longer than the female. It was not statistically significant that was the correlation between the variables and the oral pharynx size. However, the width of the laryngeal pharynx increased with male and mandibular protrusion, and it was increased with the position of the anterior of frontal bone, maxilla, and mentum. The variables affecting the airway size are the laryngeal pharynx width of the hard and soft tissue.

Keywords : Airway, Lateral cephalometric radiograph, Skeletal Class III malocclusion

