

하악전방이동 코골이 장치의 수직 교합량이 상기도에 미치는 영향

라인실*, 이장훈**

호서 벤처 대학원 융합공학과*, 호서대학교 건축 토목 환경공학부**

Effect of MAD Snoring Design on Pharyngeal Airway Dimension

In-Sil Ra*, Jang-Hoon Lee**

Department of Convergence Technology, Graduate School of Venture, Hoseo University*

Division of Architecture, Civil and Environmental Engineering, Hoseo University**

요 약 본 연구에서는 하악전방이동 코골이 장치의 종류에 따라 최소한의 수직 교합량을 각각 다르게 확보하여 1급 교합을 가진 대상이 각 장치를 착용한 뒤, 수직 교합량이 하악의 위치, 근육의 변화, 혀의 위치등을 부가적으로 변화시켜 상기도의 면적에 영향을 주는 지 알아보고자 하였다. 수직량이 높을수록 상기도의 면적은 감소했으며, 혀의 위치를 후방으로 처지지 않게 할수록 상기도의 면적이 증가함을 알 수 있다. 코골이 감소를 위해 의사들은 환자들의 교합관계를 정확하게 진단하여 그 교합에 맞는 하악전방이동 코골이 장치를 선택해야 하고, 선택된 장치를 제작하는 치과 기공사 또한 장치의 효과를 높이기 위해 수직 교합량, 후방연 설정과 장치의 두께 등 디자인 설정을 고려해야 한다.

주제어 : 하악전방이동 코골이 장치, 상기도, 수직 교합량, 치과 기공사, 영향

Abstract In this study, a minimum amount of the vertical occlusion was secured differently in each type of mandibular advance devices snoring and Class I malocclusion patients wore these devices. This study analyzes, after the use of devices, a different amount of the vertical occlusion results in a change of the area of upper airway by additional changes such as mandibular position, muscle changes, tongue position. The higher the vertical amount, the area of the upper airway was shown smaller, And if the patient's tongues was prevented from the distal movement, the area of the upper airway had increased, To reduce snoring, doctors should accurately diagnose patients' occlusal relationships and select a MAD snoring that is appropriate for the occlusion. The dental technician who builds the selected device should also consider design settings such as the amount of vertical occlusion, the finish lines, and the thickness of the device to increase the effectiveness of the device.

Key Words : MAD snoring, Upper airway, Vertical dimension, Dental technician, Effect

* 본 논문은 제1저자의 석사학위논문을 수정,보완한 것임
Received 23 August 2017, Revised 26 September 2017
Accepted 20 October 2017, Published 28 October 2017
Corresponding Author: Jang-Hoon Lee(Hoseo University)
Email: jhlee@hoseo.edu

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

최근 삶의 질이 향상되면서 수면의 관심이 점차적으로 증가하고 있다[1]. 수면의 질은 스트레스와 건강에도 밀접한 영향이 있으며[2,3] 코골이는 수면의 질을 낮게 하는 요인 중에 하나이며, 수면무호흡증으로 연결되어 심혈관계 질환의 위험성을 증가시키기도 한다[4]. 하악전방이동 장치로 코골이 증상이 감소된다는 연구 결과[5]로 최근에는 구강내 장치의 사용 빈도가 증가하면서 구강내 장치 및 코골이 억제 장치의 개발과 함께 다양한 종류의 코골이 장치가 사용되고 있다.

하악전방이동 장치(Mandibular Advancement Device)란 하악을 전방으로 위치시키면서 혀를 전방으로 위치시키고, 설골의 거상, 하악을 안정되게 전방 유도, 이설근 및 인두근의 근 긴장 증가로 인한 수면 중 발생하는 기도 폐쇄가 방지됨에 따라, 구강인두 및 인두하방부 공간을 증가시켜 코골이 및 수면무호흡증을 효과적으로 조절할 수 있는 장치며 코고는 부위를 일정한 압력으로 공기를 넣어주는 상기도 양압술이나 외과적 수술요법에 비해 간편하며 소음이 적어 많이 이용되고 있다[6,7,8].

시중에 나와 있는 하악전방이동 장치(MAD)는 종류도 다양하며 각 장치들의 장단점도 차이가 있어 어느 장치가 좋다고 말할 수는 없다. 그러므로 장치의 종류보다는 장치의 큰 효과를 위해 하악전방이동 장치(MAD)의 원리를 이해하고 환자의 구강 조건과 교합에 맞게 제작되어야 한다. 하지만 현실은 홍보물로 접한 장치를 선택하여 경험이 부족한 치과 기공소에 제작을 의뢰하거나 코골이 전문 기공소에 환자의 진단 결과도 없이 의뢰하는 경우가 많아 피해를 보는 환자들이 늘어나고 있다. 구강내 장치를 이용 중 사용을 중단하는 환자들의 이유를 살펴보면 장치 적용의 불편함과 치아 및 턱관절 통증, 구강 건조, 교합 변화 등이 있다[9]. 구강내 장치 사용 후 통증이 유발되어 장치 사용을 중단하여 환자의 고통을 덜어주는 방법이 있지만 복잡한 턱관절에 무리를 준 뒤 장치 착용을 중단하는 것은 문제라 할 수 있다. 하악의 위치에 따라 상기도 면적 변화의 연구는 지속되고 있지만 하악전방이동 장치(MAD)의 교합 피개량에 따라 상기도에 미치는 영향은 어느 정도인지 아직 자료가 미흡하며, 환자의 교합 구조에 따라, 교합평면에 따른 장치 선택 및 제작 설명도 부족하다.

구강내 장치 제작 시 치과 기공사가 교합 구조에 따른 교합면 피개량과 구강내 장치의 체적에 따라 구강내 환경에 어떤 영향이 있는지 고려하며 제작한다면 코골이 억제 효과에 좋은 장치를 제작할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 교합 위치가 같을 때 개구량에 따른 기도 면적의 차이를 알아보고 코골이 장치를 제작할 시 교합면 피개량의 차이가 기도 확보에 어떤 영향을 미치는지와 구강내 장치의 체적이 구강내 환경에 어떤 영향이 있는지 비교하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 하악전방이동 코골이 장치 종류

2.1.1 Monobloc 타입 장치

환자가 장치를 쉽게 장착, 탈착이 가능하며 개인 치아에 맞춰 만들어서 연조직 압박이 적어 통증의 유발이 적지만 상악과 하악이 하나로 연결되어 있는 monobloc이기 때문에 수면 중에 하악을 움직일 수 없어 불편감이 크다는 단점이 있다[10]. 또한 상악과 하악이 하나로 연결되었기 때문에 교합 조정이 번거로워 환자가 턱관절의 통증이 없는 최상의 교합점을 찾아 교합을 채득해야 한다.

2.1.2 상,하악 분리형 장치(2 piece appliance)

교합 조정이 어려운 monobloc형의 단점을 보완한 장치로 최근 가장 많이 사용되고 있는 상,하악 분리형 장치이며 하악을 고정시켜 주는 고정원이 하악을 후방으로 밀리지 않게 잡아주어 기도를 확보해 주는 원리이다[11].

초기에는 하악 위치 조절을 위해 레진을 첨가, 삭제하는 번거로움이 있었지만 하악을 전후방으로 조절할 수 있는 부품 개발과 함께 진화된 형태로 발전하고 있다.

하악 위치를 조절할 수 있는 원리, 모양, 재료 등 상,하악이 분리된 분리형 장치는 종류도 다양하다.



[Fig. 1] 2 piece appliance

2.1.3 Microimplant to custom-made facemask

이 Microimplant to custom-made facemask 방법은 얼굴 모형의 인상을 떠 facemask를 만들어 하악의 견치 옆 치조골에 작은 Microimplant를 식립하여 하악을 전방으로 이동 시키는 원리이다.

이 장치는 개인의 얼굴 형태와 길이에 맞게 틀이 필요하기 때문에 섬세한 작업과 조절이 필요하다.

이 장치는 Microimplant 식립이 필요하고 치조골이 튼튼한 환자에게만 사용가능한 단점이 있다. 하지만 코골이 방지 효과는 높다는 연구 결과가 있다[12].

2.2 상기도 분석

수면무호흡증과 상기도의 체적에 관련해 코골이 및 폐쇄성 수면무호흡증은 상기도의 횡단면적과 목경의 관련성을 보고하였다. 상기도의 정의는 윗턱뼈와 아래턱뼈, 입천장뼈, 보습뼈, 목뼈 등의 경조직과 함께 혀와 연한 입천장을 이루는 근육과 구강, 비강과 인후부 점막에 의해 둘러싸인 공간을 말한다[13].

상기도의 공기 흐름에 영향을 미치는 해부학적 구조물들은 혀, 연구개, 인두위턱 지방조직(parapharyngeal fat tissue), 인두 옆 공간(lateral pharyngeal wall)과 아래턱뼈(mandible bone)로 구성되어 있으며 국내 폐쇄성 수면무호흡 환자를 대상으로 시행된 상기도 체적 MRI 연구 결과를 보면, 상기도의 후구개부와 혀의 후방 구간의 평균 단면적은 정상군에 비해 유의하게 작아 폐쇄성 수면무호흡증의 발생이 상기도의 단면적과 매우 연관성이 높다고 보고하였으며[14], 선행연구 결과에 따르면 수면무호흡이 있는 환자들에게서 하악골의 후방 위치와 길고 늘어진 혀와 연구개, 짧은 면적의 상기도의 전후경과 설골의 하방위치 등이 영향을 준다고 보고한다[15].

최근에는 CT (computed tomography)를 이용한 진단 도구가 많이 이용되고 있다. CT는 원통형으로 된 입체 구조를 분석하는데 유리하고, 누운 자세로 촬영이 이루어져 수면에 보다 가까운 상태라 할 수 있으며 측방두부 규격방사선사진을 계측하는 것 보다 좋은 진단 도구로 사용되고 있다[16].

3. 연구대상 및 방법

3.1 연구대상

하악 전방이동 장치(MAD)의 수직 교합량에 따른 상기도량을 알아보기 위해 구성 교합 위치상에서 턱관절 통증이 없는 정상교합을 가진 한 명의 대상자를 통해 실험하였다.

3.2 연구도구

monobloc형은 최근 사용이 감소하여 본 연구의 도구에서 제외했으며 하악전방이동 코골이 장치 중 상,하악 분리형 장치 3종류(TS MAD, IST type, Twin-block 형)를 절단 교합상에서 교합 피개량이 다르게 제작하여 이용하였다. 하악-혀 전방이동장치가 코골이 억제 효과에 높다는 연구결과를 착안해 혀의 위치를 잡아주는 부분을 추가하여 하악 전방이동 장치를 제작해 실험에 추가 하였다. 혀를 잡아주는 고정원이 있어 TS(tongue stop) MAD라 하겠다.

같은 종류의 코골이 장치를 제작해 수직 높이만을 달리하여 실험하려 하였지만 장치의 종류에 따라 최소 수직량의 한계가 있다는 점을 인지시키고자 상악과 하악의 하연 경계선의 두께를 동일 시 하고 하악 고정원의 위치와 종류는 수직량이 다른 장치로 비교하고 각 장치마다 교합 피개량은 최소한으로 제작하였다.

Microimplant to custom-made facemask는 구강내 2개의 Microimplant만 식립하여 장치의 부피가 없어 인의적으로 상,하악을 절단교합 상태에서 측정하였다.

각 장치의 교합 피개 두께량을 측정하였다.

<Table 1> Vertical Dimension of Devices

	Device	High (mm)
I	Microimplant to custom-made facemask	0
II	TS MAD	1
III	IST type	4
IV	Twin-block type	8

3.3 연구방법

각각의 코골이 장치를 착용하고 상기도의 면적을 알아보기 위해 측방두부규격방사선사진(cephalograph)은 치과용 X선 장치로 촬영하였다.

촬영 시 같은 조건을 유지하기 위해 장치를 끼지 않을 시에는 하악 중절치와 치경선 중간에 혀를 두고 혀의 긴

장을 최대한 빼고 같은 조건을 유지하며 촬영하였다.

장치를 끼운 상태에서도 혀를 움직이지 않기 위해 하악 중절치와 치경선 중간 위치에 두는 방식으로 촬영을 하였으며 무호흡으로 촬영하였다.

상기도는 원통형의 입체구조이며 누운 자세로 수면 시 혀의 위치가 변해 혀의 위치 변화에 따른 영향도 평가할 수 있어 직립 자세에서 촬영을 한 측방두부규격방사선 상기도와 비교를 하기 위해 누워 촬영하는 CT를 시행해 비교했다.

매회 촬영 시 같은 조건으로 수면 상태라 생각하며 몸의 긴장을 풀며 촬영하려 노력하였으며 베개 높이에 따른 차이를 알아보기 위해 머리 높이를 0cm, 7cm 두 경우로 나눠 촬영 하였다.

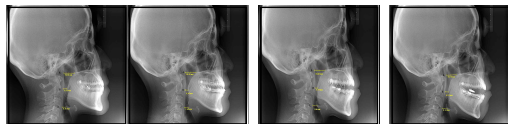
이 촬영도 수직 교합량이 전치부 기준으로 0mm(I), 1mm(II), 4mm(III), 8mm(IV) 나뉜다.

4. 연구결과

4.1 측방두부 방사선 사진 분석

장치를 착용 후 교합량에 따른 상기도의 수치를 비교해 보는 것이 목적이므로 복잡한 계측법보다는 간단한 계측법으로 분석했다.

측방두부 방사선 영상을 가지고 A는 후비극(PNS)에서 인두후방벽 단거리 수직점의 수치를 측정, 구개수의 끝점(uvula tip)에서 인두후방벽 단거리 수직점의 수치를 측정한 값은 B, C는 후두개의 끝점(epiglottis tip)에서 인두후방벽 단거리 수직점의 수치를 측정하였으며 분석과 측정은 치과교정 수련의의 도움으로 이루어졌다.



[Fig. 2] [Cephalograph Analysis]

<Table 2> Cephalograph Analysis Results

	A	B	C
I (0mm)	19.36(mm)	6.71(mm)	6.95(mm)
II (1mm)	19.61(mm)	4.47(mm)	7.96(mm)
III (4mm)	20.35(mm)	5.47(mm)	7.69(mm)
IV (8mm)	18.13(mm)	6.21(mm)	9.18(mm)

직립 자세인 측방두부방사선 사진에서 비교해본 결과, 후비극(PNS)에서 인두후방벽까지 거리를 비교했을 때에는 IST형 MAD(4mm) 수치가 가장 높으며 절단 교합(0mm), TS MAD(1mm), Twin-block 형 MAD(8mm) 순으로 최고 수치와 최하 수치는 약 2.2mm 차이가 났다.

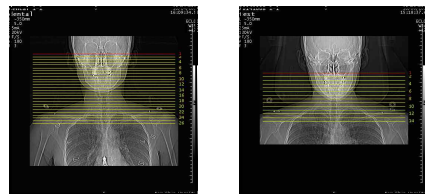
구개수 끝점(uvula tip)에서 인두후방벽까지 거리에서는 절단 교합(0mm)이 가장 높았고 IST형 MAD(4mm), Twin-block 형 MAD(8mm), TS MAD(1mm)순이었으며 최고 값과 최하 값의 차이는 약 2.2mm이다.

후두개의 끝점(epiglottis tip)에서 인두후방벽을 이르는 거리를 비교했을 때 Twin-block 형 장치 MAD(8mm)이 가장 높고 TS MAD(1mm), IST 형 MAD(4mm), edge to edge (0mm)순으로 나타났으며 수치 차이는 약 2.2mm의 차이가 났다.

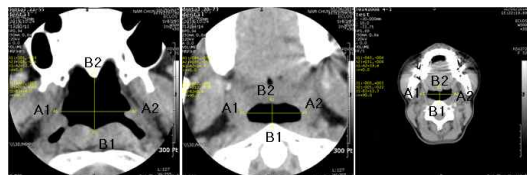
면적의 차이가 구강내 장치를 사용할 때 비인두와 구인두에서 뚜렷한 차이가 나타나는 점에서 각각의 장치상기도 변화에 영향을 주지만 특정한 장치가 모든 부위에서 수치가 크게 나타난 부분은 없었기 때문에 개교 수직량에 따른 비교를 끌어내기는 어려웠다.

4.2 전산화단층촬영(computed tomography) 영상 상기도 분석 결과

전산화단층촬영(computed tomography)을 이용한 상기도 분석은 촬영을 시행한 병원의 이비인후과 과장님의 도움을 받았으며 머리의 높이를 0cm일 때, 7cm일 때 각각의 장치를 장착 후 비인두 기도, 연구개 기도, 설근부 기도의 면적을 비교했다.



[Fig. 3] CT (head height 0cm, 7cm)



[Fig. 4] Airway Analysis

<Table 3> Dimension of Nasopharynx Airway

	Head Height 0mm		
	A1-A2	B1-B2	Dimension
I (0mm)	29.9(mm)	23.3(mm)	696.6(mm ²)
II (1mm)	32.7(mm)	24.0(mm)	784.8(mm ²)
III(4mm)	29.3(mm)	23.0(mm)	673.9(mm ²)
IV (8mm)	29.0(mm)	23.0(mm)	667.0(mm ²)

	Head Height 7mm		
	A1-A2	B1-B2	Dimension
I (0mm)	31.2(mm)	24.1(mm)	751.9(mm ²)
II (1mm)	33.5(mm)	24.5(mm)	820.8(mm ²)
III(4mm)	31.1(mm)	23.8(mm)	740.2(mm ²)
IV (8mm)	30.8(mm)	23.2(mm)	714.6(mm ²)

비인두 기도는 <Table 3> 과 같이 머리 높이가 7cm 일 때가 머리 높이가 0cm일 때보다 면적이 넓으며 TS MAD를 제외하면 7cm와 0cm 모두 큰 차이는 보이지 않았다. 하지만 Twin-block 형 MAD의 면적이 가장 좁았으며 IST형 MAD, 절단 교합 순으로 면적이 넓게 나타났다.

<Table 4> Dimension of Soft Palatal Airway

	Head Height 7mm		
	A1-A2	B1-B2	Dimension
I (0mm)	23.9(mm)	9.4(mm)	224.7(mm ²)
II (1mm)	25.7(mm)	12.9(mm)	331.5(mm ²)
III(4mm)	26.3(mm)	11.3(mm)	297.2(mm ²)
IV(8mm)	26.0(mm)	8.7(mm)	226.2(mm ²)

	Head Height 0mm		
	A1-A2	B1-B2	Dimension
I (0mm)	24.9(mm)	8.8(mm)	219.1(mm ²)
II (1mm)	26.8(mm)	12.1(mm)	324.2(mm ²)
III(4mm)	25.4(mm)	10.3(mm)	261.6(mm ²)
IV (8mm)	25.2(mm)	7.4(mm)	186.4(mm ²)

연구개 기도는 <Table 4> 머리 높이가 7cm일 때가 머리 높이가 0cm일 때보다 면적은 넓으나 TS MAD를 제외 하면 머리의 높이가 0cm, 7cm 두 경우 모두 IST형MAD가 가장 넓으며 0cm일 때는 절단 교합이. 7cm일 때는 큰 차이는 아니지만 Twin-block 형 MAD 순으로 넓었다.

<Table 5> Dimension of Lingual Airway

	Head Height 7mm		
	A1-A2	B1-B2	Dimension
I (0mm)	39.7(mm)	14.3(mm)	567.7(mm ²)
II (1mm)	40.3(mm)	15.0(mm)	604.5(mm ²)
III(4mm)	39.4(mm)	13.3(mm)	524.0(mm ²)
IV(8mm)	38.5(mm)	12.3(mm)	473.5(mm ²)

	Head Height 0mm		
	A1-A2	B1-B2	Dimension
I (0mm)	36.2(mm)	12.2(mm)	441.6(mm ²)
II (1mm)	38.4(mm)	13.3(mm)	510.7(mm ²)
III(4mm)	36.7(mm)	13.3(mm)	488.1(mm ²)
IV (8mm)	36.7(mm)	11.7(mm)	429.4(mm ²)

설기부 기도는 <Table 5> 와 같이 머리의 높이가 7cm일 때가 0cm일 때보다 모든 경우에서 면적은 넓으나 TS MAD를 제외하면, 머리의 높이가 0cm 경우에 IST형 MAD가 가장 넓고 절단 교합, Twin-block 형 MAD 순이며 7cm일 때는 절단 교합일 때 가장 넓으며 IST형 MAD, Twin-block 형 MAD순으로 면적이 넓었다.

전산화단층촬영 분석에서는 측방두부방사선 촬영과 달리 비교가 확연한 결과가 나왔다.

머리 높이에 따른 상기도 면적의 결과를 비교해 본 결과 머리 높이가 0cm일 때보다 7cm일 때 측정된 면적의 수치가 높게 나타났다.

비인두 기도 측정결과를 보면 TS MAD, 절단 교합, IST형MAD, Twin-block형 MAD 순으로 면적이 넓으며 연구개 기도에서는 TS MAD, IST형 MAD, 절단 교합, Twin-block형 MAD 순으로 나타났다.

설근부 기도 측정에서도 TS MAD, IST형 MAD, 절단교합, Twin-block형 MAD 순으로 나타났다.

Twin-block형 MAD가 모든 면적에서 가장 낮은 결과가 나왔고, 절단 교합, IST형 MAD는 순위가 바뀐 경우도 있지만 수치의 차이는 크지 않음을 알 수 있다.

이 결과로 유추했을 때 수직량은 상기도의 면적에 영향이 있으며 수직량은 혀의 공간에 영향을 준다고 할 수 있다. 모든 수치에서 가장 낮은 수치를 나타낸 Twin-block형 MAD는 수직량이 높아지면서 혀의 공간이 넓어져 혀가 차지하는 공간이 커졌다 유추할 수 있으며 이와 달리 수직량 차이는 있지만 절단 교합과 IST형 MAD는 수치 차이가 크지 않은 것은 IST형 MAD의 설

측 두께가 차지하는 공간이 수직량만큼 넓어진 혀의 공간을 채워주었다 할 수 있다.

또한, 측방두부방사선 촬영 시 상기도 분석에는 큰 수치를 보여주지 못했던 TS MAD는 전산화단층촬영에서 큰 수치를 보였는데, 수직량이 다른 MAD 보다 아주 낮지도, 아주 높지도 않은 TS MAD가 다른 MAD와 차이를 둔 것은 상악 장치에 혀 견인 공간과 혀를 잡아주는 고정 효과를 추가한 부분인데 속면을 취할 시 혀가 기도로 처짐을 막아 상기도 공간에 영향을 주었다고 할 수 있다.

5. 고찰

하악을 동일한 위치에서 만든 코골이 장치라 해도 수직량을 달리 하였을 때 상기도의 면적 차이가 나타남을 알 수 있었다. 이런 차이가 나는 이유는 교합 수직량이 높아 교합이 높아지게 되어 구강내 해부학적 구조물들의 수축, 이완 등, 혀가 차지하는 공간과도 관계가 크다.

교합은 크게 class I, II, III로 크게 세 가지로 분류가 된다. 정상교합을 가진 한명의 대상으로 연구를 진행한 것에 대해 제한은 있었지만, 본 연구는 같은 교합을 가진 대상이라도 장치에 따라 상기도의 면적이 달리 나타난 점을 비교하고자 한 것이다.

교합에 따라 wilson's curve의 양이 다르기 때문에 교합에 따른 장치의 선택이 중요하다. 하지만 임상에서는 환자의 진단이 무시될 때가 많으며 장치의 선택도 교합관계와 별개로 제작된다.

치과 기공사는 장치를 장착할 환자의 교합관계, 턱관절 상태, 혀의 길이와 크기 등, 진단 없이 환자의 모형, 환자의 교합을 채득한 왁스만을 가지고 코골이 억제 장치를 제작한다. 수직적으로 과도한 장치의 두께가 하악 전방이동 코골이 장치의 효과를 저하시킬 수도 있겠지만 혀의 크기가 큰 사람, 교합이 깊은 사람에게는 도움을 줄 수도 있다. 이렇게 교합과 구강내 해부학적 구조물에 따라 불편한 장치가 도움이 될 수도 있다.

하악전방이동 코골이 장치의 장점은 하악을 전방이동을 조절할 수 있는 점이다. 상기도 확보를 위해 턱관절에 무리를 주지 않고 큰 효과를 얻을 수 있는 최상의 기준을 찾아 장치를 제작한다면 무리하게 하악을 전방으로 이동시켜 환자에게 턱관절 통증을 느끼지 않게 할 수 있다.

코골이 억제 장치의 기능을 기계적으로 하악만 이동시켜 상기도를 확보한다는 생각보다는 환자의 모형과 교합관계를 보고 장치의 디자인에 따라, 즉 후방연 설정과 장치의 두께에 따른 효과를 크게 영향을 줄 수 있다는 점도 숙지해야만 한다. 장치가 파손되지 않을 만큼의 두께를 유지하면서 최상의 효과를 줄 수 있는 감각도 필요하다 할 수 있다.

하악전방이동 코골이 장치의 효과를 높이기 위해서는 하악의 위치를 고정, 조절할 수 있는 부품의 개발도 중요하지만 코골이 환자의 교합에 따라 최상의 효과를 얻을 수 있는 장치의 연구와 치과 기공사가 진단과 함께 최상의 효과를 얻을 수 있는 코골이 장치의 제작 매뉴얼의 연구가 시급하다고 할 수 있다.

6. 결론

하악전방이동 코골이 장치의 수직 교합량의 변화에 따라 상기도에 어떤 영향이 있는지 알아보았으며 다음과 같은 결과를 유추할 수 있다.

첫째, 직립자세 측방두부방사선 촬영 영상 분석에서 측정부위마다 최고 수치와 최하 수치의 장치가 각기 다르게 나타났다. 특정한 장치가 높은 수치를 나타내지 않았으며 각 장치들의 수치 차이도 크지 않아 어느 특정한 장치가 상기도 확보에 좋은 장치라고 결론을 이끌 수 없었다.

둘째, 전산화단층촬영에서 누운 자세로 머리 높이 0, 7cm에서 상기도 면적을 비교했을 때 측방두부방사선 촬영 시 상기도 분석에는 큰 수치를 보여주지 못했던 TS MAD는 전산화단층촬영에서 큰 수치를 보였다. 수직량이 다른 MAD들보다 낮지도, 높지도 않은 TS MAD가 다른 MAD들과 차이를 둔 것은 상악 장치에 혀 견인 공간과 혀를 잡아주는 고정 효과를 추가했다는 부분인데 이 부분은 혀의 처짐을 막아 상기도 공간에 영향을 주었다고 할 수 있다.

셋째, 전산화단층촬영에서 누운 자세로 머리 높이 0, 7cm에서 상기도 면적을 비교했을 때 Twin-block 형 MAD의 면적이 가장 낮게 나타났다. 수직량이 가장 높은 Twin-block 형 MAD가 가장 낮은 수치를 보여 수직량이 높으면 상기도 확보량이 떨어진다는 것을 알 수 있지

만 절단 교합과 IST형 MAD의 수치가 비슷하게 나온 결과를 본다면 수직량만의 차이는 아님을 유추할 수 있다. Twin-block형 MAD는 수직량이 높아지면서 혀가 움직일 수 있는 공간도 넓어져 혀가 기도 방향으로 처짐을 유추할 수 있으며, 이와 달리 수직량 차이는 있지만 절단 교합과 IST형 MAD는 수치 차이가 크지 않은 것은 IST형 MAD의 체적이 차지하는 공간이 수직량 만큼 혀의 공간을 채워주었다 할 수 있다.

치과 기공사는 주어진 조건 안에서 최고의 편안함과 최상의 효과를 환자들에게 이끌어 낼 수 있는 코플이 억제 장치를 만들기 위해 치과 의사와 환자와의 소통으로 교합과 장치의 부피에 따른 연구가 이루어져야 할 것이다.

REFERENCES

- [1] I. S. Choi, K. S. Park, "The effects of pain, sleep, and depression on quality of life in elderly people with chronic pain", *Journal of Digital Convergence*, Vol.15 No.8, pp.289-299, 2017.
- [2] M. J. Cho, H. K. Kim, N. R. Oh, "Influence of the number of remaining teeth of on sleep time and stress of adults older than 40years", *Journal of Digital Convergence*, Vol.14 No.7, pp.225-232, 2016.
- [3] M. A. You, N. G. Kang, H. J. Lee, "Relationships between sleep habits, daytime sleepiness and problem behaviors among adolescents", *Journal of Digital Convergence*, Vol.15 No.5, pp.305-315, 2017.
- [4] S. J. Kim, "Prevalence of Snoring and Factors Affecting Habitual Snoring in Korean Adults", *Korean Journal of Health Promotion*, Vol.13 No.2, pp.43-51, 2013.
- [5] K. S. Kim, "Antisnoring Effects of Adjustable Anterior Positioner: Case Study", *Korean Journal of Oral Medicine*, Vol.37 No.4, pp.213-219, 2012.
- [6] J. W. Jung, S. C. Jung, "Oral Appliance Therapy for Snoring and Sleep Apnea", *Journal of Korean Dental Association*, Vol.43, No.11, pp.713-719, 2005.
- [7] C. B. Jo, "Changes of the Pharyngeal Space by Various Oral Appliances for Snoring", *Journal of oral medicine and pain* Vol.34 No.3, pp.247-256, 2009.
- [8] I. H. Tae, "Treatment of Snoring and Obstructive Apnea with Oral Appliance", *The Journal of Korean Dental Association*, Vol.53 No.4, pp.259-265, 2015.
- [9] J. S. Byun, J. K. Jung, "Mandibular Advancement Devices for Treating Snoring and Obstructive Sleep Apnea", *Journal of Oral Medicine and Pain*, Vol.39 No.2, pp.35-45, 2014.
- [10] Y. S. Shim, A. H. Kim, S. Y. An, "The effects and follow-up of early preorthodontic trainer treatment on class II malocclusions", *Journal of Digital Convergence*, Vol.11, No 4, pp.303-309, 2013.
- [11] C. B. Jo, M. E. Kim, K. S. Kim, "Changes of the Pharyngeal Space by Various Oral Appliances for Snoring", *Korean Journal of Oral Medicine*, Vol.34 No.3, pp.247-256, 2009.
- [12] Joachim Ngiam, H. M. Kyung, "Microimplant mandibular advancement (MiMA) therapy for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea (OSA)", *The Korean Journal of Orthodontics*, Vol.40 No.2, pp.115-126, 2010.
- [13] T. B. Won, "Contemporary Methods of Upper Airway Evaluation in Obstructive Sleep Apnea Patients", *Korean Journal of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, Vol.56 No.1, pp.7-13, 2013.
- [14] N. R. Kim, Y. I. Kim, S. B. Park, D.S. Hwang, "Three dimensional cone-beam CT study of upper airway change after mandibular setback surgery for skeletal Class III malocclusion patients", *The Korean Journal of Orthodontics*, Vol.40 No.3, pp.145-155, 2010.
- [15] Y. K. Kim, I. Y. Yoon, J. W. Kim, C. H. Lee, P. Y. Yun, "The Influence of the Amount of Mandibular Advancement in the Application of Mandibular Advancement Device for Obstructive Sleep Apnea Patients", *Korean academy of sleep medicine*, Vol.18 No.1, pp.29-34, 2011.
- [16] Y. I. Kim, S. S. Kim, W. S. Son, S. B. Park, "Pharyngeal airway analysis of different craniofacial morphology using cone-beam computed tomography (CBCT)", *The Korean Journal of Orthodontics*, Vol.39 No.3, pp.136-145, 2009.

라 인 실(Ra In Sil)



- 2015년 2월 : 호서벤처 대학원 융합 공학과 석사(치의공 전공)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 호서벤처 대학원 박사 재학중
- 관심분야 : 치과기공, 보건위생
- E-Mail : shil1919@naver.com

이 장 훈(Lee Jang Hoon)



- 1988년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 교수
- 관심분야 : 환경보건, 보건위생, 환경약학
- E-Mail : jhlee@hoseo.edu