

중국인과 일본인에 대한 가변형 치과 인상용 트레이의 적합성에 관한 연구

강한중 · 이진한 · 최종인 · 이인섭 · 동진근

원광대학교 치과대학 치과보철학교실

연구목적: 본 연구는 가변형 트레이 개발의 일환으로 그 시제품을 제작하고 비가역성 수성 콜로이드 인상재를 사용하여 중국인과 일본인에서 인상채득 시 트레이의 구강 내 적합성을 알아보고자 하였다.

연구재료 및 방법: 가변형 트레이는 한국 성인 악궁의 크기 분석결과를 기본으로 하여 설계하였으며, 먼저 CAD-CAM 작업을 통하여 견본 모형을 제작한 후, 이를 똑같이 복제한 실리콘 간이금형을 만들었다. 그리고 이 금형에 polyurethane을 주입하여 다수의 시제품을 완성하였다. 시제품을 이용하여 중국인으로는 상해 제2의과대학교 구강의학원 학생 60명 (남자 30명, 여자 30명)을 대상으로 하였고, 일본인으로는 일본 구마모토 고등학교 졸업생 60명 (남자 30명, 여자 30명)을 대상으로 인상채득을 실시하고, 측정부위별로 인상체의 두께와 길이를 측정 후 통계처리를 하여 그 적합성을 평가하였다.

결 과:

1. 중국인과 일본인 모두 스탱과 경사면에 의해 트레이의 폭이 적절히 조절되어 대체적으로 3-6mm의 균일한 인상체의 두께를 얻을 수 있었다.
2. 중국인의 상악 트레이에서는 전치 순측 변연부에서 두께가 6.2mm, 견치 순측 변연부에서 두께가 5.9mm, 구개부 중앙은 10.5mm, 구개부 후방은 9.7mm 높이로 비교적 인상체의 두께가 크게 측정되었다.
3. 중국인의 하악 트레이에서는 제1, 2소구치 접촉점 설측 변연부에서 인상체의 길이가 8.9mm, 전치 설측 변연부에서 7.2mm로 길게 나타났으며, 견치 순측 6.8mm, 소구치 순측 7.0mm로 인상체의 두께가 크게 측정되었다.
4. 일본인의 상악 트레이에서는 전치 순측 변연부에서 두께가 7.4mm, 견치 순측 변연부에서 7.7mm, 구개부 중앙은 9.1mm 높이로 인상체의 두께가 비교적 크게 측정되었다.
5. 일본인의 하악 트레이에서는 견치 순측 7.4mm, 제1, 2소구치 접촉점 순측 변연부 8.4mm로 인상체의 두께가 크게 측정되었다. 결론: 본 가변형 치과 인상용 트레이는 한국인 모형 계측치를 바탕으로 설계되어 한국인에서 적합성이 우수하며, 본 실험의 결과 중국인과 일본인에서도 적합성이 좋은 본 트레이를 범용하여 쉽고 정확한 인상채득을 할 수 있을 것이다.

(대한치과보철학회지 2008;46:175-84)

주요단어 : 가변형 치과 인상용 트레이, 적합성, 중국인, 일본인

서론

현재 치과임상에서 사용되고 있는 유치약용 기성 트레이는 각기 다른 악궁의 크기에 따라 일반적으로 각각 상, 하악 4개 (small, medium, large, extra large) 씩 모두 8개가 사용되고 있다.¹ 그러나 경우에 따라서는 악궁이 커서 기존

의 기성 트레이로는 인상을 채득할 수 없어 트레이를 변형시켜 인상 채득하는 일이 발생하기도 한다. 또한 한국인의 악궁형태는 서양인과 비교할 때 서로 차이점이 있으며,² 크기에 있어서도 한국인이 서양인에 비해 견치간 거리, 구치간 거리가 큰 것으로 알려져 있다.³ 그러나 국내에서 널리 사용되고 있는 기성 트레이는 서양인의 통

교신저자: 동진근

570-749 전북 익산시 신웅동 344-2 원광대학교 치과대학 치과보철학교실 063-857-4824: e-mail, dong@wku.ac.kr

원고접수일: 2008년 3월 18일 / 원고최종수정일: 2008년 4월 14일 / 원고채택일: 2008년 4월 18일

※ 본 연구는 보건복지부 보건의료기술진흥사업의 지원에 이루어진 것임(과제고유번호: 02-PJI-PG3-20507-0037).

계조사에 의해서 제작되어져 있으며 실제로 적절한 트레이의 선택이 그렇게 용이한 것만은 아니며 그 형태나 크기에서 적절한 트레이가 없어서 트레이의 선택이 불가능한 경우도 임상에서 종종 경험하고 있다. 따라서 한국인에 맞는 트레이의 설계가 필요한 실정이다.

1989년 송 등⁴의 한국인 성인에 대한 기성 트레이의 적합성에 관한 연구에서, 소형과 중형 트레이의 사용빈도가 현저하게 낮았다고 보고하였다. 이는 트레이의 크기가 대체로 작다는 것을 나타낸다. 트레이의 폭경에 있어서도 상악 구치부 협측에서 특히 좁은 것을 알 수 있었으며, 또한 구개부의 인상재의 두께는 너무 커 개선이 필요하다는 것과 하악의 설소대 부위의 트레이 길이가 다소 길다는 사실을 알 수 있었다. 또한 1995년 송 등⁵은 악궁의 크기와 형태에 관하여 연구하여 한국형 유치악용 트레이의 설계치를 제시하였으며, 1997년 신 등⁶은 이 설계치를 바탕으로 제작한 트레이의 적합성에 관하여 연구하였다. 이들의 연구에서 악궁은 그 폭에는 차이가 있지만 악궁의 전후방 길이에는 차이가 없다는 것을 알 수 있었으며, 이는 기성 트레이가 그 폭에 의해 크기가 구분되는 것이 바람직하다는 결론을 내릴 수 있었다. 동 등^{6,7}은 폭을 조절할 수 있는 트레이가 있으면 상악 1개, 하악 1개 모두 2개의 트레이로 모든 악궁에 적용시킬 수 있다는 점에 착안하여, 가변형 치과 인상용 트레이를 고안하였다. 2004년 김 등⁸은 이 트레이를 이용하여 한국인에 대한 적합성을 연구하였고 그 연구결과를 참고하여 다시 트레이의 일부분을 수정하였다.

1965년 조⁹는 한국인 청년남자의 상악치열궁의 형태적 분류비율에 관해, 1974년 유¹⁰는 한국인 상악 대구치 치열궁 폭경에서 한국인이 일본인과 대만인에 비해 넓다고 보고하였으나, 세대가 지난 시점에서의 새로운 형태적 분석이 필요하며, 1996년 이 등¹¹의 한국인 정상 교합자의 하악 치열궁 분석에서 한국인이 프랑스인 보다 전후방 장경에 비해 견치 간 폭경 및 구치 간 폭경이 크다고 보고하였고, 오¹²의 성인 유치악자 상악 치열궁의 형태에 관한 연구 등 국제적인 상호비교 연구가 이루어지고 있으나 많이 미흡한 것이 사실이다.¹²

이에 본 연구에서는 한국 성인의 모형 계측치를 바탕으로 설계된 가변형 치과 인상용 트레이를 이용하여 중국인과 일본인을 대상으로 인상을 채득하고 적합성을 비교 측정하여 본 제품의 중국인과 일본인에 대한 임상 활용에 기여하고자 하는 것이다.

연구재료 및 방법

1. 연구대상

중국인으로는 중국 상해 제2의과대학교 구강의학원 학생 60명(남자 30명, 여자 30명)을 연구대상으로 하였으며, 일본인으로는 일본 구마모토시 구마모토 고등학교 졸업생 60명(남자 30명, 여자 30명)을 연구대상으로 하였다. 이들의 나이는 20-45세의 유치악자였으며, 최후방 치아로 제2대구치가 존재하는 자로 제한하였다.

2. 연구방법

(1) 개선형 트레이 (2005년형)의 시제품 제작

트레이의 안정성과 악궁의 형태 변화 등을 감안하여 트레이 본체와 핸들의 부착부에서 10mm 떨어진 부위에 힌지를 위치시켰고 인상재의 두께를 균일하게 얻기 위해 상, 하악 모두 전치부에 1개소와 양 제1대구치 교합면에 1개소씩 모두 3개소에 2mm 높이의 스태프를 부여하였으며, 트레이를 구강내 적합 시 그 폭이 자동으로 조절되도록 사면을 부여하였다. 후방 변연부위는 김 등⁷의 연구 결과를 참조하여 협측 후방변연이 얇게 나오는 것을 방지하기 위해 후방 변연에 있는 림을 제거하였고 림을 없애는 대신 유지력의 보완을 위해 후방 변연부에 유지공을 추가하였다.

트레이 형상 모델링은 CATIA V3R9 (Dassault system, France)를 사용하였다. 트레이 재료는 Polyurethane 합성수지를 사용하였으며, Unigraphics (Unigraphics Solutions, USA)와 Fanuc (Fanuc Co, Japan)를 이용한 NC 밀링 작업을 통하여 견본 모형을 제작한 후, 이를 똑같이 복제한 실리콘 간이금형 (연우몰딩 제작)을 만들었다. 그리고 이 금형에 Polyurethane 합성수지를 주입하여 2005년형 개선된 시제품을 제작하였다 (Fig. 1, 2).

가변형 트레이 각 부위별 크기는 송 등⁵의 연구결과에 따른 악궁의 크기 분석결과를 이용하여 설계된 트레이 수치를 기본으로 하고, 김 등⁸에 의한 적합도 분석결과를 감안하여 조정하였다 (Fig. 3).

(2) 인상채득

실험대상자를 의자에 앉히고 환자가 트레이에 적응할 수 있도록 구강 내에 시적하였는데, 트레이의 스태프에 중절치와 양 구치부가 닿도록 위치시켰으며, 스태프의 양쪽에 위치한 유도사면에 의해 트레이의 폭이 자동 조절되는 것을 확인하였다.

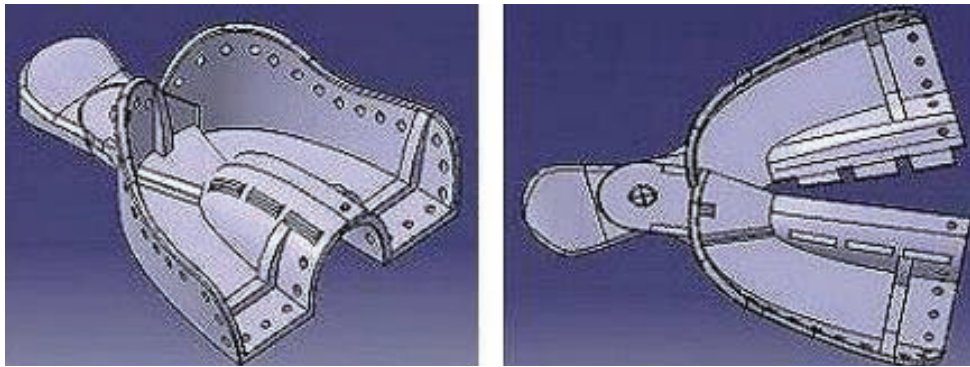


Fig. 1. CAD model of adjustable maxillary tray updated in 2005 year.

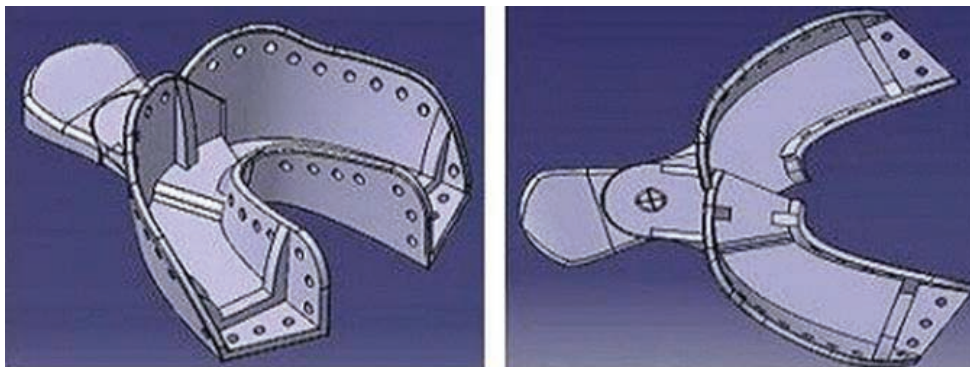


Fig. 2. CAD model of adjustable mandibular tray updated in 2005 year.

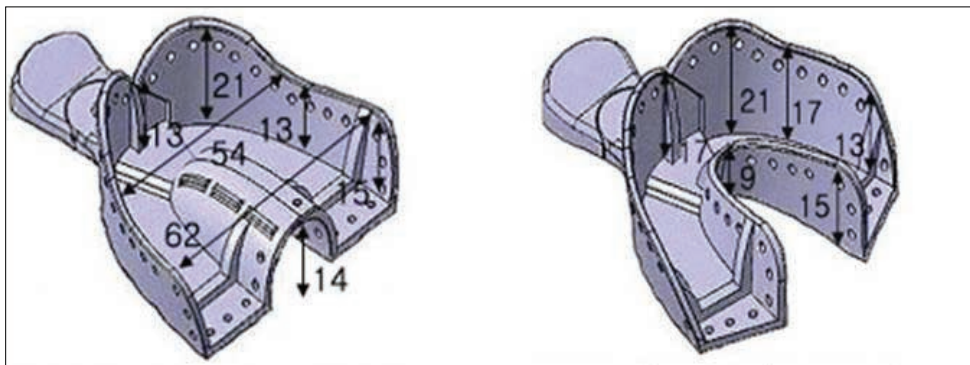


Fig. 3. Measurements between each reference points on the adjustable maxillary tray & mandibular tray (unit: mm).

실험에 사용된 인상재는 비가역성 수성 콜로이드 인상재 (Tokuso A1- α , Type II-normal set, Japan)로써 23 \pm 1 $^{\circ}$ C의 물을 이용, 자동 믹서기 (Tornado, 신홍)로 10초간 혼합하여 일정한 점도를 유지할 수 있도록 하였다. 혼합된 인상재를 각각의 트레이에 알맞은 양을 담도록 노력하였으며 한사람이 모든 조작을 함으로써 연구의 일관성을 기하고자 하였다.

(3) 측정방법

인상채득 후 상악 7부위, 하악 10부위에서 인상체를 수직 절단하여 그 단면상에서 트레이 변연으로부터 내측 조직면까지의 거리인 수평적 길이 (a)와 이 선으로부터 인상체의 최상방 부위까지의 수직인 수직적 길이 (b)를 0.1mm 까지 측정할 수 있는 버니어 캘리퍼 (Vernier)

calipers, Mitutoyo, Japan)를 사용하여 측정하였다 (Fig. 4).

① 상악 트레이 계측점

1. 순소대 부위 (labial frenum: La.F)
2. 구개부 중앙 (최전방에서 30 mm 부위) (mid-palatal: MP)
3. 구개부 최후방 (posterior palatal: PP)
4. 좌, 우 견치 순측 (labial vestibule of canine: C-La)
5. 좌, 우 제1, 2 소구치 사이 협측 (buccal vestibule of 1st and 2nd premolar contact point: P-B)
6. 좌, 우 제1, 2 대구치 사이 협측 (buccal vestibule of 1st and 2nd molar contact point: M-B)
7. 최후방 변연 (posterior border: PB)

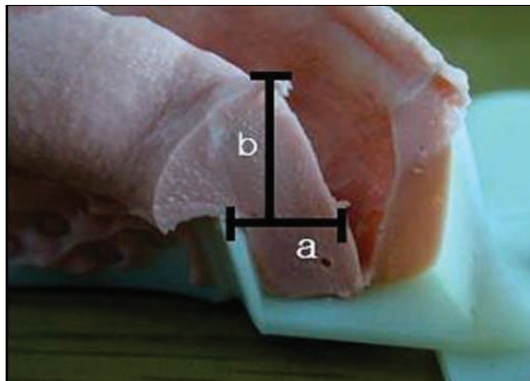


Fig. 4. Thickness measurement of irreversible hydrocolloid impression body with adjustable tray. a: horizontal length (width) b: vertical length.

② 하악 트레이 계측점

1. 순소대 부위 (labial frenum: La.F)
2. 설소대 부위 (lingual frenum: Li-F)
3. 좌, 우 견치 순측 (labial vestibule of canine: C-La)
4. 좌, 우 제1, 2 소구치 사이 협측 (buccal vestibule of 1st and 2nd premolar contact point: P-B)
5. 좌, 우 제1, 2 소구치 사이 설측 (lingual vestibule of 1st and 2nd premolar contact point: P-L)
6. 좌, 우 제1, 2 대구치 사이 협측 (buccal vestibule of 1st and 2nd molar contact point: M-B)
7. 좌, 우 제1, 2 대구치 사이 설측 (lingual vestibule of 1st and 2nd molar contact point: M-L)
8. 협측 최후방 (distobuccal border: DB)
9. 최후방 변연 (posterior border: PB)
10. 설측 최후방 (distolingual border: DL)

연구성적

1. 중국인에서의 상악 트레이의 적합성

대부분의 부위에서 인상체의 두께는 이상적인 두께인 3-6mm로 측정되었다. 견치 순측 변연부에서 두께가 6.2 mm, 견치 순측 변연부에서 두께가 5.9mm, 다만 구개부 중앙은 10.5mm, 구개부 후방은 9.7mm 높이로 비교적 인상체의 두께가 크게 측정되었다. 또한 견치 순측 변연부에서 인상체의 길이가 8.0mm, 소구치 순측 변연부 7.0 mm로 길게 나타났다 (Table I).

Table I. Measurements of each measuring site in the maxillary tray on the Chinese (unit: mm)

Site		Men			Women			Total		
		Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.
La.F	width	5.7±2.1	10	2	6.7±2.2	10	2	6.2±2.2	10	2
	length	8.4±2.6	15	4	7.6±2.9	14	3	8.0±2.8	15	3
MP		11.0±2.3	15	5	11.0±1.9	14	7	10.5±2.1	15	5
PP		11.0±3.1	16	1	8.8±2.3	14	5	9.7±2.9	16	1
C-La	width	5.5±2.3	9	2	6.3±2.6	13	3	5.9±2.4	13	2
	length	4.5±2.6	10	-1	4.6±2.6	10	1	4.6±2.6	10	-1
P-B	width	4.4±1.6	7	1	4.5±1.8	10	2	4.5±1.7	10	1
	length	6.6±2.3	12	2	7.3±2.4	14	3	7.0±2.3	14	2
M-B	width	2.9±1.4	7	1	3.8±1.7	7	1	3.4±1.6	7	1
	length	4.8±1.5	9	2	4.8±2.0	9	1	4.8±1.7	9	1
PB	height	3.4±3.3	10	-2	4.2±3.4	10	-2	3.8±3.3	10	-2
	distance	2.2±2.8	7	-5	3.9±2.7	10	-1	3.1±2.8	10	-5

2. 중국인에서의 하악 트레이의 적합성

하악에서는 상악에 비해 인상체의 두께가 과도한 부위가 적었으며, 대체적으로 순협측이 설측에 비해 인상체의 두께가 크게 나타났다. 전치 설측 두께 4mm, 대구치 설측 두께 4.4mm의 두께인 반면, 견치 순측에서 6.8mm, 소구치 협측에서 7.0mm의 두께로 인상체의 두께가 다소

크게 측정되었다. 인상체의 길이는 제1, 2소구치 접촉점 설측 변연부에서 8.9mm, 전치 설측 변연부에서 7.2mm로 길게 나타났고, 최후방 설측 변연에서는 1.2mm로 인상체의 길이가 매우 작게 나타났으며, 최후방 원심 변연에서는 제2대구치까지의 거리가 1.9mm로 작게 측정되었고 높이는 2mm로 두께가 작게 나타났다 (Table II).

Table II. Measurements of each measuring site in the mandibular tray on the Chinese (unit: mm)

Site		Men			Women			Total		
		Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.
La.F	width	5.8±2.0	10	2	6.0±2.1	11	2	5.9±2.0	11	2
	length	4.3±1.9	7	-1	3.5±2.4	9	-2	3.9±2.1	9	-2
Li-F	width	4.1±1.4	7	1	3.8±1.7	8	1	4.0±1.6	8	1
	length	7.1±2.3	10	2	7.2±2.9	13	2	7.2±2.6	13	2
C-La	width	6.2±1.7	9	3	7.4±2.1	11	2	6.8±2.0	11	2
	length	2.9±1.8	7	0	2.7±2.1	9	-1	2.8±2.0	9	-1
P-B	width	7.0±1.7	10	4	6.9±2.0	10	2	7.0±1.9	10	2
	length	4.9±1.9	9	2	5.5±1.6	9	3	5.2±1.8	9	2
P-L	width	4.6±1.5	7	2	4.4±2.0	10	1	4.5±1.7	10	1
	length	8.8±2.8	14	4	9.1±3.0	15	3	8.9±2.9	15	3
M-B	width	4.3±2.0	9	1	4.3±1.5	8	2	4.3±1.7	9	1
	length	5.1±2.3	11	2	4.6±1.5	7	2	4.8±1.9	11	2
M-L	width	4.3±1.4	7	2	4.5±1.5	7	2	4.4±1.4	7	2
	length	6.4±3.1	14	-1	6.5±3.4	15	2	6.5±3.2	15	-1
DB	length	3.2±2.2	7	0	3.1±1.4	6	1	3.2±1.8	7	0
	distance	3.2±2.0	7	1	3.8±1.5	8	1	3.5±1.8	8	1
PB	height	1.8±1.5	5	0	2.2±1.5	7	0	2.0±1.5	7	0
	distance	1.4±1.9	5	-2	2.4±1.8	6	-1	1.9±1.9	6	-2
DL	width	4.8±1.5	7	1	5.3±1.3	7	3	5.0±1.4	7	1
	length	1.5±3.8	15	-3	0.8±2.1	6	-2	1.2±3.1	15	-3

Table III. Measurements of each measuring site in the maxillary tray on the Japanese (unit: mm)

Site		Men			Women			Total		
		Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.
La.F	width	6.6±2.2	10	2	8.0±2.0	11	5	7.4±2.1	11	2
	length	5.4±2.2	10	3	6.1±2.4	12	2	5.8±2.3	12	2
MP		9.7±2.2	16	6	8.5±3.2	14	3	9.1±2.8	16	3
	PP	5.8±2.3	10	1	4.7±2.4	9	1	5.3±2.4	10	1
C-La	width	7.3±2.3	12	3	8.0±3.0	14	3	7.7±2.7	14	3
	length	4.3±2.5	10	-1	5.0±1.8	10	2	4.7±2.2	10	-1
P-B	width	4.8±1.7	8	2	5.5±2.4	11	2	5.1±2.1	11	2
	length	6.5±2.4	12	1	6.5±2.2	12	2	6.5±2.3	12	1
M-B	width	3.7±1.9	8	1	4.1±1.6	7	1	3.9±1.7	8	1
	length	3.5±1.4	7	1	3.4±2.0	10	-1	3.4±1.7	10	-1
PB	height	5.9±2.3	10	2	6.2±2.4	10	3	6.0±2.4	10	2
	distance	2.0±2.1	7	-2	2.9±2.2	9	0	2.5±2.2	9	-2

Table IV. Measurements of each measuring site in the mandibular tray on the Japanese (unit: mm)

Site		Men			Women			Total		
		Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.
La.F	width	5.8±2.5	11	2	5.4±1.9	9	2	5.6±2.2	11	2
	length	2.1±2.3	7	-2	2.3±2.5	7	-2	2.2±2.4	7	-2
Li-F	width	4.0±2.0	10	1	3.8±1.6	8	1	3.9±1.8	10	1
	length	4.8±1.9	9	2	5.0±1.8	9	2	4.9±1.9	9	2
C-La	width	7.1±2.2	12	1	7.6±1.4	11	4	7.4±1.8	12	1
	length	3.8±2.3	9	-1	3.3±1.5	6	-1	3.5±1.9	9	-1
P-B	width	8.2±1.8	13	5	8.5±1.7	11	3	8.4±1.7	13	3
	length	6.2±2.0	12	3	5.0±1.7	9	2	5.6±1.9	12	2
P-L	width	3.5±1.6	7	1	2.9±1.1	7	2	3.2±1.4	7	1
	length	5.3±2.2	9	0	5.4±2.1	9	2	5.3±2.1	9	0
M-B	width	4.8±1.7	9	1	5.4±1.6	8	1	5.1±1.7	9	1
	length	5.3±2.6	10	1	5.0±1.9	8	1	5.2±2.2	10	1
M-L	width	3.3±1.3	7	1	3.4±1.4	7	1	3.4±1.3	7	1
	length	3.3±2.0	7	-3	3.7±1.3	7	2	3.5±1.7	7	-3
DB	length	3.3±1.6	7	1	3.0±1.4	6	1	3.2±1.5	7	1
	distance	4.1±1.5	7	2	3.6±1.4	6	2	3.9±1.4	7	2
PB	height	1.8±1.4	5	0	2.4±1.2	5	0	2.1±1.3	5	0
	distance	1.9±2.6	7	-2	2.2±1.9	6	-2	2.0±2.2	7	-2
DL	width	4.0±1.3	7	2	4.0±1.7	7	1	4.0±1.5	7	1
	length	0.8±2.4	9	-2	0.9±2.1	7	-2	0.9±2.2	9	-2

3. 일본인에서의 상악 트레이의 적합성

대부분의 부위에서 인상체의 두께는 3-6mm의 균일한 두께로 측정되었지만, 전치 순측 변연부 7.4mm, 견치 순측 변연부에서 두께가 7.7mm, 구개부 중앙은 9.1mm 높이로 비교적 인상체의 두께가 크게 측정되었다. 또한 제1, 2 소구치 접촉점 순측 변연부에서 인상체의 길이가 6.5mm로 길게 나타났다 (Table III).

4. 일본인에서의 하악 트레이의 적합성

하악에서는 상악에 비해 인상체의 두께가 과도한 부위가 적었으며, 대체적으로 순측이 설측에 비해 인상체의 두께가 크게 나타났다. 전치 순측에서 5.6mm, 대구치 순측에서 5.1mm의 두께인 반면, 견치 순측에서 7.4mm, 제1, 2소구치 접촉점 순측 변연부 8.4mm로 인상체의 두께가 크게 측정되었다. 인상체의 길이는 제1, 2소구치 접촉점 순측 변연부에서 5.6mm로 나타났으며, 최후방 설측 변연에서는 0.9mm로 인상체의 길이가 매우 작게 나타났고, 최후방 원심 변연에서는 제2대구치까지의 거리가 2mm로 작게 측정되었고 높이는 2.1mm로 두께가 작게 나타났다 (Table IV).

총괄 및 고찰

인상체득 시 균일한 두께의 인상체는 체적 정확성에 기여하며,¹⁸ 이는 트레이의 각 부위별 크기 및 전체적인 외형이 악궁의 크기 및 형태에 조화를 이루고 있는 정도에 좌우된다. 현재 국내에서 주로 사용되고 있는 유치악용 기성 트레이는 외국인의 구강 내 해부학적 구조물의 크기나 형태에 적합하도록 개발된 외국 제품이거나 국내 제품이라 하더라도 외국 제품을 모방한 제품이 대부분이다. 이는 지금까지 국내에서 치과임상에 가장 기본적인면서도 중요한 기성 트레이의 개발을 도외시한 결과로 임상에서 적절한 트레이의 선정에 어려움이 있고 트레이를 변형시켜 인상을 채득해야하는 등의 어려움을 겪고 있는 것이 현실이다. 국내에서 송 등⁵의 한국인 성인의 대한 트레이의 적합성에 대한 연구와 신 등¹의 연구에 의해 트레이의 적합성을 높이고자 하는 노력이 있었으며, 그 연구결과를 바탕으로 한국인 성인의 악궁에 맞는 트레이를 디자인하여 시제품이 제작되었다. 또한 한국인의 성인에서 악궁의 크기는 그 폭에서만 차이가 있고 전후방 길이는 차이가 적다는 점에 착안하여 본 연구에서 사용된 트레이는 트레이 폭이 조절될 수 있도록 하였고, 상악 1개, 하악 1개의 트레이로 모든 사람에게 사용할

수 있도록 고안하였다. 이렇게 제작된 가변형 트레이를 이용하여 2004년 김 등⁸은 가변형 치과인상용 트레이의 적합성을 알아보았는데 대체로 균일한 인상체의 두께를 얻을 수 있었으나, 상악 트레이의 견치 순측 변연부와 구개부 중앙에서의 인상체 두께가 크게 측정되었고, 하악에서는 협측 최후방 부위와 원심후방 변연에서 인상체의 두께가 매우 작게 나타났고, 제1, 2 소구치 접촉점 설측 변연부에서 인상체의 길이가 길게 측정되었으며, 소구치부, 대구치부 설측에서 인상체의 두께가 작게 측정되었다. 이 연구결과를 참고하여 다시 2005년에 트레이를 수정 변경시키게 되었다.

본 연구에서는 이렇게 개발된 트레이의 시제품을 제작하여 중국인과 일본인의 정상 치열을 가진 성인을 대상으로 인상채득하고, 각 부위별 인상체의 두께 및 길이를 측정하여 적합성을 검사하였다. 측정된 결과 중국인과 일본인에서 대체적으로 인상체의 이상적인 두께인 3-6 mm로 측정되었다. 부분적으로 중국인의 상악 트레이에서 전치 순측 변연부에서 두께가 6.2mm, 견치 순측 변연부에서 두께가 5.9mm로 나타났으며, 일본인의 상악 트레이에서는 전치 순측 변연부에서 두께가 7.4mm, 견치 순측 변연부에서 7.7mm로 나타났다. 이와 같이 중국인과 일본인 모두 상악 전치부 순면의 변연에서 한국인에서와 유사하게 인상체의 두께가 비교적 크게 나타났는데 그 이유는 트레이의 형태가 교합면에서 변연까지 수직으로 트레이의 측벽을 형성하였기 때문이다. 해부학적으로 전치부 절단에서 순측 전정까지 후방경사가 되어있기 때문에 이를 고려하지 않은 형태의 트레이를 사용한 결과로 볼 수 있을 것이다. 이는 트레이의 전치부 순측 측벽을 경사지게 조정하여 제작하거나 교합면의 형태에 spec 만곡을 부여하여 교합면과 순측 측벽이 이루는 각을 줄여줌으로써 그 적합성을 증진 시킬 수 있을 것이다.

한편 본 연구에서 사용된 트레이와 같은 규격의 트레이를 사용하여 한국인에 대한 적합성을 알아본 김¹³의 연구결과와 본 연구결과를 비교해 보면 상악 전치 순측, 견치 순측의 두께에서는 한국인, 중국인, 일본인 모두 두껍게 나타났는데 한국인보다는 중국인, 중국인보다는 일본인이 좀 더 큰 것으로 나타났다. 중국인에서 구개부 중앙은 10.5mm, 구개부 후방은 9.7mm 높이로 인상체의 두께가 비교적 크게 측정되었고, 일본인에서도 구개부 중앙은 9.1mm 높이로 비교적 인상체의 두께가 크게 측정되었다. 이와 같이 중국인과 일본인 모두 구개부에서 신등¹의 한국인에 대한 결과와 마찬가지로 구개부의 인상체의 두께가 과도하게 나타났는데, 1965년 조⁹는 한국인

청년 남자의 구개 및 상악 치열궁에 관한 연구에서 상악 치열궁 형태를 세가지 형태로 분류하였을 때 O형이 23.3%, U형이 59.7%, V형이 16.9%였다고 보고하였다. 또한 제2대구치 근심 협측 교두 협측면을 기준으로 할 때 상악 최대 치열궁 폭경은 치열궁 장경의 약 1.7배였으며, 하악 최대 치열궁 폭경은 약 1.8~1.9 배이었다고 보고하였는데, 이 연구에서 보듯이 구개부 형태와 깊이가 다양하게 존재하는데 트레이 제작 시 구개부의 깊이를 깊게 제작하면 구개부의 깊이가 낮은 사람을 인상 채득할 때 트레이가 구개부에 닿아 완전한 트레이 삽입이 되지 않은 상태에서 인상채득이 될 것이다. 이와 같은 이유 때문에 구개부의 깊이를 최소 값으로 정할 수밖에 없으며, 이로 인해 구개부 인상체의 두께는 크게 나타나는 것이다.⁸

한편 김¹³의 한국인에 대한 연구데이터를 참고해서 한국인, 중국인, 일본인을 비교해보면 상악 구개부 깊이가 모두 깊게 나타났는데 중국인이 일본인과 한국인에 비해 깊게 나타났고 특히 상악 구개부 후방부는 한국인과 일본인은 비슷하게 작게 나타났는데 비해 중국인은 더 깊게 나타났다. 따라서 중국인의 인상채득 시 이를 고려해야 할 것으로 사료된다.

중국인 하악 트레이의 최후방 원심 변연에서는 제2대구치까지의 거리가 1.9mm로 작게 측정되었고 높이는 2 mm로 두께가 작게 나타났으며, 일본인에서도 최후방 원심 변연에서 제2대구치까지의 거리가 2mm로 작게 측정되었고 높이는 2.1mm로 두께가 작게 나타났다. 이와 같이 하악의 경우 한국인, 중국인, 일본인 모두 협측 후방 변연과 최후방 원심변연에서 다른 부위보다 조직에 가깝게 닿아 있었는데 이는 그 부위에서 트레이 변연의 길이가 2004년보다 짧아지기는 하였지만 트레이 후방부 단면이 계속 편평하기 때문인 것으로 사료된다. 제2대구치 후방의 연조직은 경우에 따라서는 교합면 보다 높게 위치하기도 하므로 이 부위까지 포함할 수 있는 트레이를 제작 시 트레이의 교합평면이 평평한 형태보다는 후방으로 갈수록 높아지는 형태를 갖거나, 최소한 제2대구치 후방부터는 높아지는 형태를 갖고 있어야 트레이를 구강내에 완전히 위치시킬 수 있을 것이다.

한편 일본인의 최후방 설측 변연에서는 0.9mm로 인상체의 길이가 매우 작게 나타났으며, 역시 중국인 하악 트레이의 최후방 설측 변연에서는 1.2mm로 인상체의 길이가 작게 나타났다. 이와 같이 중국인, 일본인 모두 최후방 설측 변연에서 인상체의 길이가 매우 작거나 안나오는 경우가 있었는데 이는 최후방 설측 변연의 길이가 길어 생긴 현상으로 인상채득 시 간혹 동통을 호소하는 경우도 있어 이 부위 트레이 길이를 줄여주어야 할 것으로 사

료된다.

중국인의 하악에서는 상악에 비해 인상체의 두께가 과도한 부위가 적었으나, 대체적으로 순협측이 설측에 비해 인상체의 두께가 큰 것으로 나타났다. 전치 설측 4mm, 대구치 설측 4.4mm의 두께인 반면, 견치 순측에서 6.8mm, 소구치 순측에서 7.0mm의 두께로 인상체의 두께가 다소 크게 나타났다. 일본인의 하악에서도 순협측이 설측에 비해 인상체의 두께가 큰 것으로 나타났는데, 견치 순측 7.4mm, 제1, 2소구치 접촉점 순측 변연부 8.4mm로 인상체의 두께가 크게 측정되었다. 이와 같이 하악에서 중국인, 일본인 모두 대체적으로 전치와 소구치부에서 순협측에서의 인상체 두께가 설측에서의 인상체 두께보다 두껍게 나타났는데, 이는 트레이의 순협측 측벽에는 기저부로 갈수록 경사각이 확장되는 형태로 제작을 하였기 때문에 나타난 것으로 경사각을 약간 줄여주면 해결될 것으로 사료된다.

한편 한국인에 대한 김¹³의 연구와 비교해보면 하악 트레이에서 견치, 소구치, 대구치 순측에서는 한국인보다는 중국인이, 중국인보다는 일본인이 순측 두께가 두껍게 측정되었는데, Kook¹⁴의 연구와 Nojima¹⁵의 연구에서 한국인과 일본인을 간접 비교해보면 하악 치열궁에서 하악 견치간 폭경 및 하악 대구치간 폭경이 한국인이 일본인에 비해 큰 것을 알 수 있고, 1974년 유¹⁰는 한국인 치열궁을 일본인 및 대만인과 비교할 때 상악대구치 치열궁 폭경에서 한국인이 일본인과 대만인에 비해 약 2mm 정도 넓으며 하악 대구치 폭경에서는 일본인에 비해 약 2mm 정도가 넓다고 보고 하였고 이 결과 상대적으로 일본인과 중국인의 대구치간 폭경이 한국인보다 작기 때문이 아닐까 추정해 볼 수 있다. 특히 일본인의 경우 견치, 소구치 협측 부위에서 두께가 한국인, 중국인보다 약간 더 크게 측정되었는데 이는 일본인의 하악 견치간 폭경과 대구치간 폭경이 상대적으로 작아서 나타난 현상이 아닐까 사료되며, Takahashi¹⁶의 연구에서 보면 일본인에서 총생(crowding)을 많이 발견할 수 있었는데 이런 현상 때문에 나타난 결과가 아닐까 추측된다. 이러한 전치부 총생이 일본인에게서 많이 나타난 결과로 일본인의 전치부 순측 변연부의 두께가 중국인과 한국인에 비해 더 크게 나타나지 않았을까도 추측을 해 볼 수 있다. 이는 앞으로 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

한편 중국인의 하악 인상체의 길이는 제1, 2소구치 접촉점 설측 변연부에서 8.9mm, 전치 설측 변연부에서 7.2mm로 길게 나타났으며, 일본인에서는 하악 인상체의 길이가 제1, 2소구치 접촉점 순측 변연부에서는 5.6mm로 나타났다. 이를 한국인에 대한 김¹³의 연구와 비교해보면

하악 소구치 설측의 길이에서는 일본인보다는 한국인이, 한국인보다는 중국인이 더 길게 나타났다.

결론

본 가변형 치과 인상용 트레이는 한국인 모형 계측치를 바탕으로 설계되어 한국인에서 적합성이 우수하며, 본 실험의 결과 중국인과 일본인에서도 적합성이 좋아 본 트레이를 범용하여 쉽고 정확한 인상채득을 할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. Shin SJ, Park JY, Oh SC, Dong JK. A study on the fitness of dentulous stock tray designed for Korean. J Wonkwang Dental Research Institute 1997;7:193-209.
2. Kim JH, Chung MK. Comparison of the accuracy of stone casts made from alginate impression material by mixing methods and application of tray adhesive. J Korea Acad Prosthodont 2001;39:492-500.
3. Lee YC, Park YC. A study on the dental arch by occlusogram in normal occlusion. J Korea Acad Orthodont 1987;17:279-87.
4. Song DS, Jin TH, Dong JK. A study on the fitness of stock tray in Korea adults. J Korea Acad Prosthodont 1989;27:131-40.
5. Song DS, Kang SK, Cho HW, Dong JK. Development of dentulous stock trays for Koreans. J Korea Acad Prosthodont 1996;34:755-78.
6. Dong JK, Oh SC, Kim MJ. Development of adjustable dental impression trays. 10th Meeting of the International College of Prosthodontists, Canada Halifax. 2003:abstract No.51.
7. Dong JK. Adjustable Dental Impression Trays Patent, International application No. PCT/KR01/01826. 2003.
8. Kim MJ, Oh SC, Dong JK. A preliminary study on the fitness of adjustable dental impression trays. J Korea Acad Stomatognathic function and occlusion 2005;21:84-93.
9. Cho KO. Maxillary dental arch and palate analysis on a Korea young man. Synthetic medicine 1966;11:79-84.
10. Yu JD. An anthropological analysis about dental arch on Koreans. J Korea Dent Acad 1975;13:533-8.
11. Nam JH, Lee KS. An analysis about mandibular dental arch on normal dentition of Koreans. J Korea Acad Orthodont 1996;26:535-64.
12. Kim HS, Shin SW. Three-dimensional analysis of the normal dentition and edentulous maxilla of Koreans. J Korea Acad Prosthodont 2005;43:58-68.
13. Kim TY. A study II on the Fitness of Adjustable Dental Impression Trays for the Koreans. Wonkwang University,

- Graduate School, Thesis. 2005.
14. Kook YA, Nojima K, Moon HB, McLaughlin RP, Sinclair PM. Comparison of arch forms between Korean and North American white populations. *Am J Orthod Dentofacial Ortho* 2004;126:680-6.
 15. Nojima K, McLaughlin RP, Isshiki Y, Sinclair PM. A comparative study of Caucasian and Japanese mandibular clinical arch forms. *Angle Orthod* 2001;71:195-200.
 16. Takahashi F, Abe A, Isobe Y, Aizawa Y, Hanada N. Assessment of malocclusion of Japanese junior high school pupils aged 12-13 years in Iwate prefecture according to the Dental Aesthetic Index. *Asia Pac J Public Health* 1995;8:81-4.
 17. Oh YR, Lee SB, Park NS, Choi DG. An analysis about maxillary dental arch shape on adult Koreans. *J Korea Acad Prosthodont* 1995;33:753-768.
 18. Myers GE, Stockman DG. Factors that affect the accuracy and dimensional stability of the mercaptan rubber-base impression materials. *J Prosthet Dent* 1960;10:525-535.

A Study on the Fitness of Adjustable Dental Impression Trays on the Chinese and Japanese

Han-Joong Kang, DDS, MSD, PhD, **Jin-Han Lee**, DDS, MSD, PhD,
Jong-In Choi, DDS, MSD, **In-Seop Lee**, DDS, MSD, **Jin-Keun Dong**, DDS, MSD, PhD
Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University

Purpose: This study was designed to investigate the fitness of adjustable dental impression trays on the Chinese and the Japanese. **Material and methods:** Initial design of the adjustable dental trays was developed from the results of the dental arch size of Korean adults. This design was applied to the CAD-CAM process in order to create tray model samples. Simple silicon-base molds were then replicated based on these sample models. Polyurethane injection into the silicon-base molds completed the process of creating a large number of test products. 60 Chinese dental students (male:30, female:30) from the Shanghai Second Medical University and 60 Japanese alumni from the Kumamoto high school (male:30, female:30) were selected for taking irreversible hydrocolloid impression with these trays. The width and length of the impression body were measured on several measuring points by Vernier caliper. The results were analyzed statistically to evaluate the fitness of the trays. **Results:** 1. Uniform impression material thickness was achieved on the Chinese and Japanese by controlling the width of the tray using stops and beveled guides. The material thickness was generally within the range of 3 mm to 6 mm. 2. In the maxillary tray of the Chinese, average thickness of the impression material of the labial vestibule of the incisal teeth was 6.2 mm, the canine was 5.9 mm and the midpalatal part 10.5 mm and the posterior palatal part 9.7 mm. These were relatively large values. 3. In the mandibular tray of the Chinese, average length of the impression material of the lingual vestibule of first, second premolar contact point was 8.9 mm, the incisal teeth was 7.8 mm and thickness of the labial part of canine was 6.8 mm and premolars 7.0 mm. These were relatively large values. 4. In the maxillary tray of the Japanese, average thickness of the impression material of the labial vestibule of the incisal teeth was 7.4 mm, the canine was 7.7 mm and the midpalatal part 9.1 mm. These were relatively large values. 5. In the mandibular tray of the Japanese, average thickness of the impression material of the labial vestibule of first, second premolar contact point was 8.4 mm, and thickness of the labial part of canine was 7.4 mm. These were relatively large values. **Conclusion:** This adjustable dental tray shows good accuracy to Korean because it was designed by the analysis of the dental arch size of Korean adult model. With this result, it can be applied to Chinese and Japanese, we can take more easy and accurate dental impressions.

Key words: Adjustable dental impression tray, Fitness, Chinese, Japanese

Corresponding Author: Jin-Keun Dong

*Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University 334-2, Sinyong-dong, Iksan, Jeonbuk, 570-749, Korea
+82 63 857 4824: e-mail, dong@wonkwang.ac.kr*

Received March 18, 2008: Last Revision April 14, 2008: Accepted April 18, 2008.