

## Measurement of Maximum Mouth Opening in 2 to 6 year-old Korean Children

Hyejin Choi, Chusung Kim, Daewoo Lee, Yeonmi Yang, Jaegon Kim

*Department of Pediatric Dentistry and Institute of Oral Bioscience, School of Dentistry, Chonbuk National University*

### Abstract

Maximum mouth opening is regarded as an important tool used to evaluate the clinical function of temporomandibular joint and the masticatory system. It has been reported that children can also exhibit severe dysfunction or pain in some cases of temporomandibular disorder. The purpose of this study was to measure the normal maximum mouth opening in Korean children and to analyze the correlations between mouth opening and the associated factors.

Maximum mouth opening was measured from 151 healthy children between the ages of 2 and 6 years old. Age, height, weight, and mouth width were also recorded. As a result, the mean maximum mouth-opening was  $37.72 \pm 5.10$  mm. While the values were greater in boys than in girls without statistical significance, the increases of maximum mouth opening based on age, height, weight, and mouth width were significant ( $p < 0.05$ ). In children, positive correlation coefficients were observed between maximum mouth opening and the associated factors and height showed the highest correlation.

In conclusion, we collected data of the normal range of maximum mouth opening in Korean children, and this study can be utilized as a basis in diagnosing pediatric temporomandibular disorder and safety standard of mouth opening during dental procedures.

**Key words :** Maximum mouth opening, Temporomandibular disorder, Correlation

### I. 서 론

최대개구량(Maximum mouth opening, MMO)의 검사는 상악악 절치 절단면 사이의 직선거리를 측정하는 단순하면서도 신뢰도 있는 방법으로 알려져 왔으며, 측두하악관절의 기능적 평가에 사용되고 있는 대표적인 진단 도구이다<sup>1)</sup>. 감소된, 또는 과도한 하악의 운동성은 측두하악장애(Temporomandibular Disorder, TMD) 뿐만 아니라, 외상, 근신경계 질환, 치성 감염 및 발육 이상과도 연관될 수 있다<sup>2)</sup>. 따라서 하악 운동범위의 측정은 진단과 치료 계획 수립에서 중요한 요인이며, 이를 위해서는 정상 기준치의 정립이 선행되어야 한다.

연구에 따르면 치과 진료시 강제적인 최대 개구는 상기도 직경의 감소 및 호흡장애를 야기한다고 보고된 바 있다<sup>3)</sup>. 특히 소아환자에서 진정용 약물을 사용하는 경우, 개구기를 사용한 최대 개구 운동은 상당한 위험을 초래할 수 있다고 보고되었다<sup>4)</sup>. 따라서, 소아의 최대 운동 범위에 관한 지식은 치과 치료시 안전한 개구를 위한 중요한 기준이 될 것이다.

최대개구량은 인종, 연령, 성별, 신장, 체중 및 여러 인체계측 인자에 따라 다양하게 보고되어 왔으며, 여러 연구를 통해 정상 개구량 및 관련 요인들 간의 상관관계가 분석되어 왔다<sup>5,6)</sup>. 그러나 소아를 대상으로 한 연구는 성인만큼 다양하지 않으며, 특히 국내의 보고는 부족한 실정이다<sup>7)</sup>.

Corresponding author : Jaegon Kim

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Chonbuk National University, 567, Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, 54896, Korea

Tel: +82-63-250-2223 / Fax: +82-63-250-2131 / E-mail: pedokjg@chonbuk.ac.kr

Received April 13, 2015 / Revised June 19, 2015 / Accepted June 19, 2015

이 연구는 유치열기 어린이의 정상 최대개구량을 측정하고 관련 인자들 간의 상관관계를 분석함으로써, 소아 악관절장애의 진단 및 치과치료시 안전한 개구 범위 정립에 기여할 수 있는 기초 자료를 마련하고자 하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2015년 1월 초에서 2월 말까지 전북대학교 치과병원 소아치과에 내원한 환자 중에서 2-6세 사이의 유치열기 어린이 231명을 연구 대상으로 선정하였다. 이들 중 우식에 의한 치관 파괴로 유증절치 절단연이 불분명한 45명, 외상이나 기타 이유로 상하악 유증절치가 존재하지 않는 18명, 개방교합이나 반대교합 등 부정교합을 가진 14명은 연구 대상에서 제외하였고, 통증, 관절염 및 개구시 하악 변위를 나타냈던 어린이 3명도 제외하였다. 결과적으로 2-6세의 151명(남자 : 86명, 여자 : 65명)이 최종 대상으로 선정되었고 연구 대상자의 성별, 연령, 신장과 체중을 기록하였다(Table 1).

연구 대상자 및 보호자에게 실험의 목적과 방법을 상세하게 설명하였고, 동의서와 설문지를 얻은 후 연구를 진행하였다. 이 연구는 전북대학교병원 임상연구윤리위원회(IRB)의 지침에 따라 수립하였으며 심의 절차 과정을 통과하였다 (IRB번호 : 2015-01-004-001).

### 2. 연구 방법

#### 1) 측정 방법

동일한 검사자를 통하여 총 3회에 걸쳐 최대개구량과 입의 너비(mouth width)를 측정하고, 평균치를 연구대상자의 측정치로 선정하였다(Table 2).

연구대상자를 똑바르게 긴장되지 않은 자세로 검사실 의자에 앉히고, 두부는 지지되지 않은 상태로 자연스럽게 전방을 응시하도록 하였다. 먼저, 가볍게 입술을 다문 폐구 상태에서 양측 구각(mouth angle)간의 거리를 측정하여 입의 너비(mouth width)로 기록하였다.

최대개구량은 통증이 수반되지 않는 범위 내에서 최대로 개구시킨 후, 구강 내에서 직접 상하악 유증절치의 절단연간 거리를 plastic ruler를 사용하여 측정하였다. 3초 이내에 1회 측정을 마치고, 30초 정도 휴식 시간을 가졌다가 다음 측정을 시행하였으며 이를 총 3회 반복하였다. 단, 연구 대상자 스스로에 의한 능동적 개구량을 측정하였으며, 어떠한 통증도 호소하지 않는 무통성 범위내의 최대값을 측정하였다.

#### 2) 통계 분석

모든 연구대상자들에 대하여 신장은 10 cm 단위로, 체중은 5 kg 단위로, 입의 너비(mouth width)는 5 mm 단위로 그룹화하였다(Table 2).

수집된 자료를 통계분석하기 위하여 통계프로그램인 IBM SPSS statistics 21을 이용하였다. 성별, 연령, 신장, 체중, 입의 너비에 따른 그룹들 간의 개구량에 통계적으로 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 Independent t-test, Analysis of Variance(ANOVA)를 사용하였으며, 변수들 간의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson correlation analysis를 사용하였다. 관련 요인들이 최대개구량에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 SAS 9.3을 이용한 다중선형회귀분석(multiple linear regression analysis)을 실시하였고, 모든 통계 분석의 유의 수준은  $p < 0.05$ 를 기준으로 하였다.

## III. 연구 성적

### 1. 성별과 최대개구량

연구 대상 전체의 평균 최대개구량은  $37.72 \pm 5.10$  mm로 측정되었으며, 남녀 간 비교시 만 2-6세 남아의 평균 최대개구량은  $37.85 \pm 4.80$  mm였고, 여아는  $37.54 \pm 5.50$  mm였다. 남아가 여아보다 약간 더 큰 개구량을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다( $p = 0.714$ )(Table 2).

### 2. 연령과 최대개구량

조사 대상이 된 유치열기 어린이의 연령 분포는 만2세부터 6

Table 1. Basic data of subjects

Variables	Total	Boy	Girl
2 years old (n)	10	5	5
3 years old (n)	32	20	12
N	4 years old (n)	20	16
	5 years old (n)	20	16
	6 years old (n)	21	16
	Total	86	65
Age (Mean $\pm$ SD, yr)	4.38 $\pm$ 1.25	4.34 $\pm$ 1.27	4.44 $\pm$ 1.23
Height (Mean $\pm$ SD, mm)	107.34 $\pm$ 9.56	107.39 $\pm$ 9.64	107.27 $\pm$ 9.53
Weight (Mean $\pm$ SD, kg)	19.09 $\pm$ 3.93	19.35 $\pm$ 4.13	18.73 $\pm$ 3.64

**Table 2.** Data analysis of MMO with different variables

Variables		MMO (Mean ± SD, mm)			p value
		Total	Boy	Girl	
Gender	37.72 ± 5.10	37.85 ± 4.80	37.54 ± 5.50	.714	
Age (years)	2	31.07 ± 4.58	32.56 ± 4.89	28.83 ± 3.45	
	3	35.78 ± 3.92	35.83 ± 4.16	35.73 ± 3.73	
	4	37.52 ± 4.88	36.93 ± 3.48	38.50 ± 6.67	<.001
	5	39.10 ± 4.46	39.53 ± 3.63	38.57 ± 5.40	
	6	40.23 ± 4.88	40.58 ± 5.37	39.76 ± 4.26	
Height (mm)	> 80, < 95	31.96 ± 4.62	32.17 ± 3.83	31.76 ± 5.60	
	≥ 95, < 105	36.74 ± 4.57	36.72 ± 3.55	36.78 ± 6.02	
	≥ 105, < 115	37.83 ± 4.13	37.91 ± 4.18	37.75 ± 4.17	<.001
	≥ 115	40.85 ± 4.89	40.75 ± 5.16	41.02 ± 4.57	
Weight (kg)	> 10, < 15	34.53 ± 4.20	34.94 ± 3.36	34.13 ± 5.11	
	≥ 15, < 20	36.59 ± 4.76	36.43 ± 4.44	36.80 ± 5.22	
	≥ 20, < 25	39.37 ± 4.40	39.49 ± 3.94	39.19 ± 5.07	<.001
	≥ 25	43.15 ± 5.21	43.44 ± 4.96	42.58 ± 6.44	
Lip width (mm)	> 25, < 30	35.67 ± 5.52	37.73 ± 4.54	33.60 ± 6.11	
	≥ 30, < 35	36.56 ± 4.99	36.11 ± 4.52	37.19 ± 5.64	
	≥ 35, < 40	37.50 ± 4.56	37.45 ± 4.11	37.56 ± 5.08	<.001
	≥ 40	42.09 ± 4.81	41.91 ± 4.97	42.67 ± 4.77	

Independent t-test, Analysis of Variance(ANOVA)

MMO = Maximum mouth opening

**Table 3.** Correlation between MMO with age, height, weight, and Mouth width

Pearson's correlation coefficient	Age	Height	Weight	Mouth width
MMO	0.393*	0.487*	0.427*	0.331*

Pearson correlation analysis (\* :  $p < 0.05$ )

MMO = Maximum mouth opening

세까지였고 평균 연령은 4.38세였다. 일반적으로 연령이 증가함에 따라 최대개구량도 증가하는 경향이 관찰되었다. 연령에 따른 최대개구량의 차이는 통계학적으로 유의하였다( $p < 0.001$ )(Table 2).

3. 신장, 체중, 입의 너비와 최대개구량

최대개구량은 전반적으로 신장, 체중, 입의 너비가 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타냈다. 신장, 체중, 입의 너비에 따른 최대개구량의 변화는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.001$ )(Table 2).

4. 연령, 신장, 체중, 입의 너비와 최대개구량 사이의 상관분석

최대개구량과 연령, 신장, 체중, 입의 너비간의 상관분석 결과, Pearson 상관계수는 연령의 경우 0.393, 신장의 경우 0.487, 체중의 경우 0.427, 입의 너비의 경우 0.331로 나타났다(Table 3). 즉, 신장이 최대개구량과 가장 높은 상관관계를 가지는 것으로 나타났다.

**Table 4.** Multiple linear regression analysis between MMO with age, height, weight, and mouth width

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	p Value
Intercept	1	0.4237	7.75866	0.05	0.9565
Age	1	-0.91904	0.63474	-1.45	0.1498
Height	1	0.31633	0.09996	3.16	0.0019
Weight	1	0.02853	0.16923	0.17	0.8664
Mouth width	1	0.19336	0.1104	1.75	0.082

Multiple linear regression analysis (\* :  $p < 0.05$ )

MMO = Maximum mouth opening

5. 다중선형회귀분석(multiple linear regression analysis)

연령, 신장, 체중, 입의 너비 등 4가지 독립변수를 모두 넣은 모형의 회귀분석 결과,  $p$ 값이 0.05이하인 신장만이 최대개구량에 유의한 영향을 미친다고 나타났다( $p = 0.0019$ )(Table 4).

#### IV. 총괄 및 고찰

최대개구량은 전통적으로 측두하악관절(temporomandibular joint, TMJ)과 저작계의 기능적 평가에 널리 사용되어 왔다. 악관절장애 환자의 하악 운동 변화를 조사한 연구에 따르면 자발적인 최대 개구 운동의 감소 경향이 관찰되었고, 이는 근육 또는 TMJ의 기능장애를 나타낸다고 보고되었다<sup>8-10</sup>. 비록 소아의 악관절장애가 성인만큼 흔한 질환은 아니지만 유년형 특발성 관절염과 같은 특정 질병의 경우 소아에서도 심각한 기능제한이나 동통이 유발될 수 있다<sup>11,12</sup>. 또한 소아는 악관절 통증의 특성 및 기능이상을 언어로 명확히 표현하는데 한계를 가지므로, 소아 악관절장애의 진단에서는 병력 청취보다 개구량의 평가와 같은 임상 검사가 더욱 중요하게 고려된다<sup>13</sup>. 따라서 소아에서도 정상 개구량의 정립은 중요한 진단학적 가치를 가진다고 할 수 있다.

강한 거부 반응을 보이는 건강한 어린이나 개구 문제가 있는 정신지체 환자에서 개구기와 신체 속박장치를 사용하여 치료 치료를 진행한 경우 질식 위험률이 증가하였다고 보고된 바 있다<sup>14</sup>. 개구기를 사용한 강제적인 최대 개구에서 상기도 변화를 분석한 연구에 의하면, 평균 상기도 직경의 감소와 호흡장애가 보고되었다<sup>3</sup>. 소아는 상대적으로 더 큰 혀와 짧은 목을 가지므로 특히 약물을 사용한 진정요법시 개구기 사용에 더욱 유의해야 한다<sup>27,28</sup>. 이번 연구는 안전한 개구 범위 정립을 위한 기초 자료로서 소아의 정상 최대개구량에 관한 정보를 마련하는 것을 목적으로 하였다. 나아가 최대개구량 내에서 개구량에 따른 기도 변화를 객관적으로 평가한다면, 치료 치료시 안전한 개구 수준을 제시할 수 있는 보다 의미 있는 연구가 될 것이다.

정상 최대개구량과 관련 요인들의 상관관계는 문헌에 따라 다양하게 보고되어 왔으며, 절대적인 수치보다는 범주 내에서 개인의 특성을 고려하여 유동적으로 판단할 필요가 있음을 시사하였다<sup>5,6</sup>. 일반적으로 최대개구량은 성장기 동안 연령에 따라 점진적으로 증가하고 십 대 초반에 개인의 개구능력이 확립된다고 하였으며, 개인의 성장이 완료된 후에는 증령에 따라 감소하는 경향을 나타낸다고 한다<sup>15-17</sup>. 이 연구가 수행된 만2-6세 사이의 어린이에서도 최대개구량은 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였고, 이는 골격이 성장함에 따라 최대개구량도 증가한다는 기존의 견해와 일치한다<sup>16-18</sup>.

성별에 따른 개구량의 차이는 통계학적으로 유의하지 않았다( $p = 0.708$ ). 이러한 결과는 성인에서 관찰되는 성별의 차이가 어린이에서는 관찰되지 않는다는 기존의 연구 결과들과 일치한다<sup>16,17,19</sup>. 이는 아마도 어린이들이 성적 성숙에 도달되지 않았기 때문으로 추정된다. 성인에서도 성별에 따른 개구량의 차이가 유의하지 않다는 보고도 있으나, 일반적으로 성인의 최대개구량은 남성에서 약간 더 크고 성별에 따른 차이는 성인에서는 유의하지만 소아에서는 대부분 유의하지 않다고 한다.

신장, 체중, 그리고 최근에는 입의 너비에 대해서도 최대개구량과의 상관관계가 논의되고 있다<sup>15</sup>. 일반적으로 어린이에서는 최대개구량과 신장, 체중 사이에 순상관관계가 있다고 보고되

었으나<sup>20</sup>, 모든 연령 군을 대상으로 한 연구에서는 최대개구량과 신장, 체중사이의 상관관계가 적다고 관찰되었다<sup>17</sup>.

관련 요인들 간의 상관관계를 비교한 다른 연구에 따르면, 신장이 연령보다 더 큰 영향을 준다고 하였다<sup>21</sup>. 이번 연구에서 최대개구량과 연령, 신장, 체중간의 상관분석을 실시한 결과, 신장이 최대개구량과 가장 높은 상관관계를 가지는 것으로 나타났다으며 이는 기존 연구 결과들과 일치하였다.

정상 최대개구량은 인종과 국적에 따라 다양한 수치로 나타나므로<sup>15,18,22</sup>, 정확한 진단을 위해서는 한국인에 맞는 기준을 설정할 필요가 있다. 이 연구는 유치열기의 한국인 소아(만2-6세)를 대상으로 최대개구량을 측정하였으며 평균값은  $37.72 \pm 5.10$  mm로 측정되었다. 2001년도 국내에서 Baik 등<sup>7</sup>이 보고한 자료에 따르면 4, 5, 6세의 평균 최대개구량은 각각 39.98, 42.74, 43.74 mm였고, 동일한 연령대의 다른 국가에서 측정된 값은 각각 40.25, 40.70, 42.00 mm로 보고되었는데<sup>18</sup>, 이는 이번 연구에서 측정된 값보다 약간 큰 수치였다. 한편 최근에 3, 4, 5세 소아를 대상으로 최대개구량을 측정한 연구에서는 각각 35.31, 36.61, 38.31 mm의 평균값이 관찰되었으며 이번 결과와 비교적 유사한 수치였다<sup>23</sup>.

이번 결과 값이 기존 연구들보다 상대적으로 작게 나타난 이유는 연구 대상자의 연령 분포, 골격 성숙도 및 연구 방법 등에 의한 차이로 생각해 볼 수 있다. 특히 연구 방법 및 측정 과정에서 찾아볼 수 있는 다음의 한계점들은 연구 결과의 재현성과 신뢰도에 영향을 미칠 수 있었다고 생각된다. 두부가 후방으로 위치한 경우 관절 내 거리 및 하악 개구 운동이 더 작다고 보고된 바 있다<sup>24,25</sup>. 연구 대상을 앉히고 최대개구량을 측정하는 동안 두부가 적절히 지지되지 못하고 후방으로 위치되었다면, 최대개구량이 상대적으로 적게 측정되었을 것이다.

최대개구량 측정법은 자발적인 개구 운동시 측정하는 능동적 방법과 검사자가 물리적으로 하악을 개구시킨 후에 측정하는 수동적 방법으로 분류되는데, 수동적 방법은 개입된 외력의 다양성이 오차를 유발할 수 있어 신뢰되는 측정치는 능동적 개구량이라 보고된다<sup>26</sup>. 그러나, 연구 대상자였던 2-6세 소아들이 능동적 개구 운동을 충분히 이해하고 이행하였는지 의문이 존재한다. 이러한 한계를 극복하고자 측정 전에 충분한 연습시간을 가졌고 3회 측정하여 평균값을 산출함으로써 결과의 정확도를 높이고자 노력하였다. 절치간 거리에 수직피개량을 보정시키는 것이 하악의 수직 운동 거리를 보다 정확히 반영하는 방법이다<sup>18</sup>. 그러나 유치열에서는 수직피개량이 크지 않으므로 측정시간을 단축하여 어린이의 협조도와 검사에 대한 집중도를 높이고자 수직피개량은 보정하지 않았다. 이로 인한 한계를 최소화하고자, 개방 교합이나 반대 교합 등의 부정교합을 가진 어린이는 연구 대상자 선정 과정에서 제외하였다.

국내에서 소아의 정상 최대개구량을 측정하고 관련인자들에 관한 분석을 실시한 논문은 많지가 않으며, Baik 등<sup>7</sup>의 연구 이후로 최근 10년 이내에 보고된 문헌은 없었다. 이번 연구를 통하여 유치열기 어린이의 정상 최대개구량에 관한 최신 자료를 얻고자 하였으며, 향후 연구 대상자를 청소년, 성인까지 확대하

여 광범위한 측정을 실시한다면 한국인의 최대개구량을 제시할 수 있는 보다 의미 있는 연구가 될 수 있으리라 기대한다. 나아가 악관절장애의 진단 기준 및 안전한 개구 범위의 정립에 기여할 수 있는 추가적인 연구가 필요하겠다.

### V. 결 론

최대개구량은 측두하악관절과 저작계의 임상적 기능 평가에 유용하기에 진단학적 가치를 가진다. 이 연구는 진정요법의 주 대상인 유치열기 어린이의 정상 최대개구량을 측정하여, 소아 악관절장애 진단의 기초 자료를 마련하고 치과 치료시 안전한 개구 기준 정립에 기여하고자 하였다.

악관절장애의 증상이 없는 유치열기 어린이(만 2-6세)를 대상으로 정상 최대개구량을 측정하였는데, 평균값은 37.72 ± 5.10 mm였으며, 남녀 간의 유의한 차이는 관찰되지 않았다( $p = 0.708$ ). 최대개구량은 연령, 신장, 체중, 입의 너비가 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타냈으며, 각 변수에 따른 차이는 통계학적으로 유의하였다( $p < 0.001$ ). 최대개구량과 연령, 신장, 체중, 입의 너비 간의 상관관계는 신장에서 가장 높았다.

이상의 결과로부터 한국 유치열기 어린이의 정상 최대개구량에 관한 중요 자료를 획득할 수 있었으며, 악관절장애의 진단 기준 및 안전한 개구 범위의 확립을 위한 연구가 향후 필요하다고 생각된다.

### References

1. Naeije M : Local kinematic and anthropometric factors related to the maximum mouth opening in healthy individuals. *J Oral Rehab*, 29:534-539, 2002.
2. Sousa LM, Nagamine HM, Oliveira AS, et al. : Evaluation of mandibular range of motion in Brazilian children and its correlation to age, height, weight, and gender. *Braz Oral Res*, 22:61-6, 2008.
3. Ito H, Kawaai H, Suzuki Y, et al. : Maximum opening of the mouth by mouth prop during dental procedures increases the risk of upper airway constriction. *Ther Clin Risk Manag*, 25:239-248, 2010.
4. Ayuse T, Inazawa T, Schwartz AR, et al. : Mouth-opening increases upper-airway collapsibility without changing resistance during midazolam sedation. *J Dent Res*, 83:718-722, 2004.
5. Abou-Atme YS, Chedid N, Zawawi KH, et al. : Clinical measurement of normal maximum mouth opening in children. *Cranio*, 26:191-6, 2008.
6. Gallagher C, Gallagher V, Cronin M, et al. : The normal range of mouth opening in an Irish population. *J Oral Rehabil*, 31:110-6, 2004.
7. Baik BJ, Kim SH, Kim JG, et al. : A study of the maximum mouth opening in children. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 28:593-599, 2001.
8. Hesse JR, Naeije M, Hansson TL : Craniomandibular stiffness in myogenous and arthroogenous CMD patients, and control subjects: a clinical and experimental investigation. *J Oral Rehabil*, 23:379-385, 1996.
9. Visser A, Kroon GW, Hansson TL, et al. : EMG differences between weak and strong myogenous CMD patients and healthy controls. *J Oral Rehabil*, 22:429-434, 1995.
10. Miller VJ, Bookhan V, Singh JC, et al. : A mouth opening index for patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*, 26:534-537, 1999.
11. Barbosa TS, Miyakoda LS, Rocha CP, et al. : Temporomandibular disorders and bruxism in childhood and adolescence: review of the literature. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 72:299-314, 2008.
12. Müller L, Kellenberger CJ, Saurenmann RK, et al. : Early diagnosis of temporomandibular joint involvement in juvenile idiopathic arthritis: a pilot study comparing clinical examination and ultrasound to magnetic resonance imaging. *Rheumatology(Oxford)*, 48:680-685, 2009.
13. Guarda-Nardini L, Piccotti F, Manfredini D, et al. : Age-related differences in temporomandibular disorder diagnoses. *Cranio*, 30:103-109, 2012.
14. Ito H, Ogawa S, Seino H, et al. : An analysis of 200 cases of severe shock and cardiopulmonary arrest that were related with dental treatment or oral surgery. *Nihon Sosei Gakkai zasshi*, 24:82-87, 2005.
15. Yao KT, Lin CC, Chao-Ho Hung CH : Maximum mouth opening of ethnic Chinese in Taiwan. *J Dent Sci*, 4:40-44, 2009.
16. Agerberg G : Maximal mandibular movements in children. *Acta Odontol Scand*, 32:147-59, 1974.
17. Agerberg G : Maximal mandibular movements in young men and women. *Sven Tandlak Tidskr*, 67:81-100, 1974.
18. Müller L, van Waes H, Saurenmann RK, et al. : Maximal mouth opening capacity: percentiles for healthy children 4-17 years of age. *Pediatr Rheumatol Online J*, 22:11-17, 2013.
19. Rothenberg LH : An analysis of maximum mandibular movements, craniofacial relationships and temporomandibular joint awareness in children. *Angle*

- Orthod*, 61:103-112, 1991.
20. Ingervall B : Range of movement of mandible in children. *Scand J Dent Res*, 78:311-315, 1970.
  21. Landtwing K : Evaluation of the normal range of vertical mandibular opening in children and adolescents with special reference to age and stature. *J Maxillofac Surg*, 6:157-162, 1978.
  22. Aqib Sohail, Aneela Amjad : THE range of inter-incisal opening among university students of AJMAN, UAE. *J Pakistan Oral & Dent*, 31:37-41, 2011.
  23. Chen HS, Yang PL, Lee KT, *et al.* : Analysis of maximum mouth opening and its related factors in 3- to 5-year-old Taiwanese children. *Odontology*, 103:84-88, 2015.
  24. Eriksson PO, Häggman-Henrikson B, Nordh E, Zafar H : Co-ordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man. *J Dent Res*, 79:1378-1384, 2000.
  25. Visscher CM, Huddleston Slater JJ, Lobbezoo F, Naeije M : Kinematics of the human mandible for different head postures. *J Oral Rehabil*, 27:299-305, 2000.
  26. Fukui T, Tsuruta M, Kuwahara Y, *et al.* : Correlation between facial morphology, mouth opening ability, and condylar movement during opening-closing jaw movements in female adults with normal occlusion. *Eur J Orthod*, 24:327-336, 2002.
  27. Ahn HN, Kim SM, Choi NK : A Survey of the Sedation or Outpatient General Anesthesia in Department of Pediatric Dentistry, Chonnam National University Dental Hospital and Gwangju Dental Clinic for the Disabled. *JKDSA*, 13:95-102, 2013.
  28. An SY, Choi BJ, Lee JH, *et al.* : A survey of sedation practices in the Korean pediatric dental office. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 32:444-453, 2005.

국문초록

## 2-6세 한국 어린이의 최대 개구량 측정

최혜진 · 김추성 · 이대우 · 양연미 · 김재곤

전북대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실 및 구강생체과학연구소

최대개구량은 측두하악관절과 저작계의 임상 기능 평가에 유용한 진단 도구이다. 이 연구는 한국 유치열기 어린이의 정상 최대개구량을 측정하고 관련 인자들 간의 상관관계를 조사함으로써, 소아 악관절 장애의 진단 및 치과치료시 안전한 개구 범위 정립에 기여할 수 있는 기초 자료를 마련하고자 하였다.

악관절장애가 없는 건강한 어린이(만2-6세) 151명을 대상으로 최대개구량을 측정하고, 성별, 연령, 신장, 체중과 입의 너비를 기록하였다. 평균 최대개구량은  $37.72 \pm 5.10$  mm였고 성별에 따른 유의한 차이는 없었으나, 연령, 신장, 체중, 입의 너비 증가에 따라서는 유의하게 증가하였다( $p < 0.05$ ). 최대개구량과 관련 요인들 간의 상관관계 분석 결과, 신장에서 가장 높은 상관관계가 관찰되었다.

결론적으로 한국 유치열기 어린이의 정상 최대개구량에 관한 자료를 얻을 수 있었고, 이 연구는 소아 악관절장애의 진단 및 안전 개구 범위에 관한 기초 지식을 제공할 수 있을 것이다.

**주요어:** 최대개구량, 측두하악장애, 상관관계