

## 한국인 키 및 몸무게 신 평가표에 관한 연구

이신재<sup>a</sup> · 김영재<sup>b</sup> · 안석준<sup>a</sup> · 김태우<sup>c</sup>

성장기 환자를 다루는 경우가 많고 치료기간이 긴 교정치료는 성장과 발육에 대한 지식이 필수적이다. 현재 활용되고 있는 일반 체성 성장 관찰 도표는 현 시대의 성장기 환자의 체성 성장 추이를 적절히 반영하지 못하고 있는 바 이는 이용된 자료가 오래되었기 때문이다. 이에 따라 본 연구는 2004년 산업자원부 기술표준원에서 시행하고 대한인간공학회에서 주관한 2004년 제5차 한국인 인체치수조사사업보고서 자료를 토대로 현시성있고 유용한 성장 곡선 및 성장 속도 곡선을 제작하는 과정을 소개할 목적으로 시행되었다. 자료를 처리하고 재배열하는 과정을 통하여 자료의 변이를 사분위수를 기본 골격으로 하고 1, 5, 95, 99 백분위수를 추가하여 남녀별 키·몸무게 성장 곡선을 제작하였고 이와 아울러 기하 평균에 기초한 성장 속도 곡선도 제작하였다. 본 연구 결과 생성된 한국인 키 및 몸무게 신 평가표는 성장 발육의 지표로 이용될 수 있으며, 성장 발육과 관련, 교정 환자와의 의사 소통에 도움이 될 수 있을 것으로 생각되었다.

( 주요 단어: 키 및 몸무게 평가표, 성장발육, 2004년 한국인 인체치수조사사업 )

### 서 론

치과교정치료는 많은 환자들이 성장기 연령에 치료받고 있다는 점과 치료기간이 장기간에 걸쳐 이루어진다는 점에서 다른 치과치료와 확연한 차별성을 지니며, 이에 따라 성장과 발육이라는 주제와는 불가분의 관계를 지닌다. 성장과 발육에 관한 연구는 이미 지난 세기초부터 활발히 연구되어온 바 있으며, 비교적 명확한 이론들에 의하여 경시적 성장 경향, 기관별 차등 성장, 남녀간의 성장에 관한 이론들이 정립되어

왔다.<sup>1-3</sup> 이러한 연구는 현재보다는 과거 전신적인 영양 상태가 전 사회적으로 관심사였던 20세기 초 중반에 더욱 활발했던 것으로 보인다.

치과교정학 분야에서 성장 발육 연구의 초점이 되어온 이유는 곧잘 '키 클 때 하악골도 같이 크다'라는 통설에 함축되어 표현되어 온 것처럼 성장 발육을 측정함으로써 치열과 안모의 잔여 성장량의 예측 가능성을 높여 진단 및 치료 계획 수립 시 도움이 되는 정보를 얻고자 함이었다. 이를 위하여 체형을 참고하거나, 여성의 경우 초경의 시기에 대한 문진이 통상적으로 이루어지기도 한다.<sup>4</sup> 또한, 혈중 성장 호르몬 수치,<sup>5</sup> 수완부골방사선사진,<sup>6-8</sup> 측두두부방사선 사진상의 경추의 형태를 살펴봄으로써 잔여 성장량을 추정하는 방법이 이용된다.<sup>9</sup> 그러나, 이러한 연구들의 특징은 한 시점의 성장 가능성을 다룬 것일 뿐 전체적인 성장량을 추정하는데 한계가 있다. 다시 말하면, 특정 시점의 성장 속도에 대한 정보일 뿐이어서 가령 얼마나 많은 성장량이 남아 있는지에 대한 양적인 정

<sup>a</sup> 조교수, <sup>c</sup> 교수, 서울대학교 치과대학 교정학교실.

<sup>b</sup> 조교수, 서울대학교 치과대학 소아치과학교실.

표신저자: 안석준

서울시 종로구 연건동 28

서울대학교 치과대학 교정학교실 / 02-2072-2672

titto@snu.ac.kr

원고접수일: 2005년 5월 18일 / 원고최종수정일: 2005년 12월

20일 / 원고채택일: 2005년 12월 22일

보를 제공하지 못한다. 이러한 측면을 보완하기 위하여 이용해 온 것이 일반 체성 성장 관찰 도표 (general growth observation chart, physical developmental curve, 성장 도표)이다. 실제 환자의 자료를 이용하여 성장 도표 상에서 표시하여 보면 조기 성장자와 만기 성장자를 감별할 수 있고, catch-up growth와 같은 성장기의 문제 등을 시각적으로 쉽게 판단할 수 있기 때문에 각별히 성장의 문제를 지닌 환자에게 특히 유용한 진단 자료이다.<sup>10-12</sup>

성장 도표를 위한 자료는 대단위 표본 조사로 이루어지며 그 결과로 곡선을 작도하게 되므로 자료의 건전성과 현시성이 가장 중요한 부분이다. 주기적으로 발간되고 있는 청소년 백서의 경우에는 조사 및 기록의 주체가 학교 단위에서 이루어지며,<sup>13-16</sup> 표준화 측면에서 신뢰하기 힘든 반면, 정부가 주관하는 사업의 경우에는 정밀성, 오류 조절, 표준화면에서 우수한 것으로 보인다.<sup>17</sup> 현재 대부분의 의료 기관에 비치되어 있는 성장 도표의 경우 자료의 채득 시기가 1985년으로<sup>18</sup> 그 동안 국민체위 향상이 지속되어온 우리 현실에 비추어 신뢰성이 떨어지는 것으로 보이며, 최신 성장 발육 지표로 사용되기에 한계가 있다.

이에 따라 본 연구는 2004년 산업자원부 기술표준원에서 시행한 2004년 제5차 한국인 인체치수조사 사업보고서<sup>19</sup> 자료를 토대로 현시성 있고 유용한 성장 평가표를 제작하고 이를 소개할 목적으로 시행되었다.

## 연구대상 및 방법

### 연구대상

본 연구의 자료는 2003년 3월 28일부터 2004년 11월 30일에 걸친 2004년 제5차 한국인 인체치수조사사업 학술연구용역 최종 보고서<sup>19</sup> 자료에 근거하고 있다. 이 사업은 대한민국 산업자원부 기술표준원에서 19억 5백만원의 총사업비를 들여 시행하였으며, 주관 기관은 대한인간공학회, 참여기관은 한국의류학회와 한국표준과학연구원이었다. 이는 우리나라에서 정부 주도하에 1979년부터 6년마다 시행되어 오던 사업의 일환이며 0세 ~ 90세까지 19,700명에 대한 표본 조사를 시행한 결과물이다. 여기에는 표본 설계와 측정자간의 표준화 교육에 심혈을 기울여 자료의 품질을 철저히 관리한 것으로 보고되어 있다.<sup>19</sup>

### 곡선 작도 및 기록물 제작

키 성장 곡선은 2세에서 24세까지의 남자 4,893명, 여자 4,978명을 대상으로 하였으며, 몸무게 성장 곡선은 2세에서 24세까지의 남자 4,889명, 여자 4,976명을 대상으로 하였다. 곡선의 작도 방식은 자료의 분포를 쉽게 표시할 수 있는 백분위수를 이용하였으며 중앙값과 사분위수를 기본으로 하고 극단치에 대한 정보를 표시할 수 있도록 1, 5, 95 및 99 백분위수를 그래프에 표시하였다.

성장 속도 곡선의 제작에는 각 년차별 차이에 대한 기하평균을 사용하여 작도하였다. 이는 cross sectional mass survey 시에 발생하는 자료 내부의 변이를 줄이기 위한 목적이 있었다. 또한 연간 성장량의 여유분을 2배 증가시켜서 임상 적용 시에 편의성을 제공할 수 있도록 하였으며, 성장 완료 후의 증가분은 인위적으로 '0'으로 조절(supervised)하였다.

도표는 한 쪽에 4개의 chart를 모두 포함시켰으며, 이외에 생년월일, 날짜, 연간 증가량 기입란 및 수완 부골방사선사진 판독치의 기입란을 추가하였다. 연간 성장량 기입란은 시작 부위 기입을 방지하여 평가 시 기준을 이듬해로 설정하였다. 끝으로 남녀간의 scale을 통일시켜 자료 대비 용이성 및 작성자의 간격간 혼동을 방지도록 구성하였다.

### 연구성적

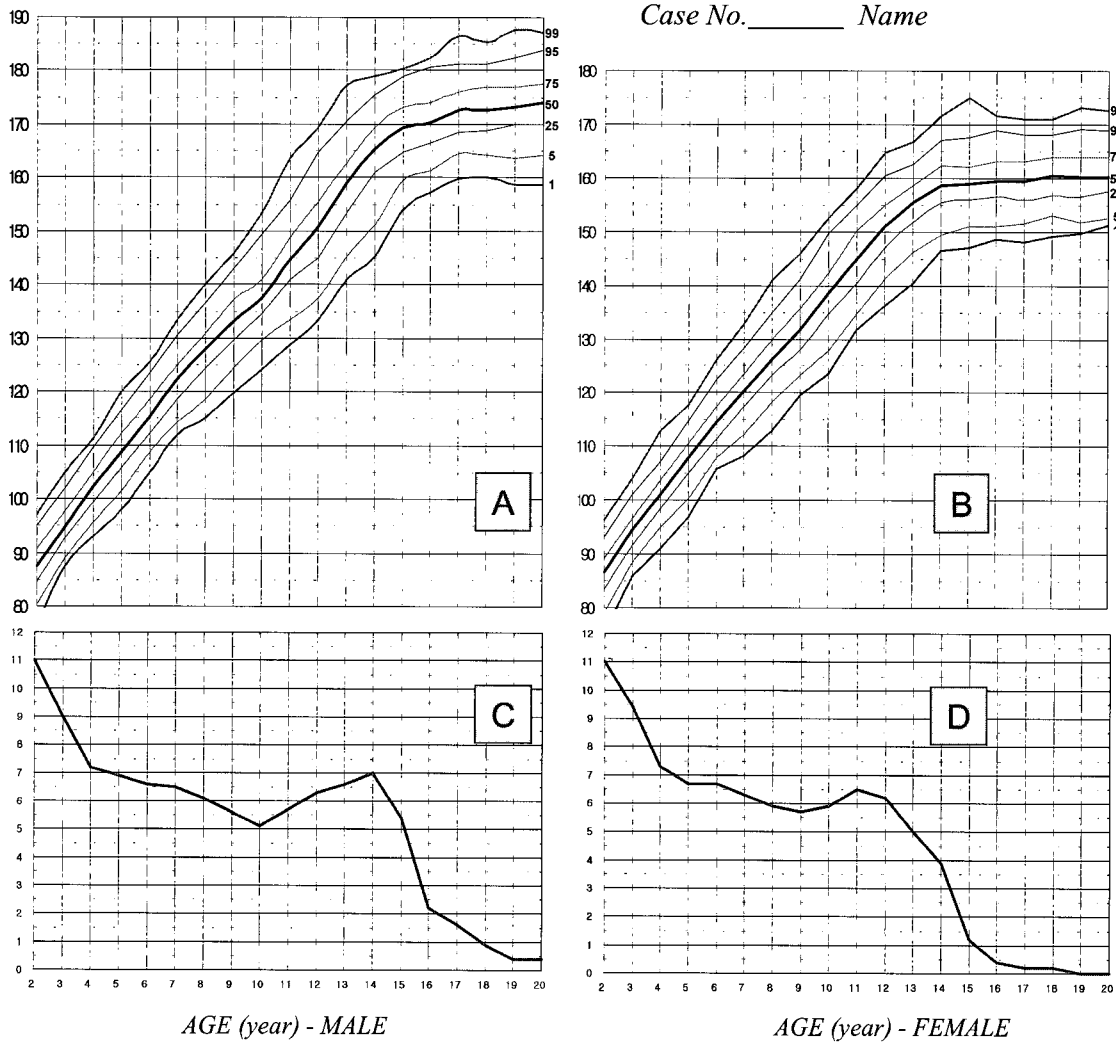
새로 제작된 키와 몸무게 평가표는 Fig 1, 2에 각각 제시되어 있다. 이들 결과물은 대한치과교정학회지 홈페이지 자료실 (주소 (URL) <http://kjo.or.kr>)에서 찾아볼 수 있다.

제작된 키 성장 곡선은 1985년 제작된 자료와 비교할 때,<sup>18</sup> percentile curve의 구간 변화 및 연간 성장량의 크기 증가 이외에 곡선의 양상은 이전 자료와 마찬가지로 형태를 지니고 있었다 (Fig 1, A, B). 몸무게 성장 곡선의 경우 자료의 변폭이 큰 양상을 보였으며, 특히 남자의 경우 상위 백분위수의 폭이 컸다. 여자의 경우는 19세 이후 몸무게의 감소가 두드러지게 나타났다 (Fig 2, A, B).

### 고 찰

현재 성장 발육을 평가하는 성장 도표와 관련된 최신 연구나 자료가 미비된 점은 지난 세기 동안에 이

### GENERAL GROWTH OBSERVATION CHART - Height (cm) -



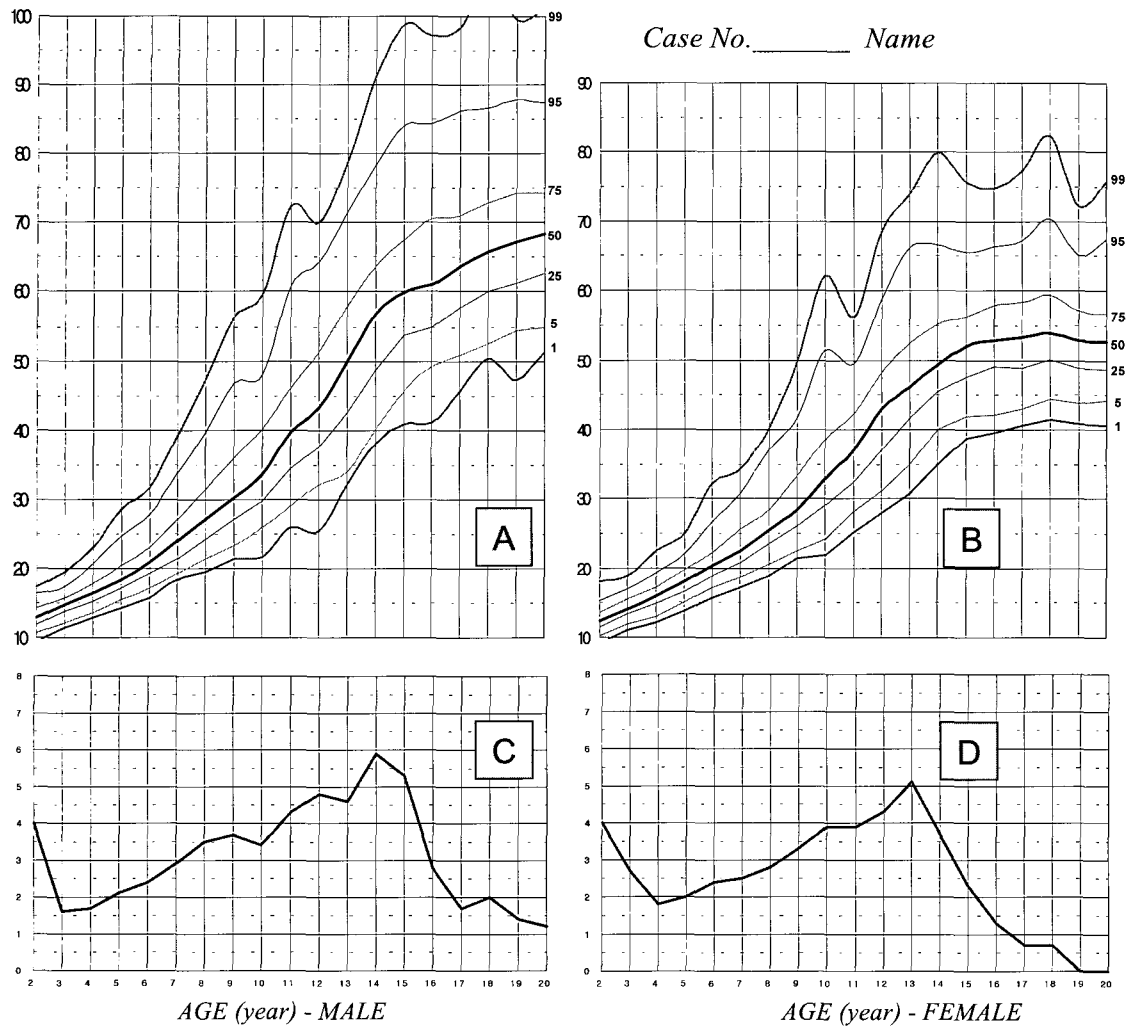
*Date of Birth*

Date									
Age									
Height									
Increments									
Hand-Wrist									

Based on SIZE KOREA 2004

Fig 1. General growth observation chart which consisted of stature growth curve for male (A) and female (B) and growth velocity curve for male (C) and female (D).

### GENERAL GROWTH OBSERVATION CHART - Weight (kg) -



*Date of Birth*

Date									
Age									
Weight									
Increments									
Hand-Wrist									

Based on SIZE KOREA 2004

Fig 2. General growth observation chart which consisted of weight growth curve for male (A) and female (B) and growth velocity curve for male (C) and female (D).

루어진 전 세계적인 식량 증산과 이에 따른 영양상태 호전에 기인한 것으로 미루어 짐작할 수 있다. 현시점의 환경은 소수의 인구를 제외하고는 영양 결핍과 이에 따른 전신적 문제들, 영양 공급 시의 catch-up growth가 연구주제였던 시절의 환경과는 큰 거리감이 있으며 국내적으로도 이러한 현상은 두드러져서 더 이상 소아과학 분야에서도 이러한 주제가 주목받지는 못하는 듯 하다. 예전에는 각 지역 의과대학의 보건 혹은 예방 교실에서 주도되어 자료가 생성되었으나, 현재 이러한 자료가 갱신되고 있지 않는 것으로 보인다. 가령 1992년 출판된 '한국소아의 성장치'에서 1985년 자료를 사용하고 있는 점이라든가,<sup>18</sup> 1997년에 출간된 '소아과학 개정6판'<sup>20</sup> 역시 1985년 자료를 사용하고 있는 등이 이를 방증하는 것으로 보인다. 전자의 자료는 치아나 내부 장기, 각종 신체 계측치를 제공하고 있으며, 후자의 교재는 1200쪽 중 치열 및 두부 발생을 포함하는 성장 발육 부분에 단지 30여 쪽을 할애했을 뿐, 주로 신생아 질환에 주안점을 두고 있었다.<sup>20</sup> 이러한 양상은 2004년 출판된 소아과학 교재<sup>21</sup>에서도 다르지 않다. 이러한 측면만 보아도 한국인의 성장 발육 지표와 관련된 자료는 초기 의학계에서 주도되어 온 것이 이후 교육 당국이나 보건 행정 측면에서 다루어지다 이제는 산업계 쪽으로 그 중요성의 준거가 옮겨가 조사 기획 실시 주체가 변화된 것을 살필 수 있었다. 이는 매년 꾸준히 교육부에서 발간하는 청소년 백서<sup>13-16</sup> 중 '청소년의 건강' 편에서 다루는 자료나 1979년부터 정부 산하 기관에서 주기적으로 시행되어온 국문 표준 체위 조사 보고서 등이 최신 자료로 계속 공급되고 있는 것만 보아도 알 수 있다. 일례로 1997년 청소년 백서에서 이미 당시 전국 450 초·중고교를 대상으로 101,394 표본을 대상으로 조사한 자료에서 전년도에 비하여 키가 상당히 증가하였음을 밝히고 아울러 몸무게 증가 양상의 경우 남녀간의 차이를 보여 여학생들의 식이 조절에 대한 관심이 발생하였음을 보고하기도 했다.<sup>13</sup> 그러나, 청소년 백서의 내용은 그 자료의 신뢰성 측면에 문제의 소지가 있다. 이는 전국적으로 표본학교를 선정하여 조사한 자료이기는 하지만 신체 측정이 개별 학교 당국에서 시행되기 때문이다. 대개의 경우 학급의 담임 선생님이 학생들의 도움을 받아 측정하고 기입하는 과정에서 탈의, 자세 표준, 검사 기록 판독과 같은 표준화 노력이 잘 이루어졌는지 의문이다. 심지어 학교 체질 검사 시 청소년기의 특성상 자신의 신체 치수를 스스로 적도록 하는 경우도 있다고 하며 이때 오류가 발생할

가능성이 있다. 이에 반하여 정부기관에서 막대한 예산을 들여 추진되고 있는 표준화 사업의 경우 대규모의 표본에 대하여 정밀성과 훈련된 조사자, 조사자간의 오류 조절 및 조건 동일성을 매우 중요한 것으로 다루었다는 점에서 도출된 자료의 가치가 매우 높다고 볼 수 있다.

본 연구에서 사용한 2004년 제5차 한국인 인체치수 조사사업은 과거 의과대학이나 학교 보건 행정 측면에서 접근한 방식과는 달리 식생활, 생활 패턴, 문화양식의 변화에 부응하는 산업 제품의 표준치를 설정하기 위해 국제 기준에 상응하는 고품질 한국인 인체치수 자료 확보를 조사 목적으로 표방하고 있다. 한편 본 연구의 기본 자료는 2001년과 2002년 사이에 미국이 SIZE USA, 영국의 SIZE UK 사업으로 급격히 성장하는 산업 성장에 발맞추어 대규모로 3차원 측정을 시행한 사례를 참고한 듯, 과거에 실시하여 오던 직접 측정 뿐만 아니라, 동측정, 3차원 형상 측정 등, 좀 더 광범위한 측정을 시행한 자료를 제공하고 있었다.<sup>19</sup> 본 자료가 이용된 보고서에는 본 연구에 이용된 키와 몸무게 자료 이외에 face length, interpupillary breadth와 같은 두개·안면 자료가 다수 보고되어 있어 이를 적절히 활용하는 것도 치과교정학 분야에 유용할 것으로 보인다.

본 연구에서 보고한 결과물의 형태는 기존에 보고된 형태와 다르지 않았으나 연령과 단위 표시에서 차이를 두었다. 연령의 경우 20세 이상의 경우 척주의 압박골절에 의한 키의 감소 요인 이외에도 우리나라의 사회·경제적 여건에 의하여 중·장년층의 키가 청소년보다 작은 현상이 있으므로<sup>17</sup> 성장 예측을 위한 자료에서 수치의 감되는 곡선 해석에 혼란을 줄 것으로 생각되어 20세에서 자료를 절단(censored)하였다.

성장 곡선의 해석 단위로는 3 백분위수 및 97 백분위수로 표시하는 방법을 사용한 곡선이 대부분이었다.<sup>10,12,18,20,21</sup> 이는 3 ~ 97 백분위수 내부에 자료가 위치하게 되면 이것이 대략적으로 보아 2 x 표준편차의 내부에 있다는 것을 의미하는 방식으로 자료를 해석해 왔던 것 같다. 즉 2 x 표준편차의 범위를 '정상'으로 인정하려는 방식이었던 것으로 생각된다. 그러나, 실제로 성장 곡선의 작도 원리에 더 가까운 Tukey의 box and whiskers plot 방식<sup>22</sup>으로 본다면 기존 방법과 같이 표준편차에 기준한 거리를 보는 것보다는 1 사분위수에서 3 사분위수까지의 interquartile range의 2배가 되면 outlier로, 3배가 되면 far outlier로 판단하는 방식이 될 것이며 이는 원래의 백분위수 표시

방법의 특징인 분포와 서열을 판단하는데 더욱 합당할 것으로 보인다. 또한, 본 성장곡선은 1, 5, 95, 99 백분위수를 첨가함으로써 단측 검정 시 95% 및 99% 신뢰 구간을 쉽게 알 수 있도록 시각화함으로써 자료의 해석에 일반적인 추론적 검증(점추정)이 가능한 장점이 있다.

기존에 사용되어온 키와 몸무게 평가표 중에서 가장 널리 보급된 평가표는 1985년 자료에 의거한 것으로 보이는 바, 지난 20년간의 변화는 매우 현저하였다. 종전 자료와 본 연구의 자료를 비교하여 보면, 키의 경우 남자의 경우 사춘기 최대성장기인 14세 때 평균 153 cm, 95 백분위수 165 cm, 5 백분위수 143 cm이던 것이 본 연구에서는 각각 165 cm, 175 cm, 150 cm로 나타났으며, 여자의 경우 14세 때 평균 152 cm, 95 백분위수 158 cm, 5 백분위수 146 cm이던 것이 본 연구에서는 각각 158 cm, 167 cm, 150 cm로 나타나 10대의 성장 속도가 매우 빠르고 크게 증가되었음을 볼 수 있었다. 20세 때 자료 역시 지난 20년간 큰 변화가 있었는데, 남자의 경우 168 cm, 95 백분위수 172 cm, 5 백분위수 162 cm이던 것이 본 연구에서는 각각 174 cm, 185 cm, 164 cm로 나타났으며, 여자의 경우 20세 평균 157 cm, 95 백분위수 163 cm, 5 백분위수 151 cm이던 것이 본 연구에서는 각각 160 cm, 169 cm, 152 cm로 나타나 지난 20년간 남자의 평균키는 6 cm, 여자의 평균키는 3 cm 정도 증가되었고, 키의 상위자와 하위자 간의 변폭이 증가한 것을 볼 수 있었다 (Fig 1, A, B). 몸무게 자료의 경우에도 이와 같이 성장의 속도가 빨라져 조속하는 경향과 아울러 평균 몸무게가 증가되었는데, 키의 성장과 달리 평균 몸무게의 증가량은 불과 2~3 Kg 증가에 그친 반면 상위자와 하위자 간의 변폭은 매우 급증한 양상을 보였다 (Fig 2, A, B).

사춘기 최대 성장기의 경우 남자는 기존 자료상에서 13세, 16세의 peak 값을 갖는 bimodal peak를 보였던 것이 본 연구 자료에서는 14세 때 단일 peak로 나타났다. 이 같은 차이는 원자료의 특성 및 본 연구에서 이용된 기하 평균에 의한 속도 곡선 구성에 의거한 것으로 고찰되었다. 즉, 기존 자료가 소수의 인원 에 의거한 횡단 연구 자료였던 반면 본 연구의 자료는 연구대상이 컸기 때문에 도표상의 peak가 종단 연구의 그것과 유사하게 된 것으로 생각할 수도 있고, 기하 평균으로 속도 곡선을 작도함으로써 작은 peak들의 생성을 억제한 특성이 작용한 것으로 생각되었다. 여자의 경우는 기존 자료에서 13세 때 최대 성장기

를 보였던 반면 본 자료에서는 11세 때 최대 성장기를 보여 사춘기 성장이 앞당겨진 것을 볼 수 있었다. 이와 같이 기존 연구 자료와 본 연구 자료를 비교한 결과를 요약하여 보면 평균키와 몸무게의 증가 및 백분위수 상위자와 하위자의 간격이 더 벌어진 변폭의 차이, 끝으로 성장의 속도가 빨라진 조속의 경향이 세 가지를 주로 고찰할 수 있었는데 이는 이미 대중매체를 통하여 접해왔던 시대적 변화 상황에 따른 청소년의 성장 특성과 부합하는 것이었으므로 크게 새로운 것으로 보이지 않았다.

몸무게 성장 곡선은 키에 비하여 변폭이 크며 곡선의 주행이 매끄럽지 못한 특징이 있었다. 이는 사회적으로 만연한 식이 조절에 의한 효과 등과 같은 청소년기의 특수한 환경에 그 변이의 원인을 찾을 수 있을 것으로 보인다.<sup>13-16</sup> 여기에는 성별에 따른 차이도 명확히 드러나, 과거의 자료와 비교하여 남자의 경우 여자와 달리 평균 체중의 증가량이 상당하였고 또한, 과체중을 보이는 상위 백분위수가 크게 증가된 양상을 보였다 (Fig 2, A). 반면 여자의 경우에는 오히려 19세 이상의 연령에서 몸무게가 줄어드는 양상이 현저하였다 (Fig 2, B). 임상 적용 시 몸무게는 성장의 지표로 이용되기에 키 성장 곡선보다 정확성이 낮다. 왜냐하면 성장기 환자의 몸무게 측정은 몸무게 변화에 영향을 주는 다양한 학령기 환경과 결부되어 생각해 야 하기 때문이다. 반면 키는 유전적 소인에 더욱 강하게 영향을 받으며 쉽게 늘거나 줄일 수 없다는 점에서 자료로서의 가치가 높다고 생각된다.

연간 성장량, 즉 성장 속도 곡선의 경우 횡단 연구 자료의 변이를 조절하기 위하여 기하 평균을 사용하였던 바, 이는 곡선의 형태를 좀 더 매끄럽게 만들어 주는 장점이 있으나, 실측치에 비하여 낮은 값을 지니는 단점이 있다. 실제 작성 시 곡선 상방의 scale에 여유를 많이 둔 것도 이를 보완하기 위함이며, 성장 속도 곡선에서 얻는 정보 자체가 정확한 성장 잔여량 예측(성장 곡선)보다는 속도 곡선의 형태와 추세를 통하여 현 시점의 성장 속도를 측정하기 위한 것이므로 실측치를 표현하는 것보다는 형태 보완에 중점을 둔 설정이었다.

아울러 이 속도 곡선에서는 남녀간의 경시적 차등 성장 양상과 성장량의 차이를 한눈에 보여준다. 남자의 경우 성장 속도의 변폭이 크고 첨도가 높고 첨단의 중첩이 적은 편이지만 (Figs 1, C and 2, C), 여자의 경우 성장 속도의 변폭이 작고 첨도가 낮으며, 사춘기 최대 성장기의 곡선이 매우 완만한 양상을 보인

다는 기존의 성장 이론<sup>2,3</sup>이 그대로 잘 표현되어 있다 (Figs 1, D and 2, D). 또한, 여자와 달리 남자는 20세 이상에서도 잔여 성장이 미약하나마 지속되는 양상을 보였다.

기존에 알려진 자료들 중에서 연간 성장량에 근거한 성장 속도 곡선의 경우 계산된 연간 성장량을 적용하는 연령이 지난해인지 이듬해인지 알 수가 없었다. 본 연구의 결과물은 이듬해에 이를 기록하게 될 수 있도록 도표 하단에 이를 명확하게 설정해 놓은 것 역시 개선된 점이며, 실제로 임상에서 사용하는 방사선 검사치의 기입란을 추가하였다 (Figs 1 and 2).

본 연구 자료의 한계는 다양한 개인의 성장 양상을 횡단적 연구 자료를 토대로 비교한 데에 있으나, 실제로 종단적 자료 구축에 많은 제약이 따르며 현재 우리나라의 사회·경제 분야의 특성상 신체지표의 경시적 변화가 뚜렷한 추세에 있는 이유로 종단적 자료인 경우에도 현시성을 제공하기에 역시 또 다른 한계가 있다고 생각된다. 또한 이와 같은 성장 평가 도표를 이용하기에 더욱 간편화하여 임상적 실용성을 증진시키기 위해 스플라인 함수에 기반을 둔 전산 알고리즘 연구가 필요하다고 생각된다. 전산화와 이에 부수되는 성장 곡선의 적합성 검토에 의하여 좀 더 개별 적합성이 높고 한국인을 대상으로 한 큰 규모의 종단적 성장 발육 연구 자료도 생산할 수 있을 것으로 예상된다.

## 결 론

본 연구에서는 현시성 있는 성장 평가 자료를 이용하여 교정치료 시 필요한 교정 환자의 잔여 성장량 예측을 위한 보조 정보를 얻기 위하여 일반 체성 성장 관찰 곡선 및 속도 곡선을 제작하는 과정을 소개하고 그 결과물의 의미를 토의하였다. 이를 위하여 최신 한국인 인체치수조사 자료가 이용되었으며, 이와 같이 성장 도표를 이용한 방법은 방사선 검사와 달리 비용의 발생을 최소화함으로써 잔여 체성 성장의

계량적 예측이 가능한 간편한 방법이며 실제 임상에서 교정 환자 및 보호자와의 의사 소통에 도움이 될 수 있을 것으로 생각되었다.

## 참 고 문 헌

1. Scammon RE. The measurement of the body in childhood. In: Harris JA editor. The measurement of man. Minneapolis: University of Minnesota Press; 1930.
2. Bjork A, Helm S. Prediction of the age of maximum pubertal growth in body height. *Angle Orthod* 1967;37:134-43.
3. Woodside DG. Distance, velocity and relative growth rate standards for mandibular growth for Canadian males and females age three to twenty years. American Board of Orthodontics thesis, Toronto, Canada, 1969.
4. 김경호, 최광철, 정길용. 성장기 여아에서 첫째 및 셋째 수지 지절 변화와 초경시기. *대치교정지* 2002;32:265-74.
5. Hwang CJ, Cha JY. Orthodontic treatment with growth hormone therapy in a girl of short stature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:118-26.
6. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation: a clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod* 1982;52:88-112.
7. Hagg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *Am J Orthod* 1982;82:299-309.
8. 박진성, 서정훈. 정상교합자의 사춘기 성장과 수완부골 성숙단계에 관한 연구. *대치교정지* 1985;15:197-209.
9. 김경호, 정상진, 박소연. 경추골과 수완부골 방사선 사진을 이용한 골성 속도 평가. *대치교정지* 1998;28:285-96.
10. Tanner JM. *Foetus into man*. Cambridge: Harvard University Press; 1978. p. 154-205.
11. Thompson GW, Popovich F. Relationship of mandibular measurements to stature and weight in humans. *Growth* 1974;38:187-96.
12. Marshall WA. *Human growth and its disorders*. London: Academic Press; 1977. p. 86-112.
13. 교육부. 청소년 백서 1997. p. 84-91.
14. 교육부. 청소년 백서 1998. p. 46-50.
15. 교육부. 청소년 백서 1999. p. 55-9.
16. 교육부. 청소년 백서 2000. p. 30-4.
17. 국립기술품질원. 국민표준체위 조사 보고서. 1997.
18. 대한소아과학회 편. 한국 소아의 정상치. 서울: 의학문화사; 1992.
19. 산업자원부 기술표준원. 제5차 한국인 인체치수조사사업 보고서; 2004.
20. 홍창의. 소아과학. 서울: 대한교과서; 1997.
21. 안효섭. 소아과학. 서울: 대한교과서; 2004.
22. Norman GR, Streiner DL. *Biostatistics: the bare essentials*. St. Louis: Mosby; 1996. p. 48-9.

- ORIGINAL ARTICLE -

## New evaluation chart of stature and weight for Koreans

**Shin-Jae Lee, DDS, MSD, PhD,<sup>a</sup> Young-Jae Kim, DDS, MSD, PhD,<sup>b</sup>  
Sug-Joon Ahn, DDS, MSD, PhD,<sup>a</sup> Tae-Woo Kim, DDS, MSD, PhD<sup>c</sup>**

For orthodontic treatment of growing patients and those which involve long treatment times, knowledge of growth and development are essential. Data from the general growth observation chart being used at present does not reflect the growth transition of modern times. This is because these data are out of date. The present study, therefore, aims to introduce the process of producing a growth curve and growth rate curve based on data which represents a more accurate description of the present situation. The data used were from the 5th nationwide survey, SIZE KOREA 2004 study, carried out by the Technology and Standards Policy Division, Department of Technology and Standards Planning, Ministry of Commerce. Processing and rearranging produced data with variations divided into the three quartiles and the 1st, 5th, 95th and 99th percentiles were included to produce a growth observation chart according to sex, height and weight differences. In the same way, a growth rate curve based on the geometric mean value was produced. The resulting growth charts can be used as an index for growth and development, and used for better communication between the orthodontist, patients and parents.

Korean J Orthod 2006;36(2):163-60

※ **Key words:** Evaluation chart of stature and weight, Growth and development, SIZE KOREA 2004

<sup>a</sup> Assistant Professor, <sup>c</sup> Professor, Department of Orthodontics and Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

<sup>b</sup> Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

Corresponding author: *Sug-Joon Ahn*

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Seoul National University, 28-22 Yungeon-Dong, Chongro-Gu, Seoul 110-749, Korea

+82 2 2072 2672

titoo@snu.ac.kr

Received May 18, 2005; Last Revision December 20, 2005; Accepted December 22, 2005