

2007 한국 소아 청소년 성장도표: 개발 과정과 전망

소아청소년 신체발육 표준치 제정위원회*, 대한소아과학회 학교보건 및 보건통계위원회†, 질병관리본부 만성병조사팀‡

문진수*·† · 이순영* · 남정모* · 최중명*·† · 최봉근† · 서정원*
오경원*·‡ · 장명진‡ · 황승식‡ · 유명환‡ · 김영택*·‡ · 이종국*·†

2007 Korean National Growth Charts: review of developmental process and an outlook

Jin Soo Moon, M.D.*·†, Soon Young Lee, M.D.*, Chung Mo Nam, M.D.*, Joong-Myung Choi, M.D.*·†
Bong-Keun Choe, M.D.†, Jeong-Wan Seo, M.D.*, Kyungwon Oh, Ph.D.*·‡, Myoung-Jin Jang, Ph.D.†,
Seung-Sik Hwang, M.D.†, Myung Hwan Yoo, M.D.†, Young Taek Kim, M.D.*·‡ and Chong Guk Lee, M.D.*·†

The Committee for the Development of Growth Standard for Korean Children and Adolescents,
The Committee for School Health and Public Health Statistics, The Korean Pediatric Society†
Division of Chronic Disease Surveillance, Korea Centers for Disease Control and Prevention‡*

Purpose: Since 1967, The Korean Pediatric Society and Korean Government have developed Korean Growth Standards every 10 years. Last version was published in 1998. During past 40 years, Korean Growth Standards were mainly descriptive charts without any systematic nor statistical standardization. With the global epidemic of obesity, many authorities such as World Health Organization (WHO) and United States' Centers for Disease Control (CDC) have been changed their principles of growth charts to cope with the situations like ours. This article summarizes and reviews the whole developmental process of new 2007 Korean Growth Charts with discussion.

Methods: With the initiative of Division of Chronic Disease Surveillance in Korea Centers for Disease Control and Prevention, we have performed new national survey for the development of new Standards in 2005 and identified marked increase of childhood obesity and plateau of secular increment of final height in late adolescents. We have developed new Growth Standards via adapting several innovative methods, including standardization of all available raw data, which were acquired in 1997 and 2005 national survey and full application of LMS method.

Results: We could get new standardized charts; weight-for-age, length/height-for-age, weight-for-height, head circumference-for-age and BMI-for-age. Other non-standardized charts based on 2005 survey data were also published; waist circumference-for-age, mid-arm circumference-for-age, chest circumference-for-age and skinfold-for-age. Clinical guideline was also developed.

Conclusion: Developmental process and results of new Korean Growth Charts are comparable with other internationally well-known Growth Standards, WHO 2006 Growth Standards and CDC Growth Charts. 2007 Korean Growth Charts are relevant especially in Korea and Korean ethnic groups. (**Korean J Pediatr** 2008;51:1-25)

Key Words: Korea, Growth, Standard, Weight, Height, Obesity

접수: 2007년 12월 10일, 승인: 2008년 1월 9일

본 연구는 2005년~2007년 보건복지부 및 질병관리본부 연구용역사업들의 결과로 이루어짐

현주소: 문진수(인제대 일산백병원 소아청소년과), 이순영(아주의대 예방의학교실), 남정모(연세대 예방의학교실), 최중명(경희대 예방의학교실), 최봉근(경희대 예방의학교실), 서정원(이화대 소아과학교실)

책임저자: 김영택, 질병관리본부 만성병조사팀

Correspondence: Young Taek Kim, M.D.

Tel: 02)380-2189 Fax: 02)382-0398

E-mail: ruyoung@cdc.go.kr

책임저자: 이종국, 인제대 일산백병원 소아청소년과

Correspondence: Chong Guk Lee, M.D.

Tel: 031)910-7104 Fax: 031)910-7108

E-mail: chonglee@ilsanpaik.ac.kr

서론

신체계측은 소아 또는 소아집단의 건강을 평가하는 가장 중요한 지표로, 개인에 있어서는 신체 계측치의 변화 추이를 정상 성장도표와 비교하여 건강 및 영양 상태를 평가하고 집단에 있어서는 집단의 영양상태 및 보건관리 수준을 가늠하기 위하여 사용된다¹⁾. 이러한 목적으로 미국, 영국 등 선진국의 경우는 각국 상황에 맞게 직접 성장도표를 개발하여 사용하고 있고^{2,3)}, 세계보건기구(World Health Organization, 이하 WHO)에서는 개발도상국의

필요를 중심으로 세계적인 표준을 제시하기 위해 최근 2006년에 새로운 성장도표를 개발하여 배포하였다⁴⁾. 전 세계적으로 자국의 독자적인 국가 표준 성장도표를 작성하여 실제 임상과 보건의 영역에서 사용하고 있는 나라는 30개국 안 되는 것으로 파악되고 있으며⁵⁾, 우리나라는 지난 40여 년간 독자적인 성장도표를 작성하여 사용해 왔다.

과거 보건복지부와 대한소아과학회의 공동 연구로 1967년, 1975년, 1985년에 정상 소아의 신체 발육치 개정이 있었고⁶⁻⁸⁾, 1997년에는 보건복지부와 대한소아과학회 주관으로 전국 규모의 소아발육표준치 측정조사가 체계적으로 추진되어 1998년에 ‘한국 소아발육표준치’의 제정이 이루어졌다⁹⁾. 이때까지의 성장도표는 실제 측정치의 백분위수로 구성된 성장도표를 그대로 표준치로서 사용하여 매 10년마다 개정해오는 방식이었다. 이후 사회경제적 발전, 환경의 개선, 영양증진에 따른 어린이 성장의 증가와 성숙 속도의 촉진에 따른 신체발육표준치의 개정을 위해서 질병관리본부와 대한소아과학회 주관으로 2005년 한국 소아청소년 신체발육 및 표준치 제정사업이 실시되었다. 2005년 조사는 기존의 신체계측조사 함께 최초로 혈압에 대한 조사도 함께 이루어졌다¹⁰⁾. 그리고 그 결과를 분석하면서 드러난 문제를 해결하는 과정에서 과거의 실측치를 그대로 표준치로 사용하는 방식을 수정하여 선진적인 성장도표 제정 방식을 도입하기로 결정하였고, 이에 2년간의 분석과 새로운 제정 과정인 ‘표준치 제정위원회’ 활동을 거쳐서 한국 성장도표의 완전 개정판인 2007년 성장도표를 완성하였기에 이에 보고하는 바이다.

2007 한국 성장도표의 개발 과정

1. 2005년 신체발육 측정 및 평가¹⁰⁾

1) 2005년 측정 사업 요약

전국을 16개 지역(7개 특광역시, 9개 시도)으로 나누고 각 지역의 인구수에 비례하도록 모집단을 임의 표본추출하였다. 대상연령은 0세부터 만20세까지를 하여, 출생시, 1개월부터 12개월까지는 1개월 단위로, 12-24개월은 3개월 단위로, 2-6세는 6개월 단위로, 7-20세는 1세 단위로 총 40개 연령층으로 나누었다. 0세부터 2세까지는 28개 대학병원 육아상담실 및 영유아 보육시설, 2세부터 6세부터는 유치원 및 육아보육시설, 7세부터 20세까지는 초, 중, 고, 대학에서 측정하였다.

조사대상자는 제주도를 제외한 지역 중에서 인구수가 제일 적은 울산을 기준으로 하여, 울산지역의 성별 연령층에서 조사대상자수가 40명이 되도록 하였고, 나머지 지역은 울산인구에 비례하도록 각 연령층의 조사대상자수를 선정하였다. 서울지역은 남아의 인구가 울산 남아의 인구에 비해 9.5배 많아서 서울지역의 성별, 연령별 조사대상자는 380(9.5×40)으로 선정하였다. 제주도의 경우 울산 인구대비로 조사대상자를 선정하면 최소표본수인 30명이하였으므로 제주도는 성별, 연령별 조사대상자를 30명으로 하였

다. 이렇게 선정된 총 대상자는 약 142,000명이였다.

조사는 신장, 앉은키, 체중, 허리둘레, 상완둘레, 머리둘레, 피부두께의 신체계측과 혈압 및 맥박을 측정하였다. 신장계는 성인용으로 SECA-225(독일), 영유아용으로 SECA-210(독일)을, 체중계는 GL-6000-20(국산)을 사용하였고, 피부두께는 Harpenden(영국)으로 측정하였고, 혈압계는 Dinamap 200을 사용하였다. 신체계측 및 혈압조사와 함께 모유수유 및 초경연령에 대한 설문조사도 실시하였다.

조사는 경희의대 예방의학교실이 운영한 6개의 전문측정팀(4명/팀)과 대한소아과학회 주관의 28개 종합병원 측정팀이 1차(2005년 4-7월)와 2차(2005년 8-9월)에 걸쳐 실시하였으며, 측정에 참여한 인원은 남아 75,099명, 여아 67,846명으로 총 142,945명이였다.

2) 2005년 측정 사업 결과

2005년 사업 결과를 질병관리본부에서 체계적으로 분석한 결과 더 이상은 실제 측정치를 그대로 성장 표준치로 사용하기에 어렵다는 결론에 이르렀다. 그 이유는 다음과 같다. 첫째 실제 측정치를 이전과 같이 있는 그대로 표준치로 사용하게 되면 인구 집단의 비만의 급증 현상이 표준으로 반영되어 임상 및 보건 현장에서 표준으로서 가치를 상실하게 되고(Fig. 1)¹¹⁾, 둘째 매 10년마다 신체발육표준치의 전면 개정이 필요한 근거였던 최종 성인 신장의 세대적 변화(secular trends)가 정체 현상을 보이고 있었으며, 셋째로 사춘기 연령에서의 성 발육의 가속화(sexual growth acceleration phenomenon)가 현저하였다(Fig. 2).

3) 2005년 측정 사업의 평가

2005년 측정 자료에는 몇 가지 장점이 분명하다. 첫째로 전국을 순회한 전문 측정팀을 운용하여 측정 자료의 질이 매우 향상되었다. 둘째로 신체계측과 더불어 모유수유 등 영양 관련 자료를 수집할 수 있었다. 셋째로 혈압을 동시에 측정하여 혈압 표준치를 제시할 수 있게 되었다. 하지만, 2005년 측정 사업은 단기간에 기획되고 수행된 단면적 조사로서의 한계를 가지고 있었다. 첫째, 저출산 등의 영향으로 영유아 연령에서 지역과 연령에 따라 측정율

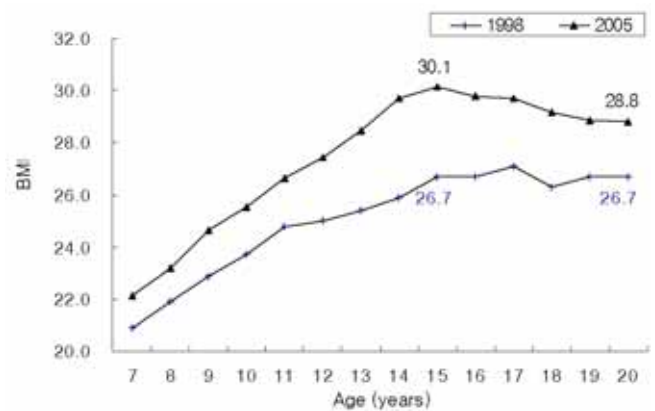


Fig. 1. BMI-for-age curves in boys show that 95 percentiles' curve in 2005 data is much higher than in 1998 data¹¹⁾. Abbreviation: BMI, Body Mass Index.

의 차이가 많이 났고, 특히 특정 지역과 연령의 측정율은 너무 낮았다. 둘째, 과거보다 많은 개선이 있었지만, 전체적으로는 과거의 측정 계획을 답습하여 현재의 기준에서 대표성이 있는 표본추

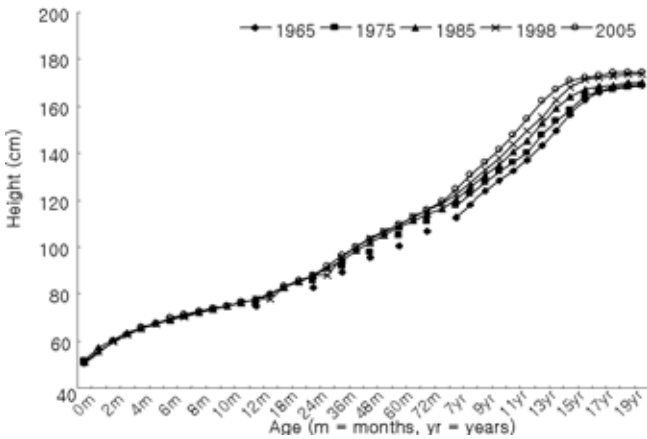


Fig. 2. Secular trend according to 50 percentiles in height-for-age curves in boys shows plateau of final height in late adolescence and rapid acceleration of maturation during last 10 years¹⁰⁾.

출의 과정이 결여하였다. 셋째로 성장도표 개정 10년 주기 사업의 필요성에 대한 과학적인 평가가 부족하였다. 즉, 성장도표의 세계적인 기준으로 통용되는 2000년에 발표된 미국 질병관리본부 (Centers for Disease Control and Prevention, 이하 CDC) 성장도표나 WHO의 2006년 성장도표에 적용된 발전된 개념의 성장도표 제정 원리를 2005년 측정 사업에 충분히 반영하지 못하였다 (Table 1). 궁극적으로 국가 표준치의 개념은 단순히 현재의 신체 발육의 분포를 기술한 참고치(descriptive reference)로서 제시하는 것이 아니라 정상적인 발육의 과정을 제시하는 정책적 함의를 가지는 것으로, 임상 현장에서 실제 측정치보다는 생물학적인 표준치(standard)에 의하여 신체발육상태를 평가하도록 하는 것이 바람직하며, 이의 산출을 위해서는 인구집단에서의 과학적인 측정과 체계적인 통계 역학적 분석 과정이 필요하다¹²⁾. 따라서 이상과 같은 문제점을 개선하고 발전된 방법론을 적용하기 위하여 새로운 연구를 추진하게 되었다.

2. 표준치 제정위원회의 운영

질병관리본부 만성병조사팀의 주도로 2005년 측정의 문제를 해

Table 1. Comparison of CDC Growth Charts and WHO Growth Standards¹²⁾

	CDC Growth Charts	WHO Growth Standards
Purpose	American growth references (screening and monitoring)	International growth standards with more physiologic consideration
Targeted age	Born to twenty years	Born to five years (Growth Reference data in 5 to 20 years were published in 2007, but these data were different in several ways with Standards.)
Data and samples	Nationwide population sampling data with several supplements 2 NHES 3 NHANES (1963-1994) Birth certificate (weight and height) Fels study (head circumference)	Birth cohort + cross-sectional study MGRS (1977-2003) Selected cities in Brazil/ Ghana/ India/ Norway/ Oman/ USA Cohort study: 0-24 months. Cross-sectional study: 18-71 months Criteria of selecting study groups: Breastfeeding with complementary diet education, nonsmoking mother, no socioeconomical detrimental effects to the infants, etc.
Designed sample size	400	200
Exclusion criteria	Low birth weight infants (<1,500 g) NHANES III (≥6 years, exclusion of weight and BMI) Infants whose recumbent length and stature differed by greater than or equal to 5 cm	<-3 SD, >+3 SD (Cohort data) <-3 SD, >+2 SD (Cross-sectional)
Statistical methods	Outliers and extremes LMS methods	Box-Cox-power-exponential, LMS methods
Components of Growth charts	Weight for age Length for age head circumference for age Stature for age Weight for stature Weight for length BMI for age	Weight for age Length/height for age Weight for length Weight for height BMI for age

Abbreviations : MGRS, Multicentre Growth Reference Study Group; NHES, National Health Examination Survey; NHANES, National Health and Nutrition Examination Survey.

결함과 동시에 선진적인 성장도표 제정 방식을 도입하기로 결정되었다. 이에 각 분야의 전문가로 구성된 '신체발육 표준치 제정위원회'가 구성되었으며, 약 1년간의 활동을 거쳤다. 이와 더불어 관련 연구용역사업이 수행되었고, 이러한 연구 결과를 통합하여 2007년 성장도표를 완성하게 되었다. 대한소아과학회에서는 학교 보건 및 보건통계위원회를 중심으로 측정부터 표준치 완성에 이르기까지 핵심 수행 주체로서 적극 참여하였다.

2007 한국 성장도표의 개발 결과

2007년 성장도표는 1997년과 2005년도에 측정된 원자료를 분석하여 이상치를 제거하고 지역별, 연령별 보정을 거쳐 백분위수를 구하여 통합하였으며, LMS 법을 기초로 성장도표를 산출하였다¹³⁾. 2007년 성장도표에서 제공되는 것은 다음과 같다(Table 2 및 부록). 통계적 모형을 통하여 표준화된 연령별 신장, 연령별 체중, 연령별 체질량지수(Body Mass Index; BMI), 연령별 두위, 신장별 체중 도표를 함께 제공하였으며, 2005년 조사에서 측정된 혈압자료에 근거하여 연령별 신장별 혈압분포를 제시하였다. 참고 자료로 제공되는 연령별 허리둘레, 연령별 가슴둘레, 연령별 상완둘레, 연령별 피부 두겹집기 등은 표준화 작업을 거치지 않았으며, 1998년과 마찬가지로 2005년 실측지 백분위 자료로 제공된다. 신장, 체중, 두위의 표준화된 내용은 출생 후 3세까지의 도표 세트

Table 2. Subsets of 2007 Korean Growth Charts

	Corresponding age
2007 Korean Growth Charts (standardized)	
Length/height for age	0-3 years, 2-18 years
Weight for age	0-3 years, 2-18 years
Head circumference for age	0-3 years, 0-6 years
BMI for age	2-18 years
Weight for length/height	-
2005 Korean Growth References (Not standardized)	
Waist circumference for age	0-18 years
Mid-arm circumference for age	0-18 years
Chest circumference for age	0-18 years
Skinfold thickness for age	6-18 years

Table 3. Cutoff Criteria of 2007 Korean Growth Charts

Growth Charts indicators	Cutoff Criteria
Height for age	
Weight for age	<5 percentiles or >95 percentiles
Head Circumference for age	
BMI for age (kg/m ²)	Wasted <5 percentiles Overweight 85-95 percentiles Obesity ≥95 percentiles or ≥25 kg/m ² *Overweight in infancy: ≥95 percentiles

와, 2-18세까지의 소아청소년에 대한 도표 세트도 구성되어 제공된다. 단, 체질량지수는 2-18세, 혈압 자료는 7-18세 도표만 제공된다. 개정된 2007 소아청소년 표준성장도표는 국내의 영유아, 소아청소년의 신체 크기와 성장을 평가하는 기본 도구로 추천된다. 성장도표 제정에 대한 자세한 해설집과 간단한 활용지침서(매뉴얼)가 따로 제공되며, 성장도표 및 해설집과 월령별 L, M, S 자료는 질병관리본부 홈페이지(URL: <http://www.cdc.go.kr>)를 통해서도 공개된다¹⁴⁾.

임상 지침 및 상세 해설

본 2007 성장도표는 신체계측의 정상을 5-95백분위수로 규정하고 있으며, 이에 벗어나는 것을 “비정상”으로 규정하고 있다(Table 3). 이는 임상적인 의미가 아니며, 선별 참고 기준(screening reference)으로 제시되는 것이다. 성장 도표로 판단하는 ‘정상’은 보건 통계적인 의미이며 신체 계측치 그 자체가 개인의 건강 상태를 보장하지는 못한다. 또한, 정상 범위에서 벗어난 ‘비정상’으로 판정되더라도 반드시 질환이 있다는 것을 의미하는 것은 아니다. 성장 도표는 임상 현장에서 어린이의 전체적인 건강 상태를 평가하는 유용한 도구의 하나로서 다른 임상 정보와 함께 판단되어야 한다^{3, 15)}.

임상적으로 저성장을 진단할 때에 교과서 기준으로 3백분위수 미만 또는 -2 표준편차 미만을 주로 사용하며, 성장호르몬 분비 저하증과 같은 저성장이 특징적인 질환의 경우에는 더 엄격한 -3 표준편차(약 1백분위수) 미만을 진단 기준으로 삼기도 한다. 이와 같이 5백분위수 미만의 선별 기준에 들어가는 대상자 중에서 3백분위수 미만 또는 -2 표준편차 미만인 경우는 특별히 주의해야 한다. 연령별 신장도표는 주로 만성적인 영양 문제를 검색하는 목적에 유용하며 전 소아청소년 연령에서 사용한다. 연령별 체중도표 및 신장별 체중도표는 영유아 연령에서 급성 영양 부전을 검색하는 목적에 유용하다¹⁶⁾. Z 값을 사용하는 경우에는 WHO 선별기준을 참고할 수 있다(Table 4).

2007년 성장도표에서 소아청소년 비만(obesity)은 주로 학령기와 사춘기 연령 이후에 적용되는 개념이며, 각 연령에 해당되는 체질량지수 95백분위수 이상으로 정의하되, 아시아태평양 지역의 성인의 비만 기준인 체질량지수 25 kg/m² 이상인 경우는 백분위수

Table 4. Cutoff Criteria of 2006 WHO Growth Standards⁴⁵⁾

Z-Score	Growth indicators			
	Length/height-for-age	Weight-for-age	Weight-for-length/height	BMI-for-age
Above 3	See note 1	See note 2	Obese	Obese
Above 2			Overweight	Overweight
Above 1			Possible risk of overweight (See note 3)	Possible risk of overweight (See note 3)
0 (median)				
Below -1				
Below -2	Stunted (See note 4)	Underweight	Wasted	Wasted
Below -3	Severely stunted (See note 4)	Severely underweight	Severely wasted	Severely wasted

Notes: 1. A child in this range is very tall. Tallness is rarely a problem, unless it is so excessive that it may indicate an endocrine disorder such as a growth-hormone-producing tumor. Refer a child in this range for assessment if you suspect an endocrine disorder (e.g. if parents of normal height have a child who is excessively tall for his or her age).
 2. A child whose weight-for-age falls in this range may have a growth problem, but this is better assessed from weight-for-length/height or BMI-for-age.
 3. A plotted point above 1 shows possible risk. A trend towards the 2 z-score line shows definite risk.
 4. It is possible for a stunted or severely stunted child to become overweight. (Adapted from World Health Organization. Training Course on Child Growth Assessment. Version 1. Geneva, WHO, 2006. p14)

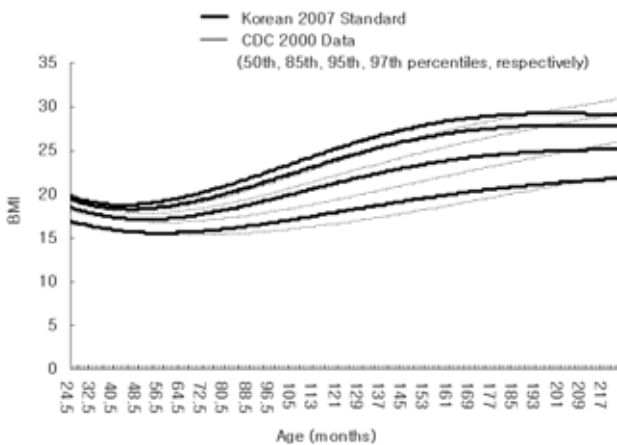


Fig. 3. Korean BMI-for-age curves in adolescent boys are considerably higher in upper percentiles, when compared with CDC 2000 data. Korean curves reach plateau of BMI earlier than CDC data.

와 무관하게 비만으로 정의된다¹⁷⁾. 같은 연령 군에서 과체중 (overweight)의 기준은 85백분위수 이상에서 95백분위수 미만으로 정의한다. 2007년 성장도표 산출 근거로 사용된 2005년 측정 자료가 인구 집단의 비만 급증 현상에 영향을 받은 것으로 판단되므로, 과체중 집단도 적극적인 건강관리가 필요하다고 판단된다. 특히 2007년 한국 성장도표에서 학동기 및 사춘기 연령을 해외의 주요 표준화된 자료 즉, 2000년 미국 CDC 성장도표와 2007년에 새롭게 발표된 WHO 성장참고도표(WHO Growth Reference)¹⁸⁾와 비교하여 볼 때에 체질량지수의 85백분위수 이상은 국제 기준으로도 명백히 관리의 대상이 된다(Fig. 3, 4). 2007년에 새롭게 발표된 WHO 성장참고도표는 2006년에 발표된 WHO 표준성장도표(WHO Growth Standards)가 영유아용으로만 개발되었기 때문에 학동기 및 청소년에 맞도록 기존의 단면조사 위주의 자료를 통계

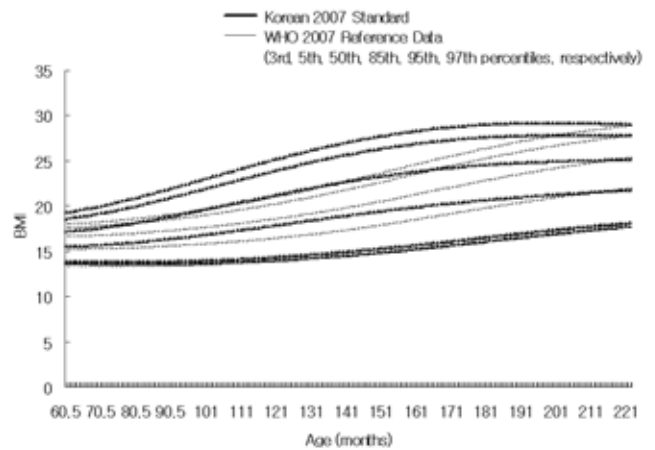


Fig. 4. Korean BMI-for-age curves in adolescent boys are considerably wider and higher in upper percentiles, when compared with WHO 2007 Reference data. Korean curves reach plateau of BMI earlier than WHO reference. (Each curve respectively represents 3rd, 5th, 50th, 85th, 95th and 97th percentiles, after age-adjusted.)

적으로 수정하여 산출한 성장도표이다.

초기 영유아기 연령에서 비만이라는 용어는 잘 사용되지 않는다. 이는 이 연령에서의 체질량지수 및 체지방량의 임상적 또는 역학적 의미가 아직 불명확하기 때문이다. 최근 연구 결과에 의하면 출생체중과 영유아기의 체질량지수는 성인 지방량 보다는 지방을 제외한 중량(lean mass)를 더 잘 반영한다는 보고가 있고, 초기 영유아기의 체질량지수는 산모의 산전요인의 영향이 더 큰 것으로 보인다^{19, 20)}. 따라서 표준치 제정위원회에서는 불필요하고 과도한 치료를 방지하기 위해 영유아 비만을 따로 정의하지 않고 체질량지수 95백분위수 이상을 과체중만으로 정의하였다. 하지만 2007년 한국 성장도표에서 영유아기의 체질량지수를 2000년 미국 CDC 성장도표와 2006년 WHO 표준성장도표와 비교하여 볼 때에 높은

백분위수에서 한 급간 이상 높게 나타나며, 따라서 국제적인 기준에 준하여 과체중에 해당하는 영유아에게는 예방적인 건강관리와 영양지침 등을 적극적으로 제공하는 것이 필요하다(Fig. 5, 6). 최근 해외 연구에서 24개월, 36개월, 54개월에 체질량지수가 85백분위수 이상인 경우에는 85백분위수 미만이었던 군에 비하여 12세에 과체중일 가능성이 5배 높다고 보고하고 있으며, 미국의 소아청소년 건강증진 프로그램인 Bright Future 가이드라인에서도 2-3세 이상에서는 체질량지수를 측정하여 건강상담에 활용하는 것을 권장하고 있다^{21, 22}. 이에 우리나라 보건복지부, 국민건강보험공단 그리고 대한소아과학회의 주도로 2007년 11월부터 시행되는 영유아 건강검진은 30개월, 60개월 방문에서 체질량지수를 측정하여 평가하도록 하고, 과체중 및 비만에 관련된 영양 상담을 제공하도록 설계되었다. 일부 연구에서는 영유아의 비만을 평가할 때에 신장별 체중의 Z값 등으로 평가하기도 하지만, 현재로서는 체질량지수가 다른 지표보다 이해가 쉽고, 적용 가능한 연구 자료가 많으며,

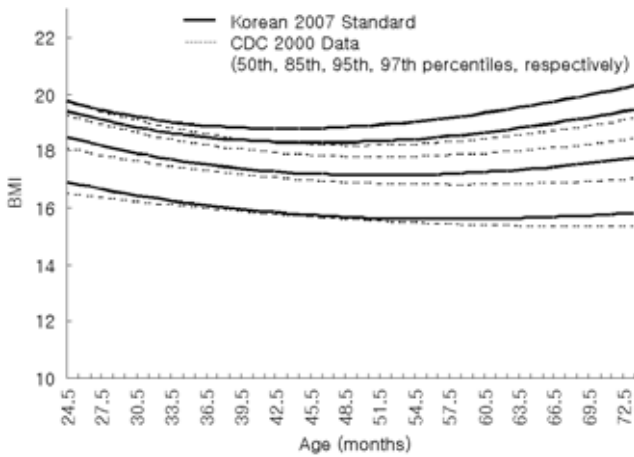


Fig. 5. Korean BMI-for-age curves in infants and preschool boys are higher in upper percentiles, when compared with CDC 2000 data.

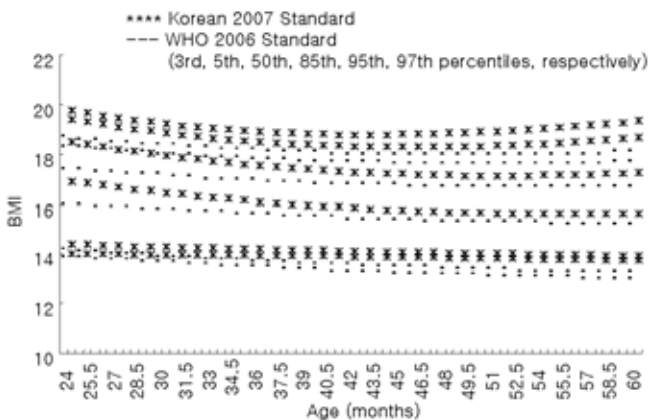


Fig. 6. Korean BMI-for-age curves in infants and preschool boys are higher in upper percentiles, when compared with WHO 2006 Growth Standards (Each curve respectively represents 3rd, 5th, 50th, 85th, 95th and 97th percentiles, after age-adjusted).

성인에 이르기까지 일관성 있게 임상과 연구 목적의 사용에 유용하기 때문에 무난하다^{3, 23, 24}.

시간적으로 연속적인 측정을 하면 성장 도표를 통해 신체 발육의 추이를 잘 관찰할 수 있으므로 연속적인 측정 관찰은 중요하다. 특히 성장 도표에서 정상이었던 어린이가 비교적 짧은 시간을 두고 한 두 급간(one or two major percentiles)의 하락이 있는 경우에는 비정상일 가능성이 높으며 주의를 요한다. 여기서 급간은 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95백분위수로 정의된다. 예를 들어 한 어린이의 체중이 9개월에 75백분위수 였다가 12-15개월 검진에서 25백분위수로 떨어졌다면, 두 단계 급간 하락(75→50→25)이며, 이에 대한 원인 평가를 고려해보아야 한다²². 최근의 코호트 자료 분석에 의하면 영유아에서 연령별 신장을 기준으로 할 경우에 약 20%가 짧은 추적 기간 동안에 두 급간 하락을 보였으며, 연령별 체중을 사용하는 경우에는 약 6%가 두 단계 급간 하락을 보여서 주의 깊은 관찰이 요구되었다. 이 연구에서 가장 많은 영유아가 선별된 지표는 신장별 체중으로서, 월령에 따라 6-62%의 영유아에서 두 단계 급간 하락을 보였고 어릴수록 많았다²⁵. 이와 같이 신체계측의 추적 검사가 중요하지만, 빠른 성장을 보이는 어린 연령일수록 급격한 성장변화가 많이 관찰되며, 특히 신장별 체중으로 측정할 경우에는 정상일 가능성도 높음을 주의해야 한다.

한 아동의 체질량지수를 알면, 해당 연령의 L, M, S값을 이용하여, 그 아동의 체질량지수 백분위수를 식으로부터 계산할 수 있다. 역으로 체질량지수 백분위수를 알면 해당 체질량지수 값을 알 수 있다. 성장발육분포는 정규분포를 따르지 않고 우측편위 분포를 하기 때문에 L, M, S를 이용하여 구하는 것이 표준편차를 이용한 방법보다 정확하게 Z값을 구할 수 있다. 예를 들어 각 연령의 체질량지수에 대한 89백분위수는 해당 연령의 L, M, S값과 $Z\text{-score}=1.227$ (89백분위수 표준정규분포 값)을 식에 넣고 구할 수 있다. 그 변환식은 다음과 같다²⁶. 여기서 x는 키, 체중 측정값 혹은 체질량지수 값이며, Z는 해당 백분위수에 대한 표준정규분포 대응값이다.

$$x = M(1 + LSZ)^{1/L}, L \neq 0$$

$$x = M \exp(SZ), L = 0$$

마찬가지로 특정 연령 측정치의 Z 값을 알고자 하면 다음 공식을 사용할 수 있다²⁶. 각 남녀 월령별 L, M, S 자료는 질병관리본부 홈페이지(<http://www.cdc.go.kr>)를 통해서 엑셀로 제공된다.

$$Z = [(x/M)^L - 1] / LS$$

예를 들어 체중 11.6 kg의 28개월 남아의 Z값을 구하려면, 해당 L, M, S값이 각각 -0.2301, 13.3769, 0.1109이므로 이를 위의 공식에 대입하여 구하면 다음과 같다.

$$\frac{[(11.6/13.3769)^{-0.2301} - 1]}{(-0.2301)(0.1109)} = -1.3065$$

고 찰

2005년 신체계측 측정 결과로 남녀 모두에서 비만의 급격한 증가와 더불어 사춘기가 빨라지고 있다는 것을 확인할 수 있었고 이러한 현상은 남아에서 더욱 현저하였다. 이는 체질량지수와 체중의 기준이 인구 집단의 변화에 따라서 함께 변하는 과거의 기술적인 성장도표의 경우에는 비만의 급격한 증가가 제대로 파악되지 못하게 되는 결과로 이어짐을 시사한다. 이러한 문제점을 해결하고 전 세계적으로 급격히 증가하는 비만 문제에 대처하기 위하여 선진국에서는 성장도표의 표준화 연구에 노력하여왔고, 최근의 주요 성장도표는 이러한 노력을 반영하고 있다. 하지만, 아직까지 전 세계적으로 이상적인 표준 성장 도표를 개발하는 획기적인 해결책이 나오지 못하고 있다.

미국 CDC의 2000년도 성장도표의 경우에는 최근 수행된 측정 사업의 체중 자료를 모두 사용하지 않고 과거의 체중을 기준으로 표준화 개념을 도입한 성장도표이다. 이는 영유아기를 위해 일부 코호트 연구 자료를 사용하였고, 수차례 시행된 과거의 단면 조사 자료를 병합하여 만들어졌으며, 최신의 통계 기법을 사용한 표준화 개념을 도입했음에도 불구하고 우리나라의 새로운 2007년 성장도표와 같이 개발단계에서부터 성장도표를 '참고치'로만 권장하고 있다^{3, 27)}.

최근에 성장도표 산출에 있어서 새로운 기준을 제시하고 있는 것이 2006년 4월에 발표된 WHO 표준성장도표이다⁴⁾. 이는 모유수유아를 기반으로 만들어진 출생부터 5세까지의 성장도표이다. WHO/UNICEF나 대한소아과학회에서는 생후 6개월까지 완전모유수유를, 그리고 생후 24개월 이후까지는 모유수유를 보충식 진행과 더불어서 지속하는 것을 권장하고 있다^{28, 29)}. 이와 같이 모유수유를 임상 현장에서 권장하고 적절한 모유수유 방법을 교육하는데 있어서 모유수유아의 정상 성장 양상에 대한 이해는 필수적이다. 과거에는 정상 모유수유아의 생리적 성장 양상에 대한 이해가 부족하여서 모유수유아는 생후 3개월 정도부터 성장의 정체(faltering)를 보이는 것으로 알려져 왔으나, 최근에 이러한 이해는 다수의 조제분유 수유아들을 표준으로 사용한 것에서 비롯된 오류로 지적되며, 세계 각국에서 모유수유아와 조제분유 수유아의 서로 다른 성장 양상을 이해하기 위한 연구가 늘어나고 있다. 최근에는 모유수유아는 조제분유 수유아보다 생후 2-3개월에 빠르게 체중이 증가하고, 6개월부터 돌까지는 체중 증가 속도가 상대적으로 느리다는 것으로 이해되고 있다³⁰⁻³²⁾. 이러한 생리적인 이해를 바탕으로 생리적 표준을 근거로 한 표준화된 성장도표를 산출하고자 WHO는 전 세계의 6개국의 선정된 도시에서 영유아 성장에 있어서 사회경제적으로 문제가 없는 완전모유수유아를 대상으로 전형적인 연구를 수행하고 이 결과를 바탕으로 성장도표를 산출하였는데, 이것이 2006년 WHO 표준성장도표이다. WHO는 이를 기존의 단면조사 실측치 중심의 기술적인 방식을 버리고, 모유수유 중심의 출생코호트를 기반으로 만든 것으로 임상 또는 정책 결정의 기

준으로서 보다 유용한 처방적인(prescriptive) 성장도표로 제시하고 있다. 기존의 단면조사 실측치 기반의 성장도표가 참고치임에도 실제 임상 및 정책 현장에서는 표준치로 사용되어 왔기에 이러한 변화는 성장도표의 본래의 사용 목적에 부합한다고 할 수 있다. 또한, 통계적으로도 진일보한 방법을 사용하여 비교적 적은 수의 측정수로도 성장도표를 산출할 수 있게 되었다^{33, 34)}.

새로운 WHO 성장도표를 우리나라 국가 표준으로 사용하기에는 몇 가지 한계를 가지고 있는데, 첫째로 WHO 표준성장도표는 모든 인종의 어린이들이 최적의 환경과 영양 조건하에서는 같은 성장 잠재력을 가지고 있다는 것을 증명하였음을 주장하며 전 세계에서 WHO 성장도표를 표준으로 채택할 것을 권장하고 있으나, 연구 설계에서 우리나라를 포함한 중국, 일본 등 극동 국가와 인구가 많은 동남아 국가가 포함되지 못하여 인종적 다양성을 충분히 확보하지 못했으며, 둘째로 이상적으로 표준화된 완전모유수유와 이유식 공급 상황을 설정하고, 사회경제적인 여건도 이에 적합하도록 제한하여 수행된 연구이기 때문에 생리학적인 건강 목표 제시에는 유용하나 공중보건 및 정책적 목적에 사용하는데 혼란을 초래할 수 있으며^{35, 36)}, 셋째로 새로운 제정 원리로 만들어져서 실제 현장에서 사용이 되지 얼마 되지 않았기 때문에 기존의 기술적인 성장도표와 대비하여 임상, 공중보건, 그리고 정책의 실제 활용 측면에서 유용성이나 문제점을 검증받아야 할 필요성이 있다. 그럼에도 불구하고, 2006년 WHO 표준성장도표는 혁신적인 성장도표의 개념을 도입하여 향후 각국의 성장도표 개발의 모델이 될 수 있고, 단일한 국제적인 기준으로서 학술적인 발전에 기여하며, 특히 개발도상국의 5세 이하 영유아에서 좋은 참고 자료가 될 것으로 판단된다. 새롭게 제정된 우리나라의 2007년 성장도표에서 모유수유아 성장 자료는 2005년 원자료에서 약 26.4%의 완전모유수유아의 성장을 반영한 것이 전부이며, 1997년 측정 자료에는 모유수유관련 정보가 없다. 그러므로 우리나라 임상 현장에서 2006년 WHO 표준성장도표는 모유수유아의 적정한 성장을 평가하는데 참조로서 유용할 것으로 생각한다. 향후 우리나라 성장도표 개정을 위하여 WHO 표준성장도표의 제정원리를 반영하고 모유수유아를 중심으로 구성된 출생코호트를 구축하여 성장발육을 측정할 것을 고려해야 하며, 단기적으로는 우리나라 자료를 바탕으로 새로운 WHO 표준성장도표의 유용성을 세밀하게 평가할 필요가 있다.

2007년 성장도표는 기본적으로 1997년과 2005년 측정 원자료 각각에서 신장별 체중을 기준으로 이상치를 제거한 뒤에 백분위수를 산출하고, 각 백분위수를 산출 평균하여 새롭게 얻은 백분위수를 기초로 만들어진 것이다. 이는 미국 CDC의 2000년 성장도표 제정 방식을 주로 참고하고, 우리나라의 전통적인 성장도표 제정 방식을 계승한 것이다. 대략적으로 1997년과 2005년 실제 측정치의 중간값으로 표준화된 특징을 가진다. 2007년 성장도표를 1998년 성장도표와 비교할 때에 14세 남아 50백분위수를 기준으로 살펴보면 신장은 2.78 cm(165.48 vs. 162.7), 체중은 1.55 kg(55.42 vs. 53.87) 만큼 기준이 높아졌다. 반면에 2005년 실제

측정치와 2007년 성장도표를 비교하여 볼 때에 14세 남아 50백분 위수를 기준으로 신장은 2.02 cm(167.5 vs. 165.48) 낮고, 체중은 3.38 kg(58.8 vs. 55.42)이 낮다. 이는 신장별 체중을 기준으로 이상치 제거를 거쳤고, 2005년과 1998년 자료를 통합하였기 때문이며, 이러한 2007년 성장도표의 2005년도 실제 측정값에 대비한 표준화 효과는 97백분위수를 기준으로 비교하였을 때에 더욱 현저하다. 예를 들어 14세 남아에서 신장은 1.8 cm(178.7 vs. 176.9) 낮으나, 체중은 7.6 kg(89.2 vs. 81.6) 낮다. 전체적으로는 0-6세까지의 체중의 성장도표는 1998년과 2007년이 비슷한 양상을 보이며, 7세 이상에서 2007년의 체중은 표준화를 거쳤음에도 불구하고 1998년에 비해 많이 증가한 양상을 보였고 특히 남아에서 현저하였다. 0-15세까지의 신장의 성장도표는 1998년에 비해 2007년이 다소 높은 경향을 보였으나, 16세 이후에는 1998년도와 비슷한 양상을 보였다. 0-6세까지의 두위의 성장도표는 1998년에 비해 2007년에 약간 증가한 양상을 보였다. 7-18세까지의 체질량지수의 성장도표는 남아의 경우에 1998년에 비해 2007년에 현저히 증가한 양상을 보였다. 여아의 경우는 7-12세는 증가한 양상을 보였으나, 13세 이후는 1998년과 비슷한 수준이었다.

이와 같이 2007년 성장도표는 표준화 작업을 통하여 보정을 거친 것으로, 실제 측정치를 바로 표준치로 사용하기에는 부적절하게 선진국형으로 진행된 국내 소아청소년의 성장 변화에 부합하는 것이다. 원자료로 사용된 1997년 성장 측정 자료는 비만 급증 현상, 사춘기 시작 연령의 조기화 등에 비교적 덜 노출된 자료이며, 2005년 성장 측정 자료는 모유수유 관련 자료가 포함되어 있고, 측정의 표준화 등에 있어서 이전보다 기술적으로 잘 측정된 양질의 자료이다. 이러한 원자료에서 이상치를 제거하여 통합하였고, 연령별 지역별 측정률의 차이로 인한 대표성 부족을 보완하였으며, 최신의 통계역학적 기법을 활용한 성장곡선 산출을 통하여 표준치 개념을 적용하였다. 하지만, 2007년 성장도표는 생물학적인 표준치라기보다는 여전히 인구 실측치에 근거한 참고치의 성격이 두드러지는 성장도표이며, 임상과 보건 현장에서는 이러한 점을 고려하여 사용하여야 할 것이다. 향후 표준치로서의 특성을 강화하기 위한 연구가 필요할 것으로 판단된다. 해외 선진 연구에서는 전향적인 코호트 연구 방법 이외에도 지난 40-50년 이상 축적된 원자료를 이용하고 분석하여 성장도표를 산출하고 있다. 본 연구진의 2007년 성장도표 산출에 있어서도 국내의 과거 원자료를 최대한 활용하고자 했으나, 1997년 측정 자료 이외에는 확보가 불가능했다. 이는 과거 원자료의 발굴 필요성 및 앞으로의 측정 자료 관리와 연속적 사업의 중요성을 시사한다.

그동안 우리 사회는 급속한 사회 경제 발전을 이루어 왔고, 소아 청소년의 체격도 그 속도에 맞는 급속한 세대적 변화를 이루어 왔으며, 우리는 이러한 변화가 반영된 실제 계측치를 매 10년마다 측정하여 신체발육표준치로서 받아들이고 표준치를 개정하여 사용하여 왔다. 미국 등에서 제시하는 선진국의 성장도표를 이용하는 것보다 시대별 실측치를 참고치로 사용하는 장점은 개발도상국에서 분명히, 우선 임상적으로 대상 인구 집단에서 환자를 보

수적으로 선별하는 것에 보다 유용하고, 보건학적인 관리 대상을 인구의 5-10% 내외로 확정하여 집중할 수 있다는 것을 들 수 있다. 또한, 우리나라와 같이 비교적 단일한 인종적 배경을 가진 지역에서는 다인종 배경의 성장도표보다는 지역에 적합한 성장도표의 사용이 보다 적절할 수 있다. 이러한 방식을 우리나라는 지난 40년간 사용하여 왔으며, 이는 지역에서 산출된 성장도표가 없는 개발도상국에 모델이 될 수 있다³⁷⁾.

2005년 원자료를 1998년 자료와 비교하면 사춘기가 빨라지는 성 발육 가속현상이 현저하였으며, 이에 대한 추가 연구가 필요하다. 발육가속현상은 이미 국내에서도 1960년대부터 기술되고 있고³⁸⁾, 해외에서도 그 원인은 사회문화적인 영향, 비만의 급증으로 인한 영향, 환경호르몬의 영향 등이 지적되고 있으나, 아직 정확한 원인은 알려져 있지 않다. 최근에 사춘기가 빨라지는 경우에 체질량지수의 증가 경향이 뚜렷하다는 연구보고가 있으므로, 신체계측에 있어서 성 발육도를 고려하여 판단해야 한다. 특히, 이런 효과는 남아에서보다 여아에서 더 현저한 것으로 알려져 있다^{39, 40)}. 전체적으로는 2007년 성장도표에 급속한 발육가속현상이 반영되어 있고, 사춘기가 시작되는 시기의 개인차는 매우 크기 때문에 사춘기 연령에서의 체중의 3백분위수와 97백분위수의 차이가 매우 크게 나타나는 것으로 보인다. 하지만, 이러한 양상은 해외의 표준화가 강조된 성장도표에 비하여 더욱 심하고, 특히 남아에서 현저하게 보이는데, 이는 측정 인구 집단에서의 성 발육 가속현상에 더하여 비만이 증가한 것이 반영된 것으로 여겨진다. 남아에서 두드러지게 체중과 체질량지수가 현저히 높아진 현상에 대한 추가 연구가 필요하다.

앞으로 성장도표의 제정과 이용에 있어서 모유수유 여부의 차이, 소아청소년 비만의 급증, 최종 성인 신장의 정체, 빨라지는 adipose rebound, 성 발육가속현상, 개인별로 다양한 사춘기 시작 연령, 세대별 변화 파악의 어려움, 비만 등에 대한 정상-비정상의 cut-off 결정의 어려움 등이 문제가 될 것으로 보인다^{12, 16, 41-43)}. 이러한 문제를 극복하기 위하여 성장 발육 모니터링과 원자료 확보를 위한 전향적 코호트 성장 측정, 체지방량 측정을 동반한 신체계측⁴⁴⁾, 과거 우리나라 신체발육 측정치 원자료 발굴 등 다양한 연구 방법을 동원한 신체계측이 이루어져야 하며, 급속히 발전하고 있는 해외 동향에 발맞추기 위하여 국제적인 기구와의 정보 교환에도 힘써야 할 것이다.

결론으로 새로운 한국 성장도표의 개발 과정 및 결과는 국제적인 기준인 WHO 표준성장도표 및 미국 CDC 성장도표의 방법론을 적용하여 실측치의 장점을 유지하면서 표준화한 것으로서, 비만의 급증 및 성 발육의 가속화가 현저한 현재 상황에서 적절한 것이다. 이는 특히 한국 국민과 한민족에게 유용하다. 향후 보다 과학적인 표준을 제시하기 위하여 지속적인 연구가 요청된다.

요 약

목적 : 1967년 이후로 1998년까지 대한소아과학회와 정부는

매 10년마다 한국 소아청소년 신체발육표준치를 제정하여 왔다. 지난 40년간의 한국 성장도표는 체계적이고 통계학적인 표준화를 거치지 않은 기술적인 도표였다. 전 세계적인 비만의 유행에 대하여 WHO나 CDC와 같은 국제적인 기관들은 이에 대처하기 위하여 성장도표의 제정 원리들을 변경하여 왔다. 본 논문은 고찰과 함께 새로운 2007년 성장도표 개발과정을 요약하였다.

방법 : 질병관리본부 만성병조사과의 주도로 2005년에 새로운 성장도표 제정을 위한 신체계측 조사를 시행하였고, 그 결과 소아 비만의 급증과 청소년 최종 성장의 세대별 증가 현상이 정제된 것을 확인하였다. 이에 연구진은 혁신적인 방법론을 도입하였으며, 이를 통하여 새로운 성장도표를 제정하였다. 확보 가능한 원자료인 1997년 및 2005년 측정 자료를 표준화하고 통합하였으며, LMS 방법을 도입하여 통계적 모델링을 시행하였다.

결과 : 표준화된 자료로서 연령별 신장, 연령별 체중, 연령별 체질량지수, 연령별 두위, 신장별 체중 도표가 제공되며, 2005년 조사의 표준화되지 않은 자료로 제공되는 연령별 허리둘레, 연령별 가슴둘레, 연령별 상완둘레, 연령별 피부 두껍집기가 제공된다. 임상 지침도 함께 제공된다.

결론 : 새로운 한국 성장도표의 개발 과정과 결과는 국제적인 기준인 WHO 표준성장도표 및 미국 CDC 성장도표의 방법론을 적용한 것으로서, 비만과 성 발육이 가속화된 현 상황에 적절하다. 이는 특히 한국 국민과 한민족에게 유용하다. 향후 보다 과학적인 표준을 제시하기 위하여 지속적인 연구가 요청된다.

감사의 글

한국 소아 청소년 성장도표 작성을 위해 기획과 연구비 지원을 해주신 질병관리본부 만성병조사팀, 원자료 수집을 위해 수고하신 경희의대 예방의학 교실, 진행과 자문을 아끼지 않았던 대한소아과학회 학교보건 및 보건통계위원회와 영양위원회, 최종적으로 자료의 검토와 통계처리를 맡아 수고를 해주신 소아청소년 표준치 제정위원회 여러분에게 진심으로 감사드립니다. 한국 소아 청소년 성장도표 작성을 위해 참여한 기관과 수고하신 분은 다음과 같습니다.

■ 질병관리본부 만성병조사팀(주관기관)

질병관리본부	이종구	본부장
질병관리본부 질병예방센터	안효환	센터장
질병관리본부 만성병조사팀	김영택	팀장
만성병조사팀 조사·기획 PL	김성우(행정사무관, P/L)	조영기(실무관)
	박주영(선임연구원)	서민아(기술연구원)
	이연경(기술연구원)	한성희(기술연구원)
	최정섭(기술연구원)	
만성병조사팀	김윤아(책임연구원, P/L)	황승식(책임연구원)
질병·조사감시 PL	서순려(주무관)	유명환(역학조사관)
	이지은(선임연구원)	김은정(기술연구원)
	김현미(기술연구원)	박애화(기술연구원)
	서승희(기술연구원)	최혜주(기술연구원)
	최영주(학사연구원)	

만성병조사팀	오경원(책임연구원)	이종범(역학조사관)
김진·영양·코호트PL	홍재현(역학조사관)	권상희(선임연구원)
	이봉숙(선임연구원)	이정미(선임연구원)
	장명진(선임연구원)	정수은(선임연구원)
	김은경(기술연구원)	신성정(기술연구원)
	심영민(기술연구원)	엄선욱(기술연구원)
	이나연(기술연구원)	안혜란(학사연구원)
만성병조사팀	이연경(주무관, P/L)	김윤정(선임연구원)
건강·손상·조사감시PL	손혜현(선임연구원)	이보은(선임연구원)
	장영미(선임연구원)	김길용(기술연구원)
	김남연(기술연구원)	김영은(기술연구원)
	양미애(기술연구원)	임도상(기술연구원)
	정성혜(기술연구원)	

■ 소아청소년 신체발육표준치 제정위원회(임기: 2006.8.11~2008.8.10(2년연임))

위원장	이종국	인제의대	소아청소년과
위원	강재현	인제의대	가정의학과
(가나다순)	김초일	한국보건산업진흥원	영양관리지원센터
	남정모	연세대학교	예방의학교실
	문진수	인제의대	소아청소년과
	박순우	대구가톨릭의대	예방의학교실
	서정완	이화의대	소아청소년과
	성은주	성균관대의대	가정의학과
	유선미	인제의대	가정의학과
	이기형	고려의대	소아청소년과
	이동환	순천향의대	소아청소년과
	이순영	아주대학교	예방의학교실
	최중명	경희의대	예방의학교실
	김남수 (혈압자문)	한양의대	소아청소년과
	하일수 (혈압자문)	서울의대	소아청소년과
	홍영미 (혈압자문)	이화의대	소아청소년과
	김영택	질병관리본부	만성병조사팀
간사	오경원	질병관리본부	만성병조사팀
			검진영양코호트 PL

■ 2005년도 소아청소년 신체계측 및 혈압측정 조사사업

주관기관 : 질병관리본부 만성병조사팀
 수행기관 : 대한소아과학회
 조사수행연구진

대한소아과학회 보건통계위원회	이종국, 문진수, 손창성
	이흥진, 차성호, 강희경
대한소아과학회 영양위원회	서정완
경희대학교 예방의학교실	최중명, 최봉근, 김지영

조사사업에 참여한 28개 대학병원(가나다순)

경북의대병원	이화의대 목동병원
경희의대 경희의료원	인제의대 부산백병원
고려의대 안산병원	인제의대 상계백병원
부산의대병원	인제의대 일산백병원
분당서울대학교병원	인하의대병원
성균관의대 삼성서울병원	전남의대병원
순천향의대 부천병원	전북의대병원
아주의대병원	제주대학교병원
연세원주의대 원주기독병원	조선의대병원
연세의대 세브란스병원	중앙대학교병원
영남의대병원	충남의대병원
울산의대 서울아산병원	충북의대병원
원광의대병원	한림의대 춘천성심병원
울지대학교 노원지병원	한양의대병원

References

- 1) Garza C, de Onis M. Rationale for developing a new international growth reference. *Food Nutr Bull* 2004;25(1 Suppl):5S-14S.
- 2) Wright CM, Booth IW, Buckler JM, Cameron N, Cole TJ, Healy MJ, et al. Growth reference charts for use in the United Kingdom. *Arch Dis Child* 2002;86:11-4.
- 3) Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. 2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development. National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat* 11 2002;246:1-190.
- 4) WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. World Health Organization 2006. Available from: URL://http://www.who.int/childgrowth/en.
- 5) de Onis M, Wijnhoven TM, Onyango AW. Worldwide practices in child growth monitoring. *J Pediatr* 2004;144:461-5.
- 6) Kim DU, Rie KC. Studies on height, sitting height and relative sitting height of Korean primary school children in urban areas. *J Korean Pediatr Soc* 1967;10:585-98.
- 7) Moon HR, DJ Yun. Height and weight (and other measurements) of children in Korea 1975. (a comparison with 1965 growth data). *J Korean Pediatr Soc* 1978;21:183-97.
- 8) Shim TS, Ko KW. Physical growth of children in Korea, 1985. *J Korean Pediatr Soc* 1986;29:233-53.
- 9) Lee DH, Hong YM, Lee KY, The Committee for Public Health Statistics, The Committee for Nutrition. 1998 Korean National Growth Charts. Seoul: The Korean Pediatric Society; 1999.
- 10) Lee CG, Choi JM, Moon JS, Choe BK, Son CS, Yang SW, et al. 2005 Korean national survey of children and adolescents to establish the reference standard of growth and blood pressure. Final report. Gwacheon(Korea): Ministry of Health and Welfare(Korea); 2006 Mar.
- 11) Choi JM, Lee CG, Choe BK, Moon JS, KS Choi, JY Kim, et al. Analysis and establishment of standard definition of Korean children and adolescents overweight and obesity. Final report. Gwacheon(Korea): Ministry of Health and Welfare (Korea); 2006 May.
- 12) Seidell JC, Doak CM, de Munter JS, Kuijper LD, Zonneveld C. Cross-sectional growth references and implications for the development of an international growth standard for school-aged children and adolescents. *Food Nutr Bull* 2006; 27(4 Suppl):189S-98S.
- 13) Lee SY, Nam CM, Kim JH, Oh KW, Kim YN, Kang YJ, et al. Development of growth curves and the criteria of obesity in Korean children and adolescents. Final report. Gwacheon (Korea): Ministry of Health and Welfare (Korea); 2007 July.
- 14) Korea Center for Disease Control and Prevention, The Korean Pediatric Society, The Committee for the Development of Growth Standard for Korean Children and Adolescents. 2007 Korean Children and Adolescents Growth Standard (commentary for the development of 2007 growth chart). [Government report online]. Seoul: Division of Chronic Disease Surveillance; 2007 Nov. Available from: URL:http://www.cdc.go.kr/webcdc/.
- 15) Needlman RD. Overview and assessment of variability. In: Berman RE, Kleigman RM, Jenson HB, editors. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 17th Ed. Philadelphia : Saunders, 2004:23-50.
- 16) Wang Y, Moreno LA, Caballero B, Cole TJ. Limitations of the current world health organization growth references for children and adolescents. *Food Nutr Bull* 2006;27(4 Suppl): 175S-88S.
- 17) Inoue S, Zimmet P, Caterson I, Chunming C, Ikeda Y, Kim YS, et al. The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment. The International Diabetes Institute, 2000. Available from: URL://http://www.diabetes.com.au/pdf/obesity_report.pdf.
- 18) de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007;85:660-7.
- 19) Sachdev HS, Fall CH, Osmond C, Lakshmy R, Dey Biswas SK, Leary SD, et al. Anthropometric indicators of body composition in young adults: relation to size at birth and serial measurements of body mass index in childhood in the New Delhi birth cohort. *Am J Clin Nutr* 2005;82:456-66.
- 20) Salsberry PJ, Reagan PB. Dynamics of early childhood overweight. *Pediatrics* 2005;116:1329-38.
- 21) Nader PR, O'Brien M, Houts R, Bradley R, Belsky J, Crosnoe R, et al. Identifying risk for obesity in early childhood. *Pediatrics*. 2006;118:e594-601.
- 22) Story M, Holt K, Sofka D, editors. *Bright Futures in Practice: Nutrition* (2nd ed.). Arlington, VA: National Center for Education in Maternal and Child Health, 2002.
- 23) Flegal KM, Wei R, Ogden C. Weight-for-stature compared with body mass index-for-age growth charts for the United States from the Centers for Disease Control and Prevention. *Am J Clin Nutr* 2002;75:761-6.
- 24) Bellizzi MC, Dietz WH. Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. *Am J Clin Nutr* 1999;70:173S-5S.
- 25) Mei Z, Grummer-Strawn LM, Thompson D, Dietz WH. Shifts in percentiles of growth during early childhood: analysis of longitudinal data from the California Child Health and Development Study. *Pediatrics* 2004;113:e617-27.
- 26) Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr* 1990;44:45-60.
- 27) Ogden CL, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Mei Z, Guo S, Wei R, et al. Centers for Disease Control and Prevention 2000 Growth Charts for the United States: Improvements to the 1977 National Center for Health Statistics Version. *Pediatrics* 2002;109:45-60.
- 28) Kramer MS, Kakuma R. Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochran Database Syst Rev* 2002;(1):CD003517.
- 29) Seo JW, Sim JG, Kim YJ, Ryoo E, Kim JY, Jung JA, editors. *Common Problems for Breastfeeding Counseling in Clinics*. Seoul: The Committee for Nutrition, The Korean Pediatric Society; 2004.
- 30) de Onis M, Onyango AW. The Centers for Disease Control

- and Prevention 2000 growth charts and the growth of breastfed infants. *Acta Paediatr* 2003;92:413-9.
- 31) Victora CG, Morris SS, Barros FC, de Onis M, Yip R. The NCHS reference and the growth of breast- and bottle-fed infants. *J Nutr* 1998;128:1134-8.
 - 32) Kramer MS, Guo T, Platt RW, Shapiro S, Collet JP, Chalmers B, et al. Breastfeeding and Infant Growth: Biology or Bias? *Pediatrics* 2002;110:343-34.
 - 33) Garza C, de Onis M. Rationale for developing a new international growth reference. *Food Nutr Bull* 2004;25(1 Suppl): 5S-14S.
 - 34) WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl* 2006;450:76-85.
 - 35) de Onis M, Garza C, Onyango AW, Borghi E. Comparison of the WHO child growth standards and the CDC 2000 growth charts. *J Nutr* 2007;137:144-8.
 - 36) Binns C, Lee M. Will the new WHO growth references do more harm than good? *Lancet* 2006;368:1868-9.
 - 37) Roberfroid D, Lerude MP, Prez-Cueto A, Kolsteren P. Is the 2000 CDC growth reference appropriate for developing countries? *Public Health Nutr*. 2006;9:266-8.
 - 38) Kim YT, Rhee CR. Chronological transition of the growth of Korean children (especially comparison with Japanese children). *J Korean Med Ass* 1968;8:290-7.
 - 39) Wang Y. Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. *Pediatrics* 2002;110:903-10.
 - 40) Adair LS, Gordon-Larsen P. Maturation timing and overweight prevalence in US adolescent girls. *Am J Public Health* 2001;91:642-4.
 - 41) Himes JH. Long-term longitudinal studies and implications for the development of an international growth reference for children and adolescents. *Food Nutr Bull* 2006;27(4 Suppl): 199S-211S.
 - 42) Pelletier D. Theoretical considerations related to cutoff points. *Food Nutr Bull* 2006;27(4 Suppl):224S-36S.
 - 43) Beunen GP, Rogol AD, Malina RM. Indicators of biological maturation and secular changes in biological maturation. *Food Nutr Bull* 2006;27(4 Suppl):244S-56S.
 - 44) Lohman TG, Going SB. Body composition assessment for development of an international growth standard for pre-adolescent and adolescent children. *Food Nutr Bull* 2006;27(4 Suppl):314S-25S.
 - 45) World Health Organization. Training Course on Child Growth Assessment. Version 1. Geneva: WHO; 2006.

【부 록】

〈소아 발육 표준치(체중, 신장, 체질량지수, 머리둘레)〉

남아				연령	여아			
체중 (kg)	신장 (cm)	체질량지수 (kg/m ²)	머리둘레 (cm)		체중 (kg)	신장 (cm)	체질량지수 (kg/m ²)	머리둘레 (cm)
3.41	50.12		34.70	출생시	3.29	49.35		34.05
5.68	57.70		38.30	1-2개월 ¹⁾	5.37	56.65		37.52
6.45	60.90		39.85	2-3개월	6.08	59.76		39.02
7.04	63.47		41.05	3-4개월	6.64	62.28		40.18
7.54	65.65		42.02	4-5개월	7.10	64.42		41.12
7.97	67.56		42.83	5-6개월	7.51	66.31		41.90
8.36	69.27		43.51	6-7개월	7.88	68.01		42.57
8.71	70.83		44.11	7-8개월	8.21	69.56		43.15
9.04	72.26		44.63	8-9개월	8.52	70.99		43.66
9.34	73.60		45.09	9-10개월	8.81	72.33		44.12
9.63	74.85		45.51	10-11개월	9.09	73.58		44.53
9.90	76.03		45.88	11-12개월	9.35	74.76		44.89
10.41	78.22		46.53	12-15개월	9.84	76.96		45.54
11.10	81.15		47.32	15-18개월	10.51	79.91		46.32
11.74	83.77		47.94	18-21개월	11.13	82.55		46.95
12.33	86.15		48.45	21-24개월	11.70	84.97		47.46
13.14	89.38	16.71	49.06	2-2.5세	12.50	88.21	16.34	48.08
14.04	93.13	16.29	49.66	2.5-3세	13.42	91.93	16.01	48.71
14.92	96.70	15.97	50.10	3-3.5세	14.32	95.56	15.76	49.18
15.91	100.30	15.75	50.43	3.5-4세	15.28	99.20	15.59	49.54
16.97	103.80	15.63	50.68	4-4.5세	16.30	102.73	15.48	49.82
18.07	107.20	15.59	50.86	4.5-5세	17.35	106.14	15.43	50.04
19.22	110.47	15.63	51.00	5-5.5세	18.44	109.40	15.44	50.21
20.39	113.62	15.72	51.10	5.5-6세	19.57	112.51	15.50	50.34
21.60	116.64	15.87	51.17	6-6.5세	20.73	115.47	15.61	50.44
22.85	119.54	16.06	51.21	6.5-7세	21.95	118.31	15.75	50.51
24.84	123.71	16.41		7-8세	23.92	122.39	16.04	
27.81	129.05	16.97		8-9세	26.93	127.76	16.51	
31.32	134.21	17.58		9-10세	30.52	133.49	17.06	
35.50	139.43	18.22		10-11세	34.69	139.90	17.65	
40.30	145.26	18.86		11-12세	39.24	146.71	18.27	
45.48	151.81	19.45		12-13세	43.79	152.67	18.88	
50.66	159.03	20.00		13-14세	47.84	156.60	19.45	
55.42	165.48	20.49		14-15세	50.93	158.52	19.97	
59.40	169.69	20.90		15-16세	52.82	159.42	20.42	
62.41	171.81	21.26		16-17세	53.64	159.98	20.77	
64.46	172.80	21.55		17-18세	53.87	160.42	21.01	
65.76	173.35	21.81		18-19세	54.12	160.74	21.13	

주: 1-2개월은 1개월부터 2개월미만에 해당하며, 다른 연령에도 동일하게 적용됨

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

〈체중, 신장, 머리둘레의 성장도표 백분위수〉

남아 (0-12개월 미만)

여아 (0-12개월 미만)

(단위: 체중 (kg), 신장 (cm), 머리둘레 (cm))

연령	구분	백분위수 (여아)								
		3rd	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	97th
출생시	체중	2.6	2.7	2.8	3.1	3.4	3.8	4.2	4.5	4.6
	신장	44.7	45.3	46.4	48.2	50.1	52.1	53.9	54.9	55.6
	머리둘레	32.1	32.4	32.9	33.7	34.7	35.7	36.7	37.4	37.8
1-2개월 ¹⁾	체중	4.5	4.6	4.8	5.2	5.7	6.2	6.6	6.9	7.1
	신장	52.8	53.4	54.4	56.0	57.7	59.4	61.0	61.9	62.5
	머리둘레	35.5	35.9	36.4	37.3	38.3	39.3	40.3	40.9	41.3
2-3개월	체중	5.1	5.3	5.5	5.9	6.5	7.0	7.5	7.8	8.0
	신장	56.1	56.7	57.6	59.2	60.9	62.6	64.1	65.0	65.6
	머리둘레	37.0	37.4	37.9	38.8	39.9	40.9	41.8	42.4	42.8
3-4개월	체중	5.6	5.8	6.0	6.5	7.0	7.6	8.1	8.5	8.7
	신장	58.6	59.2	60.2	61.8	63.5	65.2	66.7	67.6	68.2
	머리둘레	38.2	38.5	39.1	40.0	41.1	42.1	43.0	43.6	43.9
4-5개월	체중	6.0	6.2	6.5	7.0	7.5	8.1	8.7	9.0	9.3
	신장	60.8	61.4	62.3	63.9	65.7	67.4	68.9	69.8	70.4
	머리둘레	39.1	39.5	40.1	41.0	42.0	43.0	44.0	44.5	44.9
5-6개월	체중	6.4	6.6	6.9	7.4	8.0	8.6	9.2	9.5	9.8
	신장	62.6	63.2	64.2	65.8	67.6	69.3	70.9	71.8	72.4
	머리둘레	39.9	40.3	40.9	41.8	42.8	43.9	44.8	45.3	45.7
6-7개월	체중	6.7	6.9	7.2	7.7	8.4	9.0	9.6	10.0	10.2
	신장	64.2	64.9	65.9	67.5	69.3	71.0	72.6	73.6	74.2
	머리둘레	40.6	41.0	41.5	42.5	43.5	44.5	45.4	46.0	46.3
7-8개월	체중	7.0	7.2	7.5	8.1	8.7	9.4	10.0	10.4	10.7
	신장	65.7	66.4	67.3	69.0	70.8	72.6	74.3	75.2	75.9
	머리둘레	41.2	41.5	42.1	43.1	44.1	45.1	46.0	46.6	46.9
8-9개월	체중	7.3	7.5	7.8	8.4	9.0	9.7	10.4	10.8	11.1
	신장	67.0	67.7	68.7	70.4	72.3	74.1	75.8	76.8	77.4
	머리둘레	41.7	42.1	42.6	43.6	44.6	45.7	46.5	47.1	47.4
9-10개월	체중	7.5	7.7	8.1	8.7	9.3	10.1	10.7	11.2	11.4
	신장	68.3	68.9	70.0	71.7	73.6	75.5	77.2	78.2	78.9
	머리둘레	42.1	42.5	43.1	44.1	45.1	46.1	47.0	47.5	47.9
10-11개월	체중	7.8	8.0	8.3	8.9	9.6	10.4	11.1	11.5	11.8
	신장	69.4	70.1	71.2	72.9	74.9	76.8	78.5	79.6	80.2
	머리둘레	42.5	42.9	43.5	44.5	45.5	46.5	47.4	47.9	48.3
11-12개월	체중	8.0	8.2	8.6	9.2	9.9	10.7	11.4	11.8	12.1
	신장	70.5	71.2	72.3	74.1	76.0	78.0	79.8	80.9	81.5
	머리둘레	42.9	43.3	43.9	44.8	45.9	46.9	47.8	48.3	48.7

(단위: 체중 (kg), 신장 (cm), 머리둘레 (cm))

연령	구분	백분위수 (여아)								
		3rd	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	97th
출생시	체중	2.5	2.6	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0	4.3	4.5
	신장	44.5	45.1	46.1	47.6	49.4	51.1	52.8	53.7	54.4
	머리둘레	31.4	31.7	32.2	33.0	34.1	35.1	36.1	36.7	37.1
1-2개월	체중	4.2	4.3	4.6	4.9	5.4	5.8	6.2	6.5	6.7
	신장	51.9	52.5	53.4	54.9	56.7	58.3	59.9	60.8	61.3
	머리둘레	34.8	35.1	35.6	36.5	37.5	38.6	39.6	40.2	40.6
2-3개월	체중	4.8	4.9	5.2	5.6	6.1	6.6	7.0	7.3	7.5
	신장	54.9	55.5	56.5	58.0	59.8	61.5	63.0	63.9	64.5
	머리둘레	36.3	36.6	37.1	38.0	39.0	40.1	41.1	41.7	42.1
3-4개월	체중	5.2	5.4	5.7	6.1	6.6	7.2	7.6	7.9	8.1
	신장	57.4	58.0	59.0	60.5	62.3	64.0	65.5	66.4	67.0
	머리둘레	37.4	37.8	38.3	39.2	40.2	41.2	42.2	42.8	43.2
4-5개월	체중	5.6	5.8	6.1	6.6	7.1	7.7	8.2	8.5	8.7
	신장	59.4	60.1	61.0	62.7	64.4	66.2	67.7	68.7	69.3
	머리둘레	38.4	38.7	39.2	40.1	41.1	42.2	43.2	43.8	44.2
5-6개월	체중	6.0	6.1	6.4	6.9	7.5	8.1	8.6	9.0	9.2
	신장	61.3	61.9	62.9	64.5	66.3	68.1	69.7	70.6	71.2
	머리둘레	39.1	39.5	40.0	40.9	41.9	43.0	43.9	44.6	45.0
6-7개월	체중	6.3	6.5	6.8	7.3	7.9	8.5	9.1	9.4	9.6
	신장	62.9	63.5	64.5	66.2	68.0	69.8	71.5	72.4	73.1
	머리둘레	39.8	40.1	40.7	41.6	42.6	43.6	44.6	45.2	45.6
7-8개월	체중	6.5	6.7	7.1	7.6	8.2	8.9	9.4	9.8	10.0
	신장	64.4	65.0	66.0	67.7	69.6	71.4	73.1	74.1	74.7
	머리둘레	40.4	40.7	41.2	42.1	43.2	44.2	45.2	45.8	46.2
8-9개월	체중	6.8	7.0	7.3	7.9	8.5	9.2	9.8	10.2	10.4
	신장	65.7	66.4	67.4	69.1	71.0	72.9	74.6	75.6	76.3
	머리둘레	40.9	41.2	41.8	42.6	43.7	44.7	45.7	46.3	46.7
9-10개월	체중	7.0	7.3	7.6	8.2	8.8	9.5	10.1	10.5	10.8
	신장	67.0	67.7	68.7	70.4	72.3	74.3	76.0	77.0	77.7
	머리둘레	41.4	41.7	42.2	43.1	44.1	45.2	46.2	46.8	47.2
10-11개월	체중	7.3	7.5	7.8	8.4	9.1	9.8	10.5	10.9	11.1
	신장	68.2	68.8	69.9	71.6	73.6	75.5	77.3	78.4	79.1
	머리둘레	41.8	42.1	42.6	43.5	44.5	45.6	46.6	47.2	47.6
11-12개월	체중	7.5	7.7	8.1	8.7	9.4	10.1	10.8	11.2	11.5
	신장	69.3	70.0	71.0	72.8	74.8	76.8	78.6	79.7	80.4
	머리둘레	42.1	42.5	43.0	43.9	44.9	46.0	46.9	47.5	47.9

주: 1-2개월은 1개월부터 2개월미만에 해당하며, 다른 연령에도 동일하게 적용됨

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

남아 (12개월-6세 미만)

(단위: 체중 (kg), 신장 (cm), 머리둘레 (cm))

연령	구분	백분위수 (남아)								
		3rd	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	97th
12-15개월	체중	8.4	8.6	9.0	9.7	10.4	11.2	12.0	12.4	12.8
	신장	72.5	73.2	74.3	76.2	78.2	80.3	82.1	83.3	84.0
	머리둘레	43.6	44.0	44.5	45.5	46.5	47.5	48.4	49.0	49.3
15-18개월	체중	9.0	9.2	9.6	10.3	11.1	12.0	12.8	13.3	13.6
	신장	75.1	75.8	77.0	79.0	81.2	83.3	85.3	86.5	87.3
	머리둘레	44.4	44.7	45.3	46.3	47.3	48.3	49.2	49.7	50.1
18-21개월	체중	9.5	9.8	10.2	10.9	11.7	12.7	13.5	14.1	14.5
	신장	77.4	78.2	79.4	81.5	83.8	86.1	88.2	89.5	90.3
	머리둘레	45.0	45.4	46.0	46.9	47.9	49.0	49.8	50.4	50.7
21-24개월	체중	10.0	10.3	10.7	11.4	12.3	13.3	14.2	14.8	15.2
	신장	79.4	80.3	81.6	83.7	86.2	88.6	90.8	92.2	93.1
	머리둘레	45.5	45.9	46.5	47.4	48.5	49.5	50.4	50.9	51.2
2-2.5세	체중	10.7	11.0	11.4	12.2	13.1	14.2	15.2	15.8	16.3
	신장	82.2	83.1	84.5	86.8	89.4	92.0	94.4	95.9	96.9
	머리둘레	46.2	46.5	47.1	48.0	49.1	50.1	51.0	51.5	51.8
2.5-3세	체중	11.5	11.8	12.2	13.0	14.0	15.1	16.2	16.9	17.4
	신장	85.6	86.5	87.9	90.4	93.1	96.0	98.6	100.2	101.3
	머리둘레	46.8	47.2	47.7	48.6	49.7	50.7	51.6	52.1	52.5
3-3.5세	체중	12.2	12.5	13.0	13.9	14.9	16.1	17.3	18.1	18.6
	신장	89.3	90.2	91.6	94.0	96.7	99.6	102.3	103.9	105.0
	머리둘레	47.3	47.6	48.2	49.1	50.1	51.1	52.0	52.6	52.9
3.5-4세	체중	13.0	13.3	13.8	14.8	15.9	17.2	18.6	19.5	20.1
	신장	92.7	93.6	95.1	97.5	100.3	103.2	105.9	107.6	108.7
	머리둘레	47.7	48.0	48.5	49.4	50.4	51.4	52.4	52.9	53.3
4-4.5세	체중	13.8	14.2	14.7	15.7	17.0	18.4	20.0	21.0	21.7
	신장	96.1	97.0	98.5	101.0	103.8	106.7	109.4	111.1	112.2
	머리둘레	48.0	48.3	48.8	49.7	50.7	51.7	52.6	53.2	53.6
4.5-5세	체중	14.7	15.1	15.7	16.7	18.1	19.7	21.5	22.7	23.6
	신장	99.3	100.2	101.7	104.3	107.2	110.2	112.9	114.5	115.6
	머리둘레	48.2	48.5	49.0	49.9	50.9	51.9	52.8	53.4	53.8
5-5.5세	체중	15.6	16.0	16.6	17.7	19.2	21.0	23.1	24.6	25.7
	신장	102.3	103.3	104.9	107.5	110.5	113.5	116.2	117.8	118.9
	머리둘레	48.4	48.7	49.2	50.0	51.0	52.0	53.0	53.6	54.0
5.5-6세	체중	16.5	16.9	17.6	18.8	20.4	22.4	24.8	26.6	28.0
	신장	105.3	106.3	107.9	110.6	113.6	116.7	119.5	121.1	122.2
	머리둘레	48.5	48.8	49.3	50.1	51.1	52.1	53.1	53.7	54.1

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

여아 (12개월-6세 미만)

(단위: 체중 (kg), 신장 (cm), 머리둘레 (cm))

연령	구분	백분위수 (여아)								
		3rd	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	97th
12-15개월	체중	7.9	8.1	8.5	9.1	9.8	10.6	11.4	11.8	12.1
	신장	71.3	72.0	73.1	74.9	77.0	79.0	80.9	82.1	82.8
	머리둘레	42.8	43.1	43.6	44.5	45.5	46.6	47.6	48.2	48.6
15-18개월	체중	8.5	8.7	9.1	9.7	10.5	11.4	12.2	12.7	13.0
	신장	74.1	74.8	75.9	77.8	79.9	82.1	84.1	85.3	86.1
	머리둘레	43.6	43.9	44.4	45.3	46.3	47.4	48.3	48.9	49.3
18-21개월	체중	9.0	9.2	9.6	10.3	11.1	12.0	12.9	13.4	13.8
	신장	76.6	77.3	78.4	80.3	82.6	84.8	87.0	88.3	89.1
	머리둘레	44.2	44.6	45.1	45.9	47.0	48.0	49.0	49.6	49.9
21-24개월	체중	9.5	9.7	10.1	10.8	11.7	12.7	13.6	14.2	14.6
	신장	78.8	79.5	80.7	82.7	85.0	87.4	89.6	91.0	91.9
	머리둘레	44.8	45.1	45.6	46.5	47.5	48.5	49.5	50.1	50.5
2-2.5세	체중	10.2	10.4	10.8	11.6	12.5	13.5	14.6	15.2	15.7
	신장	81.6	82.4	83.6	85.8	88.2	90.8	93.2	94.6	95.6
	머리둘레	45.4	45.7	46.2	47.1	48.1	49.1	50.1	50.7	51.1
2.5-3세	체중	10.9	11.2	11.6	12.4	13.4	14.5	15.7	16.4	16.9
	신장	84.8	85.6	87.0	89.3	91.9	94.7	97.2	98.7	99.7
	머리둘레	46.0	46.4	46.9	47.7	48.7	49.7	50.7	51.3	51.7
3-3.5세	체중	11.7	12.0	12.5	13.3	14.3	15.5	16.7	17.5	18.1
	신장	88.2	89.1	90.5	92.9	95.6	98.3	100.9	102.5	103.5
	머리둘레	46.5	46.9	47.4	48.2	49.2	50.2	51.2	51.7	52.1
3.5-4세	체중	12.6	12.9	13.3	14.2	15.3	16.6	17.9	18.8	19.4
	신장	91.7	92.6	94.0	96.5	99.2	102.0	104.6	106.2	107.3
	머리둘레	46.9	47.2	47.7	48.6	49.5	50.6	51.5	52.1	52.5
4-4.5세	체중	13.4	13.7	14.2	15.1	16.3	17.7	19.1	20.1	20.8
	신장	95.2	96.1	97.5	100.0	102.7	105.6	108.2	109.8	110.9
	머리둘레	47.2	47.5	48.0	48.9	49.8	50.8	51.8	52.3	52.7
4.5-5세	체중	14.3	14.6	15.1	16.1	17.4	18.8	20.5	21.6	22.4
	신장	98.4	99.4	100.8	103.3	106.1	109.0	111.7	113.3	114.3
	머리둘레	47.5	47.8	48.3	49.1	50.0	51.0	52.0	52.5	52.9
5-5.5세	체중	15.2	15.5	16.1	17.1	18.4	20.1	22.0	23.3	24.2
	신장	101.5	102.5	104.0	106.5	109.4	112.3	115.0	116.6	117.7
	머리둘레	47.7	48.0	48.4	49.3	50.2	51.2	52.1	52.7	53.1
5.5-6세	체중	16.0	16.3	16.9	18.1	19.6	21.4	23.5	25.1	26.2
	신장	104.4	105.4	107.0	109.6	112.5	115.5	118.2	119.9	120.9
	머리둘레	47.8	48.1	48.6	49.4	50.3	51.3	52.3	52.8	53.2

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

남아 (6-19세 미만)

(단위: 체중 (kg), 신장 (cm), 머리둘레 (cm))

연령	구분	백분위수 (남아)								
		3rd	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	97th
6-6.5세	체중	17.4	17.8	18.5	19.8	21.6	23.9	26.7	28.8	30.4
	신장	108.0	109.1	110.7	113.5	116.6	119.8	122.7	124.4	125.6
	머리둘레	48.6	48.9	49.4	50.2	51.2	52.2	53.2	53.8	54.2
6.5-7세	체중	18.2	18.7	19.4	20.9	22.9	25.4	28.6	31.0	32.9
	신장	110.7	111.8	113.5	116.3	119.5	122.8	125.9	127.7	128.9
	머리둘레	48.7	49.0	49.5	50.3	51.2	52.2	53.2	53.8	54.3
7-8세	체중	19.4	19.9	20.8	22.5	24.8	27.9	31.7	34.6	36.9
	신장	114.4	115.5	117.3	120.3	123.7	127.3	130.6	132.6	133.9
8-9세	체중	20.9	21.6	22.7	24.8	27.8	31.7	36.3	39.9	42.6
	신장	118.9	120.1	122.1	125.3	129.1	132.9	136.5	138.7	140.1
9-10세	체중	22.6	23.5	24.9	27.6	31.3	36.1	41.6	45.7	48.7
	신장	123.2	124.6	126.7	130.2	134.2	138.2	141.9	144.1	145.5
10-11세	체중	24.7	25.8	27.5	30.9	35.5	41.2	47.5	52.0	55.3
	신장	127.7	129.2	131.4	135.2	139.4	143.7	147.7	150.1	151.6
11-12세	체중	27.4	28.7	30.8	34.9	40.3	46.8	53.9	58.7	62.2
	신장	132.6	134.1	136.5	140.6	145.3	150.1	154.6	157.3	159.2
12-13세	체중	30.7	32.2	34.7	39.4	45.5	52.7	60.4	65.6	69.2
	신장	137.8	139.5	142.2	146.7	151.8	157.1	161.9	164.9	166.8
13-14세	체중	34.7	36.4	39.1	44.1	50.7	58.4	66.5	72.0	75.9
	신장	143.9	145.9	148.9	153.8	159.0	164.1	168.5	171.1	172.8
14-15세	체중	39.2	40.9	43.6	48.7	55.4	63.3	71.8	77.6	81.6
	신장	150.3	152.6	155.8	160.6	165.5	169.9	173.5	175.6	176.9
15-16세	체중	43.7	45.3	47.9	52.9	59.4	67.2	75.8	81.7	85.9
	신장	156.4	158.4	161.1	165.4	169.7	173.6	176.8	178.6	179.7
16-17세	체중	47.6	49.1	51.5	56.2	62.4	69.9	78.3	84.2	88.4
	신장	160.7	162.2	164.4	168.0	171.8	175.5	178.7	180.6	181.8
17-18세	체중	50.4	51.8	54.2	58.6	64.5	71.6	79.5	85.1	89.2
	신장	162.5	163.8	165.8	169.1	172.8	176.5	179.9	181.9	183.3
18-19세	체중	51.8	53.3	55.6	60.0	65.8	72.6	80.1	85.2	88.9
	신장	162.9	164.2	166.2	169.6	173.4	177.2	180.7	182.8	184.2

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

여아 (6-19세 미만)

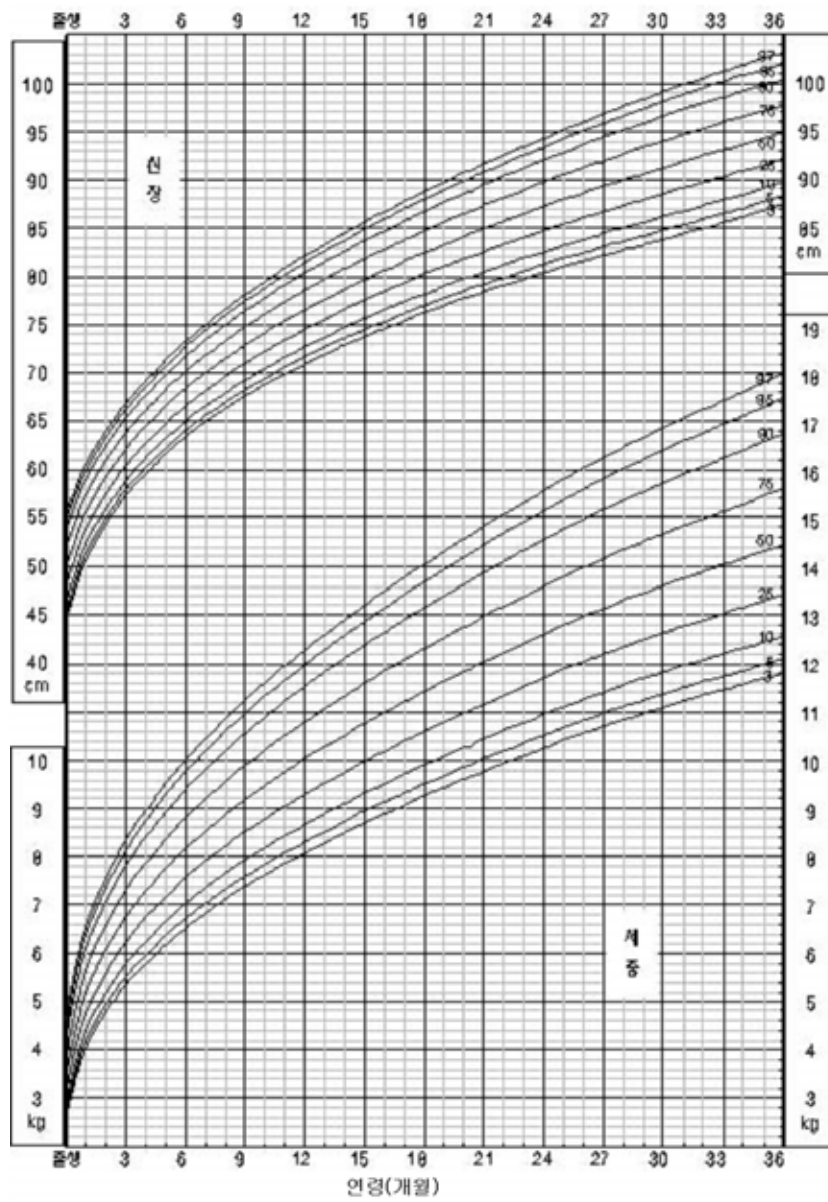
(단위: 체중 (kg), 신장 (cm), 머리둘레 (cm))

연령	구분	백분위수 (남아)								
		3rd	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	97th
6-6.5세	체중	16.7	17.1	17.8	19.1	20.7	22.8	25.3	27.0	28.4
	신장	107.1	108.1	109.7	112.4	115.5	118.6	121.4	123.1	124.2
	머리둘레	47.9	48.2	48.7	49.5	50.4	51.4	52.3	52.9	53.3
6.5-7세	체중	17.5	17.9	18.6	20.1	22.0	24.3	27.1	29.2	30.7
	신장	109.6	110.7	112.3	115.1	118.3	121.5	124.5	126.3	127.5
	머리둘레	48.0	48.3	48.8	49.6	50.5	51.5	52.4	53.0	53.3
7-8세	체중	18.5	19.1	19.9	21.6	23.9	26.8	30.2	32.7	34.5
	신장	113.2	114.3	116.0	119.0	122.4	125.9	129.2	131.2	132.5
8-9세	체중	20.1	20.7	21.9	24.0	26.9	30.6	34.8	37.8	40.1
	신장	117.7	118.9	120.7	124.0	127.8	131.7	135.4	137.7	139.3
9-10세	체중	22.0	22.9	24.3	26.9	30.5	35.0	39.9	43.5	46.1
	신장	122.3	123.6	125.7	129.3	133.5	137.8	141.9	144.5	146.1
10-11세	체중	24.6	25.6	27.3	30.5	34.7	39.8	45.5	49.4	52.2
	신장	127.5	129.0	131.4	135.3	139.9	144.6	149.0	151.6	153.4
11-12세	체중	27.7	28.9	30.8	34.5	39.2	44.9	51.0	55.2	58.1
	신장	133.5	135.1	137.7	142.0	146.7	151.4	155.6	158.1	159.7
12-13세	체중	31.2	32.5	34.7	38.7	43.8	49.8	56.1	60.3	63.3
	신장	139.7	141.4	144.1	148.3	152.7	156.9	160.5	162.5	163.9
13-14세	체중	34.9	36.2	38.5	42.6	47.8	53.9	60.2	64.5	67.4
	신장	145.0	146.6	148.9	152.7	156.6	160.3	163.5	165.3	166.5
14-15세	체중	38.2	39.5	41.7	45.8	50.9	56.9	63.1	67.2	70.1
	신장	148.4	149.7	151.7	155.0	158.5	162.0	165.1	167.0	168.1
15-16세	체중	40.8	42.1	44.1	48.0	52.8	58.5	64.6	68.6	71.5
	신장	149.9	151.1	152.9	156.0	159.4	162.9	166.1	168.0	169.2
16-17세	체중	42.6	43.8	45.6	49.1	53.6	59.0	64.9	68.9	71.8
	신장	150.5	151.7	153.5	156.5	160.0	163.5	166.7	168.6	169.9
17-18세	체중	43.7	44.7	46.4	49.7	53.9	59.0	64.6	68.6	71.5
	신장	151.0	152.2	154.0	157.0	160.4	163.9	167.1	169.1	170.4
18-19세	체중	44.4	45.4	47.0	50.1	54.1	59.0	64.5	68.3	71.2
	신장	151.6	152.7	154.4	157.4	160.7	164.2	167.4	169.4	170.7

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

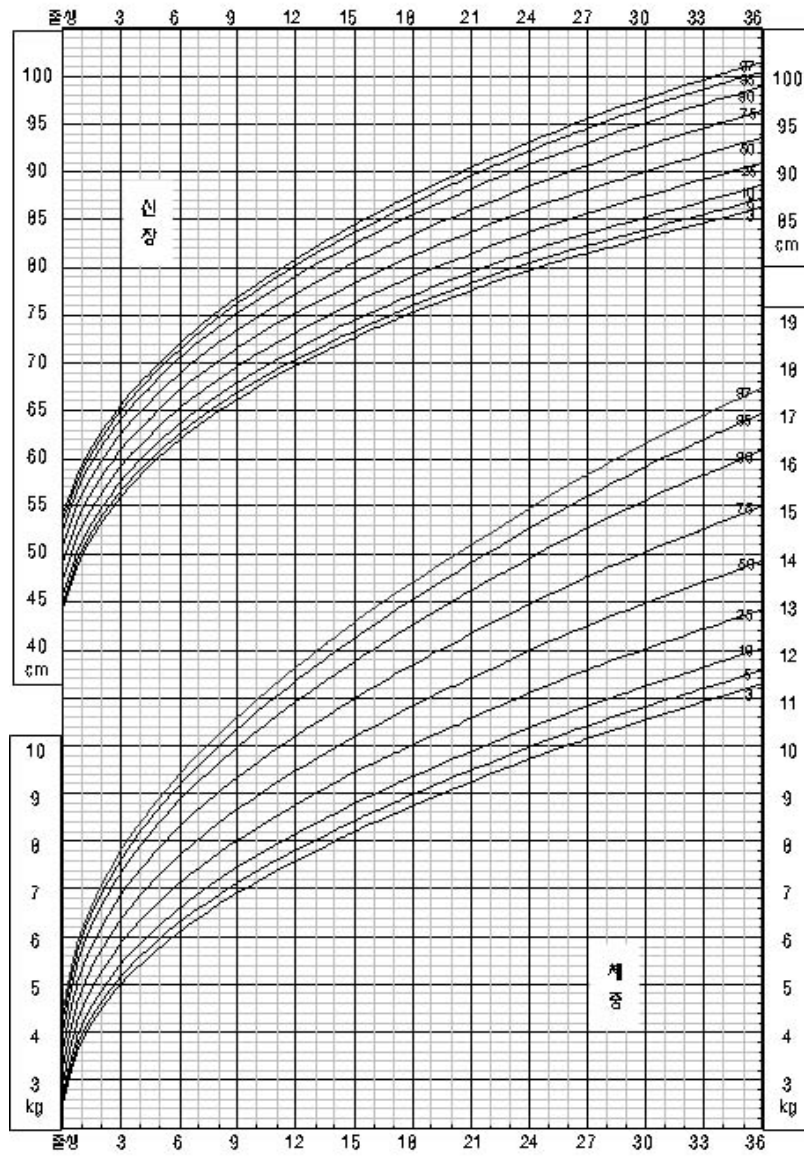
〈신장 및 체중의 성장도표〉

남아(0-36개월)



질병관리본부, 대한소아과학회 2007

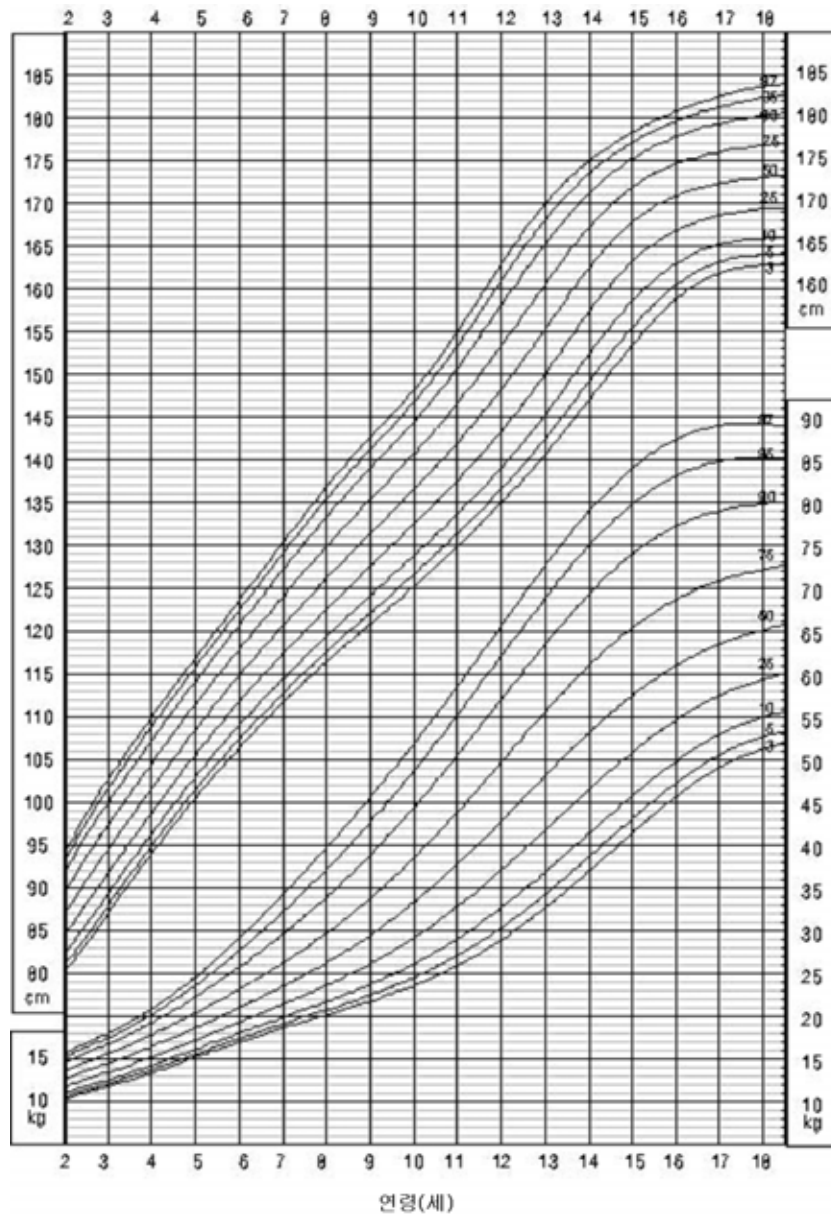
여아(0-36개월)



연령(개월)

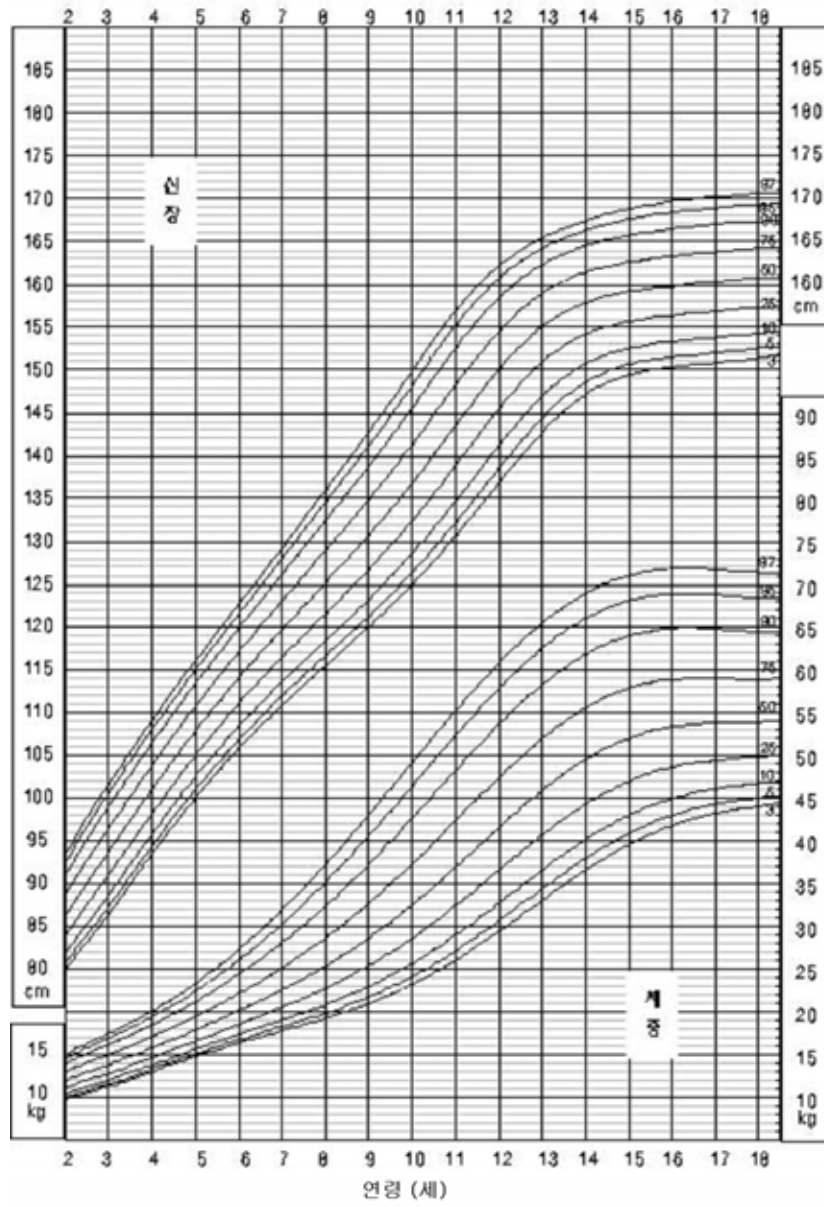
질병관리본부, 대한소아과학회 2007

남아(2-18세)



질병관리본부, 대한소아과학회 2007

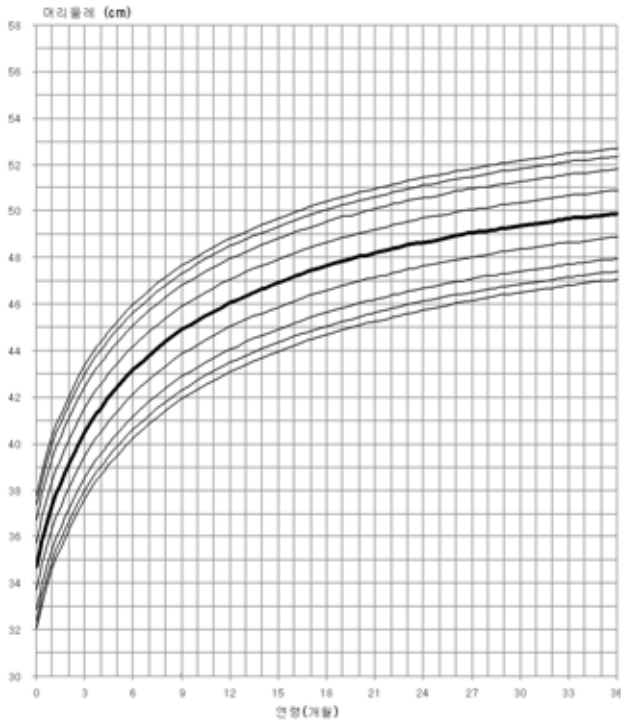
여아(2-18세)



질병관리본부, 대한소아과학회 2007

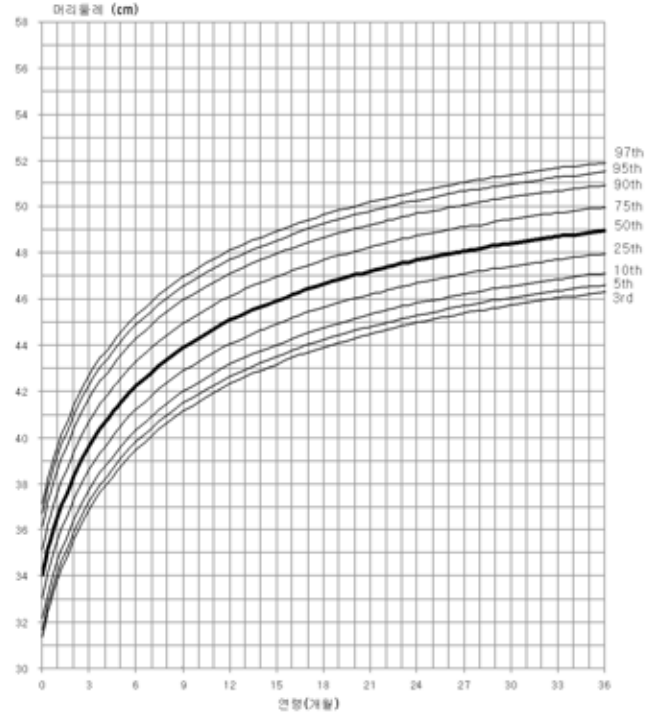
〈머리둘레의 성장도표〉

머리둘레 : 남아(0-36개월)



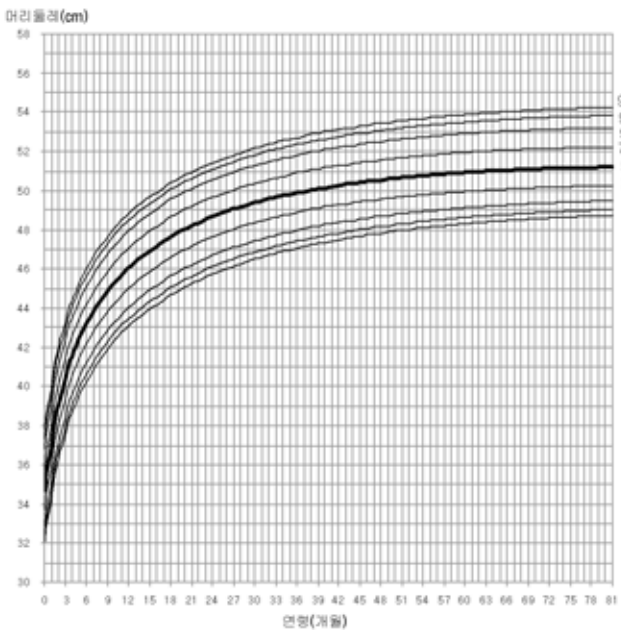
질병관리본부, 대한소아과학회 2007

머리둘레 : 여아(0-36개월)



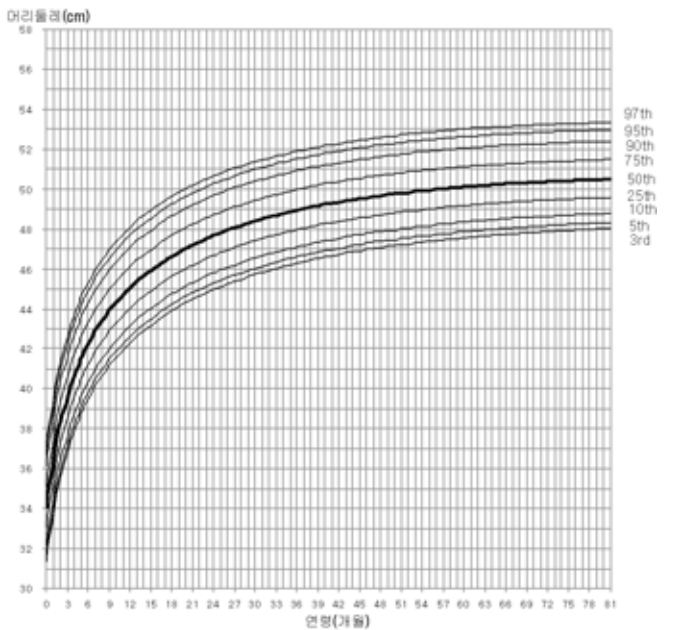
질병관리본부, 대한소아과학회 2007

머리둘레 : 남아(0-36개월)



질병관리본부, 대한소아과학회 2007

머리둘레 : 여아(0-6세)



질병관리본부, 대한소아과학회 2007

〈신장별 체중의 성장도표 백분위수〉

남아(신장 44-125cm 미만)

(단위: kg)

신장 (cm)	체중 백분위수									
	3rd	5th	10th	25th	50th	75th	85th	90th	95th	97th
44-47 ¹⁾	2.20	2.24	2.30	2.43	2.62	2.86	3.03	3.17	3.44	3.66
47-49	2.40	2.47	2.58	2.77	3.02	3.28	3.44	3.55	3.72	3.83
49-51	2.65	2.74	2.87	3.10	3.37	3.64	3.80	3.91	4.07	4.17
51-53	2.99	3.08	3.23	3.49	3.78	4.08	4.24	4.35	4.52	4.63
53-55	3.38	3.49	3.65	3.93	4.24	4.57	4.75	4.87	5.05	5.17
55-57	3.82	3.93	4.11	4.40	4.74	5.10	5.30	5.43	5.64	5.77
57-59	4.29	4.40	4.58	4.90	5.27	5.66	5.88	6.03	6.26	6.41
59-61	4.77	4.89	5.08	5.41	5.81	6.23	6.47	6.64	6.90	7.07
61-63	5.26	5.38	5.58	5.94	6.36	6.82	7.08	7.26	7.55	7.74
63-65	5.74	5.87	6.08	6.46	6.91	7.40	7.69	7.88	8.19	8.40
65-67	6.22	6.36	6.58	6.98	7.46	7.98	8.28	8.50	8.82	9.04
67-69	6.69	6.84	7.08	7.50	8.01	8.56	8.87	9.09	9.44	9.67
69-71	7.15	7.31	7.56	8.01	8.54	9.12	9.44	9.68	10.03	10.27
71-73	7.60	7.76	8.03	8.50	9.06	9.66	10.00	10.24	10.60	10.84
73-75	8.04	8.21	8.50	8.99	9.57	10.19	10.54	10.78	11.15	11.39
75-77	8.47	8.65	8.95	9.46	10.07	10.70	11.05	11.30	11.67	11.92
77-79	8.89	9.09	9.39	9.93	10.55	11.20	11.56	11.80	12.18	12.43
79-81	9.31	9.51	9.83	10.39	11.02	11.68	12.04	12.29	12.67	12.92
81-83	9.72	9.93	10.27	10.84	11.48	12.15	12.52	12.77	13.15	13.40
83-85	10.14	10.36	10.70	11.28	11.94	12.62	12.99	13.25	13.63	13.88
85-87	10.56	10.78	11.13	11.72	12.39	13.08	13.46	13.72	14.10	14.36
87-89	10.98	11.21	11.56	12.16	12.84	13.54	13.93	14.19	14.59	14.84
89-91	11.41	11.64	11.99	12.60	13.29	14.01	14.41	14.68	15.08	15.35
91-93	11.85	12.08	12.43	13.05	13.75	14.49	14.90	15.18	15.60	15.88
93-95	12.30	12.53	12.88	13.50	14.22	14.98	15.41	15.70	16.15	16.45
95-97	12.77	12.99	13.34	13.97	14.70	15.49	15.94	16.25	16.73	17.06
97-99	13.25	13.47	13.82	14.45	15.20	16.03	16.50	16.84	17.36	17.71
99-101	13.74	13.96	14.31	14.94	15.72	16.59	17.10	17.46	18.04	18.43
101-103	14.25	14.47	14.82	15.46	16.27	17.18	17.73	18.13	18.77	19.21
103-105	14.77	14.99	15.35	16.01	16.84	17.82	18.41	18.85	19.56	20.06
105-107	15.32	15.54	15.90	16.58	17.46	18.50	19.14	19.63	20.42	20.99
107-109	15.87	16.10	16.48	17.19	18.11	19.22	19.93	20.46	21.35	22.00
109-111	16.44	16.69	17.08	17.83	18.81	20.01	20.78	21.36	22.35	23.08
111-113	17.04	17.29	17.71	18.50	19.55	20.85	21.69	22.34	23.43	24.26
113-115	17.64	17.92	18.36	19.21	20.34	21.75	22.67	23.38	24.60	25.52
115-117	18.27	18.56	19.05	19.96	21.19	22.72	23.73	24.51	25.85	26.87
117-119	18.92	19.24	19.76	20.75	22.08	23.76	24.86	25.71	27.18	28.31
119-121	19.59	19.93	20.50	21.58	23.03	24.86	26.06	27.00	28.60	29.83
121-123	20.29	20.66	21.28	22.46	24.04	26.03	27.34	28.36	30.11	31.45
123-125	21.00	21.41	22.09	23.37	25.10	27.28	28.70	29.81	31.71	33.15

여아(신장 44-125cm 미만)

(단위: kg)

신장 (cm)	체중 백분위수									
	3rd	5th	10th	25th	50th	75th	85th	90th	95th	97th
44-47	2.18	2.20	2.24	2.31	2.41	2.56	2.67	2.77	3.01	3.29
47-49	2.37	2.46	2.59	2.82	3.09	3.37	3.53	3.64	3.80	3.91
49-51	2.64	2.75	2.91	3.19	3.50	3.80	3.96	4.07	4.22	4.33
51-53	2.98	3.11	3.29	3.60	3.92	4.24	4.41	4.52	4.68	4.79
53-55	3.39	3.52	3.71	4.02	4.37	4.70	4.88	5.00	5.17	5.29
55-57	3.84	3.96	4.15	4.47	4.82	5.18	5.37	5.50	5.69	5.81
57-59	4.30	4.42	4.61	4.92	5.29	5.66	5.87	6.01	6.22	6.36
59-61	4.77	4.89	5.07	5.39	5.76	6.16	6.38	6.54	6.77	6.93
61-63	5.24	5.36	5.54	5.86	6.24	6.66	6.90	7.07	7.34	7.52
63-65	5.70	5.82	6.00	6.33	6.73	7.17	7.43	7.62	7.91	8.11
65-67	6.16	6.27	6.46	6.80	7.22	7.69	7.97	8.17	8.48	8.70
67-69	6.59	6.71	6.91	7.27	7.71	8.21	8.50	8.72	9.05	9.29
69-71	7.02	7.15	7.36	7.74	8.20	8.73	9.04	9.27	9.62	9.87
71-73	7.43	7.57	7.80	8.20	8.70	9.25	9.58	9.82	10.18	10.44
73-75	7.84	7.99	8.23	8.66	9.19	9.78	10.12	10.36	10.74	11.00
75-77	8.24	8.41	8.66	9.13	9.68	10.30	10.65	10.90	11.29	11.55
77-79	8.64	8.82	9.09	9.59	10.18	10.81	11.18	11.43	11.83	12.09
79-81	9.04	9.23	9.53	10.05	10.66	11.32	11.70	11.96	12.36	12.63
81-83	9.44	9.64	9.96	10.51	11.15	11.83	12.22	12.48	12.89	13.16
83-85	9.85	10.06	10.39	10.97	11.64	12.34	12.73	13.00	13.41	13.69
85-87	10.27	10.49	10.83	11.43	12.12	12.84	13.24	13.52	13.94	14.22
87-89	10.70	10.93	11.28	11.90	12.61	13.35	13.76	14.04	14.47	14.75
89-91	11.14	11.37	11.73	12.37	13.09	13.85	14.27	14.57	15.00	15.29
91-93	11.59	11.82	12.20	12.84	13.59	14.37	14.80	15.10	15.55	15.85
93-95	12.05	12.29	12.67	13.32	14.08	14.89	15.34	15.65	16.12	16.44
95-97	12.53	12.77	13.15	13.81	14.59	15.42	15.88	16.21	16.71	17.05
97-99	13.02	13.26	13.64	14.30	15.10	15.96	16.45	16.80	17.33	17.69
99-101	13.53	13.76	14.14	14.81	15.63	16.52	17.04	17.41	17.99	18.38
101-103	14.05	14.28	14.65	15.33	16.17	17.11	17.66	18.06	18.69	19.12
103-105	14.57	14.81	15.18	15.87	16.73	17.72	18.31	18.74	19.43	19.91
105-107	15.11	15.35	15.73	16.43	17.32	18.36	19.00	19.47	20.23	20.77
107-109	15.66	15.90	16.29	17.01	17.94	19.04	19.73	20.24	21.08	21.69
109-111	16.21	16.46	16.86	17.61	18.59	19.77	20.51	21.07	22.00	22.68
111-113	16.78	17.03	17.45	18.24	19.28	20.54	21.35	21.96	22.98	23.74
113-115	17.35	17.62	18.07	18.91	20.01	21.37	22.24	22.91	24.04	24.88
115-117	17.94	18.23	18.70	19.60	20.79	22.26	23.21	23.94	25.17	26.10
117-119	18.54	18.85	19.36	20.33	21.61	23.21	24.24	25.04	26.39	27.41
119-121	19.16	19.50	20.05	21.10	22.49	24.22	25.35	26.22	27.69	28.80
121-123	19.80	20.17	20.77	21.91	23.42	25.31	26.53	27.48	29.07	30.27
123-125	20.47	20.87	21.52	22.76	24.42	26.47	27.80	28.82	30.54	31.83

주: 44-47은 신장 44cm부터 47cm미만에 해당하며, 다른 신장구분에도 동일하게 적용됨
질병관리본부, 대한소아과학회 2007

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

남아(신장 125-186cm미만)

(단위: kg)

신장 (cm)	체중 백분위수									
	3rd	5th	10th	25th	50th	75th	85th	90th	95th	97th
125-127	21.75	22.19	22.93	24.34	26.22	28.59	30.14	31.34	33.39	34.94
127-129	22.52	23.01	23.81	25.34	27.40	29.97	31.65	32.94	35.14	36.81
129-131	23.32	23.85	24.73	26.40	28.63	31.42	33.23	34.62	36.98	38.75
131-133	24.16	24.73	25.68	27.50	29.92	32.93	34.88	36.37	38.89	40.77
133-135	25.03	25.65	26.68	28.65	31.26	34.50	36.59	38.19	40.87	42.86
135-137	25.93	26.61	27.72	29.84	32.66	36.14	38.37	40.07	42.91	45.01
137-139	26.88	27.61	28.81	31.09	34.11	37.83	40.20	42.01	45.01	47.22
139-141	27.87	28.65	29.94	32.38	35.61	39.57	42.09	44.00	47.16	49.47
141-143	28.91	29.74	31.11	33.72	37.16	41.35	44.02	46.03	49.35	51.77
143-145	29.99	30.88	32.34	35.10	38.75	43.18	45.99	48.10	51.57	54.10
145-147	31.13	32.06	33.61	36.54	40.38	45.05	47.99	50.20	53.82	56.45
147-149	32.32	33.30	34.93	38.01	42.05	46.94	50.02	52.32	56.10	58.83
149-151	33.56	34.60	36.30	39.53	43.75	48.86	52.06	54.46	58.38	61.21
151-153	34.86	35.94	37.72	41.09	45.48	50.79	54.12	56.61	60.67	63.60
153-155	36.22	37.34	39.19	42.68	47.24	52.74	56.18	58.76	62.96	65.98
155-157	37.64	38.80	40.71	44.31	49.02	54.69	58.24	60.90	65.23	68.35
157-159	39.12	40.31	42.27	45.97	50.81	56.64	60.30	63.03	67.49	70.71
159-161	40.65	41.87	43.87	47.66	52.61	58.59	62.34	65.14	69.73	73.04
161-163	42.23	43.47	45.51	49.37	54.42	60.52	64.36	67.23	71.94	75.34
163-165	43.85	45.11	47.18	51.09	56.22	62.44	66.35	69.29	74.12	77.61
165-167	45.51	46.78	48.87	52.83	58.02	64.34	68.32	71.32	76.26	79.85
167-169	47.19	48.47	50.58	54.56	59.81	66.21	70.26	73.32	78.37	82.06
169-171	48.88	50.16	52.28	56.29	61.58	68.06	72.17	75.29	80.45	84.23
171-173	50.56	51.85	53.97	58.00	63.33	69.88	74.06	77.23	82.50	86.38
173-175	52.21	53.50	55.64	59.69	65.06	71.68	75.92	79.14	84.52	88.49
175-177	53.79	55.09	57.25	61.33	66.76	73.45	77.76	81.04	86.53	90.59
177-179	55.29	56.60	58.78	62.92	68.42	75.22	79.59	82.93	88.52	92.67
179-181	56.65	57.99	60.22	64.44	70.05	76.98	81.44	84.84	90.53	94.75
181-183	57.83	59.22	61.51	65.87	71.64	78.75	83.31	86.77	92.55	96.82
183-186	59.43	60.99	63.56	68.40	74.73	82.39	87.20	90.82	96.75	101.05

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

여아(신장 125-174cm미만)

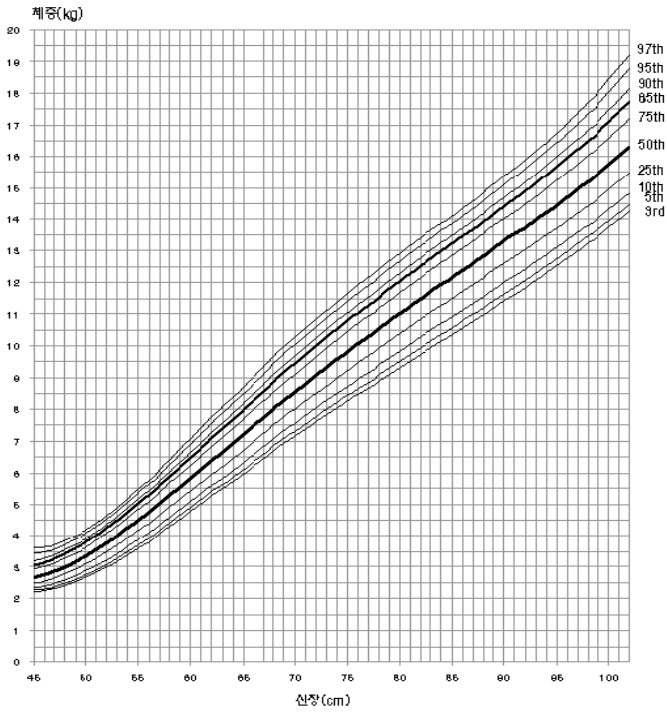
(단위: kg)

신장 (cm)	체중 백분위수									
	3rd	5th	10th	25th	50th	75th	85th	90th	95th	97th
125-127	21.17	21.60	22.31	23.67	25.47	27.70	29.14	30.24	32.10	33.48
127-129	21.90	22.37	23.15	24.63	26.60	29.01	30.57	31.75	33.74	35.21
129-131	22.67	23.19	24.04	25.65	27.78	30.40	32.07	33.34	35.46	37.02
131-133	23.49	24.05	24.98	26.73	29.04	31.86	33.66	35.01	37.26	38.90
133-135	24.36	24.97	25.98	27.88	30.38	33.40	35.32	36.76	39.13	40.86
135-137	25.29	25.95	27.04	29.10	31.78	35.02	37.05	38.57	41.07	42.88
137-139	26.28	27.00	28.17	30.38	33.25	36.70	38.85	40.46	43.07	44.96
139-141	27.35	28.11	29.37	31.74	34.80	38.45	40.71	42.40	45.13	47.09
141-143	28.48	29.30	30.65	33.16	36.41	40.25	42.63	44.39	47.23	49.26
143-145	29.70	30.57	32.00	34.66	38.08	42.12	44.60	46.43	49.37	51.46
145-147	31.00	31.92	33.42	36.22	39.81	44.02	46.60	48.50	51.54	53.69
147-149	32.38	33.34	34.92	37.85	41.59	45.96	48.63	50.59	53.72	55.93
149-151	33.83	34.84	36.48	39.53	43.41	47.93	50.68	52.70	55.91	58.18
151-153	35.36	36.40	38.10	41.25	45.25	49.91	52.73	54.80	58.10	60.41
153-155	36.95	38.02	39.77	43.00	47.11	51.88	54.77	56.89	60.26	62.63
155-157	38.59	39.68	41.47	44.77	48.96	53.83	56.79	58.95	62.40	64.83
157-159	40.26	41.37	43.18	46.53	50.78	55.75	58.76	60.97	64.50	66.99
159-161	41.94	43.05	44.88	48.25	52.56	57.60	60.68	62.94	66.56	69.11
161-163	43.58	44.70	46.53	49.92	54.26	59.38	62.51	64.83	68.55	71.19
163-165	45.16	46.27	48.09	51.49	55.87	61.05	64.26	66.63	70.48	73.23
165-167	46.61	47.72	49.53	52.93	57.33	62.60	65.89	68.34	72.33	75.21
167-169	47.87	48.97	50.78	54.19	58.63	64.01	67.39	69.93	74.11	77.15
169-171	48.86	49.96	51.78	55.21	59.73	65.24	68.74	71.40	75.80	79.03
171-174	49.65	50.80	52.70	56.31	61.13	67.11	70.98	73.95	78.94	82.67

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

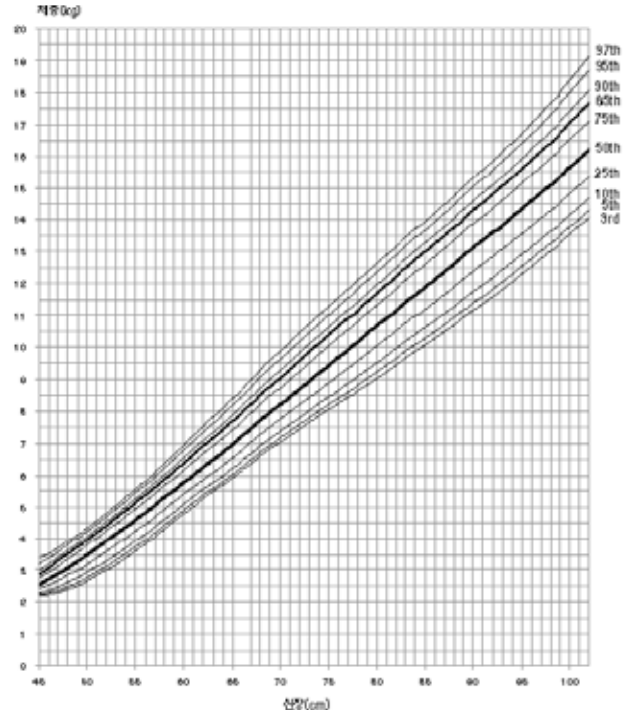
〈신장별 체중의 성장도표〉

신장별 체중 : 남아(신장 45-102cm)



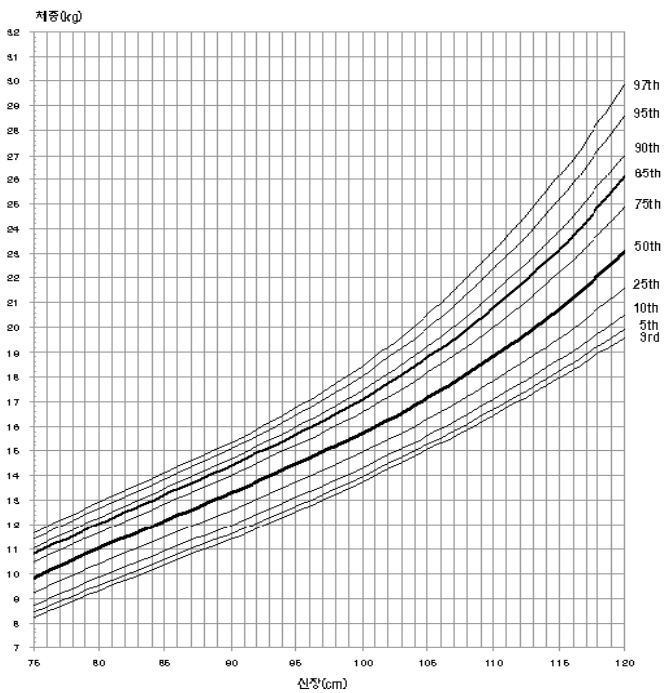
질병관리본부, 대한소아과학회 2007

신장별 체중 : 여아(신장 45-102cm)



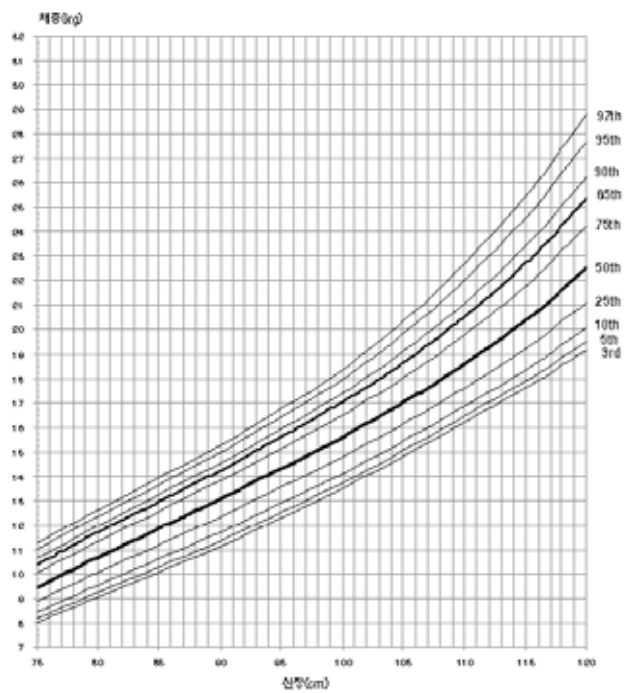
질병관리본부, 대한소아과학회 2007

신장별 체중 : 남아(신장 75-120cm)



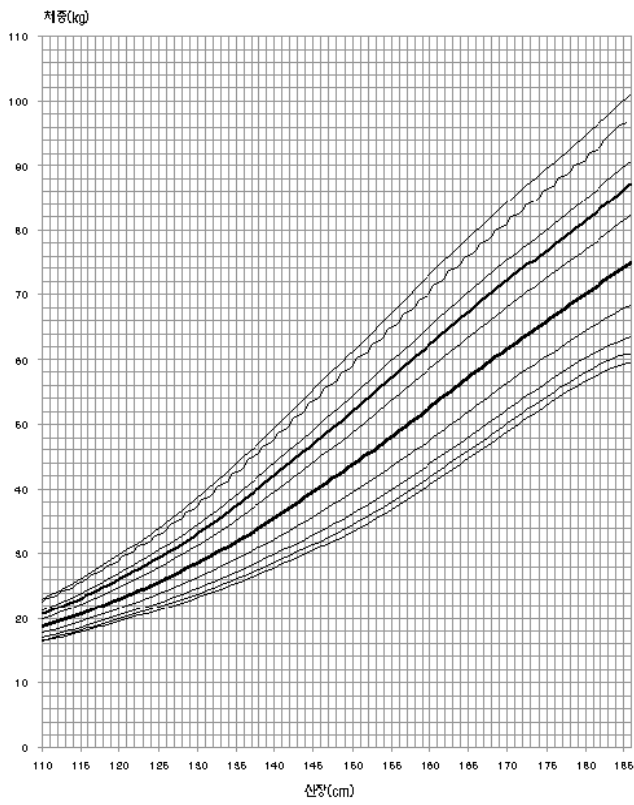
질병관리본부, 대한소아과학회 2007

신장별 체중 : 여아(신장 75-120cm)



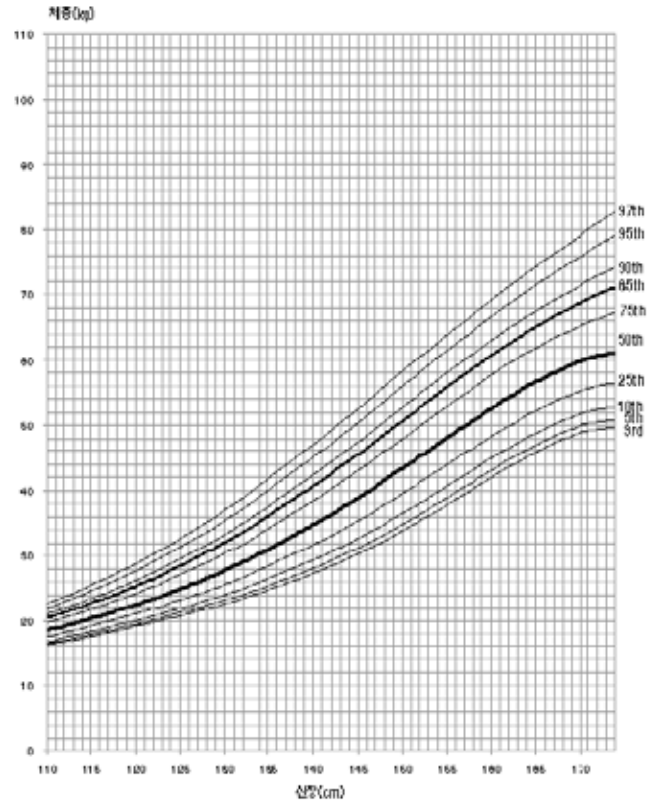
질병관리본부, 대한소아과학회 2007

신장별 체중 : 남아(신장 110-186cm)



질병관리본부, 대한소아과학회 2007

신장별 체중 : 여아(신장 110-174cm)



질병관리본부, 대한소아과학회 2007

〈체질량지수의 성장도표와 백분위수〉

체질량지수 : 남아(2-18세)

체질량지수 : 여아(2-18세)

(단위: kg/m²)

(단위: kg/m²)

연령 (세)	체질량지수 백분위수									
	3rd	5th	10th	25th	50th	75th	85th	90th	95th	97th
2-2.5 ¹⁾	14.00	14.33	14.85	15.72	16.71	17.70	18.24	18.60	19.15	19.51
2.5-3	13.96	14.23	14.66	15.41	16.29	17.22	17.75	18.12	18.67	19.05
3-3.5	13.93	14.15	14.51	15.16	15.97	16.87	17.41	17.79	18.40	18.82
3.5-4	13.88	14.08	14.40	14.99	15.75	16.65	17.21	17.62	18.29	18.78
4-4.5	13.83	14.01	14.31	14.88	15.63	16.54	17.13	17.58	18.34	18.90
4.5-5	13.77	13.95	14.26	14.83	15.59	16.55	17.17	17.66	18.50	19.14
5-5.5	13.72	13.91	14.22	14.82	15.63	16.65	17.32	17.85	18.78	19.49
5.5-6	13.68	13.88	14.22	14.86	15.72	16.82	17.56	18.13	19.14	19.93
6-6.5	13.65	13.87	14.23	14.93	15.87	17.07	17.86	18.49	19.59	20.44
6.5-7	13.64	13.88	14.27	15.03	16.06	17.36	18.23	18.91	20.09	21.01
7-8	13.65	13.93	14.38	15.24	16.41	17.89	18.86	19.62	20.93	21.93
8-9	13.74	14.06	14.59	15.60	16.97	18.68	19.80	20.66	22.13	23.24
9-10	13.91	14.27	14.88	16.04	17.58	19.51	20.76	21.72	23.34	24.54
10-11	14.16	14.57	15.24	16.52	18.22	20.34	21.71	22.74	24.48	25.77
11-12	14.49	14.93	15.65	17.02	18.86	21.12	22.57	23.67	25.50	26.85
12-13	14.89	15.35	16.10	17.54	19.45	21.81	23.32	24.46	26.35	27.75
13-14	15.35	15.82	16.59	18.05	20.00	22.40	23.93	25.09	27.02	28.43
14-15	15.85	16.32	17.08	18.55	20.49	22.88	24.40	25.56	27.48	28.90
15-16	16.38	16.83	17.58	19.01	20.90	23.24	24.74	25.87	27.77	29.16
16-17	16.90	17.33	18.06	19.43	21.26	23.51	24.95	26.05	27.89	29.24
17-18	17.38	17.80	18.49	19.81	21.55	23.70	25.08	26.13	27.89	29.19
18-19	17.80	18.20	18.87	20.14	21.81	23.86	25.18	26.18	27.85	29.08

연령 (세)	체질량지수 백분위수									
	3rd	5th	10th	25th	50th	75th	85th	90th	95th	97th
2-2.5	13.82	14.12	14.58	15.38	16.34	17.35	17.93	18.33	18.94	19.35
2.5-3	13.76	14.02	14.42	15.15	16.01	16.96	17.50	17.89	18.48	18.88
3-3.5	13.69	13.92	14.29	14.95	15.76	16.67	17.21	17.59	18.19	18.60
3.5-4	13.62	13.84	14.18	14.80	15.59	16.49	17.03	17.42	18.04	18.48
4-4.5	13.55	13.76	14.09	14.70	15.48	16.39	16.95	17.36	18.03	18.51
4.5-5	13.49	13.69	14.02	14.64	15.43	16.38	16.97	17.41	18.13	18.65
5-5.5	13.43	13.64	13.98	14.61	15.44	16.44	17.07	17.54	18.33	18.90
5.5-6	13.39	13.60	13.96	14.63	15.50	16.56	17.24	17.75	18.61	19.24
6-6.5	13.36	13.59	13.96	14.67	15.61	16.75	17.48	18.03	18.96	19.64
6.5-7	13.34	13.59	13.99	14.75	15.75	16.98	17.77	18.36	19.36	20.10
7-8	13.36	13.63	14.08	14.92	16.04	17.40	18.27	18.94	20.05	20.87
8-9	13.47	13.77	14.28	15.24	16.51	18.06	19.05	19.80	21.05	21.98
9-10	13.66	14.01	14.57	15.65	17.06	18.78	19.88	20.71	22.09	23.10
10-11	13.95	14.33	14.95	16.12	17.65	19.53	20.71	21.61	23.08	24.16
11-12	14.33	14.73	15.39	16.64	18.27	20.25	21.51	22.45	23.99	25.11
12-13	14.78	15.20	15.89	17.18	18.88	20.93	22.22	23.18	24.77	25.91
13-14	15.29	15.71	16.41	17.73	19.45	21.53	22.83	23.80	25.38	26.53
14-15	15.83	16.25	16.95	18.26	19.97	22.03	23.31	24.27	25.83	26.96
15-16	16.36	16.78	17.47	18.75	20.42	22.42	23.67	24.60	26.11	27.21
16-17	16.87	17.27	17.93	19.17	20.77	22.69	23.89	24.78	26.24	27.29
17-18	17.30	17.68	18.31	19.49	21.01	22.84	23.99	24.84	26.24	27.25
18-19	17.60	17.96	18.56	19.68	21.13	22.88	23.98	24.80	26.15	27.13

주: 2-2.5는 2세부터 2.5세미만에 해당하며, 다른 연령에도 동일하게 적용됨
질병관리본부, 대한소아과학회 2007

질병관리본부, 대한소아과학회 2007

