

Research Data



OPEN ACCESS

Received: Sep 21, 2022

Revised: Sep 26, 2022

Accepted: Sep 28, 2022

Published online: Oct 28, 2022

Correspondence to

Eun-Kyung Kim

Department of Food and Nutrition,
Gangneung-Wonju National University, 7
Jukheon-gil, Gangneung 25457, Korea.
Tel: +82-33-640-2336
Email: ekkim@gwnu.ac.kr

© 2022 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORCID iDs

Eun-Kyung Kim

<https://orcid.org/0000-0003-1292-7586>

Ji-Yeon Gwak

<https://orcid.org/0000-0002-3624-0810>

Ha-Yeon Jun

<https://orcid.org/0000-0002-8531-8493>

Funding

This work was supported by grants from the National Research Foundation of Korea (2019R1F1A1057685).

Conflict of Interest

There are no financial or other issues that might lead to conflict of interest.

<https://e-jnh.org>

한국 소아청소년을 위한 신체활동분류표: 미국의 청소년 신체활동목록 (Youth Compendium of Physical Activities)을 이용하여

김은경 , 광지연 , 전하연

강릉원주대학교 식품영양학과

Physical activity classification table for Korean youth: using the Youth Compendium of Physical Activities in the United States

Eun-Kyung Kim , Ji-Yeon Gwak , and Ha-Yeon Jun

Department of Food and Nutrition, Gangneung-Wonju National University, Gangneung 25457, Korea

ABSTRACT

The total energy expenditure (TEE) consists of the basal energy expenditure (BEE), physical activity energy expenditure (PAEE) and the thermic effect of food. The PAEE accounts for a significant portion of the TEE and can be changed according to individual efforts, and the difference between individuals of PAEE is large. Even for the same physical activity, there is a difference in energy expenditure between adults and children. Therefore, a physical activity classification table for youth is needed to classify the physical activity recorded in the physical activity diary prepared to evaluate children's energy expenditure. It is also necessary to calculate the physical activity level required to set the estimated energy requirement in the Dietary Reference Intakes for children and adolescents in Korea. This paper reports a physical activity classification table for Korean youth using the 2017 Youth Compendium of Physical Activities in the United States. This physical activity classification table includes 110 specific activities classified into 14 major categories by four age groups (6–9, 10–12, 13–15, and 16–18 years old) and their metabolic equivalent values. Of these, 87 physical activities were selected from the 2017 Youth Compendium reported in the United States. Nine physical activities such as washing and going to the bathroom, which are daily activities of children and adolescents not included among them, were selected from the another list (2008) of physical activities in America. The remaining 15 physical activities were selected from the research results, which measured the energy expenditure of Korean children and adolescents. Activity categories were divided into 4 areas: daily activity (A), movement (B), school work (C), exercise and sports (D). This physical activity classification table will help standardize the interpretation and scoring process of physical activity of youth in related studies and community health surveys.

Keywords: physical activity; energy expenditure; youth

서론

총에너지소비량 (total energy expenditure, TEE)은 기초대사량 (basal energy expenditure, BEE), 신체활동에너지소비량 및 식사성발열효과로 구성된다. 신체활동에너지소비량은 TEE의 상당 부분을 차지하는데 개인 간 차이가 크다. 동일한 신체활동이라도 성인과 아동의 에너지 소비량에는 차이가 있으므로 아동의 신체활동 및 에너지 소비 평가를 위한 별도의 에너지 소비량이 제시되어야 한다.

한편, 우리나라에서 처음 (2005년)으로 영양소 섭취기준 (Dietary Reference Intakes for Koreans)이 도입된 이후 현재까지, 미국 국립의학원 (The National Academy of Medicine)에서 제시한 에너지필요추정량 (estimated energy requirement) 계산 공식을 이용하여 한국인의 에너지필요추정량을 제정해왔다 [1].

에너지필요추정량 산출을 위하여 제시된 공식에 체중, 신장 및 연령과 함께 신체활동단계별 계수를 대입해야하는데, 신체활동단계별 계수는 대상자의 신체활동수준 (physical activity level, PAL)에 따라 결정된다 [1]. 따라서 소아청소년의 에너지필요추정량 산출을 위하여 이들의 신체활동수준의 평가가 필요하다.

그동안 국내에서 신체활동일기를 사용하여 신체활동수준을 평가한 연구들은 대부분, 18단계 신체활동분류표를 사용하였는데, 이는 통계청 (1999)이 발표한 행동분류표의 소분류 활동을 5차 일본인 영양소요량 (일본 후생노동성)의 자료를 토대로 재구성한 것이다 [2]. 그러나 이 신체활동분류표는 전반적으로 저강도 활동과 관련된 세부활동을 중심으로 구성되어 있고 중·고강도 활동에 해당하는 상세 항목들이 부족하여, 건강 유지 및 여가활동으로 다양한 운동 및 스포츠 활동을 지향하는 현대인에게 적용하는데 제한이 있었다.

이에 Ainsworth 등 [3]에 의해서 개발된 미국의 신체활동목록 (compendium of physical activity)을 토대로 한국에서 보고된 신체활동 에너지소비량을 추가한 데이터베이스 (database)를 기반으로 ‘한국인을 위한 신체활동분류표’가 보고되었다 [4].

한편, 소아청소년을 대상으로한 연구 [5]에서도 성인에서와 마찬가지로 위에서 언급한 18단계 분류표 [2]를 적용하여 각 활동 단계별 에너지소비량 값에 소요시간을 곱하여 신체활동수준 (PAL)을 산출하였다. 따라서 이들 결과는 성인에서와 마찬가지로 소아청소년의 신체활동을 대변하기에는 미흡함이 있다.

외국에서도 소아·청소년의 신체활동별 에너지 소비량에 관한 연구는 매우 제한적이었으므로, 아동의 총 에너지소비량을 평가 시 성인의 metabolic equivalents (METs) 값을 이용하기도 하였다. 이와 관련된 선행 연구 [6]에 따르면 동일한 신체활동이라 할지라도 성인과 15세 미만의 아동 간에 에너지 소비량의 차이가 있음이 보고되었다. 따라서, 소아·청소년의 에너지 소비량을 정확히 평가하려면 이들을 대상으로 측정된 신체활동에 따른 에너지소비량 값을 사용해야 한다.

2008년 Ridley 등 [7]은 약 200여개의 신체활동과 이들의 MET 값을 포함하는 소아청소년을 위한 신체활동 목록을 보고하였다. 이 중 약 35%는 소아청소년을 대상으로 측정된 MET 값을 포함하고 있는 반면, 나머지 65%는 성인의 신체활동 목록을 이용하여 추정된 값들이다. 이러한 제한점을 해결하기 위하여 2012년에 개최된 소아청소년 에너지소비 워크숍에 질병관리본부 (Centers for Disease Control and Prevention, CDC), 국립암연구소 (National Cancer Institute, NCI), 미국 소아비만 연구 국가 협력기구 (National Collaborative for Childhood Obesity Research, NCCOR)의 전문가들이 모여 이에 관하여 논의하였다. 그 결과 Butte 등 [8]은 소아청소년 대상으로 측정된 데이터만을 이용하여 196가지의 신체활동을 16 계열로 분류한 후, 4가지 연령대 (6-9, 10-12, 13-15, and 16-18세)별 MET 값을 포함하는 새로운 신체활동 목록을 제시하였다. 그러나 이들 목록은 영어로 작성되었을 뿐만 아니라, 한국에서 수행되지 않는 활동들도 포함하고 있다. 이에 본 연구에서는 전 세계적으로 사용되고 있는 Butte 등 [8]의 소아청소년을 위한 신체활동목록 중에서 우리나라 실정에 맞는 신체활동을 선정하여 한국어로 번역하고 한국의 소아·청소년을 대상으로 측정된 신체활동 에너지소비량을 추가하여, 한국 소아청소년을 위한 신체활동분류표를 구성해보고자 하였다.

연구방법

신체활동분류표에 포함될 신체활동 선정

새로운 신체활동분류표에는 총 110가지의 신체활동이 포함되어 있는데, 이 중 86가지의 신체활동은 Butte 등 [8]의 목록으로부터 선정하였고, 이들 중에 포함되지 않은 소아청소년의 일상적 활동인 씻기 및 화장실 가기 등의 9가지의 신체활동을 Ridley 등 [7]이 보고한 신체활동목록에서 선정하여 추가하였다. 나머지 15가지 활동은 한국 소아청소년을 대상으로 에너지 소비량을 측정한 국내 연구 결과들 [9,10]로부터 선정하였다. 한국 소아청소년을 위한 신체활동분류표 작성의 세부과정은 다음과 같다.

1단계: Butte 등 [8]의 신체활동목록 중 한국 소아청소년의 활동과 관련있는 86가지의 활동을 선정하고 이들 각각 활동의 METs 값을 포함하였다. 특별히, 자전거 타기, 조깅, 수영과 같이 속도에 따라 METs 값이 다른 활동들의 경우, 제시된 값들 중 ‘스스로 선택한 속도 (self-selected pace)’의 METs 값을 포함하였다. 이와 같은 방법으로 놀이, 비디오게임, 오토바이/스쿠터타기, 체조, 컴퓨터게임, 춤/에어로빅, 집안일, 누워있기, 걷기, 뛰기, 운동 등의 활동이 포함되었다. 위에서 Butte 등 [8]의 신체활동 목록 (196개) 중 제외된 신체활동으로는 국내 연구에서 측정된 자료들로부터 선정된 활동과 동일한 활동 (16개), 우리나라에서는 거의 행해지지 않는 활동 (84개, 예: 목수일, 특정 미국 비디오게임 등) 이다. 또한 미국의 신체활동목록은 동일한 신체활동에 대해서도 세부적인 조건에 따라 서로 다른 에너지 값과 함께 이들의 대표 (general)값을 제시하고 있으나, 본 분류표에서는 활용 시의 효율성 등을 고려하여 대표값만을 선정하였으며, 선정되지 않은 나머지 활동들 (10개)은 제외하였다.

2단계: Butte 등 [8]의 신체활동목록에 포함되어 있지 않은 소아청소년의 일상적 활동인 씻기, 식사, 및 화장실 가기 등의 9가지 일상적 활동에 대한 METs 값을 Ridley 등 [7]의 신체활동목록으로부터 발췌하였는데, 이 목록 [7]에서는 모든 연령층에 대해 동일한 METs 값을 제시하였다.

3단계: Butte 등 [8]과 Ridley 등 [7]의 신체활동목록은 외국인을 대상으로 개발되었기 때문에, 한국의 청소년이 수행하는 (예를 들어), 태권도, 운동장에서 놀기, 교실 청소 등의 신체활동과 이들에 대한 활동 강도 (METs)는 포함하고 있지 않다. 이에 Ainsworth [11,12] 신체활동목록을 이용하여 자기기입 기록 (records)을 토대로 계산한 한국 소아청소년의 신체활동 강도를 보고한 Kim 등 [9]의 연구 결과에서 6개 활동과 이들의 METs 값을 추가하였다. 또한 한국 초등학생의 대표적 신체활동의 에너지소비량을 측정 한 Kim 등 [10]의 연구에서 9개의 신체활동과 METs 값을 발췌하였다.

4단계: Butte 등 [8]의 신체활동 목록은 활동 유형에 따라 16개 범주 (대분류)로 구성되어 있으나, 본 연구에서는 놀이, 게임 등 비슷한 유형의 활동을 합쳐 12개 범주로 수정한 후, 식사, 씻기와 같은 '자기관리' 유형과 '학업'을 추가하여 14개의 활동 유형으로 구성하였다. 이들 14개의 활동 유형을 일상적 활동 (A), 이동 활동 (B), 학업 (C), 운동 및 스포츠 (D)의 4가지 영역으로 분류하여 구성하였다. 신체활동분류표의 활동 영역별 활동 유형은 **Table 1**과 같고, **Appendix 1**에 국문으로도 유형분류를 제시하였다.

‘일상적 활동 (A)’은 일상생활에서 주로 행하는 기본적인 신체활동 및 가사 활동, 비활동 (수면 및 좌식행동), 자기 관리 (개인 위생 포함), 게임 및 놀이, 기타활동 등 5개 유형을 포함하였으며, 대분류 중 두 번째인 ‘이동 활동 (B)’에는 어떤 장소로 이동하기 위한 신체활동인 걷기, 달리기, 자전거 (스쿠터) 타기를 포함하였다. 또한, ‘학업 (C)’은 수업 뿐만 아니라, 학교에서 수행하는 신체활동 (예: 교실청소, 체육수업 등)이 포함되었으며, ‘운동 및 스포츠 (D)’는 주로 신체적 건강 및 기능을 향상시키기 위한 훈련과 활동, 그리고 일정한 규칙에 따라 개인이나 단체가 겨루는 경기와 관련된 신체활동을 포함하였다.

5단계: 신체활동 일기에 작성된 특정 신체활동의 에너지소비량을 찾고자 할 때의 편의성을 고려하여, 각 활동 영역안에 포함된 활동 유형을 한글 자모의 순서로 나열하였다.

신체활동분류표의 코드

본 연구에서 제시한 신체활동분류표에 포함된 각 신체활동의 코드는 1개의 알파벳과 3개의 숫자로 구성되었다. 즉, 각 코드의 제일 앞의 알파벳은 대분류 (활동 영역, activity category)를, 첫 번째 한 자리 숫자는 중분류 (활동 유형, activity type, major types of activities)를, 그리고 남은 두 자리 숫자는 해당되는 특정 신체활동을 나타낸다. 신체활동 코드 (A203)의 예시는 **Table 2**와 같다.

Table 1. Major types of physical activities by activity categories of the physical activity classification table for Korean youth

Categories ¹⁾	A: Daily activity	B: Moving	C: School work	D: Exercise and Sports
Major types of activities	1. Home activity 2. Game & Play 3. Miscellaneous 4. Inactivity 5. Self-care	1. Walking 2. Running 3. Bicycling and scooter	1. School work	1. Ball games 2. Winter activities 3. Water activities 4. Sports 5. Conditioning exercises
Number of activities	40	28	6	37

¹⁾Types of physical activities reported in Youth Compendium of Physical Activities [8] and research data of Korean youth [9,10] were selected and re-organized for the physical activity classification table for Korean youth.

Table 2. Example of a physical activity code (A203) in classification table

Activity category ¹⁾	Major types of activities ²⁾	Specific activity ³⁾
A	2	03
Daily activity	Game & Play	Play with toy

¹⁾Categories of physical activities, which was coded to one-letter alphabet.

²⁾Activity type was coded to single-digit.

³⁾Description of specific activity, which was coded to a double-digit

결과 및 고찰

본 연구에서 제시한 신체활동분류표는 **Appendix 2**와 같다.

본 신체활동분류표에서 METs 값을 제시하고 있는데, 여러 가지 활동의 에너지 값은 일반적으로 대사당량 (METs)으로 표시할 수 있다. METs는 에너지소비를 계산하는데 흔히 사용되는 단위로, 1 MET는 안정 시 에너지소비 즉 휴식대사량 (resting energy expenditure) 또는 기초대사량, 즉 산소 소비의 측면에서 약 3.5 mL O₂/kg/min으로 간주한다. 점진적으로 더욱 활발한 형태의 활동을 할 때에는 이에 비례하여 증가된 산소 소비가 필요하므로, 신체활동에 따른 에너지 소비를 이와 같이 안정시의 산소 소비의 배수로 정량화할 수 있다. 따라서 안정 시 산소 소비의 4 배가 필요한 활동은 4 METs로 정의된다. 에너지 소비에 대해 표준이 되는 생리학적인 전환은 소비된 산소 1 L 당 약 5 kcal/L (혼합된 식단의 RQ 값을 가정)이므로, 안정 시 에너지소비는 약 0.0175 kcal/kg/min 또는 1.05 kcal/kg/hr이다. 계산을 단순화하기 위해 보통은 1 kcal/kg/hr의 값을 흔히 1 MET로 사용한다. 이러한 환산을 통하여 다양한 강도의 활동 에너지를 계산할 수 있다.

소아청소년의 각 신체활동별 에너지소비량은 신체활동분류표에 제시된 활동별 METs 값과 측정 또는 계산된 기초대사량 및 활동지속시간 (duration)을 이용하여 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\text{에너지소비량 (kcal)} = \text{METs} \times \text{BEE (kcal/min)} \times \text{Duration (min)}$$

간접열량계를 이용하여 BEE를 직접 측정하는 것이 가장 정확하나, 직접 측정하는 것은 쉽지 않기 때문에 Schofield 방정식 [13]을 이용하여 다음과 같이 계산할 수 있다.

남아 소아청소년의 BEE는 다음과 같이 산출가능하다.

$$3\text{-}10\text{세 BEE (kcal/min)} = [22.706 \times \text{Weight (kg)} + 504.3]/1,440 \text{ (min)}$$

$$10\text{-}18\text{세 BEE (kcal/min)} = [17.686 \times \text{Weight (kg)} + 658.2]/1,440 \text{ (min)}$$

여아 소아청소년의 BEE는 다음과 같이 산출가능하다.

$$3\text{-}10\text{세 BEE (kcal/min)} = [20.315 \times \text{Weight (kg)} + 485.9]/1,440 \text{ (min)}$$

$$10\text{-}18\text{세 BEE (kcal/min)} = [13.384 \times \text{Weight (kg)} + 692.6]/1,440 \text{ (min)}$$

예를 들어 체중이 40 kg인 14세 청소년(여아)이 20분 동안 3 mph (4.8 km/hr) 속도로 걷기 활동 (4.3 METs)을 수행했다면 다음과 같이 에너지 소비량을 계산할 수 있다.

$$\text{BEE (kcal/min)} = [13.384 \times 40 \text{ kg} + 692.6] / 1,440 = 0.853 \text{ kcal/min}$$

$$\begin{aligned} \text{에너지소비량 (kcal)} &= \text{METs} \times \text{BEE (kcal/min)} \times \text{Duration (min)} \\ &= 4.3 \times 0.853 \text{ kcal/min} \times 20 \text{ (min)} \\ &= 73.3 \text{ kcal/day} \end{aligned}$$

본 연구에서 제시된 신체활동분류표는 국내외에서 소아청소년을 대상으로 측정된 에너지 소비량 값 (METs)을 포함하고 있으며, 에너지소비량에 영향을 미치는 주요 요인인 연령을 고려하여 6-9, 10-12, 13-15, 16-18세로 구분하여 제시하였다. 이와 같은 소아청소년을 위한 신체활동분류표는 관련 연구 및 지역사회 건강조사 등에서 이들의 신체활동을 해석하고 점수화하는 과정을 표준화하는데, 그리고 이들의 신체활동을 장려하기 위해 계획된 중재 프로그램 및 정책의 효과 등을 평가하는데, 도움이 될 것이다. 그러나 본 신체활동분류표는 신체활동에 영향을 주는 질병이나 장애를 가진 어린이에게는 적용되지 않는다. 따라서 이와 같은 특수한 상황의 소아청소년의 에너지소비량 산출을 위한 향후 연구가 필요하다.

또한 성인을 위한 신체활동분류표의 보급 및 활용을 위해서 앞서 제안한 바와 같이 [4], 소아청소년의 신체활동일기를 통하여 수집한 신체활동들에 대하여 각각 해당되는 세부 활동을 찾아 매칭하여 1일 에너지소비량을 산출해주는 소프트웨어 프로그램 또는 스마트폰 어플리케이션의 개발이 요구된다.

REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2020. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020.
2. Yoon JS, Kim GJ, Kim JH, Park YS, Gu JO. A study to determine the recommended dietary allowance of energy and to develop practical dietary education program for Korean adults. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2002.
3. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Jr, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43(8): 1575-1581.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
4. Kim EK, Jun HY, Gwak JY, Fenyi JO. Development of physical activity classification table for Koreans: using the Compendium of Physical Activities in the United States. *J Nutr Health* 2021; 54(2): 129-138.
[CROSSREF](#)
5. Kim MH, Kim EK. Physical activity level, total daily energy expenditure, and estimated energy expenditure in normal weight and overweight or obese children and adolescents. *Korean J Nutr* 2012; 45(6): 511-521.
[CROSSREF](#)
6. Ridley K, Olds TS. Assigning energy costs to activities in children: a review and synthesis. *Med Sci Sports Exerc* 2008; 40(8): 1439-1446.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
7. Ridley K, Ainsworth BE, Olds TS. Development of a compendium of energy expenditures for youth. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008; 5(1): 45.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

8. Butte NF, Watson KB, Ridley K, Zakeri IF, McMurray RG, Pfeiffer KA, et al. A Youth Compendium of Physical Activities: activity codes and metabolic intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2018; 50(2): 246-256.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
9. Kim HJ. Development of physical activity compendium using set of physical activity of place. *Korean J Meas Eval Phys Educ Sport Sci* 2008; 10(2): 15-30.
10. Kim JH, Son HR, Choi JS, Kim EK. Energy expenditure measurement of various physical activity and correlation analysis of body weight and energy expenditure in elementary school children. *J Nutr Health* 2015; 48(2): 180-191.
[CROSSREF](#)
11. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs DR Jr, Montoye HJ, Sallis JF, et al. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25(1): 71-80.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
12. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(9 Suppl): S498-S504.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
13. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr* 1985; 39 Suppl 1: 5-41.
[PUBMED](#)

Appendix 1. Major types of physical activities by activity categories for the physical activity classification table for Korean youth (한국 소아·청소년을 위한 신체활동분류표의 활동 영역별 활동 유형)

활동 영역 ¹⁾	A: 일상적활동	B: 이동활동	C: 학업	D: 운동 및 스포츠
활동유형 (가나다순)	1. 가사활동 2. 게임&놀이 3. 기타활동 4. 비활동 5. 자기관리	1. 걷기 2. 달리기 3. 자전거, 스쿠터 타기	1. 학업	1. 구기종목 2. 동계스포츠 3. 수상스포츠 4. 스포츠 5. 운동(훈련)
합계 (활동수)	40	28	6	37

¹⁾한국 소아청소년을 위한 신체활동분류표를 구성하기 위해 Butte 등 [8]의 신체활동목록과 한국인 대상 연구결과들 [9, 10]에서 신체활동들을 선정하고 재조직화 하였음 (Appendix 2의 이해를 위해 본문의 Table 1를 번역해 제시한 것임).

Appendix 2. Physical activity classification table for Korean youth (본 연구에서 도출된 신체활동분류표)

A: 일상적 활동

코드	분류	세부활동내용	METs			
			Ages 6-9	Ages 10-12	Ages 13-15	Ages 16-18
A101	가사활동	바느질하기	1.5	1.5	1.4	1.4
A102	가사활동	설거지	1.9	1.7	1.6	1.4
A103	가사활동	방 정리 ³⁾	2.5			
A104	가사활동	상 차리기	2.8	2.6	2.5	2.3
A105	가사활동	청소기 돌리기 ²⁾	3.0			
A106	가사활동	침구류 정리	3.4	3.3	3.1	3.0
A107	가사활동	빨래 널기	3.5	3.3	3.2	3.1
A108	가사활동	먼지 털기, 먼지 쓸기	3.6	3.6	2.4	2.9
A109	가사활동	빨래하기	3.7	3.5	3.4	3.3
A201	게임&놀이	컴퓨터 게임, 비디오게임	1.4	1.5	1.5	1.5
A202	게임&놀이	보드게임 (앉아서)	1.5	1.5	1.4	1.4
A203	게임&놀이	장난감 가지고 놀기 (카드, 자동차 등)	1.5	1.5	1.4	1.4
A204	게임&놀이	조용히 놀기	1.5	1.5	1.5	1.4
A205	게임&놀이	비디오게임 ²⁾ (일어서서)	1.9			
A206	게임&놀이	보드게임 (일어서서)	2.0	2.0	1.9	1.9
A207	게임&놀이	교실에서 놀기 (장난치기) ³⁾	3.5			
A208	게임&놀이	활동적인 비디오 게임	3.9	4.9	5.8	6.7
A209	게임&놀이	운동장에서 놀기 (장난치기) ³⁾	5.0			
A301	기타활동	노래부르기 (앉아서)	1.4	1.4	1.3	1.3
A302	기타활동	라디오 듣기, 책 읽기, 노래 듣기	1.4	1.4	1.3	1.3
A303	기타활동	현악기 연주	1.4	1.3	1.3	1.3
A304	기타활동	피아노 연주 ³⁾	1.7			
A305	기타활동	TV/DVD 보기 (일어서서)	1.8	1.8	1.8	1.8
A306	기타활동	그림 그리기, 색칠하기 (일어서서)	1.8	1.7	1.7	1.7
A307	기타활동	노래부르기 (일어서서)	1.8	1.8	1.7	1.7
A308	기타활동	컴퓨터 (인터넷, 타이핑) ³⁾	1.8			
A309	기타활동	가방 싸기, 가방 풀기 ³⁾	2.5			
A310	기타활동	상자 싣기, 상자 내리기	3.6	3.4	3.3	3.1
A311	기타활동	삽질 (Shoveling) ²⁾	3.8			
A401	비활동	취침 ³⁾	0.9			
A402	비활동	누워있기	1.2	1.2	1.1	1.1
A403	비활동	누워서 TV/DVD 보기	1.2	1.1	1.1	1.0
A404	비활동	친구와 대화하기	1.4	1.4	1.4	1.3
A405	비활동	앉아있기, 앉아서 TV/DVD 보기 ²⁾	1.7			
A406	비활동	일어서있기	1.7	1.7	1.7	1.6
A501	자기관리	화장실 가기 ³⁾	1.4			
A502	자기관리	식사, 간식 먹기 ³⁾	1.5			
A503	자기관리	얼굴, 손씻기/샤워하기/양치질하기 ³⁾	2.0			
A504	자기관리	옷입기, 옷벗기	3.4	3.2	3.1	2.9

(continued to the next page)

Appendix 2. (Continued) Physical activity classification table for Korean youth (본 연구에서 도출된 신체활동분류표)

B: 이동

코드	분류	세부활동내용	METs			
			Ages 6-9	Ages 10-12	Ages 13-15	Ages 16-18
B101	걷기	바쁘게 (self-paced Brisk)	4.6	4.9	5.1	5.4
B102	걷기	평상시 속도 (self-paced casual)	3.6	3.9	4.2	4.4
B103	걷기	0.5 mph (0.8 km/hr)	2.5	2.5	2.6	2.6
B104	걷기	1.0 mph (1.6 km/hr)	2.5	2.6	2.7	2.8
B105	걷기	1.5 mph (2.4 km/hr)	2.5	2.7	2.9	3.1
B106	걷기	2.0 mph (3.2 km/hr)	2.8	3.0	3.2	3.4
B107	걷기	2.5 mph (4.0 km/hr)	3.3	3.5	3.6	3.7
B108	걷기	3.0 mph (4.8 km/hr)	3.8	4.1	4.3	4.5
B109	걷기	3.5 mph (5.6 km/hr)	4.6	5.0	5.3	5.5
B110	걷기	4.0 mph (6.4 km/hr)	4.9	5.2	5.6	6.0
B111	걷기	4.5 mph (7.2 km/hr)	- ⁴⁾	-	6.6	7.2
B112	걷기	5.0 mph (8.0 km/hr)	-	-	7.2	7.8
B113	걷기	계단 내려가기	3.0	3.4	3.8	4.1
B114	걷기	계단 올라가기 ²⁾	3.8			
B201	달리기	자기 속도로 (self-paced)	7.8	8.5	9.1	9.8
B202	달리기	3.0 mph (4.8 km/hr)	5.3	6.0	- ⁴⁾	- ⁴⁾
B203	달리기	3.5 mph (5.6 km/hr)	6.4	7.0	7.5	8.0
B204	달리기	4.0 mph (6.4 km/hr)	6.5	7.2	7.7	8.3
B205	달리기	4.5 mph (7.2 km/hr)	6.7	7.4	8.0	8.6
B206	달리기	5.0 mph (8.0 km/hr)	7.2	8.0	8.6	9.3
B207	달리기	5.5 mph (8.9 km/hr)	7.3	8.1	8.8	9.5
B208	달리기	6.0 mph (9.7 km/hr)	8.2	9.1	9.8	10.5
B209	달리기	6.5 mph (10.5 km/hr)	8.9	9.9	10.9	11.8
B210	달리기	7.0 mph (11.3 km/hr)	9.3	10.2	11.0	11.8
B211	달리기	7.5 mph (12.1 km/hr)	10.0	10.7	11.3	11.9
B212	달리기	8.0 mph (12.9 km/hr)	10.6	11.5	12.4	13.2
B301	자전거타기	자전거타기	4.6	5.3	5.8	6.4
B401	스쿠터 타기	스쿠터타기	4.9	5.6	6.2	6.8

C: 학업

코드	분류	세부활동내용	METs			
			Ages 6-9	Ages 10-12	Ages 13-15	Ages 16-18
C101	학업	공부/숙제하기 ³⁾	1.4			
C102	학업	발표하기	1.5	1.5	1.4	1.4
C103	학업	색칠하기, 읽고 쓰기, 미술활동	1.6	1.6	1.5	1.5
C104	학업	교실청소 ¹⁾	3.0			
C105	학업	체육수업 ¹⁾	4.0			
C106	학업	활동적인 수업 (active classroom instruction)	4.3	4.4	4.4	4.5

D: 운동 및 스포츠

코드	분류	세부활동내용	METs			
			Ages 6-9	Ages 10-12	Ages 13-15	Ages 16-18
D101	구기종목	골프-게임 (미니골프)	4.0	3.9	3.9	3.9
D102	구기종목	피구 ²⁾	3.6			
D103	구기종목	캐치볼	4.1	4.1	4.1	4.1
D104	구기종목	탁구	4.2	4.2	4.2	4.2
D105	구기종목	배드민턴 ²⁾	4.8			
D106	구기종목	미니농구	4.9	5.0	5.1	5.2
D107	구기종목	배구	5.0	5.1	5.2	5.3
D108	구기종목	볼링	5.2	5.4	5.6	5.7
D109	구기종목	축구 (훈련용 보조 기구 사용)	5.4	5.6	5.7	5.8
D110	구기종목	핸드볼	5.4	5.6	5.7	5.8
D111	구기종목	공 (튀기기, 차기 드리블)	6.0	6.2	6.3	6.5
D112	구기종목	테니스	6.1	6.3	6.5	6.7
D113	구기종목	농구	6.7	7.0	7.2	7.5

(continued to the next page)

Appendix 2. (Continued) Physical activity classification table for Korean youth (본 연구에서 도출된 신체활동분류표)

코드	분류	세부활동내용	METs			
			Ages 6-9	Ages 10-12	Ages 13-15	Ages 16-18
D114	구기종목	축구 (게임)	7.7	8.1	8.4	8.7
D201	동계스포츠	하키	3.8	3.7	3.7	3.6
D202	동계스포츠	스키	5.6	5.8	6.0	6.2
D301	수상스포츠	수영	9.5	9.1	8.9	8.6
D302	수상스포츠	싱크로나이즈	10.1	9.9	9.7	9.5
D401	스포츠	태권도 ³⁾	4.0			
D402	스포츠	복싱	4.9	5.0	5.0	5.1
D403	스포츠	롤러브레이드 타기	5.2	5.2	5.3	5.4
D404	스포츠	저글링	6.2	6.4	6.6	6.8
D501	운동	근력운동 - 벤치프레스	2.0	2.0	1.9	1.8
D502	운동	근력운동 - 윗몸일으키기	2.4	2.4	2.4	2.4
D503	운동	근력운동 - 레그 프레스	2.6	2.7	2.7	2.7
D504	운동	체조	2.7	2.7	2.7	2.7
D505	운동	아령운동	3.0	3.0	2.9	2.9
D506	운동	맨손체조 (radio gymnastics)	3.5	3.5	3.5	3.6
D507	운동	에어로빅, 댄스	3.6	4.1	4.5	4.8
D508	운동	근력운동 - 푸쉬업	3.9	4.0	4.0	4.1
D509	운동	줄넘기 ²⁾	4.6			
D510	운동	팔 벌려뛰기	4.6	4.7	4.7	4.8
D511	운동	스트레칭 ²⁾	4.7			
D512	운동	발레 ³⁾	4.8			
D513	운동	등산	5.8	6.0	6.1	6.2
D514	운동	조깅	6.8	7.4	7.9	8.4
D515	운동	트램펄린	7.0	7.1	7.3	7.5

mph, mile per hour.

¹⁾신체활동 장소별 활동내용조합 (SPA)에 근거한 신체활동목록 [9].

²⁾일부 초등학생의 대표적 신체활동의 에너지소비량 측정 및 에너지소비량과 체중과의 상관성 분석 [10].

³⁾Development of a Compendium of Energy Expenditures for Youth [7].

⁴⁾ -: Activity not deemed reasonable for this age group.