

건강체력평가시스템을 활용한 스포츠영재 선발방법

이미숙¹ · 홍종선²

¹한국체육대학교 사회체육학과 · ²성균관대학교 통계학과

접수 2013년 6월 5일, 수정 2013년 6월 26일, 게재확정 2013년 7월 6일

요약

현재의 스포츠영재를 선발하는 방법에는 검사 지원자의 양과 질적인 면에서 문제가 많기 때문에 선수자원의 수급이 어려운 상황이다. 전국 초등학교 5-6학년을 대상으로 시행되고 있는 국가 차원의 건강체력종합 평가시스템인 학생건강체력평가 자료는 학생들의 스포츠 잠재력을 평가할 수 있는 검사 항목을 포함하고 있으므로 스포츠영재 선발하는 기초자료로 활용할 수 있다. 본 연구는 학생건강체력평가의 측정자료를 이용하여 교사가 스포츠영재 선발을 일차적으로 스크리닝하는 방법을 제안한다. 전국 모든 초등학교를 대상으로 재측정할 필요가 없으므로 시간과 비용적인 측면에서 효율적이다. 그리고 스포츠 잠재력지수를 개발하여 효율적인 스포츠영재 선발방법을 개선한다.

주요용어: 근력, 순발력, 스포츠영재, 스포츠잠재력지수, 심폐지구력, 유연성, 체질량지수, 학생건강체력평가.

1. 서론

학생건강체력평가 (physical activity promotion system; PAPS)는 심폐지구력, 근력/근지구력, 유연성, 순발력, 신체구성 등 건강체력 요소별 검사항목을 체계적으로 평가한 결과에 맞추어 신체활동처방을 제공하기 위해 제작된 맞춤형 종합체력평가시스템이다 (Oh, 2007). 학생건강체력평가의 의의는 기존의 학생체력장 제도를 전면적으로 개정하여 학부모와 학생들이 언제든지 온라인으로 건강체력 평가결과 및 맞춤형 신체활동처방전을 조회해 볼 수 있으며 가정에서 스스로 건강관리를 하도록 유도한다.

학생건강체력평가에 적용한 Angoff 방법은 준거설정자가 최하위 건강체력수준 집단으로 구성된 가상적 집단에서 문항의 정답확률을 확인한 후 각 문항의 정답비율의 합을 분할점수로 환산하는 방법이다 (Angoff, 1971). 최하위 집단을 가정한 경우 그 집단에서 각 문항에 대한 난이도를 합한 값이 분할점수가 된다. 그리고 확장된 Angoff 방법 (extend Angoff method)은 검사중심방법에 해당하며 전문가 집단으로 구성된 패널이 준거 (standard criteria) 설정자의 복수 평정 (round)을 통해 최소성취능력수준 학생 (student with minimal competence level) 이 각 검사항목에서 발휘되는 수행수준을 판정한다 (Hambleton과 Plake, 1995). 패널 간의 평정결과를 상호 토론과정을 통해 자신의 평정을 조정할 수 있고 검사 수행결과와 유사한 경험적 정보를 참고하여 기준을 설정할 수 있는 장점이 있다 (Kim 등, 2008; Kim, 2005; Plake, 1995; Vos, 2004). 우리나라에서는 2009년도부터 확장된 Angoff 방법을 적용하여 전국의 초등학교 5학년과 6학년 학생들에게 학생건강체력평가를 실시해왔으며 중학생은 2010년 그리고 고등학생을 대상으로 2011년부터 전면 실시하였다.

¹ (138-763) 서울시 송파구 양재대로 1239, 한국체육대학교 사회체육학과, 교수.

² 교신저자: (110-745) 서울시 중로구 명륜동 3-53, 성균관대학교 통계학과, 교수.

E-mail: cshong@skku.edu

한편 아동이 특정한 스포츠에 탁월한 잠재능력이 있는지 여부를 조기에 확인하여 발굴 육성하는 것은 개인은 물론 국가차원에서도 중요한 일이다 (Kim, 2005; Kim 등, 2007; Kim 등, 2010; Seong, 2009). 2009년부터 체육인재육성재단에서 실시된 스포츠영재 선발은 Ko 등 (2003)에 의해 개발된 스포츠텔런트발굴시스템 (Korea sports talent search system; KOSTASS)을 적용하여 육상, 수영, 체조 세 종목의 적합성을 추정해 왔다 (Park과 Lee, 2011). KOSTASS점수 추정은 골연령과 체격 등과 같은 신체적 발육발달의 변화폭이 큰 초등학교 2-6학년 아동을 대상으로 골연령과 여러 전문체력검사를 실시해야만 가능하기 때문에 초등학교 현장에서 운동능력 우수자를 손쉽게 스크리닝하는 것은 매우 힘든 실정이다. 그리고 무엇보다도 많은 아동들에게 자신의 스포츠잠재력을 파악해 볼 수 있는 기회를 부여하고 일관성 있는 측정평가시스템의 정착이 필요하다.

학생건강체력평가는 전국 초등학교 (5~6학년)을 대상으로 시행되고 있는 국가 차원의 건강체력종합평가시스템이다. 또한 학생들의 스포츠잠재력 즉 운동능력을 예측하고 평가할 수 있는 검사항목이 포함되어 있다. 스포츠영재가 일반적인 아동들에 비해 높은 건강체력 수준이라는 점을 고려한다면 학생건강체력평가를 스포츠영재성을 판단할 수 있는 가능성은 높다. 그리고 선수자원의 수급에 어려움이 있는 문제점과 최근 저출산에 따른 초등학교 아동들의 인구감소를 감안할 때 학생건강체력평가의 측정자료는 교사가 아동의 스포츠영재성을 일차적으로 스크리닝하는데 매우 유용할 것으로 여겨진다.

스포츠영재선발의 방법론적 연구에서 수검자 수의 확보와 이에 따르는 여러 문제가 발생한다. 일본의 H현에서는 매년 2만명 이상의 스포츠영재검사 지원자 중에서 스포츠영재를 선발하는데, 한국 K대학의 사례를 보면 2009년부터 2012년까지 200명 이하의 검사 지원 초등학교를 대상으로 육상, 수영, 체조영재 50 명을 선발하는 실정이다. 스포츠영재 선발을 위하여 기존의 초등학교에서 측정한 학생건강체력평가 자료를 활용하면 초등학교 교사들이 재측정할 필요가 없기 때문에 저비용 고효율적인 측면에서 장점이 있다. 본 연구의 목적은 많은 학생을 대상으로 측정한 학생건강체력평가 자료를 활용하여 스포츠영재를 스크리닝하는 방법을 제안하고 기존의 스포츠잠재력지수 이외 새로운 지수를 제안하는데 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 학생건강체력평가 방법을 이해하기 위하여 평가기준과 절차를 설명한다. 그리고 건강체력을 평가하기 위한 스포츠잠재력지수에 대하여 설명하고 새로운 잠재력 지수를 3절에서 제안한다. 4절에서는 실증예제를 위하여 한 초등학교 학생을 대상으로 학생건강체력평가 자료를 이용하여 스포츠영재 선발방법을 실시한다. 5절에서는 기존의 영재 선발방법과 본 연구에서 제안한 방법을 비교하여 토론하고 6절에서 결론을 내린다.

2. 학생건강체력평가의 평가기준 절차

학생건강체력평가의 평가기준은 Figure 2.1에 제시한 것처럼 총 3단계에 걸쳐 최종기준을 설정하고 있다. 1단계는 확장된 Angoff 방법을 이용한 최소건강체력 수준 설정이다 (Ministry of Education, Science and Technology, 2008). 표본학교의 교사 3명과 측정에 참가했던 연구원 3명으로 패널을 구성한 뒤, 1차 평정과 2차 평정을 통해 최종기준을 산출한다. 표본학교를 대상으로 실시한 종목은 측정 결과자료를 요약하여 제공하였으며, 표본학교를 대상으로 실시하지 않은 종목은 학생체력검사, 국민체력실태조사, 청소년 체력향상지침 등의 기준자료를 제공하였다. 2 단계는 표본학교에서 실시한 결과자료를 활용하여 Figure 2.2와 같이 최고기준과 최하기준을 설정하였다. 최고기준은 표본학교 결과자료의 백분위 상위 5%에 해당하는 측정치로, 최소기준은 표본학교 결과자료 백분위 하위 5%에 해당하는 측정치로 설정하였다. 3단계는 최소건강기준, 최대기준, 최고기준의 완곡화 (smoothing)이다. 1단계에서 설정된 최소건강기준과 2단계에서 설정된 최대기준, 최하기준을 완곡화하여 등급간, 점수간 기준치를 설정하였다.

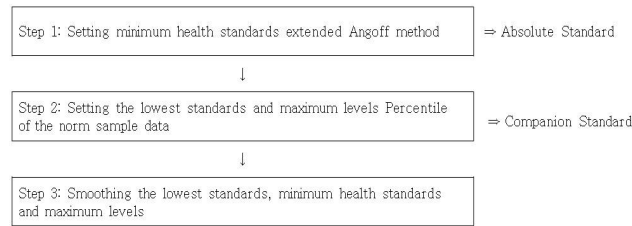


Figure 2.1 Evaluation process of PAPS

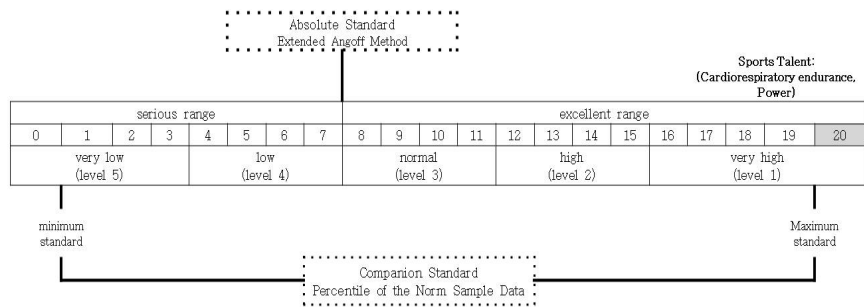


Figure 2.2 Each sports' standard grades and score

3. 스포츠잠재력지수

최근 학교현장에서는 문제시 되고 있는 건강체력 수준저하와 비만아동의 증가를 방지하기 위하여 심폐지구력, 근력, 근지구력, 유연성, 체지방, 순발력 등 5개 요인으로 구성된 학생건강체력평가를 실시한다. 학생건강체력평가 개발자는 이 자료를 활용하여 스포츠잠재력지수를 산출하는데 신장과 체중 정보로 현장에서 손쉽게 활용 가능한 체질량지수 (body mass index; BMI)를 선택하고 있다. BMI는 신장에 대한 체중의 비율로 손쉽게 산출되는 신체구성 지표이며 스포츠잠재성 아동을 판별하는데 심폐지구력과 순발력 요소에 체질량지수 수준을 반영한 것이다. 스포츠잠재력지수들 중에서 C, P, CP 지수는 다음과 같다 (Ministry of Education, Science and Technology, 2008).

C 지수

C 지수 (sports cardiorespiratory index; SCI)는 심폐지구력 점수 (만점 20)를 BMI로 표준화한 지표이다. 스포츠잠재력을 스크리닝 하기 위하여 C 지수의 값이 높을수록 심폐지구력이 요구되는 스포츠 종목에 소질이 있을 것으로 추정한다.

$$C \text{ 지수 (SCI)} = \text{심폐지구력} / \text{체질량지수}$$

P 지수

P 지수 (sports power index; SPI)는 순발력 점수 (만점 20)를 BMI로 표준화한 지표이다. P 지수의 값이 높을수록 순발력이 요구되는 스포츠 종목에서 운동수행능력이 높을 것으로 예측한다.

$$P \text{ 지수 (SPI)} = \text{순발력} / \text{체질량지수}$$

CP 지수

CP 지수 (sports cardiorespiratory & power index; SCPI)는 심폐지구력 점수 (만점 20)와 순발력 점수 (만점 20)를 합한 점수에 대하여 BMI로 표준화한 지표이다. 신장, 체중, 운동체력수준 중에서 강조되는 심폐지구력과 순발력 요인을 동시에 고려한 지수로서 스포츠잠재력을 예측한다.

$$CP \text{ 지수 (SCPI)} = (\text{심폐지구력} + \text{순발력}) / \text{체질량지수}.$$

PAPS 점수

학생건강체력평가시스템은 심폐지구력, 순발력, 유연성, 근지구력, 그리고 체질량지수를 이용하여 종합적인 건강체력 평가점수를 제공하는데 PAPS 점수의 산출방법은 다음과 같다.

$$PAPS \text{ 점수} = \text{순발력 자료점수} + \text{심폐지구력 자료점수} + \text{유연성 자료점수} \\ + \text{근지구력 자료점수} + \text{BMI}.$$

2009년도부터 체육인재육성재단에서 실시해 온 스포츠영재성 검사의 요소별 측정항목을 Table 3.1에 제시했다 (Korea Foundation for the Next Generation Sports Talent, 2009). 학생건강체력평가는 Figure 3.1에 제시한 심폐지구력, 유연성, 근력/근지구력, 순발력 요인 중 학교별로 선택하여 실시한다. 각 학교별로 측정항목은 조금씩 차이가 있다. 스포츠영재성 검사항목과 학생건강체력평가 검사항목 중 일부 중복되므로 스포츠영재를 선발하는데 현장에서 활용가능하다.

Table 3.1 Test variables for sports talents

Physical fitness		Measurement items
Physique	Length	Standing height
		Sitting height
	Weight	Body weight
	Girth	Chest girth
	Body fat(%)	Body fat
Fitness	Upper extremity muscle strength, muscle endurance	Push up
		Pull-up(man)
		Hanging on bar(woman)
	Upper extremity power	Throwing a basketball
	Abdominal muscle endurance	Sit up
	Lower limbs muscle endurance	Half squat jump
	Lower limbs power	Standing long jump
Cardiorespiratory endurance	20m shuttle run test	
Exercise capacity	Speed	50m running
	Agility	Side step test
	Flexibility	Sit and reach
Physiological function	Maturity	Bone age test

4. 학생건강체력 측정자료분석

4.1. 자료 설명

본 연구는 경기도 Y초등학교 5학년과 6학년 학생을 대상으로 (남학생 120명, 여학생 150명) 2012년 5월에 측정된 학생건강체력평가 자료를 바탕으로 분석했다. 학생건강체력을 측정된 5 종류의 변수는 Figure 4.1에 나타났는데 다섯종류에서 각각 오래달리기걸기, 50m 달리기, 앉아윗몸앞으로굽히기 그리고 윗몸말아올리기, BMI이며 일반적인 방법에 의하여 측정하였다.

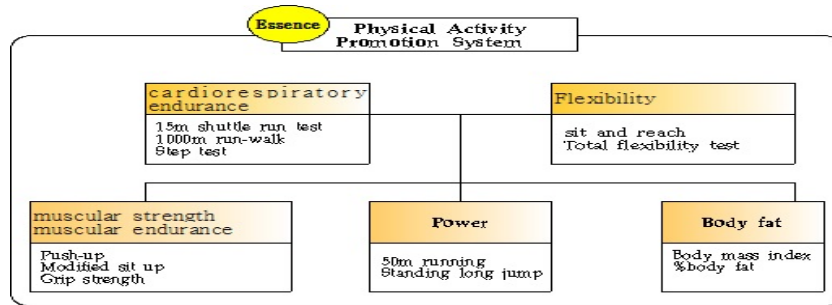


Figure 4.1 Evaluation variables of PAPS

4.2. 스포츠잠재력지수

오래달리기걷기와 50m달리기는 각각 심폐지구력과 순발력을 측정하는 검사항목으로 스포츠잠재력지수인 C 지수와 P 지수에 다음과 같이 적용한다.

C 지수 : 오래달리기걷기/*BMI*

P 지수 : 달리기50m/*BMI*

본 연구에서는 유연성과 근지구력에 관한 스포츠잠재력지수를 제안하고자 한다. 유연성과 근지구력도 심폐지구력과 순발력과 유사하게 체질량지수를 고려하는 스포츠잠재력지수 F 지수 (sports flexibility index; SFI)와 E 지수 (sports endurance index; SEI)를 제안한다.

F 지수

F 지수 (SFI) = 유연성/*BMI*.

E 지수

E 지수 (SEI) = 근지구력/*BMI*.

F 지수와 E 지수는 유연성과 근지구력 (만점 20)을 *BMI*로 표준화한 지표로 지수의 값이 높을수록 각각 유연성과 근지구력이 요구되는 스포츠 종목에서 운동수행능력이 높다고 예측한다. 그리고 앉아윗몸앞으로굽히기와 윗몸말아올리기는 각각 유연성과 근지구력을 측정하는 변수이므로 F지수와 E지수를 다음과 같이 설정한다.

F 지수 : 앉아윗몸앞으로굽히기/*BMI*

E 지수 : 윗몸말아올리기/*BMI*

네 종류 (심폐지구력, 유연성, 근지구력, 순발력)의 지수 (C, P, F, E)는 모두 다양한 스포츠 종목을 대변하는 대표적인 네 종류의 운동체력수준을 신장과 체중을 고려하는 체질량지수를 기준으로 산정하는 것이 특징이다. 그러나 PAPS 점수는 심폐지구력, 유연성, 근지구력, 순발력 점수와 체질량지수를 합하여 산출하는 종합적인 건강체력 평가하는 점수로 전체적인 건강체력 수준을 평가하는데 유용하나 운동체력수준을 바탕으로 스포츠영재를 선발하는 측도로 사용하기 어렵다. 그러므로 본 연구에서는 심폐지구력, 유연성, 근지구력, 순발력 지수를 사용하여 스포츠영재를 선발하고 선발된 영재들의 특성을 살펴본다.

4.3. 자료분석

남학생과 여학생 각각 측정변수의 점수와 네 종류 (C, P, F, E) 지수와의 산점도를 통하여 오래달리기걸기 (심폐지구력)는 C 지수와 상관관계가 높게 나오고, 달리기50m (순발력)는 P 지수와 높은 상관관계가 나타나는 것을 파악할 수 있다. 그리고 앉아윗몸앞으로굽히기 (유연성)는 F 지수와 상관관계가 높게 나타나고, 윗몸말아올리기 (근지구력)는 E 지수와 높은 상관관계가 나타남을 살펴보았다. 이외에 CP 지수와 PAPS 점수와도 산점도에서는 상관관계 정도가 약하게 나타났음을 탐색하였다.

남학생과 여학생 각각 측정변수의 점수와 네 종류 지수와의 상관계수를 Table 4.1에 정리하였다. 오래달리기걸기 (심폐지구력)는 C 지수와 상관계수가 양의 큰 값으로 나타나고, 달리기50m (순발력)는 P 지수와 큰 상관계수를 가진다는 것을 파악할 수 있다. 그리고 앉아윗몸앞으로굽히기 (유연성)는 F 지수와 상관계수가 큰 양의 값을 가지고, 윗몸말아올리기 (근지구력)는 E 지수와 큰 상관계수를 가진다. 이들의 강한 상관계수는 모두 0.9 정도의 큰 양의 값을 나타낸다. 이외에 CP 지수와 PAPS 점수와도 상관계수는 다른 지수들보다 작은 값이다.

학생건강체력평가시스템에서는 종합적인 건강체력 평가를 위하여 PAPS 점수를 사용하였지만, 스포츠영재를 선발하기 위해서는 종합적인 평가방법보다는 다양한 스포츠 종목이 존재하고 각 스포츠 종목에 적절한 영재 선발하는 방법을 제안한다. 따라서 학생건강체력평가시스템에서 측정하는 대표적인 심폐지구력, 순발력, 유연성, 근지구력 지수를 이용하여 네 종류의 스포츠영재를 선발하는 방법이 적절하다고 파악된다.

Table 4.1 Correlation coefficients between variables and indexes

variable 1 : 1000m run-walk (cardiorespiratory endurance)										
boy student					girl student					
variable 1	C	P	F	E	variable 1	C	P	F	E	
variable 1	1	0.947	0.656	0.436	0.359	1	0.939	0.558	0.229	0.319
C	0.947	1	0.740	0.550	0.475	0.939	1	0.632	0.337	0.452
P	0.656	0.740	1	0.454	0.560	0.558	0.632	1	0.346	0.464
F	0.436	0.550	0.454	1	0.480	0.229	0.337	0.346	1	0.475
E	0.359	0.475	0.560	0.480	1	0.319	0.452	0.464	0.475	1

variable 2 : 50m running (power)										
boy student					girl student					
variable 2	C	P	F	E	variable 2	C	P	F	E	
variable 2	1	0.640	0.932	0.379	0.475	1	0.452	0.914	0.200	0.279
C	0.640	1	0.740	0.550	0.475	0.452	1	0.632	0.337	0.452
P	0.932	0.740	1	0.454	0.560	0.914	0.632	1	0.346	0.464
F	0.379	0.550	0.454	1	0.480	0.200	0.337	0.346	1	0.475
E	0.475	0.475	0.560	0.480	1	0.279	0.452	0.464	0.475	1

variable 3 : Sit and reach (flexibility)										
boy student					girl student					
variable 3	C	P	F	E	variable 3	C	P	F	E	
variable 3	1	0.307	0.239	0.884	0.285	1	0.109	0.187	0.866	0.298
C	0.307	1	0.740	0.550	0.475	0.109	1	0.632	0.337	0.452
P	0.239	0.740	1	0.454	0.560	0.187	0.632	1	0.346	0.464
F	0.884	0.550	0.454	1	0.480	0.866	0.337	0.346	1	0.475
E	0.285	0.475	0.560	0.480	1	0.298	0.452	0.464	0.475	1

variable 4 : Modified sit up (muscular endurance)										
boy student					girl student					
variable 4	C	P	F	E	variable 4	C	P	F	E	
variable 4	1	0.252	0.379	0.298	0.906	1	0.248	0.322	0.287	0.884
C	0.252	1	0.740	0.550	0.475	0.248	1	0.632	0.337	0.452
P	0.379	0.740	1	0.454	0.560	0.322	0.632	1	0.346	0.464
F	0.298	0.550	0.454	1	0.480	0.287	0.337	0.346	1	0.475
E	0.906	0.475	0.560	0.480	1	0.884	0.452	0.464	0.475	1

5. 스포츠영재선발

학생건강체력평가시스템에서 측정한 자료를 바탕으로 네 종류 (심폐지구력, 순발력, 유연성, 근지구력)의 스포츠잠재력지수를 이용하여 다양한 스포츠 종목을 대표하는 네 종류의 스포츠잠재력이 우수한 학생을 선발한다. 각각의 C, P, F, E 지수가 높은 학생들 중에서 C, P 지수는 0.8을 기준으로, F, E 지수는 1을 기준으로 선발하고자 한다. 이 점수는 경기도에서 하나의 초등학교 5, 6학년생을 측정하는 자료를 바탕으로 설정하였으며 측정변수들의 값을 바탕으로 전체 학생들의 상위 그룹으로 정하는데 적절하게 설정한 점수이다. 전국 모든 초등학교 학생을 대상으로 확대하는 연구방법에서는 변경될수도 있으나 본 연구에서는 이 기준을 적용하여 살펴보고자 한다.

전체 학생 중에서 C와 P 지수가 0.8을 초과하거나, F와 E 지수가 1.0을 초과하는 스포츠영재들을 Table 5.1에 정리하였다. 네 종류의 지수들 중에서 최소한 하나 이상의 스포츠잠재력지수를 근거로 남학생은 전체 120명 중에서 50명, 여학생은 150명 중에서 76명을 스포츠영재로 선발하였다. 그리고 각각의 스포츠영재들의 PAPS 점수를 기준으로 상위 25%를 스포츠영재로 선발되었다고 가정하고 네 종류의 스포츠잠재력지수를 바탕으로 선발된 스포츠영재들이 PAPS의 상위 25% 점수를 받은 학생들 (남학생 31명, 여학생 38명) 중에 몇 명이 포함되는지를 Table 5.1에 나타내었다. 남학생의 경우에는 PAPS 상위 25%점수를 받은 학생들 중에서 최소 22.5%에서 최대 48.4%가 스포츠영재로 선발되고, 여학생의 경우에는 최소 15.8%에서부터 최대 73.7%가 선발되었다. 그러므로 종합적인 건강체력을 평가하는 PAPS의 상위 점수를 받은 학생을 스포츠영재로 선발되는 것이 무리하다는 것을 파악할 수 있다.

또한 네 종류의 스포츠잠재력지수를 바탕으로 선발된 스포츠영재들의 PAPS 점수와 PAPS 점수를 기준으로 상위 25%를 스포츠영재로 선발되었다고 가정하였을 때 선발된 스포츠영재의 PAPS 점수를 Table 5.2에 정리하였다. Table 5.2를 통하여 스포츠잠재력지수를 바탕으로 선발된 스포츠영재들의 PAPS 점수가 조금 낮으나 통계적으로 유의하게 차이는 발생하지 않는다. 따라서 서로 다른 특성을 지닌 심폐지구력, 유연성, 근지구력, 순발력을 측정하는 네 종류의 스포츠잠재력지수를 바탕으로 선발된 스포츠영재들의 종합적인 건강체력을 평가하는 PAPS 점수는 낮으므로 스포츠영재를 스포츠잠재력지수로 선발하는 방법을 제안한다.

추가적인 통계학적인 방법으로 군집분석을 실시하였다. 군집분석을 통하여 스포츠영재라고 할 수 있는 군집을 설정할 수 있는지를 살펴보았다. 군집분석 방법 중에서 최단연결법, 최장연결법, 평균연결법 등 다양한 군집방법의 결과와 네 종류의 지수를 이용하여 선발된 영재들을 비교하면서 살펴본 결과 Ward 방법을 사용한 군집분석이 위에서 선정한 스포츠영재 군집과 제일 유사하였다. 스포츠잠재력지수를 바탕으로 최소한 하나 이상의 지수에서 우수함을 보여줌으로 스포츠영재로 선발된 남학생은 전체 120명 중에서 50명, 여학생은 150명 중에서 76명의 명단을 바탕으로 Ward 방법을 사용한 군집분석 결과를 군집별로 정리하여 네 종류의 지수로 선발된 스포츠영재들과 군집분석 결과와의 관계는 Table 5.3과 같이 정리할 수 있다.

Table 5.3으로부터 남학생의 경우에 군집1은 86건 중 대부분인 72건이 할당되어 영재로 선발할 수 있는 적절한 군집이 없으며, 여학생의 경우에도 영재로 선발할 수 있는 적절한 군집을 결정하기 어렵다. 따라서 다양한 방법의 군집분석 결과 중에서 가장 적합한 방법인 Ward 방법으로부터도 유의한 결론을 유도할 수 없기 때문에 군집분석을 이용하는 의미를 부여하기 어렵다는 것을 파악하였다.

Table 5.1 Sports talents based on sports latent indexes

	boy student				girl student			
	C	P	F	E	C	P	F	E
selected talents	13	22	21	29	12	35	31	49
upper PASPS	7/31	15/31	9/31	14/31	6/38	16/38	8/38	28/38

Table 5.2 PAPS scores of sports talents and upper class of PAPS score

	boy student					girl student				
	upper PASPS	C	P	F	E	upper PASPS	C	P	F	E
mean	77.35	74.31	74.73	71.05	71.48	78.47	74.75	73.69	67.16	73.37
std. dev	5.631	10.65	9.96	8.42	9.53	5.028	10.51	8.68	8.57	8.25

Table 5.3 Cluster analysis results for sports talents

cluster	boy student					girl student				
	index				Total	index				Total
	C	P	F	E		C	P	F	E	
1	12	19	20	21	72	0	0	6	0	6
2	0	1	2	2	5	2	1	4	24	31
3	1	2	0	6	9	9	21	18	22	70
4	0	0	0	0	0	1	13	3	3	20
Total	13	22	22	29	86	12	35	31	49	127

6. 결론

부모와 특정 지도자에 의해 우연히 선수가 발굴되거나 선발되는 구조에서 탈피하여 전국의 초등학교 현장에서 시행되고 있는 학생건강체력평가의 스포츠잠재력지수를 적용하여 아동의 스포츠영재 스크리닝 방법을 제시하였다.

현재 전국의 17개 체육영재센터에서 KOSTASS점수를 적용하여 육상, 수영, 체조영재를 발굴하여 육성 관리해 오고 있지만 해마다 스포츠영재성검사 지원자 수 확보에 어려운 상황이다. 이러한 점을 개선하기 위하여 학생건강체력평가 자료를 활용하면 시간과 비용적인 측면에서 효율적이고 많은 아동들을 대상으로 스포츠잠재력을 평가가능함이 연구의 장점이다.

건강체력을 평가하기 위한 스포츠잠재력지수를 보완하고 새로운 지수를 제안하여 네 종류 (심폐지구력, 순발력, 유연성, 근지구력)의 스포츠잠재력지수를 사용하였다. 초등학교 학생 270명을 대상으로 실시한 학생건강체력평가 자료를 실증 예제로 하여 스포츠영재 선발방법을 제안하였다. 네 종류의 지수들 중에서 최소한 하나 이상의 스포츠잠재력지수를 근거로 심폐지구력 지수와 순발력 지수가 0.8을 초과하거나 유연성 지수와 근지구력 지수가 1.0 이상인 학생을 스포츠영재로 간주하여 남학생은 전체 120명 중에서 50명, 여학생은 150명 중에서 76명을 스포츠영재로 선발하였다.

PAPS 점수 상위 25%를 스포츠영재로 가정한 학생들 (남학생 31명, 여학생 38명) 중에 네 종류의 스포츠잠재력지수를 바탕으로 선발된 스포츠영재들은 남학생의 경우에는 최소 22.5%에서 최대 48.4%가 스포츠영재로 선발되고, 여학생의 경우에는 최소 15.8%에서부터 최대 73.7%가 선발되는 것을 탐색할 수 있다. 또한 스포츠잠재력지수를 바탕으로 선발된 스포츠영재들의 PAPS 점수가 조금 낮으나 통계적으로 유의하게 차이는 발생하지 않는다. 따라서 종합적인 건강체력을 평가하는 PAPS의 상위 점수를 받은 학생을 스포츠영재로 선발하는 방법보다 서로 다른 특성을 지닌 심폐지구력, 순발력, 유연성, 근지구력을 측정하는 네 종류의 스포츠잠재력지수를 바탕으로 스포츠영재를 선발하는 방법이 적절하다.

다변량 통계기법인 군집분석을 실시하면서 다양한 방법의 군집분석 결과 중에서 가장 적합한 방법인 Ward 방법으로부터도 스포츠영재 군집을 발견하기 어렵다. 따라서 군집분석을 이용하는 의미를 부여하기 어렵기 때문에 향후 연구에는 이러한 문제점을 해결하는 다른 통계적 방법을 모색하여야겠다.

현재의 스포츠영재 선발방법을 개선하기 위하여 본 연구에서 제안한 학생건강체력평가 자료를 활용하면 현장의 초등학교 교사들에 의하여 보다 많은 학생들을 대상으로 스포츠잠재력을 평가 가능하기 때문

에 전국 초등학교 학생을 대상으로 건강체력을 측정 평가하는 시간과 비용을 크게 줄일 수 있다. 일선 초등학교에서 스크리닝한 운동능력 우수자를 우선적으로 선별하여 전국의 체육영재센터에서 정밀검사를 받는 등의 체계적 연계가 이루어진다면 다른 나라보다 더 많은 초등학교 학생들을 대상으로 효율적으로 스포츠영재 발굴이 가능하다고 제안한다.

References

- Angoff, W. H. (1971). Scales, norms, and equivalent scores. In *Educational Measurement*, 2nd Edition, edited by R. L. Thorndike, 508-600. Reprinted as a monograph by Educational Testing Service, Princeton, NJ (1984). This reprint covers two sections: Equating and Calibration and Comparable Scores, pp. 562-597. Reprinted by permission of American Council on Education, the copyright holder, 1996.
- Hambleton, R. K. and B. S. Plake (1995). Using an extended Angoff procedure to set standards on complex performance accessments. *Applied Measurement in Education*, **8**, 41-55.
- Incheon Metropolitan City Office of Education (2007). *Comprehensive reports of physical activity promotion system*, Incheon Metropolitan City Office, Incheon.
- Kim, H. S., Kim, T. C., Yoon, Y. G. and Seo, J. S. (2007). *How to determine the Korea sports gifted concept formulation and research*, Ministry of Education & Human Resources Development, Seoul.
- Kim, K. W. (2005). The selection and promotion of talented children for sports as the basis of elite sports in German democratic republic : Search for a effective system of selection and promotion of sports - talented children in Korea. *Journal of Korean Sociology of Sports*, **10**, 139-156.
- Kim, Y. J., Kim, K. H., Lee, B. K., Kim, D. Y., Lee, S. E. and Park, D. H. (2010). Development of equations to estimate VO₂max by shuttle run and 12 minutes run for athletically gifted children. *Journal of Sports and Leisure Studies*, **41**, 697-708.
- Kim, M. Y., Kim, Y. W., Cho, Y. I. and Oh, S. H. (2008). Setting criterion for the fitness test in physical activity promotion system. *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*, **10**, 59-68.
- Ko, B. G., Gu, H. M., Park, D. H., Back, J. H., Yun, S. W., Lee, M. C., Lee, J. G., Chang, D. S. and Shin, S. Y. (2003). The construction of sports talent identification models. *Korean Journal of Sports Science*, **14**, 105-121.
- Korea Foundation for the Next Generation Sports Talent (2009). *Sports talent test manual*, Korea Foundation for the Next Generation Sports Talent, Seoul.
- Lee, M. S., Eo, S. J. and Park, C. (2012). Comparison of physique and physical fitness in sports talent children with TES program. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **23**, 309-315.
- Oh, S. H. (2007). *Development report PAPS stock selection and evaluation criteria*, Incheon Metropolitan City Office of Education, Incheon.
- Park, C. and Lee, M. S. (2011). Association analysis between sports talent test scores and KOSTASS scores. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **22**, 57-64.
- Plake, B. S. (1995). An integration and reprise: What we think we have learned. *Applied Measurement in Education*, **8**, 85-91.
- Seong, C. H. (2009). Exploration on talents of exceptional performance in sport : Developmental perspective. *The Korean Journal of Physical Education*, **48**, 159-170.
- Vos, H. (2004). Methods of setting standards for complex performance-based assessment. *International Journal of Engineering Education and Lifelong Learning*, **14**, 111-120.

Selection method of sports talents using physical activity promotion system

Mi Sook Lee¹ · Chong Sun Hong²

¹Division of Community Sports, Korean National Sports University

²Department of Statistics, Sungkyunkwan University

Received 5 June 2013, revised 26 June 2013, accepted 6 July 2013

Abstract

There are many problems to single sports talents out of test applicants. The physical activity promotion system has been performed to all elements school students of both 5 and 6 grades in order to evaluate overall health and physical activities since 2009. This system includes some variables which could measure the students' sports latent power, so that the system could be used to single out sports talents. In this work, we propose a primary screening method that element school teachers might evaluate sports talents based on the data of the physical activity promotion system. Two more sports talent indices which are sports flexibility index and sports endurance index are defined. The selection method of sports talents is developed by using sports latent indices including sports power and cardiorespiratory indices. This method is efficient from the view of time and cost aspects, since we do not need to remeasure all elements school students again.

Keywords: Body mass index, cardiorespiratory, endurance, flexibility, latent power, physical activity promotion system, sports talent.

¹ Professor, Division of Community Sports, Korean National Sports University, Seoul 138-763, Korea.

² Corresponding author: Professor, Department of Statistics, Sungkyunkwan University, Seoul 110-745, Korea. Email: cshong@skku.edu