

[원저]

Polar® Fitness Test의 타당도와 신뢰도

유상호, 손기영, 이연지, 조희경, 조비룡, 허봉렬

서울대학교 의과대학 가정의학교실

- 요약 -

연구배경	심폐지구력은 운동 처방을 할 때 매우 중요한 요소로서 이의 평가를 위해 현재 최대 또는 최대하 운동부하 검사를 이용하고 있다. 그러나 일정한 장비와 시간 그리고 노력이 요구되는 운동부하 검사를 피검자 모두에게 시행하기가 용이하지 않아 다른 간편한 측정법의 도입이 요구되는 실정이다. 본 연구는 젊은 성인 남자를 대상으로 트레드밀 검사를 이용한 최대 운동부하 검사에서 실측한 최대 산소섭취량으로 운동부하 없이 안정시 측정하는 Polar® Fitness Test로 추정한 최대 산소섭취량을 비교하여 이의 타당도를 평가하고자 하며 이의 신뢰도도 평가하고자 한다. 또한 최대하 운동부하를 이용하는 전자식 에르고미터 검사의 타당도도 아울러 평가하고자 한다.
방 법	21명의 젊고 건강한 성인 남자(평균연령±SD=25±2.3)를 대상으로 Polar® Fitness Test를 일정한 간격으로 2회 반복 시행하여 추정된 최대 산소섭취량을 구하였고 동일한 대상에게 트레드밀 검사를 시행하여 최대 산소섭취량을 실측하였다. 반복 시행한 Polar® Fitness Test의 결과로 재검사 신뢰도를 평가하였고 Polar® Fitness Test와 트레드밀 검사 결과의 상관계수로 타당도를 평가하였다. 그리고 최대하 운동부하 검사인 전자식 에르고미터 검사를 동일한 대상에게 시행하여 추정된 최대 산소섭취량을 구하였고 실측된 최대 산소섭취량과의 상관계수로 타당도를 평가하였다.
결 과	실측한 최대 산소섭취량(49.9±5.1ml/kg/min)과 비교하여 Polar® Fitness Test(42.4±2.0ml/kg/min)와 전자식 에르고미터 검사(38.5±7.2ml/kg/min)는 모두 최대 산소섭취량을 낮게 추정하였다. 실측한 최대 산소섭취량과의 스피어만 상관계수는 Polar® Fitness Test의 경우 0.03(P=0.91), 전자식 에르고미터 검사의 경우 0.33(P=0.14) 이었으며 반복 시행한 Polar® Fitness Test의 피어슨 상관계수는 0.99(P<0.01) 였다.
결 론	젊은 성인 남자의 심폐지구력 평가를 위하여 Polar® Fitness Test를 사용하는 것은 적절하지 못할 것으로 보이며 전자식 에르고미터 검사의 사용은 그 장점을 고려하여 권고할 수 있을 것이라 보인다. 다른 성별 및 연령군에 대한 연구가 필요할 것으로 사료되며 앞으로 좀 더 진보된 안정시 심폐지구력 측정법의 개발이 필요할 것으로 사료된다.
(대한임상건강증진학회지 2004;4:110~115)	
중심단어	Polar® Fitness Test, 타당도, 신뢰도, 최대 산소섭취량, 심폐지구력

서 론

신체활동과 규칙적인 운동이 고혈압, 당뇨병, 뇌졸중, 심혈관계 질환 및 이로 인한 합병증과 사망률을 낮춘다는 것은 이미 여러 연구를 통해 알려져 있다.¹⁻⁶⁾ 그러나 우리나라의 경우 의사로부터 운동을 권유 받은 사람은 8.6%에 불과하다

는 연구 보고가 있었으며⁷⁾ 이에 반해 의사로부터 운동을 권유 받은 환자의 76.5%가 과거보다 더 많은 양의 운동을 한다는 연구 보고가 있었다.⁸⁾ 이를 고려해 볼 때 일차의료를 담당하는 가정의는 운동에 대한 상담이나 처방을 좀 더 적극적으로 해야 할 것으로 보인다.

운동 처방을 위해서는 먼저 환자의 건강 상태와 체력 수준을 정확히 평가하여 효과적이고 안전한 운동을 처방하여야 한다. 체력은 신체조성, 심폐지구력, 근골격 체력, 유연성 등으로 이루어져 있는데 이 중 심폐지구력은 운동하는 근육으로 산소와 영양소를 효과적으로 전달하는 심장과 폐 그리고

• 교신저자 : 조 희 경 서울대학교 의과대학 가정의학교실
 • 주 소 : 서울시 종로구 연건동 28번지
 • 전 화 : 02-760-3303
 • E-mail : heegang71@yahoo.co.kr
 • 접 수 일 : 2004년 6월 7일 • 채 택 일 : 2004년 6월 19일

순환계의 능력을 말하는데 운동처방을 할 때 매우 중요한 요소이다.⁹⁾

심폐지구력을 나타내는 가장 좋은 지표는 최대 산소섭취량으로 알려져 있으며¹⁰⁾ 이는 운동부하 검사를 통해 측정할 수 있다. 최대 산소섭취량을 직접 측정하는 방법인 최대 운동부하 검사는 정확한 측정치를 얻을 수는 있으나 특수장비와 전담 인력이 필요하고, 피검자가 최대한까지 운동을 하여야 하므로 상당한 시간과 노력이 요구되어 실제로 모든 사람에게 적용하기 어렵다. 이에 최대 산소섭취량을 추정하는 여러가지 최대하 운동부하 검사와 현장 검사 등이 개발되었으나¹¹⁻¹⁴⁾ 이들 역시 일정한 정도의 장비와 인력 및 시간과 노력이 요구되어 운동처방이 필요한 모두에게 시행하기가 용이하지 않다. 그러므로 현재 좀 더 간편하고 정확한 다른 측정법의 도입이 요구되는 실정이다.

이런 요구에 부응하여 안정시 심박동수와 그 변이를 이용하여 최대 산소섭취량을 추정하는 검사법이 개발되고 있으며¹⁵⁾ Polar® Fitness Test도 이 중 하나다. 핀란드에 본사를 두고 있는 Polar 전자회사가 인공 신경망 계산법을 이용하여 개발, 제작한 심박수 측정기를 이용하여 시행하며 안정시 심박동수와 그 변이를 추적하여 최대 산소섭취량을 추정한다. 운동 중에 착용할 수 있도록 시계 형태로 만들어져 매우 간편하게 사용할 수가 있어 주로 프로 운동선수의 체력 향상 목적으로 사용되어 왔으며 안정시 최대 산소섭취량의 추정 등에도 적용해 볼 수 있다. 현재 구미인을 대상으로 한 타당도와 신뢰도에 대한 연구는 어느 정도 진행되었으나¹⁶⁾ 한국인을 포함한 동양인을 대상으로 한 연구는 없는 실정이다.

본 연구는 젊은 성인 남자를 대상으로 Polar® Fitness Test를 일정한 간격으로 2회 반복 시행하여 신뢰도를 평가하고자 하며 트레드밀 검사를 이용한 최대 운동부하 검사에서 실측한 최대 산소섭취량으로 Polar® Fitness Test로 추정한 최대 산소섭취량을 비교함으로써 Polar® Fitness Test의 타당도를 평가하고자 한다. 또한 최대하 운동부하 검사 중 하나인 전자식 에르고미터 검사의 타당도도 아울러 평가하고자 한다.

방 법

1. 연구 대상

21명의 만 23세에서 30세까지의(25±2.3세) 젊고 건강한 성인 남자를 대상으로 하였으며 이들의 신체지수는 표 1에서 제시한 바와 같이 신장은 175.5±4.8cm, 체중은 73.6±7.7kg, 체질량 지수는 23.9±2.2kg/m²로서 평균적인 신장에 약간의 체

중 과다를 보였다. 운동여부는 유산소 운동(예: 빨리 걷기, 달리기, 농구 등)을 한번에 30분 이상 하는 경우를 1회로 적용하여 주당 횟수로 나타내었으며 이번 연구 대상은 243±2.22/week를 보였고 흡연여부는 현재 흡연자의 수로 나타내었으며 1명이었다. 연구 대상자는 18명의 의대생과 3명의 전공의로 구성되어 있으며 전원 자원자였다.

Table 1. Baseline characteristics of study subjects (N=21)

Characteristics	Mean±standard deviation
Age(years)	25.0 ± 2.3
Height(cm)	175.5 ± 4.8
Weight(kg)	73.6 ± 7.7
BMI(kg/m ²)	23.9 ± 2.2
Exercise(No. of exercises/ week)*	243 ± 2.2
Smoking(No. of smoker)†	1

* In case of exercise, numbers of aerobic exercise which lasts over 30 minutes per week were counted.

† In case of smoking, current smokers were counted.

2. 연구 방법

검사는 2003년 5월부터 6월까지 시행하였으며 검사 중 평균 온도는 24.7℃, 습도는 62.1%, 기압은 753.3mmHg였다. 피검자는 검사 실시 전 24시간 내에 심한 운동과 알코올 섭취를 피하도록 하였으며 검사 2시간 내에 식사, 담배, 커피 등을 금하도록 하였다.

1) 최대 산소섭취량의 실측

트레드밀 검사법을 이용하였으며 부루스 계획안에 따라 시행하였다. 운동부하는 트레드밀의 속도와 경사도 모두를 변경시켜 증가시키는데 부루스 계획안의 경우 각 단계가 3분이며 10%의 경사도와 1.7mph의 속도로 시작하여 다음 단계마다 경사도와 속도가 각각 2%와 0.8mph씩 증가한다.¹⁷⁾ Quinton사에서 제작한 series 90 Q65모델을 사용하였으며 QMC 가스 분석기를 이용하여 최대 산소섭취량을 실측하였고 Q4500 심박동수와 혈압 모니터를 이용하여 혈압과 맥박의 변화를 관찰하고 추적하였다. 최대 산소섭취량 판정기준으로 다음 5가지 조건이 있을 수 있으며 본 연구에서는 ②가 성립되는 상황에서 ①과 ③중 하나라도 있는 경우로 규정하였다: ①운동 부하가 추가적으로 증가되더라도 산소 섭취량이 150ml/min 이상 증가하지 않고 고원에 이르거나 오히려 감소할 때, ②탈진하여 더 이상 진행할 수 없거나 자각적 운동강도가 보그척도의 17보다 높을 때, ③운동강도가 증가하더라도 심박수가 증가하지 않을 때, ④정맥혈의 젖산염 농도가 8mM/L를 초과할 때, ⑤호흡교환율이 1.15 이상일 때 이다.¹⁸⁾

2) 최대 산소섭취량의 추정

(1) Polar® Fitness Test

핀란드에서 제작된 Polar® 심박기 S610i를 이용하여 최대 산소섭취량을 추정하였다. 심박수 측정기는 가슴에 착용하는 검은 띠 형태의 심장박동 반응을 감지하는 트랜스미터와 손목에 착용하는 시계 형태의 리시버로 이루어져 있으며 무선 전송하는 원리로 작동한다. 안정시 심박동수를 기초로 하므로 측정하기 전 최소한 20분간은 완전 휴식을 취하게 하였다. 시계형태의 리시버에 피검자의 신장, 체중, 생년월일, 성별, 신체활동 정도(상중하로 구분)를 입력하고 피검자를 의자에 편안히 앉힌 후 15분 간격으로 2회 반복 시행하였으며 1회 검사시간은 평균 3-5분 정도였고 추정된 최대 산소섭취량은 리시버의 액정에 표기되었다.

반복 시행한 검사 결과는 실측한 최대 산소섭취량과의 비교를 위하여 평균을 구했다.

(2) 전자식 에르고미터 검사

일본에서 제작된 CatEye® ergociser의 EC 1600모델을 이용하였다. 트레드밀 검사를 시행하지 않은 다른 날 피검자에게 1회 시행하였다. 대부분의 자전거 에르고미터 검사 계획안에서와 같이 60-65rpm의 페달 회전율을 사용하였으며 운동 시간은 총 10분이고 모니터에 피검자의 연령, 체중, 성별을 입력하면 자동으로 매 4분과 7분마다 증가된 운동부하를 적용하도록 되어있으며 각 단계의 마지막 심박동수가 측정된다. 이러한 운동부하에 대한 각각의 심박수 변화를 회귀 분석으로 계산한 후 외삽법으로 최대 산소섭취량을 추정하며 그 결과는 자동 출력되었다.

3. 통계 분석

타당도와 신뢰도를 평가하기 위하여 비교값의 상관계수를 구하였으며 통계 처리는 윈도우용 SPSS 11.0 영문판으로 시행하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 특성

연구 대상자 21명은 평균 연령이 25 ± 2.3 세인 심폐기능에 이상이 없는 건강한 남자로서 18명의 의과대학생과 3명의 전공의로 구성되어 있으며 신장은 175.5 ± 4.8 cm, 체중은 73.6 ± 7.7 kg, 체질량 지수는 23.9 ± 2.2 kg/m²로서 평균 신장에 약간의 체중 과다

를 보였다. 대부분 비흡연자였으며 하루 30분 이상의 운동을 평균 1주일에 2번 하는 정도였다(표 1).

2. 최대 운동부하 검사의 결과

트레드밀을 이용한 최대 운동부하 검사로 실측한 최대 산소섭취량은 49.9 ± 5.1 ml/kg/min였고 최대 심박수는 190.4 ± 8.2 회/분였다. 이 검사 결과와 연구 대상자들의 여러 특성들과 비교해 보면 체질량 지수, 흡연력, 주당 운동횟수와의 스피어만 상관계수는 각각 $-0.17(P=0.48)$, $-0.16(P=0.49)$, $0.76(P<0.01)$ 로 최대 산소섭취량과 주당 운동횟수와의 유의한 상관관계가 있었다(표 3).

3. Polar® Fitness Test와 전자식 에르고미터 검사의 결과

Polar® Fitness Test로 2회 반복 시행하여 추정한 최대 산소섭취량은 각각 42.7 ± 2.0 ml/kg/min과 42.1 ± 2.0 ml/kg/min으로 그 평균값은 42.4 ± 2.0 ml/kg/min였으며 전자식 에르고미터 검사로 추정한 최대 산소섭취량은 38.5 ± 7.2 ml/kg/min로 모두 실측한 최대 산소섭취량보다 낮은 결과를 보였다(표 2). 2회 반복 시행한 Polar® Fitness Test 결과의 피어슨 상관계수는 $0.99(P<0.01)$ 로 매우 유의하였다. 실측한 최대 산소섭취량과의 스피어만 상관계수는 Polar® Fitness Test의 경우 $0.03(P=0.91)$ 로 유의하지 않았고(그림1), 전자식 에르고미터 검사의 경우 $0.33(P=0.14)$ 로 역시 유의하지 않았다(표 3). 주당 운동횟수와의 스피어만 상관계수는 Polar® Fitness Test의 경우 $-0.07(P=0.76)$ 로 유의하지 않았고, 전자식 에르고미터 검사의 경우 $0.41(P=0.07)$ 로 어느 정도 유의하였다(표 3).

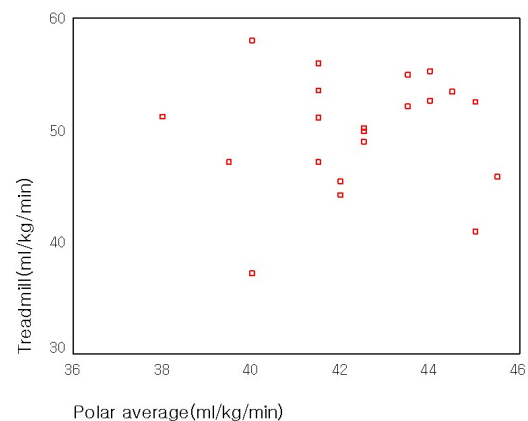


Figure 1. Correlation between VO_{2max} values by Treadmill test and average VO_{2max} values by Polar Fitness Test.*
* $r=0.03(P=0.91)$

Table 2. Mean VO_{2max} values of Polar Fitness Test, Electronic Ergometer and Treadmill Test.

Test modalities	VO_{2max} values (mean±standard deviation)
Polar Fitness Test 1 st (N=21)	42.7±2.0ml/kg/min
Polar Fitness Test 2 nd (N=21)	42.1±2.0ml/kg/min
Electronic Ergometer (N=21)	38.5±7.2ml/kg/min
Treadmill Test (N=21)	49.9±5.1ml/kg/min

고 찰

본 연구에서는 Polar® Fitness Test를 한국인에게 임상적으로 적용하기 전에 그 타당도와 신뢰도를 평가하기 위하여 최대 운동부하검사인 트레드밀 검사의 결과와 비교 분석하였다. 그리고 현재 임상적으로 널리 사용하고 있는 최대하 운동부하검사인 전자식 에르고미터 검사의 타당도도 함께 평가해 보았다. 본 연구의 가장 주요한 의의를 들자면 안정시 심폐지구력을 측정할 수 있는 검사기기의 타당도를 한국인에게 최초로 평가해 본 것일 것이다.

연구 결과에서 밝혔듯이 트레드밀 최대 운동부하 검사로 실측한 최대 산소섭취량보다 Polar® Fitness Test와 전자식 에르고미터 검사로 추정한 최대 산소섭취량이 15-23% 정도 낮은 결과를 보였다. 이는 아마도 최대하 운동부하 검사와 안정시 검사의 가정인 심박수와 산소 섭취가 직선적인 관계가 있다는 것과는 다르게 실제로 큰 운동량에서 심박수의 증가에 비해 산소 섭취량의 증가가 더 크기 때문에 실측치에 비해 낮게 추정된 것으로 보인다.^{19,20)} 트레드밀 검사 결과와 연구 대상자의 여러 특성들을 비교해 보면 체질량 지수와 흡연력과의 스피어만 상관계수는 각각 -0.165(P=0.48), -0.161(P=0.49)로 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타났으나, 주당 운동횟수와 스피어만 상관계수는 0.758(P<0.01)로 둘 사이에는 유의한 상관관계가 있었다. 향상된 심폐지구력이 유산소 운동 프로그램의 가장 중요한 효과인 것처럼 당연한 결과로 사료

된다(표 3).

Polar® Fitness Test의 경우 두 번 반복한 결과의 피어슨 상관계수는 0.99(P<0.01)로 매우 유의하였으며 실측한 최대 산소섭취량과의 스피어만 상관계수는 0.03(P=0.91)로 유의하지 않았다(Table 3). 주당 운동횟수와 스피어만 상관계수는 -0.07(P=0.76)로 역시 유의하지 않았다. 신뢰도는 매우 높으나 타당도가 낮아 최대 산소섭취량의 절대값의 추정을 위해 임상에 적용하기에는 무리가 있으나 Polar® 심박기의 개발자도 지적하였듯이 안정시 최대 산소섭취량을 파악하는 것보다는 일정한 기간 동안 유산소 운동을 시행하고 난 후 산소섭취량의 변화를 측정하는 데에는 이용할 수 있을 것으로 보인다.²¹⁾

전자식 에르고미터 검사의 경우 실측한 최대 산소섭취량과의 스피어만 상관계수는 0.33(P=0.14)로 유의하지 않았으나 연구 대상자의 수를 늘리면 유의성이 증가할 것으로 예상된다. 주당 운동횟수와 스피어만 상관계수는 0.41(P=0.07)로 유의한 결과를 보였다. 현재 가장 널리 사용되고 있는 전자식 에르고미터 검사는 그 타당도가 국내의 다른 연구에서는 어느 정도 입증되었고²²⁾ 트레드밀 검사에 비해 적은 공간을 차지하고 소음이 적으며 운동량이 많지 않고 어느 정도는 쉽게 시행할 수 있는 장점이 있으므로 이를 고려하여 임상에서의 적용을 권고할 수 있을 것으로 사료된다.

이번 연구의 가장 큰 한계점은 연구 대상자의 수가 적고 특정한 연령과 성별에 국한되어 있다는 것인데 최대 운동부하 검사의 특성상 심폐기능에 문제가 없는 건강한 사람에게 시행할 수 밖에 없는 제한점이 있으나 좀 더 적극적으로 연구 대상자의 범위를 넓힐 필요가 있겠다.

결론적으로 이번 연구를 통해 Polar® Fitness Test를 최대 산소섭취량의 절대값을 측정하는 목적으로 임상에 적용하기에는 무리가 있다는 것을 파악하게 되었으며 앞으로 좀 더 진보된 안정시 심폐지구력 측정법의 개발이 필요할 것으로 사료된다.

Table 3. Correlations between measured VO_{2max} values with predicted values and other characteristics.

Correlation coefficients*	Polar® Fitness Test	Treadmill Test	Electronic Ergometer
Polar® Fitness Test	-	0.03(P=0.91)	0.16(P=0.48)
Electronic Ergometer	-	0.33(P=0.14)	-
BMI(kg/m ²)	-0.15(P=0.51)	-0.17(P=0.48)	-0.20(P=0.38)
Exercise(numbers/week)	-0.07(P=0.76)	0.76(P<0.01)	0.41(P=0.07)
Smoking	0.15(P=0.52)	-0.16(P=0.49)	-0.04(P=0.86)

참고문헌

1. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Lee IM, Jung DL, Kampert JB. Physical activity, all cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986;**314**: 605-13.
2. Harris SS, Caspersen CJ, DeFries GH, Estes EH. Physical activity counseling for health adult as a primary preventive intervention in clinical setting. *JAMA* 1989; 261(24):3590-8.
3. Manson JE, Nathan DM, Krolewski AS, Stampfer MJ, Willett WC, Hennekens CH. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *JAMA* 1992;286:774-8.
4. Rodriguez BL, Curb D, Burchfiel CM, Abbott RD, Petrovitch H, Masaki K, et al. Physical activity and 23-year incidence of coronary heart disease morbidity and mortality among middle-aged men: the Honolulu Heart Program. *Circulation* 1994;**89**:2540-4.
5. Abbott RD, Rodriguez BL, Burchfiel CM, Curb JD. Physical activity in older middle-aged men and reduced risk of stroke: the Honolulu Heart Program. *Am J Epidemiol* 1994;**139**:881-93.
6. Blair SN, Kampert JB, Kohl HW III, Barlow CE, Macera CA, Paffenbarger RS, et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA* 1996;**276**:205-10.
7. 신호철. 건강한 생활습관에 대한 의사의 권고: 심혈관계 위험 요인을 중심으로. 가정의학회지 2001;22(11):1656-69.
8. Greenlund KJ, Giles WH, Keenan NL, Croft JB, Mensah GA. Physician advice, patient actions and health-related quality of life in secondary prevention of stroke through diet and exercise. *Stroke* 2002;33(2):565-71.
9. Heyward VH. 장경태, 최대혁, 박현, 고영한, 이대택, 김상원 역. 체력평가와 운동처방. 개정판. 서울:한미의학;2002.
10. 대한 스포츠의학회. 스포츠의학. 서울:의학출판사;2001.
11. Bailey DA, Shephard RJ, Mirwald RL. Validation of a self-administered home test of cardiorespiratory fitness. *Can J Appl Sports Sci* 1976;1:67-78.
12. 최창진, 김경수, 옥선명, 송찬희, 염근상, 박은숙 등. 젊은 성인 남자의 유산소 능력 측정에 있어서 4가지 최대하 운동 부하 검사의 타당도 비교. 가정의학회지 1999;20(12): 1752-60.
13. Oja P, Laukkanen R, Pasanen M, Tyry T, Vuori I. A 2-km walking test for assessing the cardiorespiratory fitness of healthy adults. *Int J Sports Med* 1991;12(4): 356-62.
14. Laukkanen RM, Oja P, Ojala KH, Pasanen ME, Vuori IM. Feasibility of a 2-km walking test for fitness assessment in a population study. *Scand J Soc Med* 1992;20:119-25.
15. Achten J., Jeukendrup AE. Heart rate monitoring. *Sports Med* 2003;33(7):517-38.
16. Peltola, Hannula, Held, Kinnunen, Nissila, Laukkanen, et al. Validity of Polar Fitness Test based on heart rate variability in assessing VO_{2max} in trained individuals. Proceedings of 5th annual congress of ECSS; 2000 Jul 19-23; Jyväskylä, Finland.
17. Heyward VH. 장경태, 최대혁, 박현, 고영한, 이대택, 김상원 역. 체력평가와 운동처방. 개정판. 서울:한미의학;2002.
18. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins;1995.
19. Rowell Lb, Taylor HL, Wang Y. Limitation to prediction of maximal oxygen intake. *J Appl Physiol* 1967;23:353-8.
20. Davies CT. Limitation of maximal oxygen uptake from cardiac frequency measurements. *J Appl Physiol* 1968; 24:700-6.
21. R & D, Polar Electro Oy. Scientific development and evaluation of the Polar Fitness Test. Finland;Dec. 7, 2000.
22. 김경수, 이순호, 김경미, 옥선명, 송찬희, 김홍인. 젊은 성인 남자의 유산소능력 측정에 있어서 최대하 고정식 자전거 검사법의 신뢰도와 정확도. 가정의학회지 1996;17(3):260-8.

[Abstract]

Assessment of Validity and Reliability of the Polar® Fitness Test

Sang Ho Yoo, Ki Young Son, Yeon Ji Lee, Hee Kyung Cho, Bee-Ryong Cho, Bong Yul Huh

Department of Family Medicine, Seoul National University Hospital

Background	Exercise load tests have been used for evaluation of cardiorespiratory fitness. However, they are not applicable to everyone because of special equipments to conduct and considerable time and efforts from testees. Therefore, simpler yet accurate ways of evaluation are being badly in need and Polar® Fitness Test can be one of them. In this study predicted VO ₂ max values during resting state with the Polar® Fitness Test are being compared with measured VO ₂ max values(criterion VO ₂ max) determined during the maximal treadmill test in order to assess the validity and the reliability of the Polar® Fitness Test. In so doing, the validity of the Electronic Ergometer is assessed as well.
Methods	Twenty one of healthy young-aged males(M±SD=25±2.3years) were volunteered for this study. Criterion VO ₂ max values were determined during the maximal treadmill test while predicted values were achieved twice with the Polar® Fitness Test at an interval of fifteen minutes. Then the correlation coefficients were calculated with the SPSS 11.0 program whether the Polar® Fitness Test is valid and reliable. Same protocol was applied for the Electronic Ergometer as well.
Results	All the predicted VO ₂ max values were lower than the measured values (Treadmill test: 49.9±5.1ml/kg/min; Polar® Fitness Test: 42.4±2.0ml/kg/min; Electronic Ergometer: 38.5±7.2ml/kg/min). The correlation coefficients between the measured and predicted VO ₂ max values with the Polar® Fitness Test and the Electronic Ergometer were 0.03(P=0.91) and 0.33(P=0.14) respectively. The correlation coefficient between two repeated values with the Polar® Fitness Test was 0.995(P<0.01).
Conclusions	These results suggest that the Polar® Fitness Test should not be recommended for estimating VO ₂ max values in young adults, but the Electronic Ergometer could be considered for recommendation. Further studies on female and other age groups are needed to confirm these results from young male subjects.(Korean J Health Promot Dis Prev 2004;4:110~115)
Key words	Polar® Fitness Test, validity, reliability, maximal oxygen consumption(VO ₂ max), cardiorespiratory fitness

• Address for correspondence : **Hee Kyung Cho**
Department of Family Medicine, Seoul National University
Hospital
• Tel : 02-760-3303
• E-mail : heegang71@yahoo.co.kr