

# 조강의 운동강도 예측에 관한 연구

최 남 신\*

## 목 차

- I. 서 론
  - 1. 연구의 목적 및 필요성
  - 2. 연구의 제한점
- II. 연구 방법
  - 1. 연구대상
  - 2. 실험방법
  - 3. 자료 처리 방법
- III. 결과 및 고찰
  - 1. %HRmax별 주행속도
  - 2. %HRmax별 보폭수
  - 3. 자각증상
- IV. 결 론

## I. 서 론

### 1. 연구의 목적 및 필요성

현대 문명의 발전은 인간의 생활을 편리하게 만든 반면 기계화에 따른 운동부족 현상이 심화되어 건강과 체력에 심각한 영향을 미치기에 이르렀다. 또한 현대생활은 신체기능의 약화에 따른 운동기능저해, 퇴행성 변화를 초래하고 비만증, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증 등의 성인병을 유발시키는 데 이는 운동부족이 가장 큰 원인이라는 견해가 지배적이다.(Morris 등:1980,Femtem : 1987,

\* 人文大 教授

Kannel:1979).

따라서 선진국에서는 이미 운동부족을 국가적 문제로 삼아 국민체력증진을 위한 정책을 추진하여 왔으며 최근 우리나라에서도 성인병에 의한 사망률이 급격히 증가하고 그 주요인이 운동부족이라는 사실이 인식됨에 따라 자신의 건강 및 체력 관리를 위하여 운동에 참여하는 인구가 점점 늘어가고 있다. 우리나라에서는 전국민의 48%가 실제로 생활체육을 실시하고 있는데(체육부:1989), (맨손체조/줄넘기 : 13.7%, 축구 : 12.2%, 조깅 : 10.55%, 등산 : 9.2%) 이중 조깅은 운동조건이 까다롭지 않고 호흡순환기능을 향상시켜 성인병의 면역기능을 강화시키므로(Buyze:1986, Santiago:1987, Milburn:1983) 인기 있는 운동종목으로 각광을 받고 있다. 특히 건강에 관한 관심과 여가시간이 늘어남에 따라 조깅인구는 현재보다 더 늘어날 전망이다. 그러나 아무리 건강에 좋은 운동이라 할지라도 잘못된 운동방법은 운동효과를 반감시키며 심지어는 역효과를 초래할 수 있기 때문에 보다 과학적인 조깅 방법에 대한 연구 및 연구결과의 대국민적 홍보가 절실히 요청되고 있는 실정이다. 다행히 근래의 운동생리학, 운동처방론의 연구는 효과적인 운동 방법에 대한 견해를 제시하는데 큰 진보를 보이고 있으며, 이미 그 성과가 개개인의 건강증진을 위해 도움을 줄 수 있는 단계까지 도달되어 있다. 그러나 운동처방의 관점에서 볼 때 운동의 시간과 빈도는 큰 문제가 되지 않으나 개인에게 처방할 운동 강도를 결정하는 것은 연령, 최대운동능력, 건강상태, 관상동맥성 심질환의 위험인자, 일상생활과 운동의 격차 등의 운동과 관련된 위험인자가 고려되어야 하므로 어려움이 많다. 일반적으로 운동강도를 결정하는 방법은 산소 섭취량에 의한 방법, RPE에 의한 방법(Borg:1973), 심박수에 의한 방법, MET에 의한 방법(ICSPFT:1971), RMR에 의한 방법, 총에너지에 의한 방법(Hill:1926) 등이 사용되고 있으며 그 중 심박수와 운동강도 사이의 선형관계를 이용한 심박수에 의한 운동강도 처방이 가장 많이 이용되고 있다. 그러나 그 적용에 있어서 일반인들이 HR에 의한 운동강도의 개념을 이해하고 실행하기 위하여는 필연적으로 교육이 요구되며 비록 그 개념을 이해하고 활용한다 할지라도 일반인이 운동강도를 파악하기 위하여 운동 중 혹은 운동 후의 %HRmax를 측정하는 것은 측정의 생소함, 운동 중 측정의 어려움, 운동 후의 피로로 인한 측정 곤란, 운동직후 심박수의 급격한 감소, 측정의 정확성 등의 문제로 여간 어려운 일이 아니다. 그러므로

각 운동내용별로 개인이 쉽게 이해하고 효율적으로 실행할 수 있는 보다 간단한 운동강도 예측방법을 제시하는 것은 바람직한 일로 생각되며, 특히 조깅의 경우 그 운동강도가 주행 스피드에 의해서 결정되므로 자신에게 처방된 운동강도(%HRmax)로 조깅하려면 어느 정도의 주행 스피드로 주행하여야 할 것이며 그때의 운동 자각 증상은 어떠한가를 알아보는 것은 조깅을 처음 시작하거나 이미 실시하고 있는 사람들에게 운동 효과를 기대하기 위하여 매우 고무적인 일이라 생각된다. 이러한 점을 고려하여 본 연구는 성인 남자 22 명을 대상으로 일차적으로 운동강도(%HRmax)별 조깅의 평균 주행 스피드와 보폭수 그때의 운동 자각 증상을 밝혀 성인 남자들이 쉽게 적용할 수 있는 연령별 조깅의 운동 강도 예측방법을 제시하는데 본 연구의 목적이 있다.

## 2. 연구의 제한점

- 1) 본 연구의 대상은 30대 남자 6명, 40대 남자 9명, 50대 남자 7명 등 22명으로 한정하였다.
- 2) 본 연구결과의 %HRmax별 평균 주행속도와 보폭수 자각증상의 적용은 10분 주행으로 한정하였다.
- 3) 자각증상은 4 요인으로 한정하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상은 과거부터 현재까지 특별한 질환이 없고 실험에 동의한 서울 거주 30대 남자 6명, 40대 남자 9명, 50대 남자 7명 등 총 22명 이었으며 이들의 신체적 특성은 Table 1 과 같다.

Table 1. Physical characteristics of subjects.

variable \	G R O U P					
	30' s		40' s		50' s	
	MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
N	6		9		7	
AGE	33.7	2.05	46.1	2.84	54.7	3.09
HT	169.9	3.35	167.5	4.08	165.5	2.82
WT	67.9	6.42	67.2	7.93	73.6	7.75
VO2MAX.	45.1	2.69	38.4	1.42	30.8	3.15

## 2. 실험방법

### 1) 최대 운동능력 검사

본 연구는 실험실 트레이드 밀에서 피검자들을 여러가지 주행속도로 달리게 하여 그때 측정된 생리학적 자료를 통해 %HRmax별 (연령별) 조깅의 평균 주행속도와 보폭수 그때의 자각증상을 알고자 하는바 %HRmax를 정확히 파악하기 위하여 최대 운동능력 검사를 통해 최대 산소섭취량과 최대 심박 수를 측정하였다. 이때 실험장비는 자동개스분석기(Ergo-oxyscreen, Germany)를 사용하였고 운동부하는 트레이드밀 점증부하방법(Blue Protocol)으로 하였다.

### 2) 실험 주행 속도 선정

한편 실험주행 속도는 트레이드 밀에서 동일속도로 10분간 주행할 때 평균 운동강도가 대체로 50% - 75% HRmax 수준에 해당되는 4가지 실험주행 속도를 예비실험을 통해 집단별로 차별하여 선정하였다 (Table 2).

Table 2. Experimental running speed.

Level	G R O U P					
	30' s		40' s		50' s	
	MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
1	130m/min		120m/min		110m/min	
2	140m/min		130m/min		120m/min	
3	150m/min		14mm/min		130m/min	
4	160m/min		150m/min		140m/min	

## 3) 실험방법

피검자들이 실험의 목적 및 방법을 알 수 있도록 충분한 교육을 시켰으며 트레이드밀 주행에 대한 적응을 위해 실험속도별로 주행 연습을 사전에 실시하였다. 안정을 취한 후 2분간의 예비주행(Warm-up)에 이어 선정된 집단별 실험주행속도로 10분간 주행할 때 운동중 변화되는 심박수, 보폭수, 자각증상 등을 측정하였다. (1일 2가지 실험주행속도 실험). 이중 심박수는 자동 개스분석기의 모니터에 제시되는 수치를 1분 간격으로 기록하였으며 보폭수는 3분-4분, 6분-7분, 9분-10분 시간대의 1분간의 보폭수를 측정하였는데 한쪽발이 바닥에서 떨어져 다시 바닥을 딛을때를 1회로 하였다. 자각증상은 山地啓司(1981)의 방법을 변형하여 주행 3분, 5분, 7분, 9분 시간대에 피검자에게 질문하여 피검자가 주행중 앞에 게시된 자각증상표 내용을 보고 자각된 내용을 완수 신호로 표시하게 하여 기록하였다. 또한 동일한 조건하에서의 운동자각증상을 도출하기 위하여 피검자들에게 사전준비된 동일재질의 조깅화와 츠리닝을 사용케 하였고 실험실 온도(20 C) 및 습도(60%)를 실험 기간 동안 유지시켰다.

Table 3. Contents of subjective symptom.

	1	2	3	4
호흡	코로만 자연스럽게 호흡할 수 있다.	코+입호흡으로 자연스럽게 호흡할 수 있다.	입을 벌려 호흡해야 편하다.	호흡리듬이 불규칙하고 벅차다.
땀	몸이 더워진다.	땀이 나기 시작한다.	이마나 목에 땀이 흐른다.	거의 전신에서 땀이 흐른다.
대화	평소처럼 대화하는데 전혀 문제가 없다.	부자연스럽지만 대화할 수 있다.	대화하기가 부자연스럽다	극히 짧은 대화만 가능하다.
속도	아주 천천히 달리는 속도다.	기분 좋게 달리는 속도다.	약간 빠르게 달리는 속도다.	빠르게 달리는 속도다.

### 3. 자료 처리 방법

선정된 집단의 각 변인에 대한 일원 변량 분석을 실시하였고 %HRmax 별 조깅의 주행속도를 도출하기 위해 %HRmax의 이원 변량 분석을 실시하였다. 또한 집단별 자각증상에 대한 그룹별 %HRmax의 일원분산결과에 대해 사후 검정(Student Newman Keuls Test)을 실시하였다.

## Ⅲ. 결과 및 고찰

성인 남성의 %HRmax별 조깅의 평균 주행 속도와 그 속도로 조깅할 때의 자각증상, 보폭수를 밝혀 쉽게 적용할 수 있는 연령별 조깅의 운동강도 예측방법을 제공하고자 시도하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

### 1. %HRmax 별 주행속도

%HRmax에 따른 연령대별 평균조깅 주행 스피드를 예측하기 위하여 연령대별로 각각 4가지 주행 속도를 선정하여 10분간 주행시킨후 이때의 주행스피드와 나타난 %HRmax와의 관계를 살펴본 결과 Table 4에서 보는바와 같이 주행속도별 %HRmax는 30대가 48.1 10.07% - 67.1 8.39%, 40대는 56.8 7.10 -

72.7 5.53%, 50대는 59.4 7.18 - 77.7 7.03 로 나타났다. 연령대별로 선정된 실험주행속도는 40대와 50대는 적합했으나, 30대는 다소 부족한 운동강도였다. 본 연구의 피검자들의 최대 산소섭취량은 30대가 45.1 2.69 ml/kg, 40대는 38.4 1.42 ml/kg, 50대는 30.8 3.15 ml/kg 이었는데 이를 우리나라 국민체력 기준치에 적용하면 30대, 40대는 보통수준이었으나 50대는 다소 낮은 수준이었다. 따라서 본 연구와 관련된 후속연구는 피검자들이 보통의 체력수준일 경우 %HRmax를 예측하기 위한 실험 주행속도를 30대와 40대 는 본 연구에서 보다 빠르게 계획하는 것을 제안한다. %HRmax별 연령대와 주행속도의 이원분석 결과 %HRmax는 연령대간에 유의한 차이를 보였고 ( $P<0.001$ ), 주행속도간에도 유의한 차이를 나타냄으로써( $P<0.05$ )(Table 5) 운동강도별 조강의 주행속도는 연령대별로 차이를 갖고 실시해야 함을 알 수 있었다.

Table 4. Mean value of %HRmax in each speed by group.

SPEED	G R O U P					
	30' s		40' s		50' s	
	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD
110m/Min	.	.	.	.	59.4	7.18
120m/Min	.	.	56.8	7.10	64.8	5.58
130m/Min	48.1	10.47	61.7	7.27	72.1	6.23
140m/Min	54.7	9.15	66.9	6.53	77.7	7.03
150m/Min	60.6	9.52	72.7	5.53	.	.
160m/Min	67.1	8.39	.	.	.	.

Table 5. ANOVA results of %HRmax by group and speed

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
GROUP	2	1464.531	732.266	8.52	0.0004
SPEED	5	1103.424	220.685	2.57	0.0331-
ERROR	80	6876.243	85.953		
Corrected Total	87	9444.199			

%HRmax에 해당하는 조깅의 주행속도를 도출하기 위해 주행속도와 %HRmax간의 regression 결과 각 연령층이 90% 이상의 높은 설명력 나타냈는데 ( $P < 0.05$ ), 이러한 결과는 %HRmax와 주행속도는 비례적 관계에서 기인한 예상된 결과라 사료된다. Regression에 의한 %HRmax별 주행속도를 추정하여 이에 대한 연령대와 %HRmax 수준과의 이원분산 분석결과 (Table 7), 추정 주행속도는 연령대별 %HRmax 수준별로 유의한 차이를 나타냄으로써 ( $P < 0.01$ ) 본 결과의 현장 적용 가능성이 크게 나타났다.

Table 6. Results of individual regression between speed and %HRmax.

GR	Parameters	Model statistics				
		OU P ID	slope	intercept	R square	F value
30' s	6	1.77	24.484	0.980	95.91	0.0103
40' s	9	2.36	-31.137	0.9373	29.886	0.0319
50' s	7	1.89	8.483	0.9742	75.391	0.0130



Table 7. Results of ANOVA for estimated speed by group and %HRmax.

Source	DF	Squares	Square	F Value	Pr > F
GROUP	2	17472.077	8736.083	34.68	0.0001
LEVEL	3	37034.190	12344.730	49.00	0.0001
GROUP*LEVEL	6	217.658 3	6.276	0.14	0.9897
ERROR	76	19145.049	251.909		
Corrected Total.	89	73868.974			

## 2. %HRmax별 보폭수

%HRmax별 보폭수를 알기 위하여 실험주행속도별 각 연령대의 평균 보폭수는 Table 8에서 보는바와 같다. 주행속도가 증가함에 따라 보폭수도 증가했으며 주행속도에 따른 연령대별 보폭수는 30대가 130m/min - 160m/min 의 주행속도에서 82.9 3.68회/분 - 87.5 3.46회/분, 40대는 83.7 4.75회/분 - 87.7 3.82회/분, 50대는 110m/min - 140m/min의 주행속도에서 83.9 3.09 - 89.8 4.17회/분 으로 나타났다.

Table 8. Mean value of stride frequency in each speed by group.

SPEED	30' s	(frequency)	
		40' s	50' s
		G R O U P	

110m/Min	83.9	3.09				
120m/Min	83.7	4.75	86.4	3.47		
130m/Min	82.9	3.68	84.9	4.48	88.2	3.79
140m/Min	84.4	3.85	86.3	4.28	89.8	4.17
150m/Min	86.1	3.75	87.7	3.82		
160m/Min	87.5	3.46				

Table 9. Correlation between height and stride frequency  
by group and speed.

SPEED	G R O U P		
	30' s	40' s	50' s
110m/Min			-0.84366
			0.0348
120m/Min		-0.32262	-0.97439
		0.3622	0.0010
130m/Min	-0.07609	-0.27118	-0.94457
	0.8861	0.4485	0.0045
140m/Min	-0.20084	-0.22656	-0.94407
	0.7028	0.5291	0.0046
150m/Min	-0.28503	-0.26419	
	0.5840	0.4608	
160m/Min	-0.30847		
	0.5520		

이러한 결과에 신장이 영향을 미쳤는가를 알아보기 위하여 연령별, 주행속도별 보폭수와 신장과의 상관관계를 조사한 결과 신장이 클수록 보폭수가 작아지는 역상관을 나타냈으나, 50대 만이 유의한 수준이었다. 이는 신장이 연령별 주행속도별 보폭수와 상관관계는 있으나 50대 외에는 유의한 수준이 아님을 의미한다. ( $P<0.05$ )

연령대별 주행속도별 보폭수에 대한 공분산 결과 연령을 통제 했을때 각 주행속도별 보폭수는 유의한 차이가 있었으며 ( $P<0.05$ ), 주행속도를 통제하였을 때도 연령대별 보폭수는 유의한 차이를 나타냈다. ( $P<0.05$ ). 이때 보폭수를 예측하기 위한 연령대와 주행속도의 기여도는 20.5% 이었다. 각 연령대별 주행속도에 따른 보폭수의 변화를 비교하면 주행속도가 1m/min 증가할 때마다 각 연령대의 보폭수는 평균 0.15회 증가하였는데 50대를 기준으로 할때 30대는 4.9회 ( $P<0.05$ ), 40대는 2.9회( $P<0.05$ ) 작게 나타났다. (Table 11)

Table 10. Results of ANCOVA for stride frequency with speed by group

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
SPEED	1	271.034	271.034	18.56	0.0001
GROUP	2	212.104	106.052	7.26	0.0012
ERROR	84	1226.390	14.690		
Corrected Total.	87	1543.273			
* R-square		0.205332			

Table 11. Summary of parameter estimate for ANCOVA model.

Parameter	Estimate	T for HO: Parameter=0	Pr >  T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	67.448	14.60	0.0001	4.620
SPEED	0.156	4.31	0.0001	0.036
GROUP 1	-4.973	-3.76	0.0003	1.321
GROUP 2	-2.989	-2.84	0.0056	1.051

또한 보폭수 예측에 연령, 속도, 신장의 관계를 규명하기 위하여 보폭수에 대한 연령대, 속도, 신장 등을 독립변인으로 하는 공분산 분석 결과 Table 12에서 보는바와 같이 주행 속도와 연령을 통제하였을 때 신장별 보폭수는 유의한 차이를 보였으며 ( $P<0.05$ ) 연령대별 보폭수, 주행속도별 보폭수 역시 유의한 차이를 나타냈다. ( $P<0.01$ ) ( $P<0.01$ ). 이때 이 모형의 보폭수 예측의 설명력은 32.2%였다. 각 연령대별로 주행속도와 신장에 따른 보폭수의 변화를 비교하면 주행속도가 1m/min 증가할 때마다 보폭수는 0.15회 증가했고 ( $P<0.01$ ) 신장이 1cm 클수록 보폭수는 0.4회 감소했으며 ( $P<0.01$ ). 50대 연령층을 기준으로 할때 30대는 3.2회 ( $P<0.05$ ), 40대는 2.2회( $P<0.05$ ) 작았다.

인간은 모든 최대하 속도에서 자신에게 가장 효율적이고 경제적으로 달릴 수 있는 보폭수와 보폭의 조화를 선택한다. 이러한 선택에 영향을 주는 요소로써 속도 (Nilsson : 1995), 주행로경사도 (Davies : 1974), 운동화(Clark: 1983) 체격 (Vander:1972),근섬유 구성(Armostrong: 1984) 등으로 보고되고 있다. 본 연구에서 주행중 운동강도를 예측할 수 있는 독립 변인으로 주행속도, 연령, 신장은 보폭수에 많은 영향을 미칠것이라고 예상했지만 실험분석결과 연령대간에 신장의 차이가 없었음에도 불구하고 ( $P 0.05$ ) 연령대별 보폭수는 유의한 차이를 나타냈다. ( $P 0.05$ ) 이는 신장이 주행중 보폭수에 영향을 미치지 않았음을 의미한다.

Table 12. Results of ANCOVA for stride frequency with speed and height by group.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
SPEED	1	271.034	271.034	21.49	0.0001
Ht .	1	179.417	179.417	12.22	0.0003
GROUP	2	83.284	41.642	3.03	0.0417
ERROR.	83	1046.972	12.614		
Corrected Total.	87	1543.272			
* R-square		0.3215			

Table 13. Summary of parameter estimate for ANCOVA model considered height

Parameter	Estimate	T for HO: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
INTERCEPT	134.383	14.60	0.0001	4.620
SPEED	0.156	4.31	0.0001	0.036
HT	-0.404	-3.77	0.0003	0.107
GROUP A	-3.200	-2.43	0.0171	1.315
GROUP B	-2.206	-2.21	0.0300	1.999

### 3. 자각 증상

연령대별 운동 강도별 자각증상결과와 SNK multiple vange test 결과는 Table 14에서 보는 바와 같이 연령대간의 자각증상 수준별 %HRmax는 차이를 보였으며 동일 연령간의 자각증상 수준별 %HRmax는 일부에서 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 실험중 피검사자들이 생리적 자각증상을 명확히 구별못하고 또 자신의 체력에 대한 우월감에 빠져 나타난 증상을 정확히 판단하지 못한 결과 때문이라 생각한다. 따라서 자각증상을 이용한 운동강도 예측은 개인차가 크고 정확성이 떨어짐을 알 수 있다. 그러나 일반인들이 자신에게 처방된 운동강도로 운동하기 위하여 조깅을 실시 할때 비록 거리와 속도에 의한 운동강도 예측보다는 정확성이 떨어지지만 운동자각증상을 이용한 운동강도 예측법은 활용에 있어서 현실적이라는 장점이 있기 때문에 본 연구결과중 호흡,땀,대화 등의 자각증상을 이용한 운동강도 예측 방법은 의미가 있다고 생각된다.

Table 14. Summary of SNK multiple range test for %HRmax by subjective symptom in each group

자각 증상 수준	30대			40대			50대						
	SNK	Mean	Sd	N	SNK	Mean	Sd	N	SNK	Mean	Sd	N	
호흡	1	B	54.42	10.26	54	C	60.63	7.87	64	C	58.46	6.88	13
	2	B	60.82	11.94	40	B	65.98	9.77	85	B	68.37	9.88	67
	3	A	77.08	2.66	2	A	76.51	5.28	11	A	77.21	8.33	16
땀	1	B	56.24	9.77	16	D	56.86	6.95	42	B	54.54	5.15	7
	2	B	53.17	10.87	51	C	63.52	8.48	72	A	66.56	9.61	57
	3	A	65.99	9.38	29	B	72.78	6.30	43	A	74.75	8.82	30

4	.	.	.	A	79.7	2.46	3	A	79.25	1.78	2
1	B	54.80	7.04	10	B	56.71	4.94	14	B	48.11	5.14
대화	2	B	57.42	11.81	84	B	64.59	9.47	144	A	65.53
	3	A	77.08	2.66	2	A	76.31	6.10	9	A	75.30
											11.26
											31
1	B	46.12	7.79	9	C	54.98	4.11	5	A	48.48	3.43
속도	2	A	58.74	11.35	87	B	64.27	9.51	162	A	68.67
											10.45
											94
											3
											A
											75.96
											4.55
											8
											A
											73.03
											9.21
											1

\* SNK :Result of Student-newman-keuls test under alpha=0.05

#### IV. 결 론

성인 남성을 대상으로 운동강도 (%HRmax)별 조깅의 평균 주행스피드와 그 속도에서의 보폭수, 운동자각증상을 밝혀 조깅의 적정 운동강도 예측방법을 제시하고자 피검자 22명을 연령(30대, 40대, 50대)별로 분류한뒤 HRmax를 검사하고 선정된 연령대별 4가지 실험주행속도에서 각각 10분간 주행할때 심박수, 보폭수, 운동자각증상등을 측정하였다. 측정자료를 기초로 운동강도 (HRmax)별 주행속도, 보폭수, 자각증상등의 관계를 분석하여 다음의 결론을 얻었다.

##### 1. 운동 강도별 조깅의 적정 주행속도 (m/min)

	%HRmax 수준							
	50%		60%		70%		80%	
연령층	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD
30대	129	20.69	148	16.59	66	17.47	185	22.75

40대	105	21.88	124	16.22	144	11.52	163	9.39
50대	95	12.84	111	11.61	127	11.29	145	11.94

## 2. 운동강도 별 주행 속도에 대한 보폭수

(회/분)

연령층	%HRmax 수준							
	50%		60%		70%		80%	
	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD
30대	82.3	4.49	85.5	4.10	88.1	4.27	90.2	4.54
40대	80.9	5.26	84.5	4.35	87.1	4.00	89.2	3.76
50대	79.9	2.23	84.0	1.95	87.3	2.63	90.0	3.42

## 3. 운동강도와 자각증상

(%HRmax)

자각 증상 수준	종류	증상 수준		
		30대	40대	50대
		Mean	Mean	Mean
호흡	1	60	60	60
	2	60	65	70
	3	75	75	80
		1	55	55



땀	2	55	65	65
	3	65	70	75
	4	.	80	80
<hr/>				
대화	1	55	55	55
	2	60	65	65
	3	80	75	75
<hr/>				
속도	1	50	55	55
	2	60	65	70
	3		75	75
<hr/>				

## 참고문헌

- 최남신. (1992). Walking과 Jogging의 보건학적 연구, 숭실대학교 논문집  
 체육부. (1989). 국민생활체육활동 참여 실태조사.  
 山地啓司. (1981). 運動 處方 ための心拍數の科學, 大修館書店.  
 Armstrong, L.E., D.L. Costill, and G.gehlsen. (1984) A biomechanical  
 comparison of university sprinters and maraton runners.  
 Track Tech 87 : 2781-2782  
 Borg, G.A.V (1973). perceived exertion : a note on "history"  
 and methods. Medicine and science in sports, 5, 90-93  
 Buyze, M.T : Fostev, C : pollock, M.L. : Sennet, S.M : N. (1986)  
 Comparatine training responses to rope skipping and  
 jogging .physician and sportsmedicine  
 (Minneapolis),14,1,65-69  
 Clark, T.E. L.B. Cooper. C.L.Hamill, and D.E.Clark(1985) The effect  
 of varied stride rate upon shank deceleration in running  
 J.Sports Sci. 3:41-49  
 Davies .C.T.M., A,J . Sargeant , and B. Smith . (1974) The  
 physiological responses to running downhill .Eur .J.Appl.  
 Physiol 32:187-194  
 Fentem,p. N. Turnbull. (1987) Benefits of exercise for heart health : A  
 report on the Scientific basis .In:Exercise-hert-health.  
 London : coronary provention Group, 110-125  
 Hill, A.V. (1926). MuscularActivity. The williams and wilkins  
 company Baltimore,87-111  
 ICSPFT (1971). Physical fitness measurement standards.Final on  
 standard approved at 1971.Conference, oxford  
 Kannel , W.B.,and P.Sorlie. (1979) health benefits of physical activity,  
 Arch .Intern .Medicine.139:857-861

- Milburn, S. : Butts, N.K. (1983) a Comparison of the training responses to aerobic dance and jogging in college female. *medicine and science in sports and exercise* 1 (6),510-513
- Morris, J.N., M.G. : Everitt , R. : Pollard, S.P.W. (1980) Vigorous exercise in leisure time:Protection against coronary heart-disease. *Lancet* ii:1207-1210
- Nilson.J .and A.Thorstensson. (1985) Adaptability in frequency and amplitude of leg movements during locomotion at different speeds. In :10th International Congress of Biomechanics Abstract Book ISBN 91-7464-257-X.Umea Sweden,P.194
- Santiago ,M.C.: Alexander, J.F : stull , G.A : Hayday ,A.M: Lean, A.S. : Serfass, R.C. (1987) Physiological responses of Sedentary women to a 20-week conditioning program of walking or jogging ,*scandinavian journal of sports sciences*,9,2,33-39
- Vanderwalt , W.H.and C.H.Wyndham. (1972) An equation for the prediction of energy expenditure of walking and running .*J.Appl.Physiol.*34:559-563

## Abstract

### A study on prediction of optimal jogging intensity

Chae, Nam-Shin

The purpose of this study is to provide the suitable information of jogging program for men. The subjects were 22 mens and optimal jogging speed, stride frequency, subjective symptom by %HRmax were investigated. Subjects were classified by 3 group 30' s, 40' s, 50' s and HR, stride frequency, subjective symptom were measured in four experimental running speed during 10 minutes' running by each group. According to the basic data, the relationship between HRmax and running speed, running speed and stride frequency, running speed and subjective symptom are analyzed.

The results are as follow.

1. Optimal 10 minutes' jogging speed in each %HRmax

(m/min)

Group	%HRmax level								
	50%		60%		70%		80%		
	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	
30' S	129	20.69	148	6.59	166	1	7.47	185	22.75
40' S	105	21.88	124	16.22	144		11.52	163	9.39
50' S	95	12.84	111	11.61	127		11.29	145	11.94

2. Stride frequency in 10 minute' jogging speed in each %HRmax  
(frequency/min)

Group	%HRmax level							
	50%		60%		70%		80%	
	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD
30' s	82.3	4.49	85.5	4.10	88.1	4.27	90.2	4.54
40' s	80.9	5.26	84.5	4.35	87.1	4.00	89.2	3.76
50' s	79.9	2.23	84.0	1.95	87.3	2.63	90.0	3.42

3. subjective symptom in each group by %HRmax  
(%HRmax)

SYM		PTOM Level			
		30' s	40' s	50' s	
		MEAN	MEAN	MEAN	
BRE	1	60	60	60	
	2	60	65	70	
	3	75	75	80	
SW	1	55	55	55	
	2	55	65	65	
	3	65	70	75	
EAT	4		80	80	

---

CON.	1	55	55	55
VER.	2	60	65	65
SATION.	3	80	75	75

---

VEL	1	50	55	55
OSITY .	2	60 .	65	70
	3		75	75

---