

## 서울 주변의 산책로 및 등산로의 운동 생리학적 비교분석\*

### Physiological Assessment of Promenade and Mountaineering Course Around the City of Seoul, Korea

서울대학교 의과대학 생리학교실 및 국민체력과학 연구소

남 기 용 · 홍 혜 숙 · 엄 용 의

사람이 신체 운동을 적절히 하면 건강 증진에 도움이 된다고 믿어진다. 그러나 한편으로는 신체 운동을 하면 건강이 증진되는가의 문지는 확고한 증명이 있는 것은 아니며 여러 보조적인 실험적 및 경험적 사실이 신체 운동이 건강 증진에 이롭다는 것을 가리킨다 (Davies et al., 1963). 생리적 기능 하나하나에 나타나는 신체운동에 의한 단련의 효과는 최대 산소 섭취량의 증가 (Robinson and Harmon, 1941); 성장기에 신체 성장을 돕고 (Ekblom, 1969); 성장기에 3년에 걸친 수영 훈련의 결과로 심장-폐장 계통 기능을 향상하고 성장을 촉진하며 (Andrew et al., 1972); 젊은 20 세대의 여자 대학생에 있어 한 계절의 농구 경기 훈련으로 최대 산소 섭취량이 증가되었으며 (Sinning and Adrian, 1968); 젊어서 체육학과 학생이었던 여자에 있어 65-79 세 56명 및 50-64 세 33 명이 다른 학과 출신에 비하여 여러가지 신체적 및 사회적 활동에 더욱 많은 흥미를 가지고 일을 하며 (Espenschade, 1969); 40-50 세 남자 12명에 있어 걷기와 달리기 훈련을 10주 이상 시켰던바 최대 산소 섭취량이 증가되고 한편 같은 정도의 운동을 하였을 때 심장 박동수가 감소되는 것 (Saltin et al., 1969) 등을 들 수 있다.

저자는 앞서 몇가지의 신체운동을 분석 검토한 바 있거니와 배구의 톱생 및 야구의 캐치볼 분석 (한규호와 남기용, 1968), 문교부 제정 가정 체조 (최규현과 남기용, 1967), 수영(남기용 등, 1969), 걷기(남기용 등, 1970), 산오르기 운동(김완태와 남기용, 1971), 여자의 등산 운동 분석 (손창수와 남기용, 1973), 줄넘기 운동 (남기용 등, 1972) 등을 주로 산소 섭취량과 심장 박동수의 변동을 목표로 보고하였다.

이 논문은 서울 주변에 있는 산책로(散策路)와 등산

로(登山路)를 55세의 남자와 23세의 여자가 오르내리는 신체 운동의 경중을 분석하여 이들 경로의 운동 생리학적 난이도(難易度)를 제시하는 것이다.

#### 실험 방법

두 사람이 스스로의 힘에 맞게 산책로나 등산로를 걸을 때 FM라디오 원격 제측법으로 심장 박동수를 기록하여 산소 섭취량 및 에너지 소비량을 산출하고 각 경로의 난이도(難易度)를 비교하였다. 두 사람은 이 논문의 저자인데 남기용은 55세(1973년 현재)의 남자(대상자 1번)이며 다른 한 사람은 홍혜숙으로 23세(1973년 현재)의 여자(대상자 2번)가 실험 대상자이었다. 이 두 사람은 본 실험을 위한 산책로와 등산로 걷기 이외에는 특별한 신체 단련 운동은 아니했으며 1973년 및 1974년의 두해에 걸친 실험에 있어 신체 계속치는 크게 변동이 없었다. 이들의 신체 계속치는 1974년 6월 현재 남기용: 신장 179 cm; 체중 76 kg; 지방량이 체중의 20.3%; 최대 산소 섭취량 29.3 ml/min/kg 이었으며, 홍혜숙: 신장 158 cm; 체중 55 kg; 지방량이 체중의 19.5%; 최대 산소 섭취량 34.4 ml/min/kg 이었다.

대상자는 4 kg 무게의 짐을 지고 걸었으며 라디오 원격 제측 송신기는 무게 18 그램의 FM 송신기이었고 심장전기도 기록용 전극은 흉골위 제3 늑간강 및 제5 늑간강 부위에 장치하고 (Lead MX) 전 기간을 통하여 심장전기도를 자기 태일(磁氣 태일)에 기록하였다. 기록된 것은 후에 다시 돌려 소리로 들으면서 매분 심장 박동수를 셈하였다.

산소 섭취량 및 에너지 소비량은 심장 박동수로 부터 간접적으로 얻었는데, 여기에는 따로이 시행한 각 대상자의 걸음틀 (treadmill) 검사 성적을 이용했다. 즉 제

\* 국민체력과학 연구소 논문 제62호

《1975년 3월 2일 접수》

제 1 표. 두 대상자의 걸음틀 검사 성적 (1974년 6월).

1번 대상자: ♂, 55 세, 179 cm, 76 kg, 총지방량 20.3%, 최대 산소 섭취량 20.3 ml/min/kg; 2번 대상자: ♀, 23 세, 158 cm, 55 kg, 총지방량 19.5%, 최대 산소 섭취량 34.4 ml/min/kg

심장 박동수 분 당	산 소 섭 취 량, 분 당			에너지소요량 분 당 kcal
	1	ml/kg	Ratio to resting	
1번 남자, 55 세				
Resting	80	0.333	4.4	100
6 kph, 0 %	124	1.48	19.6	4.4
6 kph, 15 %	150	1.94	25.3	5.8
8 kph, 15 %	156	2.22	29.3	6.6
2번 여자, 23 세				
Resting	64	0.164	2.9	49
5.5 kph, 0 %	106	0.888	15.9	5.4
5.5 kph, 15 %	136	1.411	25.2	8.6
8.0 kph, 15 %	168	1.923	34.4	11.7

제 2 표. 서울의 몇몇 산책로에서 얻은 55 세 남자 (1번)의 소요 시간, 심장 박동수 및 계산으로 얻은 산소 섭취량 과 에너지 소요량

산 책 로 치반이	Time, min	HR, b/m		Total heart beats	$\dot{V}_{O_2}$ , ml/kg		$\dot{V}_{O_2}$ ratio, walking resting	Energy cost		
		Mean	Peak		Mean, kcal/ min	Peak, kcal/ min		Total, kcal		
후암등 — 남산 팔각정	31	152.6	168	4732	28.2	33.3	6.4	10.6	12.5	330
삼 청 공 원	14	146.5	164	2052	26.2	32.0	5.9	5.9	12.0	138
화 계 사	20	143.0	156	2860	25.0	29.3	5.6	9.4	12.5	189
등 자 동 — 팔 각 정	29	139.8	160	4026	24.0	30.6	5.4	9.0	11.5	258
남 대 문 — 팔 각 정	27	139.2	160	3760	23.9	30.6	5.4	9.0	11.5	241
장충공원 — 팔 각 정	33	138.6	152	4576	23.6	28.0	5.3	8.9	10.6	293
퇴 계 2 — 팔 각 정	31	134.9	160	4164	22.4	30.6	5.0	8.4	11.5	258
⑧번종점 — 선 운 각	19	134.1	148	2548	22.2	26.7	5.0	8.3	10.1	158
북 관 산 성	47	133.8	152	6292	22.0	28.0	5.0	8.3	10.6	390
인 왕 능 선	12	133.6	156	1604	22.0	29.3	5.0	8.3	11.1	99
아리랑고개 — 품 의 집	17	132.2	148	2248	21.5	26.7	4.8	8.1	10.1	137
정릉정문 — 북악능선	20	132.0	160	2640	21.5	30.6	4.8	8.1	11.5	162
4.19정류장 — 백 련 사	20	124.4	144	2488	18.9	25.4	4.2	7.1	9.5	143
비 원	18	116.0	132	2088	16.2	21.5	3.6	6.1	8.1	109
분 수 — 팔 각 정	15	144.5	160	2168	25.5	30.6	5.7	9.6	11.5	144
등 자 동 — 분 수	14	132.7	148	1858	21.7	26.7	4.9	8.2	10.1	114
남 대 문 — 분 수	12	132.6	148	1592	21.7	26.7	4.9	8.1	10.1	97
퇴 계 2 — 분 수	16	124.7	144	1996	19.0	25.4	4.3	7.1	9.5	114

제 2 표 계속

내리받이	Time, Min	HR, b/m		Total heart beats	$\dot{V}_{O_2}$ , ml/kg		$\dot{V}_{O_2}$ ratio, walking resting	Energy cost			Total time, up and down	Grand total energy cost, up and down
		Mean	Peak		Mean	Peak		Mean, kcal/ min	Peak, kcal/ min	Total, kcal		
삼 청 동	10	123.2	128	1232	18.6	20.2	4.2	7.0	7.6	70	24	208
화 계 사	17	124.4	128	2116	18.9	20.2	4.2	7.1	7.6	121	37	310
동 자 동—팔 각 정	25	113.6	124	2840	15.4	18.8	3.5	5.8	7.1	145	54	403
남 대 문—팔 각 정	24	112.0	116	2688	14.9	16.2	3.3	5.6	6.1	134	51	375
장충공원—팔 각 정	26	117.0	124	3042	16.6	18.8	3.7	6.2	7.1	162	59	455
퇴계로 2—팔 각 정	27	110.2	116	2968	14.2	16.2	3.2	5.4	6.1	144	58	402
북 한 산 성	19*	129.6	132	2464	20.7	21.5	4.7	7.8	8.1	148	66	538
인 왕 능 선	11	123.2	132	1356	18.6	21.5	4.2	7.0	8.1	77	23	176
아리랑고개—곰의집	17	108.4	120	1844	13.6	17.5	3.0	5.1	6.6	87	34	224
정능정문—북악능선	16*	118.1	126	1890	16.9	19.5	3.8	6.3	7.3	101	36	263
4.19정류장—백련사	18	114.1	116	2024	15.6	16.2	3.5	5.9	6.1	106	38	249
비 원	13	108.0	116	1404	13.6	16.2	3.0	5.1	6.1	66	31	175
분 수—팔 각 정	12	112.6	116	1352	15.1	16.2	3.4	5.7	6.1	68	27	212
동 자 동—분 수	13	114.4	124	1488	15.7	18.8	3.5	5.9	7.1	77	27	191
남 대 문—분 수	12	111.3	116	1336	14.7	16.2	3.3	5.5	6.1	66	24	163
퇴 계 로—분 수	15	107.7	112	1616	13.5	15.0	3.0	5.1	5.6	76	31	190

\* 일부만 기록됨  
‡ 치반이와 다른길

1표와 같이 안정 상태, 6 km/hr, 6 km/hr-15%, 8 km/hr-15% 작업에 해당하는 심장 박동수와 산소 섭취량 사이의 관계를 이용하였다. 이 관계는 직선을 이루며 (김완태·남기용, 1971), 1974년 6월에 시행한 걸음틀 검사 성적을 모든 실험에 이용했다. 본 실험이 1973년 2월부터 1974년 6월 사이에 수행되었는데 춘하추동 네 계절의 야외 실험이었으며 기준이 되는 실험실내 걸음틀 검사는 6월의 것이었다.

산책로 및 등산로는 각각 제2, 제3표와 제4, 5표에 보는 바와 같았으며 대상자는 열심히 걸되 웬만큼 힘들어서는 휴식을 취하지 않게 노력했다. 즉 평지에서 시속 6 km 이상의 속도로 걷는 일이 건강 증진에 도움이 된다는 것을 보고 하였거니와 (남기용 등, 1970), 평지를 시속 6 km로 걷는 기분으로 언덕을 올랐다. 산책로나 등산로나 모두 언덕을 상하하는 길을 택하였는데 평지 걷기는 시속 6 km 이상으로 걸으면 되기 때문이었다.

이 실험은 1973년 2월부터 1974년 6월 사이에 한 것이다.

### 실험 성적

산책로 대상자 1번 및 2번의 성적을 제2표와 제3표에 보인다. 이 표에는 걷는 동안의 심장 박동수 다시 말해 산소 섭취량이 많은 순서로 각 산책로를 배열하였다. 남자 50세대의 대상자 1번과 20세대 여자인 2번의 산책로 상하 시간은 젊은 2번쪽이 짧으며 체력이 1번보다 우수함을 단적으로 나타냈다. 이것은 2번의 최대 산소 섭취량이 34.4 ml/min/kg로서 1번의 29.3 ml/min/kg보다 큰 것으로도 증명되었다. 각 산책로를 걸을 때의 신체적 난이도(難易度)는 심장 박동수 평균이 클수록 힘든 것으로 잡았는데, 두 사람의 난이도 순서가 대체로 같다. 즉 남산 봉우리의 팔각정까지의 길이 제일 힘든 것이고 창덕궁 비원 정문에서 옥류천을 지나 능허정에 이르는 산책로는 가장 쉬운 길이었다.

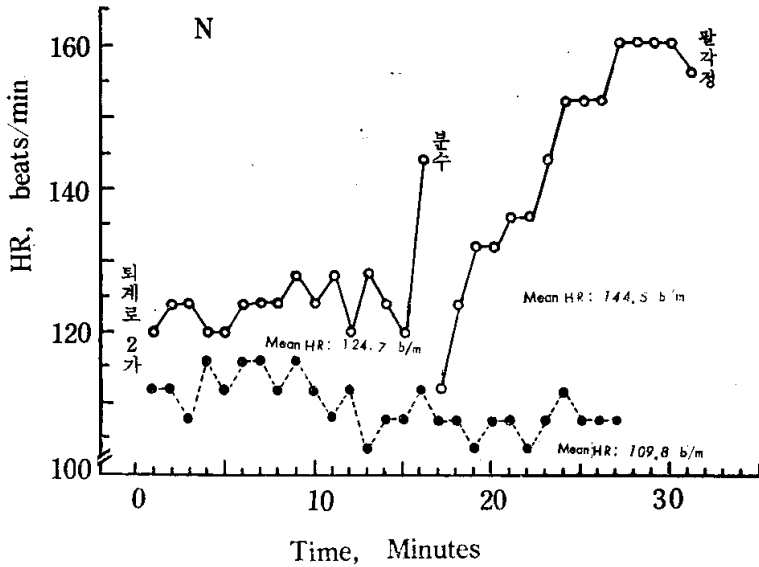
산책로의 대표로 퇴계로-KBS-남산 분수-남산 봉우리 팔각정 경로를 들 수 있는데 제1도는 대상자 1번의, 제2도는 대상자 2번의 시간 대 심장 박동수 곡선을 나타내는 것이다. 두 경우에 모두 두 부분으로 나

제 3 표. 서울의 몇몇 산책로에서 얻은 23 세 여자(2번)의 소요 시간, 심장 박동수 및 계산으로 얻은 산소 섭취량과 에너지 소요량

산책로 치받이	Time, min	HR, b/m		Total heart beats	$\dot{V}_{O_2}$ , ml/kg		$\dot{V}_{O_2}$ ratio, walking resting	Energy cost		
		Mean	Peak		Mean	Peak		Mean kcal/ min	Peak kcal/ min	Total kcal
동자동—팔각정	26	155.0	180	4032	30.4	38.0	10.3	8.6	10.7	222
남대문—팔각정	24	150.8	180	3620	29.2	38.0	9.9	8.1	10.7	196
화계사	18	149.1	168	2684	28.6	34.4	9.7	8.1	9.6	145
삼청공원	13	145.7	180	1895	27.6	38.0	9.4	7.8	10.7	101
퇴계로2—팔각정	29	145.7	180	4228	27.6	38.0	9.4	7.8	10.7	225
후암동—팔각정	29	145.6	160	4224	27.6	32.0	9.4	7.8	9.0	226
장충공원—팔각정	29	144.9	168	4204	27.4	34.4	9.3	7.7	9.6	223
정릉정문—북악능선	16	141.2	172	2260	26.3	35.6	8.9	7.4	10.0	118
우이동—백련사	19	134.1	168	2548	24.1	34.4	8.2	6.8	9.6	129
인왕능선	13	131.3	164	1708	23.2	33.1	7.9	6.5	9.3	85
비원	18	122.3	140	2172	20.6	25.9	7.0	5.8	7.3	104
분수—팔각정	13	164.9	180	2144	33.4	38.0	11.3	9.4	10.7	122
동자동—분수	13	145.2	164	1888	27.5	33.1	9.3	7.7	9.3	100
남대문—분수	11	134.1	156	1476	24.1	30.7	8.2	6.8	8.6	74
퇴계로2—분수	16	130.2	164	2084	23.0	33.1	7.8	6.4	9.3	103

내리받이	Time, min	HR, b/m		Total heart beats	$\dot{V}_{O_2}$ , ml/kg		$\dot{V}_{O_2}$ ratio, walking resting	Energy cost			Total time, up and down	Grand total energy cost, up and down
		Mean	Peak		Mean	Peak		Mean kcal/ min	Peak kcal/ min	Total kcal		
동자동—팔각정	23	120.5	128	2772	20.0	22.3	5.2	5.6	6.2	128	49	350
남대문—팔각정	21	120.3	128	2528	20.0	22.3	5.2	5.6	6.2	117	45	313
화계사	16	122.7	128	1964	20.6	22.3	7.0	5.8	6.2	92	34	237
삼청공원	9	131.1	144	1180	23.2	27.1	6.2	6.5	7.6	58	22	159
퇴계로2—팔각정	26	120.6	128	3136	20.0	22.3	5.2	5.6	6.2	145	55	370
장충공원—팔각정	25	122.2	132	3056	20.5	23.4	6.9	5.8	6.6	145	54	368
정릉정문—북악능선	17*	119.2	128	2029	19.6	22.3	6.6	5.5	6.2	94	33	212
우이동—백련사	18	118.6	128	2136	19.4	22.3	6.6	5.5	6.2	99	37	228
인왕능선	10	121.2	136	1212	20.2	24.6	6.8	5.7	6.9	57	23	142
비원	14	113.1	124	1584	17.8	21.0	6.0	5.0	5.9	70	32	174
분수—팔각정	11	123.6	128	1360	21.0	22.3	7.1	5.9	6.2	64	24	186
동자동—분수	12	117.6	120	1412	19.1	19.8	6.5	5.4	5.6	64	25	164
남대문—	10	116.8	120	1168	18.8	19.8	6.4	5.3	5.6	53	21	127
퇴계로2—	15	118.4	128	1776	19.4	22.3	6.6	5.4	6.2	81	31	184

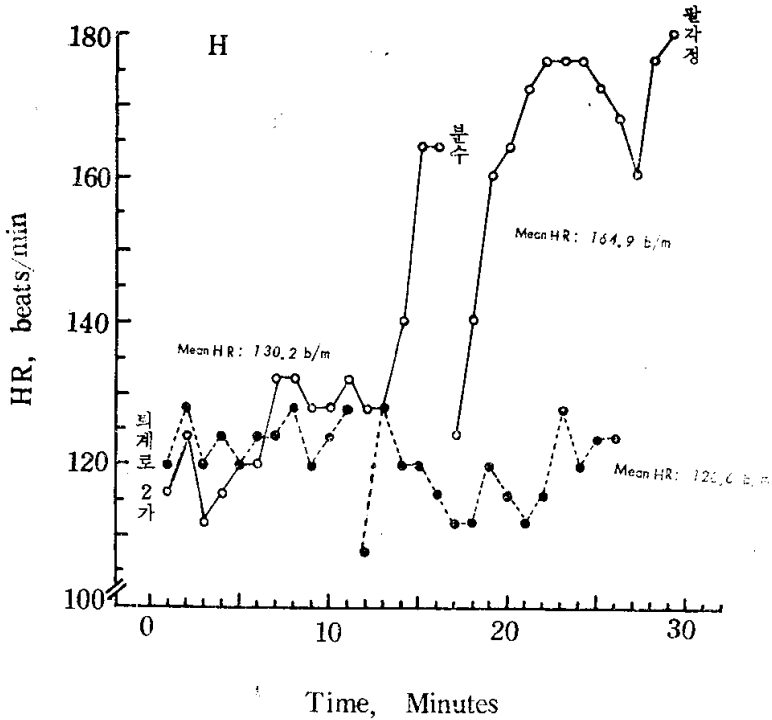
\* 치받이와 다른길



제 1 도. 55세 남자 대상자의 퇴계로 2가 K B S 앞에서 남산 정상 팔각정에 이르는 산책로에서 얻은 시간 대 심장 박동수 관계. 점선은 내리받이 걷기. 숫자는 각 구간의 평균 심장 박동수를 표시. 분수 이후 치받이 계측은 같은날 것이 아니므로 완전히 두개 구분으로 되었다.

늘 수 있는데 분수에 이르기까지의 경사가 완만한 부분인 퇴계로-남산 분수에서는 평균 심장 박동수가 124.7 (대상자 1번) 및 130.2 beats/min (대상자 2번)이었으며, 산소 섭취량은 각각 19.0 및 23.0 ml/min/kg 이며 안정시 산소 섭취량에 대한 비율이 각각 4.3 및 7.8이었다. 이만한 산소 섭취량 비율은 대상자 1번에서는 평지를 시속 6 km 로 걸을 때와 같으며 대상자 2번에서는 15% 경사로를 시속 5.5 km 로 걸는 것과 같은 크기의 강도이다 (제 1 표 참조). 에너지 소요량은 1번이 114 kcal 이며 2번이 103 kcal 이었다. 남산 분수로부터 남산 봉우리 팔각정에 이르는 길은 경사가 대단히 급한 산책로인데 여기서는 평균 심장 박동수가 144.5 (대상자 1번) 및 164.9 beats/min (대상자 2번)이었으며, 산소 섭취량은 각각 25.5 및 33.4 ml/min/kg 이며 안정시 산소 섭취량에 대한 비율이 각각 5.7 및 11.3으로서 격심(激甚)한 신체 운동이었다. 이 운동의 크기는 대상자 1번이 6 km/hr 속도로 15% 기울기를 걸어올라갈 때의 안정시 값에 대한 산소 섭취량 비율이 5.8인 것과 같은 격심한 운동이며, 대상자 2번에 있어서는 8 km/hr 의 속도로 15% 기울기를 뛰어 올라가는 것과 같은 운동이었다. 이리하여 남산 분수와 정상의 팔각정 사이를 대상자 1번이 15 분에 올랐으며 에너지 소요량은 144 kcal 이

있고 대상자 2번은 13분 동안에 122 kcal 을 소비하였다. 한편 산책로 100 kcal 을 조금 넘게 쓰는 것은 부족하므로 퇴계로-남산 분수 경로 하나만으로는 부족하며 여기에 분수에서 정상의 팔각정에 이르는 운동이 합쳐 되어야만 소요 시간도 30분 가량이어서 적당하다. 따라서 앞에서 기술한 두 부분을 하나로 즉 퇴계로-K B S -남산 분수-정상의 팔각정에 이르는 전 경로에서 관찰하면, 대상자 1번과 2번에 있어 각각 소요 시간은 31분 및 29분, 평균 심장 박동수가 134.9 및 145.7 beats/min, 산소 섭취량은 22.4 및 27.6 ml/min/kg 이며 안정시 산소 섭취량에 대한 비율이 5.0 및 9.4이었다. 에너지 소요량은 258 및 225 kcal이었으며 1번에서는 이 시간에 모두 4164 박동의 심장 박동이 있었으며 2번에 있어서는 모두 4228 박동이 필요했다. 산책길의 내리받이 걷기는 힘들지 않다. 즉 남산 정상 팔각정-분수-퇴계로까지를 단숨에 내려오는데 27분 (1번) 및 26분 (2번)이 걸려 치받이 걷기보다 시간이 단축되었으며 평균 심장 박동수가 110.2 (1번) 및 12.6 (2번) beats/min에 불과했으며 산소 섭취량은 14.2 (1번) 및 20.0 (2번) ml/min/kg 로서 안정값에 대한 비율은 3.2 (1번) 및 5.2 (2번)에 지나지 않았다. 에너지 소요량은 치받이 걷기의 0.6배 전후에 불과하여 144 kcal (1번) 및 14.5



제 2 도. 23 세 여자 대상자의 퇴계로 2가 KBS 앞에서 남산 정상 팔각정에 이르는 산책로에서 얻은 시간 대 심장 박동수 관계. 점선은 내리반이 걷기. 숫자는 각 구간의 평균 심장 박동수를 표시. 분수 이후 치반이 계측은 같은날 것이 아니므로 완전히 두개 구분으로 되었다.

kcal (2번)이었다. 심장 박동수 합계도 2968 (1번) 및 3136 박동 (2번)에 불과하였다. 즉 내리반이 걷기는 산책이라는 신체 운동으로 심장-폐장 기능에 자극을 주고 저력을 기르는 데에는 불충분한 운동이다. 집안의 일상 생활을 영위하는 운동과 다를 것이 별로 없다.

남산 정상 팔각정에 이르는 길이 몇개 있는데 후암동서 시작하는 것, 장충공원에서 시작하는 것, 남산 분수를 거치는 것 등이다. 이들 경로의 난이도(難易度)는 산소 섭취량의 안정값에 대한 비율이 모두 5 이상 (대상자 1번) 또는 9 이상 (2번 대상자)으로 대개 같으며 올라갔다 내려오는 시간이 51-59 분 (1번) 또는 45-55 분 (2번)이며 에너지 소비량이 375-455 kcal (1번) 또는 313-370 kcal (2번)이어서 산책길로는 좋은 요건을 갖추었다.

북한산 계통의 산책로는 84번 버스 종점에서 화계사에 이르는 길 (1번: 왕복 37분에 모두 310 kcal 소요,

2번: 34분에 모두 237 kcal 소요), 8번 버스종점에서 북한산 등산로 A코스의 시작인 선운각에 이르는 길 (1번: 치반이 19분 동안에 158 kcal 소요), 156번 버스 종점에서 대서문을 거쳐 등운각에 이르는 길 (1번: 오르는데 47분에 390 kcal 소요), 4.19포지 입구 정류장에서 백련사에 이르는 길 (1번: 왕복 38분에 249 kcal 소요, 2번: 37분에 228 kcal 소요) 가운데 대서문-등운각 길은 너무 길어서 부적당하나 다른 길들은 좋은 요건을 갖추었다.

북악 능선에 이르는 길로는 삼청공원 말바위열 봉우리에 이르는 길 (1번: 상하 24분에 208 kcal 소요, 2번: 상하 22분에 159 kcal 소요), 이터랑 고개에서 북악능선을 따라 꿈의 집에 이르는 길 (1번: 상하 34분에 224 kcal 소요), 정능 정문에서 북악 능선에 이르는 길 (1번: 상하 36분에 263 kcal 소비, 2번: 33분에 212 kcal 소비), 옥인동 파출소에서 인왕 능선에 이르는 길 (1번: 왕

제 4 표. 서울 주변 몇몇 등산로에서 본 55세 남자 (1번)의 소요 시간, 심장 박동수 및 계산으로 얻은 산소 섭취량과 에너지 소요량

등 산 로	Time, min			Mean HR, b/m			Peak HR	$\dot{V}_{O_2}$ Walk
	Walk	Pause	Total	Walk	Pause	Whole period		
치 반 이								
세검동—대남문	64	17	81	153.5	121.4	146.8	168	28.5
도신사—용암문	38	5	43	153.2	122.4	149.6	176	28.4
불암산	77	14	91	150.4	122.5	146.1	172	27.5
장수원—망월사	59	3	62	149.5	121.0	147.6	172	27.2
천마산	92	40	132	147.2	117.8	138.0	168	26.5
우이동—백운대	97	31	128	147.0	117.1	139.3	172	26.4
평창동—대성문	77	20	97	146.0	126.4	142.0	172	26.0
우이동—대동문	71	10	81	145.7	117.7	140.6	168	25.9
관악산	88	31	119	143.4	121.9	137.8	160	25.2
수락산	86	28	114	140.1	119.5	135.1	168	24.1
내 리 반 이								
세검동—대남문	47*	0	47	132.5	—	132.5	144	21.6
불암산	46	0	46	134.2	—	134.2	152	22.2
망월사	53*	8	61	124.4	115.5	123.2	132	19.0
천마산	31	0	31	130.0	—	130.0	148	20.8
우이동—백운대	79*	4	83	129.7	124	129.4	152	20.7

\* 치반이와 내리반이가 같은 길

등 산 로	$\dot{V}_{O_2}$ , ml/kg			Ratio of $\dot{V}_{O_2}$ to the resting state				Energy cost		
	Pause	Whole period	Peak	Walk	Pause	Whole period	Peak	Whole period kcal/min	Peak kcal/min	Total kcal
치 반 이										
세검동—대남문	18.0	26.3	33.3	6.4	4.0	5.9	7.5	9.9	12.5	805
도신사—용암문	18.4	27.2	35.9	6.4	4.1	6.1	8.1	10.2	13.5	438
불암산	18.3	26.1	34.6	6.2	4.1	5.9	7.8	9.8	13.0	891
장수원—망월사	17.9	26.6	34.6	6.1	4.0	6.0	7.8	10.0	13.0	620
천마산	16.8	23.4	33.3	6.0	3.8	5.3	7.5	8.8	12.5	1161
우이동—백운대	16.6	23.9	34.6	6.0	3.7	5.4	7.8	8.4	13.0	1075
평창동—대성문	19.6	24.7	34.6	5.9	4.4	5.6	7.8	9.3	13.0	902
우이동—대동문	16.7	24.2	33.3	5.8	3.7	5.5	7.5	9.1	12.5	737
관악산	18.1	23.3	30.6	5.7	4.1	5.2	6.9	8.8	11.5	1047
수락산	17.4	22.4	33.3	5.4	3.9	5.0	7.5	8.4	12.5	966
내 리 반 이										
세검동—대남문	—	21.6	25.4	4.9	—	4.9	5.7	8.1	9.5	383
불암산	—	22.2	28.0	5.0	—	5.0	6.3	8.3	10.6	384
망월사	16.0	18.6	21.5	4.3	3.6	4.2	4.8	7.0	8.1	427
천마산	—	20.8	26.7	4.7	—	4.7	6.0	7.8	10.1	243
우이동—백운대	18.8	20.6	28.0	4.7	4.2	4.6	6.3	7.7	10.6	644

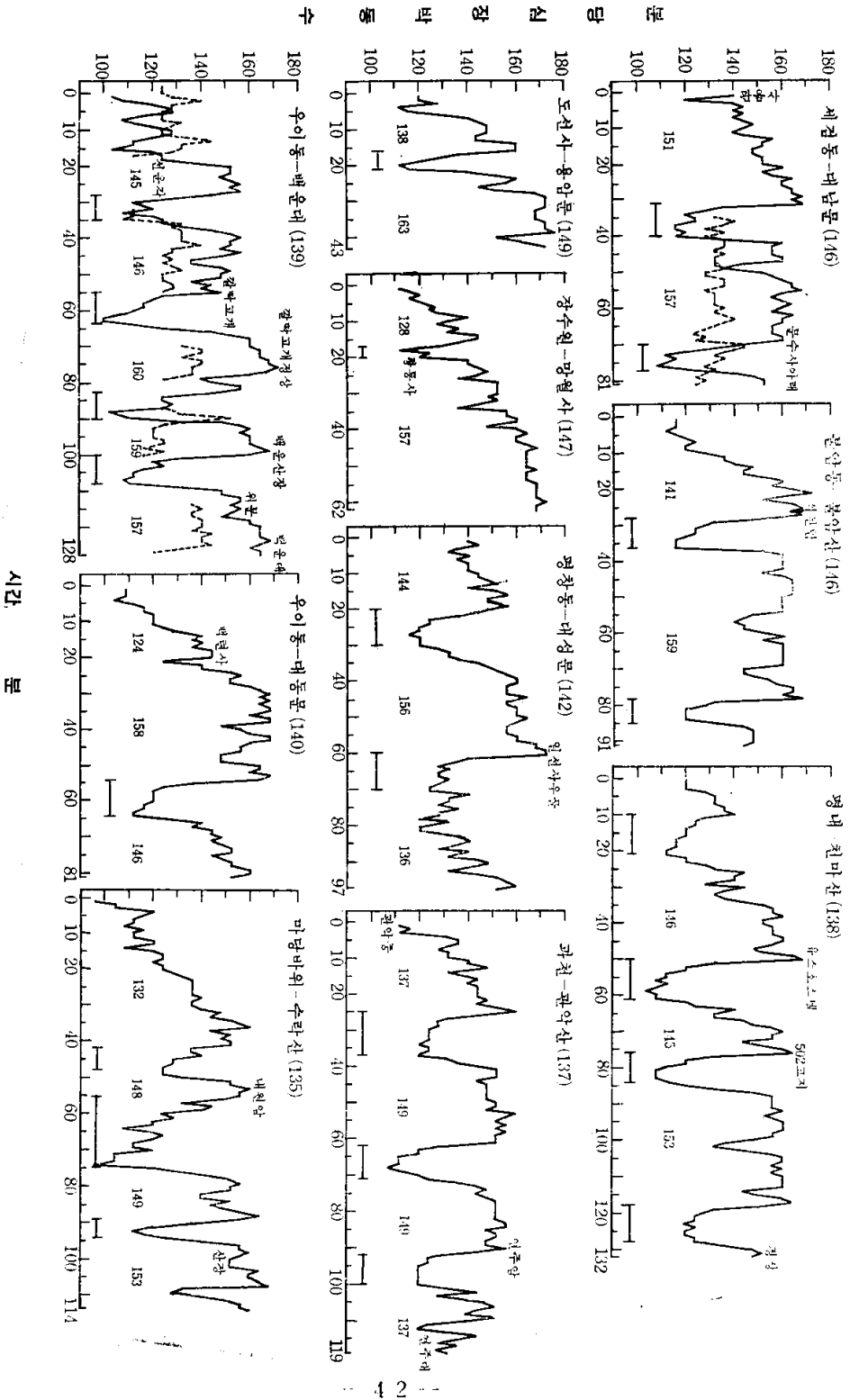
제 5 표. 서울 주변 몇몇 등산로에서 본 23 세 여자 (2번)의 소요 시간, 심장 박동수 및 계산으로 얻은 산소 섭취량과 에너지 소요량

등 산 로	Time, min			Mean HR, b/m			Peak HR	$\dot{V}O_2$ Walk
	Walk	Pause	Total	Walk	Pause	Whole period		
치 받 이								
쌍 룡 사 — 망 월 사	31	0	31	161.4	—	161.4	180	32.3
우 이 등 — 백 운 대	95	23	118	161.1	120.0	153.1	180	32.3
청 수 장 — 보 국 문	58	7	65	157.2	105.0	150.9	180	31.0
천 마 산	95	19	114	151.3	106.9	143.9	172	29.3
일 선 사	57	3	60	150.3	130.6	149.4	172	29.0
청 수 장 — 보 현 봉	65	19	84	150.4	111.5	141.6	172	29.0
수 락 산	56	28	84	147.0	110.4	134.8	172	28.0
4.19 종점 — 대 동 문	65	10	75	146.8	108.8	141.8	168	27.9
내 리 받 이								
쌍 룡 사 — 망 월 사	25*	0	25	139.0	—	139.0	152	25.6
청 수 장 — 보 국 문	46*	0	46	143.9	—	143.9	160	27.0
천 마 산	20	9	29	141.0	107.5	130.9	152	26.2
일 선 사	46*	5	51	124.2	99.2	121.8	140	21.2
수 락 산	38	0	38	127.0	—	127.0	140	21.9

\* 치받이와 내리받이가 다른길

등 산 로	$\dot{V}O_2$ ml/kg			Ratio of $\dot{V}O_2$ to the resting state				Energy cost		
	Pause	Whole period	Peak	Walk	Pause	Whole period	Peak	Whole period, kcal/min	Peak, kcal/min	Total kcal
치 받 이										
쌍 룡 사 — 망 월 사	—	32.4	38.0	11.0	—	11.0	12.9	9.1	10.7	282
우 이 등 — 백 운 대	19.8	29.8	38.0	11.0	6.7	10.1	12.9	8.4	10.7	993
청 수 장 — 보 국 문	15.3	29.2	38.0	10.5	5.2	9.9	12.9	8.2	10.7	542
천 마 산	15.9	27.0	35.6	10.0	5.4	9.2	12.1	7.6	10.0	868
일 선 사	23.0	28.7	35.6	9.8	7.8	9.7	12.1	8.1	10.0	486
청 수 장 — 보 현 봉	17.2	26.3	35.6	9.8	5.8	8.9	12.1	7.4	10.0	625
수 락 산	16.9	24.3	35.6	9.5	5.7	8.2	12.1	6.7	10.0	568
4.19 종점 — 대 동 문	16.4	26.4	34.4	9.5	5.5	9.0	11.7	7.4	9.6	381
내 리 받 이										
쌍 룡 사 — 망 월 사	—	25.6	29.5	8.7	—	8.7	10.0	7.2	8.3	180
청 수 장 — 보 국 문	—	27.0	32.0	9.2	—	9.2	10.9	7.6	9.0	349
천 마 산	16.0	23.0	29.5	8.9	5.4	7.8	10.0	6.5	8.3	188
일 선 사	13.6	20.3	25.9	7.2	4.6	6.9	8.8	5.7	7.3	292
수 락 산	—	21.9	25.9	7.4	—	7.4	8.8	6.2	7.3	235





제 3도. 55세 남자 대상자가 서울 주변의 몇몇 등산로를 오르내릴 때의 시간대 심장 박동수 관계. 점선은 내리밭이 걸기, 등산로 이름 다음의 ( ) 표시 숫자는 걷기와 휴식 시간을 합계한 전 경로의 평균 심장 박동수이다. 그림의 — | 막대는 휴식 표시이며, 그 표시 숫자는 그 구간의 평균 심장 박동수이다.

북 23분에 176 kcal 소요, 2번 : 23분에 142 kcal 소비) 등이 있는데 왕복 시간이 20분쯤인 삼점공원 길과 인왕 능선 길은 좀 짧은 흠이 있다. 창덕궁내 비원 정문에서 능허정을 왕래하는 산책로는 (1번 : 왕복 31분에 175 kcal 소요, 2번 : 32분에 174 kcal 소요) 평지와 거의 같은 정도의 것으로 빨리 걷는 노력을 해야만 되는 길이다. 제 2표와 제 3표에 보는 산책로들은 창덕궁 비원을 제외하면 모두 좋은 요건을 갖춘 것이다.

등산로 대상자 1번 및 2번의 성적을 각각 제 4표와 제 5표 및 제 3도와 제 4도에 보인다. 이 표의 배열은 경로의 힘들기 순서로 되었으니, 걷는 동안의 심장 박동수 평균의 순서이다. 산길을 걷는 데에는 30분 내외를 열심히 걷고 10분 안팎의 휴식을 취하였던 바, 휴식 시간이 합계로만 표시되었고 회수는 표시가 없으나 그림에는 막대로 표시되어 있으며 걷는 시간에 대한 비율이 큰 것은 힘들었던 일을 가리킨다. 그러나 휴식의 회수와 시간 길이에는 대상자의 주관적 곤란도 이외의 요건이 작용되었으므로 객관성이 적어진다. 걷는 동안의 심장 박동수 최고치는 경로 도중에 길이 험하고 경사가 급한 곳에서 나타난 것으로 대상자 각 개인의 심장 박동수 한계에 도달되었으며 각 개인의 최대 심장 박동수를 넘는 것이 있다. 즉 1번 대상자에 있어 매분 180 박동에 이르렀는데 기껏해야 1분 가량 계속되었을 뿐이다. 2번에 있어서도 박동수가 매분 180 박동에 이르렀는데 걸음을 검사로 얻은 최대 심장 박동수인 매분 168 박동보다 훨씬 많다. 그러나 심장 박동수 최고치는 경로의 곤란도의 어느 단면을 나타내며 전반적인 상황을 표시할 수는 없다. 그러므로 걷는 동안의 심장 박동수와 휴식시의 박동수가 가중 평균된 전 기간의 박동수보다 걷는 동안만의 박동수가 등산로의 곤란도를 더 충실히 표현한다고 하겠다.

남자 55세의 1번 대상자에 있어서는 치받이로 걷는 동안의 평균 심장 박동수가 매분 153 (대남문 길) 내지 140 (수락산 길) 박동 사이에 있었으며, 산소 섭취량이 28.5 내지 24.1 ml/min/kg 사이에 분포되어 안정시 산소 섭취량에 대한 비율이 6.4 내지 5.4이어서 격심한 운동임이 나타났다. 더구나 산소 소비량의 최고치는 (심장 박동수 최고치에 해당하는 것) 그 비율이 8.4 내지 6.9에 이르렀다.

여자 23세의 2번 대상자에 있어 치받이로 걷는 동안의 평균 심장 박동수가 매분 161 (백운대 길) 내지 146 (우이동—대동문 길) 박동 사이에 있었으며, 산소 섭취량이 32.3 내지 27.9 ml/min/kg 사이에 분포되어 안정

시 산소 섭취량에 대한 비율이 11.0 내지 9.5이어서 격심한 신체 운동이었다. 산소 섭취량의 최고치는 그 비율이 12.9 내지 11.7이라는 아주 큰 것이었다.

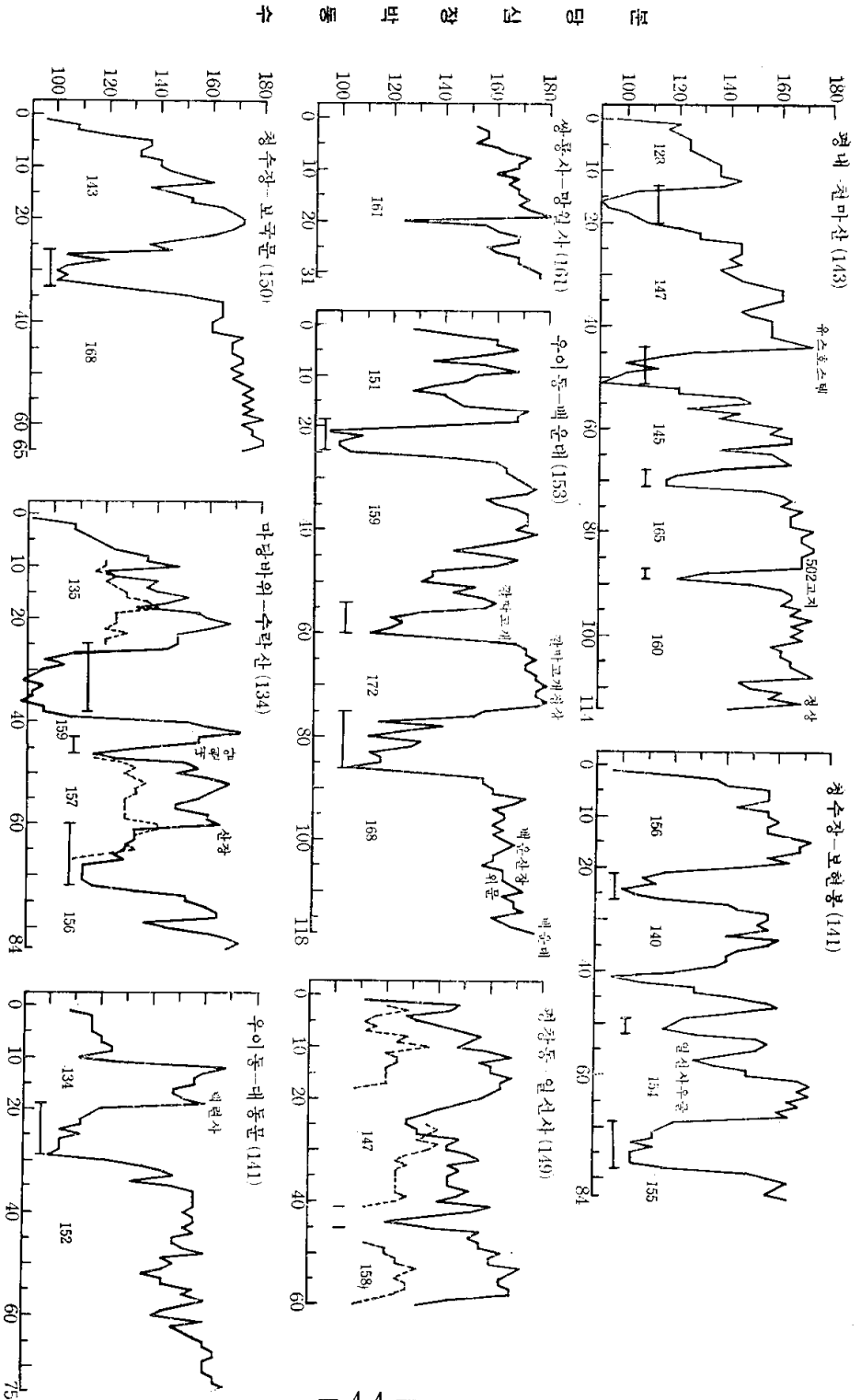
대상자 1번 55세 남자의 시간 대 심장 박동수 곡선 (제 3도)을 보자.

세검동—대남문 경로에서 문수사 아래에 이르는 동안 평균 심장 박동수가 151.0 beats/min인 부분이 31분 있었고 휴식 9분 후에 박동수 평균이 매분 157.1 박동인 부분이 29분 동안 있었다. 두 부분의 심장 박동수 가중 평균이 153.5이며 휴식기도 합한 전 경로에서 심장 박동수가 평균 매분 146.8 박동을 보였다. 걷는 동안의 산소 섭취량의 안정값에 대한 비율이 6.4이었으며 최고치는 7.5배가 되었고 휴식기를 합한 전 기간에는 5.9배를 보였다. 이리하여 에너지 소요량은 걷는 동안 평균 9.9 kcal/min, 최고치가 12.5 kcal/min로서 휴식기도 합하여 모두 81분 동안에 805 kcal이었다. 같은 길을 내리받이로 걸어서는 47분 밖에 걸리지 않았으며 도중에 휴식의 필요가 없었고 평균 심장 박동수가 매분 132.5 박동에 불과하고 전 기간을 통하여 산소 섭취량의 안정값에 대한 비율은 4.9이며 에너지 소요량은 383 kcal이었다. 따라서 세검동—대남문 길을 128분에 왕복하면서 1,188 kcal를 소비하였다.

불암동에서 불암산에 이르는 경로에서 곡선은 크게 두 부분인바 심장 박동수 평균 매분 141.8 박동인 부분 28분과 휴식 8분 후에 159.3 박동인 부분 42분이 있고 7분 휴식 후에 걸기 6분이 있다. 모두 91분 동안에 합계 891 kcal가 소요되었다.

장수원—망월사 경로는 장수원—쌍룡사 사이의 평탄한 부분과 쌍룡사—망월사 사이의 산길 부분으로 되었는바 처음에는 심장 박동수가 매분 128.0 박동에 지나지 않으나 쌍룡사 옆 개천에서 망월사 법당 앞에 이르는 산길 42분 동안의 산길에서는 박동수가 평균 매분 157.7 박동에 이르는 힘든 경로였으며 산소 섭취량이 29.7 ml/min/kg이며 안정값에 대한 비율이 6.7이었다. 장수원부터 전 경로를 보면 심장 박동수가 매분 149.5 박동이며 산소 섭취량이 27.2 ml/min/kg 이고 산소 섭취량 비율이 6.0이며 620 kcal가 소요되었다.

평내역—천마산 경로에서는 합계 40분의 네번 휴식기가 끼어서 다섯 부분으로 나뉘었고 걷는 시간이 92분이었으므로 합계 132분 걸렸다. 11분 휴식 후 유스호스텔에 이르는 둘째 구간에서 심장 박동수가 매분 146.4 박동, 셋째 구간에서 145.8 박동, 넷째 구간에서 153.9



제4도. 23세 여자 대상자가 서울 주변의 몇몇 등산로를 오르내릴 때의 시간대 심장 박동수 관계. 점선은 머리반이 걸기. 등산로 이름 다 음의 ( ) 표시 숫자는 걷기와 휴식 시간을 합계한 전 경로의 평균 심장 박동수이다. 그림의 |——| 마리는 휴식 표시이며, 그 사 이 숫자는 그 구간의 평균 심장 박동수를 나타낸다.

박동, 마지막 4분의 구간에서 146.0 박동이였다. 전 경로를 92분 걷는 동안에 평균 심장 박동수가 매분 147.2 박동이며 산소 섭취량이 26.5 ml/min/kg 로서 안정값에 대하여 6.0배가 되었다. 40분의 휴식기를 넣어 모두 132분이 걸렸으며 합계 1,161 kcal의 에너지 소비가 있었다.

백운대에 이르는 길의 심장 박동수 곡선에는 변화가 많다. 우이동 8번 버스 종점에서 선운각을 거쳐 A코스를 따라 오르는 길에 네번의 휴식에 31분이 쓰이고 걷는데 97분이 소요되어 모두 128분이 쓰였다. 첫째 구간은 선운각을 지나 휴식하기까지 평균 심장 박동수가 매분 145.6 박동(산소 섭취량이 25.9 ml/min/kg 로 안정값의 5.8배)이었으며, 다음 갈딱고개 입구까지의 구간에서는 심장 박동수가 평균 매분 146.1 박동(산소 섭취량이 26.0 ml/min/kg 로 안정값의 5.9배)이었으며, 유명한 갈딱고개에서는 심장 박동수가 160.2 박동(산소 섭취량이 30.6 ml/min/kg 이며 안정값에 대하여 6.9배)으로 힘든 길이었으며, 다음 백운산장에 이르기까지는 심장 박동수가 159.2 박동(산소 섭취량이 안정값에 대하여 6.8배)으로 이것 또한 힘든 길이며, 백운산장—위문—백운대 정상 구간에서도 심장 박동수가 157.2 박동(산소 섭취량의 안정값에 대한 비율이 6.7배)이었다. 이렇게 관찰하면 우이동—백운대 길은 전반은 좀 수월하고 후반이 힘든 경로이며 통털어 걷는 동안에 심장 박동수가 평균 147.0 beats/min 이며 최고치는 갈딱고개에서 172 박동이 기록되었고 128분 동안에 합계 1,075 kcal가 쓰인 격심한 운동이 필요한 등산로이었다.

평창동—일선사—대성문 경로에는 10분 쉼 두번 휴식하여 세 구간으로 되었다. 심장 박동수 평균이 처음 구간에서 매분 144.1 박동, 둘째 구간에서 156.4 박동, 셋째의 일선사 우물에서 대성문까지는 길이 평탄하여 136.4 박동에 지나지 않았다. 97분 치받이 걷는 동안에 에너지 소모는 902 kcal 이었다.

우이동 4.19 묘지 입구에서 백련사를 거쳐 대동문에 이르는 경로는 세 구간으로 갈리는데 첫째 백련사까지는 20분이 걸렸으며 평균 124.4 beats/min 의 길이며 산책길로 제2표에 제시했다. 둘째 구간에서는 심장 박동수 158.0 박동이며 셋째 구간에서는 146.4 박동이였다. 이 경로의 측정은 백련사까지와 그 이후 대동문까지는 다른날 했으므로 시간 대 심장박동수 곡선에서 20분 즉 백련사에서 불연속으로 되었다. 그러나 같은 날의 측정으로 잡으면, 휴식이 10분에 걸기가 71분으로 모두

81분 동안에 737 kcal의 에너지 소모가 있었다.

관악산 등산에서 심장 박동수 곡선은 네 부분이었다. 관악중학교 앞을 떠나 박동수 137.2 박동인 구간 다음에 박동수가 149.6이고 연주암에 이르는 셋째 구간에서는 박동수가 매분 149.6 박동이였으며, 여기서 연주대까지는 길의 상하가 현저하였고 박동수가 평균 137.0이였으며 걸기 88분과 휴식기 31분을 합하여 119분에 1,047 kcal를 소비하였다.

도선사에서 계곡을 따라 용암문에 이르는 길은 도중에 5분 쉬고 16분과 22분의 두 구간이 있다. 처음에는 박동수가 매분 138.7 박동이며 후의 구간에서는 매분 163.8 박동으로 힘든 길이었으며 휴식기를 합해 43분 전체로는 매분 149.6 박동이였다.

수락산 등산로는 수월하다. 수락산 유원지 입구를 출발하여 옥류폭포까지는 심장 박동수가 적으며 급류폭포까지는 조금 많아졌다. 세번 휴식하고 합계 114분에 정상에 이르렀는데 걷는 동안의 산소 섭취량이 안정값의 5.4배로서 대상자 1번 55세 남자가 경험한 가장 수월한 등산로이다.

등산길의 내리받이 걸기는 소요 시간이 크게 단축되었는데 불구하고 심장 박동수는 매분 130 박동 전후 밖에 안되며 주관적으로 별로 힘든 느낌이 없고 산소 섭취량이나 에너지 소모량이 치받이의 1/2 내외에 불과하다. 같은 길을 상하로 왕복한 몇몇 경로의 그림에서 뚜렷히 나타나 있다.

대상자 2번 23세 여자의 시간 대 심장 박동수 곡선(제 4도)을 보자. 쌍룡사—망월사 경로에서 쉬지않고 31분을 걸어 심장 박동수가 평균 매분 161.4 박동이며 산소 섭취량의 안정값에 대한 비율이 11.0에 이르는 격심한 운동이 필요한 등산로이였으며 모두 282 kcal가 소비되었다.

우이동—백운대 곡선은 세번의 휴식으로 네 구간으로 되었다. 심장 박동수가 각각 매분 151.5, 159.7, 172.5 및 마지막 백운대 정상 구간에서 168.1 박동이였으며 셋째 구간인 갈딱고개에서는 172.5 박동으로 대단히 많다. 산소 섭취량의 안정값에 대한 비율이 각 구간에 있어 각각 10.0, 10.8, 12.1, 및 11.7이었다. 전 구간에 있어 걷는 동안의 심장 박동수가 매분 161.1 박동이며 최고치는 최대 심장 박동수를 넘어서신 때분 180 박동에 이르렀다. 전 경로에 있어 걷는 동안 산소 소 섭취량이 32.1 ml/min/kg 이며 안정값에 대한 비율이 10.9이며 휴식기를 포함하여 모두 120분 동안에 993 kcal가 소비되었다.

정능 버스 청수장 종점에서 보현봉에 이르는 길에서는 네번의 휴식이 있어 다섯 구간으로 되었는데 처음 25분은 기록의 실패로 그림에는 그 후만 보인다. 심장 박동수는 둘째 구간에서 매분 156.0, 셋째 구간에서 140.9 박동, 넷째 구간에서 154.3 박동, 마지막 보현봉 정상에 이르는 구간에서 155.5 박동이었으며, 둘째 구간 이후에 걷는 동안 심장 박동수가 평균 매분 150.4 박동이 되었다. 이 값을 산소 섭취량으로 바꾸면 29.0 ml/min/kg 이며 안정값의 9.8배이었다. 첫째 구간 25분을 제외한 84분 동안에 625 kcal를 썼다.

청수장-북한산성 보국문 길에서는 도중에 8분 쉬고 두 부분으로 갈리는데, 처음의 정능 유원지를 따라가는 길은 수월하여 심장 박동수가 매분 143.0 박동이고 다음 계곡을 따라 보국문에 치반이 오르는 길에서는 매분 168.7 박동으로 힘든 길이었으며 모두 58분 걷는 기간의 평균 심장 박동수가 매분 157.2 박동이며 산소 섭취량이 안정값의 10.5배이었다. 휴식기를 포함한 66분 동안에 542 kcal가 소요되었다.

천마산 경로에서는 네번 휴식으로 다섯 부분으로 갈린다. 각 구간의 심장 박동수는 매분 128.9, 147.8, 145.8, 165.7, 및 160.9 박동이었고 셋째번 휴식 후는 심장 박동수가 매분 165 박동에 수평을 유지하여 힘든 길이었음이 나타났다. 합계 95분을 걸었는데 매분 151.3 박동의 심장 박동수를 보여 산소 섭취량은 안정값의 10.0배가 되었다. 114분의 전 기간에 868 kcal가 소요되었다.

평창동-일선사 경로에서는 휴식은 한번이었으나 꼭선은 골자기가 두개 있는 세 구간으로 나뉜다. 평창동 뉴스카이 호텔 앞을 출발하여 치반이를 17분 가량 가면 몇분 동안은 길의 기울기가 적어지면서 휴식과 비슷하게 꼭선에 나타났다. 전 구간에서 걷는 동안에 매분 150.3 박동의 심장 박동을 보여 산소 섭취량은 안정값의 9.8배이고 모두 486 kcal가 소요되었다.

수락산 꼭선은 세번의 휴식으로 네개의 구간으로 나뉘었다. 꼭선의 기록이 심한데 그때 그때의 경로의 난이(難易)가 나타난 것이다. 걷는 동안의 심장 박동수가 평균 매분 147.0 박동이며 산소섭취량이 안정값의 9.5배이며 모두 84분 동안에 568 kcal가 소요되었다.

우이동 (4.19버스 정류소)-백련사-대동문 경로에서는 백련사에서 10분의 휴식이 있어 모두 75분 걸렸다. 이 가운데 백련사까지는 산책로(제 3표)에 기술했는데 심장 박동수는 134.1 박동이었다. 백련사에서 대동문가

지 46분이 걸렸으며 심장 박동수가 평균 매분 152.1 박동이고, 산소 섭취량이 29.5ml/min/kg 이어서 안정값의 10.0배가 되었다. 전 경로를 걷는 동안 심장 박동수 평균이 146.8 박동이었으며 산소 섭취량이 27.9 ml/min/kg 로서 안정값의 9.5배가 되었다. 휴식기를 합하여 모두 75분 동안에 556 kcal의 에너지 소모가 있었다.

## 고 찰

산책로나 등산로의 시간 대 심장 박동수 곡선을 논함에 있어 내리받이는 거의 논급을 았은 이유는 어떤 경로에서나 주관적 고통은 없으며 심장 박동수가 적으며 에너지 소모량이 치반이의 절반 가량으로 특색있게 차이점이 나타나지 않기 때문이다. 더구나 소요 시간이 훨씬 단축되는데 불구하고 산소 섭취량은 많지 않다. 내리받이 걷기는 몸이 지구 인력에 의하여 작업을 받는 음성(negative) 작업이며 근세포가 에너지를 흡수하여 이용하므로 산소 섭취량이 같은 경우에 심장 박동수가 많은 경향을 보이며 (Knuttgen and Klausen, 1971), 사람 몸에 흡수된 작업량 에너지 만큼 열(熱)로 변환되는 것이 많아 땀이 더 많이 나는 특색이 있다(Smiles and Robinson, 1971).

대상자 두명의 하나는 중년 남자를 대표한 55세이었고, 다른 사람은 젊은 여자를 대표한 23세이었는데 성별과 연령의 요인이 모두 갖추었다고 보겠다. 사람의 작업 능력은 나이와 함께 감소되며 남녀 성별차는 젊은이에서는 별로 없으므로 (남기용 등, 1968), 1번 대상자의 심장 박동수 곡선은 중년의 것이며 2번의 곡선은 젊은이의 것이라고 해석코져 한다. 산책로나 등산로에 있어 걷는 동안의 심장 박동수로 경로의 난이도(難易度)를 표시했는데 두 사람의 순서가 대략 일치함도 흥미롭다. 이 계측이 1973년과 1974년의 만 2년에 걸친 것으로 여름철에는 더워 때문에 심장 박동수가 많아지는 등의 계절적 차이가 크게 있으나 여기서는 모두 무시하였고, 대상자의 그날그날의 신체적 상황 여하도 크게 작용했으나 또한 무시할 수 밖에 없었다.

나이를 먹으면 작업 능력이 낮아지고 최대 산소 섭취량이나 최대 심장 박동수가 감소되므로 격심한 일을 하여도 안정값에 대한 비율이 작아진다. 이것이 대상자 55세 남자가 북한산 백운대에 오르는데 산소 섭취량이 안정값의 6.0배 밖에 안되나 23세 여자에서는 실로 10.9배나 되게 크게 차이가 있는 이유이다. 젊은이의 작업

능력의 폭이 큰 것이 단적으로 나타났다.

저자들은 건강 증진 운동으로 하루에 6 km/hr의 걸기를 1시간 이상 할 것을 권장했는데 이 운동량은 350 kcal을 소비하는 것인바(남기용 등, 1970), 이것을 산책로에 적용하던 왕복에 40분은 걸리는 것이 바람직하다. 이것은 산책로가 평지가 아닌 경사진 길이란 것을 전제로 하는 말이다. 앞서 기술한 내리받이 걸기의 특성으로 보아 내리받이 산책길을 뛰는 일은 별로 의미가 없으며 뿔러면 치마바지를 뛰어야한다.

등산로 걸기는 경로에 따라 산소 섭취량에 차이가 있으나 안정값에 대한 비율로 보면 차이의 절대치가 0.6 (55세 남자) 또는 1.5 (23세 여자)에 불과하다. 서울 주변의 등산로는 산소 섭취량을 통하여 난이도를 보면 거의 같다고 할 수 있으므로 난이도를 결정하는 가장 중요한 요인은 소요 시간이라고 하겠다. 긴 시간이 필요한 등산로에서는 그만큼 많은 에너지가 소요되고 힘든 등산로이다.

### 결 론

중년을 대표하는 55세의 남자와 젊은이를 대표하는 23세의 여자가 각각 서울 주변의 산책로와 등산로를 걸을 때 심장 박동수를 FM 라디오로 원격 측정하고 후에 이것으로부터 산소 섭취량을 환산하여 이들 경로의 운동생리학적 난이도(難易度)를 제시했다. 산책로는 남산계와 북악산계이며 왕복 40분 이상이 걸리는 경사길이어야 할 것과 소요 에너지를 제시했다. 등산로는 북한산성 계통이 주되고 기타 몇 개 산에서 계속되었는데 걷는 동안의 산소 섭취량에는 별반 차이가 크지 않으므로 난이도 결정의 요인은 소요 시간의 장단이 결정적이며 에너지 소요량 합계가 큰 것이 힘든 길이다.

### —ABSTRACT—

#### Physiological Assessment of Promenade and Mountaineering Course Around the City of Seoul, Korea

Kee Yong Nam, He Sook Hong,  
and Yung E Earm.

Department of Physiology and Physical Culture  
Research Institute, Seoul National University  
College of Medicine, Seoul 110, Korea

The difficulty of promenade and mountaineering

courses was analysed by means of heart rate of exercising subjects. Heart rate was obtained in two subjects (male: 55 years old; female: 23 years old) during the whole period of walking the course up and downhill by means of FM radio-telemetry. Oxygen consumption was calculated from the heart rate using individual heart rate vs oxygen consumption diagram obtained through treadmill tests in the laboratory. The ratio of the uphill promenade exercise to the resting oxygen consumption ranged between 3.6 and 6.4 in a 55 year old male and 7.0 and 10.3 in a 23 year old female subject. The criteria of a good promenade course was: an inclined course of 40 minutes for back and forth. In the mountaineering course the oxygen consumption during the uphill walk showed little difference regardless of courses. The ratio of uphill mountaineering exercise to the resting oxygen consumption ranged between 5.4 and 6.4 in the old male and 9.5 to 11.0 in the young girl. The criteria for the difficulty of a mountaineering course was the entire time necessary for the uphill walk. Downhill walk showed little significance for the bodily exercise.

### 참 고 문 헌

- 김완태·남기용: 등산운동의 생리학적 분석. 대한 생리학회지 5:111, 1971.
- 남기용·김기환·안형체·정광옥·김우결·이상돈: 나이를 먹으면 심장박동수가 준다. 스포츠과학연구보고서 5:37, 1968.
- 남기용·권승락·김윤신·김대성·김영태: 산소 섭취량을 통하여 관찰한 수영의 생리학적 분석. 대한 생리학회지 3:69, 1969.
- 남기용·장신오·신동훈·성낙용·엄용의: 걸기의 생리학적 분석. 대한생리학회지 4:1, 1970.
- 남기용·권승락·손창수·남광원: 줄넘기의 신체 단련 효과. 스포츠과학연구보고서 9:37, 1972.
- 손창수·남기용: 여자에 있어 등산 운동의 생리학적 분석. 서울의대잡지 14:257, 1973.
- 최규현·남기용: 최대학 운동의 생리학적 분석. 스포츠과학연구보고서 4:66, 1967.
- 한규호·남기용: 심장 박동수를 통하여 관찰한 몇몇 신체운동의 분석. 서울의대잡지 9:163, 1968.

- Andrew, G. M., Becklake, J. S. Guleria, and D. V. Bates: *Heart and lung functions in swimmers and nonathletes during growth. J. Appl. Physiol.* 32: 245, 1972.
- Davies, C. T. M., H. C. Drysdale, and R. Passmore: *Does exercise promote health? Lancet* 2:930, 1963.
- Eklblom, E: *Effect of physical training in adolescent boys. J. Appl. Physiol.* 27:350, 1969.
- Espenschade, A. S.: *Role of exercise in the well-being of women 35-80 years of age. J. Gerontol.* 24:86, 1969.
- Knuttgen, H. G., and K. Klausen: *Oxygen-debt in short-term exercise with concentric and eccentric muscle contraction. J. Appl. Physiol.* 30:632, 1971.
- Robinson, S., and P. M. Harmon: *The effects of training and gelatin upon certain factors which limit muscular work. Am. J. Physiol.* 133:161, 1941.
- Saltin, B., L. H. Hartley, A. Kilbom, and I. Astrand: *Physical training in sedentary middle-aged and older men. II. Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate concentration at submaximal and maximal exercise. Scand. J. Clin. Lab. Invest.* 24:323, 1969.
- Sinning, W. E., and M. J. Adrian: *Cardiorespiratory changes in college women due to a season of competitive basketball. J. Appl. Physiol.* 25:720, 1968.
- Smiles, K. A., and S. Robinson: *Regulation of sweat secretion during positive and negative work. J. Appl. Physiol.* 30:409, 1971.