

Walking과 Jogging의 保健學的 研究

— 負荷強度에 있어서 生理的 應答을 中心으로 —

崔 南 信*

김 근 영

目 次

I. 序 論	VI. 總括的 考察
II. 先行研究 文獻의 概要	VII. 結 論
III. 研究方法	參考文獻
IV. 研究結果	ABSTRACT
V. 考 察	

I. 序 論

20世紀 前半에 루디¹⁾가 豫測한 文明의 推移에 따른 健康像의 變化豫測을 根源으로 우리나라의 現狀을 보면 「加齡에 따른 健康障害를 中心으로 한 社會」「社會의 複雜한 構造에 起因하는 健康障害를 中心으로 하는 社會」가 混在하고 있는 社會이다라고 말할 수 있다.

人間이 科學技術의 發展의 恩惠를 받고 스스로의 生活環境을 變化시키고 生活樣

* 人文大學 教職科 教授

1) 田中恒男, 講座現代と健康 8, 健康と社會, 19~20, 大修館書店, 1975.

式을 變化시켜 온 것을 主因으로 하는 精神的, 身體的인 退行性 疾患과 地球規模의 環境惡化가 問題되어지는 現實이 있다.

이들의 原因으로서는 人間이 科學技術을 過信하는 것과 人間 自身에 對하여 잘 알지 못한 것이라고 생각된다.

人間自身에 대해 깊게 알지 못한 채로 「人類의 發展을 위해 科學技術을 向上시킨다」라는 名目으로 스스로의 生活環境과 樣式을 變化시켜 온 것이 人間の 退行性 疾患과 地球規模의 環境汚染等を 發生시켜 왔다라고 생각할 수 있다.

이와 같은 現實에서 健康한 人間으로서 生活하기 위해서는 사람이 人間으로서 사는 가장 本質的 基盤인 生物的 側面이 重要的 것이다.

生物的 側面에서 人間을 본 경우 그 基礎的 因子는 많이 있지만 그 중에서도 營養과 運動은 中心的인 因子이다라고 생각된다.

또한 日常生活에 있어서 身體活動이라는 面을 焦點化하여 보면 人體는 活發하게 活動하는 것에 따라서 그 機能이 改善되고 正常으로 維持하는 것이 可能하다고 말할 수 있으며 日常生活에 있어서 習慣的인 身體活動은 健康한 生活을 영위하기 위한 重要的 조건이라고 말할 수 있다.

따라서 人間이 갖는 基本的인 身體活動인 「步行」, 「走行」을 直視할 必要가 있다고 생각된다.

近年 우리나라에서는 高齡化社會의 到來와 함께 건강에 대한 관심이 높아지고 心身의 스트레스 解消 健康의 保持增進을 意識하여 各種 身體活動을 생활중에 받아 들이고 있는 사람도 많아지고 있다.

步行과 走行等の 輕運動은 누구에게나 간단하게 행하여 질 수 있는 것이며 愛好者도 증가하고 있는 傾向이라고 판단 되어진다.

그러나 어느 정도 強度의 步行과 走行이 特定한 病을 위한 處方으로서도 利用되는 傾向도 있다.

이와같이 步行과 走行이 病의 治療로서 利用될 수 있는 이유로서는 다음과 같은 것을 생각할 수 있다.

1. 모든 사람이 공유하고 있는 작업형태인 것.
2. 作業時의 質과 量에 變化를 첨가하는 것이 比較的 容易하고 개인의 체력에 따

르는 처방이 하기 쉽다.

이러한 이유에서 보행과 주행은 운동의 생활화를 지향한 운동처방의 項目으로서 는 유용하다고 말할 수 있다.

일반적으로 보건학적인 입장에서 운동처방작성의 관점으로 신체운동을(보행과 주행) 볼 때 量과 質 및 作業形態의 差를 考慮하는 것이 중요하다고 생각한다.

量과 質의 파라메타로서 잘 利用되는 作業에너지 量의 多少에서는 보행의 延長 上에 주행이 말할 수 있을 것이다.

保健學的으로 步行과 走行을 볼 때 양자의 작업시에 있어서 形態的 特徵을 아는 것은 보다 安全하게 보다 좋은 處方效果를 얻기 위하여 중요하다고 생각된다.

本 研究에서는 보행(Walking)과 주행(Jogging)을 同一負荷(酸素攝取量과 거의 같아지는 速度)로 갔을때의 생리적 반응을 心拍, 呼氣가스應答, 深部體溫, 皮膚溫을 中心으로 작업시의 형태적 특징을 加味하여 檢討하고 保健學的으로 보았을때 양자 에 어떠한 相違點이 있는가를 실험해 보았다. 그리고 본 연구에서 取扱하기로 한 步行과 走行은 普通의 步行 보다도 약간 빠른 步行을 말하는 것으로서의 Walking, 普通의 走行보다 약간 느린 走行을 말하는 것으로서 Jogging으로 통일한 言語를 이후 使用하는 것으로 한다.

II. 先行研究 文獻의 概要

1. Walking(步行)과 Jogging(走行)과의 境界速度에 對하여

加賀谷²⁾은 境界速度를 步行과 走行에 있어서 酸素의 需要量을 본 경우에 그 効率 이 逆轉하는 速度를 가리킨다. 즉 그 以上の 速度가 되면 走行의 쪽이 그 以下の 速度가 되면 步行의 쪽이 쉽게 행하여 질 수 있는(적은 酸素의 需要量이 된다) 最大 限의 速度라고 報告하고 있다.

2) 加賀谷照彦, エネルギー需給關係からみたrunningの特性, 體育の科學, 28:28~33.

Astrand, P.O.³⁾의 研究에 依하면 거의 130m/分の 速度를 分岐點으로 하여 그 以下の 速度에서는 步行 쪽이 效率이 좋고 적은 에너지로 運動이 繼續되고 130m/分 以上の 速度가 되면 走行 쪽이 적은 에너지로 되고 있다는 報告가 있다.

小笠原⁴⁾의 研究에 依하면 步行과 走行과의 산소수요량을 보면 122m/分の 속도일 때에는 步行 쪽이 5% 많이 산소를 필요로 한다는 것을 보고하고 있다. 산소의 취급량이 보행과 주행에서 같게되는 속도는 122m/分보다 조금 느린 속도일 것이라라는 것이 推察된다.

加賀谷⁵⁾은 走行의 酸素需要量과 스피드 關係曲線에서 두개의 곡선은 128.9(SD=6.01)/分の 스피드에서 交差했다. 이 스피드를 여기서는 보행과 주행의 경계 스피드 Metabolic Intersection Speed(M.I.S)라고 한다. 이것은 Noble이 Metabolic Interserection point로 한 것이다.

경계 스피드에서의 산소수요량은 0.184(SD=0.032)ml/m/kg을 나타냈다.

이 스피드를 경계로서 이보다 느린 스피드에서는 동일한 보행과 주행의 산소수요량은 보행에서 작아지기 때문에 보행의 효율이 좋은 것으로 되고 빠른 스피드에서는 보행의 효율이 높아진다.

Furusawa와 ogasawara는 120m/分 보다 빠른 Speed에서는 보행의 산소수요량은 보행의 산소수요량 보다 커진다는 것을 示唆하고 있으며 心拍數를 에너지 수요량의 지표로 사용한 Noble은 4.92mph(132m/分)가 metabolic Intersection point라고 기술하고 있다.

본 연구의 결과를 포함해서 이것들의 보고를 總合적으로 받아들이면 120~140m/分이라는 Speed가 일반 성인 남자에 대한 보행과 주행의 경계 스피드에 상당하는 것이라고 생각할 수 있다.

이상의 결과에서 走運動이 성립하는 속도조건은 65%VO_{max} 以上이라고 할 수

3) Astrand, P.O, 運動生理學, 410~413, 大修館書店, 1976.

4) 小笠原道生, 同速度の步行と走行における酸素需要量について, 體育學研究, 2, 215~230, 1934.

5) 加賀谷淳子, 運動處方—その生理的 基礎, 杏林書店, 99~100, 1983.

있다.

田中⁶⁾는 步數와 步幅에 동일 속도의 步行과 走行에 있어서 步幅을 변화시킨 것에 의한 生理적 反應의 差異를 酸素攝取量과 心拍數 등을 地標로서 검토하고 있다. 그 보고에 의하면 보통의 步幅으로 步行과 走行을 행하였을 경우에는 128.9m/分이고 가능한한 步數를 같게 할 때의 보행과 주행을 행한 경우에는 122.2m/分이었다고 한다.

본 연구와의 관련에서 자연스러운 步幅의 경우 보행과 주행과의 경계속도는 123.2m/分이고, 경계속도는 116.5m/分이었고, 또 그 때의 % $\dot{V}O_{2max}$ 는 각각 약 60%, 55%이었다라는 것을 보고하고 있다.

이상과 같은 先行研究를 參考로 하여 본 연구에서는 同一負荷를 境界速度로 設定하고 그 때의 生理的 反應을 얻는데 있다.

Ⅲ. 研究方法

1. 被檢者

健康한 成人 男子 17名을 對象으로 하였으며 被檢者의 年齡 및 體重의 平均値를 Table-1에 나타냈다.

Table-1. 피검자의 연령 및 체중

N=17	연령	체중(kg)
M	28.1	65.9
SD	6.13	5.83

6) 田中秀一, 步行と走行にみら呼吸循環機能の反應に關する研究, 福井大學 教育學部 紀要VI, 16, 1984.

2. 測定項目

測定項目과 測定部位는 Table-2와 같다.

上肢 및 下肢部の 皮膚溫은 全被檢者의 右體側으로 같게 하였다.

Table-2. 측정항목, 측정부위

ITEM	측정 항목 및 부위
맥 박	심 박 수
호기 가스 대사	최대 산소섭취량 (VO_{2MAX}), 호흡상 (RQ) 산소섭취량(VO_2), 환기량(VE)
심부 체온	직 장 온
피 부 온	
구간 피부온	복부, 배부
상지부 피부온	상완전부, 상완후부, 전완내측부, 전완외측부
하지부 피부온	대퇴전부, 대퇴후부, 하퇴후부

3. 實驗方法

1) 最大酸素攝取量의 測定에 대하여 最大酸素攝取量은 에르고메타 및 트레드밀을 사용한 漸增負荷法에 의해 測定하였다.

이 측정의 목적은 同一負荷條件下에 있어서 주행과 보행의 부하강도(% VO_2 max)을 알기 위한 것이지만 선행연구에서는 최대산소섭취량을 에르고메타와 트레드밀로 측정한 경우 양자간에 차이가 있다고 하는 보고가^{7),8),9)} 많아서 確認을 위해 양자에 의한 측정을 실시했다.

2) 보행과 주행 작업시의 측정에 대하여

7) 저道夫, 엘르노터의 比較檢討, 日本體育協會 스포츠科學, 1967.

8) 山本惠一三, 트레드밀及自轉車엘르노터による中年女性の 持久的トレーニング効果とその特異性について, 體育科學, 3, 49~57, 1975.

9) 官下充正, 最大自轉車驅動と走運動に見られる呼吸, 循環の反應の遠いに關する研究, 體育學研究, 22, 4, 179~187, 1975.

이 작업은 다음 두가지의 자료를 얻는 것을 목적으로 하였다.

(1) 被檢者는 步行 및 走行時의 산소섭취량이 거의 같아지는 속도 즉 境界速度를 求한다.

(2) (1)에서 얻어진 자료를 境界속도로 보행 및 주행을 행하게 하여 그때의 양자간 생리적 반응에 관한 자료를 얻는다.

(1)은 伽賀谷가 보고한 境界속도를 참고로 5단계의 속도(90, 100, 110, 120, 130m/分)로 보행 및 주행을 행하게 하여 境界속도를 예측했다.

(2)는 (1)의 방법으로 예측한 속도 보다 생리적 반응에 영향을 미치게 하지 않는 시간간격을 두고 작업시의 안정을 충분히 취하게 하고, 보행 및 주행을 각 30분씩 하게 하고 Table-2와 같이 생리적 반응을 측정하여 자료로 했다.

이 30분간의 작업이라는 근거는 黑田善雄¹⁰⁾ 報告를 근원으로 하고 있다.

3) 環境條件

작업시의 조건은 氣溫 $19^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ¹¹⁾, 濕度 $75\% \pm 15\%$ 였다.

完施時間은 午前 11시~오후 4시에¹²⁾ 행하도록 주의하고 작업개시전 약30분간의 안정¹³⁾을 취하게 했다.

4) 實驗期間

測定은 1991년 6월 중순~11월 하순에 실시했다.

10) 黑田善雄, 運動における體溫の動的様相, 日本スポーツ科學, 1976.

11) 大西徳明, 環境溫が運動時の生理的機能に及ぼす影響に關する 實驗的研究, 體育科學, 1, 144~151, 1973.

12) 朝比奈一男, 運動とからだ, 169~174, 大修館書店, 1981.

13) 石河利寛, 體力テストその 理論と方法, 國際體力テスト, 176~182, 1986.

IV. 研究結果

1. 最大酸素攝取量에 대하여

피검자는 에르고메타 및 트레드밀에 의한 최대산소섭취량($\dot{V}O_{2max}/kg$)을 구하였다. 그 결과를 Table-3에 나타냈다.

Table-3. 대상자의 최대 산소섭취량

N=17	자전거 에르고메타 (ml/kg/분)	트레드밀 (ml/kg/분)
M	43.1	48.8
SD	5.89	5.31
트레드밀을 100으로 한 때	88.1%	-

에르고메타와 트레드밀 양자의 최대산소섭취량의 측정치의 차에 대해서는 트레드밀이 에르고메타에 비해 약 10% 높아진다고 하는 보고가^{14),15)} 있으며, 본 연구의 결과도 거의 같은 値였다.

2. 作業速度에 대하여

17명의 피검자에서 무작위로 선정한 9명에게 보행과 주행시의 평균 산소섭취량이 거의 같아지는 속도(경계속도)를 구하였다.

그 결과 9명의 평균치는 120.6m/分으로 加賀谷¹⁶⁾과 田中¹⁷⁾의 보고와 거의 일치한 値였다.

14) 石井喜八, 最大酸素攝取量の間接測定, ? 林書院, 370~386, 1973.

15) 저飼道夫, 全身持久性の研究, 體育の科學, 17, 33~37, 1967.

16) 前掲書, pp.99~100.

17) 前掲書, pp.40~50.

3. 境界速度에 있어서 酸素攝取量에 대하여

경계속도에 대한 자료가 얻어진 피검자 9명에 대해 명인의 경계속도로 보행 및 주행을 각 30분간 행하게 하여 各人の 작업량 산소섭취량을 經時的으로 측정했다.

그 결과를 피검자 9명의 평균치로 Fig-1에 나타냈다.

Fig에 있어서 검은점 및 흰점은 평균치를 나타내고 상하의 직선은 標準偏差를 나타낸다.

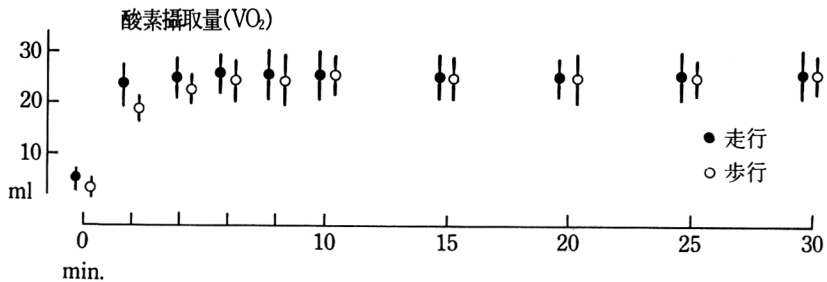


Fig-1 步行 및 走行時 酸素攝取量의 經時的 變化

결과에서 산소섭취량을 작업강도로 한 때 보행과 주행의 부하강도는 거의 같고 경계속도 설정은 적절하다고 말할 수 있을 것이다.

4. 境界速度에 있어서 生理的 反應에 대하여

경계속도에 있어서 30분간의 보행 및 주행 작업중의 생리적 반응에 대하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 心拍數

심박수의 경시적 변화를 평균치로 Fig-2에 나타냈다.

작업개시 4분까지의 증가는 보행이 주행에 비하여 크고 그 후 10분까지는 양자의 차는 작아지지만 보행 쪽이 높은 수준이었다.

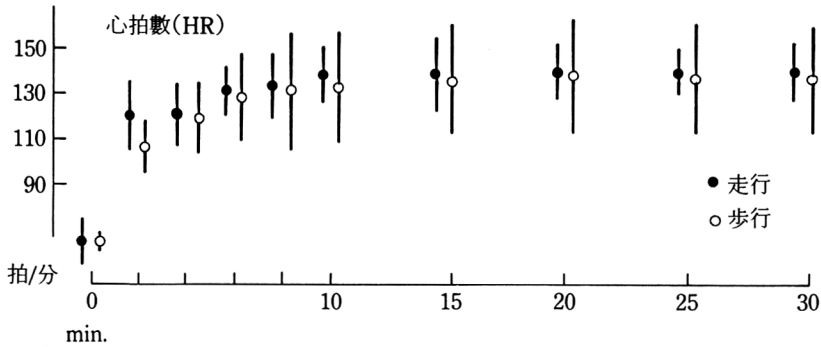


Fig-2 步行 및 走行時 心拍數의 經時的 變化

그러나 10분 경과후는 양자 모두 거의 같은 수준에서 작업종료까지 유지되었다.

2) 換氣量

환기량의 경시적 변화를 평균치로 Fig-3에 나타냈다.

작업개시 2분까지의 증가는 주행이 급변하고 그후에도 주행이 보행에 비해 높은 수준으로 유지되며 10분 이후는 작업종료까지 주행이 약간 높은 수준이었다.

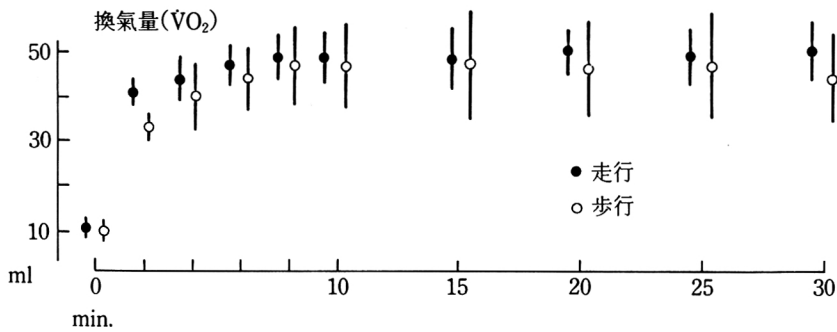


Fig-3 步行 및 走行時 換氣量의 經時的 變化

3) 呼吸商

호흡상의 경시적 변화를 평균치로 Fig-4에 나타냈다.

작업개시 직후에 보이는 일과성의 저하는 보행이 크고 그 후 같은 수준으로 되는 8분 경과후는 주행이 주행에 비해 높은 수준으로 작업종료까지 유지되었다.

그때의 값을 안정시와 비교하면 보행은 安靜時보다 높고 走行은 안정시와 거의

같은 수준이었다.

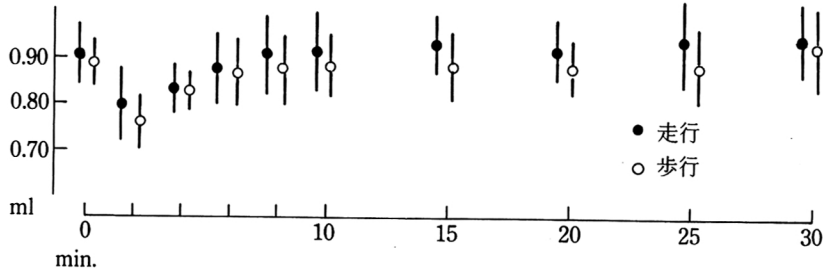


Fig-4 步行 및 走行時 呼吸商의 經時的 變化

4) 深部體溫

深部體溫의 지표로서 사용되는 直腸溫의 經時적 變化를 Fig-5에 나타냈다. 작업에 의한 일과성의 저하는 보행에서 나타났지만 주행에서는 나타나지 않았다.

온도의 상승은 시간 경과와 함께 漸增하고 보행에 비해 주행이 약간 높은 수준을 유지하면서 작업종료까지 계속되었다.

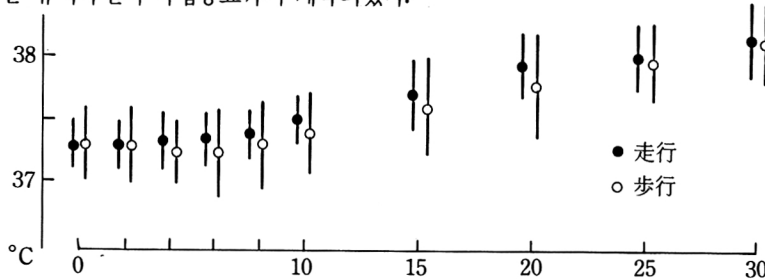


Fig-5 步行 및 走行時 直腸溫의 經時的 變化

5) 上肢部の 皮膚溫

보행 및 주행중의 상지부 피부온의 經時적 變化를 피검자 9명의 평균치로 Fig-6으로 표시했다.

각 부위 모두 작업개시후에는 안정시보다 낮은 수준으로 유지되었다.

부위별 經時적 變化에서는 上腕後部와 前腕外側部 및 上腕前部와 前腕內側部가 같은 경향을 나타내고 前腕內側部를 제외한 3부위는 시간경과와 함께 보행과 주행

의 차가 커지고 보행이 높은 수준에서 유지되었다.

전완내측부는 작업개시 직후부터 작업종료가까이 까지 보행이 높은 수준이고 작업종료시에는 보행과 주행이 같은 値로 되었다.

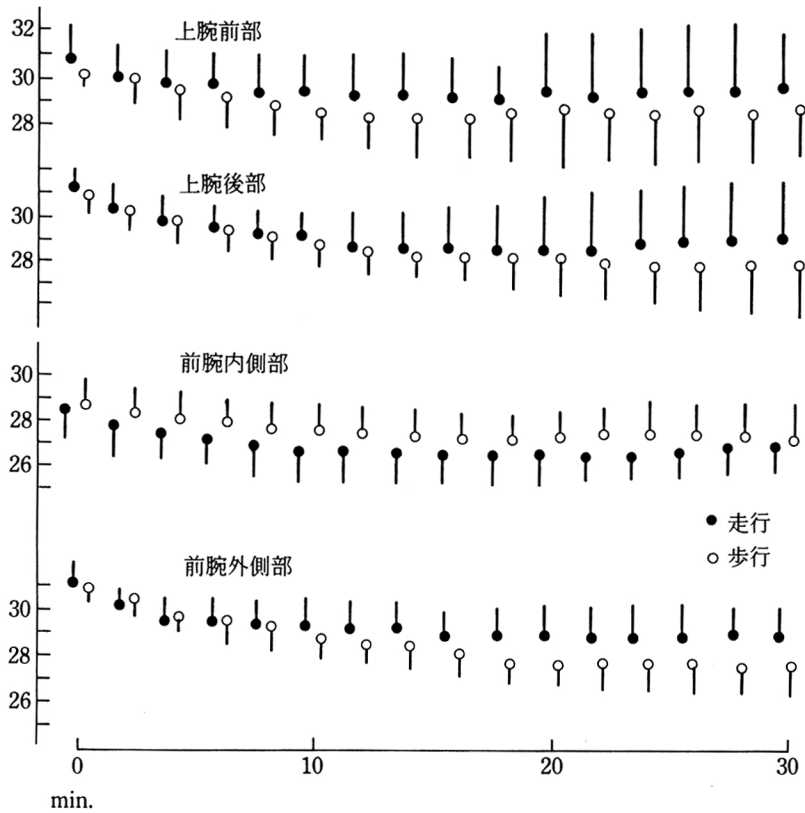


Fig-6 步行 및 走行時 上肢部皮膚溫의 經時的 變化

6) 下肢部の 皮膚溫

보행 및 주행의 하지부 피부온의 경시적 변화를 피검자 9명의 평균치는 Fig-7과 같다.

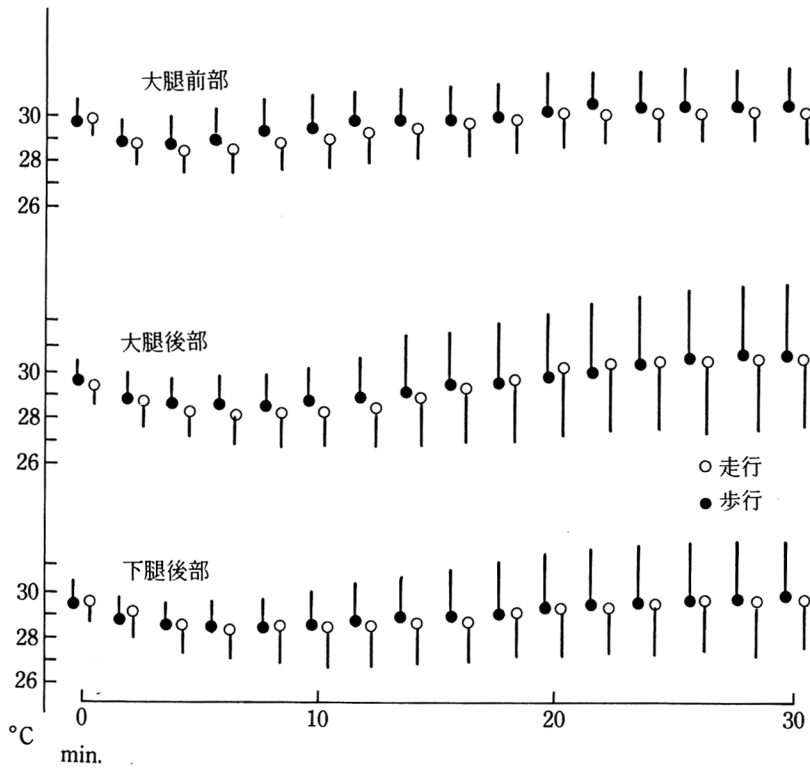


Fig-7 歩行 및 走行時 下肢部 皮膚溫의 經時的 變化

양작업에 있어서 하지부 3부위 모두 작업개시 직후부터 완만하게 저하하고 이후 상승으로 바뀌고 작업개시 약20분후에 안정시의 수준으로 되며 그 후 상승하는 경향을 보였다.

양자간의 차는 大腿前·後部에 있어서 작업개시 직후부터 시작되는 일과성의 저하로 보행쪽이 주행에 비해 약간 낮게 되는 경향이있었지만 전체적인 특징적 차는 나타나지 않았다.

7) 軀幹部の 皮膚溫

보행 및 주행중의 軀幹部の 피부온의 경시적 변화를 피검자 9명 평균치는 Fig-8 과 같다.

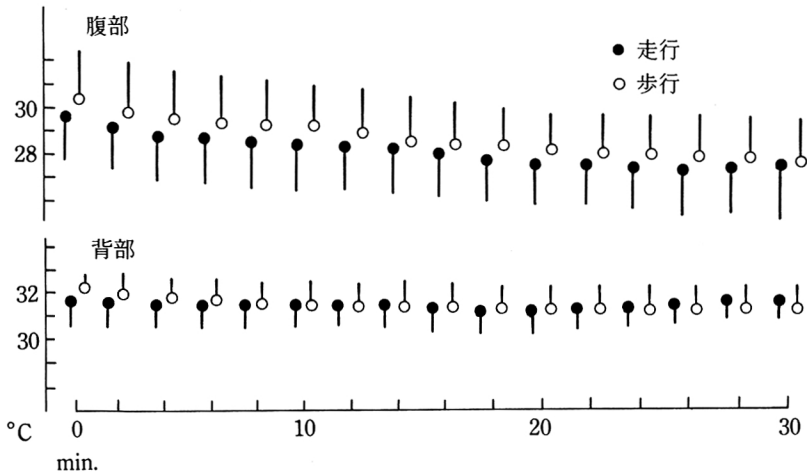


Fig-8 步行 및 走行時 軀幹部の 皮膚溫 經時的 變化

腹部는 작업개시 직후부터 양작업 모두 漸減하고 背部는 보행에 저하 경향이 보이지만 주행은 안정시의 치와 거의 같은 수준이었다.

양작업간의 차이는 안정시의 치에서 推察하면 차는 나타나지 않았다.

V. 考 察

인간이 각종 작업을 행할때 작업강도를 나타내는 지표로서 에너지 代謝率 (relative metabolic rate, RMR)과 %VO₂max을 사용하지만 체력과학의 분야에서는 %VO₂ max을 사용하는 것이 많다. 이것은 최대산소섭취량에 대한 그 작업에 사용한 산소량의 비율이고 운동등의 변화가 심한 작업의 강도에는 카로리 산출에서 구하는 에너지 대사율보다 %VO₂max에 의한 쪽이 이점이 많기 때문이다.

최근에는 작업강도를 나타내는 방법으로서 작업시의 심박수를 사용하거나¹⁸⁾ 血中乳酸量を 추정하는 환기성작업역치를 사용하는 경향이지만 어느 방법도 최대산소섭취량을 구하는데 있어서 오차가 있다.

본 연구에서는 보행 및 주행의 작업강도를 최대산소섭취량에서 %VO₂max 보려고 하였다.

최대산소섭취량을 구하는 방법으로서 自轉車에르고메타 혹은 트레드밀을 사용하는 것이 일반적이지만 결과에서 나타나는것 같이 트레드밀과 에르고메타에서는 그 치에 차가 있기 때문에 보행 및 주행과 같은 움직임의 최대노력작업인 트레드밀을 사용한 최대산소섭취량을 %VO₂max에 의한 작업강도를 구했다. 또한 보행과 주행의 경계속도 120.6±16.10m/분에 있어서 작업강도는 보행 52.8±3.85%VO₂max, 주행 54.6±4.12%VO₂max이고 양자간에 유의한 차는 인정되지 않았으며 보행과 주행은 동일부하강도이었다고 말할 수 있을 것이다.

경계속도에 있어서 30분간의 보행 및 주행의 생리적 반응을 평균치로 경시적으로 볼 때 각 측정항목 모두 양자간에 유의한 차는 나타나지 않았다. 이것은 작업강도가 약 50%VO₂max로 약하고 또한 동일부하강도이기 때문이라고 생각할 수 있다. 그러나 각 측정항목 모두 작업개시 8~10분과 10~30분에서는 각 작업 및 양자

18) 山地啓司, 心拍數と歩行, 體育の科學, 26, 680~686, 1976.

업간에서 반응의 차이를 볼 수 있었다.

이것은 작업의 질과 양의 차이에 대해서 신체가 적응할때까지의 반응차라고 일반적으로 생각되고 있다. 따라서 보행과 주행의 동일부하강도에 있어서 생리적 반응에 차이가 있는 것인가를 본 연구에서는 보행과 주행의 개시부터 10분까지와 10~30분까지의 20분간을 구분하여 검토했다.

1. 心拍, 換氣量, 呼吸商

1) 작업개시부터 10분까지의 반응 심박수의 경시적 변화는 보행에 비해 주행이 높은 수준에서 유지되는 경향이고 특히 작업개시 2분후의 치는 주행이 유의차가 있었다($P < 0.05$) 그러나 10분간의 총 심박수는 보행 1213.3 ± 93.83 拍, 주행 1258.5 ± 64.54 拍이고 평균치에서 약 4拍/分の 차가 있었다.

換氣量도 심박수와 같이 작업개시 2분후의 치는 주행이 유의차가 있었다($P < 0.01$) 10분간의 총 환기량에서는 보행 446.3 ± 50.42 l, 주행 408.6 ± 51.83 l로 양자간에 有意한 차는 없었다.

주행은 보행에 비해 작업개시 직후의 생리적 負擔이 큰 것이 특징이라고 할 수 있다.

呼吸商은 작업개시 직후에 일과성의 저하에 나타났으며 저하의 정도는 작업강도에 비례하지는 않았다. 작업강도가 약할수록 회복까지의 시간이 긴것등은 선행연구에서도 잘 알려져 있다.

본 연구에서도 1분간 평균 호흡상은 보행이 0.86 ± 0.042 , 주행 0.85 ± 0.048 의 결과에서 보면 양자간에 특징적인 경향은 나타나지 않았다.

2) 10분부터 30분까지의 반응

보행의 심박수는 개인차가 크기 때문에 평균치를 경시적 변화로 보면 주행이 약간 높은 수준으로 유지되고 있지만 유의성은 없었다. 그러나 20분간의 총 심박수를 개인의 평균치로 보면 보행이 2746.8 ± 32.64 拍, 주행 2810.2 ± 49.31 拍으로 주행에서 유의성이 나타났다($p < 0.05$)

이것은 트레드밀에서의 보행법과 주행방법에서 구한 VO_{2max} 치에 큰 차이는 없

있지만 심박수에 있어서는 보행쪽이 약간 낮은 치였다. 이것은 보행과 주행의 본질적인 차이에서 비롯된 것이라고 推察되어진다.

환기량도 심박수와 같이 경시적으로는 주행이 약간 높은 경향을 나타내고 있지만 유의성은 없었다. 총 환기량을 개인당의 평균치로 보면 보행이 $941.1 \pm 13.41 \ell$, 주행이 $1001.3 \pm 15.48 \ell$ 로 주행에서 유의성이 나타났다. ($P < 0.01$) 보행에 비해 주행의 심박수와 환기량이 상대적으로 높은 수준으로 유지되고 총수와 총량적으로 유의성 경향이 보이는 것은 腕作業은 심박수와 환기량을 증가시키고 작업강도가 강할수록 크다고 하는¹⁹⁾ 보행과 주행이 동일부하강도의 작업인것에서 보면 작업형태 특히 腕의 작업형태가 영향을 미치고 있다고 생각할 수가 있다.

호흡상은 보행과 주행간에 유의한 차는 없었지만 평균치로 보면 주행 쪽이 높은 수준으로 유지되어 20분간의 평균치는 주행이 $0.89 \pm 0.083 \ell$, 주행 $0.94 \pm 0.094 \ell$ 이었다.

이 차이를 평균 체중 및 산소섭취량에서 Kcal로 결산하면 20분간의 작업에서 2Kcal의 차가 된다. 보행과 주행의 형태적인 차이라고 생각할 수 있는 심박수와 환기량의 차이와 호흡상이 작아질수록 熱源으로서 糖質보다 脂肪의 %가 많아진다고 하는 것에서 보면 흥미있는 결과라고 생각되어 진다.

2 深部體溫

심부체온은 작업시간의 경과와 함께 상승하고 작업강도에 비례하며 상승의 정도가 높아지고 작업강도가 저하될수록 개인차가 크다고 한다.²⁰⁾

50%VO_{max}의 보행과 주행 30분간의 작업에서 약 0.8°C 상승을 나타냈다.

주행에 비해 보행이 일과성의 온도저하가 보이는 것은 개인차가 크다는 것이며 작업 10분에서 20분은 유의성이 없었다. 산소섭취량에서 작업강도는 동일하지만 심박수와 환기량 Kcal산생량의 차등에서 작업형태의 차이가 심부체온의 반응에도

19) 朝比奈一男, 最大下の腕, 脚および「腕十脚」作業に對する 酸素攝取量, 心拍數, 換氣量 應答, 體力科學, 29, 5~10, 1980.

20) 黑田善雄, 運動開始時の深部體溫の變化, 日本スポーツ科學, 1979.

영향을 미치고 있기 때문은 아닐까라고 생각되어진다.

3. 皮膚溫

피부온 반응은 피부혈류량의 반영이고 작업의 환경온과 작업강도, 運動鍛鍊, 생활이환경, 營養등이 복잡하게 영향을 미친다고 한다.

작업강도에 있어서 피부온 반응에 관한 각 보고는 피부온 반응에는 부위차가 있는 것, 부위에 의해 작업개시 직후에 일과성의 온도저하가 보이고, 그 정도 및 시간은 작업강도에 영향을 받는 것, 복부피부온은 작업강도에 의해 다르지만 계속시간과 함께 저하하는 것, 개인 차가 큰 것 등이 피부온 반응의 특징이라고 말할 수 있다.

본 연구의 결과에서 軀幹部의 복부에 있어서는 보행과 주행 모두 완만하게 저하하고 배부에서는 30분간 작업종료 직전에 주행과 보행은 차이가 없었다.(Fig-8)

복부의 온도저하는 작업에 직접관여하는 收縮筋에 혈류가 다량으로 모이는 결과이며 50% VO₂max 30분간의 작업에서도 2~3°C 저하하는 것을 알 수 있다.

배부피부온의 작업종료 직전에 있어서 보행과 주행의 차는 發汗量에 의한 영향도 생각할 수 있지만 背筋 關與度 작업형태의 차가 영향을 미치고 있다는 생각이 든다.

또 상완 상완전부 전완내측부의 신체적내측과 상완후부 전완외측부의 신체외측은 경시적으로 보면 거의 동일한 반응을 보이고 있다.(Fig-6)

그러나 온도의 저하 % 정도에서 보면 상완전부와 전완내측부는 보행과 주행에서 반전하고 있고, 상지신전과 굴곡 팔 흔들림등의 작업형태의 차이가 있는 정도로 영향을 미치고 있는 것이 아닐까라고 생각할 수 있다.

서론에서도 언급한 것과 같이 인간이 이동한다고 할 때 생물적 측면을 생각하지 않을 수 없다. 과학기술의 발달에 의한 수단을 이용하는 기회가 심면적으로 증가하고 본래의 걷는대거나 달린다거나 하는 운동이 Spoil되어 온 현상이 있다.

따라서 운동부족이 되는 인간도 많아지고 신체적인 부조를 호소하는 사람도 증가하고 있다.

그러나 본래의 인간은 몸을 사용하여 움직이는 가장 기본적인 움직임인 보행과 주행에 대하여 본 연구에서 실험을 실시했다.

성인 남자 17명을 대상으로 보행과 주행시의 산소섭취량이 거의 같아지는 속도(경계속도)를 동일 부하강도로 하고 그때의 생리적 반응에 대하여 호기가스대사, 심박수, 직장온, 피부온등의 측정에서 양자의 상위점을 검토한 결과 다음과 같은 총괄적인 것을 얻었다.

1. 심박수, 환기량, 산소섭취량의 운동 개시 10분경까지의 상승경향은 보행에 비해 주행이 높고, 또한 그 이후에도 산소섭취량을 제외한 심박수와 환기량 모두 높은 수준에서 유지되는 경향이 나타났다.
2. 주행은 보행에 비해 產生 Kcal가 높은 경향이였다.
3. 직장온에서는 주행이 보행에 비해 높은 수준으로 유지되었다.
4. 보행과 주행의 형태적인 차이라고 생각할 수 있는 반응의 차가 심박수, 피부온 반응등에 나타났다.

VI. 結 論

본 연구의 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 산소섭취량이 거의 같은 동일부하강도의 보행과 주행에서는 생리적 반응에 차이가 있었다.
2. 보행과 주행의 가장 상위점은 보행 보다도 주행 쪽이 생체반응이 보다 急激하게 나타났다.
3. 동일부하시 양자를 비교한 경우 보행 보다 주행쪽이 생체에 대한 負擔이 적기 때문에 高年者와 체력이 약한 자는 보행쪽이 적합한 것으로 나타났다.

参 考 文 献

- 1) 渡部昇一, 人間この未知なるもの, 245~246, 三笠書房, 1980.
- 2) 吉田敬義, 日常生活に活かす運動処方, 282~291, 杏林書院, 1982.
- 3) 阿久律邦男, 歩行の科学, 不昧堂, 1975.
- 4) 古藤高良, 走きの科学, 不昧堂, 1975.
- 5) 藤原健固, 歩きの科学, 講談社, 1988.
- 6) 加賀谷熙彦, 運動処方—その生理的基礎, 杏林書院, 1983.
- 7) 朝比奈一男, 運動とからだ, 大修館書店, 1981.
- 8) 老月敏彦, 心拍数と歩行, 體育の科学, 1976.

Abstract

A Hygienic Research on Walking and Jogging
— An Emphasis on Biological Responses to the Load Intensity —

Choi, Nam—sin

The conclusions are as follow :

1. There was a difference in biological responses to the same load-intensity walking and jogging under the equal oxygen inhalation.
2. Jogging was turned out to cause more radical biological responses than walking at the highest point.
3. Walking proved to be more appropriate to the old and the weak under the same load intensity because walking was less strenuous than jogging.