室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

各種運動と睡眠時心拍変動について

メタデータ	言語: Japanese
	出版者: 室蘭工業大学
	公開日: 2014-03-04
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 谷口, 公二, 上村, 浩信, 小成, 英寿
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/680

室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

各種運動と睡眠時心拍変動について

その他（別言語等）のタイトル	Changes of Heart Rates During Sleep by Various Exercises
著者	谷口　公二，上村　浩信，小成　英寿
雑誌名	室蘭工業大学研究報告．文科編
巻	41
ページ	151-159
発行年	1991-11-11
URL	http://hdl.handle.net/10258/680

各種運動と睡眠時心拍変動について

谷口　公二　　上村　浩信　　小成　英寿

Changes of Heart Rates During Sleep by Various Exercises

Kozi Taniguchi　Hironobu Kamimura　Hidetoshi Konari

Abstract

In order to examine the heart rates during sleep by various exercises, heart rates during exercises and sleep were measured. Changes of heart rates during sleep were seen in the first period of 2～3 hours. We concluded that the conditions of exercises effects the quality of sleep.

はじめに

人口の高齢化に伴う生涯にわたる健康づくりの必要性から、あるいはストレス社会に於ける対処法として身体運動が積極的に勧められるようになった。そして健康や体力、さらには楽しみを求めて身体運動に取り組む人が増えてきている。前述の目的で行う身体運動としてジョギング、テニス、筋力トレーニングを一般の社会人が選択し易い運動種目として指摘できるのではないだろうか。我々が運動を行う時に酸素需要増大から心拍数の亢進が見られ、そこから運動の効果が現れる事となるわけだが、適度な運動がよい睡眠をもたらすことを我々は経験的に知っている。睡眠が脳や体の回復過程とみると運動による覚醒時の心拍亢進が睡眠時の生理的応答に影響を及ぼしていることが考えられる。実施しやすい種目としてあげた3種類の運動はその運動特性から心拍の亢進レベルだけでなく筋疲労にも違いが予想され、そのことから睡眠時の生理的応答に

差をもたらすものと考えられる。運動と睡眠時の生理的応答についての先行研究では持続性トレーニングと運動時や24時間積算心拍数の関連[1),2),4)]、酸素摂取量から積算心拍数と運動量の関連[3)]、あるいは深夜運動と心拍変動の関連についてみたもの[3)]が若干ある程度であり、睡眠時の心拍変動を各種運動レベル、特に筋力トレーニングとの関わりで検討したものはない。そこで、健康の維持増進や楽しみのためというレベルの運動と睡眠時心拍変動の関連についての基礎的資料を得る目的で、各種運動による心拍亢進が睡眠時心拍変動に及ぼす影響を調べた。

方　　法

被検者は30代の体育教員である。心拍数の記録はキャノン社製スポーツテスターＰＥ-3000を使い、同社製心拍データ解析用ソフトウエアのハートレイトマスター（ＮＥＣ　ＰＣ-9801シリーズ用）を用いパソコンに取り組み、更にLOTUS-123にて処理を行った。測定中に現れた明らかにおかしい心拍数についてはその前後の平均を取り補正している（表―１）。200台の数値はテレビ、パソコン、高圧線など電磁波を発するものに近づいた時に、また０の数値は電極が身体から離れた時に記録されたものと考えられる。心拍記録装置の連続記録容量が約16時間であることから、午前９～10時の間に測定を開始し約12時間経過したところで中断し、就寝前に再開した。その間に入浴、パソコン入力を行った。運動内容としては筋力トレーニング（表－２）、ジョギング、硬式テニスゲームである。筋力トレーニングは「初心者のための10種目トレーニング」[6)]を参考にして作成したものを1,3,5 セット、時間にして21分、62分、104分、そしてジョギングは40、70、90分となるように設定した。さらに硬式テニスは主としてダブルスのゲームを約１、２、４時間行った。運動時以外に覚醒時の行動については規制する事なく日常の生活どおりとした。なお、運動は全て午後の時間に行い、中断は運動終了後２～３時間たってからとした。測定は1990年８月上旬から同年９月中旬にかけて行い、同種目を続けて実施しないように、また測定日を連続しないように配慮した。

表－1　心拍数の補正

測定内容	補正個数	覚醒時	就寝時
テニス1 h	4	1 (0)	3 (0)
活動制限	5	3 (230,231,233)	2 (0)
日常生活	1	1 (　)	
筋トレーニング1セット	7	4 (0)	3 (0)
テニス2 h	1	1 (0)	
筋トレーニング3セット	0		
テニス4 h	0		
40分ジョギング	15		15 (0)
筋トレーニング5セット	0		
70分ジョギング	5		5 (0)
90分ジョギング	4	1 (0)	3 (0)

(表示例)

表－2　筋力トレーニング内容

運動種目	負荷	運動種目	負荷
ハイ・クリーン	27kg×8回	シット・アップ	15回
スクアット・ジャンプ	12kg×10回	デット・リフト	72kg×8回
ベンチ・プレス	42kg×10回	カーフ・レイズ	62kg×10回
ハーフ・スクアット	62kg×10回	ラテラル・レイズ	6 kg×10回(片手)
スタンディング・スローカール	27kg×10回	ワンハンド・ベント・オーバー・ロウイング	18.5kg×10回(片手)

結果と考察

睡眠を定義することは容易ではないと考えられているが、人の安静覚醒状態と睡眠時の代謝率を見るとその差が約10％と少なく、睡眠がエネルギー節約という消極的機能ではなく、脳と身体の積極的回復過程としての機能をもつ[7]と考えられている。睡眠の質を見るには脳波を取ることによらねばならないが、そのためには電極装置・実験室内睡眠等、実際の睡眠に近いものとはいえない

ように思われる。そこで睡眠時の生理機能については心拍数を指標とし、脳波や他の生理機能は先行研究[7]によった。

覚醒時の心拍変動では、運動時を除いた平均心拍は70～85拍であり、テニス・ジョギング実施日で高い値であった。運動時の心拍は筋力トレーニングで68～137拍に範囲し、平均は96拍であった。テニスでは80～159拍にわたり、平均は112拍であった。ジョギングでは86～168 拍にわたり平均は150拍であった。

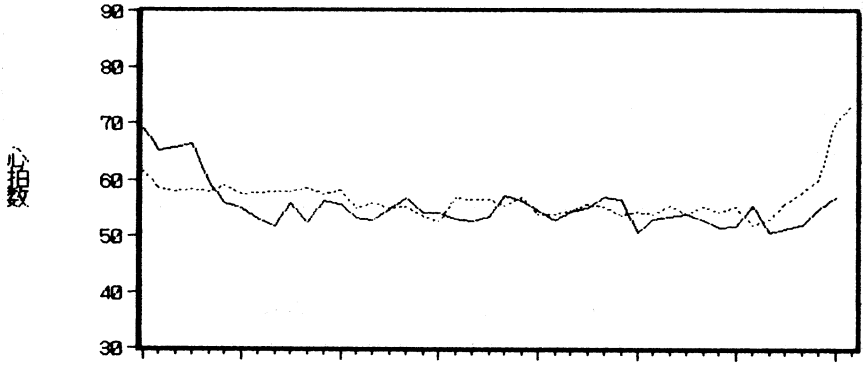

図-1非運動日の睡眠時心拍変動(10MIN)
— 制限日　　····· 平常日

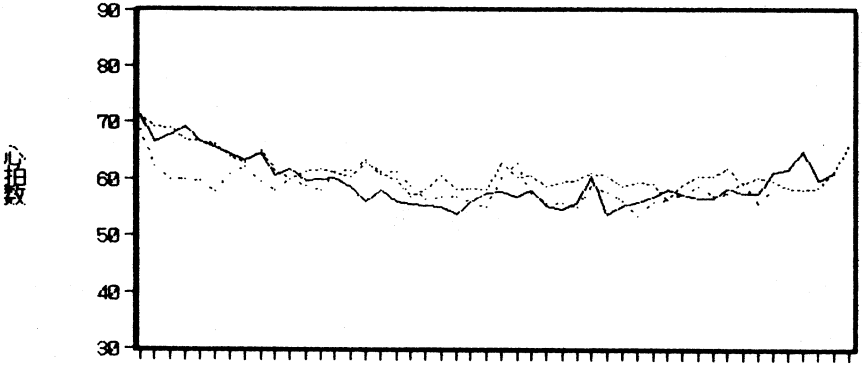

図-2ジョギング日の睡眠時心拍変動(10MIN)
— 40分　····· 70分　··· 90分

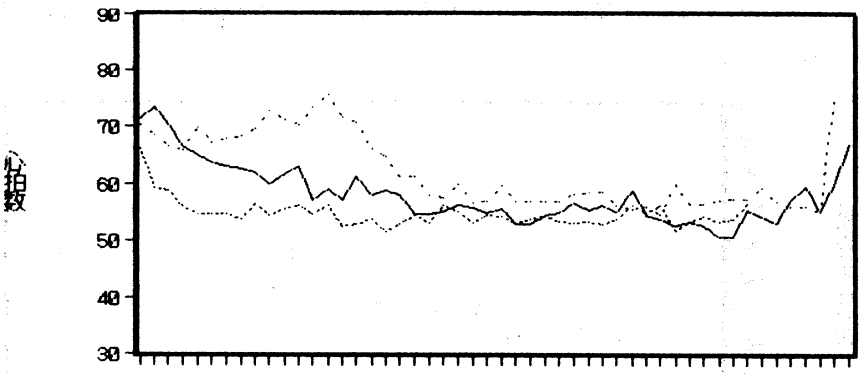

図-3テニス日の睡眠時心拍変動(10MIN)
— 1時間 ····· 2時間 ··· 4時間

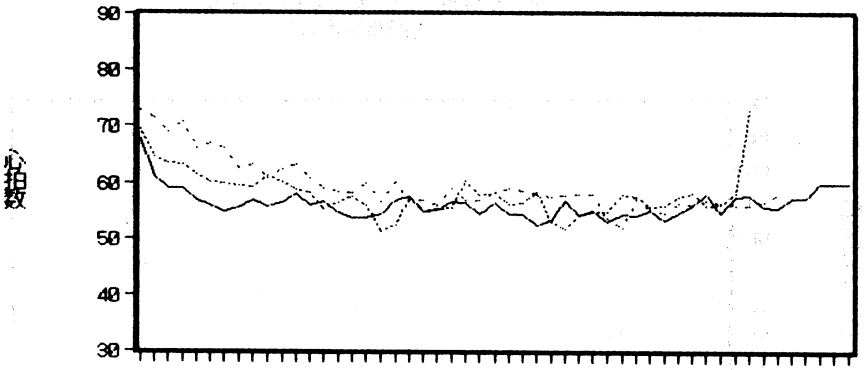

図-4筋トレ日の睡眠時心拍変動(10MIN)
— 1セット ····· 3セット ··· 5セット

他の報告例[8]と比較すると筋力トレーニング、テニスとも低い値であった。睡眠時の心拍変動を比較し易いように10分毎の平均を取り、その変動の様子を図1、2、3、4に示す。就寝時にスタートを合わせている。各運動による睡眠時心拍変動は就寝後2～3時間に見られ、特にテニスについては変動幅が大きかった。筋力トレーニングにおいてセット数の増加順に就寝後2～3時間の心拍数が高かった。また、非トレーニング日としてできるだけ身体を動かさない

ようにした日と活動を制限せず日常生活をした日でも睡眠前半の心拍変動に違いが見られた。

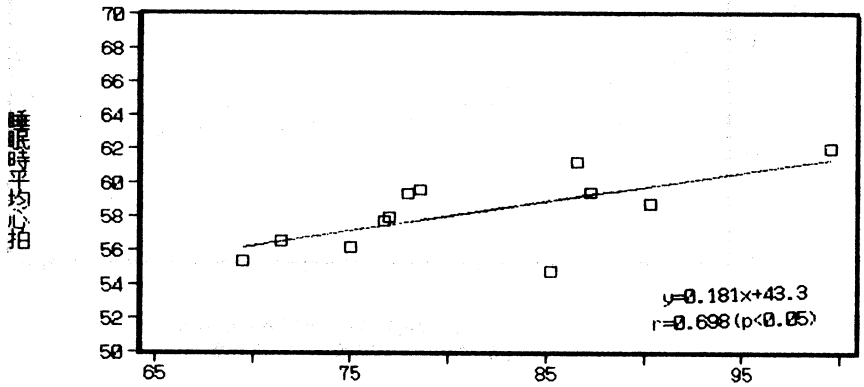

図-5覚醒時と睡眠時平均心拍の相関
□ 覚醒時平均心拍

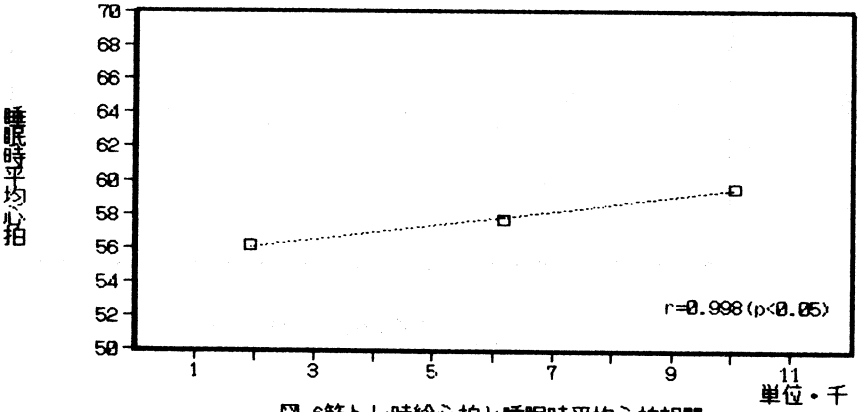

図-6筋トレ時総心拍と睡眠時平均心拍相関
□ 総心拍数

睡眠時平均心拍と運動を含めた覚醒時・運動時の平均心拍の関係では、覚醒時に５％水準で相関が見られた（図５）。これは睡眠時心拍亢進が運動を含めた日常生活のトータルしたものを反映していると考えられる。さらに各運動の総心拍数と睡眠時平均では、筋力トレーニングにおいて関係が見られた（図６）

のは、重量負荷運動は日常生活の中で経験することの少ないものであり、負担度の大きいものであると考えられる。各運動実施日の睡眠時心拍数の70拍以上の割合を見るとテニス実施日で１時間、２時間、４時間の順に９％、２％、23％となり、筋力トレーニングではセット数の増加順に心拍数の高い値の割合が多かった。また、ジョギングでは86分の日に低い値の割合が多かった。体動には寝返りなどの粗体動と四肢のけいれんの様な細体動に分けることができるとさ

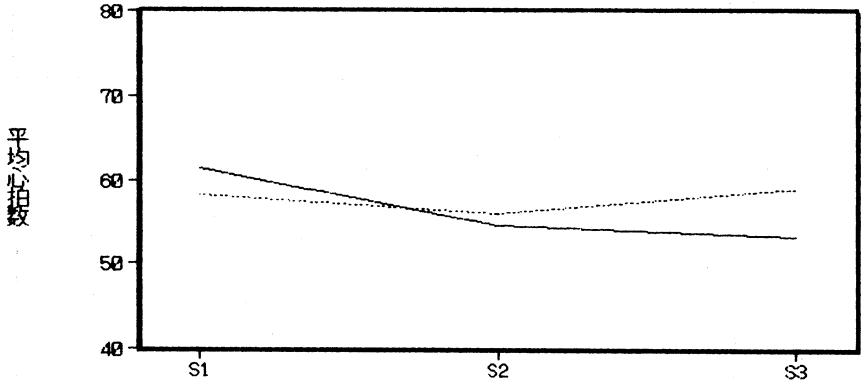

図-7睡眠時各ステージ心拍（非運動日）
— 制限日 ····· 日常生活日

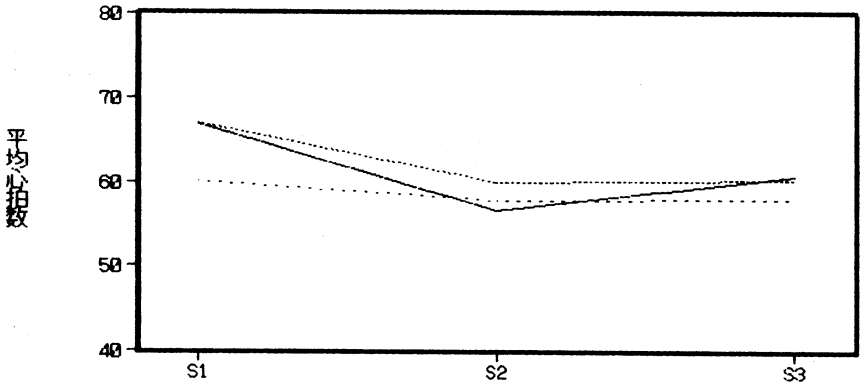

図-8睡眠時各ステージ心拍（ジョギング）
— 40MIN ····· 68MIN - - 86MIN

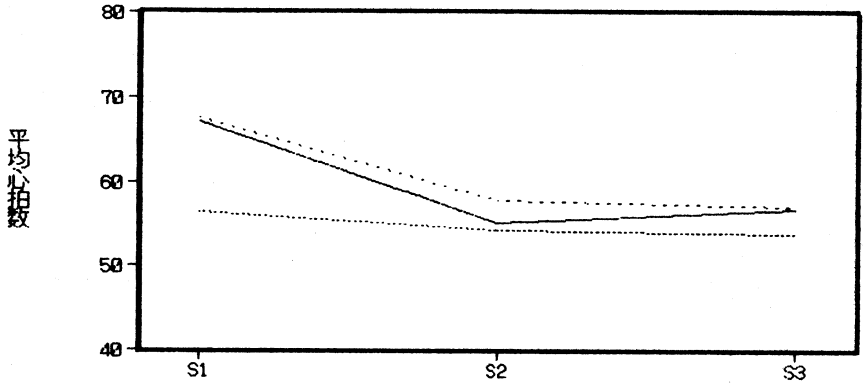

図-9睡眠時各ステージ心拍（テニス）
— 1H　····· 2H　··· 4H

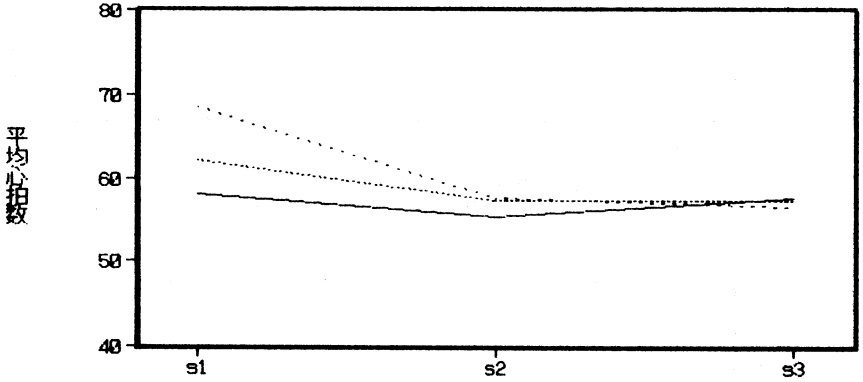

図-10睡眠時各ステージ心拍（筋トレ）
— 1セット　····· 3セット　··· 5セット

れる。覚醒時に１分間に10回寝返りをした時の心拍数を調べると71～79拍となり、睡眠時の心拍数の高い値には寝返り等の粗体動が含まれているものと思われる。筋力トレーニングではセット増に伴い体動が増え、テニスの２時間実施日とジョギング86分実施日で体動が少ないことが予想された。

睡眠にはノンレム睡眠とレム睡眠の周期的繰り返しが見られ各期の特徴的な生理変化が見られる。図７、８、９、10は睡眠中の平均心拍数を就寝10分後か

ら1時間と睡眠の中央に当たる1時間と覚醒前1時間の3つのステージに分けて比較したものである。心拍数が睡眠時深度と平均して減少するとされることからステージ1における違いは各運動の量によるノンレム睡眠の早期出現を意味すると考えた。また、深いノンレム睡眠の開始と共に成長ホルモンの分泌が高まり、さらに深いノンレム睡眠を奪うと筋と骨をつなぐ結合組織に炎症が起こるとされることからこの時期に身体の修復もなされているものと考えられる。以上の事から身体活動による心拍亢進が睡眠時前半の心拍変動に影響を及ぼし、運動内容によって睡眠の質に影響を及ぼしているものと考えられた。(本研究は平成2年度北海道体育学会研究大会において発表した。)

引用・参考文献

1) 北嶋久雄・熊谷秋三・近藤芳昭「24時間積算心拍数と最大酸素摂取量に関する4週間持久性トレーニングの影響」佐賀大学教養部研究紀要、16：147-53,1984.
2) 北嶋久雄・久永義裕・坂田道孝「長期間持続性トレーニングによる24時間積算心拍数と最大酸素摂取量並びに最高心拍数」佐賀大学教養部研究紀要、17：139-44,1985.
3) 北嶋久雄・黒田善雄・塚越克己・雨宮輝也・伊藤静夫「酸素脈からみた積算心拍数と運動量の関係」佐賀大学教養部研究紀要、14：149-64,1982.
4) Seymour, G., et al., "Heart rates during 24 hours of usual activity jor 100 normal men, "Journal of Apllied Physiolosy ,29：799,1970.
5) 杉本英夫・佐藤豊二「夜勤労務者の筋疲労に関する生理・生化学的研究～本題の基礎研究としての深夜運動と24時間心拍数変動についての検討～」新潟大学教育学部紀要、31(2)：89-99,1990.
6) 東京大学教育体育研究室編、保健体育講義資料、東京大学出版会、1983.p.77.
7) 鳥居鎮夫「睡眠」からだの科学、増刊2号：186-93,1984.
8) 山地啓司、運動処方のための心拍数の科学、大修館書店、1981ＰＰ.306.