

氏名(本籍)	後藤真二	(群馬県)
学位の種類	教育学博士	
学位記番号	博甲第581号	
学位授与年月日	昭和63年3月25日	
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当	
審査研究科	体育科学研究科	
学位論文題目	ウォーミング・アップが運動パフォーマンスおよびエネルギー代謝に及ぼす影響	
主査	筑波大学教授	医学博士 池上晴夫
副査	筑波大学教授	医学博士 佐々木雄二
副査	筑波大学教授	教育学博士 高野恒雄
副査	筑波大学教授	医学博士 古藤高良
副査	筑波大学教授	谷村裕
副査	筑波大学助教授	医学博士 浅野勝己

論文の要旨

この論文はウォーミング・アップの効果とその生理学的機序に関して、有酸素エネルギー代謝および無酸素エネルギー代謝の面から検討したものである。運動負荷には自転車エルゴメーターを用いて、7つの実験を行い、以下の所見および結論を得た。

実験Ⅰ～Ⅲではウォーミング・アップの条件とその後に行う主運動の条件を種々に組み合わせて、主運動のパフォーマンスに対するウォーミング・アップの効果を検討した。その結果、ウォーミング・アップとしては中等度(60% V_{O_2max})の強さの運動が最も有効であり、また主運動は短時間の場合ほど効果が大きく、長い運動に対しては効果が明らかでないことを認めた。

実験Ⅳでは呼吸・循環系に対するウォーミング・アップの効果を検討するために、主運動時にBreath-by-breath法による呼気ガスパラメーター、心拍数および左室収縮時相等を測定し、これらを指標にしてウォーミング・アップの有無による差を比較した。その結果ウォーミング・アップは主運動の際の心拍数や呼気ガスパラメーターの立ち上がりを加速し、これによって運動初期の酸素の供給を円滑にし、酸素不足を少なくさせる効果のあることを明らかにした。

実験Ⅴでは乳酸性無酸素代謝に対するウォーミング・アップの効果を検討するために、主運動によって起る血中乳酸の動態を比較した。その結果中等度の(血中乳酸が3 mmol/l程度になる)ウォーミング・アップはそれに引き続いて行われる主運動の際の血中乳酸蓄積を抑制する効果のあ

ることを明らかにした。

実験Ⅵでは、上記の乳酸蓄積抑制効果の持続時間を検討するために、ウォーミング・アップと主運動との間に休息時間を挿入して検討した。その結果休息時間が短いほど効果は顕著であり、5分間の休息後でも効果は十分高いが、30分の休息後には効果は約半分に低下し、60分休息をとると効果はほとんど全て消失することが明らかになった。

実験Ⅶでは乳酸性無酸素代謝に及ぼす上記の効果発現の部位が活動筋自体であるのかあるいは活動筋以外であるのかを明らかにするために、片脚運動による実験を行った。すなわち、ウォーミング・アップと主運動を同側脚で行った場合と異側脚で行った場合および対照について比較し、同側脚の場合にのみ乳酸蓄積抑制効果が認められた。このことからウォーミング・アップの乳酸蓄積抑制効果の発現の場は活動筋自体であろうと推論された。

以上のことから次の結論を得た。ウォーミング・アップは有酸素代謝、無酸素代謝のいずれにも影響を及ぼし、主運動のパフォーマンスを改善するように作用する。ただしウォーミング・アップが強すぎる場合には無酸素能力を低下させるなどの理由によって、主運動のパフォーマンスに好ましくない影響を与える。

審 査 の 要 旨

ウォーミング・アップが運動のパフォーマンスに及ぼす影響に関してはこれまでも多くの研究結果が報告されている。しかし結果は必ずしも一致せず、一定の結論に至っていないのが現状である。またウォーミング・アップの効果の生理学的機序に関してはまだ知見が十分でなく、特に無酸素性代謝に対する効果については報告がほとんど見当たらない。本論文はウォーミング・アップの効果について、パフォーマンスという実際の面と、エネルギー代謝という基礎的な面とからアプローチし、ある程度統一的に説明することに成功したものであり、ここに本研究の意義が認められる。

有酸素代謝の面からはウォーミング・アップは強い方がよいが、強すぎると無酸素能力に望ましくなく、結局60% VO_2max 程度の強度が最もよいこと、そして長時間の主運動より短時間的主運動の場合の方がウォーミング・アップが有効であることを明らかにした。そのような効果を支える生理学的機序として、主運動の際の呼吸・循環機能の立ち上がりを加速することに加えて、無酸素能力を高める点が明らかにされたのは注目に値する。

本論文の最大の特徴は、ウォーミング・アップが血中乳酸の動態に及ぼす影響を明らかにした点である。すなわち、中等度のウォーミング・アップには、主運動中の血中乳酸蓄積を抑制する効果のあることを認め、その効果発現の場は活動筋自体であることを示唆した。この際用いた片脚運動負荷法は方法論的にも独創性があり、得られた結果は学問的に意義が大きい。

問題点としては、被験者の数が少ないことや体温に関する情報が得られなかったことがあげられ

る。このため、得られた結果が普遍的なものであるかどうかの点に若干の不安が残る。

以上により、本論文は独創性があり、体育科学の領域において学問的意義が高く、かつ実際のスポーツ場面への貢献も期待しうるものであり、博士論文として十分評価できる論文である。

よって、著者は教育学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。