

| | |
|---------|-------------------------------------------|
| 氏名 | 原村 未来 |
| 学位の種類 | 博士（体育学） |
| 学位記番号 | 第26号 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第4条第2項該当 |
| 学位授与年月日 | 平成31年3月25日 |
| 学位論文題目 | 学校現場で活用できる短時間の自体重負荷トレーニングが子どもの全身持久力に及ぼす効果 |
| 論文審査委員 | 主査 高井 洋平 副査 山本 正嘉 副査 金久 博昭 |

論文概要

本学位論文は、学校現場で短時間かつ簡便に実施可能な自体重負荷運動プログラムを作成し、そのプログラムが子どもの全身持久力に与える影響を明らかにすることを主な目的とした。はじめに、1) 成人と子どもの自体重負荷運動時の呼吸循環および筋活動水準を測定し、運動時の生理的強度の定量および子どもの自体重負荷運動時の生理応答を検証し（研究Ⅰ）、次に、2) 異なる動作種目（レジスタンス運動・ジャンプ運動）の自体重負荷運動の生理的負荷の定量（研究Ⅱ）を行い、動作種目の違いが呼吸循環応答および筋活動水準に与える影響を確認した。その結果に基づいて、自体重負荷運動プログラムを作成し、3) 1日5分間の自体重負荷運動プログラムが全身持久力に及ぼす影響を明らかにした（研究Ⅲ）。

【研究Ⅰ】小学生19名および成人男性14名を対象とし、子どもと成人の自体重負荷スクワット時の生理的負荷を、年齢との関連から定量した。その結果、自体重負荷スクワット時の心肺呼吸循環からみた生理的負荷〔運動時の酸素摂取量レベル（ $\% \dot{V}O_2\max$ ）および心拍レベル（ $\%HR\max$ ）〕に年齢による違いは認められなかった。一方で、酸素摂取および心拍動態の時定数は、子どものほうが成人よりも早かった。また、年齢に関係なく自体重負荷スクワット時の $\% \dot{V}O_2\max$ と $\%HR\max$ の定常時の値は、漸増負荷試験で得られた最大酸素摂取量と有意な負の相関関係が認められた。自体重負荷スクワット時の相対的な負荷は、最大有酸素性作業能力に依存している可能性が示唆された。また、成人で等尺性最大膝関節伸展筋力と自体重負荷スクワット時の大腿四頭筋の筋活動水準との間に、有意な相関関係が認められたが、子どもの方では認められなかった。以上のことから、子どもの方では同様の関係は自体重負荷運動は成人よりも速く有酸素性代謝になることと、成人と同程度の生理的負荷になることが示唆された。

【研究Ⅱ】介入する運動プログラムは、通常複数の動作種目で構成されることから、研究Ⅰの結果を踏まえて、動作様式の異なる自体重負荷運動時の生理的負荷の違いを検証することとした。9～12歳の小学生22名を対象として、スクワット群（ $N=7$ ）、スクワットジャ

ンプ群 (N=8), アンクルジャンプ群 (N=7) の計 3 群に分けた. 本研究では, 3 種類の自体重荷運動 (スクワット, スクワットジャンプ, アンクルジャンプ) の生理的強度を定量し, その強度をレジスタンス運動とジャンプ運動の 2 つに分けて検討した. その結果, レジスタンス運動とジャンプ運動の比較では, スクワットジャンプの方が高い生理的負荷を示した. スクワットとアンクルジャンプは, 生理的負荷に有意な差は認められなかった. この結果から, 自体重荷運動でも動作様式の違いにより呼吸循環器系および筋に対する負荷強度は異なることが明らかとなった. また, 漸増負荷試験と各自体重荷運動時の %HRmax および % $\dot{V}O_2\text{max}$ の回帰直線の傾きは, 運動種目間で有意な差が認められた. 以上のことから, 自体重荷運動時の生理的負荷は, 運動種目によって異なることが明らかとなった.

【研究 3】 研究 2 の結果を踏まえて, 3 種類の自体重荷運動を組み合わせた学校現場で簡便に実施可能な運動プログラムを作成し, 実際に運動介入を行った. 9~12 歳の子ども 22 名を対象として, 1 日 5 分間, 週 5 回, 20 週間の自体重荷運動プログラムを作成して運動介入を行い, 子どもの全身持久力を改善させるかについて検討した. 運動プログラムは, 自体重荷でのスクワットジャンプ・スプリットジャンプ・サイドジャンプの 3 種目で構成され, 1 回の運動プログラムで各種目 32 回, 合計回数は計 96 回であった. 運動プログラム介入前後に, 20m シャトルラン走の測定と運動プログラム時の心拍数の測定を行った. その結果, 20 週間のトレーニング介入後において 20m シャトルランの成績の有意な改善および運動プログラム後半における心拍数および %HRmax が有意に低下した.

【結論】

本研究の結果, 子どもと成人において自体重荷スクワット運動時の生理的強度に有意な差は認められなかった (約 58% $\dot{V}O_2\text{max}$, 約 69%HRmax) が, その時定数については, 子どもの方が成人よりも有意に早かった (研究 I). また, 自体重荷運動は動作様式の差異 (レジスタンス運動・ジャンプ運動) によりその生理的強度は異なり, 呼吸循環器系に対する強度はスクワットジャンプが最も高く (約 67% $\dot{V}O_2\text{max}$), 筋活動水準ではアンクルジャンプが大腿四頭筋および下腿三頭筋で最も高かった (約 51%EMG_{MVC} および約 49%EMG_{MVC}; 研究 II). 子どもにおける自体重荷運動プログラムは, 1 日 5 分間の短時間の中強度 (約 70%HRmax) であっても, 継続して実施することで 20m シャトルランや運動後半における心拍数の低下が起り, 全身および筋持久力が改善する可能性が示唆された (研究 III). 以上のことから, 1 日 5 分間の短時間の運動介入でも, トレーニングの継続 (20 週間) により, 子どもの全身持久力を改善させうる運動プログラムであることが示唆された.

論文審査の要旨

本学位論文は、学校現場で活用できる短時間の自体重負荷運動トレーニングが子どもの全身持久力に及ぼす効果を明らかにしたものである。本論文は4章で構成されている。第1章では、本研究の目的とその背景がまとめられている。第2章では適切な手法を用いて自体重負荷運動時の生理的強度を定量し、運動プログラムを作成するための基礎資料としている。第3章では、その運動プログラムが子どもの全身持久力に与える効果を明らかにしている。そして、第4章では、総括論議として短時間での自体重負荷運動トレーニングの効果について、各章ごとの知見と先行知見をふまえて論議し、現場での活用方法が提案されている。本学位論文は、系統的にまとめられており、子どもの体力の低下を予防するための新たな方法が示していることに独創性があり、貴重な成果がまとめられている。

以上のことから、博士（体育学）の学位としての水準を十分満たしているものと判断した。