

令和 3 年 8 月 25 日現在

機関番号：37101

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2020

課題番号：19K20060

研究課題名（和文）ジュニア競泳選手のパフォーマンスを向上させる新たなトレーニング指標の提案

研究課題名（英文）Proposal of new training indicators to improve the performance of junior swimmers.

研究代表者

森 誠護（MORI, SEIGO）

九州共立大学・スポーツ科学部・准教授

研究者番号：60389377

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 800,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究はジュニア競泳選手の肩関節筋力と泳速度及び泳パワーとの関連性を明らかにすることであった。被験者はジュニア競泳選手20名であり、泳パワー測定には簡易型泳パワー測定装置を用いた。肩関節筋力の測定はハンドヘルドダイナモメーターを使用し、左右の肩関節最大外転位での伸展筋力（MAP）と肩関節90°外転90°外旋位での内旋筋力（AEP）を測定した。その結果、全被験者間並びにクロール泳専門の被験者間において最大泳速度と最大泳パワー、最大泳パワーと左右のMAP並びにAEPの間に有意な相関関係が認められた。この結果からジュニア競泳選手に肩関節筋力を向上させる陸上トレーニングは有効であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究において、ジュニア水泳選手における肩関節筋力と泳パフォーマンスとの関係性が明らかとなった。これまでの研究では大学生競泳選手を対象としており、すでに大学生競泳選手では肩関節筋力と泳パフォーマンスとの間に有意な相関関係が認められていた。本研究結果を受けて、成長過程におけるジュニア競泳選手においても肩関節筋力の向上のための特異的なトレーニングを実施する必要性が明らかとなった。このことにより、将来的にオリンピックや世界選手権等の国際大会を目指すジュニア競泳選手の競技力向上に貢献できるものと考えられ、国内における競泳競技のレベル向上のために寄与することができる。

研究成果の概要（英文）：This study was to clarify the relationship between shoulder muscle strength and swimming power of junior swimmers. The subjects were 20 junior swimmers, and a simple swimming power measuring device was used to measure the maximum swimming power(MSP). The maximum isometric force of shoulder joint was measured using a hand-held dynamometer. The extension force of the maximum abducted position(MAP) was measured at the shoulder positioned with maximum shoulder abduction, with the elbow extended, and with the forearm in a neutral position. The internal rotation force of the abducted and external rotated position(AEP) was measured at the shoulder positioned with 90 degrees of shoulder abduction and 90 degrees of external rotation, with the elbow at 90 degrees of flexion, and with the forearm in a neutral position. The results showed a significant correlation between MSP and MAP and AEP among all subjects, suggesting that improving shoulder strength is effective for junior swimmers.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：ジュニア競泳選手 最大泳パワー 最大泳速度 肩関節伸展筋力 肩関節内旋筋力

1. 研究開始当初の背景

(1) 競泳におけるトレーニングについて

近年、競泳においても陸上での筋力トレーニングは重要であり、多くの研究が行われている。筋力トレーニングが水泳トレーニングよりも水中でのパワーを有意に増加させたという報告もあることから、水泳中のパワー発揮には筋力の貢献が重要であると考えられる。水泳は種目特性上、特異的な筋力トレーニングが必要であるものの、水泳の特異的なトレーニングプロトコルと水泳パフォーマンスの有意な関係性は明らかにされていない。水泳パフォーマンスと関連性の高い特異的なトレーニングを行わなければ、競技力向上を目的としたトレーニングは効率的に行うことができない。したがって、特異的なトレーニング方法を確立するためには、クロール泳パフォーマンスと関連性の高い的確なトレーニング指標が必要である。

(2) 肩関節筋力とクロール泳パフォーマンスの関係性

クロール泳においてストロークの推進力は肩関節を中心に行われるため、肩関節筋力は重要な要素である。しかし、クロール泳パフォーマンスと肩関節筋力の関係性を検討した過去の報告は少ない。申請者らは大学競泳選手を対象に、クロール泳でのキャッチ動作およびプル動作を想定した肩関節最大外転位(MAP)での伸展筋力と肩関節 90° 外転 90° 外旋位(AEP)での内旋筋力を測定し、伸展トルクおよび内旋トルクとプル泳パワーの関係を検討した。その結果、利き手側の内旋トルクと最大泳パワーが正の相関関係にあり、最大伸展トルクの左右差と泳パワー変換効率(単位泳パワーあたりの泳速度)は負の相関関係にあることが明らかとなった。この結果から、競技力向上を目的としたトレーニングにおいて、利き手側の AEP での内旋筋力トレーニングは泳パワー向上に、非利き手側の MAP での伸展筋力トレーニングは泳パワー変換効率向上に貢献できると考えられる。

(3) ジュニア競泳選手の肩関節筋力とクロール泳パフォーマンス

ジュニア競泳選手を対象にした先行研究では、男子の筋力は 13 歳からパフォーマンスに影響し始め、年齢とともにその影響は強まるという報告があり、ジュニア期から推進力を生み出す筋力を強化することで、ストローク長を伸ばすことができ、パフォーマンス向上に影響を及ぼすと考えられる。しかし、肩関節筋力とパフォーマンスとの関連性を検討した報告は見られないため、ジュニア競泳選手の肩関節筋力と泳パフォーマンスとの関係を明らかにすることで、ジュニア競泳選手の競技力を効率良く向上させるための特異的なトレーニングを提示することができる。

2. 研究の目的

本研究は、ジュニア競泳選手における肩関節筋力と泳速度及び泳パワーとの関連性を明らかにし、ジュニア競泳選手の競技力を効率良く向上させるための特異的なトレーニング指標を提示することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 被験者

本研究の被験者は、ジュニア競泳選手を対象とするため、民間のスイミングクラブまたは学校水泳部に所属し、日常的に競泳のトレーニングを実施している中学 1 年～高校 3 年までの競泳選手 20 名（男子 13 名、女子 7 名）を対象とした。なお、被験者の専門種目はクロール 10 名、平泳ぎ 4 名、背泳ぎ 3 名、バタフライ 3 名であった。被験者及び保護者には口頭及び書面にて研究内容を説明し、同意を得た上で本研究を実施した。

(2) 肩関節の筋力測定

肩関節の筋力は等尺性筋力を測定した。測定にはハンドヘルドダイナモメーター(ミナト医科学)を用いた。測定方法は高い信頼性が報告されている①最大外転位での肩関節伸展筋力(MAP)、②90° 外転外旋位での肩関節内旋筋力測定 (AEP) の 2 種類で実施した。各試技ともに伏臥位にて最大努力で 3 秒間押し続け、左右各 3 回ずつ行った。

(3) 泳パワー測定

泳パワーの測定には筆者らが開発した簡易型泳パワー測定装置 (Drag Boat) を用いた。試技は、25m 屋内プールにおいて 25m 全力泳を 1 回、15m 全力泳を 3 回、計 4 回行った。25m は水中スタートから無負荷で行い、15m は Drag Boat を牽引しながら、3 段階の負荷でそれぞれ 1 回ずつ実施した。試技は被験者の専門種目で行った。

泳パワーは、式(1)に Drag Boat 牽引時の泳速度を代入し、泳パワー及び最大泳パワーを算出した。なお、25m 全力泳時の泳速度を最大泳速度と定義した。泳速度は、プールサイド 15m にデジタルビデオカメラを設置し、10m から 20m 地点の映像から 10m 間の平均泳速度を算出した。

$$\text{泳パワー} = \text{回帰係数} \times (\text{泳速度})^2 + \text{回帰定数} \times \text{泳速度} \dots \dots \dots \text{式(1)}$$

4. 研究成果

(1) 泳速度と泳パワーの関係

本研究の結果、最大泳速度と最大泳パワーの間には、全被験者間 ($r=0.485$, $p<0.05$) 及びクロールを専門とする被験者間 ($r=0.896$, $p<0.01$) で、共に有意な相関関係が認められた。

(2) 最大泳パワーと肩関節筋力の関係

最大泳パワーと肩関節筋力の関係性において、最大泳パワーと左右の肩関節伸展筋力 (MAP) の間には、全被験者間・クロールを専門とする被験者間で、共に有意な相関関係が認められた (図 1-a・b, 図 2-a・b)。また、最大泳パワーと左右の肩関節内旋筋力 (AEP) の間には、全被験者間・クロールを専門とする被験者間で、共に有意な相関関係が認められた (図 1-c・d, 図 2-c・d)。

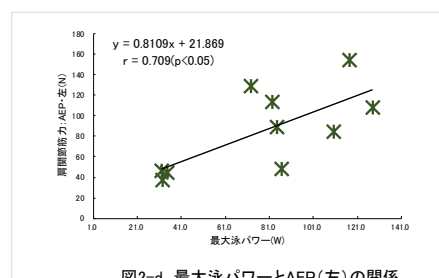
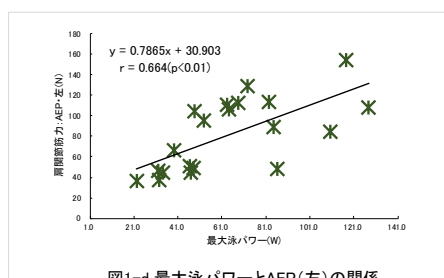
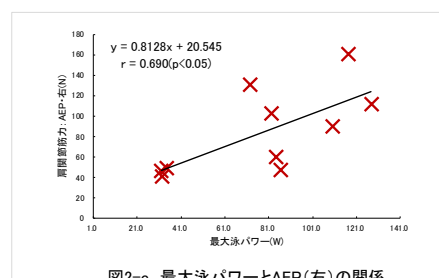
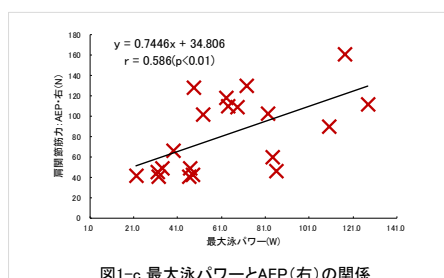
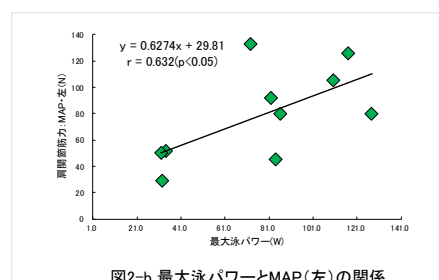
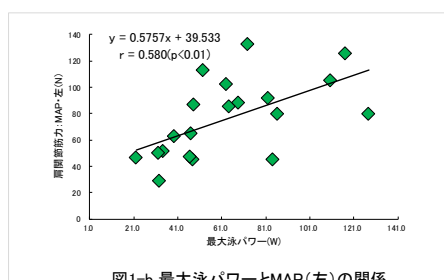
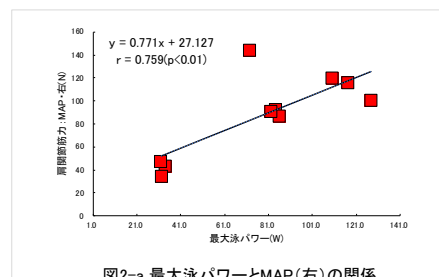
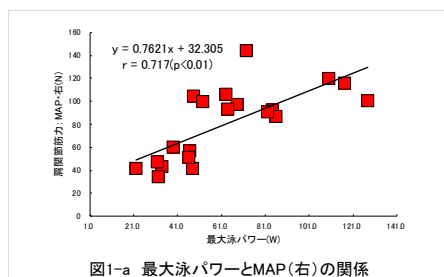


図1 全被験者における各項目間の関係 (n=20)

図2 クロールを専門とする被験者における各項目間の関係 (n=10)

以上の結果から、ジュニア競泳選手は大学生競泳選手と同様に、最大泳速度と最大泳パワーの間に有意な相関関係が認められた。また、肩関節筋力と最大泳パワーの関係では、MAP 及び AEP が左右共に最大泳パワーと有意な相関関係が認められた。これはジュニア競泳選手が肩関節伸展筋力及び内旋筋力を向上させる陸上トレーニングは有効であることを示唆している。今後はクロール以外を専門とする選手についても調査を継続する必要がある。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1 . 発表者名 森誠護、西留駿平
2 . 発表標題 ジュニア競泳選手の肩関節筋力と泳パワーの関係
3 . 学会等名 日本コーチング学会第32回学会大会
4 . 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6 . 研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
研究協 力者	栗谷 健礼 (Awatani Takenori)	愛知淑徳大学・健康医療科学部・准教授	

7 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------