

競泳選手の飛び込みのパフォーマンスとクイックリフト挙上能力の関係

学籍番号 4124044

氏名 根本 郁弥

【目的】

本研究の目的は、競泳キックスタートの飛び込みパフォーマンス向上に貢献するクイックリフトトレーニングの基礎的知見を得ることである。そのため、両脚および片脚クリーンプルの力学的特性が、キックスタートにおける水平速度や飛距離などの指標と関連するかを検討し、さらにクリーンプルが前脚・後脚の役割および左右非対称性をどの程度反映するかを明らかにすることを旨とした。

【方法】

男子競泳選手18名を対象に、両脚のクリーンプルを高負荷条件(0.8BW)、低負荷条件 (0.5BW)および片脚のクリーンプルを高負荷条件(0.5BW)、低負荷条件 (0.3BW)で実施し、最大力(Fz Peak)、力積(Fz impulse)、Fz RFD(Peak)、最大・平均挙上速度を算出した。キックスタートでは水平速度、飛距離、入水角(速度ベクトル・姿勢)、リアクションタイム、ブロックタイムを測定し、相関分析および群間比較を行った($p < 0.05$)。

【結果】

後脚高負荷条件(0.5BW)では、最大力および最大RFDが離地時の水平速度と正の相関を示した。飛距離は、前脚高負荷条件(0.5BW)における最大RFDと正の相関を示した。入水角では、入水姿勢に基づく入水角が、両脚および片脚クリーンプルにおける最大力および床反力RFDと正の相関を示した。一方、速度ベクトルから算出した入水角との関連は限定的であった。また、リアクションタイムおよびブロックタイムとの関連も限定的であった。

【結論】

クリーンプルにおける後脚の爆発的な力発揮特性は離地時の水平速度と関連し、前脚の爆発的な力発揮特性は飛距離の形成に寄与した。また、クリーンプルにおける最大力および床反力RFDが高い選手ほど、大きな入水姿勢角を形成する可能性が示唆された。一方で、速度ベクトルとしての入水角との関係は一貫せず、入水姿勢は速度方向とは独立した技術的調整によって形成される可能性が示唆された。

The relationship between quick-lift lifting ability and swim-start performance in competitive swimmers

Student ID Number: 4124044

Name: NEMOTO, Fumiya

[Purpose]

This study aimed to provide fundamental knowledge for developing quick-lift training that improves swim-start performance. Specifically, it investigated how the kinetic characteristics of bilateral and unilateral clean pulls relate to key kick-start indicators, such as horizontal velocity and flight distance; simultaneously, it also examined how clean-pull performance reflects the mechanical roles of the front and back legs, as well as the influence of inter-limb asymmetry.

[Methods]

Eighteen male competitive swimmers performed bilateral clean pulls under high-load (0.8 BW) and low-load (0.5 BW) conditions, and unilateral clean pulls for both the front and back legs under high-load (0.5 BW) and low-load (0.3 BW) conditions. Kinetic variables, including peak force (Fz Peak), impulse (Fz impulse), Fz RFD (Peak), and peak/mean bar velocity, were calculated. For the kick-start, the take-off horizontal velocity, flight distance, entry angles (velocity-vector and posture-based), reaction time, and block time were measured. Pearson's correlations and group comparisons were also undertaken, with significance set at $p < 0.05$.

[Results]

Under the high-load rear-leg condition (0.5 BW), peak force and peak rate of force development (RFD) exhibited positive correlations with take-off horizontal velocity. Flight distance was positively correlated with peak RFD under the high-load front-leg condition (0.5 BW). Regarding entry angle, the entry angle based on body posture was positively correlated with peak force and ground reaction force RFD obtained during both bilateral and unilateral clean pulls. Contrastingly, the associations which the entry angle calculated from the velocity vector had with the above elements were limited. Entry angle's associations with reaction time and block time were also limited.

[Conclusion]

Explosive force production characteristics of the rear leg during the clean pull were associated with take-off horizontal velocity, whereas explosive force production characteristics of the front leg contributed to flight distance. Additionally, athletes with greater peak force and ground reaction force RFD during the clean pull were likely to form a larger entry posture angle. Contrastingly, the relationship with the entry angle defined by the velocity vector was inconsistent, suggesting that the entry posture may be formed through technical adjustments independent of velocity direction. These findings could have vital implications in terms of allowing swimmers to improve their swim-start performance in future.