

水中運動時の筋活動

The dynamics of muscle activity in the aqua exercise

須藤 明治

Akiharu SUDO

I. はじめに

水中運動は、陸上では行えない動作やゆっくりとした速度の運動が可能¹⁾であり、水の特性を利用した多くの感覚刺激²⁾やバランス機能改善に有用^{3,4,5)}であると考えられる。そこで、本研究では、水中運動において上肢および下肢の運動時の筋活動について比較検討した。

II. 方法

上肢の水中運動時の筋活動の測定として、被験者4名(平均年齢20.0歳、平均身長173.5cm、平均体重70.5kg)の健康な男子とした。被験筋は、右三角筋中央・大胸筋・左右脊柱起立筋・左右外腹斜筋・左右内側広筋の計8筋とし、陸上と水中の差に注目して検討した。全ての運動のスピードは、メトロノームを用いて40回/分に統一した。尚、水温は34℃、水位が90cmであった。本研究の運動パターンは、陸上立位での右上肢の肩の内転及び外転運動とした。また、下肢の水中運動時の筋活動の測定として、水中立位時と陸上立位時で股関節は屈曲、膝関節は伸展の動作、いわゆるキック動作時の筋活動を観察し、水中と陸上の筋活動を比較した。被験筋は、左右脊柱起立筋・左

右外腹斜筋・左右内側広筋の計6筋とした。本研究の運動パターンは、陸上立位での左脚支持の右足の股関節は屈曲、膝関節は伸展の動作時、及び水中立位時の同様な動作とした。

III. 統計処理

本研究における測定値は、平均値±標準偏差で示した。本研究における泳速度の比較および体組成の比較には、対応のないt検定を用いて分析した。なお、本研究における有意水準は、危険率5%をもって有意とした。統計処理には、エクセル統計2010を用いて解析した。

III. 結果

1) 上肢の筋活動

1. 三角筋の活動については、陸上が大きいことがわかった ($p<0.01$)。
2. 大胸筋の筋活動については、水中背臥位が大きいことがわかった ($P<0.05$)。
3. 脊柱起立筋の筋活動については、右側水中背臥位が大きい傾向であることがわかった。
4. 外腹斜筋の筋活動については、右側水中背臥位が大きいことがわかった ($P<0.05$)。

5. 内側広筋については、右側及び左側水中背臥位が大きいことがわかった ($P<0.01, P<0.05$)。

2) 下肢の筋活動

1. 水中・陸上比において、伸展動作時の比率の差は、脊柱起立筋左・外腹斜筋左・内側広筋右において、有意な差が認められた ($p<0.05$)。
2. 屈曲動作時の比率では有意差は認められなかった。
3. 膝の屈曲動作時の実測値では、脊柱起立筋右、膝の伸展動作時の実測値では、内側広筋右に有意差が認められた ($p<0.05$)。

IV. 考 察

陸上では主働筋である三角筋の活動については、水中背臥位では小さく、肩を支点とした内転・外転動作では、体全体を伸身の状態で寄せる動作をしているため、大胸筋及び脊柱起立筋、外腹斜筋の右側の筋活動が大きく、体幹のトレーニングになっていることが伺えた。

水中・陸上比において、伸展動作時の脊柱起立筋左・外腹斜筋左の有意な低値は、浮力による支持脚の自重軽減がもたらしたのではないかと考えられた。また、内側広筋右の有意な低値は、浮体による軽減ではないかと考えられた。実測値において、伸展動作時の内側広筋右の有意な低値は、浮体の影響ではないかと考えられた。また、屈曲動作時の脊柱起立筋右の有意な低値は、浮力と浮体の影響ではないかと考えられた。以上の結果から、上肢においては、陸上の30%から40%程度の筋力で同じ関節可動域の運動を行えることがわかった。また、下肢における水中でのキック動作の筋活動は、陸上と比べ屈曲動作はほぼ同程度であるのに対して、伸展動作では、50から60%程度の低値にあり、陸上でキック動作ができない方

でも半分程度の力で同じ関節可動域を確保できることがわかった。

V. ま と め

本研究では、上肢の水中運動として水中背臥位姿勢での肩関節の内転及び外転時の筋活動を陸上立位時とのそれと比較検討した。被験筋は、右三角筋中央・大胸筋・左右脊柱起立筋・左右外腹斜筋・左右内側広筋の計8筋とし、左右差に注目して検討した。本研究の運動パターンは、陸上立位での右上肢の肩の内転及び外転運動とした。特に、三角筋の活動については、陸上が大きく、また、大胸筋の筋活動については、水中背臥位が大きい傾向を示した

また、水中でのキック動作の筋活動は、陸上と比べ屈曲動作はほぼ同程度であるのに対して、伸展動作では、50から60%程度の低値にあり、陸上でキック動作ができない方でも半分程度の力で同じ関節可動域を確保できることがわかった。

参考文献

- 1) 赤嶺卓也, 田口信教, 須藤明治, 酒匂 崇, 松永俊二; 腰痛者水泳教室における最近の知見と成績, 臨床スポーツ医学, 8巻, 4号, P437-441, 1990.
- 2) 松永俊二, 酒匂 崇, 吉田長利, 米 和徳, 赤嶺拓哉, 田口信教, 須藤明治; 腰痛患者に対する水泳運動療法の有効性について, リハビリテーション医学, Vol.29, No2, 1991. P29-P57
- 3) 須藤明治, 赤嶺拓哉, 田口信教, 酒匂 崇; 腰痛に対し水中運動療法の及ぼす効果, 体力科学, 41巻3号・P386-P392, 1992.
- 4) 須藤明治; 高齢の腰痛者における水中運動の効果, 柔道整復・接骨医学, 第9巻1号, P13-18, 2000.
- 5) 須藤明治, 角田直也, 田口信教, 小宮節朗, 井尻成幸; 高血圧者における水中浸漬時の水圧が筋組織血液動態に及ぼす影響について, デザントスポーツ科学, 25, p94-102, 2004.