

(8) 水の物理的特性と浸水時の心拍数変化

川崎医療福祉大学 健康体育学科
川崎医療福祉大学大学院 健康科学専攻 博士課程

小野寺 昇 白 優寛
西村 一樹 小野くみ子
関 和俊 吉岡 哲

【要 旨】

体が浸水すると水圧の影響を受け、陸上の心拍数よりも減少する。この現象は、水圧が静脈に作用して静脈血の流れがよくなるためであり、数十秒のうちに生ずる(静脈還流の促進)。年齢に関係なく心拍数は減少するが、高齢者ほどあまり減少しない。心拍数の減少は、男性と女性でその差は少ない。浸水時に心拍数が低下するのは、静脈還流の増加にともなう一回拍出量の増加が要因である。水深が深くなれば静脈還流が促進される。逆に水深が浅い時には、静脈還流は陸上とあまり変わらない。この現象は、立位で顕著である。水中トレッドミル歩行時の心拍数は、水位と歩行速度に依存して増加する。陸上歩行と同じ速度で比較すると時速4 kmまでは、陸上歩行の心拍数が高いが、時速4 kmよりも速くなると水中歩行の心拍数が高くなる(水位:大転子)。水中運動において、心拍数は指数関数的な変化をする。プール歩行の歩行速度は、時速3 kmが限界であろう。移動する前方方向の面積に依存して水の粘性負荷が生じるため、水中トレッドミル歩行よりも心拍数は、高くなる。水中トレッドミル歩行(水位:大転子,45分間)を水温22℃と30℃で行い、直腸温、心拍数、酸素摂取量を比較した。直腸温は、30℃で

は上昇し、22℃では低下した。一方、心拍数と酸素摂取量は、どちらの水温でも時間の経過とともに上昇したが、22℃の条件では著しく上昇した。水温22℃環境における心拍数と酸素摂取量の上昇は、体温の低下をできるだけ小さくするような生理応答が生じる。水中では、どの方向に体を動かしても水の粘性抵抗が負荷として掛かる。どの方向に体を動かしてもエキセントリックな収縮要素がほとんどない。このことが、水中運動の大きな特徴である。心拍数と酸素摂取量からみると上下移動、左右移動、前後移動の順にエネルギー代謝量が大きくなる。移動方向にかかる体表面積の大きさの順序に従って変化するものと考えられる。上下動作は、浮力の影響が加わるために、最も心拍数と酸素摂取量が少ない。妊婦水泳のプログラムの1つとして実施されている水中座禅時には、心拍数の減少と血圧の上昇が起こる。顔が浸水し、息こらえ状態になるため、顔面反射が生じた状態に似ている。心拍数低下と血圧上昇の個人差が極めて大きい。浸水時の心拍数変化は、単独の指標として有用であることが示されている。血圧、酸素摂取量、体温などの指標と合わせて用いることでより有益な指標として活用できるものと考えられる。