

氏名(本籍)	佐藤 かほり (神奈川県)
学位の種類	博士(体育科学)
学位記番号	乙第21号
学位授与年月日	平成27年3月10日
学位授与の要件	日本体育大学学位規程第5条第2項の学位は、大学院学則第35条第2項の規定により授与する。
学位論文題目	スイミングが高齢者の呼気機能に及ぼす効果について
審査員	主査 教授 櫻井 忠義 副査 教授 岡本 孝信 副査 教授 船渡 和男

論文審査結果の要旨

高齢者を対象とした呼吸機能の研究をスイミングを通して行った論文である。戦後豊かな社会を目指してきたわが国では経済発展とともに、高齢化率が上昇し、現在では世界でも類を見ない超高齢社会となっている。経済発展は雇用労働を推進し、多くの人々が65歳で定年を迎え、長い第二の人生を送ることになる。生活状況は変化し、身体機能の衰えによる諸問題を抱える元になるとして研究の展開を3部に分けて次のように行っている。

序論では、国が掲げる健康日本21(2013)は高齢者の健康寿命を延伸する方策として医療ではなく疾病予防、特に未病の状態から健康生活を営む方策を掲げており、高齢者の生活の質QOLを考えるにあたっては心機能、呼吸器機能、運動機能、神経機能の維持は大きな意義を持ち、その中でも呼吸機能は高齢者が日常生活を元気に行い、行動する上で重要な位置を占めると共に、慢性呼吸器疾患は他の併存疾病の死亡率を高めている。高齢者が行う運動習慣としてのウォーキングは心肺機能を高めるには運動強度を高くする、即ち歩行速度を上げる必要がある。これまで水中運動として実施されてきたプールでの運動は低い運動強度でありながら、長期にわたって実施していくと吸気能力の向上があるとされている。

スイミングの効果は高齢者でも得られるのか、得られる場合はどのような呼吸機能が改善されるのか、それを可能とする水の持つ物理的特徴との関連は何か、などを命題として今回の研究を行った。また、陸上で運動が困難な者へのスイミングの運動処方示されていないことから、これらについても示す必要があった。本研究では、スイミングが高齢者の呼気機能への効果を検証し、その有用性と運動処方示すことにある。

研究1ではスイミングによる高齢者の1秒率と肺活量の変化について行っている。

喫煙習慣および呼吸器疾患、心疾患を持たない65歳以上の男性8名(年齢 81.8 ± 4.7 歳、水泳歴 12.6 ± 5.1 年)、女性13名(年齢 77.5 ± 3.5 歳、水泳歴 12.0 ± 4.4 年)を対象者に、週に1度の頻度で7ヵ月間行い、自らのペースで25分間クロールおよび平泳ぎを行わせた。その運動強度は平均で25% HRR程度にあたる。1秒率は男女ともに増加し、男性では初回($83.3 \pm 17.9\%$)と比較して7ヵ月後($94.2 \pm 8.7\%$)では13.1%の

有意な増加がみられ ($p<0.01$)、女性でも初回 ($89.3 \pm 7.9\%$) と比較して7ヵ月後 ($98.1 \pm 3.2\%$) では10.5%の有意な増加がみられた ($p<0.05$) としている。水泳歴別の女性では12年未満群において月ごとの変化に有意な増加がみられたとしている。

研究2ではスイミングによる高齢者の最大呼気速度 (PEFR) の変化について行っている。

PEFRは男性では初回と比較して7ヵ月後には21.1%の増加 ($p<0.05$) がみられ、女性ではみられない結果を得ている。1秒率の増加が両性で見られたことから、その改善の生理的な効果は男性では呼気力及び気管支径が増したこと、女性では気管支径が拡張したことがその改善に表れたとしている。また、陸上運動にはない状態でスイミング運動を行うことで心肺機能に負担がかかることがあげられる。水平姿勢の運動、換気タイミングの制限、水による圧力の増加などの要因がスイミングの特徴と考えられる。スイミング中の吸気は顔が水上に出ている短い時間に行われ、呼気は水中で行われるため水の圧力に抗して息を吐き出すことが必要である。通常よりも早く強い呼気速度を要求され、肋間筋、横隔膜を強化される呼吸能力が高まると考えられる。

研究3ではスイミングを継続する高齢者の心理的効果について行った研究を述べている。

スイミングを継続することによって「楽しい」「満足」「爽快」「気が晴れた」「リラックスした」「伸び伸び」「嬉しい」「頭がすっきりした」「身体が軽い」「生き生き」が増加し、因子分析では上記効果を示すように、第1因子の最大固有値は14.259を示し、寄与率はこの因子のみで75.1%を示した。内容から判断すると、スイミングによって、「気が晴れて機嫌が良い」「爽快」「リラックスした」「うれしくて機嫌が良い」「明るくて生き生きしている」という心理状態を得ることになる。BMIにより非肥満 (25未満) と肥満 (25以上) で判別分析を行ったところ、有意な判別が可能で ($p<0.01$)、非肥満群では「気が晴れた」「考えが前向き」「目がさえた」という効果が強く、肥満群では「爽快」「機嫌がよい」「気分が集中している」という効果がみられる。

結果として、65歳以上の高齢者を対象としたスイミングの運動処方としては健康維持・増進を目的とするので、運動頻度は1週間に1回、運動強度は25%HRR程度、スイミング時間は25分、ウォーミングアップ及びクーリングダウンを十分に行うことが推奨されるとしている。心理面からは楽しく行え、スイミング後に爽快で開放感を得ることができ、運動継続上により効果を得るとしている。

副査の先生方のご助言もあり、内容・構成共に博士論文に該当する内容と判断される。

最終試験結果の概要

平均79歳の高齢者を対象として、スイミングによる呼吸機能の改善状態を7か月にわたって観察し、呼吸機能の改善がみられることを実証した。現代社会において高齢者の自立を妨げるものとして身体や精神機能の低下があげられ、日本では高齢者の全人口に占める比率が他国に比べて急速に高くなり、健康寿命の延伸、特に平均寿命との差が問題視されている。そうした中で健康日本21ではこれまで、ウォーキングを日常運動として勧奨してきたが、下半身の運動器に障害を持ちやすい高齢者は水中運動やスイミングを身体機能維持に利用する者が増えている。

本論文ではその効果を呼吸機能の面から実証する試みを行い、低頻度、低運動強度のスイミングで、肺活量への効果はないが、呼気機能の指標である1秒率への効果、また最大呼気速度への効果があったとしている。これまでは泳げない人達にも実施可能な運動として水中運動に関する研究が多くみられ、静水圧による影響として胸郭を圧迫するために呼気は促進され、吸気の負荷が多くなることにより、吸気機能の向上があげられ、呼気機能の向上には寄与しないとされていたが、スイミングでは強制排気が行われるために低強度のスイミングであっても呼気機能に改善がみられるとしている。また、1秒率の向上および最大呼気速度の速さからその生理的効果には男女差があり、男子では呼気力と気管支径の改善、女子では気管支径の改善が大きく寄与しているという。また、本研究ではスイミングは心理的側面からも継続しやすい運動であったとしている。高齢者に慢性閉塞性呼吸器障害が増加している現状ではその効果は禁煙と同じく閉塞性呼吸器障害の予防にもつながると考えられ、貴重な研究と思われ、その学識が確認された。