

## 題目:加齢が持ち上げ動作時の姿勢と腰部負担に与える影響

### —精神作業負荷の影響を含めた検討—

保健医療学専攻・理学療法学分野・基礎理学療法領域

学籍番号:14s3053 氏名:林 翔太

研究指導教員:谷 浩明 副研究指導教員:山本 澄子

キーワード:三次元動作解析, 持ち上げ動作, 椎間板圧縮力, 腰痛, 精神作業負荷

#### 1. 研究の背景と目的

腰痛は業務上疾病において最も高い割合を占めている。腰痛の85%は非特異的腰痛に分類され、その原因として持ち上げ動作の頻度や精神的ストレス大きさが指摘されている。持ち上げ動作については、腰部に生じる椎間板圧縮力が腰痛との関連が深いと報告されており、国際的な労働基準ではこれを3400N以内に抑えることが推奨されている。精神的ストレスが腰痛につながる要因としては、ドーパミンなどの神経細胞による影響について検討されてきたが、近年では精神的ストレスが生じた状態で作業を行うと動作が変化し、腰部への物理的な負担が増加することが示唆されている。先行研究では、持ち上げ動作と並行して一時的な精神的ストレスを生じさせる精神作業負荷として2桁の足し引き算の暗算を課した場合、体幹の屈曲角度が大きくなり、腰部負担が増加すると報告されている。この報告で用いた暗算課題による精神作業負荷は副交感神経の活動を低下させると報告されており、この反応は職業性ストレスが大きい者が勤務している際に生じる反応と近似している。そのため、2桁の足し引き算の暗算課題は腰痛の原因となる精神的ストレスを模擬的に生じさせることができる課題であると考えられる。

上記も含め、先行研究で持ち上げ動作について計測している報告はすべて若年者を対象としており、高齢者を対象に計測した報告は未だされていない。我が国では労働する高齢者は増加している傾向にあるが、その中で、仕事内容等の特別な措置をとっている事業所は46.1%に留まり、高齢者が労働する環境が整っていないのが現状である。そのため、高齢者の労働のリスクについての認識を各事業所の中で更に高めていく必要があると考える。産業リハや産業理学療法の分野では、高齢者の腰痛を予防し、生産性を保つためには労働能力を適切に評価し、配置などの労働環境整備や動作指導、運動療法による予防的アプローチが重要視されている。そのため、高齢者を対象に持ち上げ動作の計測を行い、さらには持ち上げ動作と精神作業負荷の関係について計測することで高齢者の腰痛のリスクが明確になり、就労する高齢者の腰痛予防のための職場環境整備や、予防的アプローチなどの対策を行うための一助とすることができると考える。

以上により、本研究の目的は、①高齢者の持ち上げ動作の腰部負担の大きさ、作業姿勢の特徴を明らかにすること、②精神作業負荷が高齢者の持ち上げ動作の作業姿勢に及ぼす影響を明らかにすることとした。

## 2. 方法

【対象】健常若年男性11名, 地域在住の健常高齢男性12名

【課題動作】計測時, 前方にスライドを設置し, 2桁の足し引き算の計算式や, 「膝曲げ」または「膝伸ばし」という持ち上げ方法を指示するワードが無作為な順番で表示されるように設定した. 計算式が表示された場合をストレス条件と定義し, スライドが表示されてから5秒以内に解答を声に出し, 動作を開始することとした. その際, 解が偶数ならば膝関節を屈曲させるsquat法, 奇数なら膝関節を伸展させるstoop法で持ち上げ動作を行うこととした. また, スライドに持ち上げ方法を指示するワードが表示された場合をコントロール条件とし, ストレス条件と同様に5秒以内に動作を開始することとした. 表示されたワードが「膝曲げ」ならsquat法, 「膝伸ばし」ならstoop法で持ち上げ動作を行うこととした.

【使用機器・物品】三次元動作解析装置VICON MX (VICON社製), 床反力計 (AMTI社製) 4枚, 赤外線カメラ10台, プロジェクタ, 重量物 (5kg)

【解析項目】腰部椎間板圧縮力, 腰部負担指数 (各年齢の負荷許容値に対する椎間板圧縮力の割合), 腰部関節モーメント, 床反力鉛直方向成分, 体幹・骨盤角度, 腰部関節中心から重量物重心までの距離

【解析方法】腰部椎間板圧縮力については最大値を算出し, 同時点でその他の運動学・運動力学的指標を算出した.

【統計解析】二元配置分散分析反復測定法とt検定を用い, 有意水準は5%とした.

## 3. 倫理上の配慮

国際医療福祉大学倫理審査委員会承認: 承認番号14-Io-162

## 4. 結果

椎間板圧縮力は若年群よりも高齢群で高い値を示した. 負荷許容値に対する椎間板圧縮力の割合である腰部負担指数は, 高齢群では150%程度で許容値を大きく上回り, 若年群では50%台であり, これを大きく下回った. その他の指標では, 腰部の不安定性を表すネットモーメントにおいて若年群よりも高齢群で有意に大きくなった. さらに, squat法の動作に精神作業負荷を与えた際には高齢群・若年群ともに椎間板圧縮力と腰部伸展モーメントが有意に増加した

## 5. 考察

高齢群の持ち上げ動作では腰部の不安定性を示す指標であるネットモーメントが若年群と比較して有意に大きくなったため, 加齢による姿勢の安定性の低下が椎間板圧縮力の増加に影響していることが考えられた. また, 高齢群では日本国内や国際的な安全基準よりもはるかに軽い5kgの重量物を持ち上げた際の腰部負担指数が150%程度となり, 作業時の腰痛のリスクが非常に高いことが示唆された. さらに, 若年群・高齢群ともに精神作業負荷を課すことにより動作時の椎間板圧縮力が増加したため, 高齢群においては精神作業負荷により腰痛のリスクがさらに高まることが考えられた.

## 6. 結語

高齢者の持ち上げ動作の特徴と腰部負担, 精神作業負荷による影響が明らかになった. これらの結果が高齢労働者の労働条件の整備や, 予防的アプローチに役立つことが期待される.