

令和 3 年 6 月 9 日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2020

課題番号：18K17969

研究課題名(和文) Investigation of hand tool and upper limb muscles activity on median nerve compression at the wrist

研究課題名(英文) Investigation of hand tool and upper limb muscles activity on median nerve compression at the wrist

研究代表者

LOH PING・YEAP (LOH, PING YEAP)

九州大学・芸術工学研究院・助教

研究者番号：60814952

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：(1)ピンチ幅と形状(convex, concave)がピンチ力に与える影響と関連性を検討した。ピンチ動作(two-point pinch, three-point pinch, lateral pinch)はピンチ幅が高いほど、ピンチ力が強いことが示唆された。また、convex表面よりconcave表面が高いピンチ力を示した。(2)手首姿勢と握力割合が手根管を通る正中神経の面積に与える影響を検討した。その結果、手首の伸展と屈曲姿勢で、正中神経の面積が小さくなった。そして握力割合が大きいほど、正中神経がさらに圧迫されることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、握力(precision grip, power grip)と異なる握り幅による前腕筋活動と正中神経形状の変化を検討した。これらの結果は、作業中様々な握り幅や握り姿勢における前腕筋活動や正中神経への影響することを示した。作業関連筋骨格系疲労の対策として、エルゴノミクスデザインにつながる可能性を示唆する点で重要である。

研究成果の概要(英文)：(1) Effects of pinch width and shape (convex, concave) on pinch grip. Three types of pinch, namely two-point pinch, three-point, pinch lateral pinch, show higher pinch strength with wider pinch width. Additionally, the pinch strength by convex surface is higher than concave surface.

(2) Effects of wrist posture and grip strength on the median nerve compression. Wrist deviation and greater grip strength cause higher compression on the median nerve.

研究分野：人間工学

キーワード：carpal tunnel syndrome precision grip power grip grip width エルゴノミクス

1 . 研究開始当初の背景

近年 , 日常生活や職場において , 情報端末機器や hand tools を長時間利用することが増えてきた . これに伴い手首を屈曲もしくは伸展した状態を長時間維持する機会が増え , 手根管症候群 (carpal tunnel syndrome , CTS) を発症する現代人が増えている . 手根管症候群とは , 手根管というトンネル (神経と腱が通る手首内の管) の内圧が上がり , 手根管の中を通る正中神経が圧迫されて生じる症候群を指す . 原因としては , 仕事において手関節を頻繁に使用することや同じ動作の繰り返しや同じ姿勢を長時間続けるなどが挙げられる .

手根管症候群は慢性的な作業関連筋骨格系障害 (work-related musculoskeletal disorders , WRMD) で , 手のしびれや痛み , 握力の低下 , 筋力低下と日常生活活動・仕事の遂行能力の低下といった症状を引き起こす .

作業関連筋骨格系障害の対策として , より健康な生活へと導くような人間工学に基づいたツールの設計や開発である . したがって , 異なる作業が前腕筋骨格系および手根管内の正中神経の形状に与える影響を明らかにする必要がある .

2 . 研究の目的

本研究ではピンチ力 (precision grip) と握力 (power grip) メカニズムおよびバイオメカニクスファクターにおける前腕の筋活動と手首での正中神経に与える影響を明らかにすることを目的にした .

3 . 研究の方法

本研究では若者成人を対象として , 研究の目的と実験手順を十分に説明した後 , 同意書にサインをしてもらい測定に参加してもらった . 測定は身長 , 体重 , 上肢寸法 , ピンチ力と握力に加え , 筋電図測定と超音波画像を実施した . また自覚症状などを質問紙によって調査した . なお , 本研究は九州大学大学院芸術工学研究院実験倫理委員会の承認を得ている .

第一実験 ($n = 12$) の目的は形状におけるピンチ力への影響を明らかにすることを目的にした . 実験条件はピンチ動作 (two-point pinch , three-point pinch , lateral pinch) とピンチ幅 (3 , 5 , 7cm) と形状 (convex , concave) にした . 第二実験 ($n = 8$) の目的は握り幅における握力 (power grip) への影響を明らかにすることを目的にした . 実験条件は握り幅 (3 , 5 , 7cm) と手首姿勢 (30° 伸展 $\cdot 0^\circ \cdot 30^\circ$ 屈曲) と握力割合 (50% , 75% , 90% 以上) にした .

4 . 研究成果

第一実験で , ピンチ幅と形状がピンチ力に与える影響と関連性を検討した . その結果 , 3 種類ピンチ動作 (two-point pinch , three-point pinch , lateral pinch) とともにピンチ幅が高いほど , ピンチ力が強いことが示唆された (Figure 1) . また , convex 表面より concave 表面が高いピンチ力を示した (Figure 2) .

第二実験で , 手首姿勢 (30° 伸展 $\cdot 0^\circ \cdot 30^\circ$ 屈曲) と握力割合 (50% , 75% , 90% 以上) が手根管を通る正中神経の面積に与える影響を検討した . その結果 , 手首の中間位 (0°) よりも伸展もしくは屈曲した姿勢の時 , 正中神経の面積が小さくなった . そして握力割合が大きいほど , 正中神経がさらに圧迫されることが示唆された .

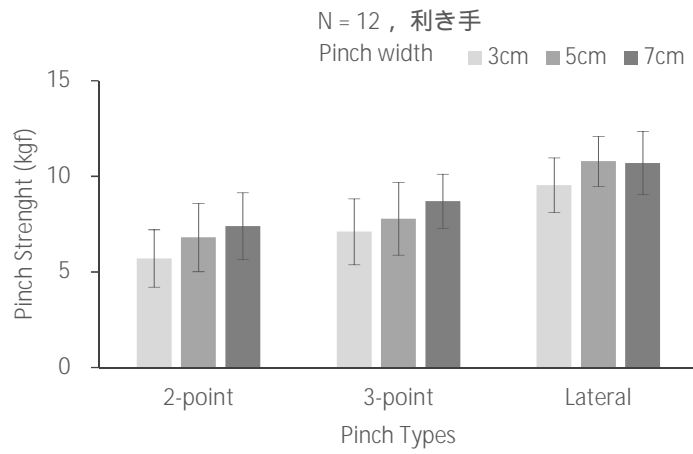


Figure 1 異なるピンチ動作によるピンチ力の比較 (Convex 表面)

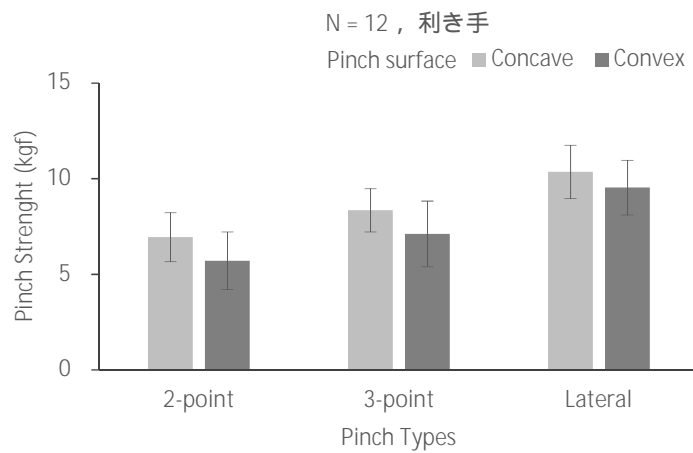


Figure 2 異なるピンチ表面によるピンチ力の比較 (ピンチ幅 : 3 cm)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Ping Yeap Loh, Wen Liang Yeoh and Satoshi Muraki	4. 巻 38
2. 論文標題 An overview of hand postures and aging on morphological changes of the median nerve	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Physiological Anthropology	6. 最初と最後の頁 9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s40101-019-0201-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 1件/うち国際学会 6件）

1. 発表者名 Ping Yeap Loh, Shin Takesue, Wen Liang Yeoh, Satoshi Muraki
2. 発表標題 Ultrasound assessment of median nerve compression at office workstation
3. 学会等名 11th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ping Yeap Loh, Satoshi Muraki
2. 発表標題 Work-Related Musculoskeletal Disorder Among Office Worker
3. 学会等名 The 14th International Congress of Physiological Anthropology（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ping Yeap Loh
2. 発表標題 Median nerve shape associated with typing and wrist posture
3. 学会等名 Marconi Research Conference（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ping Yeap Loh, Satoshi Muraki
2. 発表標題 Work-related carpal tunnel syndrome among computer users: Perspectives from ergonomics, Person-Environment-Occupation model, and biomechanical frame of reference
3. 学会等名 1st International Congress of Clinical Occupational Therapy (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ping Yeap Loh, Wen Liang Yeoh, Satoshi Muraki
2. 発表標題 Impacts of typing on different keyboard slopes on the deformation ratio of the median nerve
3. 学会等名 20th Congress International Ergonomics Association (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ping Yeap Loh, Shin Takesue, Wen Liang Yeoh, Satoshi Muraki
2. 発表標題 A short review on the anatomy and biomechanics for grasp and pinch
3. 学会等名 5th SEANES International Conference on Human Factors and Ergonomics in South-East Asia (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	村木 里志 (Muraki Satoshi)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	Y E O H W E N L I A N G (Yeoh Wen Liang)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関