

氏名・(本籍)	かがみ 加賀美 かい 開 (秋田県)
専攻分野の名称	博士 (保健学)
学位記番号	医博甲第35号
学位授与の日付	令和3年3月22日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科専攻	医学系研究科 (保健学専攻)
学位論文題名	道具を介した知覚と直接触れた知覚との関係 (主査) 教授 石川 隆 志
論文審査委員	(副査) 教授 新山 喜 嗣 准教授 浅野 朝 秋

論文内容の要旨

研究目的

本研究は健常者を対象に道具を介した知覚に関する検証を行い基礎的な知見を得ることを目的としている。対象物への関与の多くは手を介して行われるが、対象物に直接手が関与する場合と道具を介して関与する場合がある。直接的に対象物を操作する動作や運動は日常的に行われており、物品の把持、移動、操作は作業療法士によって評価され、作業療法では同様の動作や類似した動作を繰り返し練習する場合がある。また、道具を介して関与する動作についても運動機能面での評価・分析は長年行われてきている。しかし、知覚という点では、直接的に対象物を操作した場合にしか評価されていない。また、1925年に Katz¹⁾ は物体を把持しているとき、物体表面の触知覚を表面触、物を介しての触知覚を「遠隔触」と呼び摩擦点から手の感覚器官へ伝達される振動が遠隔触の判断の基礎となるとしたが、それ以降遠隔触については詳しく研究されていない。本研究では表面触と遠隔触の関係を明らかにすることを目的とした。

対象・方法

1. 対象

上肢機能障害のない健常人32名を対象とした。除外基準は①末梢神経障害がある者、②上肢機能障害を持つ者、③過去に上肢に外傷を受けた者④口頭指示の理解が困難な者とした。

2. 方法

基本情報として年齢、性別、利き手、自身の手の器用さを聴取した。知覚と手指機能の関連をみる

ために、握力と上肢巧緻動作技能を測定した。上肢巧緻動作技能の測定にはパーデューペグボード(株式会社日本メディックス)を用いた。

知覚の測定については、本研究のために紙やすりを使用した3課題を考案した。3つの課題に共通して基準となる#400の紙やすりに触れた後に、課題となる刺激を提示しその課題刺激が基準刺激と同じ刺激か異なる刺激であるかを答える形とした。視覚の影響を排除するためにアイマスクをして実施した。3つの課題は刺激の受け取り方を変えて①直接的な知覚(以下①指)、②物品の操作時の運動を伴った知覚(以下②ペグ)、③道具を介した知覚(以下③鉛筆)を設定した。

結 果

各課題の誤り数の差を Bonferroni 法を用いた多重比較により検討した。①指と②ペグ、②ペグと③鉛筆の間に有意な差を認めた ($p < 0.05$)。①指と③鉛筆の間には有意な差を認めなかった。

また、知覚課題と各要因の関係性を検討するため相関係数を算出したところ各要因については年齢が③鉛筆と有意な負の相関関係を認めた ($r = -.454$)。知覚課題間では①指と③鉛筆の間に有意な正の相関関係を認めた ($r = .530$)。③鉛筆が年齢と相関関係にあることから、課題間の関係についても年齢の影響を受けている可能性を考慮し、制御変数を年齢とした偏相関分析を実施した。この結果においても①ペグと③鉛筆の間に有意な正の相関関係を認めた ($r = .513$)

考 察

本研究では各知覚課題の差を検討したことにより、Katz の定義について初めて数値を用いて示すことができたと考える。各知覚課題の多重比較の結果より、①指と③鉛筆の間に有意な差はなかった。また、相関係数の検定より①指と③鉛筆の間に有意な正の相関関係を認めた。このことから、本研究で設定した課題の範囲では直接的な知覚と道具を介した知覚が同程度に知覚できたと考える。Katz は遠隔触について道具の接触面から受ける振動覚と定義している。本研究における課題では紙やすりの粗さを識別しており、①指においては直接、指で振動を受容している。③鉛筆については鉛筆を介して振動覚を受容しており、①指、③鉛筆の関係性は Katz の表面触と遠隔触の定義に合致している。①指と③鉛筆を比較したときに、①指は直接受容器に刺激を受けるが、③鉛筆は道具を介している分、対象物と受容器の間に距離が生じる。振動には距離減衰の特性があるため受容する刺激は減少している。しかし、③鉛筆は①指よりも刺激を受けている面積が広いため、①指と同程度に知覚することが可能になったと考える。②ペグについては、3課題の中で最も運動の要素が多く異質な課題であった。最も誤りの数が多かったことから、運動の要素は触知覚に与える影響が大きいと考えられる。また、必要以上の探索を行わないという教示により能動的な触運動を伴う触察(以下アクティブタッチ)を禁止された。アクティブタッチは平滑面よりも梨地面において触知覚に与える影響が大きく、本研究

のようなやすりの粗さを触知覚する課題においては影響が大きいと考えられる。②ペグは探索を行っていない上に、静的な触覚では振動覚を受容することは困難であるため最も難しい課題であった。

また知覚課題と各要因の関係について③鉛筆が年齢と負の相関関係を認めたことから年齢が高いほどに道具を介した知覚が敏感になる可能性が示唆された。鉛筆を用いる書字動作は個人によって習熟度が異なるが年齢に応じて使用の機会は増えると考えられる。道具使用の機会が多いほどに道具を介した知覚も敏感になる可能性がある。一方で感覚については一般的に加齢に伴って鈍感になるとされており、道具を介した知覚と道具使用の習熟度、加齢の影響については検討の余地が多いと思われる。

本研究においては上肢の機能的な使用、実用的な道具の使用を念頭に置き道具を介した触知覚を検討したため、課題を実施する上で必要以上の制限を設定しなかった。その代わりに触知覚動作自体をシンプルにすることで意図しない要因の影響を軽減できたと考える。そのため触知覚の中の一部のみの検討となってしまったことは否定できず、道具を介した知覚を検討するためには異なった場面設定での検討も必要になると考える。本研究では道具を介した知覚を検討するために振動覚に主眼を置いた。触知覚に必要な情報は振動覚のみではなく、触覚、温覚、圧覚など多くの情報が必要とされる。道具の使用を検討するために振動覚について掘り下げたが、触知覚動作全般を検討していくためにその他の要因についても、限定的な環境で適切な条件設定を行い別個に検討していく必要があると考える。

結 論

知覚に関連する①指、②ペグ、③鉛筆の③課題を実施することにより、表面触と遠隔触に関連があることを示した。本研究はKatzの遠隔触についての定義を初めて数値を用いて示している。この結果は触知覚動作全般に該当するわけではなく物質表面の粗さを識別する動作における基礎的なデータである。

引 用 文 献

- 1) David Katz : The World of Touch. Lester E.Krueger, Psychology Press.2013.
- 2) 岩村吉晃：アクティブタッチあるいはハプティクス，タッチ．医学書院，東京，2001．pp17-19.
- 3) 平山恵造：感覚と知覚．脳と神経37，912，1985.
- 4) Xavier Libouton: Tactile roughness discrimination of the finger pad relies primarily on vibration sensitive afferents not necessarily located in the hand. Behavioural Brain Research229,273-279,2012.
- 5) 田中由浩：振動に関わる皮膚特性．触知覚，運動特性．バイオメカニズム学会誌41：21-26，2017.

論文審査結果の要旨

本論文は、作業療法の対象者が対象物に関与する際の知覚様式に着目し、1925年に Kats が提唱した表面触と遠隔触について、粗さの異なる紙やすりの異同識別課題を用いた結果の検討から関係があることを明らかにしたものである。本研究の斬新さ、重要性、研究方法の正確性、表現の明瞭性は以下の通りである。

斬新さ：摩擦点から手の感覚器官へ伝達される振動が遠隔触の判断の基礎となるという Kats の考えを実験研究により検討し、表面触と遠隔触との関係があることを明らかにした点で新規性がありかつ斬新である。

重要性：本研究の結果は、道具使用時の知覚様式という観点から、作業療法における道具使用練習の効果的方法立案や留意点の明確化に寄与すると考えられる。

研究方法の正確性：本研究ではその目的を達成するために、手続きおよびデータ処理と解析は適切かつ正確に行われており、研究協力者に対する倫理的配慮も適切であった。

表現の明瞭性：本論文は、研究手続きとその結果を研究の目的に即して解析し、結果と考察について正確かつ簡潔明瞭に記載されている。

以上より、本論文は博士の学位論文として十分価値あるものとして評価された。