



北海道公立大学法人
札幌医科大学
Sapporo Medical University

SAPPORO MEDICAL UNIVERSITY INFORMATION AND KNOWLEDGE REPOSITORY

| | |
|--------------------------|---|
| Title 論文題目 | 不器用さを示す発達障害を有する児における運筆の遂行結果と運筆動作および運動機能との関連 |
| Author(s) 著 者 | 池田, 千紗 |
| Degree number 学位記番号 | 甲第 25 号 |
| Degree name 学位の種別 | 博士 (作業療法学) |
| Issue Date 学位取得年月日 | 2015-03-31 |
| Original Article 原著論文 | |
| Doc URL | |
| DOI | |
| Resource Version | |

博士論文の内容の要旨

| | |
|--|---|
| 保健医療学研究科 博士課程後期 理学療法学・作業療法学専攻 感覚統合障害学分野 | 学籍番号 12DO-01 氏 名 池田 千紗 |
| 論文題名（日本語） 不器用さを示す発達障害を有する児における運筆の遂行結果と運筆動作および運動機能との関連 | |
| 論文題名（英語） Association between handwriting, writing motion and physical function in children with clumsy hands due to developmental disabilities | |
| <p>【目的】</p> <p>発達障害児の書字や描画といった筆記具を用いた運筆に関する研究では、運筆の遂行結果と運動機能との関連が報告されている。しかし運動機能の問題が筆記具を操作する際の運動出力にどのように影響し、運筆の遂行結果にどのように関連しているかは検討されていない。そこで本研究は、健常児と健常成人、発達障害児を対象に、描画課題における運筆の遂行結果および描画課題遂行中の運筆動作の関連を明らかにすることを目的とする（研究Ⅰ，研究Ⅱ）。また発達障害児を対象に、運動機能の特性がどのように運筆動作に影響し、その結果が日常生活で示される具体的な書字の問題と関連づけられるのかを明らかにすることを目的とする（研究Ⅲ，研究Ⅳ）。</p> <p>研究Ⅰ：健常児と健常成人における運筆の遂行結果と運筆動作の関連</p> <p>【方法】</p> <p>被験児・者は 2～6 年生の健常児（54 名）および健常成人（10 名）とした。課題は液晶タブレット上に提示した一辺 10cm（△10）と 2cm（△2）の正三角形の線引き課題とし、3 試行ずつ実施した。その際、被験児・者の右肩峰、右肘外側上顆、右橈骨茎状突起、ペンにマーカーを貼付し、上方と右側方からビデオ撮影を行い、運筆動作を記録した。</p> <p>【分析】</p> <p>運筆の遂行結果は、描画課題のはみ出し距離と速度を指標とした。運筆動作は、動画解析ソフト Dartfish を用いて算出した各マーカーの軌跡長および総軌跡長を指標とした。これらの指標の評価結果と学年について Spearman の相関分析を実施し、また目的変数を評価結果、説明変数を学年とした回帰分析を実</p> | |

施し、学年の進行に伴う発達の傾向を検討した。さらに運筆動作は、総軌跡長を 100%とした際の各マーカーの軌跡長の割合を算出し、健常成人の結果を期待値、健常児の結果を実測地として適合度検定を行い、学年の進行に伴う発達の傾向を検討した。

【結果】

△10 の運筆の遂行結果は、学年の進行に伴いはみ出し距離が短くなり、速度は学年によらず一定であった。運筆動作は、手指の軌跡長が短くなる傾向を示した。△2 の運筆の遂行結果は、学年の進行によらず一定であり、運筆動作は体幹の軌跡長と総軌跡長が短くなる傾向を示した。適合度検定では、2 年生から健常成人まで差は示されなかった。

【考察】

健常児は、体幹や肩甲帯の安定性、上肢の協調性、手指の巧緻性の成熟に伴って運筆動作が変化することで、描画の正確性が向上すると考えられた。

研究Ⅱ～Ⅳ：発達障害児における運筆の遂行結果と運筆動作、運動機能の特性、具体的な書字の問題の関連

【方法】

被験児は 2～6 年生の発達障害児 10 名とした。描画課題は研究Ⅰと同様に実施した。運動機能の特性の評価は、感覚統合評価の臨床観察から 26 課題を選択して実施した。具体的な書字の問題の評価は、書字の読みやすさの定量的評価の視写課題を実施した。

【分析】

運筆の遂行結果と運筆動作の指標であるはみ出し距離、速度、各マーカーの軌跡長、総軌跡長の評価結果を、健常児の各学年における平均値±1SD を標準範囲とし、対応する学年ごとに比較した。その際、描画特徴は、はみ出し距離が標準範囲を外れていれば描画に問題あり、速度が標準範囲から外れていても、はみ出し距離が標準範囲内であれば描画に問題なしと判断した。軌跡長と総軌跡長は、標準範囲から外れていれば健常児とは異なると判断した。さらに各指標の軌跡長の割合を算出し、健常児の各学年における平均値を期待値として適合度検定を行い、適合していない場合は健常児とは運筆動作が異なると判断した。運動機能の特性は、各運動課題を 3 段階で評価し、点数が高いほど運動機能の問題を示すと判断した。具体的な書字の問題は、書字の読みやすさの定量的評価の 5 指標について、標準範囲から外れた指標数が 3 つ以上あれば書字が読みにくいと判断した。

【結果】

△10 の運筆の遂行結果と運筆動作、運動機能の特性には関連があり、描画が

不正確だと体幹の軌跡長が標準範囲を逸脱し、軌跡長の割合も健常児と適合せず、運動機能の特性の問題が大きくなる傾向を示した。しかし具体的な書字の問題とは関連がなかった。△2の運筆の遂行結果と運筆動作には関連がなく、描画が正確でも運筆動作は健常児と異なる場合があった。また描画が不正確な場合、運動機能の特性の問題が大きくなる傾向を示した。運筆の遂行結果は具体的な書字の問題と関連があり、描画が不正確な場合、書字が読みにくいと判断される傾向を示した。

【考察】

発達障害児は、体幹や肩甲帯の安定性、上肢の協調性、手指の巧緻性の未熟さにより、筆記具を正確にコントロールできないため描画が不正確になると考えられた。また健常児群とは異なる戦略で運筆することで正確に描画を行うことができる児もいることが明らかとなった。

キーワード（5個以内）：不器用、運筆の遂行結果、運筆動作、運動機能、書字の読みやすさ

Abstract

【Purpose】

The relation between handwriting and physical function has been reported in the research on a developmental disorder children's handwriting. However, it is not examined how the problem of physical function influences writing motion and relates to handwriting. Then, this research aimed to clarify the relation between handwriting and writing motion of healthy children, healthy adults and children with developmental disabilities in a drawing task (Research1,2). Moreover, it is aimed to clarify influence of the writing motion on physical function, and relation to the problem of handwriting of children with developmental disabilities (Research3,4).

Research1 : About the relation between handwriting and writing motion of healthy children and healthy adults

【Method】

Fifty-four healthy children (grade2-6) and ten healthy adults participated in the study. The participant's handwriting were evaluated using two triangle drawing tasks (△10 and △2) on a pen tablet. At that time, markers were stuck on participant's right acronym, right elbow lateral epicondyle, right processes styloideus radii and a pen. Video photography was performed

from the upper part and the right-hand side to record their writing motion.

【Analysis】

Handwriting index was the protrusion distance and speed of the drawing task. Writing motion index was the locus length and total locus length of each marker, using the animation analysis software "Dartfish". The correlation analysis of Spearman has been applied to these evaluation results and their grades, as well as the regression analysis and examination of the developmental tendency. Furthermore, writing motion computed out the rate of the locus length of each marker at the total locus length as 100%, made the result as of the healthy adults to be an expected value, and as of the healthy children to be the measured value to know the tendency of development by their grades.

【Result】

We found that with $\triangle 10$ the protrusion, distance become short, but the speed was constant regardless of their grades, and the locus length of the fingers became short associated with developmental tendency. With $\triangle 2$, the protrusion distance and the speed were constant, but the locus length of bodies and the total locus length became short associated with developmental tendency. The difference was not shown with above the second grader even to a healthy adult in the test of goodness of fit.

【Discussion】

With healthy children, writing motion may change depend on their maturity or the stability of their body and scapular arch, upper limb coordination and fine motor function, which makes the accuracy in their drawing.

Research2~4 : About the relation of handwriting, writing motion, physical function and writing problems of children with developmental disabilities

【Method】

Ten children with developmental disabilities (grade2-6) participated in the study. The drawing task was same as in research1. Motor control was evaluated by the twenty-six movement tests. Writing problem was evaluated by the quantitative evaluation of handwriting legibility.

【Analysis】

Handwriting indexes, writing motion indexes and the rate of the locus length of each marker compared children with developmental disabilities to

healthy children.

【Results】

We found that with $\triangle 10$, the result was related to handwriting, writing motion and physical function. When the protrusion distance was long, the locus length of bodies deviated from the standard range and the rate of the locus length of each marker was different from the standard. And the physical function problem became a serious tendency. With $\triangle 2$, the result was not related to handwriting and writing motion. When the protrusion distance was short, the locus length and the total locus length deviated from the standard range. And when the protrusion distance was long, the physical function problem became a serious tendency. There was a relation between handwriting and writing problem. When the protrusion distance was long, the writing was illegible.

【Discussion】

Children with developmental disabilities were immature in their stability of body or scapular arch, upper limb coordination and fine motor function. Since they couldn't operate writing instrument, they couldn't draw accurately. And there were children with developmental disabilities who could draw accurately by changing his writing motion.

Keyword : clumsy, handwriting, writing motion, physical function, legibility

- 1 論文内容の要旨は、研究目的・研究方法・研究結果・考察・結論等とし、簡潔に日本語で 1,500 字程度に要約すること。併せて英語要旨も日本語要旨と同様に作成すること。
- 2 2 枚目からも外枠だけは必ず付けること。

論文審査の要旨及び担当者

| | | | |
|--|---|-----|---------|
| 報 告 番 号 | 甲 第 2 5 号 | 氏 名 | 池 田 千 紗 |
| 論 文 審 査 担 当 者 | 主 査 教授 仙石 泰仁 副主査 北星学園大学社会福祉学部教授 武田 秀勝 副主査 教授 小塚 直樹 教授 今井 富裕 教授 中村 眞理子 | | |
| 論文名 不器用さを示す発達障害を有する児における 運筆の遂行結果と運筆動作および運動機能との関連 Association between handwriting, writing motion and physical function in children with clumsy hands due to developmental disabilities 書字や描画といった筆記具を用いた運筆に何らかの問題を示す児童への支援は不可欠であり、教育現場だけでなく発達障害領域における作業療法でも、書字や描画に関する支援が求められる。本研究は、描画課題における運筆の遂行結果および描画課題遂行中の運筆動作の評価を行い、運動機能の特性がどのように運筆動作に影響し、その結果がどのように運筆の遂行結果の特徴と関連づけられるのか明らかにすることを目的として行われた。 対象は小学校の通常学級に在籍し書字の学習期間が影響する小学校 1 年生を除いた 2～6 年生の中から、運動能力や学習能力に明らかに遅れのない定型発達の男児 54 名と、発達障害（広汎性発達障害、アスペルガー症候群、発達性協調運動障害、学習障害、注意欠陥多動性障害）と診断もしくは疑いと判断され、書字や描画に何らかの問題を示す小学校 2 年生から 6 年生の児童 10 名であった。対象児は、液晶タブレット（Sony VAIO Duo11）とタブレット上に直接入力できるペン型マウスを用いて、モニターに表示される正三角形と同心内側の正三角形の罫線間(3mm)の枠に、正三角形の頂点から左回りに運筆し、線を引く課題を行い、その際の描画速度や枠からのずれ、更に、運筆中の動作を 2 次元動作解析にて分析した。発達障害児では対応する学年の健常児童における値を操作的に標準値として用い、+1SD 以上の場合を問題ありと判断し分析を行った。更に、発達障害児では運動機能の発達を、姿勢反応 3 課題、原始反射の残存の有無 3 課題、筋緊張の状態 4 課題、姿勢保持能力 2 課題、上肢の協調性 4 課題、複合運動 6 課題、眼球運動 4 課題の 7 分野、合計 26 課題から評価を行った。また、実際の対象者の文字の読みやすさについて、文字の大きさ、文字の間隔、文字の配置の特徴を分析し、描画課題結果や運動機能との関連から分析を行った。 | | | |

研究結果から、健常児では体幹や肩甲帯の安定性、上肢の協調性、手指の巧緻性の成熟に伴って運筆動作が変化し、描画の正確性が向上することが明らかとなった。また運筆の遂行結果、運筆動作ともに発達の傾向が示され、発達障害児の運筆評価には、この発達の傾向を考慮し学年や年齢毎で評価する必要性が示された。発達障害児では、筆記具を正確にコントロールできないためはみ出し距離が長くなる対象児では、肩甲帯の安定性、上肢の協調性、手指の巧緻性の未熟さがあった。また健常児群とは異なる戦略で運筆することで正確に描画を行うことができる児もいるが、これらの児では持続的な書字が苦手、書字速度が遅い、漢字の学習や書き取りを続けられない、疲労感を訴えるといった日常生活上の訴えがあった。運筆の遂行結果と運筆動作に最も関連する運動機能の特性は体幹の安定性であり、加えて、筋緊張や上肢の協調性の問題の程度が筆記具の正確なコントロールに影響していると考えられた。日常生活で実際に行う書字で読みにくいと判断される児では、本研究の描画課題でもはみ出し距離が長い、運筆速度が遅い、運動機能面では体幹の安定性が未熟と判断されていた。

以上より、本研究で行った液晶タブレットを用いた描画評価から、描画能力には発達のな変化があり、それを考慮した評価を行うことで、読みやすい文字を書くといった学習基礎能力の特性を把握できる可能性が示唆された。また、その背景には運筆中の体幹を中心とした姿勢機能の成熟が深く関与していることも考えられた。発達障害児の書字や描画の問題に対して支援を行う際、運筆の遂行方法に問題を示す場合、健常児と異なる戦略で運筆を行っている児は、健常児と同様の戦略を学習させることで描画遂行能力を向上できる可能性がある。反対に、戦略を変えることで描画遂行能力を低下させてしまう可能性もある。対象児それぞれの運動機能の特性を考慮して支援方法を検討するためには、運筆の遂行結果と運動機能の特性の評価だけでなく、運筆中の遂行方法を評価することが必要であることが示された。

この研究成果および質疑応答をふまえ、審査委員会では、博士（作業療法学）の学位論文に値するものと判断した。

※報告番号につきましては、事務局が記入します。