

原 著

4種類の簡単な認知的作業を順番におこなう作業提示の影響 —認知機能検査と唾液アミラーゼモニターによる検討—

杉原 勝美¹⁾ 北山 淳¹⁾ 川上 永子¹⁾
²⁾ 四條畷学園大学 リハビリテーション学部

キーワード

作業活動・作業記憶・作業効率

要 旨

作業療法の治療的介入として、一部の工程の反復練習も作業提示方法として治療的に意味があるが、作業活動の全体を通しておこなうことも作業の遂行目標に対する行動の形成から、運動機能や認知機能の改善に働く。

対象者に4種類の簡単におこなえる認知的な作業を提示し、作業提示の切り替えから認知機能面の効果を検討した。作業提示の切り替えの効果を比較するために、PASAT・1秒・2秒とSDMTを、作業実施後と作業未実施日に期間をあけておこなった。作業実施の前後に、酵素分析装置唾液アミラーゼモニターを使用して唾液アミラーゼ活性値を測定した。

PASAT・1秒・2秒と、SDMTにおいて、作業後に正答率や達成率が有意な向上につながった。作業提示の切り替えから作業記憶に関与する機能の影響が推察された。各作業活動に目的性も生ずることからAMY値において快適な刺激の反応になる対象者がいたが、逆に意味を見いだせない作業提示も推察された。

はじめに

作業療法の対象者には注意能力の低下から作業活動の持続が困難な対象者がいる。注意能力が低下している対象者には、注意障害に関する認知リハビリテーションにおいて、繰り返して練習した作業の処理スピードははやくなるといった効果が報告されている¹⁾。

作業療法の治療的介入として、一部の工程の反復練習も作業提示方法として治療的に意味があるが、作業活動の全体を通しておこなうことも作業の遂行目標に対する行動の形成から、運動機能や認知機能の改善に働く。作業や作業活動をもちいる場合、作業そのものの特性を生かしそのままもちいる場合もあれば、ひとが作業をおこなうことの特性を手段としてもちいる場合もある²⁾。

筆者は³⁾、介護老人保健施設に6ヶ月以上入所している、75歳以上の高齢者に、作業目標が容易に理解できる作業提示方法における作業効率の違いを検討した。作業記憶を簡単に評価できる数字の逆唱をおこない、逆唱が不良な高齢者では4種類の作業を順番におこなう作業提示方法において、作業提示の切り替えから認知機能面に

影響をおよぼすことがわかった。簡単におこなえる複数の作業を順番に提示することは、作業後の認知機能面の検査から注意の実行性調節を促すことが示唆された。逆唱が良好な高齢者は、4種類の作業を順番におこなう作業提示方法と、1種類の作業を反復する作業提示方法において、作業後の認知機能面に差がないことが示唆された。

逆唱が良好な高齢者では、前述した2つの作業提示方法では、作業後の認知機能面に差が認められなかったが、対象が高齢者のため認知機能面の評価方法にも制限を要した。

そこで今回は、健常者に4種類の簡単におこなえる認知的な作業をおこない、作業提示の切り替えによる認知機能面の効果を検討したい。

対象と方法

1. 対 象

対象は、本研究の主旨を説明後に文書にて同意が得られた健常成人8名（男性4名、女性4名、平均年齢21.9

±0.8歳)を対象とした。

研究における対象者への倫理的配慮をおこなう上で、以下の3点について書面による説明に基づいて十分に説明した。①研究の目的と方法。本研究への参加は個人の自由意思に基づき、参加に同意が得られない場合でも対象者への不利益が及ばないこと。②研究の実施は対象者の自由意思によっていつでも中止できること。③対象者から得られた個人情報と厳格に保護することなど十分な説明をおこなう。十分な同意と協力を得たのち本研究を実施した。

2. 方 法

対象者に4種類の簡単におこなえる認知的な作業を提示し、作業提示の切り替えによる効果を検討した。作業提示の切り替えによる効果を比較するために、PASAT (Paced Auditory Serial Addition Test) ・1秒・2秒とSDMT (Symbol Digit Modalities Test)を、作業実施後(以下作業あり)と作業未実施日(以下作業なし)に期間をあけておこなった。対象者には、作業ありと作業なしはクロスオーバーにて実施した。作業実施の前後に、ストレスを定量的に測定する指標として、酵素分析装置唾液アミラーゼモニター(ニプロ株式会社 CM-2.1)を使用して唾液アミラーゼ活性値(以下AMY値)を測定した⁴⁾。

1) 4種類の作業の提示

対象者に4種類の作業構成からなる簡単におこなえる認知的な作業(以下作業)を1種類ずつ順番に続けて提示した。作業の課題内容は、以下の①から④である。①机上に準備している1枚のA4用紙を縦型に置き、定規と鉛筆をもちいて横4.0cm縦5.5cm枠を作成し25個の四角形を作成、②課題の①で作成した25個の枠の中に、筆者の氏名を漢字、カタカナ、平仮名の順番に書く、③課題の②で書いた漢字、カタカナ、平仮名の各氏名の下に押印をする。その際、1回毎に朱肉をつけて押印をする、④ハサミをもちいて25個の枠を切り取り、切り取った25枚の紙片を用意している25枚の封筒に1枚ずつ入れる。

作業の実施前に、対象者に作業の進め方のオリエンテーションを対象者が理解できるまでおこなった。①から④の作業内容を記した用紙を準備し、その用紙を自身で確認して順番に実施することを伝えた。対象者には順番に4種類の作業を成し遂げることが作業の最終目標と

し、作業の遂行時間には制限を定めず、対象者の必要に応じて検者から助言を与えることを作業前に伝えた。①から④の作業を1種類ずつ順番に続けておこなう提示をおこなった。

2) PASAT (Paced Auditory Serial Addition Test) ・1秒・2秒

作業後と作業なしに、作業提示の切り替えによる効果を比較するためにPASATをおこなった。PASATは、CDで連続的に聴覚呈示される1桁の数字について、前後の数字を順次暗算で足していく検査である⁵⁾。1つの数字を呈示し終わってから次の数字の呈示開始までの間隔が1秒の課題(1秒条件)と、2秒の課題(2秒条件)によっておこなった。1秒、2秒の課題も問題総数は60個である。評価は、正答率(正答数÷問題数×100)でおこなう。PASATは、作業記憶の関与が大きく、難易度の高い課題でもある。

3) SDMT (Symbol Digit Modalities Test)

作業後と作業なしに、作業提示の切り替えによる効果を比較するためにSDMTをおこなった。SDMTは、9つの記号と数字が記載された対応表をもとに、記号に対応する数字を記入していく検査である⁵⁾。問題総数は110個であり、制限時間90秒内にできるだけ多く反応することが求められる。評価は、達成率(正答率÷問題数×100)でおこなう。

4) AMY値(唾液アミラーゼ活性値)

作業実施の前後に、ストレスを定量的に測定する指標として、酵素分析装置唾液アミラーゼモニター(ニプロ株式会社 CM-2.1)を使用して唾液アミラーゼ活性値(以下AMY値)を測定した。AMY値は体内の自己防衛反応として、不快な刺激では唾液アミラーゼ活性が上昇し、快適な刺激では逆に低下すると考えられている⁶⁾。計測時間は、正午から16時までは日内変動量が最も小さい時間帯⁷⁾から、13時から15時の間に実験をおこない計測をした。酵素分析装置唾液アミラーゼモニターは、舌下部からの唾液採取に30秒、転写と測定に30秒を要し、計1分ほどで唾液アミラーゼ活性を分析できる。唾液バイオマーカーを指標としたストレス研究への利用に有用であると考えられている⁶⁾。

5) 分析方法

分析は、PASAT・1秒・2秒とSDMTに、対応のあるt検定を用いて検討した。統計的有意水準を5%未満とした。AMY値は作業前の値を基準として、作業後の値との比率を検討した。

結 果

対象者の作業遂行時間は、平均20分1秒(17分5秒から23分41秒)だった。

作業ありと作業なしのPASAT, SDMT, AMY値の比較は以下の通りである。

1. 作業ありと作業なしにおけるPASAT (Paced Auditory Serial Addition Test) ・1秒・2秒の正答率の比較 (図1, 2)

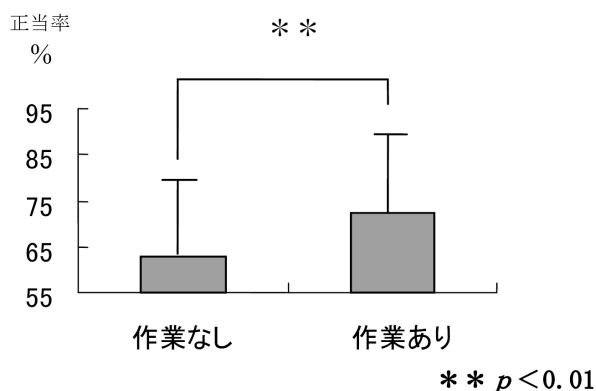


図1 作業なし, 作業ありにおけるPASAT 1秒の正答率の比較

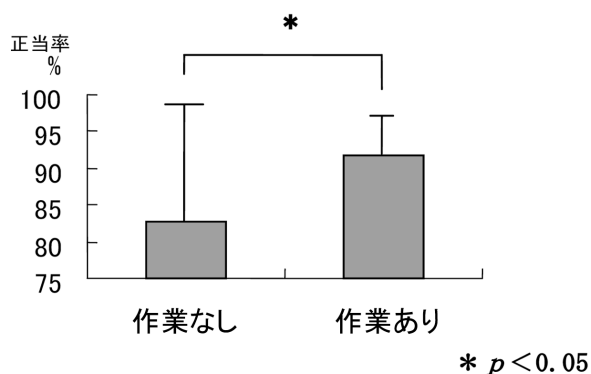


図2 作業なし, 作業ありにおけるPASAT 2秒の正答率の比較

作業ありと作業なしのPASAT・1秒・2秒の結果は、作業ありにおいて正答率が有意に向上した。PASAT・1秒(作業あり72.4±17.8, 作業なし62.8±18.0, p<0.01), PASAT・2秒(作業あり91.8±6.7, 作業なし82.8±16.3, p<0.05)

2. 作業ありと作業なしにおけるSDMT (Symbol Digit Modalities Test) の達成率の比較 (図3)

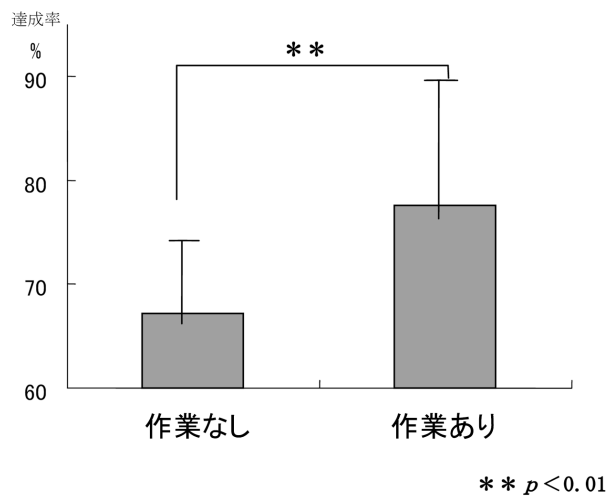


図3 作業なし, 作業ありにおけるSDMTの達成率の比較

作業ありと作業なしのSDMTの結果は、作業後において達成率が有意に向上した。(作業あり77.7±12.7, 作業なし67.2±8.9, p<0.01)

3. 作業ありの作業前後におけるAMY値(唾液アミラーゼ活性値)の比較

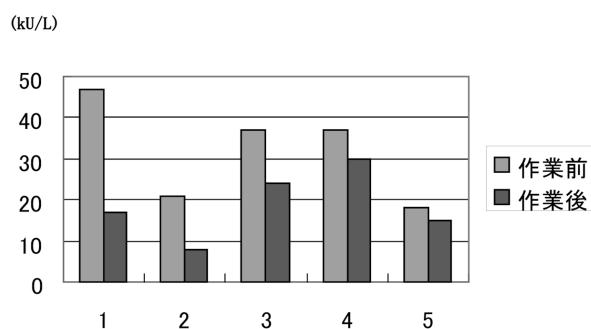


図4 AMY値が低下した5名の作業前後AMY値の比較

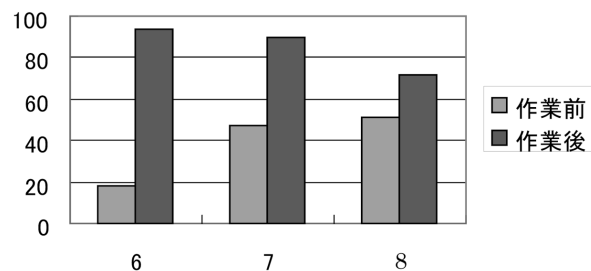


図5 AMY値が上昇した3名の作業前後AMY値の比較

AMY 値は体内の自己防衛反応として、不快な刺激では上昇し、快適な刺激では逆に低下すると考えられている。対象者の作業後の AMY 値は作業前の値を基準として、5 名が作業後に低下した。(63%, 61%, 35%, 18%, 16%低下) (図 4) 対象者の 3 名が作業後に上昇した。(80%, 47%, 29%上昇) (図 5)

考 察

本研究では、健常者に 4 種類の簡単におこなえる認知的な作業をおこない、作業提示の切り替えによる効果を検討した。4 種類の作業を順番に成し遂げることが、全作業の達成につながることを最終目標とした。4 種類の各作業遂行から、最終目標に対して 4 種類のサブゴールが出来上がる。最終目標に意識を留めながら、サブゴール達成への制御や現実検討の取得が継続でき、作業遂行への達成感も生ずると考えた。この作業提示が快適な刺激の反応となる対象者がいたと推察した。

1. 二重の課題構成からなる 4 種類の作業の提示

4 種類の各作業の内容には、二重の課題構成から成っている。例えば④の作業では、「ハサミをもちいて 25 個の枠を切り取り、切り取った 25 枚の紙片を用意している 25 枚の封筒に 1 枚ずつ入れる」といった作業の提示に、「25 個の枠を切り取る」「切り取った 25 枚の紙片を封筒に 1 枚ずつ入れる」と二重の課題構成から成っている。4 種類の作業を順番に遂行するといった提示方法の規則性の中に、1 種類の作業の中にも各々の二重の課題遂行の規則性が生じることにもなる。それは、対象者が 1 種類の作業をおこなう上で二重の課題を遂行することから、単純な繰り返しの作業ではなく認知機能面を使用する機会が増える。

また、作業を順番におこなう提示はおこなったが、効率の良い作業遂行の方法は対象者には提示していない。そのため対象者自身で、各作業の課題を効率よくおこなえる方法の習得ができる。二重の課題の優先順位を捉え、効率の良い方法を習得しつつ、別の課題に移行する。効率の良い作業遂行は、最終目標に導く行為を自らが制御することになる。

外側前頭前野は、一時的な情報の記憶として作業記憶（ワーキングメモリ）と自分自身がおこなった応答の監視によって、教示内容に準じた運動手順のプログラム化をおこない、前補足運動野において運動順序の時間的な規則性が構築される⁸⁾。二重の課題からなる 4 種類の作

業を順番におこなう作業提示方法は、作業遂行時に作業記憶が関与することから外側前頭前野の賦活につながると思われた。作業提示の切り替えのある作業遂行は、PASAT の正答率、SDMT の達成率が作業後には向上し、作業記憶の機能に影響を与えると考えた。

2. 目標達成の管理

対象者は 4 種類の作業のサブゴールの達成が、最終目標に導く行為につながると思っている。そのため、先ず 1 種類の作業のサブゴールの達成に意識化する。1 種類の作業のサブゴールが達成されると、そのサブゴールが解除されて、次の作業のサブゴールの達成を意識化することになる。4 種類の作業を順番に成し遂げることから、異なったサブゴールを達成することが順番に意識化される。各々のサブゴールを計画、実行するときに条件節の照合、競合解消、アクション節の実行がプロダクションシステムの動作の単位である認知サイクルと呼ばれるシステムで作業記憶の内容が書き換えられる⁹⁾。4 つのサブゴールから、意識化されているサブゴールの達成に向けて作業記憶の内容が完成される。そのサブゴールが達成されると新しいサブゴールに意識化され、一定時間内において作業記憶の内容が書き換えられる。このように作業を通して、作業記憶の内容の書き換えの繰り返しにより PASAT・1 秒・2 秒と、SDMT において、作業ありに正答率や達成率が有意な向上につながったと考えた。

前頭葉障害者は、目標を作成して行為を選択することが障害される¹⁰⁾。今回は対象者が健常者であったが、この作業提示方法は、作業の目標に対する計画立案や目標達成に対する行動形成につながると思った。異なったサブゴールを順番に達成することは、最終目標に意識を留めながら、サブゴール達成への現実検討や自己実現の取得が継続でき、各作業活動に目的性も生ずることから AMY 値において快適な刺激の反応になる対象者がいたと考えた。しかし、与えられた作業提示、目標達成管理は、対象者の中には意味を見いだせない作業の提示となり、AMY 値で不快な刺激の反応につながったとも考えられる。

作業記憶においては、加齢による影響が顕著であるとされている¹¹⁾。作業活動提示の指示が入りにくい高齢者に対し、作業記憶に着目した認知的課題から認知機能面を賦活させることは、作業療法において生活障害も含めた多くの治療効果が期待できる。

まとめ

1. 健常者に対して、4種類の簡単な認知的作業を順番におこなう作業提示方法は、作業提示の切り替えにより作業記憶に関与する機能に影響を与える。
2. 異なったサブゴールを順番に達成する作業提示方法は、作業記憶の内容の書き換えから、最終目標に対する行動形成、達成確認の反復により快適な影響を与える。
3. 与えられた作業提示や目標達成管理は、意味を見出せないこともあり不快な影響も与えることがあり、対象者にとって意味のある作業を提示する必要性を十分に考慮するべきである。

引用文献

- 1) 横山和正, 長谷川千洋: 知覚・注意障害の発生の原理. 古川 宏編, 図解作業療法技術ガイド第2版. 文光堂, pp397-404, 2005.
- 2) 山根 寛: ひとと作業活動. 三輪書店, pp.162, 2005
- 3) 杉原勝美: 介護老人保健施設入所高齢者の作業提示方法の違いについて—逆唱検査結果と作業効率の違いについて—. 四條畷学園大学紀要第5号, 19-26, 2010.
- 4) 辻弘美, 川上正浩: アミラーゼ活性に基づく簡易ストレス測定器を用いたストレス測定と主観的ストレス反応測定との関連性の検討. 大阪樟蔭女子大学 2007, No.6 : 63-73, 2007.
- 5) 日本高次脳機能障害学会. 新興医学出版, 2008, pp.23
- 6) 山口昌樹, 花輪尚子, 吉田博: 唾液アミラーゼ式交換モニタの基礎的性能. 生体医工学 45(2):161-168, 2007.
- 7) 富田陽子, 伊藤嘉奈子, 藤田光一: 唾液アミラーゼと唾液中コルチゾールによる河川環境の癒し効果の計測に関する基礎的研究. 土木学会第62回年次学術講習会: 369-370, 2007.
- 8) 長谷公隆: 運動学習理論に基づくリハビリテーションの実践. 医歯薬出版, 2008, pp.18.
- 9) 高野陽太郎: 認知心理学2 記憶. 財団法人東京大学出版会, 1999, pp258-260.
- 10) 豊倉穰: 遂行機能障害. *Journal of clinical rehabilitation* vol.18 No9 : 790-798, 2009.
- 11) 石原治: 高齢者の認知機能とバイオメカニズム. バイオメカニズム学会誌, vol. 27, No1:pp6-9, 2003.

**Influence of the work presentation which performs four
kinds of easy cognitive tasks in order
— Examination by cognitive performance inspection and
salivary amylase monitor —**

Katsumi Sugihara¹⁾ Atsushi Kitayama¹⁾ Eiko Kawakami¹⁾

¹⁾ Shijonawate Gakuen University Faculty of Rehabilitation

Keywords

Work activities, Working memory, Working efficiency

Abstract

As therapeutic intervention of occupational therapy, repeated practice of some processes is also therapeutically meaningful as the work presentation method. However, from formation of the action to the execution target of work, carrying out through the whole work activity also works to an improvement of a motor function and a cognitive function. Four kinds of cognitive work which can be performed easily were shown to the candidate, and the effect of the cognitive functional side was examined from the change of work presentation. In order to compare the effect of a change of work presentation, the period was opened in the work performance back and a work sheep enforcing date, and PASAT, 1 second and 2 seconds, and SDMT were performed on them. Before and after the work performance, the salivary amylase activity value was measured using the enzyme analysis equipment salivary amylase monitor.

In PASAT, 1 second and 2 seconds, and SDMT, the percentage of correct answers and the achievement ratio led to significant improvement after work. The influence of a function which participates in working memory from the change of work presentation was guessed. Since finality also arose in each work activity, there was a candidate who becomes a reaction of a comfortable stimulus in an AMY value, but the work presentation which cannot find out a meaning conversely was also guessed.