

発声発語器官の交互運動能力における教示方法の違いの影響

— 健常成人の場合 —

小澤 由嗣*¹ 城本 修*¹ 武内 和弘*¹ 綿森 淑子*¹

The influence of instruction differences on the performance of
oral diadochokinesis in normal adults

Yoshiaki OZAWA*¹, Osamu SHIROMOTO*¹,
Kazuhiro TAKEUCHI*¹ and Toshiko WATAMORI*¹

Abstract

We examined the maximum performance rate of single syllable repetitions (oral diadochokinesis) in normal subjects. The subjects were 31 females with a mean age of 19.4 years. The task consisted of three different types of instructions: the repetition of monosyllable (/pa/, /ta/, /ka/) (1) as rapidly as possible for five seconds, (2) as rapidly and as long as possible in one breath, or (3) as rapidly and as long as possible, but accurately, in one breath.

The results revealed the following. (1) With the instruction requiring articulatory accuracy (condition 3), alternating motion rates (AMR's) were significantly slower than those under the other conditions. (2) The number of syllables in the third or fifth second showed a significant reduction as compared to the first second in the articulations of /pa/ and /ka/. However, the numbers in each of the first five seconds were constant for /ta/. (3) The AMR's were different for each type of syllable produced. Of the three syllables, the AMR's for /ta/ were the fastest.

抄録

健常者に、3種の教示条件下で、口腔器官のディアドコキネシス検査を施行し、教示方法の違いが、被験者の課題遂行に及ぼす影響を検討した。対象は、健常女性31名(平均19.4歳)である。教示は、音節/pa/, /ta/, /ka/を、(1)できるだけ速く、5秒間くり返し言う、(2)できるだけ速く、一息で続く限り長く、くり返し言う、(3)正確に、できるだけ速く、一息で続く限り長く、くり返し言うの3条件を設定した。その結果、(1)構音の正確さを強調した教示方法では、強調しない方法に比べ、口腔器官の交互反復運動速度は有意に低下した。(2)最初の5秒間について、秒毎に平均音節数を算出すると、音節/pa/および/ka/の場合には1秒目に比べて、3秒目もしくは5秒目の音節数が有意に減少しており、交互反復運動速度に時間的変動がみられた。これに対して音節/ta/では、音節数に有意な差は認められなかった。(3)交互反復運動速度は、どの教示条件においても、音節/ta/で最も速く、次いで/pa/, /ka/の順であった。

Key Words : oral diadochokinesis, alternating motion rates, instructions, speech mechanism, dysarthria

キーワード : 口腔器官のディアドコキネシス, 交互反復運動速度, 教示方法, 発声発語器官, 構音障害

はじめに

oral diadochokinesis は、言語障害の臨床で行

われている検査法である¹⁾。

diadochokinesis とは、交互反復連続運動のことをいい、これは Babinski が用いた神経学用語

* 1 広島県立保健福祉短期大学言語聴覚療法学科 Department of Communication Disorders, Hiroshima Prefectural College of Health and Welfare

である²⁾。Babinski は、小脳疾患の患者では、手の回内、回外の運動をそれぞれ単独に行う時は、健常者同様、速やかに行うことができるのに、その連続運動を行わせると、運動速度が低下することを見出した。彼はこの症状を、adiadococinésie と呼んだが、連続運動の要素となる個々の運動は正確に遂行できることが前提であり、麻痺や筋強剛などの運動障害がある場合はadiadococinésie とはいわない³⁾。言語障害の領域では、口腔器官の運動麻痺に因る場合も含めて、発話障害全般に対して、oral diadochokinesis 検査を適用しており、交互反復運動速度の増減と、リズムの変動の程度を指標に障害の鑑別診断に利用している。しかし、本検査において速い速度での構音の反復を求めると、dysarthria 患者では、構音の歪みや置換が目立つようになることがしばしば見受けられる。また構音のくり返しのリズムが乱れる例もあり、こうした構音やリズムの乱れの処理の仕方は、oral diadochokinesis 検査結果の判定に大きな影響を及ぼすため、重要な問題といえる。

一方、本検査を施行する際には、教示方法が、厳密に統制されているとはいえないのが現状である。すなわち教示方法は検査者によって、一部が異なることがあり、たとえば、「一息でできる限り長く」反復するように指示する場合と、単に「5秒間」反復するよう指示する場合があったり⁴⁾、教示の際に、構音の「正確さ」を明示する場合と特に明示しない場合があったりする⁵⁾。以上のことから、本検査を障害の鑑別や特徴の検索に有用なものとするためには、検査の目的を明確にし、目的に合致した形で教示方法を確立することが必要と考えた。本研究では、健常者を対象に、主に構音の正確さと検査施行時間に焦点をあてた教示方法を設定して、oral diadochokinesis 検査を施行し、最適な教示方法について検討した。

方法

対象

被験者は、健常者31名(女性、平均19.4歳)である。

手続き

oral diadochokinesis 検査施行時の教示条件の違いが、被験者の反応にどのように影響を及ぼすかをみるために、次の3種類の教示方法を設定した。

方法1 「できるだけ速く、/pa/(または/ta/,/ka/) を5秒間くり返し言ってください。」

方法2 「できるだけ速く、/pa/(または/ta/,/ka/) を一息で続く限り長く、くり返し言ってください。」

方法3 「できるだけ速く、できるだけ正確に、/pa/(または/ta/,/ka/) を一息で続く限り長く、くり返し言ってください。」

各方法について、/pa/ /ta/ /ka/ の各音節を、話声位で、それぞれ3回ずつ構音させ、デジタル・オーディオ・テープレコーダ(SONY, DTC-2000ES) で録音した。マイクロフォン(SONY, ECM-23F3) は口唇から約1.5cm離し、角度は口唇に対して垂直となるように調節した。検査は、順序効果を排除するために、被験者を、教示方法1・2・3の順で行う群(11名)、2・3・1(10名)、3・1・2の順で行う群(10名)の3つにランダムに振り分けた。

採取した音声波形を、ソナグラフ(KAY Elemetrics社、Computerized Speech Laboratory, Model 4300B)を用いて分析した。分析は、ディスプレイ上に表示された音声波形から、最初の5秒間に構音された音節数を1秒毎に計測し、3回施行の平均値を求めた。波形が、秒と秒の間にまたがっていた場合、たとえば、2秒目の終わりから3秒目の始めにかかっていた場合には、後の3秒目に構音されたものとして計測した(図1)。

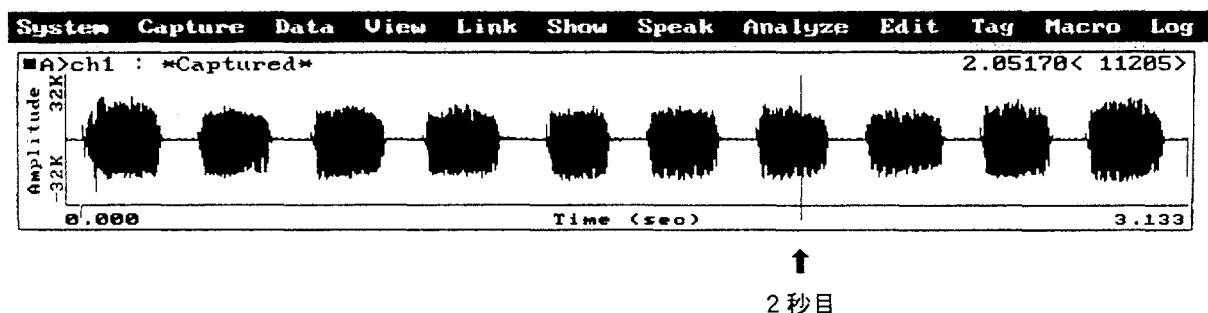


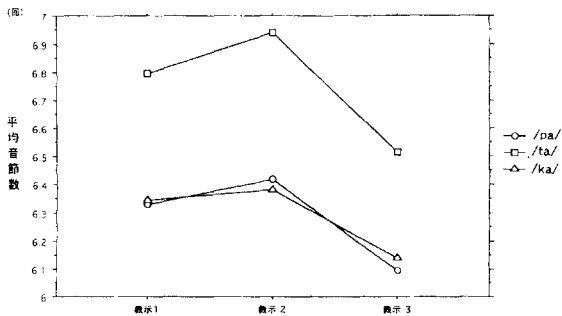
図1 oral diadochokinesis 検査のサンプルの音声波形

音声波形が、秒と秒の間にまたがっていた場合、たとえば、図のように2秒目から3秒目の始めにかかっていた場合には、後の3秒目に構音されたものとして計測した。

表1 oral diadochokinesis検査における平均音節数(回/秒)

	/pa/	/ta/	/ka/
教示方法1	6.3	6.8	6.3
教示方法2	6.4	6.9	6.4
教示方法3	6.1	6.5	6.1

表2 教示別にみたoral diadochokinesis検査の平均音節数



「正確に」構音することを指示した教示方法3で、平均音節数は有意に少ない(p<0.05)。

結果

平均音節数の比較

1. 教示方法による差異

教示方法1, 2, 3の各条件下で、5秒間に構音された平均音節数は表1のとおりである。平均音節数は、/pa/ /ta/ /ka/のいずれの音節でも、教示方法2において最も多く、次いで方法1, 3の順であった(図2)。分散分析では、教示方法1, 2のそれぞれに比べて、教示方法3の平均音節数が有意に少なかった(p<0.05)。すなわち、音節の種類に関係なく、「正確に」という条件を付加すると交互反復運動速度は遅くなった。教示方法1と2の間には有意な差はみられなかった。

2. 1秒あたりの音節数の時間的変動

1秒毎の平均音節数は、/pa/と/ka/において時間的変動がみられた。すなわち、/pa/では、どの教示方法においても一貫して、1秒目に比べ3秒目の音節数が有意に減少した(p<0.05)。教示方法2では、1秒目に比べて5秒目の音節数が有意に減少した(p<0.05, 図3)。

/ta/では、いずれの教示方法においても、音節数の増減は少なく、秒間で有意差はなかった(図3)。

/ka/では教示方法2で、1秒目に比べ、5秒目の音節数が有意に減少していた(p<0.05, 図3)。

3. 音節の種類による差異

交互反復運動速度は、どの教示方法において

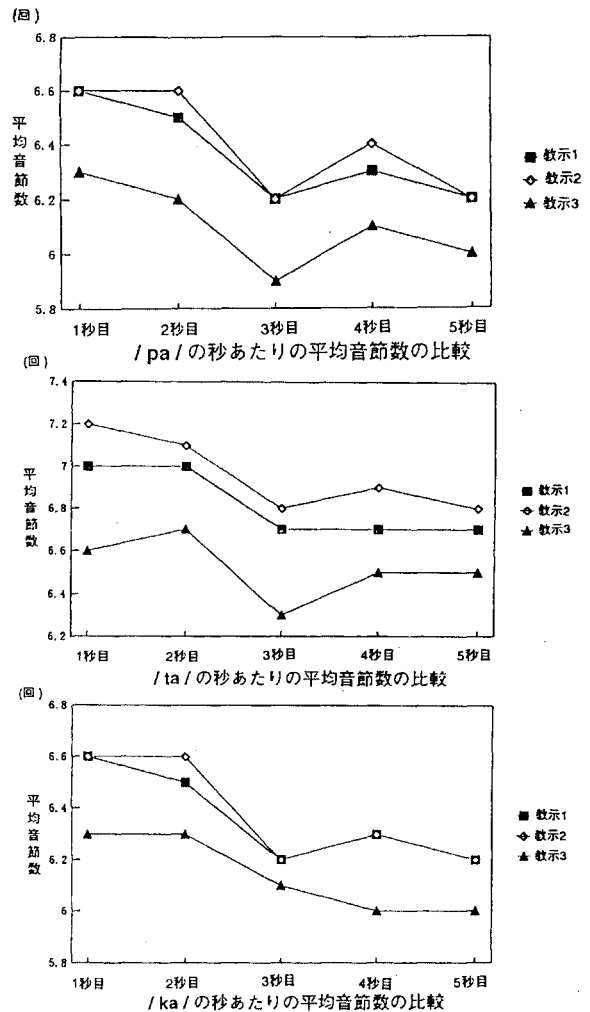


図3 oral diadochokinesis検査における秒あたりの平均音節数

1秒毎の平均音節数は、/pa/と/ka/において時間的変動がみられる。

/pa/では、1秒目に比べ3秒目の音節数が有意に減少し、教示方法2では、1秒目に比べて5秒目の音節数が有意に減少している(p<0.05)。

/ta/では、いずれの教示方法においても、音節数の増減は少なく、秒間で有意差はない。

/ka/では教示方法2で、1秒目に比べ、5秒目の音節数が有意に減少している(p<0.05)。

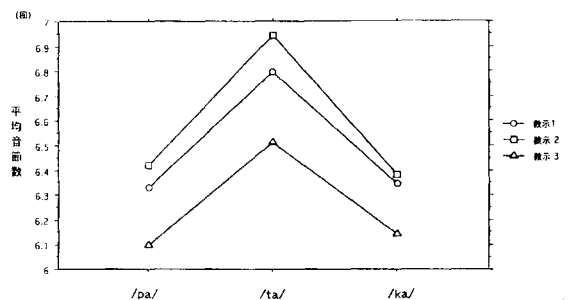


図4 音節別にみたoral diadochokinesis検査の平均音節数

交互反復運動速度は、どの教示方法においても、/ta/で最も速く、次いで/pa/、/ka/の順であった。/ta/と、/pa/および/ka/の間には有意差がみられる(p<0.05)。

も、/ta/ で最も速く、次いで/pa/、/ka/ の順となった(表1, 図4)。
/ta/ と、/pa/および/ka/の間には有意差がみられた($p < 0.05$)。

考察

1. 教示方法の違いによる平均音節数の比較

言語障害の臨床では、口唇、舌の各部の連続的な構音能力を調べる目的で、oral diadochokinesis 検査を施行している。高速で反復するという負荷がかかるため、運動障害の程度や性格を見出しやすいと考えられており、速度、正確さ、リズムの観点から結果を検討する¹⁾。

本研究の結果では、教示に「正確に」という条件を付加した場合(教示方法3)には、付加しない場合(教示方法2)に比べて、いずれの音節でも交互反復運動速度は有意に低下した。正確さの基準には、その音が特定の音として同定もしくは許容される範囲があり、その程度には個人差があることが想定される。しかし、本研究から、正確さを意識して施行した場合と意識しない場合とで結果に差が生じることがわかった。この一因として、被験者が、高速で交互反復運動を行う際に崩れがちな構音操作を確実に維持しようとして意識したことが考えられる。dysarthria 患者においては発話速度が構音操作の正確さに影響することがあるといわれており²⁾、oral diadochokinesis 検査では、速さと正確さのトレードオフ現象が顕著となることが予測される。実際、本検査を施行すると、dysarthria 患者の場合には交互反復運動速度が低下するだけではなく、連続運動中、音の歪みなど構音の誤りが生じることがある³⁾。Parkinson 症候群の場合には、交互反復運動速度は正常範囲内か、もしくは正常よりも速いけれども、筋強剛のために下顎、口唇、舌の運動範囲が狭く、閉鎖が十分に行われないうえに構音が不正確になっていることがある⁴⁾。教示の中で構音の正確さを維持することを明示している文献⁵⁾もあるが、臨床の現場では特に明示していないことが多い。交互反復運動速度の増減を問題にする際には、その要素である運動が正確に行われていることが前提となっていると考えられ、検査条件を統制する上でも、被験者に正確さや構音操作の定常性を強調するべきであろう。

検査施行時間に関しても、検査者が中止の指示を出すまで構音運動を持続するよう指示する場合や、被験者に対して5秒間計測することを具体的に伝える場合のほかに、海外の文献では、一息で続く限り持続するよう指示する例⁶⁾も示されており、一定の施行法が確立していない。本研究の結果では、構音運動を5秒間計測することを伝える場合(教示方法1)と、一息で

できる限り長く続けるよう指示する場合(教示方法2)とでは、いずれの音節でも、後者の方が、構音される音節数が若干多い傾向がみられた。しかし、両者の間に有意な差はなく、検査施行時間を具体的に伝えた場合とそうでない場合とで検査結果に大きな差は現れなかった。

dysarthria 患者において、時間についての教示の違いが、どの程度作用するかわからないが、検討の上、被験者の能力が最大限に発揮される条件が選択されるべきであろう。

2. 交互反復運動速度の時間的変動

/ta/ では、秒ごとの音節数の増減が少なく、つまり速度の経時的変動が小さく、一定のリズムを保ちつつ推移する。この交互反復運動速度の経時的一定性が、/pa//ka/に比べて、5秒間の平均音節数が有意に多い一つの要因と考えられる。これに対して、/pa/と/ka/は、/ta/に比べて交互反復運動速度の時間的な変動がみられた。分散分析の結果、/pa/では、どの教示方法においても一貫して、1秒目に比べ、3秒目の音節数が有意に減少していた。教示方法2では、1秒目に比べて5秒目の音節数が有意に減少していた。/ka/では教示方法2で、1秒目に比べて5秒目の音節数が有意に減少していた。教示方法2は「一息で続く限り長く」と指示している。なぜ教示方法2においてのみ、1秒目と5秒目に有意差がみられるかについては今後さらに検索を続けたい。ここでは、健常例において交互反復運動能力の安定性は構音点によって異なることのみを強調しておく。

oral diadochokinesis 検査におけるサンプルの処理方法は一通りではなく、本研究のように最初の5秒間を対象に秒あたりの平均音節数を算出する場合や、立ち上がり部分の調整のために、1秒目を除外して、2秒目からを分析対象とする場合、サンプルの中央部の2秒間を対象に平均音節数を算出する場合、特定の音節数(20など)を定めて、その音節数を構音するのに要する時間を計測する方法(Time-by-count method)などがある⁷⁾。dysarthria 患者の評価に際しては、構音の正確さとともに、連続構音速度の変動に関する情報が重要である。本研究の結果から、健常例においても連続構音運動には経時的な変動のあることが明らかになった。上述の評価方法の中には、1秒目を除外する方法があったが、この際にも立ち上がり部分の調整処理を目的とするならば、やはり経時的変動パターンを慎重に考慮するべきであろう。このように適切な評価・診断のためには、分析の対象やサンプルの処理方法についても今後さらに慎重な検討が必要である。

まとめ

- (1) oral diadochokinesis 検査実施時の、教示方法の違いが、検査結果に及ぼす影響を健常者31名に3種類の教示方法を用いて検討した。
- (2) 「できるだけ正確に」構音するように指示した場合には、指示しない場合に比べ、交互反復運動速度は有意に低下した。
- (3) 「5秒間」継続して構音するよう指示した場合と、「一息で続く限り長く」持続するように指示した場合とでは、後者の方が5秒間に構音された平均音節数は多い傾向がみられた。
- (4) /pa/と/ka/においては、最初の5秒間について、交互反復運動速度に、秒毎に時間的な変動がみられた。これに対して、/ta/では、統計学的にも秒間で有意な差はなかった。音節の種類別にみると、交互反復運動速度は、/pa//ka/に比べて/ta/において有意に速かった。
- (5) dysarthria患者では、発話速度が構音操作の正確さに影響を及ぼすことがあり、検査施行にあたっては、構音操作の正確さについて指示が必要と考えられた。/ta/では交互反復運動の安定性が高いことが推測された。

被験者として、ご協力いただいた本学言語聴覚療法学科第1期生に感謝いたします。

文献

- 1) 福迫陽子, 伊藤元信ほか:言語治療マニュアル. 第1版, 東京, 医歯薬出版, 104-105, 1984
- 2) 平山恵造:神経症候学. 第1版, 東京, 文光堂, 679-680, 1971
- 3) Baken, R. J.: Clinical measurement of speech and voice. 1st ed., Boston, Allyn and Bacon, 445-453, 1987
- 4) 堀口申作:聴覚言語障害. 第1版, 東京, 医歯薬出版, 247-249, 1980
- 5) Duffy, J.R.: Motor speech disorders. 1st ed., St. Louis, Mosby, 84-85, 1995
- 6) Yorkston, K. M., Beukelman, D.R., et al.: Clinical management of dysarthric speakers. 1st ed., Austin, Pro-ed, 330, 1988
- 7) Ackermann, H., Hertrich, I., et al.: Oral diadochokinesis in neurological dysarthrias. Folia Phoniatica et Logopaedica, 47: 15-23, 1995
- 8) Hirose, H.: Pathophysiology of motor speech disorders(dysarthria). Folia Phoniatica et Logopaedica, 38 : 61-88, 1986.