研究論文

パーキンソン症候群患者の二動作同時遂行

望月 久¹⁾

Dual-task performance in patients with Parkinsonism.

Hisashi MOCHIZUKI, RPT¹⁾.

1)Department of Rehabilitation, Tokyo Metropolitan Fuchu Hospital:

2-9-2 Musashidai Fuchu city, Tokyo 183 ,Japan. TEL 0423-23-5111

J. Exerc. Physiol. 6(1),1991. Submitted Dec. 8,1990. Accepted Jan. 20,1991.

ABSTRACT

By evaluating tapping movement, which requires synthetic movement in both upper and lower limbs, the ability to perform dual-task movement was analyzed using healthy and old subjects and patients with parkinsonism. It was found that patients with Parkinsonism had a difficulty in tapping movement and that the old subjects showed deterioration in synthetic movement compared with the healthy subjects.

Key words; dual-task performance, Parkinsonism

要旨

健常者、高齢者、パーキンソン症候群患者を対象に上下肢によるタッピング動作を行い、その達成度を分析した。その結果、パーキンソン症候群患者では上下肢にわたる複合パターンの達成度が低いこと、高齢者でも健常者に比して上下肢にわたる複合動作能力の低下がみられることが確認された。

キーワード: 同時課題 パーキンソン症候群

1)東京都立府中病院 リハビリテーション科: 東京都府中市武蔵台2-9-2(〒183)

運動生理 6(2):63-67, 1991. 受付日1990年12月8日 受理日1991年1月20日

I はじめに

パーキンソン病の臨床症状として、振戦、固縮、無動、姿勢反応障害などがある。この中で、無動は動作緩慢、歩行時の上肢の振りや唾液の飲み込みなど通常は無意識に行っている動作の減少や欠如、すくみ足、二動作同時遂行の困難など多くの現象を含んでいる。

二動作同時遂行の困難は、一つ一つの動作は比較的よくできるのにもかかわらず、同時にいくつかの動作を組み合わせて、目的とする動作を短時間に行うことが困難である現象をさす。具体的には右手で回内・回外運動をしながら左手でタッピング動作をすることや、会話をしながら歩くことなどが困難となる。これは運動のプログラムの障害と考えられている^{1)~3)}。

歩行時の腕の振りの欠如、狭い場所での足のすくみなどパーキンソン病に特有な現象も、精神的活動も含めて多くの心身活動を同時に行うことの困難な点では共通している。したがって、二動作同時遂行の困難はパーキンソン病の基本的な障害要素とも考えられるが、この現象に関する研究は比較的少ない。

本研究では目的動作として上下肢によるタッピング動作を選び、パーキンソン症候群患者の二動作同時遂行の障害について検討することを目的とした。

II 対象

対象は健常成人（若年者群）12名（男4名、女8名、年齢：21~37歳、平均27.7歳）、高齢者12名（男6名、女6名、年齢：51~75歳、平均63.5歳）、パーキンソン症候群患者12名（パーキンソン病14名、男6名、女18名、年齢45~81歳、平均60.0歳）とした。パーキンソン症候群患者の重症度は、Yahr I：2名、Yahr II：2名、Yahr III：6名、Yahr IV：6名、Yahr V：2名であった。

図1 測定の概略図

III 方法

被験者に椅子坐位をとらせ、上肢及び下肢によるタッピング動作を行った。上肢は軽く拳を握り、尺側で直径10cmの円形のスイッチを叩打した。下肢は前足部を台にのせ、踵でフットスイッチを押した。

記録はスイッチのON-OFFを2ペン式のレコーダーに描かせることによって行った。上肢、下肢ともタッピング動作が行いやすいように、被験者に合わせてスイッチの位置を変えた。

(図1)

タッピングは、1)右手のみ、2)左手のみ、3)右足のみ、4)左足のみ、5)右手右足同時、6)左手左足同時、7)右手左足同時、8)左手右足同時、9)右手右足交互、10)左手左足交互、11)右手左足交互、12)左手右足交互の12パターンとした。

タッピング速度は被験者が叩打しやすい速度とし、一定の間隔で叩打するように指示した。測定前に数回練習を行い、被験者が動作パターンを理解してから測定を開始した。タッピング動作開始後20秒間の動作パターンを記録した。

動作パターンの記録から、タッピング動作の周波数の算出、タッピング動作の遂行度の評価を行い、若年者、高齢者、パーキンソン症候群患者間で比較・検討した。タッピング周波数は中央部10叩打の平均値を計算した。タッピング動作遂行度は、パターンの正確さ、

表1 タッピング動作遂行度の評価基準

パターン	若年者(n=12)	高齢者(n=12)	Parkinson症候群(n=12)
右手のみ	2.13±0.54	2.06±0.59	1.95±0.65
左手のみ	2.11±0.56	1.97±0.56	1.93±0.64
右足のみ	2.11±0.54	1.89±0.55	1.66±0.48
左足のみ	2.14±0.49	1.89±0.56	1.63±0.50
右手右足同時	2.17±0.52	1.65±0.53	1.58±0.59
左手左足同時	2.11±0.44	1.82±0.53	1.65±0.47
右手左足同時	2.12±0.41	1.66±0.54	1.56±0.56
左手右足同時	2.15±0.38	1.60±0.49	1.62±0.58
右手右足交互	1.49±0.24	0.90±0.19	0.80±0.15 (n= 9)
左手左足交互	1.44±0.32	0.92±0.21	0.84±0.27 (n=11)
右手左足交互	1.56±0.28	1.02±0.20	0.92±0.24 (n=11)
左手右足交互	1.57±0.23	0.97±0.18	0.97±0.33 (n=10)

(単位: Hz)

表2 タッピング周波数の算出結果

	若年者(n=12)					高齢者(n=12)					Parkinson症候群(n=12)				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
右手右足同時	12	0	0	0	0	11	1	0	0	0	6	4	1	1	0
左手左足同時	12	0	0	0	0	11	1	0	0	0	3	9	0	0	0
右手左足同時	12	0	0	0	0	11	1	0	0	0	6	3	1	2	0
左手右足同時	12	0	0	0	0	11	1	0	0	0	6	5	0	1	0
右手右足交互	4	8	0	0	0	4	5	3	0	0	2	1	4	3	2
左手左足交互	5	7	0	0	0	3	2	7	0	0	3	1	6	2	0
右手左足交互	12	0	0	0	0	7	5	0	0	0	7	2	1	1	1
左手右足交互	12	0	0	0	0	7	2	3	0	0	5	1	4	0	2

数字は5段階評価で各評価段階に含まれる人数を表す

表3 タッピング遂行動作度

	Yahr I, II (n=4)					Yahr III (n=6)					Yahr IV, V (n=8)				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
右手のみ	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	7	0	1	0	0
左手のみ	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	7	0	1	0	0
右足のみ	4	0	0	0	0	4	2	0	0	0	6	1	1	0	0
左足のみ	4	0	0	0	0	4	2	0	0	0	5	1	2	0	0
右手右足同時	3	1	0	0	0	2	1	0	2	1	1	2	1	3	1
左手左足同時	2	2	0	0	0	0	3	1	1	1	1	4	1	1	1
右手左足同時	3	1	0	0	0	1	1	0	2	2	2	1	1	3	1
左手右足同時	3	0	0	1	0	1	4	0	1	0	2	4	1	1	0
右手右足交互	2	0	1	1	0	1	1	2	2	0	0	1	3	2	2
左手左足交互	2	2	0	0	0	1	0	4	1	0	0	0	4	4	0
右手左足交互	3	1	0	0	0	3	0	1	2	0	2	1	2	2	1
左手右足交互	2	0	2	0	0	3	0	1	2	0	1	1	3	1	2

表4 重症度別タッピング動作遂行度

-
A. 正確なパターンでタッピングしている
B. 1 拍の打ちそこないが散見する程度
C. タッピングパターンの間違いが連続するが、
3 拍以上の動作の停止はない
D. 3 拍以上の動作の停止があり、タッピング
パターンの間違いもある
E. 著しいタッピング動作の停止がある
-

動作の停止の状況から表1のように5段階に評価した。

IV 結 果

1) タッピング周波数

表2は単肢動作である1)~4)のタッピング動作が正確にできる(評価A)若年者、高齢者、パーキンソン症候群患者について、1)~12)のタッピング動作時の周波数をまとめたものである。パーキンソン症候群患者では、交互パターンのタッピングができず周波数の算出ができない症例があったため、()内に症例数を記した。

若年者群では上下肢の交互パターン時のみタッピング周波数が低下した。また、同側上下肢の交互パターンの方が対側上下肢の交互パターンよりやや遅くなる傾向があった。

高齢者群では若年者群に比し全体的に周波数の低下がみられた。周波数の低下は、単肢動作、上下肢の同時パターン、上下肢の交互パターンの順に増大した。

パーキンソン症候群患者群では、高齢者群よりさらに周波数の低下傾向がみられたが、若年者群と高齢者群の差に較べると低下傾向は緩やかであった。また、単肢動作において上肢と下肢の間に差がみられた。

2) タッピング動作パターン

表3に健常者、高齢者及び1)~4)の単肢動作が正確にできたパーキンソン症候群患者、各12名の動作パターン遂行度の評価結果を、表4にパーキンソン症候群患者18名の重症度別の評価結果をまとめた。

上肢または下肢の単独動作である1)右手のみ~4)左足のみに関しては、パーキンソン症候群患者でYahrⅢ以上の6名を除き、正確にタッピングすることができた。正確に叩打できないケースの内4名は1拍の打ちそこない程度の軽度なミス(評価B)であった。

正確にタッピングできた者(評価A)の割合をみると、若年者群では同側上下肢の交互パターンを除き100%可能であったが、高齢者では同側上下肢の交互パターンに加えて対側上下肢の交互パターンが困難となった。さらに、パーキンソン症候群患者では同側及び対側の上下肢同時パターンの達成度が低下した。

パーキンソン症候群患者ではYahrⅢ以上でタッピング動作の低下が顕著であった。

V 考 察

パーキンソン症候群患者では、タッピングのような比較的単純な動作でも上下肢にわたる複合動作が障害されることが確認された。

今回用いた上下肢のタッピング課題については、渡辺⁴⁾による発達の視点にたった研究がある。それによると、同側上下肢の同時パターンは7歳頃、対側の同時及び交互パターンは11歳頃ほぼ完全にできるようになり、同側の交互パターンは成人でもできない場合がある。若年者、高齢者、そしてパーキンソン症候群という変化を協応能の崩壊過程とみると、おおむね発達過程の逆の経過でパターンの遂行度が低下している。しかし、同側同時パターンと対側同時パターンの差は認められ

なかった。さらにパーキンソン症候群では、上下肢の複合動作全体の遂行度が低下しており、これは量的な意味で運動の実行系の障害を反映していると思われる。

Navon とGopher⁵⁾による構造干渉モデル (Structural Interference Model) では、ある行動課題を行うためにはその課題を構成するのに必要ないくつかの資源を要し、その資源には一定の限界があるとされる。そして2つの課題を同時に行う場合は、2つの課題間に共通する構造因子を担う資源の容量により干渉の程度が定まる。

このモデルに従えば、パーキンソン症候群では、おそらくは脳基底核で担われているタッピング動作課題に必要な資源の容量が減少しているため、上肢及び下肢の動作間の干渉が強くなり、課題の達成度が低下したことになる。

パーキンソン症候群患者のタッピング周波数をみると上下肢交互パターンの周期は単肢動作の約半分になっている。これは上肢または下肢の叩打パターンの間に下肢または上肢のパターンを適合させることができず、一方が動作しているときにはもう一方は停止している状態にあることを示す。健常者でも動作課題が難しい場合はこのような方法で動作を行う。

上肢または下肢のタッピングの間に下肢または上肢のタッピングを入れるには、一方の動作に意識を優位に置き、もう一方は無意識的(自動的)に行うと考えられる。したがって、パーキンソン病患者では運動の自動化や記憶の過程に関与する資源(機能)の障害を想定することができる。また、タッピング動作は周期的な動作なのでリズムの形成に関与する資源の障害⁶⁾も考えられる。これらは運

動のプランのレベルの障害に相当する。

以上のことから、パーキンソン病では運動発現のプランのレベル及び実行のレベルの両者の障害が複合して、無動という複雑な症状を呈するものと考ええる。今回は同一の運動課題を選んだが、異質の運動課題や運動課題と認知課題の組合せを研究することにより、パーキンソン病の障害がより明らかになると思われる。

高齢者でも複合動作遂行の低下が認められたが、パーキンソン病の症状は老化による変化と類似する点があるため⁷⁾、これは老化による黒質線条体系の機能低下を反映しているとも考えられる。

引用文献

- 1)宮武 正・編：パーキンソニズム。化学評論社。1988.
- 2)Schwab RS: Control of two simultaneous voluntary motor acts in normals and Parkinsonism. Arch Neuro 72:591-598, 1954.
- 3)吉田充男：大脳基底核と随意運動。神経研究の進歩。28:153-162, 1984.
- 4)渡辺俊男・川原ゆかり：四肢動作にみられる協応能の発達。体力科学 25:118-128, 1976
- 5)Smyth MM & Wing AM: The Psychology of Human Movement. Academic Press 183-213 1984.
- 6)Narabayashi H and Nakamura R: Clinical neurophysiology of freezing in Parkinsonism. In Clinical Neurophysiology in Parkinsonism. ELSEVIER. p49-57. 1985
- 7)Katzman R: 加齢の神経学。西村書店。1986.