

高齢者における立位バランスと 認知課題処理能力の関係について

二重課題を用いた検討

大野 武士¹⁾, 藤村 昌彦²⁾, 河村 光俊²⁾, 奈良 勲²⁾

キーワード (Key words) : 1. 二重課題 (dual-task) 2. 姿勢 (posture)
3. 認知 (cognition)

先行研究によれば、バランス障害を有する高齢者は、立位保持と計算、数字の復唱などの認知課題とを同時に行った場合、バランス障害のない高齢者と比較して、有意に重心動揺が増加するとされている。本研究では、高齢者に、立位保持課題と認知課題（ストループテスト）を同時に行わせた場合と、それらを単一に処理した場合とで、立位保持課題と認知課題それぞれの処理能力にどのような変化がみられるのかを比較、検討した。対象は、65歳以上の高齢者であり、Berg Balance Scaleの得点により、彼らをバランス良好群（14名）とバランス不良群（9名）の2群に編成した。立位保持能力と認知課題処理能力の指標として、足圧中心変位の総軌跡長（Length: LNG）とストループテストの処理時間を用いた。バランス不良群では通常立位でのLNGとストループカラーテストを処理しながらのLNGの間に有意差が認められ、また、座位におけるストループカラーテストの処理時間と、立位におけるストループカラーテストの処理時間との間にも有意差が認められた。バランス良好群では、二重課題を行なってもLNGとストループテストの処理時間のどちらも影響を受けなかった。結果から、バランスの不良な高齢者は、立位保持と比較的複雑な認知課題を同時に行なうと、双方の処理能力が低下することが示唆され、これには、立位を保持するのに注意を必要とするかしないかが関係すると思われる。

はじめに

人間の運動は、個体が運動課題そして環境と交わることにより生じる¹⁾ことは周知の通りである。認知心理学の分野では、それが末梢（感覚器）からの情報として中枢で処理され、最終的に運動として出力される²⁾ものと表現されており、また、その情報処理能力には限界（情報処理容量）があるとされている。すなわち、ある運動を行う場合、十分な情報処理能力があれば課題や環境に適したパフォーマンスが生じ、反対に情報処理能力が乏しく、感覚器より入力された情報が的確に処理されなければ、パフォーマンスに乱れが生じるということである。

近年、この概念をもとに、リハビリテーション医学の分野で運動と情報処理能力の関連について、いくつかの研究がなされている。Geurtsら³⁾は、リハビリテーション中の一側下肢切断患者に認知課題（ストループテスト）を遂行しながら立位を保持させ、身体動揺の大きさの把握に用いられている³⁻⁷⁾、足圧中心座標の変位の総軌跡

長（Length：以下LNG）を測定した。その結果、単に立位を保持したときのデータと比較して、有意に大きな値を示した。これにより、単一課題として立位を保持する場合は、情報処理容量を立位保持のみに費やすことができたが、認知課題を同時に行う（二重課題）と、情報処理容量も両方の課題それぞれに分配され、立位を保持するために必要な情報処理を十分に行えなかったものと報告している。また、Shumway-Cookら⁴⁾も健常若齢成人、健常高齢者、そしてバランス障害をもつ高齢者に対して、二重課題を用いた実験を行っている。これによると、健常成人と健常高齢者の間では、単一課題として行われた立位の足圧中心の変位に差はなかったものの、複雑な認知課題を同時に行わせると有意な差が現れたとしており、バランス障害をもつ高齢者は、認知課題を同時に行わせると有意に立位バランスを乱し、そしてその課題が複雑であるほどバランスの乱れは大きくなったとしている。Marshら⁵⁾の座位から立位へ姿勢を変えるのに費やした時間を測定した実験や、Brownら⁶⁾の動揺する

・ The relation between standing balance and cognitive information processing performance in elderly persons. Examination by the dual-task assessment
・ 所属：1) 広島大学大学院医学系研究科保健学専攻 2) 広島大学医学部保健学科理学療法学専攻
・ 広島大学保健学ジャーナル Vol. 2(1) : 78~84, 2002

床の上での立位保持能力を足関節戦略, 股関節戦略, ステッピング戦略それぞれの出現頻度で評価した実験においても, 二重課題を行わせた場合, 若齢成人と比較して高齢者の方が悪い成績を残している。

このように先行研究では, なんらかの疾病によりバランス障害を有する者や, 高齢者は, 立位保持や歩行をする際, 同時に認知課題を遂行すると, 動作を行う上で必要な情報処理能力が制限され, バランスやパフォーマンスに支障をきたすということが明らかにされている。しかし, これまでバランス能力と認知能力の双方の変化についてはほとんど研究されていない。あらゆる障害物や, 本人以外の動的な生物が存在する中で生活する人間にとって, 周囲の状況を的確に認知することは重要であり, 実生活の中では, 動作と認知作業を同時に行わなければならない状況が多い。また, 立位保持や歩行などの動作と同様に, 認知課題を遂行する上でも情報処理を必要とするならば, 単に認知課題のみを行う場合と何らかの動作と同時に行う場合とでは認知課題の処理能力に変化がみられるものと予想される。よって, 本研究では, 先行研究の結果から, 二重課題によって大きな影響を受けるものと予想される高齢者を対象に, 人間が移動する上で重要なバランス能力の一つである立位保持能力と, 認知課題処理能力の双方がどのように変化するのかを明らかにすることを目的とし, 立位バランスの良好な群と不良な群について検討した。

対象と2群の編成

1. 対象

広島市安芸区に所在するデイケアセンターを2001年6月から8月の間に利用した65歳以上の高齢者(男性30名, 女性61名)の中で, 痴呆のおよびその疑いがなく, 実験課題となる30秒間の立位保持, およびストループテストが遂行可能な男性3名, 女性20名の計23名とした。被験者全員および施設に対し, 本研究の目的, 実験方法について十分な説明を行い, 実験を実施する上での同意を得た。本研究では, 30秒間の立位保持, およびストループテストが遂行可能であることを条件として被験者を構成したが, 井上⁸⁾, 奥⁹⁾はパーキンソン病, そしてパーキンソン症候群を呈する患者について, これらは静的な姿勢保持の障害というよりは, 動作の開始や持続, 変換に障害を及ぼす疾患, 症候群であり, 静的立位での重心動揺距離に関しては健常者との間に差がないことを報告している。よって, 動的な評価項目を含むBerg Balance Scale (以下BBS)¹⁾を用いて, バランス良好群と不良群を編成した本研究では, パーキンソン病, およびパーキンソン症候群を呈する患者は対象外とした。

表1 被験者のプロフィール

	全体	バランス良好群 (n=14)	バランス不良群 (n=9)
年齢(歳)	78.0±6.0	79.4±5.7	75.7±5.9
身長(cm)	147.8±6.9	147.8±5.7	147.8±8.7
体重(kg)	50.0±10.5	50.7±9.4	49.0±12.4
男:女	3:20	2:12	1:8
HDS-R(点)	25.3±2.7	25.6±2.3	24.8±3.2
BBS(点)	46.8±6.3	51.8±3.4	40.2±3.1

HDS-R:長谷川式簡易知能評価スケール改訂版
BBS: Berg Balance Scale

2. 2群の編成

対象を, バランス良好群と不良群に分けるための指標としては, BBSを用いた。これはBerg¹⁰⁾により, 高齢者のバランス能力の評価を目的に開発された機能的評価法であり, 日常生活動作と関連のある次の14項目の検査から構成されている。椅座位から立位(立ち上がり), 立位保持, 座位保持, 立位から椅座位, トランスファー, 閉眼立位, 閉脚立位, 前方へのリーチ, 床からものを拾う, 肩越しに後方を見る, 360°方向転換, 台への足の挙上, タンデム立位, 片脚立ちである。各動作を実際に施行し, 評定内容が動作によって異なり, その安全性, 時間, 距離の要素から, 動作遂行不能の0から容易に課題が遂行できる場合の4点までの5段階で評定し, 14項目全体を合計して56点(4×14)満点となる。Berg¹¹⁾によれば, 臨床的にバランスや移動能力に障害がある場合のカットオフ値は45点とされており, 高齢者の移動能力, 歩行補助具の必要性, ADLの自立度, 転倒発生, 脳卒中患者の運動機能などとの関連性を認めている。よって, 本研究においても45点をカットオフ値とし, 対象をバランス良好群とバランス不良群の2群に分けた。被験者全体, および2群のプロフィールを表1に示す。

方法

1. 立位保持能力の測定

立位保持能力の指標として, 静的立位時のLNGを測定した。この検査は, 被験者を直立させるのみで, 被験者の体に装置をつけることなく, 直立姿勢を保持する際に現れる身体動揺を足圧中心動揺として記録できる利点がある。今回, 測定機器として重心動揺計(アニマ社製グラビコーダGS-10)を使用し, 身体動揺の大きさの把握に頻繁に用いられている³⁻⁷⁾LNGを測定した。アニマ社製グラビコーダGS-10による, LNGの算出法は以下の式で表される。

$$\text{LNG}(\text{cm}) = \int_0^T (dx/dt) + (dx/dt) dt$$

被験者に重心動揺計について十分に説明をした後、重心動揺計上に裸足にて閉足立位をとらせ、直径3cmの黒い点を注視しながらの立位（通常立位）、ストループ白黒テスト（以下白黒テスト）およびストループカラーテスト（以下カラーテスト）遂行下の計3つの課題について、ストループテストの開始から30秒間のLNGを測定した。30秒が経過する前にストループテストを終了した場合は再びはじめに戻り回答させた。（写真1）。疲労やストループテストに対する慣れの影響を少なくするため、各試行の間には被験者に十分な休息を取らせ、各課題について試行回数は1回とした。また、3つの課題の測定順序は、各被験者についてランダムに行った。



実験風景

2. 認知課題処理能力の測定

本研究では、認知課題としてストループテストを行った。これは前頭葉機能障害をもつ患者のステレオタイプの抑制を評価する検査として用いられているが、本研究では黒字で書かれた24個の文字をランダムに並べた白黒テストと、文字の順序は同じであるが文字の意味とは異なる色で書かれたカラーテストから構成されているものを使用した。白黒テストは単純に文字を読み上げるものであり、カラーテストは文字を読み上げるのではなく、文字が何色で書かれているのかを答えるものである。人間は文字を読むという反応の方が、色を命名するという反応より速く起こり、色の命名活動を妨害（干渉）して

反応全体を遅らせる。それゆえ、刺激が入力されて文字の色を返答するまでの過程は複雑で、長い処理時間を要するとされている¹²⁾。被験者にはできるだけ速く読むように指示し、誤答は検査者により直ちに訂正される。そして24個の全てを回答するのに所要した時間と誤答の数で評価される。このテストは、Geurtsら³⁾の研究でも用いられており、大脳における情報処理を必要とし、時間、誤答の数を測定することで数値化が可能である。また、計算や文字の復唱などと異なり一つ一つの刺激の難易度に差がなく、被験者それぞれの学力による影響は小さいものと考えられたため本研究における認知課題として採用した。ストループテストは、遂行時間と誤答の数を測定し、評価されるものであるが¹³⁾、遂行時間のみを用いることもある¹²⁾。本研究でバランス良好群6名、不良群6名に対して予備実験を行い、座位と立位でのストループテスト遂行時間、誤答の数を測定し分散分析、およびpost hoc testを行ったところ、姿勢の変化（座位と立位）は誤答の数に影響を与えず（ $p < 0.05$ ）、誤答の数と遂行時間との間に相関は認められなかった。よって、遂行時間のみを認知課題処理能力の指標として用い、以下のような手続きで実行した。

ストループテストの用紙は、各被験者の目の高さと同じになるようにし、目の位置から1.5メートル前方の壁に設置した。そして、立位保持中に遂行された白黒テストとカラーテストのそれぞれを全て回答するのに要した時間をストップウォッチ（モルテン社製）で測定した（写真1）。コントロールとして、各被験者の快適な座位におけるストループテスト遂行時間、すなわち、単一課題としてストループテストを行った場合の遂行時間を測定した。この場合も立位での測定と同様に、各被験者の目の高さと同じになるように、目の位置から1.5メートル前方の壁にストループテストの用紙を設置した。前述のとおり、ストループテストに対する慣れの影響を少なくするため、各試行の間には被験者に十分な休息を取らせ、各姿勢について試行回数は、白黒テスト、カラーテストとも1回ずつとした。また、3つの課題の測定順序は、各被験者についてランダムに行った。また、各群をそれぞれ2組に分け、1組目に属する被験者は、はじめに座位での測定を行い、2組目に属する被験者は、はじめに立位での測定を行った。

3. 解析

2群のグループ分けの正当性を確認するため、年齢、身長、体重については対応のないt検定、男女比については²検定、そして改訂長谷川式簡易知能評価（HDS-R）とBBSの点数についてはMann-WhitneyのU検定を行った。立位保持能力と認知課題処理能力の検討の指標には、測定より得られた通常立位LNG、白黒テスト、カ

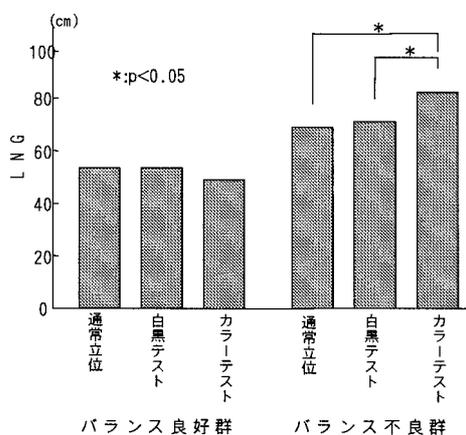


図1 立位保持能力 (LNG) の変化

ラーテスト下LNG, 及び座位でのストループテスト遂行時間と立位でのストループテスト遂行時間を用いた。統計学的処理には, 統計解析ソフトウェアSPSS9.0J (エス・ピー・エス・エス社製) を使用し, 各指標間の比較に一元配置分散分析を行い, 下位検定にpost-hoc testを行った。危険率は5%とした。

結 果

1. グループ分けについて

2群間においては年齢, 身長, 体重, 男女比, HDS-Rに統計学的な有意差はなく, BBSの点数についてのみ有意差が認められた ($p < 0.05$)。よって, バランス能力以外の項目については統計学的に差のない2群であることが確認された。また, 座位におけるストループテスト遂行時間において有意差が認められなかったため, その処理能力に差のないことが確認された。

2. 立位保持能力 (LNG) の変化 (図1)

1) バランス良好群

バランス良好群のLNG (cm) は, 通常立位で 57.5 ± 17.6 (平均値 \pm 標準偏差), 白黒テスト下立位で 57.5 ± 17.6 , カラーテスト下立位で 52.9 ± 22.3 であった。バランス良好群において, 通常立位, 白黒テスト下立位, カラーテスト下立位の間には有意差は認められなかった。すなわち, 立位保持とストループテストを同時に行っても立位保持能力 (LNG) にその影響は現れなかった。

2) バランス不良群

バランス不良群のLNGは, 通常立位で 70.9 ± 27.8 , 白黒テスト下立位で 71.3 ± 31.1 , カラーテスト下立位で 80.8 ± 36.2 であった。バランス不良群においては, 白黒テスト下立位と通常立位との間にLNGの有意差はみられなかった。しかし, カラーテスト下立位ではLNGが増加し, 通常立位との間に有意差が認められ

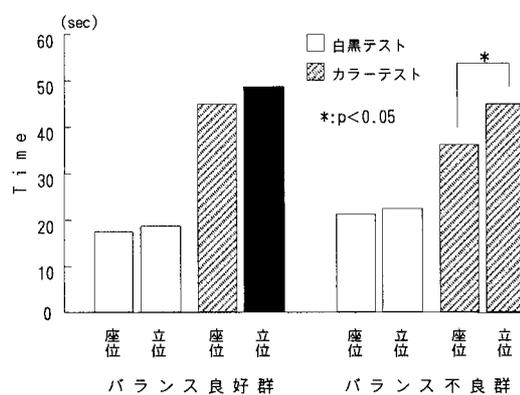


図2 ストループテスト遂行時間の変化

た ($p < 0.05$)。また, カラーテスト下立位と白黒テスト下立位の間にも有意差が認められた ($p < 0.05$)。すなわち, 立位保持とカラーテストを同時に行うと, 立位保持能力 (LNG) にその影響が現れた。

3. ストループテスト遂行時間の変化 (図2)

1) バランス良好群

バランス良好群の白黒テスト遂行時間は, 座位で 17.5 ± 2.9 秒 (平均値 \pm 標準偏差), 立位で 19.0 ± 4.4 秒であった。カラーテスト遂行時間は座位で 45.6 ± 13.1 秒, 立位で 48.6 ± 15.3 秒であった。バランス良好群では, 白黒テストとカラーテストの双方において, 座位と立位の間には有意差はなく, ストループテストと立位保持とを同時に行ってもストループテストの遂行時間には影響が現れなかった。

2) バランス不良群

バランス不良群の白黒テスト遂行時間は, 座位で 21.4 ± 9.4 秒, 立位で 23.3 ± 8.6 秒であった。カラーテスト遂行時間は座位で 36.9 ± 5.0 秒, 立位で 43.2 ± 6.9 秒であった。バランス不良群において, 白黒テストでは座位と立位の間には有意な差は認められなかった。しかし, 立位でカラーテストを行った場合, 座位での試行と比較して有意に遂行時間が長くなった ($p < 0.05$)。被験者の中には測定の途中で数秒の間, 回答を中断する者もみられた。

考 察

1. 認知課題について

本研究では, Geurtsら³⁾の実験で行われた, ストループテストを採用した。予備実験において, 姿勢の変化 (座位と立位) は誤答の数に影響を与えず, 誤答の数と遂行時間との間に相関は認められなかったため, 遂行時間のみを認知課題処理能力の指標として用いた。ストループテストは, 本来前頭葉損傷者における, 日常的, 習慣的に確立された反応 (ステレオタイプ) の抑制の程度

を検査するためのものであり、必ずしも前頭葉機能障害を有してはいない高齢者を対象とした本研究においては誤答の出現率が低く、そのため統計学的な有意差がなかったものと考えられる。また、被験者が言い誤った場合、検査者が指摘、訂正することになっているため遂行時間の定量的評価には限界があると考えられ、より定量的な認知課題を用いることが今後の課題である。

2. 実験結果について

バランス良好群およびバランス不良群に対して、重心動揺計による立位バランスの測定と、ストループテストによる認知課題処理能力の測定を行い、それぞれを単一課題として行う場合と、二重課題として行う場合とで、両群の立位保持能力と認知課題処理能力にどのような変化があるのかを調べた。

バランス不良群においては、白黒テストと比較して複雑な情報処理を必要とするカラーテストを行うと有意にバランスを乱した。Shumway-Cook⁴⁾、そしてMarsh⁵⁾が、健常高齢者と転倒歴をもつ高齢者に対し、二重課題を用いて行った実験においても転倒歴をもつ高齢者は健常高齢者と比較して、二重課題下で有意にバランスを乱しており本研究と同様の結果を示している。これらの結果から、バランス不良な高齢者は、複雑な認知課題を同時に行うことで立位保持に必要な情報処理システムが侵害され、より一層バランスを乱してしまうということが示唆される。白黒テスト下では、バランスに影響がみられなかったが、これはGeurts³⁾の行った実験と同じ結果であった。白黒テストはカラーテストと比較して単純な課題であり、立位保持の情報処理システムを侵害するほどの処理を必要としなかったためと推察される。バランス不良群において、カラーテスト下でバランス保持能力が低下したのと同じように、カラーテスト遂行時間も有意に延長した。すなわち、バランス不良な高齢者は、立位保持と複雑な認知課題を同時に行うと、双方の処理に乱れが生じることが示唆された。

Shmidt²⁾は、注意（意識）の有無により、人間の動作を、意図的処理と自動的処理に大別している。意図的処理とは、習熟していない課題や新奇な課題を遂行する場合に行われ、ほかの課題を同時に遂行することが困難であることから系列的であると特徴づけており、自動的処理とは、熟達した動作を行う場合に行われ、他の課題と同時に遂行できる並列的なものであると述べている。

この説明を参考にすると、本研究におけるバランス不良群にとって立位の保持は意図的処理（注意）を必要とするものであったが、同時に認知課題を処理しなければならなかったため注意の分配、あるいは一時的な注意の転換がおこり、十分な処理を行うことが出来なかったものと考えられる。すなわち、立位保持を行うための情報

処理システムと認知課題を行うための情報処理システムの双方が侵害を受けたというよりは、注意が分配、転換されたことで限界のある情報処理能力も一時的に分割されてしまい、それぞれの課題に対して貧弱な処理能力でしか対応できず、その結果がLNGとストループテスト遂行時間の増加として現れたものと考えられる。カラーテストと同様に、注意が分配されたと思われる白黒テスト下で、LNGに変化が認められなかったのは、白黒テストの処理が比較的容易であり、多大な注意の分配や転換を必要としなかったためと考えられる。バランス良好群においては、自動的処理による立位の保持が可能で、二重課題による影響を受けずにバランスを保持でき、また、認知課題を処理するのに十分な注意、情報処理能力が供給されたため、単一課題として行う場合と同等の結果が得られたと推察される。すなわち、意図的処理が必要とされる姿勢課題を遂行する上では、注意の影響が大きく、認知課題を同時に行うと姿勢課題の処理が不十分なものになってしまうが、自動的処理が可能な課題であれば、注意の影響を受けないため、認知課題の有無に関わらず姿勢課題の成績が低下しないものと考えられる。そして、認知課題については、どれだけの注意が分配されたかによってその処理が変化すると考えられる。しかし、今回の実験において注意の選択性、集中性、強度、持続性¹⁴⁾を判定することは姿勢課題、認知課題の性質から困難であった。

3. バランス不良な高齢者における事故の危険性について

転倒がおこる内的要因として高次要因、運動要因、そして感覚要因が挙げられており¹⁵⁾、本研究において検討した立位保持能力は運動要因に、認知課題処理能力は高次要因にあてはまる。本研究の結果から、バランスの不良な高齢者は、立位を保持し、同時に認知課題を行うと、それぞれを単一課題として行う場合よりも双方の処理に低下が生じることが明らかとなった。このことから、立位保持と、認知課題の処理を同時に行う状況が多いと考えられる実生活の中で、バランス不良な高齢者が立位での運動をする場合、一層のバランスの乱れに認知的情報処理能力の低下も加わり、事故や転倒の危険性を高めていると推察される。それゆえ、単一課題として行う立位保持、認知能力の評価だけではなく、二重課題として双方を行った場合、それらがどのように変化しているのかを評価することも高齢者の事故を防ぐ上で重要であると考えられる。

結 語

本研究では、バランス良好な高齢者と不良な高齢者を対象に、立位保持と認知課題を同時に行った場合、双方

の処理能力がどのように変化するかを重心動揺計とスト
ループテストとを用いて検討し, 以下の結果を得た.

- 1) バランス良好な高齢者は, 立位保持と認知課題を同
時に行わせても, それぞれの処理に影響が認められな
かった.
- 2) バランス不良な高齢者は, 単純な認知課題を同時に
行わせても, 双方の処理は変化しなかった.
- 3) バランス不良な高齢者は, 立位保持と複雑な認知課
題を同時に行わせると, 双方の処理に低下が認められ
た.
- 4) バランス不良な高齢者は, バランスの乱れに, 周囲
からの認知的情報処理能力の低下も加わり事故の危険
性を高めているものと推察された.

文 献

1. Shumway-Cook, A., Woollacott, M. 著, 田中 繁, 高
橋明監訳: モーターコントロール, p.117-141, 452-455, 医
歯薬出版, 東京, 1999
2. リチャード・A・シュミット著, 調枝孝治監訳: 運動学習
とパフォーマンス, p.15-74, 大修館書店, 東京, 1997
3. Geurts, A. C.H., Mulder, T.W., Nienhuis, B. and Rijken,
R.A.J.: Dual-Task assessment of reorganization of postural
control in persons with lower limb amputation. Arch. Phys.
Med. Rehabil., 72(13): 1059-1064, 1991
4. Shumway-Cook, A., Woollacott, M., Kerns, K.A. and
Baldwin, M.: The effects of two types of cognitive task on
postural stability in older adults with and without a history of
falls. J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci., 52(4): M232-240,
1997
5. Marsh, A.P. and Geel, S.E.: The effect of age on attentional
demands of postural control. Gait Posture, 12(2): 105-113,
2000
6. Brown, L.A., Shumway-Cook, A. and Woollacott, M.:
Attentional demands and postural recovery: The effects of
aging. J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci., 54(4): M165-171,
1999
7. 時田 喬: 重心動揺検査. アニマ株式会社, 東京, 2000
8. 井上隆三: パーキンソン病およびパーキンソン症候群患者
の重心位置, 重心移動, 重心動揺の変化. 理学療法学, 19:
546-550, 1992
9. 奥 寿郎: パーキンソンニズムの平衡機能. 理学療法学, 18:
125-130, 1991
10. Berg, K., Wood-Dauphinee, S., Williams, J.I. and Gayton,
D.: Measuring balance in the elderly: preliminary
development an instrument. Physiotherapy Canada, 41(6):
304-318, 1989
11. Berg, K., Wood-Dauphinee, S., Williams, J.I. and Maki, B.:
Measuring balance in the elderly: varidation of an
instrument. Can. J. Public Health, 83(2): S7-11, 1992
12. Stroop, J.R.: Studies of interference in serial verbal
reactions. J. Exp. Psychol., 18: 643-662, 1935
13. 加藤元一郎: 前頭葉損傷における概念の形成と変換につい
て - 新修正Wisconsin Card Sorting Test を用いた検討 - .
慶応医学, 65(6):861-885, 1988
14. 鹿島晴雄, 加藤元一郎, 本田哲三: 認知リハビリテーショ
ン, p.69, 医学書院, 東京, 1999
15. 眞野行生: 高齢者の転倒とその対策. 医歯薬出版, 東京,
1999

The relation between standing balance and cognitive information processing performance in elderly persons.

Examination by the dual-task assessment

Takeshi Ohno¹⁾, Masahiko Fujimura²⁾, Mitsutoshi Kawamura²⁾
and Isao Nara²⁾

1) Health Sciences, Graduate School of Medical Sciences, Hiroshima University

2) Division of Physical Therapy, Institute of Health Sciences, Faculty of Medicine, Hiroshima University

Key words : 1 . dual-task 2 . posture 3 . cognition

Antecedent research indicates that elderly persons with a balance disorder have significantly more shifts in their body center of gravity than those with no balance disorder, while they simultaneously perform a task to maintain a standing position and a cognitive task such as calculation and repetition of numbers. In this research, a comparative study was made to identify what differences can be observed with respect to elderly persons' abilities to deal with a task to maintain a standing position and a cognitive task respectively, in the following two cases: (1) when an elderly person performs both a task to maintain a standing position and a cognitive task (based on a the Stroop Test) simultaneously, and (2) when the elderly person performs the above tasks individually. Subjects were elderly persons of 65 years old or over and were organized into two groups based on scores of the Berg Balance Scale: the first group was composed of those who had good balance (14 persons); and the second group, poor balance (9 persons). As an index to measure the ability to maintain a standing position and to perform a cognitive task, total excursion length (Length: LNG) of the shift in the center of pressure and the performance time for the Stroop Test were used. Among the group with poor balance, differences in LNG were recognized significantly between the two cases: when the subjects were in an ordinary standing position, and when the subjects were performing the Stroop Color Test. Significant differences were also found in the performance time for the Stroop Color Test between the two cases: when the subjects were in a sitting position and when the subjects were in a standing position. Among the group with good balance, neither LNG nor performance time for the Stroop Test were affected by performing both tasks simultaneously. The findings suggest that when elderly persons with bad balance deal with a task to maintain a standing position and a cognitive task with a relative complexity simultaneously, the performance ability for both tasks decreased. Thus, it is considered that whether or not a person needs to pay attention to maintain a standing position is involved in the decreased performance ability.