両側前庭機能障害者のリハビリテーション効果†

——重心動揺速度よりみた訓練の評価——

山 本 昌 彦・原 田 克 也
谷 野 徹・小松崎 篤

はじめに

高度の両側性前庭機能障害症例は、必ずしも頻度の高いものではない。この障害の原因は種々にわたっているが、結核の治療薬であるアミノ配糖体などによる副作用は、以前より良く知られており、内耳聴覚障害だけではなく、前庭機能にも障害を来すことがある。

両側前庭機能障害は、障害程度によって症状の強さは異なるが、歩行時、体動時のフラツキ、Romberg 現象、Jumbling 現象などを訴える。強い症状ではないが、日常生活をする上での不自由さが主な訴えとして持続する。特に、高齢者にとっては、外出への不安から、ほとんど家に閉じこもって生活をしている場合に遭遇する。このような症状に対して、私どもは平衡障害についてのリハビリテーションを考えなければならないが、現在ほとんどなされていないのが現状である。

平衡障害のリハビリテーションについては、Cawthorne-Cooksey のプログラムが有名であり、この方法は非常に丁寧に指導出来るように、また段階をふんで行えるように工夫されている¹⁾²⁾。しかし、私どもは、このスケジュールを高齢者に行わせてゆくことが困難であった。その大きな理由は、体を曲げたり、膝、腰を曲げる運動を繰り返すことが非常に辛く、持続出来ないことであった。そこで、私どもは独自に、高齢者に持続して行うことが出来るようなプログラムを考案し、それを行わせた。またその効果を観るために、身体重心動揺によって経過を観察した。

方 法

私どもの考案した、リハビリテーションプログラムは、図1に示したような簡単な計画である。これは、室外と室内に分けて行い、1) 2) を毎日行わせるもので

1) 室外訓練

1 日30分以上の散歩、歩行を毎日行なう。

2) 室内訓練

直立姿勢、尖足位にて、1 回約10分間の起立姿勢を閉眼で1 日3～4 回くり返す。

図1 両側前庭機能障害者のリハビリテーション方法

ある。しかし、高齢者は、その日の体調によって気分がすぐれない時には、あまり進んでは行わなくなり、途中で中止してしまうことが多い。そのために、無理せずに天候や体調不順などによりリハビリテーションが出来ない時以外は、原則として毎日行い、やめないようにすることを申し伝え、行ってもらった。

症例は2 例で、男女各1 名ずつで、年齢は各々70 歳である。

症例の経過中、重心動揺の記録を行い、これを私どもの開発した8 方向別重心動揺解析法³⁾⁴⁾によって速度解析し、経過を定量的に観た。重心動揺記録は、重心動揺計(1G02型三栄測器)の上に、直立、閉足位にて姿勢をとらせ、開眼、閉眼それぞれ60 秒間記録した。開眼時には、前方3 m にある視標の1 点を注視させた。動揺解析は、Personal Computer (EPSON PC-286) を使い、速度解析を行った。

症例と結果

症例1 は70 歳男性で、昭和49 年、肺結核にてストレプトマイシンを使用、治療直後よりフラツキが出現した。同時に難聴も自覚し次第に増強して来た。しかし、そのまま放置していた。昭和58 年6 月、フラツキが持続する、との訴えにて他医から依頼受診した。聴力は平均80 dB の中高音障害が強い両耳感音難聴を示している。ENG にて、眼振所見認めず、ETT、OKN 正常であった。しかし、温度眼振反応においては、氷水刺激にても両耳共に反応を認めなかった。他に、肝炎があり、治療のため

†Rehabilitation of Patients with Bilateral Vestibular Dysfunction—Evaluation of Training by Velocity of Gravitational Body Sway—

Masahiko Yamamoto, Katsuya Harada, Toru Tanino and Atsushi Komatsuzaki
東邦大学医学部耳鼻咽喉科学教室

図2 両側前庭機能高度低下症例の経時的重心動揺速度 (リハビリテーション例)
症例 T.H. 70Y. M. (260)

前・後・左・右の4方向別にみた経時的重心動揺速度 (リハビリテーション施行, 閉眼)

図3 両側前庭機能高度低下症例 T.H. 70Y. M. (126)

他医にて入退院をくりかえしている。図2は、症例の重心動揺速度経過である。約40か月の経過を示してあるが、受診時には、すでに発症後10年近く経っている。受診時の動揺速度は、閉眼では 148.9 mm/sec (正常者閉眼時: 10.68 mm/sec SD=2.57 n=55) と非常に速い速度を持ち、立体を保持することがやっとの状態である。閉眼でも 31.3 mm/sec (正常者閉眼時: 6.11 mm/sec SD=1.67 n=55) の大きい動揺速度を示し、Romberg 現象ならびに Jumbling 現象をみている。リハビリテーションを行うことを話し合い、行ったところ、約4~5か月途中休んだことを含めて動揺速度の低下を示して来る傾向のあることが分かった。しかし、図2に示した入院時期は肝炎の悪化のために、安静状態に入った。その間約2年半を要したが、療養中に受診し記録された経過では、閉眼時動揺速度は約145 mm/sec 前後と大きい速度で推移し、開眼時動揺速度も次第に増加傾向を示して来たことが分かる。肝炎も落ち着き、受診した時の動揺速度も、ほぼ安静時と変わらない大きい動揺速度をもっている。内科医の許可の下、退院3か月後から、再びリハビリテーションを再開した。その結果、非常に短期間の間に動揺速度の低下を示し、開眼、閉眼ともに、速度低下を示した。約5か月のリハビリテーションは、開眼時 16.63 mm/sec、閉眼時 29.48 mm/sec となった。その後、再び肝障害のためにリハビリテーションは中止と

なり、その後、動揺速度の増加傾向を再び示してきた。図3は、症例の閉眼時における動揺速度経過を先の解析法によって、前後左右それぞれの方向別について観たものである。各方向の速度の違いについて示してあるが、リハビリテーションを行っている時期と行っていない時期とでは、互いの速度に差異のあることが分かる。つまり、リハビリテーションを行っていない時期では、各方向の速度が異なり、速度差の大きいことが分かる。しかし、リハビリテーション中には、各方向間の速度差が小さくなっている。

症例2は、70歳女性である。昭和58年11月、結核性頸部リンパ節炎において入院、硫酸ストレプトマイシンによる治療を受ける。12月、歩行時のフラツキを訴え依頼受診する。このときの検査において、聴力は正常、ENGでは、眼振所見なし、ETT、OKN 正常であった。しかし、温度眼振反応は、30°C、44°Cの冷温交互刺激にて反応示さず、氷水において軽度の眼振を示す前庭機能の低下を示した。また、Romberg 現象、Jumbling 現象陽性であった。

図4は、症例の約3年間の重心動揺速度経過である。治療薬であるストレプトマイシンを中止し、他の薬剤にて治療を続けた。受診時は、閉眼時動揺速度が 32.29 mm/sec、開眼時動揺速度 29.14 mm/sec と、開眼時動揺速度の大きい状態を示した。両側前庭機能低下が分かったときからすぐに安静をあまり取らずに、出来るだけ院

図4 両側前庭機能高度低下症例の経時的重心動揺速度 (リハビリテーション例)
症例 A. I. 70 Y. F. (293)

左・右・前・後の4方向別にみた重心動揺速度 (リハビリテーション施行, 閉眼)

図5 両側前庭機能高度低下症例 A. I. 70 Y. F. (293)

内を散歩することを勧めた。すると、約1か月後には、動揺速度の減少傾向を示した。しかし、リハビリテーションプログラムは入院中のために使わなかった。入院約5か月後に退院し、自宅静養となった。退院後約1年半の間、特にリハビリテーションをせずに経過を追った。その間の動揺速度は、閉眼時動揺速度約40 mm/sec 前後のやや大きい速度で推移し、Romberg 現象を示している。また開眼時動揺速度もまた、増加傾向を示している。動揺速度は開眼、閉眼共にあまり大きくないが、フラツキの訴えが持続しているために、このままでは症状の改善を期待出来ないことから、リハビリテーションプログラムにそってトレーニングすることを話した。発症2年後となったが、リハビリテーションを始めた。その結果、閉眼動揺速度の減少を示して来た。自覚的にも歩行時の安定、体動時のフラツキの減少をみるようになり、一ヶ月毎に閉眼時動揺速度の低下を示してきていることが分かる。約6か月リハビリテーションの後、開眼時8.6 mm/sec, 閉眼時18.84 mm/sec まで動揺速度の減少を示した。ここで、リハビリテーションの中止を試みた。すると、開眼、閉眼共に動揺速度の増加傾向を示して来ることが分かった。

図5は、症例の閉眼時における前後左右の各方向別動揺速度を示している。この図からも分かるように、各方

向の動揺速度は、リハビリテーションを行っている時と、行っていない時では各方向への速度に違いを示し、症例1と同じ傾向をみることが出来た。

考 案

両側前庭機能障害者におけるリハビリテーションを行う上で、その効果の判断は自覚的評価が主であった。症状をみるうえで、自覚的評価は患者自身にとって重要なことであるが、トレーナーにとっては、どうしても客観的評価が必要である。前庭機能障害をみるために、ENGは眼振の状態や温度眼振反応などを定量的判断し、機能を知る上では大きく役立つ。しかし両側前庭機能障害における失調、特に、体平衡の状態の回復経過を定量化することは、難しい。その点、重心動揺による観察が、両側前庭機能障害の平衡障害程度を定量化するために良い検査であると思われる。重心動揺の解析は、年を追うごとに進み、多くの解析方法が可能となり、それぞれに重心動揺のパラメータとして有用である。ここでは、私どもが今まで進めてきた8方向別重心動揺解析法によって、速度解析の上から経過と動揺の状態について定量的に観ることができた。

リハビリテーションは、プログラムを遂行する上で、その内容が大きな問題となる。現在、多くにおこなわれていれ Cawthorne-Cooksey のプログラムは⁵⁾、障害の

程度によって選択しながら遂行してゆくのであるが、年齢的に50歳代までではないかと考える。なぜならば、腰をかがめたり、膝を曲げたりなどの動作は、足腰の弱ってきた高齢者にとっては非常に辛い動作のようであり、まして、その状態でバランスをとるようにすることは、危険を伴うとさえ思われる。また、高齢者は、自分で無理であると判断した時、リハビリテーションを中止してしまう傾向があり、それ以上続けることが難しくなる。そこで、自分でもこの程度なら出来ると思えるようなトレーニングが必要となる。私どもの作ったプログラムは、あまりに簡単すぎるかもしれないが、毎日続けるという意味においては、患者自身には、かなりの負担であったようだ。しかし、体のバランスを良く保持させるために、このリハビリテーションは、明らかな効果を自覚的に感じ、リハビリテーションを持続させることが可能となった。重心動揺の上からもこれを確認することが出来た。また、リハビリテーションを持続させ、続けることが姿勢のバランスを維持させる上からも必要であることが分かった。しかし、各症例共に Jumbling 現象を示していたが、動揺の低下によっても Jumbling 現象は持続した。この現象は、簡単には消失しないことが言われており、本例も同様と考えられる。しかし、リハビリテーションを続ける内に、慣れの現象と思われるが、あまり気にならなくなった、とのことであった。

両側前庭機能障害におけるリハビリテーション効果がどのようにしてもたらされるのか、については未だ明確な解答が得られていない。Dichgans⁶⁾の考察からみても視覚系と深部知覚系の input に対して中枢がこれを coordinate する中に、代償作用が形作られて行くと考えられる。とくに、閉眼時における姿勢保持は、深部知覚系からの input が主となり、この状態でのバランスは、速いコントロール速度を要すると考えられる。症例2では、リハビリテーションを開始してから、下肢の痛み(筋肉痛)を訴えていた。このことは、下肢の筋緊張が閉眼により非常に高まることを示していると考えられる。この現象は、下肢や体幹を一つの棒のようにして、体全体をささえようとしているのか、むしろ下肢だけの反射系の亢進による筋緊張によって上肢をささえようとしているものなのか、を考える。しかし、Mori⁷⁾らは、深部知覚の姿勢調節は、反射系だけではなく、高次の統合機構の関与が重要であることを示している。症例1では閉眼時に、下肢だけではなく、体幹、四肢全体に硬直様の姿勢がみられた。しかし、リハビリテーションをしている内に、次第に体全体の姿勢に柔らかさが見られてきた。症例は、不安を訴えて姿勢保持をしていたが、この不安のために全身の筋緊張が起こるのか、反射のために起こる

のかは特定は難しい。しかし、症例1と2では、前庭機能に差があり、この程度が姿勢保持に大きな違いを示していることが考えられる。

ま と め

両側前庭機能障害における平衡障害のリハビリテーションは、私どもの考案した簡単なプログラムによって、その効果のあることが重心動揺の上から定量的に判定することが出来た。しかし、リハビリテーションを中止することにより、再び悪化してくるために、リハビリテーションを続ける必要がある。平衡障害程度の判定は、重心動揺によって、定量的に判定することが可能であり、平衡障害の改善は、動揺速度の低下とともに、方向別動揺速度の均一化が観られ、体平衡状態の指標となる。

謝 辞

本研究は厚生省特定疾患前庭機能異常調査研究班の研究費援助により行われたものである。

文 献

- 1) Cawthorne T : Vestibular injuries. Proc Roy Soc Med 39 : 270, 1946
- 2) Cooksey FS : Rehabilitation in vestibular injuries. Pro Rot Soc Med 39 : 273, 1946
- 3) 山本昌彦, 小松崎 篤 : 身体重心動揺における方向別速度成分の解析—眼振との関係—。耳鼻臨床 77 : 2206-2216, 1984
- 4) Yamamoto M, Komatsuzaki A : Relationship between nystagmus and velocity of lateral sway. Vestibular and Visual Control on Posture and Locomotor Equilibrium. pp. 105-109, Karger, Basel 1985
- 5) Hecker HC, Haug CO, Herndon JW : Treatment of the vertiginous patient using Cawthorne's vestibular exercises. Laryngoscope 84 : 2065-2072, 1974
- 6) Dichgans J, Bizzi E, Morasso P, Tagliasco V : Mechanisms underlying recovery of eye-head coordination following bilateral labyrinthectomy in monkeys. Exp Brain Res 18 : 548-562, 1973
- 7) Mori S, Reynolds PJ & Brookhart JM : Contribution of pedal afferents to postural control in the dog. J Physiol 218 : 726-734, 1970
- 8) 福田 精 : 運動と平衡の反射生理. 医学書院, 1981
- 9) 山本昌彦, 小松崎 篤 : 前庭機能異常症例の程度および代償過程の判定に対する重心動揺速度の意義。耳鼻臨床 78 : 2611-2614, 1985
- 10) 山本昌彦, 小松崎 篤 : 前庭機能異常症例の回復過程に対する重心動揺速度の臨床的意義—収束指数よりみた前庭神経炎症例の代償機能について—。耳鼻

Abstract

A rehabilitation schedule for patients with disequilibrium due to bilateral vestibular dysfunction is proposed and evaluated by the gravitational body sway test.

Rehabilitation training includes : 1) Walk longer than 30 minutes daily : 2) Stand still with feet together and eyes closed for about 10 minutes in a room. Repeat 3 or 4 times daily.

Body sway was recorded for 60 seconds with eyes open and 60 seconds with eyes and the bodily sway eight analysis with directional velocities was utilized. Two 70-year-old patients, 1 male and 1 female, were trained.

The rehabilitation was continued for 40 months in the former and 35 months in the latter. After the training the two patients began to feel less unsteadiness and decreased velocity of gravitational body sway. However, when the rehabilitation was discontinued, the velocity of the body sway increased. Even with a simple program, rehabilitation can be expected. Its effectiveness must be determined quantitatively by stabilometry.

Key words: bilateral vestibular dysfunction, rehabilitation

(原稿到着 : 平成 1 年 1 月 31 日
別刷請求先 : 山本昌彦
〒143 東京都大田区大森西 6-11-1
東邦大学医学部耳鼻咽喉科学教室)