

老人の転倒予防に関する基礎的研究

— 高齢入院老人と健康老人の重心動揺を通して —

泉 キヨ子* 平松 知子* 山上 和美*
天津 栄子** 鈴木 泰子***

要 旨

最も転倒しやすい入院高齢老人の静止及び振動時の重心動揺について測定し、健康老人と比較した。対象は入院老人28名、健康老人15名である。重心動揺は静止時の開眼と閉眼、0.3Hz、0.7Hz、0.3Hzの水平振動時に20秒間測定した。

(1)重心動揺面積は、入院老人は健康老人に比べて、開眼時より閉眼時の面積が有意に大きかった。

(2)入院老人の振幅の総和（トータルパワー値）は、閉眼時は左右方向が前後方向に比べて有意に大きく、開眼時も大きい傾向にあった。健康老人では差がなかった。

(3)周波数帯域の分析により、入院老人、健康老人ともに左右方向、前後方向のパワー値がどちらも0.125~1.0Hzの低い周波数域に80%以上を占めていた。閉眼時の周波数帯域では、入院老人の左右方向のパワー値は0.125~0.25Hzの域に多く、前後方向は0.5~1.0Hzの域に多かった。

KEY WORDS

Fall, Institutionalized elderly, Postural sway, Healthy elderly

はじめに

超高齢化社会の到来とともに、老人の転倒の頻度も高く、転倒による骨折も増えてきており、ねたきり老人の一要因を担っている。また老人の転倒経験は致命的な損傷がなくても、自信をなくし、その後の歩行への不安感や恐怖心、さらに依存心につながる。看護者としては、さまざまな転倒予防ケアを考慮した意図的な取組みが必要である。

ところで老人の転倒は、加齢に伴う姿勢・歩行障害などの患者側の要因に種々の環境側の転倒の危険要因が加わることで、老人の意図する行動時に身体のバランスが崩れて、転倒に至ると考えられる。つまり、高齢者の転倒

には、主に平衡機能の低下が関連していると考えられる。そこで、転倒や転倒による骨折を防止するには、身体の動揺測定で平衡機能を評価し、さらに転倒のリスクが高い人を予測することが重要であろう。我々はこれまで石川県とその近郊の13の施設の入院患者の転倒の実態を1年間追跡調査し、転倒者の主な障害の種類や転倒場所、意図する行動の特徴などの転倒の危険因子について報告¹⁾²⁾した。また、健康老人の静止時と振動時の重心動揺について、動揺距離と面積から比較し、開眼時に比べて閉眼時が距離、面積ともに大きいことを報告³⁾した。

重心動揺についてはさまざまな報告はある⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾が、脳血管障害や心疾患などの慢性疾患を有する老人患者が独

* 金沢大学医療技術短期大学部・看護学科

** 内灘温泉病院

*** 資生堂ウェルネスホロニックスタジアム金沢

歩や杖歩行によって最も転倒しやすい要素を有している割には、彼らの重心動揺についての知見は少ない。

そこで今回、最も転倒しやすい高齢入院老人の静止時及び振動時の重心動揺について測定し、健康老人との比較を行なった。

研究方法

1. 対象：

U 老人専門病院や U 老人保健施設に入院(または入所)している高齢老人患者28名(男10名, 女18名)と老人健康教室(月2~3回, 健康に関する講義と運動を含んだ2時間のコース)に通っている比較的健康的な老人で本実験に協力が得られた15名(男3名, 女12名)を対象とした。入院老人は、平均年齢±標準偏差が79.8±6.6歳(65~90歳)であり、主に脳血管疾患や骨粗鬆症、高血圧症および痴呆などの複数の疾患を有しているために入院している者28名である。健康老人は、67.3±3.3歳(60~72歳)であり、特に上記の疾患を有していない。入院老人と健康老人の性、年齢は表1に示した。入院老人は日常の移動は独歩が10名(36%)、杖歩行13名(46%)、歩行器や手押車などが4名(14%)、そして車椅子が1名(4%)であった。入院後転倒経験者は4名(14%)であった。自覚的なふらつきありの者は10名(36%)であった。

表1 対象の性・年齢

	入院老人 n=28		健康老人 n=15	
	男	女	男	女
60~69歳	2	2	0	11
70~79	2	4	3	1
80~89	6	11	0	0
90~99	0	1	0	0
計	10	18	3	12

2. 方法：

1) 重心動揺計はワミー-K. K 製器の重心動揺システムを用いた。このシステムは重心計を振動台を乗せることにより外的刺激として水平刺激をあたえるもので、外的刺激が与えられた時に人がどのような重心動揺を起こすかを計測し解析処理が可能な計測システムである。

具体的な重心動揺の測定は、対象老人を検出機に閉目

位に立たせ、2 m先の固視標を注視させながら落ち着きを図り、検出機を静止の状態、開眼と閉眼時の重心動揺を20秒間の測定を2回行なった。さらに検出機を0.3Hz, 0.7Hz, 0.3Hz 水平振動させた時の開眼時の重心動揺を健康老人は2回、入院老人は1回測定した。

2) 静止時および検出機振動時の重心動揺は、動揺を左右方向成分(X軸)と前後方向成分(Y軸)にわけて、データレコーダー(TEAC, R-60)を用いて、テープに収録した。重心動揺はX軸、Y軸ごとに最大振幅、面積、トータルパワー値、および各周波数帯域での平均値で評価された。面積はX軸とY軸の最大振幅の積で求めた。その際の周波数成分は、シグナルプロセッサ7T235(日本電気三栄K. K)によりFFT方式(高速フーリエ変換)で重心動揺のパワースペクトルを求めた。解析時間は16 sec, サンプリング時間7.8ms, 分解能0.0625Hzで行なった。また、その周波数帯域には、0.025~0.25, 0.25~0.5, 0.5~1.0, 1.0~2.0, 2.0~4.0, 4.0以上の6つに区分した。トータルパワー値は、6つの周波数帯域のパワースペクトルの総和で求めた。

3) 入院老人の特性、転倒経験の有無、めまいの有無等はカルテ、看護記録から把握した。健康老人は半構成的な面接を行なった。

4) 実験期間は平成4年10月~12月であった。

5) 統計的分析は、t検定、 χ^2 検定を用い、危険率5%以下を有意な差とし、10%以下を傾向ありとした。

結果

1. 静止時と振動時の重心動揺面積について入院老人と健康老人の静止時と振動時の重心動揺面積を図1に示した。

入院老人は、静止の開眼時約15cm²の面積に比べて閉眼時は約32cm²であり、有意差がみられた(p<0.01)。振動時の0.3Hz, 0.7Hz, 0.3Hzはそれぞれ約30cm², 46cm², 22cm²であり、共に静止の開眼時に比べて有意差がみられた(p<0.01)。閉眼時と初回の0.3Hzの振動時の面積はほぼ類似していた。また、入院老人は値におけるばらつきも大であった。一方、健康老人は静止の開眼時は約7cm²であり、閉眼時は約11cm²であった。振動時では0.3Hzはそれぞれ約16cm², 18cm²であり、共に静止の開眼時に比べて有意差がみられた(p<0.05)。また0.7Hzの振動時の面積は、

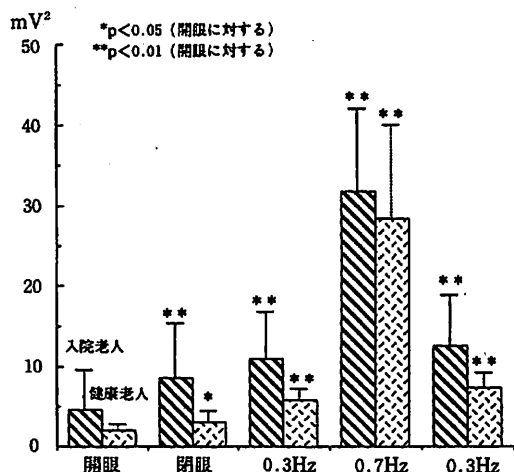


図1 入院老人と健康老人の重心動揺面積 (平均値±標準偏差)

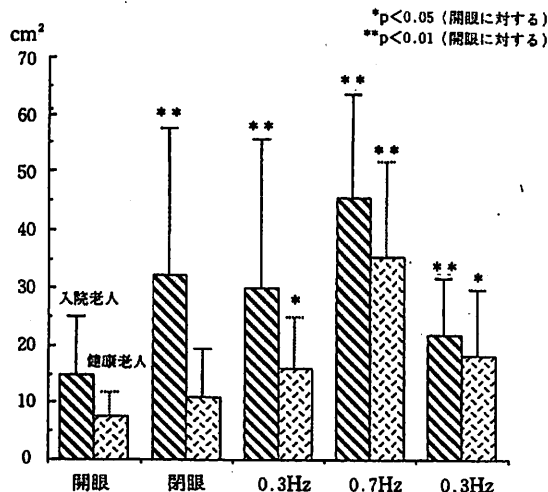


図2 左右方向のトータルパワー値 (平均値±標準偏差)

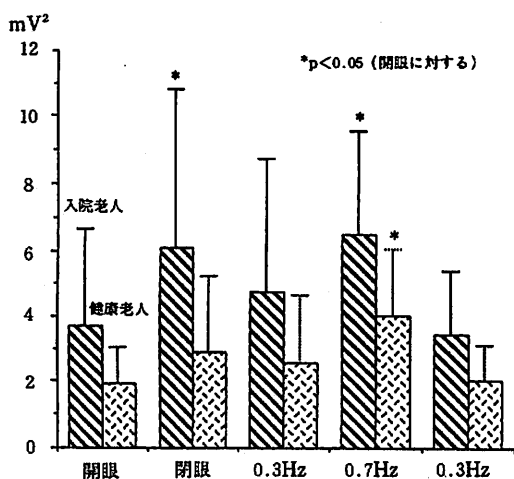


図3 前後方向のトータルパワー値 (平均値±標準偏差)

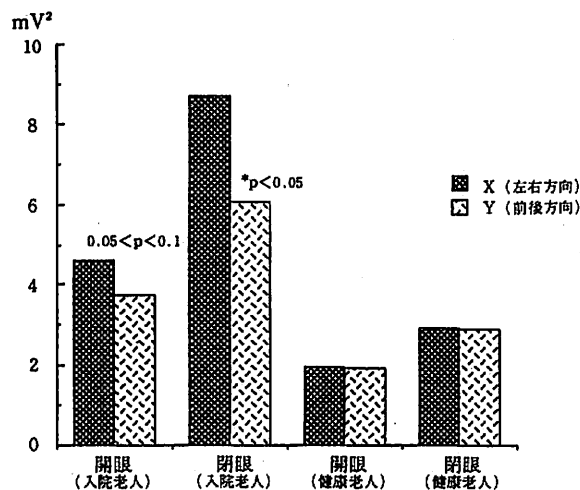


図4 開眼と閉眼のXとYのトータルパワー値の関係

約35cm²で開眼時の約5倍であり、有意差がみられた ($p < 0.01$)。入院老人と健康老人の比較では、平均年齢にほぼ10歳の差があるものの、入院老人の静止開眼の動揺面積は健康老人の閉眼より大きく、健康老人の0.3Hzの振動と類似していた。また、入院老人の閉眼の面積は、健康老人の0.7Hzの振動時とほぼ類似していた。

2. 静止時と振動時の左右方向 (X軸) と前後方向 (Y軸) の周波数のトータルパワー値

入院老人と健康老人のゆれの成分の総和として、左右方向 (X軸) の平均トータルパワー値を図2に示した。

入院老人では、静止の開眼時は4.6mV²であり、閉眼時は8.7mV²と開眼時の2倍であり、有意差がみられた ($p < 0.01$)。振動時でも0.3Hz, 0.7Hz, 0.3Hzはそれぞれ11.0

mV², 31.7mV², 12.7mV²であり、静止の開眼時に比べて有意差がみられた ($p < 0.01$)。入院老人の値におけるばらつきも大であった。一方、健康老人では、静止の開眼時は2.0mV²、閉眼時は2.9mV²であり、有意差がみられた ($p < 0.05$)。0.3Hz, 0.7Hz, 0.3Hzの振動時では、それぞれ5.8mV², 28.3mV², 7.5mV²であり、静止の開眼時に比べて有意差がみられた ($p < 0.01$)。とくに0.7Hzの振動時では静止の開眼時のほぼ14倍であった。また入院老人、健康老人ともに0.7Hz後の0.3Hzの振動は初回より大きくなっていった。

同様に入院老人と健康老人の前後方向 (Y軸) のトータルパワー値を図3に示した。

入院老人の静止の開眼時は3.7mV²、閉眼時は6.1mV²

表2 入院老人の周波数帯域 n=28

		0.125~0.25	0.25~0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~4.0	4.0~(Hz)
静止開眼(X)	平均	2.33 ¹⁾ (42.81) ²⁾	1.22(26.39)	0.96(21.77)	0.32(7.04)	0.06(0.62)	0.02(0.06)
	標準偏差	2.44	1.14	0.88	0.32	0.08	0.02
静止開眼(Y)	平均	0.96(26.06)	1.05(27.21)	1.00(26.66)	0.53(15.37)	0.20(5.13)	0.06(1.91)
	標準偏差	1.13	1.23	0.94	0.60	0.37	0.08
静止閉眼(X)	平均	3.42(35.46)	2.40(31.27)	2.02(22.63)	0.69(8.37)	0.16(1.8)	0.03(0.42)
	標準偏差	3.96	2.10	1.86	0.59	0.20	0.03
静止閉眼(Y)	平均	1.44(21.08)	1.45(25.59)	1.94(34.10)	0.81(12.53)	0.35(5.14)	0.07(1.55)
	標準偏差	2.26	1.14	1.55	1.14	0.56	0.06
振動X-0.3Hz	平均	5.56(48.29)	2.51(25.72)	1.90(16.73)	0.79(7.62)	0.14(1.31)	0.03(0.34)
	標準偏差	4.34	1.49	1.90	0.61	0.17	0.05
振動Y-0.3Hz	平均	1.22(25.52)	1.24(25.88)	1.37(29.35)	0.57(12.79)	0.23(4.78)	0.07(1.67)
	標準偏差	1.37	1.16	1.30	0.58	0.28	0.08
振動X-0.7Hz	平均	2.53(8.11)	18.17(57.05)	7.52(23.87)	2.86(9.03)	0.50(1.68)	0.08(0.27)
	標準偏差	1.77	7.50	3.67	1.77	0.39	0.05
振動Y-0.7Hz	平均	1.02(17.06)	1.99(30.88)	2.01(29.66)	1.05(16.07)	0.31(5.01)	0.08(1.32)
	標準偏差	0.82	1.33	1.54	0.79	0.21	0.06
振動X-0.3Hz	平均	6.39(44.91)	3.07(26.71)	2.01(17.49)	0.98(8.37)	0.23(2.11)	0.05(0.42)
	標準偏差	5.42	1.65	0.92	0.61	0.15	0.03
振動Y-0.3Hz	平均	0.84(22.56)	1.02(29.52)	0.86(27.25)	0.46(13.06)	0.19(5.47)	0.07(2.14)
	標準偏差	0.93	0.86	0.60	0.55	0.18	0.08

1) mV²

2) ()内は0.125~0.25が周波数全体に占める割合

であり、有意差がみられた ($p < 0.05$) が、ばらつきも大であった。振動時では、0.3Hz, 0.7Hz, 0.3Hz がそれぞれ4.7mV², 6.5mV², 3.4mV²であり、静止開眼時と0.7Hzの振動時に有意差がみられた ($p < 0.05$)。また、健康老人では、静止開眼時1.9mV², 閉眼時2.9mV²であり、振動時では0.3Hz, 0.7Hz, 0.3Hz がそれぞれ2.6mV², 4.0mV², 2.01mV²であり、0.7Hzに有意差がみられた ($p < 0.05$)。

3. 左右方向と前後方向の関係

静止時の開眼と閉眼の左右方向(X軸)と前後方向(Y軸)の関係を図4に示した。

入院老人は開眼時は左右方向が前後方向に比べて振幅の総和が大きい傾向があり ($0.05 < p < 0.1$)、閉眼時は左右方向の振幅が有意に大きかった ($p < 0.05$)。一方、健康老人は前後左右の振幅にほとんど差がなかった。即ち、入院老人は前後より左右の振動が大きく、閉眼時に大きいことが確認された。

4. 静止時と振動時の各周波数域の比較

入院老人の周波数域を表2に示した。左右方向につい

ては開眼時0.125~0.25Hzが最も振幅和の割合が大きく、次いで0.25~0.5Hz, 0.5~1.0Hzの順であり、閉眼時も同様の傾向を示した。前後方向では、開眼時は0.125~0.25Hz, 0.25~0.5Hz, 0.5~1.0Hzの3域ほぼ同様の割合であり、閉眼時は0.5~1.0Hzが最も大きく、次いで0.25~0.5Hz, 0.125~0.25Hzと左右方向と逆であった。振動時については、0.3Hzでは、左右、前後方向ともに開眼と同様な傾向を示したが、0.7Hzでは左右方向は0.25~0.5Hzが57%を占め、次いで0.5~1.0Hzが24%の順であった。前後方向では0.25~0.5Hz, 0.5~1.0Hzがそれぞれ31%, 30%であった。

健康老人の周波数域を表3に示した。開眼時は左右、前後方向ともに、0.125~0.25Hzが最も振幅和の割合が大きく、次いで0.25~0.5Hz, 0.5~1.0Hzの順であった。閉眼時は、左右方向は0.5~1.0Hz, 0.25~0.5Hz, 0.125~0.25Hzの順であったが、いずれも26~29%の範囲内であった。前後方向は0.25~0.5Hz, 0.125~0.25Hz, 0.5~1.0Hzの順であった。0.3Hz, 0.7Hzの振動時では、左右方向はそれぞれ0.25~0.5Hzが最も割合が高く、次いで0.5~

表3 健康老人の周波数帯域 n=15

		0.125~0.25	0.25~0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~4.0	4.0~(Hz)
静止開眼(X)	平均	0.68 ¹⁾ (37.63) ²⁾	0.71(33.19)	0.36(18.82)	0.16(7.90)	0.04(1.69)	0.01(0.77)
	標準偏差	0.41	0.48	0.19	0.12	0.07	0.01
静止開眼(Y)	平均	0.80(39.57)	0.59(31.75)	0.33(18.67)	0.14(6.56)	0.05(2.01)	0.03(2.01)
	標準偏差	0.60	0.41	0.24	0.17	0.08	0.03
静止閉眼(X)	平均	0.72(26.25)	0.83(27.87)	0.91(29.50)	0.38(13.97)	0.06(1.56)	0.03(0.86)
	標準偏差	0.48	0.50	0.64	0.25	0.09	0.05
静止閉眼(Y)	平均	0.85(32.06)	0.92(33.43)	0.71(22.79)	0.23(7.59)	0.11(2.36)	0.08(2.36)
	標準偏差	0.74	0.79	0.89	0.27	0.27	0.23
振動X-0.3Hz	平均	1.50(25.13)	1.79(31.37)	1.47(25.51)	0.87(15.01)	0.15(2.49)	0.03(0.50)
	標準偏差	1.16	0.72	0.72	0.52	0.14	0.02
振動Y-0.3Hz	平均	0.68(22.98)	0.62(26.41)	0.90(35.62)	0.24(10.13)	0.08(3.08)	0.04(1.79)
	標準偏差	0.82	0.51	0.66	0.21	0.12	0.06
振動X-0.7Hz	平均	1.83(7.50)	12.10(41.45)	10.85(38.72)	2.53(8.57)	0.89(3.32)	0.12(0.43)
	標準偏差	1.85	8.30	5.44	1.77	0.46	0.11
振動Y-0.7Hz	平均	0.55(17.51)	0.90(22.79)	1.67(38.97)	0.66(15.36)	0.17(3.82)	0.07(0.43)
	標準偏差	0.37	0.83	1.20	0.56	0.21	0.09
振動X-0.3Hz	平均	2.34(28.99)	2.57(35.34)	1.63(22.58)	0.70(9.57)	0.21(2.86)	0.05(0.66)
	標準偏差	2.08	1.11	0.99	0.29	0.27	0.05
振動Y-0.3Hz	平均	0.63(27.80)	0.57(29.98)	0.52(28.25)	0.15(8.32)	0.11(4.13)	0.03(1.52)
	標準偏差	0.72	0.38	0.25	0.14	0.31	0.06

1) mV²

2) ()内は0.125~0.25が周波数全体に占める割合

1.0Hz, 0.125~0.25Hz の順であり、Y 軸は0.5~1.0Hz が最も高く、次いで0.25~0.5Hz, 0.125~0.25Hz の順であった。

閉眼時の周波数帯域について、入院老人を図5に、健康老人を図6に示した。入院老人は左右方向のパワー値(X 軸)は0.125~0.25, 0.25~0.5, 0.5~1.0の順に多く、前後方向(Y 軸)は逆に、0.5~1.0, 0.25~0.5, 0.125~0.25の順に多かった。つまり、水平の振幅は遅い周波数に多く、前後の振幅は比較的速い周波数に多い。一方健康老人では、入院老人ほど明確ではないが、左右方向(X 軸)は0.125~1.0Hz の3帯域にほぼ等しいものの、概ね入院老人とは逆に速い周波数帯域に多く、前後方向(X 軸)は0.125~0.5Hz の2帯域に多かった。

以上から、入院老人、健康老人ともに左右方向、前後方向のゆれのどちらも0.125~1.0Hz の域に80%以上を占めていることが確認された。静止時、0.3Hz のゆるやかな振動は比較的0.125~0.25Hz の低い周波数域に多く、0.7Hz などの速い振動時は0.25~0.5Hz 域や0.5~1.0Hz 域に多かった。

考 察

老人の転倒発生は、老化に伴う姿勢歩行・感覚障害により、障害物の大きさを誤認したり、意図しただけの運動を発揮しえなかった場合につまづき易く、つまづいた場合に直ちに、立位姿勢を保つための反射の制御が不十分であると、動揺が大きく、転倒に至る⁸⁾。入院老人は、それに加えて、脳血管障害をはじめ神経・筋肉、骨関節疾患など種々の慢性疾患を有しているため、入院生活上、さまざまな行動時に一層バランスを崩し易い。立位時の重心動揺は、平衡機能の中で、立直り反射を表わすものであり、その立直り反射は、表在知覚、深部知覚、前庭器、視器などと直立支持筋との間の制御システムであり、脊髄、脳幹、小脳、大脳と密接に関係している⁴⁾。

1. 重心動揺面積とトータルパワー値

重心動揺面積は、前述した制御システムの機能系の状態を総合的に把握する指標の1つである⁴⁾。今回の立位静止時の開眼時と閉眼時の動揺は、入院老人、健康老人ともに開眼時に比べて閉眼時の重心動揺面積は増えるものの、入院老人の方が、開眼に比べて閉眼時の動揺面積が

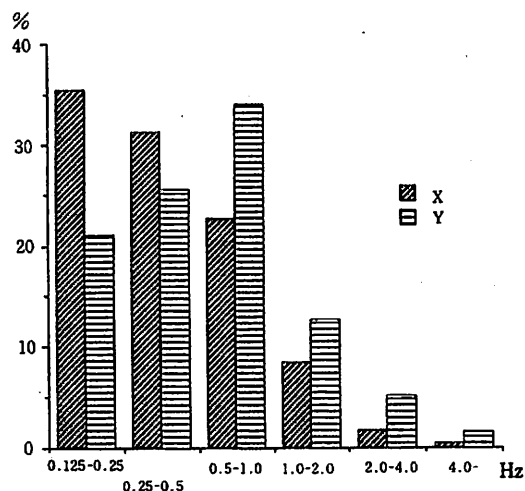


図5 入院老人の閉眼時の周波数帯域の割合

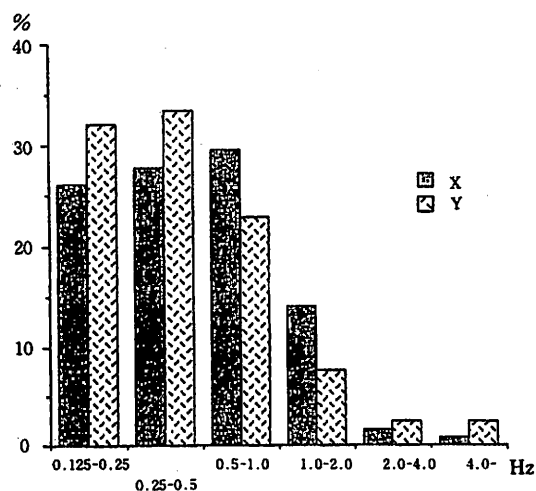


図6 健康老人の閉眼時の周波数帯域の割合

有意に大きいことが確認された。それはまた、入院老人の0.3Hzの振動時と類似の面積であった。入院老人の標準偏差も大きく、個別性が大きいといえる。健康老人についての変化は、我々のこれまでの成績とほぼ一致した⁹⁾。

老人の重心動揺について、後藤は60歳以上の高齢者の重心動揺を若年者と比較し、重心動揺面積は閉眼時において加齢の影響が大きく、個人差が大きい⁹⁾と報告している。健康老人の開眼と閉眼(7cm², 11cm²)に顕著な差がみられなかったのは、月2回の運動のトレーニングの効果が関与していると推察できる。中川はトレーニングで高齢者でも視覚を介するフィードバックは可能である¹⁰⁾としている。しかし一方、今回の面積値の入院老人の開眼時・閉眼時(15cm²・32cm²)と、健康老人の開眼時・閉眼時は、瀧口⁴⁾の中樞性めまい群の開眼・閉眼(16.7cm²・27.7cm²)と、末梢性めまい群の開眼時・閉眼時(7.6cm²・14.7cm²)とほぼ類似の値を示しており、転倒を招き易い値であるといえる。

次に、周波数分析により、振幅の総和であるトータルパワー値の左右方向(X軸)は、入院老人、健康老人ともに開眼時より閉眼時や振動時に有意に増大した。前後方向(Y軸)のトータルパワー値では、入院老人は開眼より閉眼や0.7Hzの振動時に、健康老人では0.7Hzの振動時に増大した。また、入院老人の方が、X軸、Y軸の開眼、閉眼ともに静止時の健康老人のほぼ2倍かそれ以上であった。入院老人の閉眼時のトータルパワー値は開

眼時の2倍であった。姿勢制御に関係する一連の感覚運動機能では視覚が重要視され、閉眼により身体動揺は増大する⁹⁾といわれる。そのうえ高齢入院老人は閉眼時の場合、重心移動を最小限に止めようとする視覚系以外の自己受容器系、体表反射系、前庭系の総合的な働きが低下している⁹⁾とも考えられるので、振幅の総和が大きくなり、転倒の危険性が大きいといえる。即ち、看護の臨床現場で考えると、入院老人にとって暗所は極めて動揺が大きく、転倒しやすい環境であるので、夜間の寝室や廊下の明るさについての環境整備が予防看護として重要といえる。さらに、加齢とともに重心動揺は増大するとはいえ、平均年齢がほぼ10歳上の入院老人の開眼の状態が健康老人の閉眼より動揺面積やトータルパワー値が大きいことが確認され、入院老人のもつ転倒の危険性を再確認した。

2. 左右方向と前後方向の関係

入院老人の方が前後の動きに比べて左右の動きの総和が多い傾向であり、閉眼時は左右の方が有意に増大した。健康老人は前後、左右変らなかった。正常者の重心動揺の型には左右型はない¹¹⁾といわれるが、後藤は正常な高齢者の直立重心動揺では、左右方向に増加を認める⁹⁾としている。今回健康老人に差がなかったのは、月2~3回の運動を取入れた健康教室に通っている比較的健康的な老人であることによるとも考えられるが、さらに検討が必要である。

3. 周波数帯域

転倒は静止時より何らかの動作の開始時や動作中にバランスがくずれて起きると考えられる。今回、0.3Hzと0.7Hzの水平振動時を通してみると、入院老人、健康老人ともに0.7Hzの振動時の左右の動きにトータルパワー値が増大した。それを6つの周波数帯域との関係でみると、速い振動は0.25~0.5Hz域や0.5~1.0Hz域に多く、特に入院老人では、0.25~0.5Hz域に57%を占めた。つまり、姿勢の調節をこの周波数帯域で行なっていることが示唆された。

周波数帯域の分析により、入院老人、健康老人ともに左右方向、前後方向のパワー値がどちらも0.125~1.0Hzの低い周波数域に80%以上を占めていた。また、閉眼時の前後方向は健康老人では0.25~0.5Hz域でのパワー値が大きくなったのは、瀧口の正常者の成績⁵⁾と一致した。

入院老人と健康老人に差のみられた静止閉眼時の帯域について比較したところ、入院老人の左右の振幅は0.125~0.5Hzの周波数域に多く、前後の振幅は0.5~1.0Hzの比較的速い域に多かったが、健康老人では、概ね逆の傾向を示した。このことは入院老人と健康老人の姿勢の調節に関連していると考えられるので、この帯域に注目し、検討を重ねることが今後重要と思われる。

さらに、高齢入院患者は年齢、歩行のレベル、めまいや転倒経験等に加えて、さまざまな個性も関与するので、重心動揺の測定をもとに多面的に評価することも今後の課題である。

まとめ

最も転倒しやすいとされる高齢者で慢性疾患のために施設入院をしている者の静止及び振動時の重心動揺について測定し、健康老人と比較し、以下の結論を得た。

- (1) 重心動揺面積は、入院老人は健康老人に比べて、閉眼時より閉眼時の面積が有意に大きかった。
- (2) 入院老人の振幅の総和(トータルパワー値)は、閉眼時は左右方向が前後方向に比べて有意に大きく、閉眼時も大きい傾向にあった。健康老人では差がなかった。

- (3) 周波数帯域の分析により、入院老人、健康老人ともに左右方向、前後方向のパワー値がどちらも0.125~1.0Hzの低い周波数域に80%以上を占めていた。閉眼時の周波数帯域では、入院老人の左右方向のパワー値は0.125~0.25Hzの域に多く、前後方向は0.5~1.0Hzの域に多かった。

謝辞

稿を終えるにあたり、ご指導いただきました金沢大学医学部公衆衛生学教室中村裕之助教授に感謝いたします。また重心動揺測定にご協力いただきました日本電気三栄株式会社栗田俊治氏に感謝いたします。

本研究の要旨は第19回日本看護研究学会で発表した。

文献

- 1) 泉キヨ子, 金川克子 他: 入院老人の転倒危険因子に関する研究. 第20回日本看護学会集録 老人看護, 52-55, 1989
- 2) 金川克子, 泉キヨ子 他: 老人の転倒予防に関する看護ケアの研究—入院老人の転倒発生時の特徴についての検討—. 日本看護科学会誌, 9(3), 40-41, 1989.
- 3) 金川克子, 泉キヨ子 他: 高齢者の静止及び振動時の重心動揺の特徴について. 金大医短紀要, 14, 75-80, 1990.
- 4) 鷲見勝博, 渡辺丈真 他: 重心動揺の年齢にともなう変化について. 日本老年医学会雑誌, 25(3), 296-300, 1987.
- 5) 瀧口 哲 他: 重心動揺検査の総合的評価に関する研究—パーソナルコンピュータによる解析システムの開発—. 耳鼻科展望 補3, 217-240, 1986.
- 6) 米田 敏, 徳増厚二: 正常人の直立時重心動揺の周波数分析(1)—視覚・足底支持面の影響—. *EquilibriumRes.* 41(1), 55-60, 1982.
- 7) 羽柴基之 他: 人の立位重心動揺のパワースペクトルの定常性についての検討. *EquilibriumRes.* 41(1), 55-60, 1982.
- 8) 江藤文夫: 老人の転倒の原因 神経系の異常. 別冊総合ケア 老人の転倒と骨折, 47, 医歯薬出版, 1991.
- 9) 後藤昭信, 宮下善和 他: 高齢者の直立時重心動揺の特徴について—身体動揺の研究第27報—. *EquilibriumRes.* 48(2), 138-143, 1989.
- 10) 中川 肇: 高齢者の姿勢制御に関する研究—外乱に対する反応および視覚の影響を中心に—. 日本耳鼻咽喉科学会報, 95(7), 1042-1052, 1992.
- 11) 中村隆一, 斎藤宏著: 基礎運動学 第3版, 296-301, 医歯薬出版, 1987.

Prevention of falls in the elderly
—Comparisons of postural sway in institutionalized and healthy elderly—

Kiyoko Izumi, Tomoko Hiramatsu, Kazumi Yamagami,
Eiko Amatsu, Yasuko Suzuki

Summary

In order to investigate prevention from falls in the elderly, we measured the postural sway of 28 who were institutionalized. The control group was composed of 15 elderly living in the community.

The subjects maintained the erect standing posture for 20 seconds with the eyes open and then with the eyes closed when the gravicorder stopped, and again with the eyes open when the gravicorder vibrated in a horizontal phase for 20 seconds at frequency of 0.3, 0.7 and 0.3Hz in succession.

The results were as follows : The degree of the postural sway in the institutionalized was significantly greater when the eyes were closed than open as compared with the healthy subjects.

The total power spectra of the elderly in institutions were significantly bigger from right to left than from front to rear for both when the eyes were closed or open. The elderly from the community did not exhibit any difference.

It was recognized that both elderly groups occupied 80% in the mild frequency band-widths which was between 0.125Hz to 1.0Hz. The analysis of the frequency band-widths when the eyes were closed for the elderly in institutions for the power spectra from left to right was between 0.125Hz to 0.25Hz.

Also the power spectra from front to rear was between 0.5Hz to 1.0Hz.