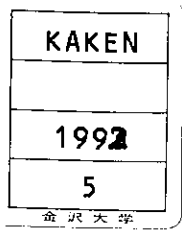


The Study on Nursing Care to Prevention of Elderly

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-05-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Hiramatsu, Tomoko メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00056859

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.





老人の骨折の予防と

看護ケアに関する研究

(課題番号 03671123)

平成4年度科学研究費補助金
(一般研究C) 研究成果報告書

平成5年3月

研究代表者 平松 知子
(金沢大学医療技術短期大学部)

はしがき

この報告書は平成3年度、平成4年度科学研究費補助金（一般研究C）による「老人の骨折の予防と看護ケアに関する研究」の研究成果をまとめたものである。

〈研究組織〉

研究代表者：平成3年度 金川克子（金沢大学医療技術短期大学部、教授）
平成4年度 平松知子（同上、助手）

研究分担者：泉キヨ子（同上、助教授）
立野勝彦（同上、教授）
片山昌春（同上、助教授）
山上和美（同上、助手）

〈研究経費〉

平成3年度	900千円
平成4年度	700千円
計	1,600千円



8000-24288-5

金沢大学附属図書館

《研究発表》

口頭発表

- 1) 天津栄子, 川島和代, 松下育代, 西口純子, 泉キヨ子, 金川克子: 老人の骨折後の回復過程に関する研究
第23回日本看護学会(老人看護)
平成4年10月8日
- 2) 平松知子, 泉キヨ子, 山上和美, 天津栄子, 金川克子: 老人の骨折予防に関する研究-骨折老人の接地足跡と重心動揺の検討-
第19回日本看護研究学会
平成5年7月30,31日(予定)
- 3) 泉キヨ子, 山上和美, 平松知子, 天津栄子: 老人の転倒予防に関する基礎的研究-入院高齢老人と健康老人の重心動揺の比較-
第19回日本看護研究学会
平成5年7月30,31日(予定)
- 4) 山上和美, 平松知子, 泉キヨ子, 天津栄子, 金川克子: 老人骨折患者の回復過程に関する検討-骨折前と骨折後12カ月の移動動作を追跡して-
第24回日本看護学会(老人)
平成5年10月7,8日(予定)

I. 本研究のねらい

老人の骨折は、骨折時のみならず、その後引続いて移動能力や活動意欲を低下させたり、重篤な疾患や寝たきり状態に陥ったり、さらに死期を早めることが指摘されている。

そこで、本研究では、老人の骨折患者を対象に、骨折に至った経緯や原因とその後の経緯の把握と重心動揺と接地足跡の測定から、骨折患者の回復に関連する要因と骨折予防に可能な方策を検討する資料を得ることを目的とする。

II. 本研究のまとめ

平成3年度、平成4年度の本研究を次の観点からまとめた。

- 1) 老人の骨折の予防と看護ケアに関する研究
－骨折老人の接地足跡と重心動揺の検討－
- 2) 転倒による骨折患者の予後に関する研究
- 3) 老人骨折患者の回復過程に関する検討
－骨折前と骨折後12カ月の移動動作を追跡して－
- 4) 老人の転倒予防に関する基礎的研究
－入院高齢老人と健康老人の重心動揺を通して－

なお、この研究に関連した下記の発表論文の別冊を巻末に添付した。

- 1) 老人の骨折後の回復過程に関する研究

老人の骨折の予防と看護ケアに関する研究

－骨折老人の接地足跡と重心動揺の検討－

I. はじめに

老人の骨折は、その回復過程においてさまざまな障害を起こしやすく、生活行動範囲の狭小化につながることが多い。特に高齢に伴って、大腿骨頸部骨折の発生頻度が高くなり、それによって寝たきりに移行しやすく、さらに死期を早めることが指摘されている。骨折の危険因子をできる限り早く予測し、骨折の予防やケアに活用していくことが急務と思われる。

骨折に影響を与える因子の1つとして、転倒が重要視されているが、転倒の発生は老化による平衡機能の低下が原因と考えられている。また、骨関節・筋肉の老化により、足部にも変化がみられる。起立位はすべての動作の基本であり、安定した起立位の保持に足部の果す役割は大きく、老人においては重心動揺測定と同時に、足底部の測定も重要と考える。

なお、平衡機能を評価するものとして重心動揺がある。また、足底部の変化を形態学的に測定する方法としては接地足跡の測定が簡便である。しかし、いずれも比較的健康的な老人を対象とした測定が多い¹⁾²⁾³⁾。

そこで今回、骨折予防の看護ケアに生かす資料を得るために、骨折既往のある入院中の老人患者の接地足跡 (contact surface of foot sole) と重心動揺の特徴について検討することを目的とした。

II. 研究方法

1) 対象:

対象は、U老人病院とU老人保健施設に入院（入所）中の起立可能な骨折既往（65歳以上での骨折）のある老人14名（以下骨折老人とする）と、コントロールとして同時期に入院（入所）中の起立可能な骨折既往のない老人19名（以下非骨折老人とする）と、在宅の骨折既往のない老人15名（以下健康老人とする）である。なお、健康老人とは、1992年11月に開催された県民健康祭に参加し、接地足跡の測定を希望した老人であり、接地足跡のみ測定した。

対象48名の性、年齢は表1の通りであり、骨折老人は男性4名・女性10名、平均年齢81.7±4.5歳（74歳～89歳）、非骨折老人は男性8名・女性11名、平均年齢77.9±6.8歳（65歳～89歳）、健康老人は男性10名・女性5名、平均年齢71.3±3.0歳（68～77歳）であった。骨折老人の骨折時の特徴は表2の通りであり、骨折時の平均年齢は77.3±4.5歳（73～88歳）、骨折後1～10年（平均3.4±2.9年）経過していた。また、大腿骨骨折者は6名（43%）であった。

表1. 対象の性・年齢

		骨折老人 n=14	骨折なし老人 n=19	健康老人 n=15
性	男	4 (28.6)	8 (42.1)	10 (66.7)
	女	10 (71.4)	11 (57.9)	5 (33.3)
年齢	60～69歳	0 (0.0)	4 (21.1)	6 (40.0)
	70～79歳	5 (35.7)	4 (21.1)	9 (60.0)
	80～89歳	9 (64.3)	11 (57.8)	0 (0.0)
	平均年齢	81.7±4.5	79.5±3.5	71.3±3.0

() は%

表2. 骨折老人の骨折時の特徴

		骨折老人 n=14
骨折年齢	70～79歳	9 (64.3)
	80～89歳	2 (14.3)
	不明	3 (21.4)
	平均年齢	77.3±4.5
骨折後の期間	1～3年	7 (50.0)
	4～6年	2 (14.3)
	7年以上	2 (14.3)
	不明	3 (21.4)
	平均期間	3.4±2.9
骨折部位	大腿骨	6 (42.9)
	大腿骨以外	8 (57.1)

() は%

2) 研究方法:

① 接地足跡について

接地足跡の測定は、ビドスコープ（アニマG1826）を用いた。ビドスコープは、直立能力を観察するために、光の反射を利用して鏡面に接地足跡を写し、起立時の足の裏の形や広さの測定が可能な機器である。具体的には、固視標は用いずにビドスコープ上に閉足位に立ち（上肢は体側に下垂）、被験者の気持ちの落ち着きを図った。次に、開眼・閉眼の順序で各々20秒後の接地足跡を写真撮影した。

接地足跡の分析は、撮影したフィルムをB5判の大きさにプリントし、接地足跡の部分マジックで黒く縁どった。次に、図1に示した接地足跡の内側線と外側線とのなす角度、つまり足角（foot angle）を計測した。また、接地足底部（*planta pedis*）と接地足指部（*digit pedis*）の面積を測定し、P/D比と接地足跡面積の左右比を算出した。

P/D比とは、接地足底部の面積で接地足指部の面積を割った値であり、接地足跡面積（接地足底部と接地足指部の面積の和）の左右比とは、右足の接地足跡面積を1としたときの左足の接地足跡面積の値とした。なお、足角とP/D比は平沢による分析方法を採用した⁴⁾。

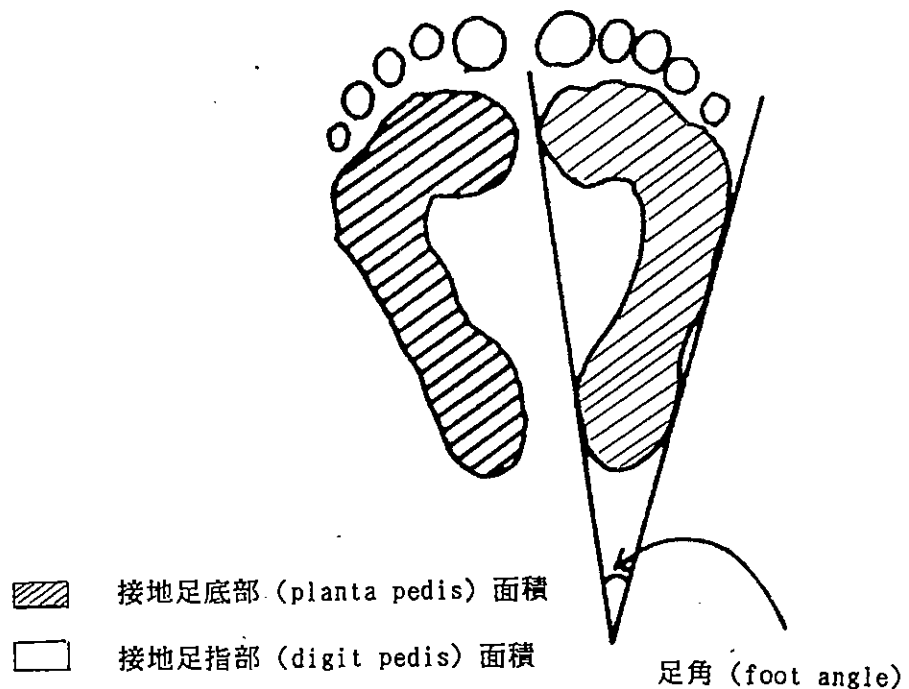


図1. 接地足跡の分析

②重心動揺測定について

重心動揺測定は、重心計システム（ワミーK.K製器）を用いた。このシステムは、からだのバランスを重心動揺により計測し、解析処理が可能なシステムである。具体的には以下の順序で行った。まず検出台に閉足位に立ち（上肢は体側に下垂）、2m先の固視標（直径5cmの黒丸）を注視させて被験者の気持ちの落ち着きを図った。次に検出台は静止の状態、開眼・閉眼の順序で各々20秒間1回、重心動揺を測定し、前後方向および左右方向の動揺波形をデータレコーダー（TEAC, R-60）を用いてテープに集録した。

重心動揺の分析は、集録したテープをもとに、16秒間の前後方向および左右方向の動揺波形をシグナルプロセッサ（日本電気三栄K.K 7T23S）を用いて周波数分析を行い、最大振幅値と、トータルパワー値を算出した。なお、周波数分析はFFT法で、サンプリング間隔7.8msec、周波数分析能0.0625Hzで行った。

③対象の特性について

入院中の老人の特性については、カルテ・看護記録・看護婦長より情報収集した。また、健康老人については、一定様式の調査票を用いて聞き取り調査を行った。

調査内容は、骨折・転倒の有無、骨折部位、性、年齢、基礎疾患、機能障害、痴呆、下肢の痛み・ふらつきの有無、服薬状況、ADL状況等である。

3) 測定期間は1992年11月～1993年1月である。

4) 統計的分析は χ^2 検定およびt検定を用いた。

Ⅲ. 結果

骨折老人14名中、転倒による骨折者は10名で、骨折老人の70%を占めた。これまでの知見でも、老人の骨折に影響を与える因子では、転倒が重要視されている。そこで、骨折老人を、転倒により骨折に至った10名（以下転倒あり骨折老人という）と転倒せずに骨折に至った4名（以下転倒なし骨折老人という）

に分けて分析した。同様に、コントロール群の骨折なし老人19名も入院後に転倒既往のある2名（以下転倒あり非骨折老人という）と、入院後に転倒既往のない17名（以下転倒なし非骨折老人という）に分けて分析した。健康老人15名はいずれも過去1年間に転倒既往はなかった。

ここで、転倒とは、身体の足以外の部分が床に着いたものと定義した。

（1）対象の特性について：

表3に入院中で起立可能な骨折老人の特徴を示した。骨折老人では、歩行は自立しているが、独歩の者はおらず、90%が杖・手押車・歩行器のいずれかを使用していた。一方、非骨折老人では、60%が独歩であり、40%が杖・手押車・歩行器のいずれかを使用していた。健康老人は全員独歩であった。

また、骨折老人では、骨粗鬆症と診断された者が70%を占めたが、転倒なし非骨折老人では50%であった。膝・腰痛がある者も、骨折老人では50%であったが、転倒なし非骨折老人では30%であった。また、ふらつきは骨折老人の50%が自覚していたが、非骨折老人では35%であった。降圧剤は全体の約50%が内服しており、骨折老人に多い傾向があった。

運動失調がある者は、転倒あり骨折老人では40%を占めたが、転倒なし骨折老人や非骨折老人では0～10%であった。

変形性骨・関節疾患は骨折老人、非骨折老人とも70%にみられた。

麻痺、痴呆については、骨折老人と非骨折老人に特徴的な傾向はみられなかった。

表3. 対象の特性

		骨折あり n=14		骨折なし n=19		健康老人
		転倒あり n=10	転倒なし n=4	転倒あり n=2	転倒なし n=17	n=15
性	男	3(30.0)	1(25.0)	2(100)	6(35.3)	10(66.7)
	女	7(70.0)	3(75.0)	0	11(64.7)	5(33.3)
年齢	60~69歳	0	0	0	4(23.5)	6(40.0)
	70~79歳	2(20.0)	3(75.0)	1(50.0)	3(17.7)	9(60.0)
	80~89歳	8(80.0)	1(25.0)	1(50.0)	10(58.8)	0
	平均年齢	83.5±3.7	77.3±3.4	79.5±3.5	77.2±7.0	71.3±3.0
肥満度 (BMI)						
肥満		0	0	0	4(23.5)	2(13.3)
正常		8(80.0)	4(100)	1(50.0)	9(53.0)	12(80.0)
るい瘦		2(20.0)	0	1(50.0)	4(23.5)	1(6.7)
		20.7±1.7	21.7±1.9	19.6±2.0	21.5±3.2	22.2±2.0
疾患 (複数回答)						
骨粗鬆症		7(70.0)	3(75.0)	2(100)	7(41.2)	0
骨関節疾患		7(70.0)	4(100)	2(100)	11(64.7)	0
脳出血・梗塞		2(20.0)	2(50.0)	1(50.0)	6(35.3)	0
症状 (複数回答)						
運動麻痺		1(10.0)	2(50.0)	1(50.0)	3(17.7)	0
運動失調		4(40.0)	0	0	2(11.8)	0
ふらつき		3(30.0)	4(100)	1(50.0)	6(35.3)	0
膝・腰痛		5(50.0)	2(50.0)	2(100)	5(29.4)	8(53.3)
痴呆		2(20.0)	1(25.0)	0	9(52.9)	0
服薬 (複数回答)						
降圧剤		6(60.0)	2(50.0)	0	8(47.1)	3(20.0)
安定剤		0	0	0	2(11.8)	0
催眠剤		3(30.0)	2(50.0)	0	2(11.8)	0
移動能力	自立	9(90.0)	4(100)	2(100)	15(88.2)	15(100)
	部分介助	1(10.0)	0	0	2(11.8)	0
移動方法	独歩	0	0	0	11(64.7)	15(100)
	杖	7(70.0)	3(75.0)	2(100)	4(23.5)	0
	手押車・歩行器	2(20.0)	1(25.0)	0	2(11.8)	0
	車椅子	1(10.0)	0	0	0	0

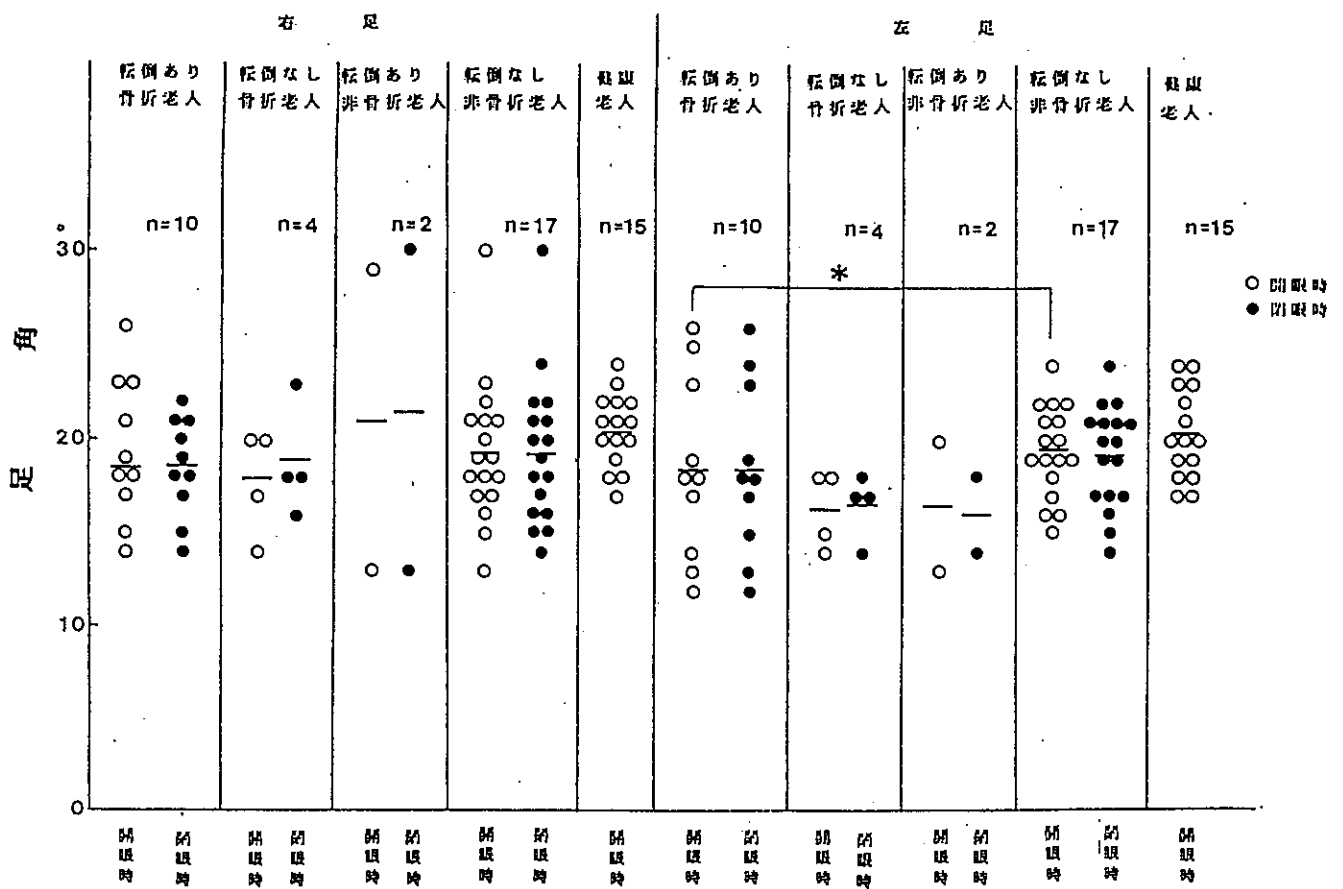
() は%

(2) 直立静止開眼時・閉眼時の接地足跡について

①開眼時と閉眼時の左右の足角は図2に示した。

転倒あり骨折老人の足角は、転倒なし非骨折老人と比して狭く、特に、開眼時の左足で有意 ($p < 0.05$) に狭かった。

骨折老人、非骨折老人ともに平均足角は、左右とも概ね20度以下であり、12~30度と個人差がみられた。特に転倒あり骨折老人でばらつきが大きかった。一方、健康老人の開眼時の足角は、左右差は少なく、また平均足角は左右とも20度以上(17~24度)であった。



* $p < 0.05$

図2. 骨折・転倒の有無別にみた開眼時と閉眼時の左右の足角

②開眼時と閉眼時の左右のP/D比は図3に示した。

転倒あり骨折老人のP/D比のみ、左足の値が右足の値より小さく、開眼時と閉眼時ともに、左右に有意差 ($p < 0.05$) がみられた。

非骨折老人では、特に右足で開眼時と閉眼時の差が大きい傾向がみられた。骨折老人では、開眼時と閉眼時のP/D比の差は小さい傾向がみられた。

骨折老人、非骨折老人ともに平均P/D比は左足では7~8.3の範囲であったが、右足では5.6~9.6と差があった。一方、健康老人の平均P/D比は、左右差は少なく、また左右とも8以上であった。

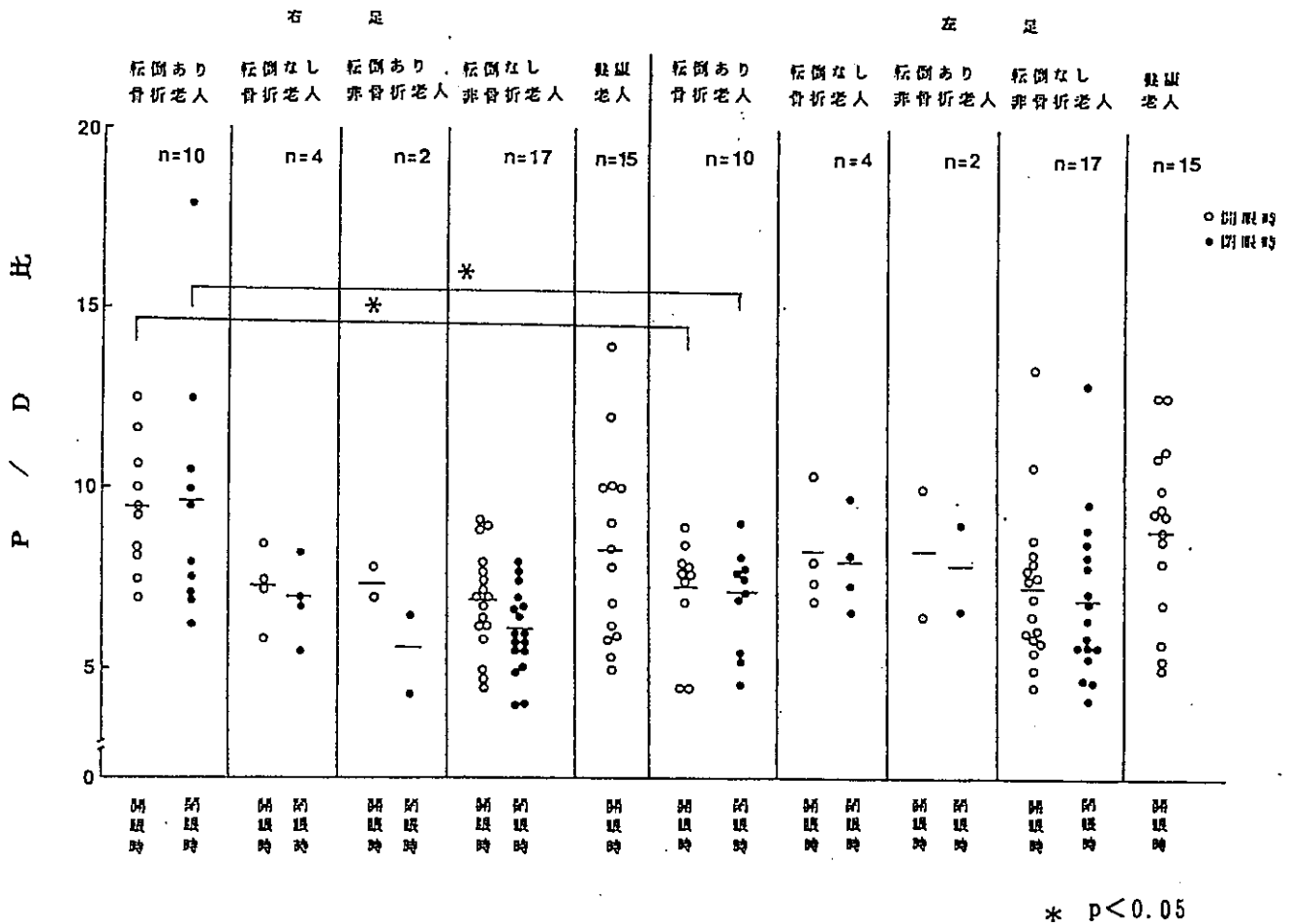


図3. 骨折・転倒の有無別にみた開眼時と閉眼時の左右のP/D比

③ 開眼時と閉眼時の左右の接地足跡の面積比は図4に示した。

左右面積比は、骨折老人では左足に比して右足の面積が大きく、非骨折老人では逆に右足に比して左足の面積が大きかった。

骨折老人、非骨折老人ともに、開眼時に比して閉眼時ではばらつきが大きくなる傾向がみられた。

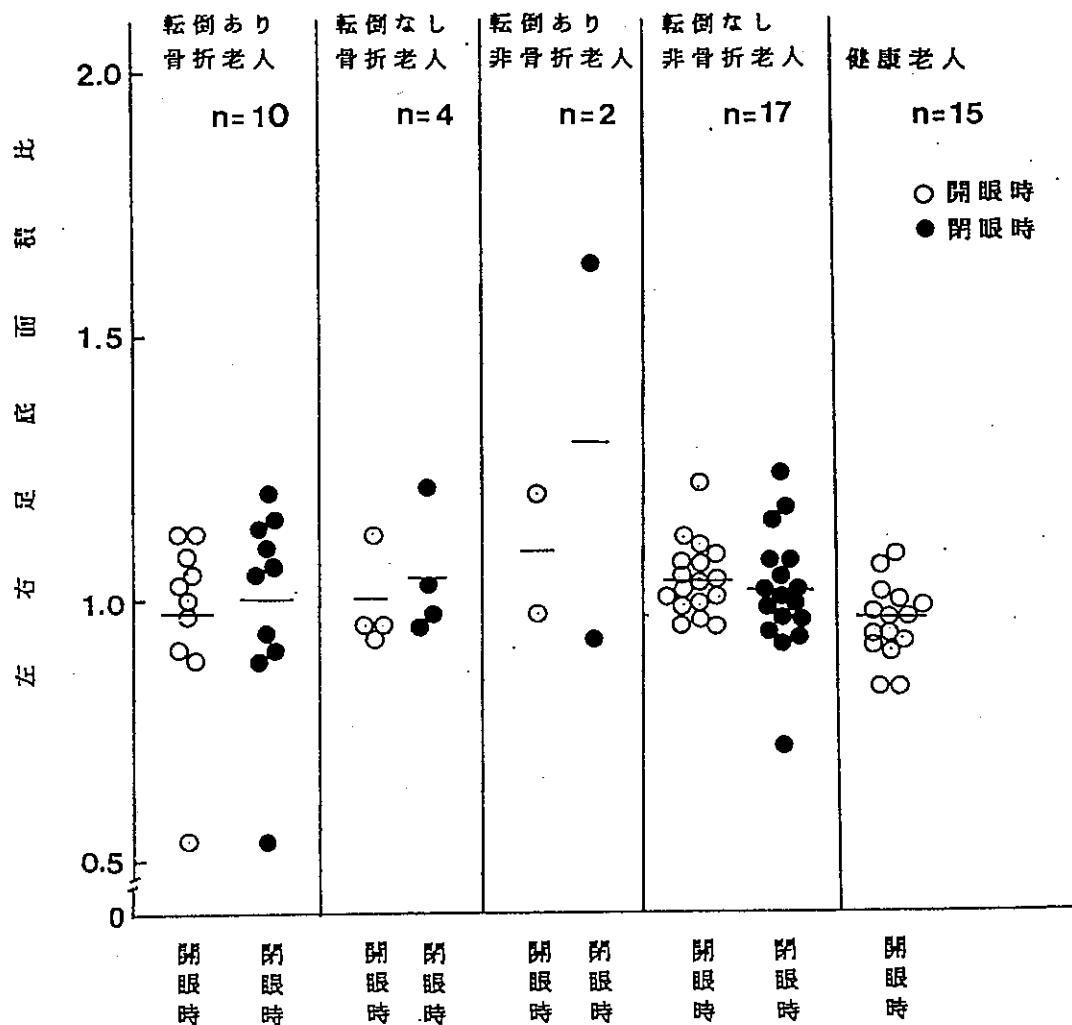


図4. 骨折・転倒の有無別にみた開眼時と閉眼時の左右の足底面積比

(3) 直立静止開眼時・閉眼時の重心動揺について

①開眼時と閉眼時の左右方向と前後方向の最大振幅値は図5に示した。

転倒あり骨折老人の開眼時の最大振幅値は、転倒なし非骨折老人と比して、左右方向・前後方向ともに大きかった。転倒あり非骨折老人にも同様の傾向がみられた。転倒なし骨折老人では、転倒あり骨折老人と比較して、前後方向の揺れは同様の傾向がみられたが、左右方向の揺れは小さかった。

転倒あり骨折老人の閉眼時の最大振幅値は、転倒なし非骨折老人と比して、左右方向・前後方向ともに大きかった。転倒あり非骨折老人にも同様の傾向がみられた。

転倒あり骨折老人の閉眼時の最大振幅値は、開眼時と比して左右方向で1.6倍・前後方向で1.8倍と、ともに有意に大きかった ($p < 0.05$)。転倒なし非骨折老人のでは閉眼時と開眼時の差は1.3と1.5倍と小さかった。また、閉眼時の最大振幅値は、開眼時と比して骨折老人、非骨折老人ともに個人差が大きい傾向があった。

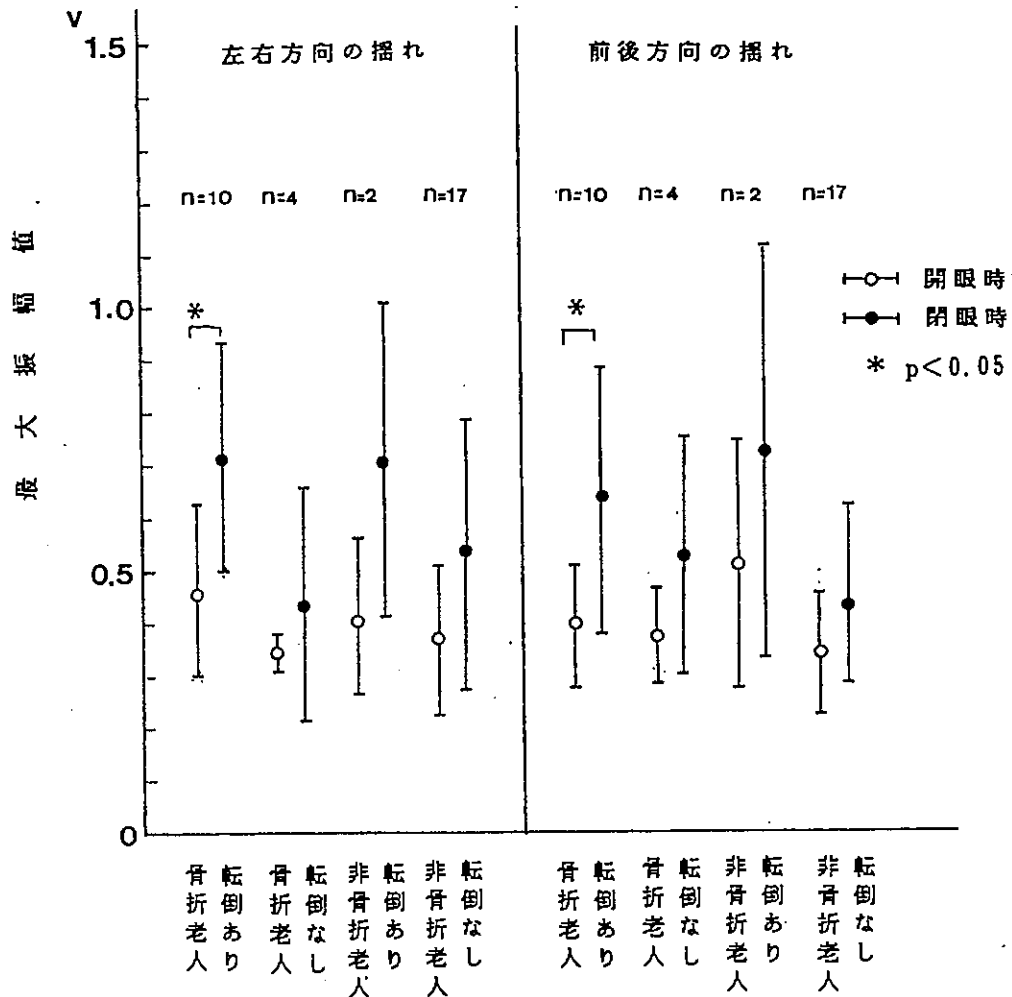


図5. 骨折・転倒の有無別にみた開眼時と閉眼時の左右・前後方向の平均最大振幅値

②開眼時と閉眼時の左右方向と前後方向のトータルパワー値は図6に示した。

転倒なし非骨折老人の開眼時のトータルパワー値は、骨折老人と比較して左右方向では大きく、前後方向では小さい傾向がみられた。

転倒あり骨折老人の閉眼時のトータルパワー値は、転倒なし非骨折老人と比して左右方向・前後方向ともに大きい傾向があった。また、開眼時のトータルパワー値と比較して左右方向で2.5倍、前後方向で2.0倍と、開眼時と閉眼時の差が大きかった。また、閉眼時のトータルパワー値は、開眼時と比して骨折老人、非骨折老人ともに個人差が大きい傾向があった。

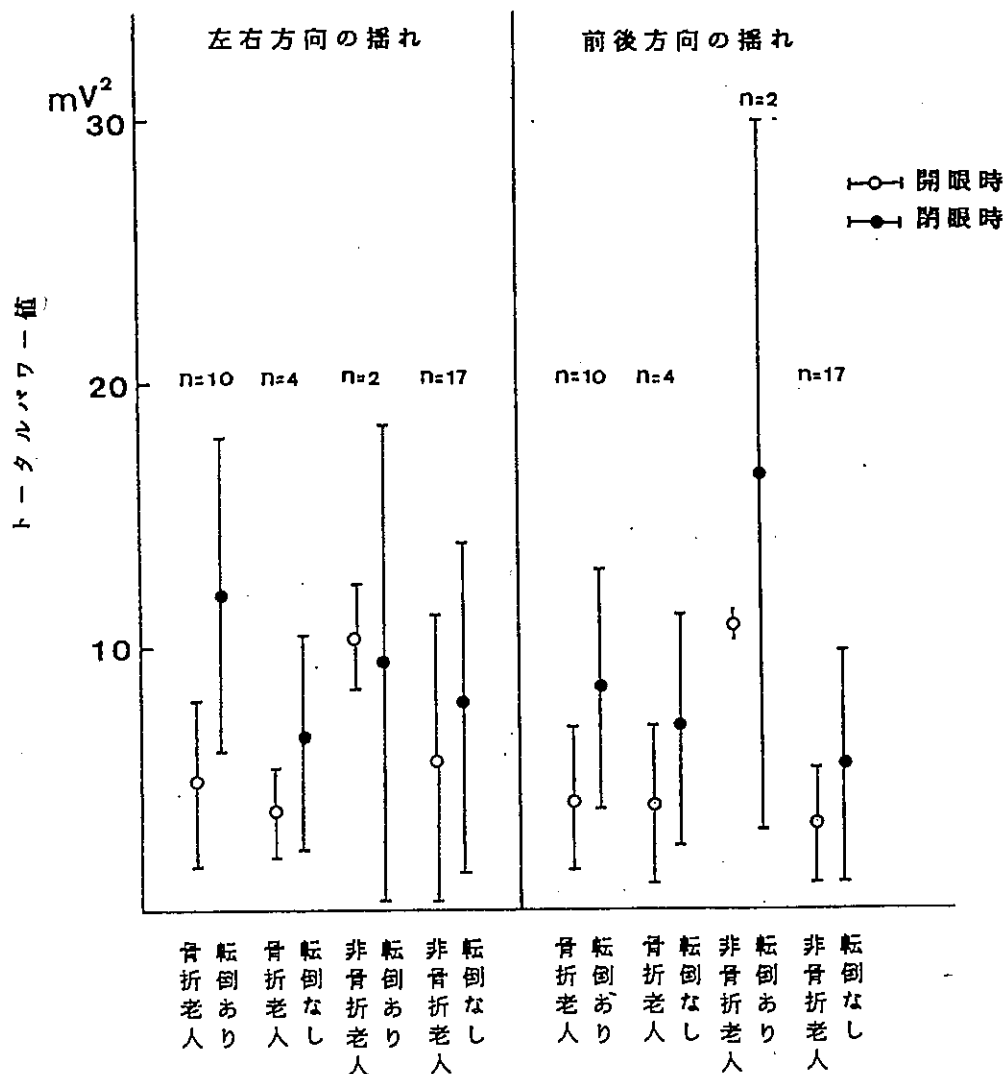


図6. 骨折・転倒の有無別にみた開眼時と閉眼時の左右・前後方向のトータルパワー値

IV. 考察

直立姿勢保持能力の加齢による変化については、健康老人を対象に、重心動揺や接地足跡の面から報告されている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。しかし、臨床場面において、最も転倒の結果骨折に至りやすいと考えられる入院中の老人を対象とした報告はほとんどない。そこでわれわれは、入院中の老人を対象としたが、今回の結果でも同様の傾向が認められた。ただし、対象数が少ないことから、さらに検討する必要があると考えられた。

入院中で起立可能な骨折老人の特徴は、これまでの報告⁵⁾とほぼ同様であった。骨折老人の特徴を、転倒あり骨折老人と転倒なし非骨折老人の比較を中心に考察した。

足角について、平沢⁴⁾は大きい程バランスがよいと報告している。また、直立姿勢の安定保持には左足が関係していることも報告しており、特に左足の特徴の検討が重要と考える。丸田³⁾の報告では、健康人の足角は20度付近に分布し、左右差、年齢差はなかった。今回の結果では、健康老人の平均足角は20度以上であったが、骨折老人・非骨折老人ともに概ね20度以下であった。転倒あり骨折老人の足角は、転倒なし非骨折老人と比して狭く、特に、開眼時の左足で有意($p < 0.05$)に狭かった。つまり、骨折老人の接地足跡は形態学的にバランスを取りにくい状態にあることが示唆された。

P/D比について、平沢⁴⁾は、60歳以上では7~8と小さくなり(足底部に対して足指部の面積が増大する)、また、若干の左右差(左>右)があると報告している。今回の結果では、健康老人では左右差は少なく8以上であったが、骨折老人・非骨折老人ともに概ね8以下で、ばらつきがあった。転倒あり骨折老人のP/D比のみ、左足の値が右足の値より小さく、左右差も大きかった。また左右の足跡面積比は、骨折老人では左足に比較して右足の面積が大きく、骨折なし老人では逆であった。つまり、接地足跡面積の面からも、骨折老人の接地足跡は形態学的にバランスを取りにくい状態にあることが示唆された。

転倒あり骨折老人の閉眼時の重心動揺の最大振幅値は、開眼時と比して左右方向・前後方向ともに有意に大きかった($p < 0.05$)。転倒なし非骨折老人では閉眼時と開眼時の差は小さかった。丸田²⁾らは、健常者では、重心動揺距

離の開眼/閉眼比は加齢に関係なくほぼ一定であり、神経疾患患者では重心動揺距離の開眼/閉眼比が増加すると報告している。このことから、転倒あり骨折老人の開眼/閉眼比の増大は、病的変化の可能性も考慮する必要がある。

重心動揺のトータルパワー値について統一した方法はない。なお、瀧口⁶⁾は直流成分を除いた方法を用いている。今回の結果でも、骨折の原因は70%が転倒であったが、転倒は静止状態よりも、何らかの動作の開始時、または動作中からだのバランスが瞬間的にくずれて起きることが考えられる。そこで、直流成分を除いた周波数成分のトータルパワー値を算出した。

転倒あり骨折老人の閉眼時のトータルパワー値は、転倒なし非骨折老人と比して左右方向・前後方向ともに大きい傾向があった。また、開眼時と閉眼時の差も大きかった。つまり、骨折老人では、平衡機能が低下しており、バランスを取りにくい状態にあることが示唆された。

以上接地足跡と重心動揺の両面から、骨折老人はバランスが悪い状態であるといえた。接地足跡の測定は、比較的簡便な方法であり、被験者への負担も少ない。今回は、骨折の重要な原因といわれている転倒との関連を中心に、老人の骨折を検討した。今後は、重心動揺の測定条件の設定の明確化をし、接地足跡と組合せることで、1つの指標として骨折予防の看護に活用できる可能性が示唆された。一方で、個人差が大きく、骨折の因子も多いことから、さらに多方面からの検討も必要と考える。

V. まとめ

老人病院に入院中の骨折老人14名（平均82歳）と非骨折老人19名（平均78歳）健康老人15名（平均71歳）を対象に、直立静止開眼時・閉眼時の重心動揺と接地足跡を測定し、次の結果を得た。

(1) 骨折老人の特徴として、骨折は70歳代女性に多く、部位は40%が大腿骨、原因は70%が転倒であった。また、移動時に90%が補装具を使用しており、骨粗鬆症、膝・腰痛、ふらつきがある者が多かった。

(2) 転倒あり骨折老人の足角は、転倒なし非骨折老人に比して狭かった。骨折老人、非骨折老人とも平均足角は20度以下であり、健康老人と比して狭く、また個人差が大きかった。

(3) 転倒あり骨折老人のP/D比は、開眼時閉眼時とも、右足に比して左足の値が有意に小さかった。骨折老人、非骨折老人とも平均P/D比は8以下であり、健康老人と比して小さく、また個人差が大きかった。

(4) 骨折老人、非骨折老人ともに重心動揺の最大振幅値は、開眼時よりも閉眼時に大きく、また個人差も大きくなった。特に転倒あり骨折老人では開眼時と閉眼時に有意差がみられた。

(5) 骨折老人、非骨折老人ともに重心動揺のトータルパワー値は、開眼時よりも閉眼時に大きく、また個人差も大きくなった。特に転倒あり骨折老人では開眼時と閉眼時の差が2倍以上になった。

引用文献

- 1) 金川克子他：高齢者の静止及び振動時の重心動揺の特徴について，金沢大学医療技術短期大学部紀要，14:75-80，1990.
- 2) 丸田和夫他：重心動揺よりみた老年者の平衡機能に関する研究，理学と作業療法，17(6):407-411，1983.
- 3) 丸田和夫他：老年者の接地足跡の形態学的変化に関する研究，国立大学理学療法士学会誌，6:1-7，1984.
- 4) 平沢弥一郎：直立歩行を支える左足，33-44
- 5) 金川克子：老人の骨折に至る転倒発生の要因に関する研究，平成2年度研究業績年報，6(1):124-129，1990.
- 6) 瀧口哲也：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—，耳展（補），3:217-112，1979.

転倒による骨折患者の予後に関する研究

I. 目的

老人の骨折の1つには転倒が関与していることは、これまでの我々の調査成績や他の知見からも明らかにされているが、その後の経過についてのfollow up studyは比較的少ない。

そこで、今回は転倒によって骨折に至った老人患者を対象に、その後の居住場所と自立度の経過を3年間調査した。

II. 調査対象および調査方法

対象は我々の先行研究¹⁾²⁾で得たケースであり、それは石川県と近郊の13の病院に入院している老人患者のうち、1988年10月～1989年12月までの1年間の観察期間中に発生した転倒者で、骨折に至ったケースである。

調査方法は、上記のケースについて、関連病院または病棟の看護婦より、療養状況、自立度等の情報を把握した。

III. 結果

1. 対象の特徴

1988年10月～1989年12月までの1年間の転倒件数は169件であり、うち骨折は表1のように18件(17人)みられた。骨折者17人の特徴は表1の通りであり、うちその後3年間追跡できた人は14人であった。

表1. 骨折者の性・年齢

	男	女
60～69歳	0人	2(2)人
70～79	4(3)	0
80～89	3(3)	8(6)
計	7(6)	10(8)

() は追跡できた人

骨折者は男7人、女10人と女性に多く、また80歳以上の割合は男が42.9%に対し、

女は80.8%と女が高くなっている。

骨折の部位は表2のごとく大腿骨が70.6%と多くなっていた。

表2. 骨折の部位

	人数 n=17
大腿骨	12(10)
上腕骨	1(1)
下腿骨	1(1)
骨盤	1(0)
肋骨	1(1)
不明	1(1)

() は追跡できた人

2. 転倒による骨折後の居住場所と自立度の推移

骨折者17人のうち、その後3年間追跡できた14人の転倒による骨折後の居住場所を大腿骨骨折者とそれ以外でみたのが表3である。

表3. 転倒による骨折後の居住場所 (骨折後3年間の観察)
(人)

		1年後	2年後	3年後
大腿骨骨折 (n=10 平均年齢79歳)	入院	5	4	4
	自宅	3	1	1
	施設	0	0	0
	死亡	1	3	1
	不明	1	1	0
それ以外 (n=4 平均年齢79歳)	入院	2	3	2
	自宅	1	0	1
	施設	1	0	0
	死亡	0	0	0
	不明	0	1	1

大腿骨骨折者とそれ以外を比較すると1年後では入院や自宅にいる人の割合には大差はみられないが、大腿骨骨折者では、死亡者が1人(10%)みられ、さらに2年、3年後には各々3人、1人であり、3年間に5人(50%)の死亡者がみられた。それに対し、大腿骨以外の骨折者では、3年間に1人の死亡者もみられなかった。

骨折後の自立の推移をみたのが表4である。死亡者、不明者を除いてみると、大腿骨骨折者では、自立の人は減少し、ベッド生活の者が増加しているのに対し、大腿骨以外の骨折者では、自立者の減少はみられなかった。

表4. 転倒による骨折後の自立の推移
(死亡者、不明除く) (人)

		1年	2年	3年
大腿骨骨折 (n=10)	自立	5	2	0
	介助	1	0	0
	車椅子	1	1	0
	ベット	1	2	2
	不明	0	0	2
それ以外 (n=4)	自立	1	1	2
	介助	0	1	0
	車椅子	1	1	1
	ベット	1	0	0

IV. 考察

転倒による骨折のうち、大腿骨骨折の割合が多いとの報告はあるが、骨折後の長期経過の報告は比較的少ない。大腿骨骨折はある期間安静状態を強いられ、老人の行動範囲を狭めることにより外的刺激も少なく、心身の機能低下へと移行することが予測される。そこで我々は入院老人の転倒による骨折者の特徴の調査成績を基に、骨折者のその後の状況を3年間観察した。

今回の対象は14人と少ないが、大腿骨折者群とそれ以外（ここでは上腕、下腿、肋骨等比較的軽度の骨折者群）と比較すると、大腿骨折者群には3年間で10人中5人（50%）も死亡がみられ、また自立の度合いも低いことが確認された。

両群での平均年齢は79歳と同じであるが、死亡者は70～79歳代2人、80～89歳3人であり、必ずしも80歳代全員とはいえない。死因として痴呆、結核、気胸による悪化等の情報が得られたが、大腿骨骨折が直接死因ではないにしても、それが誘因となり、心身の低下をきたし、死亡に連なったように推察された。

看護の立場からは、大腿骨折後なるべく早い時期に行動範囲を広げ、心身の機能をできるだけ低下させないような工夫が必要であると考えられる。

《文献》

- 1) 金川克子, 泉キヨ子, 前川弘美: 入院老人の転倒発生時の特徴についての検討, 日本看護科学学会会誌, 9(3), 40-41, 1989
- 2) 金川克子: 老人の骨折に至る転倒発生の要因に関する研究, 笹川医学医療研究財団研究業績年報, 6(1), 124-129, 1990

老人骨折患者の回復過程に関する検討

—骨折前と骨折後12ヵ月の移動動作を追跡して—

I. 研究目的

加齢と共に人間は成長し発達していく能力を備えている。しかし、身体機能の衰えは確実に進行し、老人が「元気で動ける」という、日常生活行動の維持は、老人のQOLを考える上でも重要である。特に老人では、骨折による手術や安静への適応には困難を要し、二次的合併症、廃用性萎縮は自立を妨げる要因となる。そのため複数の疾患と共存しやすい老人にとって、骨折は重要な問題となり、生活を整える看護の役割としても、骨折予防は大きな課題である。

しかし、老人の骨折において、骨折後の回復の経過を、自立度の面から経時的に追跡した研究は比較的少ない。

そこで今回、骨折に至った老人を対象に、その後の自立過程を1年間調査し、今後の老人の生活援助と骨折予防に役立てる目的で以下の研究を行った。

II. 調査対象および方法

1. 対象

1992年4月現在で、石川県U老人病院に入院中の患者80名のうち、骨折前から骨折後12ヵ月の経過までを追跡できた患者14名である。対象は全員同老人病院入院中に骨折に至った患者である。また対照群として、入院時の状態および入院後12ヵ月迄の経過を追跡できた、65歳以降に骨折経験のない患者15名も対象とした。期間は1992年8月から1993年3月までで、合計4回の病院訪問および情報収集を行った。

尚、骨折とは、“骨が外力により構造上の連続性を断つ時を骨折と呼ぶ¹⁾”が、今回、肋骨骨軟骨接合部解離も、疼痛や安静制限が加わり、患者の自立度に影響を与えるため、骨折扱いとした²⁾。また転倒とは、“身体の足底以外の部分が床についたもの³⁾”と定義した。

2. 方法

骨折老人の自立度や特性については、看護記録、カルテを中心に骨折時期に遡り調査し、骨折前、骨折後1ヵ月、3ヵ月、6ヵ月、9ヵ月、12ヵ月の合計6回の情報収集を行った。また、病棟看護婦からの情報も加えた。主な内容は、人口統計学的項目に、移動動作、骨折、転倒の既往、骨折部位などを調査した。

骨折患者は、その骨折部位により、下肢骨折群、体幹および上肢骨折群の2

群に分類し、骨折なし群との比較を行った。患者の自立度は、移動動作を指標に、床上レベルを1点、車椅子移動を2点、介助（補装具等）歩行を3点、自立歩行を4点とする4点満点とした。

骨折なし老人では、入院時を前の状態とし、骨折老人と同様、入院後12ヵ月まで、合計6回の情報収集を行った。

尚、骨折および疾患名は医師記録に診断、記載されているものとした。

Ⅲ. 結果

1. 対象の特性

1) 対象の性と年齢

骨折患者14名の内訳は、男性、女性7名(50.0%)づつと同数であった。骨折時年齢は76.6±8.0歳(66~92歳)であり、年齢による男女差はみられなかった。対照群15名の内訳は、男性6名、女性9名と女性が多く、入院時年齢は77.5±4.7歳(70~82歳)と平均年齢ではほぼ同じであり、骨折部位や骨折の有無による年齢差はみられなかった。しかし、骨折患者の中には60歳代4名(28.6%)、90歳代が1名(7.1%)含まれており、年齢の幅は広がった(表1)。

表1. 対象の性と年齢

	骨折患者 n=14	骨折なし患者 n=15
性別		
男性	7 (50.0)	6 (40.0)
女性	7 (50.0)	9 (60.0)
年齢	骨折時	入院時
全体 (n=14)	76.6±8.0 歳	77.5±4.7 歳
下肢 (n= 5)	74.2±7.5 歳	
体幹・上肢 (n= 9)	78.0±8.0 歳	
年齢構成		
60~69	4 (28.6)	0
70~79	4 (35.7)	7 (46.7)
80~89	5 (35.7)	8 (53.3)
90~	1 (7.1)	0

()は%を示す

2)骨折患者の骨折の部位

骨折部位は、下肢骨折が5名であり、内訳は大腿骨3名（転子間 2、頸部 1）と、脛骨、膝蓋骨が各1名であった。また体幹、上肢骨折は9名であり、内訳は椎骨、肋骨解離が各3名、上腕骨、尺骨、中手骨が1名であった（表2）。

表2. 骨折患者の骨折の部位

	骨折部位	人数	n=14
下肢 n=5	大腿骨転子間	2	(14.3)
	大腿骨頸部	1	(7.1)
	脛骨	1	(7.1)
	膝蓋骨	1	(7.1)
体幹 上肢 n=9	椎骨	3	(21.4)
	肋骨解離	3	(21.4)
	上腕骨	1	(7.1)
	尺骨	1	(7.1)
	中手骨	1	(7.1)

()は%を示す

3)骨折発生の時期

骨折患者の、入院から骨折に至る期間は、 13.8 ± 11.5 ヵ月（1～37ヵ月）であり、ばらつきが大きかった。骨折患者14名のうち、入院1ヵ月未満に2名の骨折が発生しており、1～2年の1年間だけで7名（50.0%）の骨折発生があった（表3）。

表3. 骨折発生の時期

	n=14
入院～骨折迄の期間	13.8 ± 11.5 ヵ月
入院～1ヵ月未満	2名(14.3)
1ヵ月～6ヵ月	3名(21.4)
6ヵ月～1年	0名
1年～2年	7名(50.0)
2年～3年	2名(14.3)

()は%を示す

2. 骨折に関連する要因

1) 骨折の有無と有病疾患数

患者が持つ主な疾患を、骨折患者と対照群で比較すると、共に脳血管障害、骨関節疾患における有病率は、対象者の80%を越え、骨粗鬆症と診断されている者も70%程度と高い比率を示していた。骨折患者では、以下虚血性心疾患、高血圧、痴呆、麻痺が全て50%と続いている、骨折患者2名のうち1名はこれらの疾患を有していることが分った。いずれの疾患件数にも、骨折患者と対照群に差はみられなかった。骨折のない対照群でも、6割以上が骨粗鬆症を有していた。患者1名が持つ疾患数は、骨折患者では 5.8 ± 2.0 件、対照群では 4.9 ± 1.4 件で、骨折患者がやや多いものの両者に差はみられなかった(表4)。

表4. 骨折患者と骨折なし患者の有病疾患数

患者が持つ主な疾患	骨折あり n=14	骨折なし n=15
脳血管障害	13 (92.9)	12 (80.0)
骨関節疾患	12 (85.7)	15 (100.0)
骨粗鬆症	10 (71.4)	10 (66.7)
虚血性心疾患	7 (50.0)	6 (37.5)
高血圧	7 (50.0)	5 (33.3)
痴呆	7 (50.0)	5 (33.3)
麻痺	7 (50.0)	9 (60.0)
平均個数 (その他を含む)	5.8 ± 2.0	4.9 ± 1.4

()は%を示す

2) 骨折が発生した場所および患者の行動

骨折発生場所をみると、病院内が11名(78.6%)、外泊中3名(21.4%)であり、骨折者の8割は病院内で骨折していた。体幹骨折の1名は、外泊の際、降車時に背部側より胸を抱えられ、第6肋骨軟骨接合部解離に至った(表5)。

表5. 骨折が発生した場所および患者の行動

	人	病院内	人	外泊中
下肢 n=5	3	杖歩行時転倒(1) 徘徊し転倒 (1) 不明 (1)	2	ﾊﾞｯｸﾞ移乗動作(1) ﾄｲﾚで転倒 (1)
体幹 上肢 n=9	8	ﾊﾞｯｸﾞ移乗動作(1) ﾊﾞｯｸﾞ+ﾄｲﾚ歩行(1) w/c転倒 (2) ﾄｲﾚで転倒 (1) 不明 (3)	1	車の移乗時抱え(1) られて
合計		11		3

() は人数を示す

3) 骨折部位と自立の推移

骨折患者では自立歩行患者はいなかったが、下肢骨折前において、杖・シルバーカー等の介助による歩行可能者が3名あった。しかし骨折後では、12ヵ月を経過しても介助歩行できる者は1名もいなかった。体幹・上肢骨折患者および対照群では、自立度においてほぼ変化なく経過していた(表6)。

表6. 骨折部位と自立の推移

(人)

		前	1	3	6	9	12ヵ月
下肢 骨折 n=5	自立						
	介助	3					
	車椅子 床上	2	1	3	2	2	2
体幹 上肢 骨折 n=9	自立						
	介助	6	2	4	3	4	5
	車椅子 床上	3	5	5	6	4	3
骨折 なし n=15	自立	3	4	4	4	4	4
	介助	5	5	5	5	5	6
	車椅子 床上	3	2	3	4	4	3
		4	4	3	2	2	2

4) 調査開始時と12ヵ月後の自立度の比較

下肢骨折患者5名全員が、骨折12ヵ月後までに骨折前のレベルに回復せず、12ヵ月の経過期間内では自立度の改善はもとより、維持レベルの回復にも達しなかった。一方、体幹・上肢骨折患者では、下肢骨折患者と同様、自立度の改善には至らなかったが、7名(77.8%)が骨折前と同レベルにまでに、移動動作の回復が可能であった。

また、自立レベルが悪化した2名をみると、中手骨骨折をした92歳の女性は、4年前に転倒による右大腿骨転子間骨折で、骨接合術を6ヵ月間隔で2回に渡り受けていた。現在も5cmの下肢短縮と坐骨神経痛を有し、今回の骨折9ヵ月後には心肥大が悪化し、車椅子生活から床上生活へと移動レベルが縮小した。

一方、1992年1月にベッドより転落し、右大腿骨転子間骨折に至った83歳の男性は、40歳から糖尿病とその三大合併症を持ち、視力障害も強く、以前より、しばしば転倒・骨折を繰り返していた。その他、降圧剤内服中であり、変形性関節症による亀背や動脈硬化、虚血性心疾患、前立腺肥大等を合併し、骨粗鬆症も進行していた。多数の健康障害にも関わらず、骨折前は歩行器歩行が可能な症例であった。しかし、右大腿骨転子間骨折後、急性肺炎を併発し、更に4ヵ月後には、ベッドからの転倒および車椅子からの転倒・骨折が続き、14ヵ月後には死の転帰を辿った。

対象群において、自立レベルの悪化した患者はおらず、維持されていた者11名(73.3%)、改善傾向にあった者は4名(26.7%)であった(表7)。

表7. 調査開始時と12ヵ月後の自立度の比較

		悪化	維持(不変)	改善
骨折患者 n=14	下肢	5	0	0
	体幹・上肢	2	7	0
骨折なし患者 n=15		0	11	4

骨折患者と対象群の自立度を得点化し比較したものが図1である。下肢骨折患者と対照群の自立度得点を比較すると、骨折前と対照群の入院時得点は、各々 2.6 ± 0.5 点と 2.5 ± 1.1 点であり両群に差はみられなかった。しかし下肢骨折患者では、骨折後12ヵ月後でも、 1.4 ± 0.5 点と低い得点であり、骨折3ヵ月後

を除く、1、6、9、12ヵ月後において、対照群との間に差がみられた ($p < 0.05$)。

体幹・上肢骨折患者と対照群の間には、経過中に差はみられなかった。

対照群では、入院12ヵ月後では、 2.8 ± 1.0 点と、緩やかな自立度の改善がみられた (図1)。

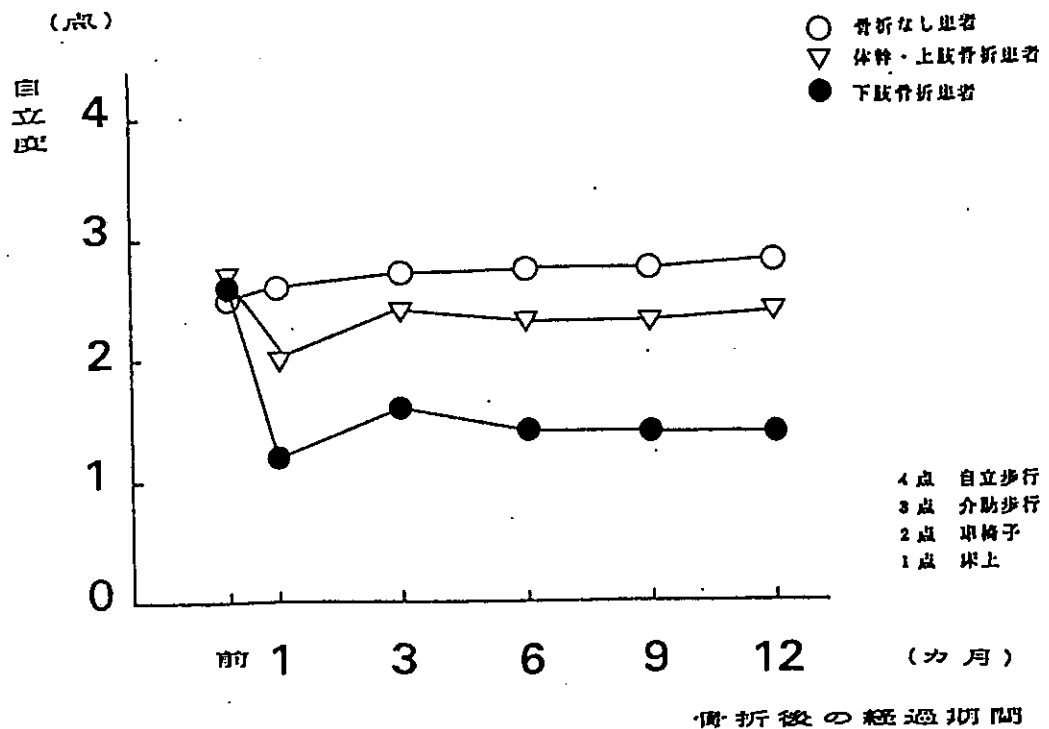


図1. 自立度得点の経時的推移

5) 骨折再発生の有無

骨折後12ヵ月以内に転倒し再骨折を起こした者は、14名中2名(14.3%)であり、死亡に至った1名は、前記症例の83歳の大腿骨骨折男性であった。また、転倒打撲した患者は2名(3件)であった。また、転倒は不明であるが、打撲、擦過傷3名(5件)であった。全骨折者の骨折後12ヵ月間の転倒、打撲、擦過傷を加えると、発生者は6名で、その発生件数は延べ8名11件(1.8件/人)にのぼった(表8)。

表8. 骨折後12ヵ月以内の骨折再発生の有無

	n=6	
	発生人数	発生件数
転倒・骨折	2	2
転倒・打撲	2	3
打撲	1	1
擦過傷	3	5
合計(延べ)	8	11

(複数回答あり)

そこで、骨折患者の65歳以降、今回の骨折までの、転倒・骨折既往歴をみてみると、骨折患者14名中6名(42.9%)に転倒の既往があった。また14名中7名(50%)に骨折の既往があり半数を占めていた。骨折者14名中、転倒・骨折共に既往のある者は5名であった。転倒、骨折既往歴と、骨折後12ヵ月間の再骨折または転倒発生数をみると、転倒既往歴のある患者6名中2名(33.3%)、骨折既往歴のある患者7名中3名(42.9%)の割合で再発生がみられた(表9)。

表9. 骨折患者の65歳以降の転倒・骨折既往歴

	n=14		
	あり	なし	不明
転倒既往	6 (2)	0	8
骨折既往	7 (3)	5	2

()内は骨折後12ヵ月以内での再骨折または再転倒者数

IV. 考察

老人にとって、可能であったことが不可能になるという自覚は、老いを更に助長し、自信喪失や悲嘆に繋がりがやすい。老人は、その骨と同様、傷つきやすく脆い状況にあるといえ、老人の看護は、心身共に細心の配慮が必要である。

今回骨折が発生した時期は、14名中1ヵ月未満が2名、1ヵ月以上6ヵ月未満が3名であり、入院初期骨折の割合が高かった。金川⁴⁾は、入院2ヵ月間に発生する転倒の割合を約40%であると指摘している。骨折と転倒の関連性を考えると類似した結果を得たといえる。特に老人では、長い人生経験を持つ一方、環境の変化への適応は困難であり、運動機能、性格などの評価や、入院初期の適応状態は重要であり、危険予測の手がかりになる。

対象は、高齢老人である上に疾患保有の割合が高く、殆どの老人が脳血管障害および骨関節疾患を有し、骨粗鬆症、麻痺などの割合も高かった。これらの結果は、泉⁵⁾や前川⁶⁾の調査よりも高い割合を占めていた。対象は、骨折や転倒リスクの高いグループと考えられ、その根拠は、骨折前に自立歩行者がいなかったことにも示されている。一方、骨折の2割は外泊に伴うもので、その頻度は個人差もあろうが、外泊に際しては十分留意すべきである。家族と共に過ごす安らぎの時間が、一転して苦痛と不安に転換しないよう、より良い外泊に向けて準備しなければならない。自宅への所要時間、交通手段、家屋の構造など、家族と連絡を密にすることも前準備には必要である。今回の骨折の1症例では、降車時の肋骨骨軟骨接合部解離であったことより、家族を含めた移乗動作の指導や整えが大切である。

林⁷⁾は、大腿骨頸部骨折患者の2割は、骨折を契機に寝たきりの状態になると示唆している。今回の下肢骨折患者では、大腿骨頸部骨折は1例のみであったが、下肢骨折後12ヵ月では5名全員が骨折前のレベルに達しなかった。12ヵ月後の対照群の自立度得点が2.8点であるのに対し、下肢骨折患者はわずか1.4点と半分のレベルにしか達しておらず、下肢骨折患者の回復遅延が示唆された。

また、転倒・骨折既往者の今回の骨折後12ヵ月以内の再転倒は33.3%、再骨折は42.9%と、予想を遙かに上まわった。老人は、自己の転倒体験を伝達できない場合も多く、入院時には過去の転倒や骨折歴を詳細に把握し、入院後の転倒や骨折の危険予測スケール開発に向けて検討を重ねる必要がある。

看護婦は、周囲の医療スタッフ、家族間との連携を築きながら、患者の自立に向け共に歩み、認め合いながら、心の杖になれるよう関わっていきたいと考える。

V. まとめ

80床の1老人病院で、入院中に骨折に至った患者14名を対象に、その後1年間の自立の過程を追跡調査し、以下のことがまとめられた。

- ①骨折患者は男女各7名の合計14名であり、平均年齢は77歳であった。
- ②骨折の発生時期は、入院後1ヵ月未満が2名、1～2年の間に7名発生した。
- ③骨折患者では、脳血管障害と骨関節症を8割以上が有しており、骨粗鬆症も7割以上みられた。骨折なし患者でもほぼ同様な結果であった。
- ④骨折患者の8割は入院中の骨折であったが、2割は外泊に伴う転倒骨折であった。

⑤骨折患者14名中、骨折前に自立歩行可能な者はなく、介助歩行または車椅子移動であった。骨折後1ヵ月間では、下肢骨折患者5名全員が骨折前の移動レベルに達しなかった。体幹・上肢骨折患者では約8割が骨折前の移動レベルに到達した。

⑥自立度得点では、下肢骨折患者（骨折前）と対照群（入院時）に得点差はみられなかったが、1ヵ月後では各々1.4点と2.8点で有意差がみられた。

⑦骨折患者14名のうち、転倒、骨折両方の既往を持つ者は6名（42.9%）であった。

⑧転倒既往のある骨折患者の6名中2名（33.3%）、骨折既往のある骨折患者7名中3名（42.9%）が、骨折後1ヵ月以内に再転倒しており、うち2名は再骨折に至った。

【引用・参考文献】

- 1)寺山和雄 他 編：標準整形外科学，医学書院，東京，1986,p550
- 2)天津栄子 他：老人の骨折後の回復過程に関する研究，第23回日本看護学会集録（老人看護），32-35,1992
- 3)平山千恵子 他：脳卒中患者の「転倒防止」看護対策，看護実践の科学，10(9)：64,1985
- 4)金川克子 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－，日本看護科学学会会誌，9(3)：40-41,1989.
- 5)泉キヨ子 他：高齢入院患者の骨折に結びつく転倒・転落の要因とその対策，看護技術，36(3)：245-248,1990
- 6)前川弘美 他：特別養護老人ホームにおける入所老人の転倒の実態について，金沢大学医療技術短期大学部紀要 Vol.13 25-29,1989
- 7)林 泰史：老人の転倒 その結果としての骨折，GERONTOLOGY Vol.2(2),1990

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—

I. 目的

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ことは自明である。

ところで老人の転倒は、加齢に伴う姿勢・歩行障害と患者側・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、平衡機能の低下と転倒危険要因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prospectiveに調査し、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⁾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²⁾した。重心動揺についてはさまざまな報告はある³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾が、臨床現場で最も転倒しやすい高齢のかろうじて独歩可能や杖歩行などの老人患者についての重心動揺を測定した報告はない。

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。

II. 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、平均年齢が79.82±19歳(65~90歳)であり、健康老人では67.27±3.3歳(60~72歳)であった。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に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、対象老人を検出台に閉足位に立たせ、2m先の固視標を注視しながら落ち着きを図り、検出台を静止の状態、開眼と閉眼時の重心動揺を20秒2回測定した。さらに検出台を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静止時および検出台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。重心動揺の分析は、シグナルプロセッサ7T235(日本電気三栄K.K)によりFFT方式で周波数分析を行なった。解析時間は16sec, サンプリング時間7.8ms, 分解能0.0625Hzで行なった。周波数成分の特徴を抽出する

ために、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つの周波数帯域に区分した。

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。

3) 実験期間は平成4年10月~12月である。

Ⅲ. 結果

(1) 静止時と振動時の左右方向と前後方向の最大振幅について

最大振幅について、左右方向(X軸)と前後方向(Y)について入院老人は図1、健康老人は図2に示した。

入院老人(図1)では、左右方向の動きの振動は開眼、閉眼、0.3Hz、0.7Hzの順に大きくなっている。開眼と閉眼、0.3Hzと0.7Hzは有意差がみられた。一方、前後方向(Y)は、開眼と0.3Hzでの水平振動、閉眼と0.7Hzはほぼ同じような振動の大きさであった。

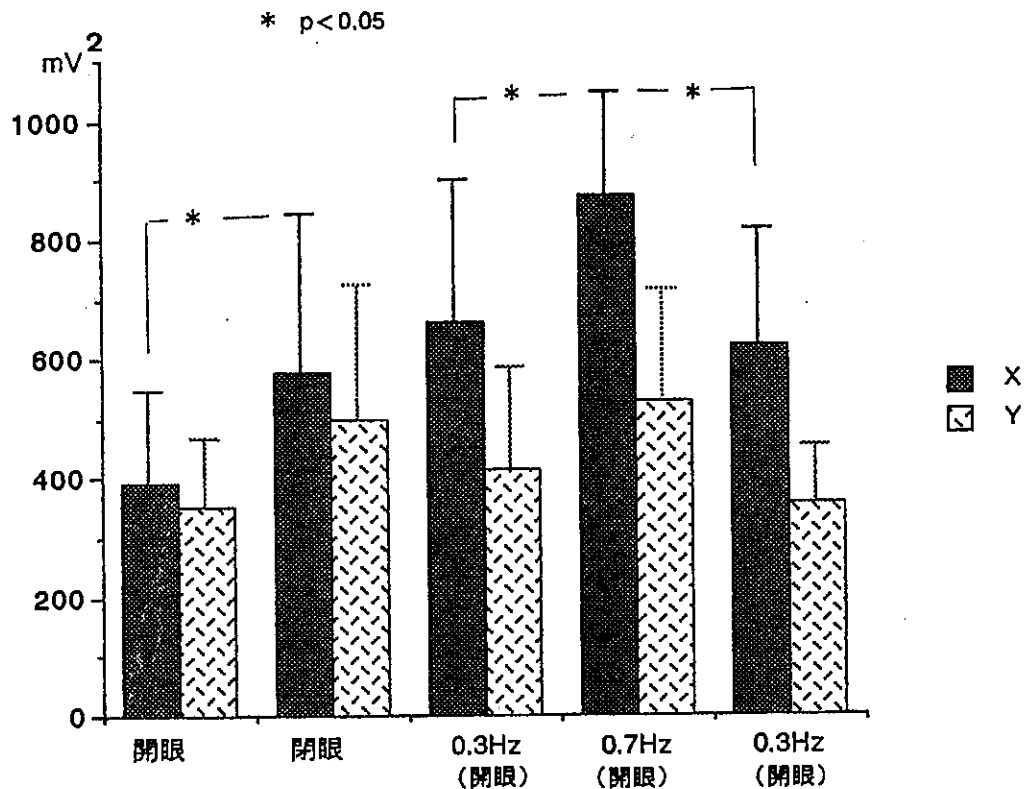


図1.入院老人のX軸とY軸の最大振幅

また、健康老人の左右の動きは、開眼と閉眼の差がやや少ないものの、入院老人と同様な傾向を示した。前後方向の振動は静止時、振動時 $251\sim 361\text{mV}^2$ の範囲内であった。

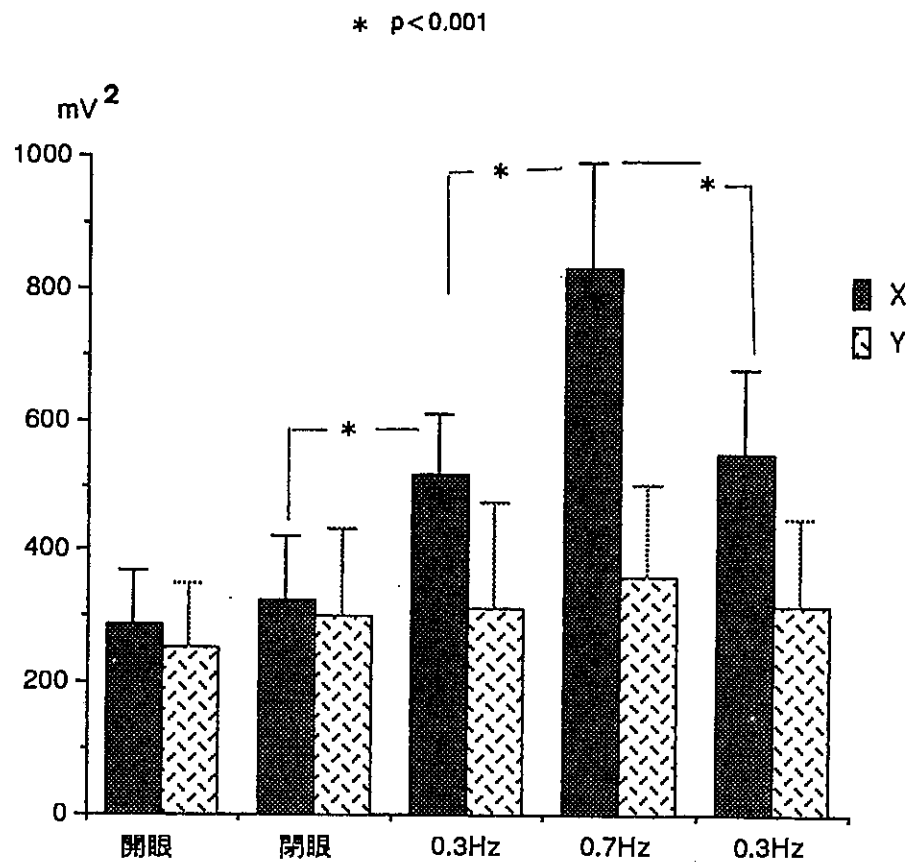


図2.健康老人のX軸とY軸の最大振幅

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

入院高齢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表 2 に示した。

入院老人では、静止の開眼時は 4.62mV^2 であり、閉眼時は 8.73mV^2 と開眼時の2倍であり、有意差がみられた ($P < 0.005$)。0.3Hzの振動時では、ほぼ開眼時の2.5倍であり、0.7Hzの振動時は、 31.66mV^2 と開眼時のほぼ7倍であり、両者に

有意差がみられた($P < 0.001$)。入院老人の個別性も大であった。健康老人では、静止時 1.97mV^2 であり、閉眼時は 2.93mV^2 であり、有意差がみられた($P < 0.05$)。0.3Hzの振動時では、それぞれ 5.81mV^2 と 7.50mV^2 であった。0.7Hzの振動時では 28.33mV^2 と閉眼時のほぼ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。

表2. 入院老人と健康老人の左右方向のトータル周波数パワー値

		X 開眼	X 閉眼	X-0.3HZ	X-0.7HZ	X-0.3HZ
入院老人 (n=28)	平均	4.62mV^2	8.73	10.96	31.66	12.74
	標準偏差	5.02	6.67	5.97	10.35	6.17
健康老人 (n=15)	平均	1.97mV^2	2.93	5.81	28.33	7.50
	標準偏差	0.85	1.42	1.46	11.65	1.69

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表3に示した。入院老人の開眼時は 3.72mV^2 、閉眼時は 6.06mV^2 であり、有意差がみられた($p < 0.05$)が、個別性も大きい。振動時では、0.3Hzがそれぞれ 4.70mV^2 と 3.44mV^2 であり、0.7Hzの振動時は 6.47mV^2 であり、有意差がみられた($p < 0.05$)。健康老人では、開眼時 1.94mV^2 、閉眼時 2.90mV^2 であり、有意差がみられた($p < 0.05$)。振動時は0.3Hzが 2.57mV^2 と 2.01mV^2 であり、0.7Hzでは 4.02mV^2 であった。

表3. 入院老人と健康老人の前後方向のトータルパワー値

		Y 開眼	Y 閉眼	Y-0.3HZ	Y-0.7HZ	Y-0.3HZ
入院老人 (n=28)	平均	3.72mV^2	6.06	4.70	6.47	3.44
	標準偏差	2.92	4.72	4.02	3.08	1.92
健康老人 (n=15)	平均	1.94mV^2	2.90	2.57	4.02	2.01
	標準偏差	1.10	2.29	2.05	2.02	1.08

(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）と前後方向（Y）の関係を図3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、閉眼時は左右方向の振幅が有意に大きかった（ $p < 0.05$ ）。

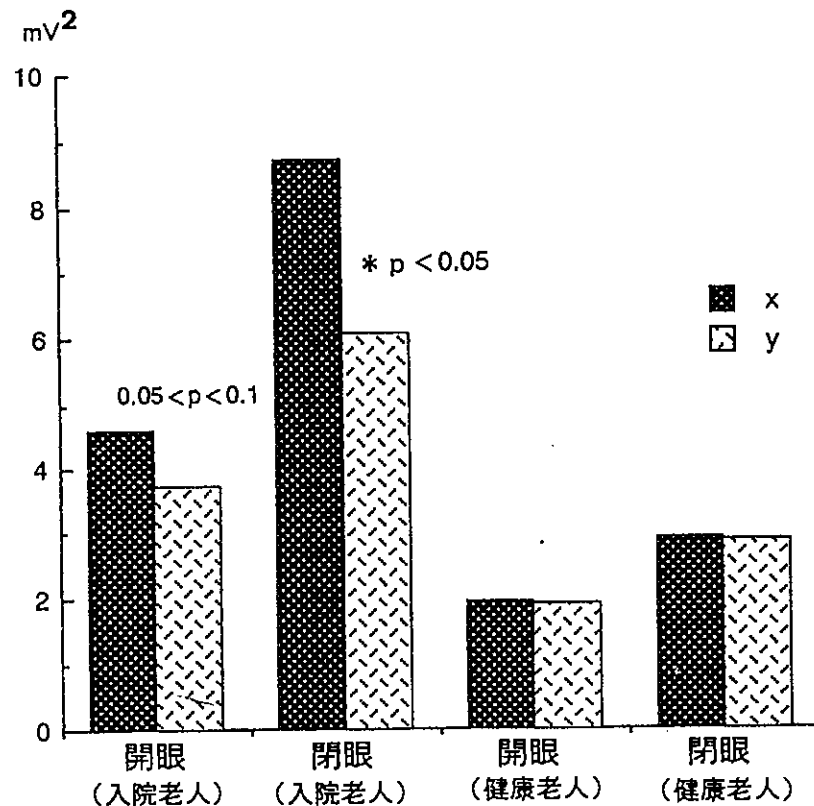


図3. 静止時の開眼と閉眼のX軸とY軸の関係

(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4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。

表4. 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~
閉眼(X)	平均	2.33(42.81) ¹⁾	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
閉眼(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
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
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
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)	0.09(0.34)
	標準偏差	4.34	1.49	1.90	0.61	0.17	0.05
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
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
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
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
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⁾%

健康老人の周波数域を表5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0.5~1.0Hz、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。

表5. 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~
開眼(X)	平均	0.68(37.63) ¹⁾	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
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
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
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
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
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
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
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
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
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⁾%

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域に多いといえよう。また入院老人は閉眼時に0.5～1.0Hz域に前後方向のゆれが大きいことが示唆された。

IV. 考察

入院老人と健康老人は平均年齢がほぼ10歳以上違う対象であるためそのまま両者を比較はできないが、それぞれの特徴について以下のように考察した。

まず、振幅の大きさについてみると、入院老人の左右方向の動きは、静止で開眼、閉眼、開眼で0.3Hzの振動、0.7Hz振動の順に振幅は大きくなっていった。前後方向の動きでは、開眼静止と0.3Hzの水平振動時（開眼）、閉眼と0.7Hzの水平（開眼）振動時がほぼ同様な振幅の大きさであった。一方、健康老人は左右の動きは暫時増加していたが、開眼と閉眼ではゆれの大きさには余り差がみられなかったが、0.7Hz振動時には入院老人と同じような増大がみられた。前後の動きは静止時、振動時ほぼ同様な大きさであった。即ち、振幅の大きさは静止、水平移動時ともに左右の方が大きいといえる。

また、周波数分析により、振幅の総和であるトータルパワー値では、入院老人の方が、開眼、閉眼ともに静止時の健康老人のほぼ2倍であった。入院老人の閉眼時の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⁷⁾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⁸⁾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。

さらに前後と左右の動きの方向をみると、静止時の開眼と閉眼では、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った。健康老人は前後、左右ほぼ等しい傾向にあった。正常者の重心動揺の型には左右型はない⁷⁾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⁸⁾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。

ところで、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⁴⁾と一致した。入院老人の閉眼時では0.5～1.0Hz域に前後方向のパワー値が大きいことは、健康老人に比べてもっと速い帯域に姿勢の調節をしているとも考えるが、転倒との関連も含めて今後検討を深めたい。

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、さまざまな個別性も関与するので、重心動揺の測定をもとに多面的な評価の必要性が示唆された。

V. まとめ

最も転倒しやすい高齢入院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、以下の結論を得た。

- (1) 振幅の大きさをみると、入院老人の左右方向の動きは、静止時の開眼、閉眼と振動時の0.3Hz（開眼）、0.7Hz（閉眼）の順に大きくなっていった。前後方向の動きは、静止時の開眼と0.3Hzの振動時、閉眼と0.7Hzの振動時がほぼ同様な振幅であった。健康老人は左右の動きは静止時より振動時に暫時増加していたが、開眼と閉眼では余り差がみられなかった。前後の動きは静止時、振動時ほぼ同様であった。
- (2) 入院老人は、開眼に比べて閉眼時の前後、左右方向の振幅の総和が有意に大きい。
- (3) 前後と左右方向の動きをみると、静止時の開眼と閉眼では、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った。健康老人は前後、左右ほぼ等しい傾向にあった。
- (4) 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。速い振動時には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域が大きかった。

《文献》

- 1) 金川克子 泉キヨ子 前川弘美：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

- 2) 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
- 3) 鷺見勝博 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
- 4) 瀧口哲也：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
- 5) 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－，Equilibrium Res. 41(1), 55-60, 1982
- 6) 羽柴基之他：人の立位重心動揺のパワスペクトルの定常性についての検討，
Equilibrium Res. 41(1), 55-60, 1982
- 7) 中村隆一 斎藤宏著：基礎運動学 第3版，296-301, 医歯薬出版株式会社，
1987
- 8) 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－，Equilibrium Res. 48(2), 138-143, 1989