

表11:転倒者のリスク因子比較-総入所日数 による層別

	総入所日数 による層別						2群合計
	1000日未満			1000日以上			
	転倒頻度 100日あたり		All	転倒頻度 100日あたり		All	
	1回未満	1回以上		1回未満	1回以上		
N	49	85	134	62	18	80	214
転倒回数(平均)	2.45	9.34	6.82	7.02	40.78	14.61	9.73
総入所日数	519.51	269.94	361.2	2006.15	1473.89	1886.39	931.36
要介護度(平均)	3.28	3.26	3.26	3.79	3.91	3.82	3.47
転倒時年齢(平均)	84.6	85.05	84.88	86.99	84.26	86.38	85.44
独歩	0.18	0.17	0.18	0.25	0.25	0.25	0.2
杖歩行	0.06	0.06	0.06	0.01	0.08	0.03	0.05
シルバーカー	0.04	0.1	0.08	0.02	0.02	0.02	0.06
歩行器	0.04	0.03	0.03	0.01	0	0.01	0.02
歩行介助	0	0	0	0	0	0	0
車イス	0.63	0.61	0.62	0.57	0.59	0.58	0.61
その他	0	0	0	0.01	0.02	0.01	0.01
発熱	0.06	0.1	0.09	0.05	0.07	0.06	0.08
脱水	0.01	0	0.01	0	0	0	0
便秘	0.1	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09
下痢	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	0.02
頻尿	0	0.02	0.01	0	0.01	0	0.01
昼夜逆転	0	0	0	0.01	0	0	0
不穩	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	0.02	0.01
体調その他	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02
いつもと同じ	0.61	0.48	0.52	0.4	0.38	0.39	0.47
認知症	1.82	1.61	1.68	2.17	2.55	2.25	1.9
脳卒中・麻痺	0.46	0.38	0.41	0.4	0.64	0.46	0.43
関節症	0.04	0.09	0.07	0.1	0.08	0.1	0.08
糖尿病	0.08	0.09	0.09	0.15	0.12	0.14	0.11
心不全	0.23	0.34	0.3	0.19	0.37	0.23	0.27

*

リウマチ	0	0.05	0.04	0	0	0	0.01
パーキンソン	0.01	0.1	0.06	0.03	0	0.03	0.05
視力障害	0.16	0.06	0.1	0.13	0.09	0.12	0.11
肺炎	0.01	0	0	0	0	0	0
その他	0.02	0.04	0.03	0.03	0.09	0.04	0.04
向精神薬	0.03	0.03	0.03	0.01	0.02	0.01	0.02
利尿剤	0.17	0.25	0.22	0.15	0.23	0.17	0.2
降圧剤	0.28	0.29	0.29	0.38	0.59	0.42	0.34
その他	0.01	0	0	0	0	0	0
疼痛	0.11	0.06	0.08	0.09	0.06	0.09	0.08
皮下出血	0.06	0.03	0.04	0.05	0.02	0.04	0.04
外出血	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.03	0.02
腫脹	0.05	0.06	0.05	0.1	0.08	0.1	0.07
創傷	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02
火傷	0	0	0	0	0	0	0
受診の有無	0.12	0.1	0.11	0.16	0.07	0.14	0.12

別紙 1 : G 老人保健施設の転倒報告書記入例

712

(転倒・転落 報告書)

記載者([redacted])

記載者記入	[利用者名] [redacted] 様 部屋([redacted]) 年齢([redacted])	
	[発生日時] 2010年10月7日(火) 19時10分 ・ 不明	
	[場所] 居室・廊下・(浴室) トイレ・その他() <small>その他に詳しく記載してください</small> (文章) 神棚下のTVボード	
	[状況] 利用者が何をしていた時、どのように転倒、転落であったか、 <small>その時、何をしていたか、いつか</small> (文章) 現場図示(描かれている事故の場所) 神棚下。TVボードに寄りかかっていた。 足は滑り、右側臥位に倒れた。 足小指も怪しく、足背(向)を打った。 (現場図示) TVボード	
	[当日の体調] 発熱・脱水・便秘・下痢・頻尿・(不眠) その他、いつもと同じ どうだったか()	
[前日の体調] (良) ・ 不良 どうだったか()		
[移動方法] (独歩) ・ 杖歩行 ・ シリカー ・ 歩行器 ・ 車イス ・ その他()		
ナース記入	[内因としての疾患] ①病歴: 無() (特) (中) () ②搭乗機/肺炎・関節症・糖尿病・心不全・パーキンソン・視力障害・肺炎・その他()	
	[内因としての投薬] 同症薬・利尿剤・降圧剤・その他() ()	
	[受傷状態・処置] ①所見(要) (右) 疼痛・皮下出血・擦傷・腫脹・創・火傷など図示 ②バイタル 熱() 8.5 ; BP() () 脈() () その他() ③受診() () 処置日と処置結果をテキスト記入 ()	
対策漏	記載者・フロアから 転倒(倒) () () ()	今日何回目 (ご本人として) (3) 回目
	[コメント] 外因・内因・ケア上の問題 対策方法など 原因不明	レベル 3

Ver. 2005.08

介護予防に効果を持つ歩行補助車の使用の実態と課題

研究分担者 徳田 克己 筑波大学大学院人間総合科学研究科ヒューマン・ケア科学専攻 教授
研究協力者 安心院朗子 筑波大学大学院人間総合科学研究科ヒューマン・ケア科学専攻博士課程

研究要旨

【目的】歩行に支障がある高齢者の多くは歩行を補助する道具として歩行補助車（シルバーカーなどと呼ばれる）を使用している。しかし、歩行補助車に関する検討は商品の耐久性に関するテストや事例報告にとどまっており、歩行補助車の使用方法、使用している高齢者の身体能力、歩行補助車を使用して出かける場所など歩行補助車の使用に関する実態を明らかにした調査は行われていない。そこで、本稿では歩行補助車を使用している高齢者の外出状況について明らかにする。なお本調査において対象とした歩行補助車は四つの車輪がついており前方へ押すタイプのものでした。

【方法】歩行補助車使用者（以下、使用者）208名を対象とした。茨城県内の介護老人保健施設の通所利用者、関東と関西の老人クラブ連合会の所属者、知人より紹介を受けた使用者であった。対象者のうち女性が97%、男性が3%であった。本調査では直接個別ヒアリング法によってデータを収集した。調査に要した時間は1名につき25分から50分であった。

【結果】歩行補助車のタイプは大型シルバーカーが53%、小型シルバーカーが32%、ショッピング型シルバーカーが10%、把持型歩行車が4%、四脚四輪歩行車が1%であった。歩行補助車を使用して外出する目的は、買い物に使用する者が71%と多く、次いで通院44%、散歩25%であった。歩行補助車使用時に転倒した経験がある者が7%、転倒しそうになったことがある者が8%であった。転倒経験のある者の回答例として、「坂道、側溝のある道路でバランスを崩した」、「歩行補助車が軽すぎて前輪が浮いてしまった」などがあつた。

【考察】身体能力が低い者が小型の補助車を使用することによって転倒する危険性が高まることから、本人の身体能力によって使用する歩行補助車の大きさを決定していかなければならないことが示唆された。さらに、外出は介護予防の大きな方策の一つであるので、歩行補助車による外出を、さらに安全に、効率的に行えるように、高齢者のニーズに応じて、機器の改善や交通バリアフリー環境の整備を行い、歩行補助車の利用促進を継続していかななくてはならないことが示された。

【結論】歩行補助車は買い物や病院などに使用されており、使用者にとって日常生活に欠かせない重要な移動支援機器の一つになっている。外出の機会の確保は、身体的にも心理的にも確実に介護予防に効果があるが、その効果を最大にするためには歩行補助車に関するさらなる研究を行っていく必要がある。

A. 研究目的

高齢者は老化によって多くの疾患を抱えている者が多く、記憶力や視力、聴力などの低下がある者は少なくない。また姿勢や筋力などが変化し、下肢に痛みが生じて歩行速度が減少するなどの問題を持ちやすい。そのため、身体能力の低下に加え、外出の際に自動車の音が聞こえない、道路の凹凸が見えないことなどから転倒または事故にあう危険性がある。また、高齢者は自分の体が取得した最高の能力を意識して行動を起こすが、現実には身体的な機能が低下しており、心身の不一致により事故につながる可能性がある。自分の身体能力を過大評価することで、外出した際に転倒してしまう危険が生じることや、疲労などによって身体に負担をかけてしまうが、現在、増加している独居高齢者では生活していくために外出せざるを得ない。そのために家族以外の介護支援を活用したり、補助具を使用したりするなどの配慮が必要となる。

高齢者の転倒による外出への影響について調べた調査（津島・近藤・横山・橋本，2005）によると、転倒経験のある高齢者（262名）のうち、転倒が恐くて外出を控える者が男性57%（27名中15名）、女性42%（49名中20名）であった。転倒経験のない者においても、男性45%（87名中39名）、女性39%（99名中39名）が転倒に対する恐怖感を持ち、活動を控えていることが明らかになっている。また、森下・川崎・中尾・半澤の調査（2007）においても日常生活のなかで転倒することが恐いと感じる者は63%（32名中20名）であり、恐くて外出を控える者は22%（32名中7名）であった。高齢者は転倒に対する恐怖を常に感じており、その不安より活動性が低下している可能性があると考えられる。

津島ら（2005）は「転倒恐怖や不安の軽減を図るためには、環境改善を行い安心して生活できる空間が必要である」と述べている。高齢者が安心して外出するためには、自身が転倒しないための下肢の筋力の向上やバランス能力を高めるなどの身体能力の向上とともに、個人の身体能力に合わせた歩行補助具などの移動支援機器の提供および高齢者が移動しやすいような道路環境の整備、公共交通機関のバリアフリー化が求められる。

また、河野（2000）の在宅で生活している閉じこもりの高齢者と介護者との関係を調べた調査において、移動能力が低い高齢者であっても、家族以外の介護支援を活用したり、補助具を適正に使用することによって、行動範囲を広げ活動的に生活していることが明らかになっている。これらのことから社会の環境を整え、介護者の負担を軽減しながら高齢者本人が望むときに気軽に外出できるようにすることが求められる。

高齢者が有意義な生活を送るためには、外出して社会と関わりをもち続けることが重要である。その意味において、高齢化が進むわが国において、高齢者の安全な移動を確保し、外出しやすい社会を創ることは高齢者の自立を支援し、要介護状態への移行を防ぐ上で重要な課題である。特に、歩行に支障のある高齢者では、外出環境を整備し、外出支援を十分に行っていかなくは家への閉じこもりに移行する可能性が高い。そのため支援のあり方について検討する必要がある。歩行に支障がある高齢者の多くは歩行を補助する道具として歩行補助車を使用している。しかし、歩行補助車に関しては商品の耐久性に関するテストや事例報告にとどまっており、歩行補助車の使用方法、

使用している高齢者の身体能力、歩行補助車を使用して出かける場所など歩行補助車の使用に関する実態を明らかにした研究や歩行補助車の介護予防における効果を示唆した研究はこれまで行われていない。そこで本調査では、歩行補助車を使用している高齢者の外出の実態とニーズについて明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

1) 調査対象者

歩行補助車使用者（以下、使用者）208名を対象とした。茨城県内の介護老人保健施設、介護老人保健施設の利用者、関東、関西の老人クラブ連合会の所属者、知人より紹介を受けた歩行補助車使用者であった。対象者のうち女性が97%（201名）、男性が3%（7名）であった。年齢は、60代が2%（5名）、70代が27%（57名）、80代が55%（115名）、90代が11%（23名）、100代が1%（1名）、無効回答が4%（7名）であった。単独世帯の者が33%（68名）、夫婦のみの世帯が9%（19名）、家族と同居が55%（113名）、無効回答が3%（6名）であった。

歩行補助車の種類は大型シルバーが53%（110名）、小型シルバーが32%（67名）、ショッピング型が10%（21名）、把持型歩行車が4%（9名）、四脚四輪歩行車が1%（1名）であった。

2) 手続き

本調査では直接個別ヒアリング法によってデータを収集した。調査の実施期間は2008年1月から2009年10月であった。調査に要した時間は1名につき25分から50分であった。

3) ヒアリング項目

「回答者の属性」が6項目、「外出状況」が1項目、「歩行補助車を使用するに至った経緯」が3項目、「歩行補助車の使用状況」が12項目、「歩行補助車に関する心理的抵抗感と使用後の生活の変化」が2項目、「歩行補助車使用者の事故およびヒヤリハット経験」が6項目、「歩道環境」が1項目、「他の移動支援機器」が3項目、「歩行補助車に関する要望」が1項目の計35項目であった。

（倫理面への配慮）

なお本調査の実施にあたっては筑波大学人間総合科学研究科研究倫理審査委員会の承認を得た。

C. 研究結果

1) 使用頻度と使用期間

歩行補助車を毎日使用している者が53%（109名）であった。歩行補助車の使用期間は、1年以上5年未満が45%（92名）、5年以上10年未満が28%（57名）であり、合わせると1年以上10年未満の利用者が73%（149名）と多かった。

2) 使用目的

歩行補助車を使用して外出する目的地については、買い物に使用する者が71%（147名）と多か

った。また、大型シルバーを使用している者のなかに、座面にスーパーマーケットのかごをのせて買い物をする者が数名いた。歩行補助車を用いて商業施設に入れなかった経験がある者は2% (4名) のみであった。歩行補助車を使用して商業施設に入れなかった経験のある者の回答には、「店内に段差のあるスーパーマーケットでは使用ができない」(1名)、「床に傷がつくから外に置いてほしいとお店の人に言われた」(1名)があった。歩行補助車をスーパーの前に停めて、スーパーマーケットでは店内専用のカートを使用している者がいた。

通院に利用している者が44% (90名)、身体能力の維持や向上を目的に散歩をしている者が25% (52名) いた。家の周辺の移動で歩行補助車を使用している者は25% (52名) であり、物干し竿まで洗濯物を運んだり、ゴミ捨て場までゴミを運ぶなどをしてきた。趣味の活動のために歩行補助車を使用している者は5名であり、その内容はカラオケ(2名)、ゲートボール(2名)、スポーツクラブ(1名)であった。また浴場に行くために歩行補助車を使用している者が5名いた。

3) 歩行補助車の使用状況

(1) 歩行補助車の使用方法

歩行補助車をどのように使用しているのかについて尋ねたところ、歩行補助車を支えにして歩く者が90% (185名)、荷物をのせて移動する者が87% (179名)であった。歩行補助車を使用している者の約9割が荷物をのせる台車としてこの機器を使用しており、さらに身体の一部を支えながら移動していた。軽い歩行補助車のハンドルに体重をかけると、前輪が浮いてしまい危険である。そのため、身体を支えながら歩行補助車を使用している者のなかに、歩行補助車の荷物入れにレンガなどのおもりを入れている者がいた。歩行補助車に座って休むことのある者は座いすがある歩行補助車を使用している者(178名)の65% (115名)であった。

(2) 歩行補助車の所持台数と使用方法

歩行補助車の所持台数は1台が70% (146名)と最も多かったが、2台以上の者が約3割いた。歩行補助車の使用場所は室内のみが1% (2名)、室内と屋外の両方が9% (18名)、屋外のみ90% (180名)であった。また、歩行補助車を2台以上所持している者(59名)のうち、歩行補助車を使い分けている者は47% (28名)であった。大型シルバーは近所に外出する時や買った荷物を運ぶ時に使用し、小型シルバーは自家用車に乗って移動する時やバスなどの公共交通機関を利用する時に使用している傾向があった。

(3) 悪天候時の外出

悪天候時に歩行補助車を用いて出かける者が25% (51名)であり、外出を控えている者が多かった。天候別の外出の有無では、悪天候時に外かける者(51名)すべてが雨天時に外出しており、降雪時、強風時に歩行補助車を用いて外出する者は10% (5名)と少なかった。また、夜間に歩行補助車を用いて外出する者はいなかった。雨天時の外出方法(表5)は、雨天時外出する使用者(51名)のうち、傘のみ使用する者が55% (28名)と最も多かった。なかには自転車用の傘スタンドを

利用している者が12% (6名) いた。

(4) 使用者の公共交通機関の利用状況

歩行補助車を使用して公共交通機関を利用している者は31% (62名) であった。公共交通機関を利用するときに困ることについて、有効回答者(40名)のうち「歩行補助車を持ち上げて移動することが難しい」と答えた者が85% (31名) と最も多かった。また、そのなかには歩行補助車を持ち上げることが難しいことから、エレベーターがない場合にエスカレータの使用を余儀なくされるケースがあった。その他の回答には、「電車から降りるときに歩行補助車が先に前方へ動き、転倒したことがある」、「歩行補助車を使ってトイレに行くことができない」があった。

歩行補助車を使用して公共交通機関を利用する際にどのような工夫をしているのかについて、有効回答者(24名)のうち、重量が軽く自分でもちあげることができる歩行補助車を使用していた者が33% (8名) いた。その他の回答には「乗り降りをしているところを見てもらえるように、車掌が近くにいる車両に乗る」というように周囲の人や運転手・車掌に声をかけるなどの工夫をしている者もいた。また、公共交通機関を利用していない理由については、有効回答者(53名)のうち、「歩行補助車を持ち上げることが難しい」者が43% (23名) と最多であった。

4) 使用者の事故およびヒヤリハット経験

(1) 転倒経験およびヒヤリハット経験

転倒経験のある者は7% (14名)、転倒しそうになった経験のある者は18% (37名) であった。使用者が道路環境に合った操作ができなかったことが転倒したもしくは転倒しそうになった原因であると推測される。転倒した道路環境は坂道(3名)、側溝(1名)、凹凸(2名)であった。転倒したことによって、骨折した者が1名、頭や顔を打撲した者が2名いた。転倒した経験のある者の回答は「坂道、側溝、凹凸のある道路でバランスを崩した。(6名)」、「歩行補助車が軽すぎて前輪が浮いた。(それからはおもりをのせている)(1名)」、「犬のリードを歩行補助車にくくりつけて散歩したために、歩行補助車が犬に引っ張られて転倒した(1名)」、「折りたたみのロックがかかっていない状態で歩き始めたら、歩行補助車が急に折りたたまれてしまった。(1名)」、「荷物が左へ偏って、右の車輪が浮いた。(1名)」、「電車を降りるときにシルバーカーが前方へ動いた。(1名)」が挙げられた。

(2) 歩行者との接触による事故およびヒヤリハット経験

歩行者と接触した経験がある者は8% (16名)、接触しそうになった経験がある者は7% (14名) であった。歩行者と接触した経験のある者の回答例として、「子どもに気をとられていた母親とぶつかった」、「相手が携帯電話に夢中になっていた」など相手のよそ見が原因であったケースと、「赤信号で前の人が急に立ち止まった際に追突してしまった」、「方向転換しようとして歩行補助車を動かしたときに歩行者と接触した」など高齢者の歩行補助車の使用方法に起因したケースがあった。

(3) 自転車との接触による事故およびヒヤリハット経験

自転車と接触した経験のある者は5% (9名)、接触しそうになった経験のある者は14% (29名)であった。接触した経験のある回答者のなかに骨折した者(2名)、打撲した者(2名)がいた。なかには、自転車との接触後に身体に障害が残り後遺症に悩んでいる者(1名)がいた。自転車のスピードが速くて避けきれなかった者が45% (9名中4名)であった。

自転車と接触しそうになった状況には、「背後からくる自転車がわからない(24%、29名中7名)」、「自転車に乗った集団が接近して通るときに接触しそうになった(14%、4名)」、「自転車のスピードが早くて避けられない(7%、2名)」があった。また、このうち高齢者を避けることができず、自転車使用者が転倒した(2名)ケースがあった。また、自転車を避けきれず、使用者が溝にはまったケース(1名)があった。

(4) 自動車との接触による事故およびヒヤリハット経験

自動車との接触経験のある者はいなかったが、接触しそうになった経験のある者が3% (7名)いた。その状況としては「横断歩道を渡っていて自動車と接触しそうになった(2名)」、「後方からの自動車に気づかなかった(1名)」、「近くを通った自動車を避けようとして転びそうになった(1名)」があった。

D. 考察

1) 歩行補助車の使用目的と課題

歩行補助車を買い物に使用している者が多く、荷物入れがある歩行補助車を使用している者は買った荷物をのせて移動していた。歩行補助車を買い物に使用することで荷物の運搬が楽になる。また、スーパーマーケットのなかで自分の歩行補助車を使用することで、杖などの歩行補助具を用意する手間が省けるという利点がある。歩行補助車を用いて商業施設に入れなかった経験のある者は少なかった。しかし、施設内が狭い、段差があるなどの理由からスーパーマーケットの前の商品の近くに歩行補助車を駐輪していることが少なくない。今後、使用者が商業施設内での買い物を安全に行うことができるように施設内のバリアフリーの徹底、商業施設の歩行補助車駐輪場の設置が必要になると考えられる。

通院に利用している者がいた。高齢者は自分の健康に不安を感じている者が多い傾向がある1)。「病院にいつでも自力で行くことが可能である」という安心感をもつことができることは、歩行補助車を使用する利点であると考えられる。ゴミ捨てや洗濯物を運ぶなどの家事や、趣味に歩行補助車を使用していた。高齢者は日常生活の中の家事や地域での取り組みなどの活動することによって心身によい影響があることが先行研究より明らかになっている9)、20)、21)。このような活動を実施するために、歩行補助車は高齢者にとって欠かせない移動支援機器である。

2) 身体にあった歩行補助車の選択

歩行補助車の前輪が浮いてしまったため転倒したケースがあった。また、歩行補助車の前輪が浮

いてしまうからという理由から、レngaなどのおもりをのせていた者がいた。主に身体を支えるために歩行補助車を使用する場合には、支持基底面が広く安定している大型シルバー、把持型歩行車、四脚四輪歩行車の使用が望ましく、小型シルバーやショッピング型は適していない。高齢者は身体能力にあった歩行補助車の選択をしなければならない。しかし、高齢者自身が自分の身体能力を客観的に評価することが難しいことが考えられることから、家族や医療関係者が歩行補助車の選択に関する助言を行うべきである。同時に、製造者は高齢者が「使用したい」と思えるような歩行補助車のデザインや形状の開発を進めていく必要がある。

悪天候時（主に雨天）では歩行補助車使用を用いて出かけることを控える者が多かった。外出している使用者は傘スタンドを用いたり、歩行補助車にカバーをつけたりと工夫していることが明らかになった。高齢者の独居者が増えていることから、天候が悪い時でも外出せざるを得ない場合がある¹⁾。天候によって外出する機会が奪われることを避けるためには、歩行補助車用の傘スタンド、カバーなどの開発が必要である。

3) 公共交通機関のバリアフリー環境の整備

電車やバスの乗り降りの際や、施設内の段差、階段があった場合、歩行補助車を持ち上げなければならない。歩行補助車使用者が公共交通機関を利用するときに困ることとして「歩行補助車を持ち上げて移動することが難しい」と答えた者が最も多かった。また、歩行補助車でエスカレータを使用することは危険である。しかしエレベータがない場合はエスカレータを使用する、もしくは歩行補助車を持ち上げて階段を上り下りしなければならない。身体に不自由を感じている高齢者にとって歩行補助車を持ち上げることは困難である。それゆえ駅構内のエレベータの設置や段差の解消など施設内のバリアフリー化が求められる。

車いす使用者の交通について調べた調査²²⁾によると、車いす使用者のバスを利用した経験がある者は「ノンステップバスの本数を増やしてほしい」、「乗り降りが短時間にできるようにしてほしい」という改善点を挙げている。また、どのバス、どの電車だと歩行補助車が使用できるのかという情報が高齢者、障害者に伝わらなければ、不安で外出を拒む者がいる。歩行補助車使用者のみならず、車いす使用者など誰もが使用しやすくなるような公共交通機関のバリアフリー化の推進とともに、現状における公共交通機関の利用条件などについて情報の提示が必要になる。

公共交通機関の利用が困難であるとして挙げられた問題を解決することで、今まで公共交通機関を利用していなかった者が利用してみようという意欲をもつことにつながると考えられる。公共交通機関を利用しない理由として、「公共交通機関を利用して移動する用事がない」と答えた者がいた。回答者の多くは近所の公民館で行われるイベントに参加したり、友人の家に遊びに行くなど徒歩圏内の活動をしており、公共交通機関を利用して移動するほど活動範囲が広くないようである。歩行補助車を使用しても公共交通機関の利用が容易に行えるようになると、徒歩圏内のみならず、広範囲の活動が可能となる。バリアフリー新法が制定され、公共交通機関のバリアフリー化が整備されつつあるが、さまざまな移動支援機器を使用している高齢者を想定した環境整備が求められる。

4) 高齢者に関する交通バリアフリー教育の必要性

歩行者、自転車利用者、自動車運転者と高齢者が共に移動しやすい環境整備が必要である。使用者のなかには、歩行者、自転車、自動車と接触したもしくは接触しそうになった者がいた。

多くの高齢者は自分の身体を守るために、日頃から道路の端を通ったり、他の歩行者や自転車が通る場合には端に避けるなどの工夫をしている。しかし高齢者は視力、聴力などが低下しさらに瞬発力が低下するため、自転車、自動車のようにスピードがある乗り物に対して迅速に対応することが難しい。また、聴力の低下によって周囲の様子がわからなかったり、頸部の可動域制限により後方を確認できず、背後から来る人、自転車、自動車に気づかない者も多い23)。

使用者が安心して移動できる環境をつくるためには、高齢者に関する市民の誤った行動を未然に防いでいかななくてはならない。市民に偏見や誤解が生じる原因の一つとして、情報提供の不十分さから起こる一般市民の認識の不足があるが、歩行者、自転車利用者、自動車運転者すべてにおいて共通して言えることは、高齢になることによって生じる老いについて知識を深めることである。そして、高齢者がどのような歩行補助具を使用して移動しているのかについて知る必要がある。

5) 使用者への歩行補助車の使い方に関する教育の必要性

使用者が一般歩行者と歩行補助車の距離がつかめなかったために人と接触したケースや、犬のリードを歩行補助車にくくりつけて散歩していたために、歩行補助車が犬に引っ張られて転倒したケースがあった。これらのことより、使用者に歩行補助車の安全な使い方を伝える必要があると考えられる。ハンドル形車いすの場合、購入時に操作方法や交通ルールを伝え、誤った操作が事故につながらないように指導している25)。同様に高齢者が歩行補助車を使用する前に、どのように使用すればよいのかについて事前に指導する必要がある。「歩行補助車を用いて犬の散歩をしない」、「側溝に車輪がはまることがあるため側溝をさける、もしくは側溝に車輪がはまらないように溝の形と垂直に走行するなどの工夫をする」などの注意点や使用方法を明確にすることが重要である。そして歩行補助車の販売者や医療関係者が高齢者に適切に使用方法を伝えられるようなマニュアルづくりが今後の研究課題の一つであると考えられる。

E. 結論

本調査の結果から、歩行補助車は買い物や病院などに使用されており、使用者にとって日常生活に欠かせない重要な移動支援機器の一つになっていることが確認できた。外出は介護予防の大きな方策の一つであるので、歩行補助車による外出を、さらに安全に、効率的に行えるように、高齢者のニーズに応じて、機器の改善や交通バリアフリー環境の整備を行い、歩行補助車の利用促進を継続していかなくてはならない。また、転倒経験や歩行者、自転車、自動車との事故経験の調査結果から、身体能力に合っていない歩行補助車を使用していること、一般市民の認識が不足していること、歩行補助車の正しい使い方を高齢者が身につけていないことなどが確認された。今後これらの課題に関する研究を行う必要が示唆された。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし（現在投稿中）

2. 学会発表

安心院朗子，西館有沙，水野智美，徳田克己（2009）．歩行補助車を使用している高齢者の外出状況，第68回日本公衆衛生学会総会抄録集，461．

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

なし

介護場面における起立時の循環調節 —転倒予防に向けた事前準備の効果—

研究分担者 川口 孝泰 筑波大学大学院人間総合科学研究科看護科学専攻 教授

研究要旨

【目的】風呂場や居間などで、座った姿勢から急な姿勢変化を行ったことに起因する転倒事故は、高齢者や病者においては日常生活場面においてもよくみられる。

本研究は、急な姿勢変化に伴って起こる起立性低血圧の予防方法の一つとして考えられる「見込み制御」（あらかじめ姿勢変化状況を想定し、事前に身体を準備状態にする反応のこと）の効果について検証した。

【方法】被験者は、健康な成人男女 8 名（男性 4 名、女性 4 名）。全ての被験者に対して実験前に健康状況に関する質問を実施し、研究協力への十分なインフォームド・コンセントを行った。実験は、2 種類の高さの異なる椅子を設定して（座面高 20 cm、40 cm）、座っている状態から立位へと移行する動作について実施した。起立条件として、あらかじめ起立する時間を予告しておく「予告あり」起立と、突然起立してもらう「予告なし」の二条件で行った。実験は、予告の有無と椅子の高さを組み合わせた四つの条件についてランダムに設定して行った。

【結果】20 cm 座位から起立した場合での心拍変動、血圧変動および脳循環の変化は、「予告あり」の方が「予告なし」に比べて起立後に高かった。血圧の変化は「予告なし」の方が大きな低下であった。脳循環の変化は「予告なし」に比較して「予告あり」では、起立前に多少の増加がみられ、起立後は「予告なし」に比べて弱い増加に止まった。起立直後の心拍数の最大増加率「予告なし」の方がやや増加する傾向がみられた。

【考察】本研究により、低い椅子からの急な起立によって、起立後 10 秒から 15 秒の間に瞬間的な血圧低下を招くことが明らかとなった。この実験では、健康成人を実験対象としたので、起立性低血圧につながるような顕著な血圧低下はみられなかった。しかし平均血圧 60 mmHg 以下になるような例が、健康成人においても起こりうることから、高齢者の場合には十分な事前の注意喚起が転倒予防に重要であることが示唆された。

A. 研究目的

風呂場や居間などで、座った姿勢から急な姿勢変化を行ったことに起因する転倒事故は、高齢者や病者においては、日常生活場面においてもよくみられる。その理由は、起立性低血圧（脳貧血）だと考えられる。起立後の血圧調節には、主なものとして心拍数の増加や骨格筋収縮による静脈還流量の維持が必要である。しかし、これらの調節機能が不十分な高齢者や病者の場合、急激な血圧低

下によって脳への血液供給が途絶え、起立性低血圧に陥る場合がある。

これまで head-up 時における循環調節に関しては、起立性低血圧などの病態の把握に関わる各種自律神経機能検査により、血圧や心拍数の変化から多くの検討がされてきた[1][2]。とくに起立試験 (head-up tilt test) は、医学的診断の一つとして一般的に行われている検査である。この試験は、受動的 (passive) に起立を行う場合と能動的 (active) に行う場合の2種類がある。受動的な試験の場合は、試験台に被験者を仰臥させ、臥床 10 分と起立 (60~80 度) 10 分間の血圧、脈拍を持続的に測定する方法である。健康人では、この試験において収縮期血圧、拡張期血圧ともに 10 mmHg 程度上昇し、脈拍も 5~25 /min の上昇がみられる。しかし起立性低血圧者では、起立時に収縮期血圧が 21 mmHg 以上の低下、脈拍増加 26 /min 以上となり、この変化を目安に病的な状況と判断する指標となっている。

head-up 時の心拍変動の特性に関する検討は、近年の解析方法の進歩によって急速に進められ、これまでに多くの文献において議論されてきた。とくに、それらの文献のなかでは、高齢者などの自立運動が低下した人たちは、健康成人とは異なった傾向を持つことが指摘されている[3][4][5][6]。このような高齢者や病者などに、姿勢変化を伴う援助を実施する際には、前もって「声かけ」や運動への協力を促すことが、看護・介護上、重要なこととされている[7][8]。

そこで本研究は、急な姿勢変化に伴って起こる起立性低血圧の予防方法の一つとして位置づけられる「見込み制御」(あらかじめ姿勢変化状況を想定し、事前に身体を準備状態にする反応のこと)の効果について、循環系の変化から検証することを目的とした。

B. 研究方法

被験者は、健康な成人男女 8 名 (男性 4 名、女性 4 名、平均 23.5 歳) であった。全ての被験者に対して実験前に健康状況に関する質問を実施するとともに、実験協力への十分なインフォームド・コンセントを行った。実験は、二種類の高さの異なる椅子を設定して (座面高 20 cm、40 cm)、座っている状態から立位へと移行する動作について実施した。起立の条件としては、あらかじめ起立する時間を予告しておく「予告あり」起立と、突然起立してもらう「予告なし」起立の二条件で行った。実験は、予告の有無と椅子の高さを組み合わせた四つの条件についてランダムに設定して行った。

実験手順は、まず被験者に対して安楽に座るように指示し、生体計測反応が安定した時点から、5 分間安静座位を保った後に起立してもらい、その後 3 分間立位を保持してもらった。この際「予告あり」の条件では、1 分ごとに起立までの時間を予告し、30 秒前と 10 秒前、さらには 5 秒前からカウントダウンして起立時期を知らせた。なお起立に要した時間は、何れもほぼ 1 秒前後であった。実験中は、心電図および近赤外線脳酸素モニターによる脳循環の連続的な測定・記録を行なうと同時に、起立前後の血圧を自動連続血圧計を用いて測定した。

1) 心拍変動・血圧変動の測定

心拍変動は、生体電気用アンプ AB-621G (日本光電) を用いて V5 誘導で心電図を収集し、血圧変

動は、非観血的連続血圧計 JENTOW-7700 (日本コーリン) を用いてトノメトリ方式によって1心拍ごとの血圧波形を収集し、データレコーダーRD-135T (TEAC) に記録した。記録したデータは、全自動循環動態・自律神経活性解析システムであるフラクレット™ (大日本製薬) によって、心拍数 Heart Rate (HR [1/min])、収縮期血圧 Systolic Blood Pressure (SBP [mmHg])、平均血圧 Mean Blood Pressure (MBP [mmHg])、拡張期血圧 Diastolic Blood Pressure (DBP [mmHg])、心電図 RR 間隔 [msec] を求め、ウェーブレット変換による周波数解析 (時間分解能 0.1sec) によって、心拍・血圧ゆらぎ解析を行った。

ゆらぎ解析によって得られた心拍変動スペクトルは、低周波成分 (LF: 0.04 Hz~0.15 Hz) と、高周波成分 (HF: 0.15 Hz~0.4 Hz) のスペクトル・パワーを求め、とくに HF 成分の変化を副交感神経活動の指標とした。また血圧変動スペクトルは、とくに収縮期血圧のゆらぎから得られた低周波成分 (SBP-LF: 0.04 Hz~0.15 Hz) のスペクトル・パワーを求め、交感神経活動の指標とした。

2) 脳循環の測定

脳循環の状態をモニターするための脳血流の測定は、右前額眉上部に近赤外線脳酸素モニター OM-200 (島津製作所) のセンサー部を設置して行った。この装置は近赤外線光を用いており、光の拡散理論に基づいた空間分析法によって生体内のヘモグロビンの状態変化を測定する装置である。

この装置の光源は3波長の異なったレーザー光 (λ : 780, 805, 830 nm) で、これらが順番に照射され、それぞれの波長の透過強度 Optical Density (OD) の変化量 (ΔOD_{λ}) によって、酸化型ヘモグロビン Oxyhemoglobin (HbO₂)、還元型ヘモグロビン Deoxyhemoglobin (HbD)、総ヘモグロビン Total Hemoglobin (HbT) の濃度変化 (Δ) を、ランバート・ベアー則に基づき、以下の計算式によって求めている。

$$\Delta HbD = -7.06 \times \Delta OD_{780} + 2.95 \times \Delta OD_{805} + 6.96 \times \Delta OD_{830}$$

$$\Delta HbO_2 = -8.56 \times \Delta OD_{780} - 1.35 \times \Delta OD_{805} - 5.19 \times \Delta OD_{830}$$

$$\Delta HbT = \Delta HbD + \Delta HbO_2$$

さらに、この装置では実際の生体と理論上の濃度値との誤差を拡散方程式により修正した値が表示される。この装置で捉えることのできる変化は、各被験者ごとの相対濃度変化であることから、本研究では濃度の単位を Arbitrary Unit (AU) として捉えた。なお本研究では、Jobsis の研究[9]によって脳血流の変化を ΔHbO_2 の相対的变化により観察した。

C. 研究結果

図1は、今回の実験で得られたデータの典型例である。この例では、20 cm 座位から起立した場合での心拍変動、血圧変動および脳循環の変化を、「予告あり」と「予告なし」で比較したものである。心拍数 (A) は、「予告あり」の方が「予告なし」に比べて、起立後に高かった。血圧の変化 (B) は、「予告なし」の方が低下が大きかった。脳循環の変化 (C) では、「予告なし」において HbO₂ と HbT の低下が顕著であった。心拍変動解析による HF 成分パワーの変化 (D) は、「予告あり」の方が起立後に低下した。収縮期血圧変動解析による LF 成分パワーの変化 (E) は、「予告なし」では、起立前

に低値であったが、起立後に急な増加がみられた。それに比較して「予告あり」では、起立前に多少の増加がみられ、起立後は「予告なし」に比べて弱い増加に止まった。

図2は、8人の被験者において起立直後の心拍数の最大増加率を椅子の高さ、予告の有無で比較したものである。予告の有無では、「予告なし」の方がやや増加する傾向がみられたが、有意な差はみられなかった。椅子の高さの違いでは、20 cmから起立する場合の方が、40 cmからの起立に比べて有意 ($p < 0.05$) な増加がみられた。

図3は、起立直後の平均血圧の最大減少率の比較である。予告の有無別には有意な差はみられなかったが、20 cm座位からの起立では、「予告なし」の方が「予告あり」に比べて減少が大きい傾向がみられた。椅子の高さの違いでは、「予告あり」ではほとんど変わらなかったのに対して、「予告なし」では20 cmからの起立で有意 ($p < 0.05$) な減少がみられた。

図4は、起立直後のHbO₂濃度の最大変化量の比較である。予告の有無で有意差はみられなかったが、「予告なし」の方がHbO₂濃度が低下する傾向がみられた。椅子の高さの違いでは、20 cmからの起立時の変化と、40 cmからの起立時「予告あり」の間に有意な差 ($p < 0.01$) がみられた。

図5、図6は、起立前30秒間、起立後30秒間における収縮期血圧のゆらぎ解析によって得られたLF成分のパワー (SBP-LF) の比較である。予告の有無別に起立前後の変化をみると「予告なし」では、座面高20 cm、40 cmの両方で、起立後に有意な増加がみられた。とくに座面高20 cmからの起立時では、 $1.86 \text{ mmHg}/\sqrt{\text{Hz}}$ (± 1.10) から $6.84 \text{ mmHg}/\sqrt{\text{Hz}}$ (± 2.75) と、急激な増加がみられた。「予告あり」では、座面高20 cmと40 cmともに有意な差はみられなかったが、起立後にやや増加する傾向がみられた。

D. 考察

本研究により、低い椅子からの急な起立によって、起立後10秒から15秒の間に瞬間的な血圧低下を招くことが明らかとなった。この実験では、健康成人を実験対象としたので、起立性低血圧につながるような顕著な血圧低下はみられなかった。しかし典型例であげたような、平均血圧60 mmHg以下になるような例は、健康成人においても起こりうることを示された。

平均血圧60 mmHgは、正常血圧者における血圧の自動調節能の限界とも言われている[10]。このことが脳血流の低下と深い関連があることが、今回の実験結果によって示唆された。つまり脳血流の代表値としたHbO₂濃度の低下は、血圧が著明に低下した被験者に顕著に観察されたことから推察される。

また事前予告の有無に伴う「見込み制御」が、起立時の血圧や脳血流の低下に、どのような効果をもたらしたかについて、収縮期血圧のゆらぎ解析によって検討した。その結果、SBP-LFの変化によってある程度の傾向がつかめたと考えられる。つまり、予告しておく、事前に交感神経活動が活性化し、起立に向けてスムーズな移行が行われるが、予告なしの場合には、姿勢変化に向けて、急な交感神経活動によって対応する状況がみられた。事前予告なしでの、このような急な交感神経活動による対応は、今回の被験者のような健康成人においては可能であったが、高齢者や病者などの自律神経障害を持つ人たちにとっては、起立性低血圧に起因する転倒事故に結びつく大きな要因

であると考えられる。

文献

- 1) Bloomfield, D.M., Kaufman, E.S., Bigger, J.T., Fleiss, M.J., Rolniztzy, L., and Steinman, R.: Passive head-up tilt and actively standing up produce similar overall changes in autonomic balance, *American Heart Journal*, 134, 316-320, 1997.
- 2) Hayano, J (早野 順一郎) : 心拍変動による自律神経機能解析 ; 循環器疾患と自律神経機能, 医学書院, 58-88, 1996.
- 3) Misu, K., Kameya, M., Yamauchi, M., et al (三須一彦、亀谷学、山内正博、ほか) : 起立性負荷における循環系調節 - Saddle Support Head-Up Tilt 試験による検討 -, *Therapeutic research*, Vol.17(6)、1939-1942、1996.
- 4) Piccirillo, G., Fimognari, F.L., Viola, E., and Marigliano, V. 1995, Age-adjusted normal confidence intervals for heart rate variability in healthy subjects during head-up tilt, *International Journal of Cardiology*, 50, 117-124.
- 5) Vybiral, T., Bryg, R.J., Maddens, M.E., and Boden, W.E. 1989, Effect of passive tilt on sympathetic and parasympathetic components of heart rate variability in normal subjects, *American Journal of Cardiology*, 63, 1117-1120, 1989.
- 6) Shannon, D.C., Carley, D.W., and Benson, H. 1987, Aging of modulation of heart rate, *American Journal of Physiology*, 253(Heart Circ. Physiol. 22), H874-H877.
- 7) Kawaguchi, T. (川口孝泰) : 看護技術の科学的検証 - 声かけの効果について -, 看護学雑誌, Vol.63(7)、648-653、1999.
- 8) Kawashima, M. (川島 みどり) ; 生活行動援助の技術 - 人間として生きてゆくことを -, 看護の科学社、1993.
- 9) Jobsis, F.F. : Noninvasive infrared monitoring of cerebral myocardial oxygen sufficiency and circulatory parameters, *Science*, 198, 1264-1266, 1977.
- 10) Blaber, A.P., Bondar, R.L., Stein, F., Dunphy, P.T., Moradshahi, P., Kassam, M.S., Freeman, R.: Transfer function analysis of cerebral autoregulation dynamics in autonomic failure patients, 28, 1686-1692, 1997.

E. 研究発表

なし

F. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

なし

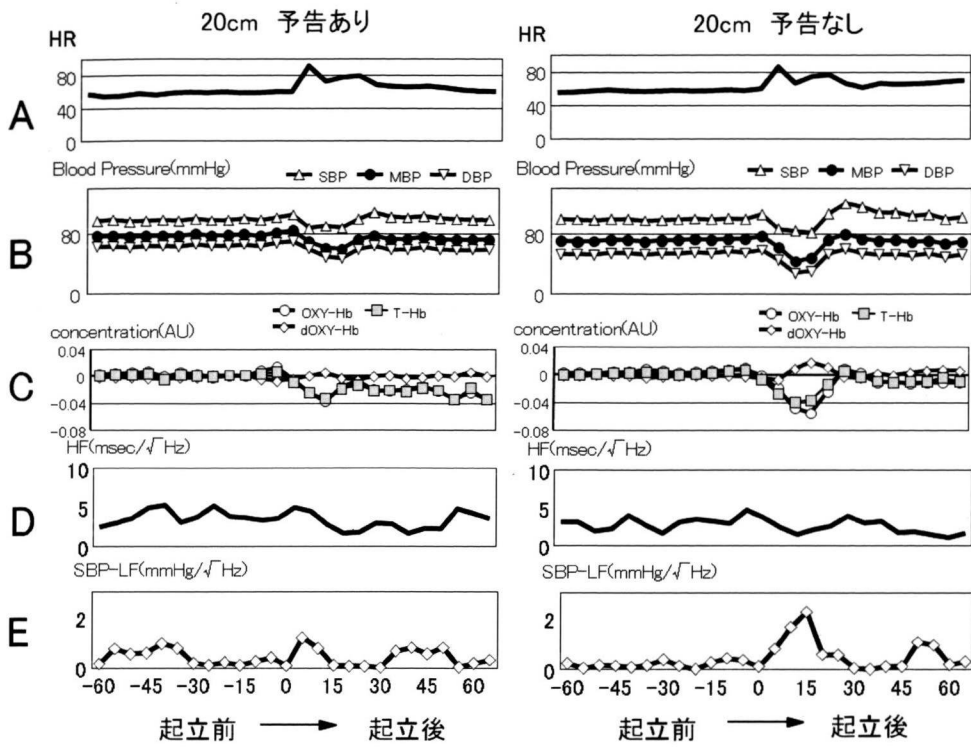


図 1

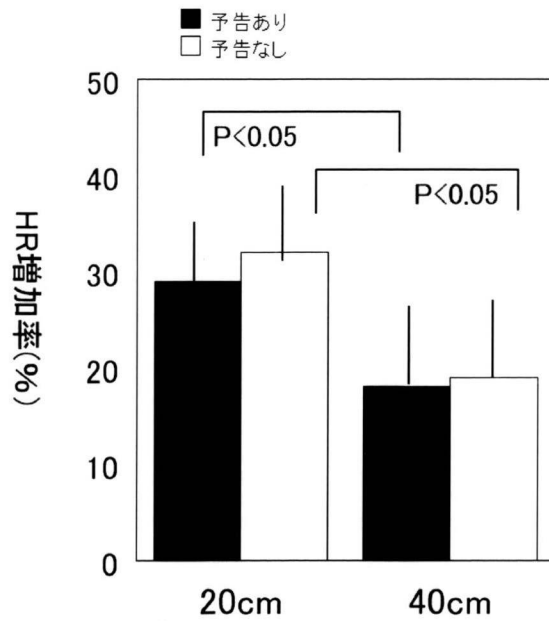


図 2

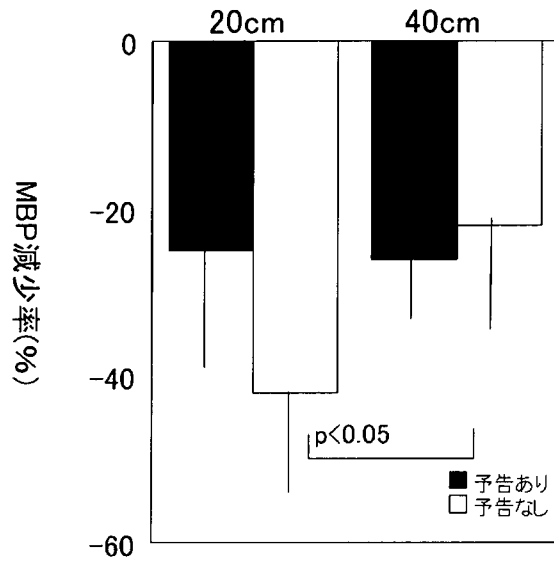


図3

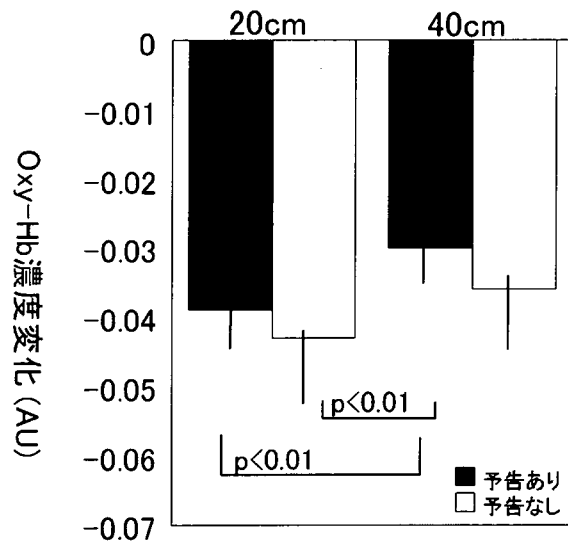


図4

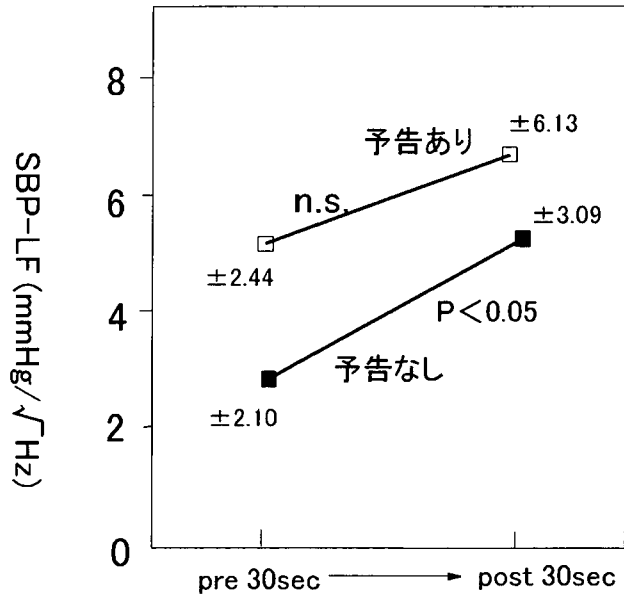


図5

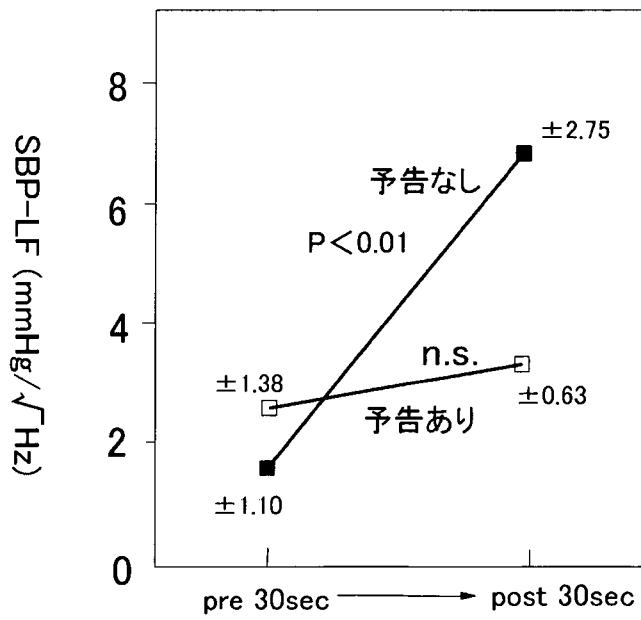


図6