

## 高齢高血圧患者における認知機能と運動機能との関連

岡山大学医学部衛生学教室 (指導: 青山英康教授)

松 岡 宏 明

(平成5年3月12日受稿)

**Key words:** 高齢高血圧症, ミニ・メンタル・ステート, 運動発達年齢, 重回帰分析

### 緒 言

国際的に例を見ない急速な高齢人口の増大に伴って痴呆患者や寝たきり患者も増加しており, これら患者の発生予防に関する対策が急がれている<sup>1)</sup>. 高齢者の認知機能低下及び運動機能低下は, とともに日常生活の自立性に大きく関与する要因であり<sup>2)</sup>, 認知機能低下と運動機能低下の予防は痴呆や寝たきりの患者の発生予防の主眼となるであろう.

認知機能低下は日常生活の活動性低下を介して二次的な運動機能低下をもたらす, 運動機能低下も日常生活の活動性低下を介する二次的な認知機能低下をもたらす可能性が指摘されており<sup>3)</sup>, 痴呆患者で高頻度に歩行障害をともなうとの観察<sup>4)</sup>もあるなど, 両者には密接な関連のあることがうかがわれるが, 高齢者の認知機能低下と運動機能低下との関連については, これまで検討された報告が見当たらない.

そこで本研究では高齢者の認知機能低下と運動機能低下との関連を明らかにしたいと考えた.

### 目 的

高齢者の認知機能低下と運動機能低下との相互の関連を明らかにするために本研究を実施した.

### 研 究 対 象

本邦での痴呆症例の過半数が脳血管性痴呆であり<sup>5)</sup>, 高血圧は脳血管性痴呆の危険因子であるとの報告<sup>6)</sup>がある. また, 脳血管障害後遺症が高齢者の寝たきりの主要な原因となっているこ

とから, 高血圧症患者は認知機能低下や運動機能低下をきたす高危険群と考えられ, 高齢者における認知機能低下と運動機能低下との相互の関連を検討するために実施した今回の研究の対象として, 外来通院中の高血圧症患者を設定した.

収縮期血圧160 mmHg以上, または拡張期血圧95 mmHg以上であって, 降圧剤投与を受けるためにK病院内科に通院中の65歳以上の高血圧症患者は215名であった. 今回の研究は認知機能低下と運動機能低下との相互の関連を明らかにすることを目的としたため, 認知機能低下と運動機能低下をもたらす明らかな原疾患を有する症例30例を除外した185例全例を調査対象とした.

認知機能低下の原疾患として除外したのは, 臨床的にアルツハイマー病と診断されている症例5名, 肝性脳症の症例4名である. 一方, 運動機能低下の原疾患を有する症例として除外したのは, Yahr stage II以上のパーキンソン病の症例6名, 骨関節疾患による寝たきりの症例7名である. 脳血管障害の既往を有する症例については, 認知機能低下や運動機能低下への脳血管障害の寄与を検討するために除外しなかったが, 脳血管障害後の高度球麻痺の症例で, 経管栄養実施中の患者8名は調査困難症例として除外した. アルツハイマー病やパーキンソン病の症例は, 全例神経内科専門医の外来に通院中の患者であった.

さらに認知機能の評価にあたり, 調査を実施した185例中2例は外国籍で日本語の理解が不十分であったため, また1例は高度の感覚性失語

症のため、認知機能の評価が困難な症例として分析から除外し、残る182例を認知機能関連の要因分析の対象とした。また、運動機能の評価にあたり、182例中さらに Yahr stage II のパーキンソン病の症例 2 例と、変形性膝関節症による疼痛の急性増悪のために、または変形性腰椎症による疼痛の急性増悪のために運動機能の測定が困難であった症例各 3 例を除外した174例を運動機能関連の要因分析の対象とした。認知機能と運動機能との相互の関連の分析には、この174例を調査対象とした。

### 調 査 方 法

上記の185例全例について、所要時間約1時間の認知機能測定と運動機能測定、質問表による問診、一般理学診察、神経学的診察、血算、空腹時の血液生化学検査を実施した。

認知機能と運動機能の測定について、今回の研究の目的は両測定値間の関連性の評価であるため、定量性のある指標が必要であると考え、また認知機能測定の際に高い運動機能を必要としたり、認知機能が低下しているために運動機能測定の課題の理解が困難となるような相互の干渉のない尺度で両機能を測定しなければならないことから、認知機能の測定には Folstein の Mini-Mental State Examination (MMSE)<sup>7)</sup> の森らによる日本語版<sup>8)</sup>を使用した。MMSE の認知機能の尺度としての妥当性や再現性<sup>9),10)</sup>、及び MMSE の得点に影響を及ぼす諸要因<sup>11)</sup>については、すでに欧米で報告があり、日本語版での Wechsler Adult Intelligence Scale<sup>9)</sup> や長谷川らの簡易痴呆診査スケール (HDRS) との相関<sup>12)</sup> も良好である。HDRS と異なり動作性テストを含んでいるため、運動麻痺の高度な症例での実施が困難であるとの指摘<sup>13)</sup>があるが、今回の対象患者は外来通院中の患者であり、より包括的な認知機能評価が可能であることや国際比較が可能なこと等の理由から、MMSE を認知機能の尺度として採用した。

運動機能の測定には運動発達年齢テスト (The motor age test—MOA)<sup>14)</sup>を使用した。MOA は下肢と体幹の運動機能について、小児の運動発達の経過に準じて、顎定 (3 ヶ月) から閉眼

片足立ち (72 ヶ月) までの運動機能の達成水準を測定し、最低得点 0 ヶ月から最高得点 72 ヶ月までの月齢換算で表現する指標である。MOA の成人の運動機能、とくに脳血管障害の回復や予後予測での有用性はすでに報告<sup>15)</sup>がある。

認知機能に関連する要因については、年齢や学歴との関連<sup>9)-11),16),17)</sup>、虚血性心疾患や糖尿病、高脂血症、高ヘマトクリット、肥満、喫煙等の血管性危険因子との関連<sup>18)</sup>が指摘されている。また、飲酒と認知機能低下との関連<sup>19)</sup>も指摘されており、これらの要因の認知機能との関連の有無を検討する必要があると考えた。一方、運動機能に関連する要因についての報告は見当たらなかったが、脳血管障害の既往や血管性危険因子、脊椎変形、腰痛、膝関節痛等の関与が予想された。

そこで、質問表による問診や理学的診察、神経学的診察、血算、空腹時血液生化学検査に加えて診療録を点検し、脳血管障害や虚血性心疾患、糖尿病、高脂血症、高ヘマトクリット、腰痛症、膝関節症、肥満、喫煙歴、飲酒歴の有無、現在の血圧管理の良否、学歴などを調査した。

質問表には上記の疾患の既往歴や健康習慣、食事摂取状況、飲酒、喫煙量、学歴、職歴等に関する質問を含み、2 週間の留め置き調査を行い、診察時に再度全項目について医師が確認を行った。

理学的診察では安静座位での左上腕動脈血圧や体重、身長、脊椎変形の有無を診察し、神経学的診察では脳血管障害の既往を示す神経徴候の有無や除外疾患の有無を再度確認した。脳血管障害や虚血性心疾患、糖尿病、高脂血症、高ヘマトクリット、肥満の有無、服薬内容については、診療録および調査時の血算と血液生化学検査結果を参照した。

脳血管障害については病歴の中で、急性発症の神経脱落徴候の既往を有する症例を“脳血管障害の既往有り”とした。虚血性心疾患については、病歴の中で狭心痛に相当する胸痛の既往を有するか、または明らかな心筋梗塞の既往を有する症例を“虚血性心疾患有り”とした。糖尿病については現在血糖降下療法を受けているか、または空腹時血糖値130mg/dl以上とした。

表1 MMSE 実施患者と除外患者の年齢及び性別の構成

MMSE 実施患者の年齢及び性別の構成

年齢階層	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-	合計	m	SD
女性	18	29	32	17	7	2	105	76.2	6.0
男性	16	15	29	13	4	0	77	75.7	5.9

除外患者の年齢及び性別の構成

	年齢階層	65-70	70-75	75-80	80-85	85-
アルツハイマー病	女性	1	1	0	1	1
	男性	0	0	0	1	0
肝性脳症	女性	1	0	0	0	0
	男性	2	1	0	0	0
パーキンソン病	女性	2	1	0	0	0
	男性	1	1	1	0	0
骨関節疾患による寝たきり	女性	0	1	0	1	3
	男性	0	1	0	1	0
高度球麻痺	女性	1	1	0	1	2
	男性	1	1	1	0	0
その他	女性	1	0	0	0	0
	男性	2	0	0	0	0

高脂血症は現在抗高脂血症剤を服薬中か現在の総コレステロール値220mg/dl以上とし、高ヘマトクリットは調査時の血算でHct 45%以上とした。肥満は調査時の body mass index 25.4以上とした。診察時の安静座位の左上腕動脈で測定した血圧値にもとづいて、収縮期160 mmHg以上、または拡張期95 mmHg以上を“血圧管理不良”，それ以外を“血圧管理良好”とした。腰痛症と膝関節症については、病歴の中で最近1年以内に1ヵ月以上にわたり腰痛や膝関節痛のあった症例とし、脊椎変形については視診上明らかな側弯、または円背を認めた症例とした。

統計解析の方法

MMSEとMOAの得点は連続変数として取り扱い、関連要因については、性別及び脳血管障害や虚血性心疾患、糖尿病、高脂血症、高ヘマトクリット、肥満、脊椎変形、腰痛症、膝関節症等の有無による2群のカテゴリ変数とした。学歴については連続値を取りうるが、分布が離

散的であるため、低学歴群と高学歴群の2群のカテゴリ変数として取り扱うことが妥当<sup>20)</sup>との考えに基づいて高等小学校卒以下を低学歴、旧制中学校または女学校中退以上を高学歴とした。これらのカテゴリ変数については、各群の得点の平均値について対応のないt検定を行って有意差の有無を検討した。喫煙歴と飲酒歴については、男性のみを対象として喫煙・飲酒歴なし、禁煙・禁酒後、喫煙・飲酒中の3群間での一元配置分散分析を行った。MMSE及びMOAと年齢との関連については、Pearsonの積率相関係数とSpearmanの順位相関係数を求めた。有意確率は両側確率5%とした。

単変量解析に続いて、カテゴリ変数に性別(男性=0, 女性=1), 既往症及び現疾患(なし=0, あり=1), 血圧管理(良=0, 不良=1), 学歴(低学歴=0, 高学歴=1)などのダミー変数を与え、各変数間の相関係数行列を求めた。単変量での有意差に交絡要因が疑われる場合は、相関係数行列の結果にもとづいて重回

表2 MMSE の分布と平均値の検定

		合計	0-20	21-24	25-27	28-30	m	SD	
性別	女性	105	12(11.4)	25(23.8)	45(42.9)	23(21.9)	24.8	4.1	N.S*
	男性	77	11(14.3)	15(19.5)	31(40.3)	20(26.0)	24.3	5.5	
年齢	75歳未満	78	6(7.7)	12(15.4)	38(48.7)	22(28.2)	25.7	3.1	p<0.01*
	75歳以上	104	17(16.3)	28(26.9)	38(36.5)	21(20.2)	23.7	5.5	
脳血管障害	(+)	59	12(20.3)	14(23.7)	25(42.4)	8(13.6)	23.2	5.4	p<0.05*
	(-)	123	11(8.9)	26(21.1)	51(41.5)	35(28.5)	25.2	4.2	
虚血性心疾患	(+)	24	3(12.5)	5(20.8)	13(54.2)	3(12.5)	24.3	4.7	N.S*
	(-)	158	20(12.7)	35(22.2)	63(39.9)	40(25.3)	24.6	4.7	
糖尿病	(+)	37	5(13.5)	4(10.8)	19(51.4)	9(24.3)	25.4	3.5	N.S*
	(-)	145	18(12.4)	36(24.8)	57(39.3)	34(23.4)	24.3	4.9	
高脂血症	(+)	85	11(12.9)	16(18.8)	35(41.2)	23(27.1)	24.9	4.2	N.S*
	(-)	97	12(12.4)	24(24.7)	41(42.3)	20(20.6)	24.3	5.1	
高ヘマトクリット	(+)	18	2(11.1)	4(22.2)	9(50.0)	3(16.7)	24.9	3.5	N.S*
	(-)	164	21(12.8)	36(22.0)	67(40.9)	40(24.4)	24.5	4.8	
肥満	(+)	38	1(2.6)	10(26.3)	17(44.7)	10(26.3)	26.0	2.5	p<0.01*
	(-)	144	22(15.3)	30(20.8)	59(41.0)	33(22.9)	24.2	5.1	
現在の血圧	正常	123	13(10.6)	27(22.0)	55(44.7)	28(22.8)	24.8	4.7	N.S*
	高血圧	59	10(16.9)	13(22.0)	21(35.6)	15(25.4)	24.1	4.8	
学歴	高等小学校以下	109	19(17.4)	28(25.7)	46(42.2)	16(14.7)	23.7	5.0	p<0.001*
	中学校以上	73	4(5.5)	12(16.4)	30(41.1)	27(37.0)	25.9	3.8	
喫煙	喫煙歴なし	10	3(30.0)	0(0.0)	3(30.0)	4(40.0)	22.9	8.3	N.S**
	禁煙	54	7(13.0)	10(18.5)	23(42.6)	14(25.9)	24.6	5.1	
	喫煙中	13	1(7.7)	5(38.5)	5(38.5)	2(15.4)	24.2	4.4	
飲酒	飲酒歴なし	24	3(12.5)	4(16.7)	9(37.5)	8(33.3)	25.4	4.0	N.S**
	禁酒	29	7(24.1)	7(24.1)	10(34.5)	5(17.2)	22.4	6.7	
	飲酒中	24	1(4.2)	4(16.7)	12(50.0)	7(29.2)	25.5	4.5	

\*：対応のない t-検定 \*\*：一元配置分散分析 ( ) 内は%

表3 年齢と MMSE との相関

	Pearson の 積率相関係数	有意確率	Spearman の 順位相関係数	有意確率
全例	-0.1849	0.0124	-0.1764	0.0172
学歴 高等小学校以下	-0.1649	0.0867	-0.1645	0.0874
学歴 中学校以上	-0.1177	0.3214	-0.0937	0.4306
脳血管障害 なし	-0.2443	0.0065	-0.2961	0.0009
脳血管障害 あり	-0.2071	0.1155	-0.0772	0.5609

表4 MMSE に関わる諸要因の相関係数行列

	性別	年齢	脳血管障害	虚血性心疾患	糖尿病	高脂血症	多血症	肥満	血圧管理	学歴
性別*	1.000									
年齢	0.045	1.000								
脳血管障害**	-0.262	-0.168	1.000							
虚血性心疾患**	-0.192	0.072	0.181	1.000						
糖尿病**	-0.010	-0.042	-0.058	-0.035	1.000					
高脂血症**	0.066	0.001	-0.013	-0.007	0.047	1.000				
多血症**	-0.201	0.019	0.006	0.197	0.107	-0.015	1.000			
肥満**	0.139	-0.052	-0.096	0.040	0.009	0.115	0.056	1.000		
血圧管理の良否***	0.237	0.090	0.022	-0.062	0.029	0.058	-0.033	-0.067	1.000	
学歴****	-0.048	-0.186	-0.088	0.012	0.088	0.110	0.180	0.021	-0.040	1.000

\*: ダミー変数 男 (0), 女 (1) \*\* : ダミー変数 疾患なし (0), あり (1)

\*\*\* : ダミー変数 正常血圧 (0), 高血圧 (1)

\*\*\*\* : ダミー変数 高等小学校卒以下 (0), 旧制中学及び女学校, 実業学校卒以上 (1)

帰分析を実施した。

MMSE と MOA との関連については、MMSE と MOA のそれぞれに有意の関連を持つ要因を修飾因子として、MMSE と MOA との間の重回帰分析を行った。重回帰分析での変数選択については、F 値による stepwise 法を用いた<sup>21)</sup>。

### 結果と考察

#### MMSE について

解析を行った182例と除外患者33例の年齢及び性別の構成は表1に示すごとく、除外患者でアルツハイマー病の患者が高齢女性に多く、球麻痺患者は若年者に多かった。今回は外来通院患者を対象としたので、外来通院に困難をきたす高齢者や重症例が選択的に脱落していると考えられる。182例の平均年齢は76.0±5.9(SD)、性別による5歳階層の年齢構成に有意差は認められなかった ( $\chi^2=3.85, p=0.57$ )。

カテゴリ分類による群間の MMSE 得点分布と平均値の t-検定の結果は表2に示すごとく、性別では有意差を認めず、虚血性心疾患や糖尿病、高脂血症、高ヘマトクリット等の有無で、MMSE に有意差は認められなかった。一方、脳血管障害の既往を有する群では脳血管障害の既往のない群に比し、有意に MMSE は低値を示した。肥満については肥満のある群が、ない群に比し有意に高得点であった。血圧管理の良否では、MMSE に明らかな有意差を認めなかった。

男性の喫煙歴や飲酒歴については、禁酒後の症例で他の症例に比し認知機能の低下している傾向が認められたが、統計的な有意差は認められず、認知機能低下の症例は、認知機能低下のために飲酒の継続が不可能となっていることが推察される。学歴については高学歴群が低学歴群に比し有意に高得点であった。

連続変数である年齢と MMSE との相関は表3に示すごとく、脳血管障害のない症例では有意の負の相関を認めたが、脳血管障害を有する症例では有意の相関は認められなかった。学歴を低学歴と高学歴の2群に分割して検討すると、各群で年齢と MMSE との間に明らかな相関は認められなかった。

カテゴリ分類にダミー変数を与えて計算した各要因間の相関係数行列は表4に示すごとく、年齢との相関で脳血管障害が若年者に多いのは、今回の調査が外来通院患者を対象としているために、高齢者や重症例が選択的に脱落したものと考えられるが、そのために認知機能と年齢との間に逆相関がもたらされたとは考えられない。一方、学歴と年齢との間には負の相関を認め、従来の報告<sup>20)</sup>と一致していた。年齢要因との交絡により学歴と MMSE との関連がもたらされている可能性や、学歴との交絡により年齢と MMSE との関連がもたらされている可能性も否定できないため、学歴と年齢の MMSE への寄与については重回帰分析での検討が必要と考え

表6 MOA 実施患者と除外患者の年齢及び性別の構成

## MOA 実施患者の年齢及び性別の構成

年齢階層	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-	合計	m	SD
女性	18	28	31	16	7	1	101	76.0	5.8
男性	16	15	25	13	4	0	73	75.6	6.0

## 腰痛や膝関節痛、パーキンソン病のために MOA の分析から除外した患者の年齢及び性別の構成

	年齢階層	65-70	70-75	75-80	80-85	85-
MOA での脱落患者	女性	0	1	1	1	1
	男性	0	0	4	0	0

た。一方、従来報告<sup>6)</sup> されている高へマトクリットと認知機能低下との関連について、単変量解析では明らかな関連を認めなかったが、相関係数行列で男性や虚血性心疾患、高学歴と高へマトクリットとの関連が認められた。なお、虚血性心疾患と高へマトクリットとの関連については、従来から指摘されている<sup>22)</sup> 通りであった。

単変量で有意の関連を認めた肥満については、相関係数行列で女性や高脂血症との関連が認められるが、交絡により MMSE と肥満との関連をもたらす要因は明らかにできなかった。

年齢及び性別、脳血管障害の既往の有無や血管性危険因子の有無、血圧管理の良否、学歴を独立変数として、MMSE 得点の重回帰分析を実施した。F>2.0を基準として、stepwise 法により変数選択を行った結果は表5に示すごとく、脳血管障害の既往の有無と学歴、年齢、肥満が独立変数として選択されたが、肥満の標準偏回帰係数の有意性は認められなかった。標準偏回帰係数の絶対値で評価すると、脳血管障害の既往の有無が最も大きな寄与を示していたが、学歴及び年齢ともに有意の相関を認め、これらの要因の認知機能低下への関与が認められた。

本邦での高齢者における認知機能と学歴との関連を検討した報告は少なく、加藤ら<sup>13)</sup> は HDRS 改訂版 (HDRS-II) の作成にあたり、HDRS-II と MMSE との間に高い相関を認めているが、学歴との間には相関を認めていない。しかし、この研究は大学病院の外来に通院中の痴呆症例と養護老人ホーム入所中の正常老人を対象としており、学歴と認知機能との関連を検討する対

表5 MMSE の重回帰分析の結果

独立変数	標準偏回帰係数	有意確率
学歴	0.18488	0.01058
脳血管障害	-0.20273	0.00525
年齢	-0.17794	0.01505
肥満	0.12749	0.07133
自由度調整済重相関係数		0.34457 p<0.0001

象の選択に疑問が残される。欧米での報告<sup>23)-26)</sup> では学歴と認知機能との間に有意の関連が指摘されており、年齢と MMSE との間の逆相関についても、従来の欧米での報告<sup>11),23)</sup> と一致し、本邦では Matsubayashi ら<sup>27)</sup> が年齢との逆相関があることを報告している。

## MOA について

MOA を実施した174例の性別及び年齢構成、除外患者の構成は表6に示すごとく、分析患者の平均年齢は75.8±5.9 (SD)、性別による5歳年齢階層の構成について有意差を認めなかった ( $\chi^2=2.37$ , p=0.79)。

群間の MOA の分布と平均値の有意差検定を行なった結果は表7に示すごとくであった。分布の表示にあたり、MOA はとくに正常と異常の cut-off が設けられていないため、174例の各4分位値に基づいて4群に分けた。

MMSE と同様に、脳血管障害の既往を有する群は、既往のない群と比較して有意の低下を認められたが、MOA では女性が男性に比し低得点であった。また、血圧管理については管理良好群

表7 MOA の分布と平均値の検定

		合計	0-36	37-56	57-66	67-72	m	SD	
性別	女性	101	30(29.7)	26(25.7)	27(26.7)	18(17.8)	47.4	19.7	p<0.05*
	男性	73	15(20.5)	16(21.9)	19(26.0)	23(31.5)	53.7	19.0	
年齢	75歳未満	77	14(18.2)	15(19.5)	21(27.3)	27(35.1)	55.9	18.2	p<0.001*
	75歳以上	97	31(32.0)	27(27.8)	25(25.8)	14(14.4)	45.4	19.5	
脳血管障害	(+)	58	22(37.9)	13(22.4)	11(19.0)	12(20.7)	44.8	21.1	p<0.05*
	(-)	116	23(19.8)	29(25.0)	35(30.2)	29(25.0)	52.7	18.3	
虚血性心疾患	(+)	23	5(21.7)	3(13.0)	9(39.1)	6(26.1)	54.0	19.3	N.S*
	(-)	151	40(26.5)	39(25.8)	37(24.5)	35(23.2)	49.5	19.6	
糖尿病	(+)	34	7(20.6)	12(35.3)	9(26.5)	6(17.6)	49.2	18.0	N.S*
	(-)	140	38(27.1)	30(21.4)	37(26.4)	35(25.0)	50.3	20.0	
高脂血症	(+)	81	19(23.5)	22(27.2)	20(24.7)	20(24.7)	49.9	19.7	N.S*
	(-)	93	26(28.0)	20(21.5)	26(28.0)	21(22.6)	50.2	19.6	
高ヘマトクリット	(+)	17	3(17.6)	4(23.5)	4(23.5)	6(35.3)	53.6	18.8	N.S*
	(-)	157	42(26.8)	38(24.2)	42(26.8)	35(22.3)	49.7	19.7	
肥満	(+)	37	9(24.3)	7(18.9)	12(32.4)	9(24.3)	51.9	19.1	N.S*
	(-)	137	36(26.3)	35(25.5)	34(24.8)	32(23.4)	49.6	19.8	
現在の血圧	正常	120	31(25.8)	23(19.2)	33(27.5)	33(27.5)	52.1	19.1	p<0.05*
	高血圧	54	14(25.9)	19(35.2)	13(24.1)	8(14.8)	45.6	20.0	
脊椎変形	(+)	84	37(44.0)	25(29.8)	16(19.0)	6( 7.1)	39.3	18.6	p<0.001*
	(-)	90	8( 8.9)	17(18.9)	30(33.3)	35(38.9)	60.1	14.6	
腰痛症	(+)	97	24(24.7)	21(21.6)	31(32.0)	21(21.6)	50.8	19.0	N.S*
	(-)	77	21(27.3)	21(27.3)	15(19.5)	20(26.0)	49.1	20.4	
膝関節痛	(+)	65	17(26.2)	15(23.1)	19(29.2)	14(21.5)	48.6	19.9	N.S*
	(-)	109	28(25.7)	27(24.8)	27(24.8)	27(24.8)	50.9	19.5	
喫煙	喫煙歴なし	10	2(20.0)	2(20.0)	4(40.0)	2(20.0)	53.0	18.2	N.S**
	禁煙	50	9(18.0)	10(20.0)	12(24.0)	19(38.0)	56.0	18.7	
	喫煙中	13	4(30.8)	4(30.8)	3(23.1)	2(15.4)	45.7	19.2	
飲酒	飲酒歴なし	23	1( 4.3)	5(21.7)	9(39.1)	8(34.8)	59.8	14.4	N.S**
	禁酒	28	12(42.9)	6(21.4)	4(14.3)	6(21.4)	43.9	21.1	
	飲酒中	22	2( 9.1)	5(22.7)	6(27.3)	9(40.9)	59.9	14.5	

\*：対応のない t-検定    \*\*：一元配置分散分析    ( ) 内は%

で有意に高得点であったが、他の虚血性心疾患や糖尿病、高脂血症、高ヘマトクリット、肥満などの有無については、MOA に有意の差を認めなかった。一方、脊椎変形を有する群では、脊椎変形のない群に比し、有意の MOA の低下を認めた。腰痛症や膝関節症の有無では、MOA

について有意の差を認めなかった。男性のみの検討では、飲酒や喫煙との関連は明らかでなく、MMSE と同様に禁酒後の症例で MOA の低下傾向を認めたが、MOA 低下のために禁酒したとも考えられる。

年齢と MOA との間の相関は表 8 に示すごと

表8 MOA と年齢との相関

	Pearson の 積率相関係数	有意確率	Spearman の 順位相関係数	有意確率
全例	-0.3293	0.0001	-0.3409	0.0001
男性	-0.2936	0.0117	-0.3209	0.0056
女性	-0.3542	0.0003	-0.3566	0.0003
脳血管障害 なし	-0.4060	0.0001	-0.4300	0.0001
脳血管障害 あり	-0.3088	0.0184	-0.3324	0.0108
脊椎変形 なし	-0.2578	0.0142	-0.2593	0.0136
脊椎変形 あり	-0.1632	0.1381	-0.1388	0.2081

表9 MOA に関わる諸要因の相関係数行列

	性別	年齢	脳血管 障害	虚血性 心疾患	糖尿病	高脂 血症	多血症	肥満	血圧 管理	脊椎 変形	腰痛症	膝 関節症
性別*	1.000											
年齢	0.032	1.000										
脳血管障害**	-0.264	-0.157	1.000									
虚血性心疾患**	-0.184	0.089	0.192	1.000								
糖尿病**	0.008	-0.027	-0.041	-0.064	1.000							
高脂血症**	0.093	0.022	-0.024	0.010	0.034	1.000						
多血症**	-0.191	0.025	0.014	0.214	0.082	-0.035	1.000					
肥満**	0.129	-0.061	-0.099	0.046	0.027	0.134	0.066	1.000				
血圧管理***	0.218	0.056	0.053	-0.042	0.045	0.071	-0.012	-0.075	1.000			
脊椎変形**	0.425	0.310	-0.049	-0.105	-0.041	-0.002	-0.124	-0.109	0.073	1.000		
腰痛症**	0.110	0.051	-0.131	0.040	0.001	-0.004	0.059	0.067	-0.103	0.097	1.000	
膝関節症**	0.151	0.117	-0.143	0.014	-0.051	0.089	0.026	0.208	-0.004	0.134	0.234	1.000

\*：ダミー変数 男(0), 女(1) \*\*：ダミー変数 疾患なし(0), 疾患あり(1)

\*\*\*：ダミー変数 正常血圧(0), 高血圧(1)

く、性別や脳血管障害の有無を問わず、年齢とMOAとの間には有意の負の相関を認めたと、脊椎変形の有無で2群に分割して検討すると、脊椎変形を有する群では年齢とMOAとの間に有意の相関を認めなかった。

カテゴリ変数にMMSEの場合と同様にダミー変数を与えて算出した相関係数行列は表9に示すごとく、性別については血圧管理の良否や脳血管障害の既往の有無との関連を認めた。脊椎変形を有する症例は女性や肥満のない症例との関連を示しており、従来報告されている骨粗しょう症の危険因子<sup>28)</sup>と脊椎変形との関連を示唆していると考えた。腰痛症については膝関節症との関連を認めた。膝関節症については、従来報告<sup>29)</sup>されている肥満との相関を認めた。

表10 MOA の重回帰分析の結果

独立変数	標準偏回帰係数	有意確率
脊椎変形	-0.45427	0.00000
脳血管障害	-0.26442	0.00004
年齢	-0.23389	0.00042
虚血性心疾患	0.09917	0.11506
血圧管理	-0.08770	0.15015
自由度調整済重相関係数	0.60975	p<0.00001

性別や年齢、脳血管障害の既往の有無、血圧管理の良否、脊椎変形の有無等の、単変量解析においてMOAとの関連が示唆された要因間には相互の関連が認められ、とくに女性や脊椎変形有り、加齢などの要因はいずれもMOAの低

表11 MMSE と MOA との相関

	Pearson の 積率相関係数	有意確率	Spearman の 順位相関係数	有意確率
全例	0.5280	0.0001	0.4580	0.0001
脳血管障害 なし	0.4955	0.0001	0.4154	0.0001
脳血管障害 あり	0.5289	0.0001	0.4897	0.0001
年齢75歳未満	0.4369	0.0001	0.3089	0.0063
年齢75歳以上	0.5431	0.0001	0.5174	0.0001

下に関連しているため、単変量の t-検定や相関係数の検定による評価にとどまらず、重回帰分析での検討が必要と考えた。MMSE と同様に MOA を基準変数とし、各要因を説明変数として重回帰分析を行った。

変数選択に  $F > 2$  を基準とした stepwise 法を用いた結果は表10に示すごとく、脊椎変形と脳血管障害既往の有無、年齢、虚血性心疾患の有無、血圧管理の良否の順で変数が選択されたが、標準偏回帰係数の有意確率では、虚血性心疾患の有無と血圧管理の良否は5%の有意水準に達していなかった。重回帰分析の自由度調整済相関係数は0.609であった。単変量で有意の関連を認めた性別について、重回帰分析では変数として選択されなかったが、単変量での性別による MOA の差は脊椎変形の有無との交絡によってもたらされたとも考えられる。一方、偏回帰係数の有意確率は5%に達しなかったが、単変量で有意差を認めなかった虚血性心疾患有りが、MOA の高水準に関連する要因として選択されたことについて、Komachi ら<sup>30)</sup> が指摘しているような他の複雑な要因との交絡についての検討が残されている。

MMSE と MOA との関連

MMSE と MOA との関連を検討するために、両指標間の単相関を表11に示した。脳血管障害の有無や年齢75歳以上、未満を問わず有意の相関が認められた。年齢については MMSE と MOA の両指標ともに加齢に伴う低下を示し、脳血管障害の既往を有する群は両指標ともに低下していた。MMSE と MOA との間での相関を評

表12 MMSE と MOA との重回帰分析の結果

MOA による MMSE の予測

独立変数	標準偏回帰係数	有意確率
MOA	0.48478	0.00000
学歴	0.13232	0.04361
脳血管障害	-0.09886	0.13116
自由度調整済相関係数	0.54257	$p < 0.00001$

MMSE による MOA の予測

独立変数	標準偏回帰係数	有意確率
脊椎変形	-0.40644	0.00000
MMSE	0.37413	0.00000
脳血管障害	-0.15917	0.00592
年齢	-0.15536	0.00931
自由度調整済相関係数	0.69495	$p < 0.00001$

価するにあたっては、年齢や脳血管障害の寄与を検討する必要があると考え、年齢や脳血管障害の既往を含めた重回帰分析を行った。

MMSE については重回帰分析において有意の標準偏回帰係数を持ち、独立変数として選択された脳血管障害の既往の有無や学歴、年齢などの要因に、MOA を独立変数として追加して重回帰分析を行った。MOA についても同様に、脊椎変形や脳血管障害の既往の有無、年齢などの要因に MMSE を独立変数として追加して重回帰分析を行った。変数選択は  $F > 2$  を基準として、stepwise 法によった。

結果は表12に示すごとく、MMSE を従属変数としたとき、MOA や学歴、脳血管障害の既往の有無が独立変数として選択された。MOA と学歴は有意の標準偏回帰係数を認めたが、脳血

管障害の既往の有無について、標準偏回帰係数の有意性は認められなかった。標準偏回帰係数の絶対値は MOA がもっとも高く、MOA を独立変数として加えなかった時の自由度調整済み重相関係数0.34457に比し、MOA を独立変数として加えると、重相関係数は0.54257と上昇した。

一方、MOA を従属変数としたとき、脊椎変形の有無や MMSE、脳血管障害の既往の有無、年齢などの全ての変数が、有意の標準偏回帰係数を持って独立変数として選択された。MMSE を独立変数として加えなかった時の自由度調整済み重相関係数0.60975に比し、MMSE を独立変数として加えると、重相関係数は0.69495に上昇した。

脳血管障害による認知機能低下と運動機能低下はすでに知られているが、今回の研究では脳血管障害の既往と独立して MMSE と MOA との間に高い相関を認めた。脳血管障害の既往のない高齢患者の加齢に伴う認知機能低下の成因については現在も不明の点が多いが、近年、画像所見での白質病変と認知機能低下との関連<sup>31),32)</sup>が報告されつつある。一方、高齢者の運動機能低下の病態に関して、筋や関節等の末梢運動器の障害や視力、深部感覚、前庭器等の末梢感覚器の障害、中枢神経障害などの関与が報告<sup>33)</sup>されている。今回の研究でも運動機能の低下に脊椎変形の関与が認められ、同時に MMSE 低下に反映される中枢神経障害の関与も認められた。Masdow ら<sup>34)</sup>は高齢者の易転倒性及び運動機能の低下と前頭葉白質病変との関連を報告している。認知機能障害が基底核部の血流低下を伴っているとの報告<sup>35)</sup>もあり、基底核部の血流低下が運動機能障害をもたらす可能性も考えられる。

今回の研究での MMSE と MOA との間の関連は、高齢者の認知機能低下と運動機能低下が共通の病態に基づいて発現している可能性を示唆するものであり、その病態についての画像所見や生理学的所見を交えた検討が重要な意義を持つものと考えられる。一方、今回の高血圧症患者に限定しての研究では、脳血管障害以外の血管性危険因子と認知機能低下及び運動機能低下との関連は明らかにできなかったが、これら

の機能低下の成因については、食事要因や生活歴等を含めたより一層幅広い検討が今後必要であろう。

## 結 語

高齢者の認知機能低下と運動機能低下との関連を明らかにするために、外来通院中の65歳以上の高血圧症患者185名の認知機能と運動機能及び、その関連要因を調査した。

認知機能の評価にはミニ・メンタル・ステート (MMSE) を、運動機能の評価には運動発達年齢 (MOA) を用いた。年齢及び性、脳血管障害、血管性危険因子、血圧管理、学歴、脊椎変形、腰痛症、膝関節症の有無とこれら機能との関連を重回帰分析により検討した。さらにそれぞれの機能と有意の関連を認めた変数を含めて、MMSE と MOA との関連を重回帰分析を用いて検討した。

MMSE には年齢と脳血管障害、学歴が独立した有意の関連を示した。MOA には年齢と脳血管障害、脊椎変形が独立した有意の関連を示した。これらの関連要因を含めた上で行った MMSE と MOA との関連の重回帰分析では、他の要因とは独立して MMSE と MOA との間に有意の関連を認めた。

高齢高血圧患者の認知機能低下と運動機能低下との間に、年齢や脳血管障害の既往の有無とは独立して関連を認めたことから、両者に共通の病因が関与していると推察した。

稿を終えるに当たり、終始懇切な御指導、御校閲を賜った岡山大学医学部衛生学教室、青山英康教授に深甚の謝意を表するとともに、御指導いただいた三野善央助教授、津田敏秀講師に感謝します。本研究に御協力くださいました衛生学教室の諸先生、国立静岡病院神経内科の諸先生に感謝いたします。

## 文 献

- 1) 青山英康：地域医療の概念とその変貌；地域医療，青山英康編，中央法規出版，東京（1984）pp 2—25.
- 2) Barberger-Gateau P, Chaslerie A, Dartigues JF, Commenges D, Gagnon M and Salamon R : Health measures correlates in a French elderly community population : The PAQUID Study. *J Gerontol* (1992) **47**, S88—95.
- 3) Halar EM and Bell KR : Rehabilitation's relationship to inactivity ; in *Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation*, 4th edition, Kottke FJ and Lehmann JF eds, W B Saunders, Philadelphia (1990) pp 1113—1133.
- 4) Steingart A, Hachinski VC, Lau C, Fox AJ, Fox H, Lee D, Inzitari D and Merskey H : Cognitive and neurologic findings in demented patients with diffuse white matter lucencies on computed tomographic scan (leuko-araiosis). *Arch Neurol* (1987) **44**, 36—39.
- 5) 柄沢昭秀：老年期痴呆の疫学. *神経進歩* (1989) **33**, 766—777.
- 6) Ueda K, Kawano H, Hasuo Y and Fujishima M : Prevalence and etiology of dementia in a Japanese community. *Stroke* (1992) **23**, 798—803.
- 7) Folstein MF, Folstein SE and McHugh PR : "Mini-Mental State" A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiat Res* (1975) **12**, 189—198.
- 8) 森 悦朗, 三谷洋子, 山鳥 重 : 神経疾患患者における日本語版 Mini-Mental State テストの有用性. *神経心理学* (1985) **1**, 82—90.
- 9) O'Connor DW, Pollitt PA, Hyde JB, Fellows JL, Miller ND, Brook CPB and Reiss BB : The reliability and validity of the Mini-Mental State in a British community survey. *J Psychiat Res* (1989) **23**, 87—96.
- 10) Fillenbaum G, Heyman A, Williams K, Prosnitz B and Burchett B : Sensitivity and specificity of standardized screens of cognitive impairment and dementia among elderly black and white community residents. *J Clin Epidemiol* (1990) **43**, 651—660.
- 11) Bleecker ML, Bolla-Wilson K, Kawas C and Agnew J : Age-specific norms for the Mini-Mental State Exam. *Neurology* (1988) **38**, 1565—1568.
- 12) 山口晴保, 清水 一, 吉川ひろみ, 平井俊策, 森松光紀, 東海林幹夫, 丸岡君子 : 日本語版 Mini-Mental State Examination と長谷川式簡易痴呆診査スケールの比較研究 — 特別養護老人ホーム入所者での検討. *老年期痴呆* (1988) **2**, 75—79.
- 13) 加藤伸司, 下垣 光, 小野寺敦志, 植田宏樹, 老川賢三, 池田一彦, 小坂敦二, 今井幸充, 長谷川和夫 : 改訂長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R) の作成. *老年精神医学誌* (1991) **2**, 1339—1347.
- 14) Johnson MK, Zuck FN and Wingate K : The motor age test : Measurement of motor handicaps in children with neuromuscular disorders such as cerebral palsy. *J Bone Jt Surg* (1951) **33—A**, 698—707.
- 15) 長崎 浩, 細川 徹 : 機能回復の特徴とその予測；脳卒中の機能評価と予後予測, 中村隆一, 長崎 浩, 細川 徹編, 医歯薬出版, 東京 (1991) pp 75—97.
- 16) Ylikoski R, Erkinjuntti T, Sulkava R, Juva K, Tilvis R and Valvanne J : Correction for age, education and other demographic variables in the use of the Mini Mental State Examination in Finland. *Acta Neurol Scand* (1992) **85**, 391—396.
- 17) Scherr PA, Albert MS, Funkenstein HH, Cook NR, Hennekens CH, Branch LG, White LR, Taylor JO and Evans DA : Correlates of cognitive function in an elderly community population. *Am J*

- Epidemiol (1988) **128**, 1084—1101.
- 18) Meyer JS, McClintic KL, Rogers RL, Sims P and Mortel KF : Aetiological considerations and risk factors for multi-infarct dementia. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* (1988) **51**, 1489—1497.
  - 19) Dartigues JF, Gagnon M, Letenneur L, Barberger-Gateau P, Commenges D, Ewaldre M and Salamon R : Principal lifetime occupation and cognitive impairment in a French elderly cohort (Paquid). *Am J Epidemiol* (1992) **135**, 981—8.
  - 20) Kittner SJ, White LR, Farmer ME, Wolz M, Kaplan E, Moes E, Brody JA and Feinleib M : Methodological issues in screening for dementia : The problem of education adjustment. *J Chronic Dis* (1986) **39**, 163—170.
  - 21) 田中 豊, 脇本和昌 : 多変量解析法. 現代数学社, 京都 (1986) pp 42—47.
  - 22) 田中平三, 伊達ちぐさ : 近年の脳卒中・虚血性心疾患のリスクファクター. *医学のあゆみ* (1988) **145**, 800—803.
  - 23) Farmer ME, White LR, Abbott RD, Kittner SJ, Kaplan E, Wolz MM, Brody JA and Wolf PA : Blood pressure and cognitive performance. The Framingham Study. *Am J Epidemiol* (1987) **126**, 1103—1114.
  - 24) Brayne C and Calloway P : The association of education and socioeconomic status with the Mini Mental State Examination and the clinical diagnosis of dementia in elderly people. *Age Ageing* (1990) **19**, 91—96.
  - 25) O'Connor DW, Pollitt PA, Treasure FP, Brook CPB, and Reiss BB : The influence of education, social class and sex on Mini-Mental State scores. *Psychol Med* (1989) **19**, 771—776.
  - 26) Li G, Shen YC, Chen CH, Zhou YW, Li SR and Lu M : A three-year follow-up study of age-related dementia in an urban area of Beijing. *Acta Psychiatr Scand* (1991) **83**, 99—104.
  - 27) Matsubayashi K, Shimada K, Kawamoto A and Ozawa T : Incidental brain lesions on magnetic resonance imaging and neurobehavioral functions in the apparently healthy elderly. *Stroke* (1992) **23**, 175—180.
  - 28) Melton LJ III, Eddy DM and Johnston CC Jr : Screening for osteoporosis. *Ann Intern Med* (1990) **112**, 516—528.
  - 29) Leach RE, Baumgard S and Broom J : Obesity : Its relationship to osteoarthritis of the knee. *Clin Orthop Relat Res* (1973) **93**, 271—273.
  - 30) Komachi Y, Iida M, Shimamoto T, Chikayama Y, Takahashi H, Konishi M and Tominaga S : Geographic and occupational comparisons of risk factors in cardiovascular diseases in Japan. *Jpn Circ J* (1971) **35**, 189—207.
  - 31) Steingart A, Hachinski VC, Lau C, Fox AJ, Diaz F, Cape R, Lee D, Inzitari D and Merskey H : Cognitive and neurologic findings in subjects with diffuse white matter lucencies on computed tomographic scan (leuko-araiosis). *Arch Neurol* (1987) **44**, 32—35.
  - 32) George AE, de Leon MJ, Gentes CI, Miller J, London E, Budzilovich GN, Ferris S and Chase N : Leukoencephalopathy in normal and pathologic aging : I. CT of brain lucencies. *Am J Neuroradiol* (1986) **7**, 561—566.
  - 33) Tinetti ME and Speechley M : Prevention of falls among the elderly. *N Engl J Med* (1989) **320**, 1055—1059.
  - 34) Masdeu JC, Wolfson L, Lantos G, Tobin JN, Grober E, Whipple R and Amerman P : Brain white-matter changes in the elderly prone to falling. *Arch Neurol* (1989) **46**, 1292—1296.
  - 35) Kawamura J, Meyer JS, Terayama Y and Weathers S : Leukoaraiosis correlates with cerebral hypoperfusion in vascular dementia. *Stroke* (1991) **22**, 609—614.

**Correlation between cognitive and motor function in elderly patients with hypertension**

**Hiroaki MATSUOKA**

**Department of Hygiene and Preventive Medicine,**

**Okayama University Medical School,**

**Okayama 700, Japan**

**(Director : Prof. H. Aoyama)**

This study examined the correlation between decline in cognitive and motor functions in elderly patients with hypertension. The Mini-Mental State Examination (MMSE) and the Motor Age Test (MOA) were administered to 185 outpatients with hypertension aged 65 or older. In multiple regression analysis, increasing age and history of cerebrovascular disease were significantly related to lower performance on MMSE and MOA. Fewer years of education were also associated with lower performance on MMSE. Vertebral deformity had a significant negative effect on MOA. After controlling other variables, there was a significant correlation between performances of MMSE and MOA. The correlation between cognitive and motor function, which was independent of increasing age and cerebrovascular disease, may indicate common pathogenic mechanisms underlying cognitive and motor deterioration in elderly patients with hypertension.