原 著

脳循環の面よりみた「めまい」の研究

I. 脳循環の面よりみた「めまい」の病態

II. 脳卒中の前徴としての「めまい」の意義

日本医科大学内科教室 (指導 新 城之介 教授)

大学院学生 川 本 道 夫

Michio Kawamoto

ま え が き

めまいを来す疾患は種々であり、めまいを主訴とし、また疾患の随伴症状として訴える患者は非常に多い。しかし、めまいは頭痛、頭重感、耳鳴、不眠、肩こり等と同じく患者の意識的な自覚症状であり、めまいを訴える患者の内容は多岐にわたり、心理的かつ主観的であるため、その病態を捉えることはしばしば極めて困難である。

一般にめまいといわれているものには、周囲回転性あるいは自己回転性のめまいのみならず、ふらつき感、立ちくらみなども含まれているが、欧米においても主観的な表現と平衡失調、運動失調を訴える表現との 2 通の言葉が用いられ、英語では前者を *vertigo*, *dizziness*, 後者を *giddiness* (ふらつき), *staggering* (よろめき) といい、独語では *Schwindel*, *Schwindelgefühl* と表現され、*Schwindel* をさらに *Drehschwindel* と *Schwankschwindel* に分けている。

Jaspers¹⁾ は神経生理学的立場から 1. 回転感、2. 墜落感、3. 意識の不確実性の 3 型に大別し、Wodak²⁾ は、1. 回転感、2. 回転感のないめまい、3. 動揺感、4. 眼前暗黒感を区別し、金子³⁾ は 1. 回転感、2. 浮動感、3. 眼前暗黒感の 3 つに分けている。本庶⁴⁾ はめまいを誘発する基礎疾患すなわち、内耳、第Ⅷ脳神経および前庭神経核の障害によるものと、それより高位の障害または他の身体部位の障害とにより、めまいの型が異なるとして、前者を定型めまい、後者を非定型めまいとして夫々の原因となる疾患を分類している。また藤崎⁵⁾ はめまいを 1. 狭義のメニエル病、2. 広義のメニエル病、3. めまい症に分け、1 は発作的におこるめまいで、耳鳴、難聴を訴え、回転性、動揺性で、その発現は原則的に発作的、反復的であり、2 は難

聴、耳鳴を伴わない発作的の回転性あるいは動揺性めまいで、3 はそれ以外のめまいを訴えるもの、たとえば、非発作的、持続的、動揺性めまいや瞬間的な動揺感あるいは眼前暗黒感等を訴えるものとしている。しかしこれらは何れも患者の多種多様の訴えに基づいた分類であり、見方によりある程度の相違がみられたり、これら相互の移行がみられ、表現型としてかなり漠然とした内容のものもある。福田⁶⁾ はメニエル氏病の経過において、はじめ激しい *Drehschwindel* を来したが、軽快するに従い、しばしば *Schwankschwindel* に移行すると述べている。

新らは⁷⁻¹²⁾、昭和 36 年以来めまいの本態を解明すべく、めまいを主訴あるいは主訴の一部とした多数の患者の臨床観察と病態検索を行なつてきたが、著者は Kety & Schmidt¹³⁾ の N_2O 法による脳循環測定法により、脳循環の面からめまいの病態の解明を試みると共に、脳卒中患者においては、発作の前徴として、めまいを訴えることがしばしばであることより、その臨床的意義の解明を試み、興味ある知見を得たのでその成績を報告する。

I 脳循環の面よりみた「めまい」の病態

1. 検索対象および検索方法

1) 新内科で診療しためまいを主訴とした患者 389 例のうち、脳循環を測定した患者はメニエル症候群 3 例、脳動脈硬化症 3 例、中耳炎 2 例、メニギスムス、SM難聴、高血圧、神経循環無力症 (NCA) 各 1 例の計 12 例 (男子 8 例、女子 4 例) で、年齢は 16~64 才である。

2) めまい患者をその原因疾患また聴力障害、耳鳴などの聴神経症状の有無により、前座神経系の障害が考えられた群、および循環障害が原因と考えられた群

に分けて、その比較検討を行った。

3) まためまいの性質を考慮に入れて、その性質から、ふらつき、立ちくらみを非回転性めまいとして回転性めまいと比較した。

脳血流量および脳代謝諸量の測定は Kety & Schmidt¹³⁾ の N_2O 法に基き行い、脳循環諸量の比較検討には血圧、年令¹³⁻¹⁷⁾を考慮した。血中ガス分析は Van Slyke-Neill 法¹⁸⁾により、血圧は Riva-Rocci 血圧計を用い、上腕動脈で聴診法により測定した。

本論文中に用いられる脳循環諸量の用語のうち、略記されたものは次のごとくであるが、本文においては以下単位を省略する。

CBF : 脳血流量 (cc/100 g・brain/min)

MABP : 平均動脈血圧 $\div$ 拡張期血圧

$$+ \frac{\text{脈圧}}{3} (\text{mmHg})$$

CVR : 脳血管抵抗

$$= \frac{\text{MABP}}{\text{CBF}} (\text{mmHg/cc/100 g・brain/min})$$

A-O₂ : 動脈血中酸素含量 (Vol%)

V-O₂ : 内頸静脈血中酸素含量 (Vol%)

(A-V)O₂ : 脳動静脈血酸素較差 (Vol%)

CDO₂ : 脳酸素供給量

$$= \frac{A-O_2 \times \text{CBF}}{100} (\text{cc/100 g・brain/min})$$

CMRO₂ : 脳酸素消費量

$$= \frac{(A-V)O_2 \times \text{CBF}}{100} (\text{cc/100 g・brain/min})$$

ERO₂ : 脳酸素摂取率 $= \frac{\text{CMRO}_2}{\text{CDO}_2} \times 100(\%)$

2. 検索成績

新内科で診療しためまいを主訴または主訴の一部とした患者は 389 例で、その原因疾患を臨床的に聴神経症状を伴うことなどから前庭神経系の障害が考えられるものをⅠ群、循環障害が原因と考えられたものをⅡ群とすると、表 1 に示すごとく、Ⅰ群では耳および前庭迷路疾患が 53 例で最も多く、うちメニエル症候群は 40 例を占め、次いで神経疾患としての頭部外傷 16 例、脳動脈硬化症 12 例が多く、脳出血、脳炎、脳腫瘍の他、各種薬剤による中毒例がある。Ⅱ群では循環器疾患が 140 例で最も多く、その内訳は高血圧 71 例、神経循環無力症 33 例、低血圧 23 例であり、次いで片頭痛、緊張性頭痛、脳動脈硬化症を主とする神経系疾患が 57 例、更年期障害を含む内分泌疾患 26 例、貧血を主とする血液疾患 27 例、その他呼吸器疾患、

表 1 めまい患者の原因疾患

Ⅰ群 前庭神経系の障害が原因と考えられたもの	Ⅱ群 循環障害が原因と考えられたもの
1. 耳・前庭迷路疾患 53	1. 循環器疾患 140
メニエル症候群 40	高血圧 71
中耳炎 7	高血圧性脳症 2
前庭失調症 1	高血圧性心疾患 4
SM障害(肺結核) 5	冠不全 1
2. 神経系疾患 49	発作性頻搏 1
頭部外傷後遺症 16	フアロー四徴 1
脳動脈硬化症 12	心臓神経症 3
脳・髄膜出血 4	神経循環無力症 33
髄膜・脳炎 5	低血圧 23
脳腫瘍 3	血栓性静脈炎 1
脳変性疾患 2	2. 神経系疾患 57
脳梅毒 1	脳貧血 4
脊髄瘍 1	自律神経失調症 6
腰麻後頭痛 1	レーノー病 1
球後視神経炎 1	ノイローゼ 5
外転神経炎 1	脳動脈硬化症 15
てんかん 2	ワレンベルグ症候群 1
3. 中毒性疾患 5	片頭痛・緊張性頭痛 21
CO中毒 2	変形性頸椎症 3
睡眠剤中毒 1	頸椎骨折後遺症 1
バラチオン中毒 1	3. 内分泌疾患 26
サントニン中毒 1	更年期障害 19
4. その他 4	妊娠 2
副鼻腔炎 1	出産後遺症 3
近・乱視 1	バセドウ病 1
結節性動脈周囲炎 1	粘液水腫 1
急性肝炎 1	4. 血液疾患 27
	各種貧血 25
	紫斑病 2
	5. 消化器疾患 8
	胃癌+貧血 1
	消化性潰瘍 2
	胃炎 3
	急性大腸炎 2
	6. 呼吸器疾患 13
	感冒・肺炎 6
	肺結核 7
	7. その他 7
	腎炎 5
	糖尿病 1
	脚気様症候群 1

腎炎などによるものがみられる。

脳循環を測定し得た 12 例の内訳は表 2 のごとく、Ⅰ群ではメニエル症候群 3 例、中耳炎 2 例、メニギスムス、SM難聴各 1 例の計 7 例であり、その平均年令は 24 才である。Ⅱ群では表 3 のごとく、脳動脈硬化症 3 例、高血圧症および神経循環無力症(NCA)各 1 例の計 5 例であり、その平均年令は 51 才である。

各群の脳循環諸量測定の結果は、表 2, 3 のごとくで、I 群では平均値は脳血流量 52.0, 平均動脈血圧 93.9, 脳血管抵抗 1.82, 動脈血中酸素含量 16.93, 脳酸素供給量 8.71, 脳動静脈血酸素較差 5.48, 脳酸素

消費量 2.81, 脳酸素摂取率 32.18 である。II 群の平均値は脳血流量 58.4, 平均動脈血圧 103.0, 脳血管抵抗 1.78, 動脈血中酸素含量 17.51, 脳酸素供給量 10.21, 脳動静脈血酸素較差 5.37, 脳酸素消費量 3.09,

表 2 めまい患者の脳循環諸量
前庭神経系の障害が考えられたもの (I 群)

	年 令	性	疾 患 名	め ま い の 型, 性 質	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-V)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
1	32	♀	中 耳 炎	メニエル型	54.9	101.3	1.85	14.79	8.12	6.29	3.45	42.50
2	18	♀	"	回 転 性 非メ型・回	50.4	85.5	1.69	18.12	9.13	7.26	3.59	38.70
3	16	♂	メニギスムス	メ 型 ・ 回	52.1	83.8	1.61	15.78	8.22	6.05	3.05	37.10
4	25	♂	S M 難 聴	非メ型・回	40.3	100.0	2.48	19.68	7.93	5.10	2.06	25.98
5	21	♀	メニエル症候群	メ型・ふらつき	51.8	89.7	1.71	16.47	8.53	3.20	1.66	19.46
6	30	♂	"	メ 型 ・ 回	62.7	115.6	1.85	14.80	9.28	4.35	2.73	29.40
7	25	♂	"	メ型・ふらつき	51.7	81.3	1.57	18.89	9.77	6.09	3.15	32.24
平均	24				52.0	93.9	1.82	16.93	8.71	5.48	2.81	32.18

表 3 めまい患者の脳循環諸量
循環障害が考えられたもの (II 群)

	年 令	性	疾 患 名	め ま い の 型, 性 質	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-V)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
1	49	♂	高 血 圧 症	非メニエル型	61.1	90.8	1.48	15.35	9.38	4.27	2.61	28.80
2	58	♂	脳動脈硬化症	非メ・ふらつき	52.1	109.2	2.10	17.01	8.92	6.51	3.39	38.00
3	58	♂	"	非メ・ふらつき	59.8	93.5	1.57	18.33	10.98	6.18	3.64	33.15
4	64	♂	"	非メ・	51.6	112.7	2.18	19.65	10.14	5.41	2.79	27.51
5	26	♀	N C A	立ちくらみ非メ・ふらつき	67.6	108.8	1.59	17.23	11.65	4.47	3.02	25.92
平均	51				58.4	103.0	1.78	17.51	10.21	5.37	3.09	30.68

表 4 めまい患者の脳循環諸量

	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-V)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
I 群 7 例 平均 24 才	52.0	93.9	1.82	16.93	8.71	5.48	2.81	32.18
II 群 5 例 平均 51 才	58.4	103.0	1.78	17.51	10.21	5.37	3.09	30.68
健康成人 20 例 平均 21 才	64.7	88.0	1.40	16.20	10.50	5.50	3.55	33.81

脳酸素摂取率 30.68 である。

これらめまい患者の脳循環諸量は、健康成人の夫¹⁹⁾に比較すると、何れも減少傾向を示しており、表 4 に示すごとく、I 群では脳血流量 -20%, 脳酸素供給量 -17%, 脳酸素消費量 -21% と夫々減少するが、脳酸素摂取率の変化は殆んどなかった (-5%)。II 群では脳血流量は -10% の減少を示したが、脳酸素供給量は -3% と殆んど変わらず、脳酸素消費量は、-13% の減少を示して、脳酸素摂取率は -10% の減少を示した。

I 群と II 群の脳循環諸量を比較すると、I 群ではその平均年齢が 24 才で、若年であるに拘らず、脳血流量、脳酸素供給量、脳酸素消費量は何れも夫々、-11

%, -12%, -11% の減少を示し、平均年齢 51 才の II 群のそれに比し減少の程度が著しくなっている。

次にめまいを、その性質によつて回転性と、ふらつき、立ちくらみ等の非回転性とに分け、回転性めまい群 (5 例、平均年齢 36 才) と、非回転性めまい群 (5 例、平均年齢 36 才) について、その脳血流動態を検索した成績は、表 5 に示したごとく、回転性めまい群の脳循環諸量の平均値は、脳血流量 52.1, 平均動脈血圧 97.2, 脳血管抵抗 1.90, 動脈血中酸素含量 16.63, 脳酸素供給量 8.54, 脳動静脈血酸素較差 5.80, 脳酸素消費量 2.98, 脳酸素摂取率 34.74 であるに対し、非回転性めまい群の夫は、表 6 に示すごとく、脳血流量 58.4, 平均動脈血圧 92.8, 脳血管抵抗 1.58, 動

表 5 回転性めまいの脳循環諸量

	年 令	性	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-V)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
1	32	♀	54.9	101.3	1.85	14.79	8.12	6.29	3.45	42.50
2	18	♀	50.4	85.5	1.69	18.12	9.13	7.26	3.59	38.70
3	16	♂	52.1	83.8	1.61	15.78	8.22	6.05	3.05	37.10
4	25	♂	40.3	100.0	2.48	19.68	7.93	5.10	2.06	25.98
5	30	♂	62.7	115.6	1.85	14.80	9.28	4.35	2.73	29.40
平 均	24		52.1	97.2	1.90	16.63	8.54	5.80	2.98	34.74

表 6 非回転性めまいの脳循環諸量

	年 令	性	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-V)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
1	21	♀	51.8	89.7	1.71	16.47	8.53	3.20	1.66	19.46
2	25	♂	51.7	81.3	1.57	18.89	9.77	6.09	3.15	32.24
3	26	♀	67.6	108.8	1.59	17.23	11.65	4.47	3.02	25.92
4	49	♂	61.1	90.8	1.48	15.35	9.38	4.27	2.61	28.80
5	58	♂	59.8	93.5	1.57	18.33	10.98	6.18	3.64	33.15
平 均	36		58.4	92.8	1.58	17.31	10.06	4.84	2.82	27.91

脳血中酸素含量 17.31, 脳酸素供給量 10.06, 脳動静脈血酸素較差 4.84, 脳酸素消費量 2.82, 脳酸素摂取率 27.91 であった。

回転性めまい群と非回転性めまい群との比較では、脳血流量は回転性めまい群は非回転性めまい群に比し -13% 減少し、脳酸素供給量も同じく、-18% 減少するが、脳酸素消費量は殆んど差がなく、脳酸素摂取率は反って増加 (+24%) していた。

これらめまい群の脳循環諸量を、新ら²⁰⁾の死亡数時間前の極度に血圧の低下した、意識障害による Agonal

例および健康成人の夫と比較した成績は表 7 および図 1 に示すごとく、めまい群の脳血流動態は健康成人の夫に比し脳血流量の減少があり、脳酸素供給量の減少は明かでないが、脳酸素消費量は著しい減少を示しており、これは意識障害例の脳血流動態が、脳血流量、32.4, 脳酸素供給量 4.10 と著しく減少し、脳動静脈血酸素較差は 4.80 で略々正常範囲にあつて、脳酸素摂取率は 36.10 と代償的に高まっているに拘らず、なお脳酸素消費量は 1.48 と明かな減少を示した状態に酷似し、しかもめまい患者は、その軽い状態にあるも

表 7 めまい例と Agony 例の脳循環諸量

	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-V)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
Agony 例 52 才	32.4	—	—	12.64	4.10	4.80	1.48	36.10
回転性 5 例 平均 24 才	52.1	97.2	1.90	16.63	8.54	5.80	2.98	34.74
非回転性 5 例 平均 36 才	58.2	92.8	1.58	17.31	10.06	4.84	2.82	27.91
健康成人 20 例 平均 21 才	64.7	88.0	1.40	16.20	10.50	5.50	3.55	33.81

表 8 めまい時と軽快時の脳循環諸量

T.T. 30 才 ♂ メニエル症候群

	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-V)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
め ま い 中	62.7	115.6	1.85	14.80	9.28	4.35	2.73	29.40
軽 快 後	63.3	112.4	1.77	17.39	11.01	4.92	3.11	28.25
め ま い 時	~	~	~	↓	↓	↓	↓	↑

のと考えられる。

次にメニエル症候群の 1 例で、めまい時と、その軽快後に測定した脳循環動態の成績を表 8 に示したが、

めまい時に比し、軽快後には脳血流量は、62.7 から 63.3, 脳酸素供量は 9.28 から 11.01, 脳動静脈血酸素較差は 4.35 から 4.92, 脳酸素消費は 2.73 から 3.11

図 1 めまい例と Agony 例の脳循環諸量の比較

と、脳血流動態の改善傾向があることから、めまい時には、動脈血中酸素含量の減少から、脳酸素供給量、特に脳酸素消費量の明かな減少が起るものと考えられる。

II 脳卒中の前徴としてのめまいの意義

脳卒中発生の予知、防止に資するため、脳卒中の前徴を脳卒中後遺症 142 例について調査した¹⁰⁾²¹⁾。前徴症状の調査は本症の病態からして極めて困難であるが、既に報告した如く卒中発作直前にみられた症状と、6ヶ月前より既に存在した症状の何れにおいても、めまいが最も高率に認められる症状であることを認めた。

そこで脳卒中の前徴としてのめまいの意義を明かにせんがため、めまいを訴える 60 才以上の高血圧者群と、何らかの脳局所症状を有する高血圧めまい群について脳血流動態を検索した。

1. 検索対象および検索方法

老年高血圧者で、めまいを訴えない 6 例（年令 65～86 才、平均 72 才）を I 群、老年高血圧者でめまい訴え

た 9 例（年令 63～80 才、平均 72 才）を II 群とし、更に何らかの脳局所症状を伴った老年高血圧めまい患者 8 例（年令 62～85 才、平均 72 才）を III 群とし、3 群に分けた。

脳循環諸量は前述の Kety & Schmidt の N₂O 法によつて測定し、これらの成績を、脳血管障害、脳動脈硬化症、高血圧および心疾患を認めず、また、めまい、頭痛、頭重感、肩こり、しびれ等の不定神経症状を訴えない老年健康者（年令 60～74 才、平均 67 才）の脳循環諸量²²⁾と夫々比較検討した。（脳動脈硬化症の診断は脳卒中班研究協議会の診断基準²³⁾によつた）

2. 検索成績

各群の脳循環諸量の測定値は夫々表 9、表 10、表 11 に示すごとくで、その平均値は、I 群では脳血流量 46.8、平均動脈血圧 121.6、脳血管抵抗 2.67、脳酸素供給量 7.01、脳酸素消費量 3.02、脳酸素摂取率 43.6、II 群では脳血流量 42.4、平均動脈血圧 122.2、脳血管抵抗 2.68、脳酸素消費量 6.21、脳酸素摂取率 2.48、III 群では脳血流量 36.1、平均動脈血圧 145.3、脳血

表 9 (Ⅰ群) 高血圧でめまいのない脳循環諸量 (6例)

	年 令	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-V)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
1	67	53.8	106.0	1.96	15.39	8.25	5.41	2.91	36.4
2	86	42.0	95.0	2.26	15.58	6.54	8.11	3.41	52.1
3	74	56.8	131.6	2.31	12.69	7.21	5.00	2.84	39.4
4	69	37.7	161.2	4.28	16.54	6.24	7.66	2.89	46.3
5	65	45.1	116.0	2.57	14.26	6.43	6.01	2.71	42.1
6	71	45.2	119.9	2.64	16.36	7.39	7.34	3.33	45.0
平 均	72.0	46.8	121.6	2.67	15.13	7.01	6.59	3.02	43.6

表 10 (Ⅱ群) 高血圧でめまいのある群の脳循環諸量 (9例)

	年 令	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-V)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
1	77	42.8	109.0	2.54	15.81	6.77	6.18	2.65	39.1
2	71	47.6	140.0	2.94	15.68	7.45	5.02	2.39	32.1
3	80	47.9	114.0	2.38	13.05	6.25	4.59	2.37	37.9
4	70	39.1	101.9	2.61	15.37	6.01	5.90	2.32	38.6
5	69	43.7	108.3	2.47	14.07	6.15	6.20	2.71	44.0
6	67	46.5	126.3	2.71	13.62	6.33	5.32	2.47	39.0
7	80	39.5	149.0	3.77	15.16	5.99	5.47	2.16	36.1
8	63	35.7	110.0	3.08	16.00	5.71	6.98	2.49	43.6
9	80	38.9	141.7	3.64	13.52	5.26	7.01	2.76	52.5
平 均	72.0	42.4	122.0	2.68	14.70	6.21	5.41	2.48	36.0

表 11 (Ⅲ群) 高血圧+脳局所症状とめまいを有する群の脳循環諸量 (8例)

	年 令	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-V)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
1	62	37.0	139.3	3.76	14.99	5.55	5.16	1.91	34.4
2	72	46.0	139.3	3.02	10.80	4.98	5.10	2.35	47.1
3	72	35.8	139.3	3.89	13.10	4.69	6.43	2.30	49.4
4	66	38.2	143.3	3.75	13.88	5.27	6.76	2.58	48.9
5	79	30.2	141.0	4.67	14.71	4.44	6.86	2.07	48.9
6	70	30.2	144.0	4.77	14.36	4.33	5.64	1.70	39.3
7	85	34.1	156.3	4.58	16.58	5.65	4.79	1.63	28.8
8	82	37.4	159.7	4.27	13.67	6.00	6.72	2.51	41.8
平 均	72.3	36.1	145.3	4.09	14.01	5.11	5.93	2.13	36.3

管抵抗 4.09, 脳酸素供給量 5.11, 脳酸素消費量 2.13, 脳酸素摂取率 36.3, である。

これら脳循環諸量を, 前述した老年健常者の夫を100として比較検討すると, 表12および図2に示すごとく, 脳血流量は, 高血圧のみのⅠ群では老年健常者に比し-11%の減少, 高血圧でめまいのあるⅡ群では-19%の減少, さらに脳動脈硬化症状を伴うめまいのⅢ群では-13%の減少を示す。脳酸素供給量は, 老年健常者の夫に比し, Ⅰ, Ⅱ, Ⅲの各群では, 夫々7-18%, -32%の減少を示す。また脳酸素摂取率は, めまいのないⅠ群では+11%の増加を認めるのに反

し, めまいのあるⅡ群およびⅢ群ではいずれも-8%の減少を示した。脳酸素消費量は, めまいのないⅠ群では殆んど変化しないのに反し, めまいのあるⅡ群およびⅢ群では夫々-16%, -22%減少していた。

すなわち, 老年高血圧者ではめまいのない例でも, 脳血流量の減少, 脳酸素供給量の減少が何れも軽度ながら認められるが, 脳酸素摂取率が高まり, 脳酸素消費量は殆んど正常に保たれているが, めまいを訴える老年高血圧者では, 脳血流量, 脳酸素供給量の減少がより高度であり, 脳酸素摂取率もやや減少し, 脳酸素消費量の明かな低下があり, 更に脳局所症状を伴うめ

表 12 老年者のめまい例と非めまい例の脳循環諸量の比較

	例 数	年 令	CBF	MABP	CVR	A-O ₂	CDO ₂	(A-O)O ₂	CMRO ₂	ERO ₂
老 年 健 常 者	6	67	52.2	107.0	2.05	14.48	7.56	5.70	2.97	39.3
I 群	6	72	46.8	121.6	2.67	15.13	7.01	6.59	3.02	43.6
II 群	9	72	42.4	122.2	2.68	14.70	6.21	5.41	2.48	36.0
III 群	8	72	36.1	145.3	4.09	14.01	5.11	5.93	2.13	36.3

図 2 老年者のめまい例と非めまい例の脳循環諸量の比較

まい群では、この傾向は更に著しいことを知る。

考 案

I 脳循環の面よりみた「めまい」の病態

一般にめまいは回転感をきたすものを定型的めまいとして、動揺感（ふらつき）眼前暗感（立ちくらみ）その他の表現で呼ばれるものをめまい感あるいは非定型めまいとして区別し、回転性めまいは内耳、前庭神経系の障害によるもので、非回転性めまいは主として脳内循環障害によるもので、区別して考えるべきものとされている。例えば本庶⁴⁾はめまいはわれわれが空間で、周囲との関係において感ずる一つの異常感覚であると定義し、これを定型的および非定型的めまいの群に大別し、定型めまいには真の意味の回転感に関するものが属し、これには外耳および中耳疾患や特に内耳の迷路の外傷、水腫、中毒、炎症性などによる障害が重視せられ、なお第VIII脳神経、前庭神経核および脳

幹の障害によるものもあるとし、また非定型めまいとしては視器、自己受容器、中枢神経、循環器、内分泌などの障害、精神疾患、鼻疾患によるものがあげられるとしている。また Webster²⁴⁾は真のめまいは、自分自身の回転感 (Subjective) があつたり、また周囲が回転している感じ (Objective) があるのが特徴であるとし、周囲の物体が静止している時に色々の方向に動くように見え、また直立の姿勢を保とうとしてもそれが困難な状態と定義している。

めまいを起す疾患の頻度は専門各科の成績によつて異なるが、McNally²⁵⁾は耳鼻科領域における 200 例のめまい患者の統計から、真性および仮性メニエル症候群を主とした迷路の疾患が最も多く、次に循環器疾患ことに高血圧、さらに中枢神経系疾患および精神疾患患者であるとしている。また高橋²⁶⁾らは慈恵医大耳鼻科外来患者のめまいを調査し、めまいは全外来患者の

3.7%を占め、男性では壮年期以後に、女性では青壮年期に多く、老年期に減少する傾向を示した。めまい症状は、大多数が回転感または動揺感を訴えたが、前者は前庭性のものが多く、病因は耳性、非耳性略々同数で、耳性のめまいは回転性のものが多かったが、典型的メニエル症候群を呈するものは少く、中耳炎後遺症および中耳手術に由来するものが多く、非耳性めまいは脳性、血管性、自律神経性、心因性、内分泌性にその発現因子を求め得るとしている。金子²⁷⁾は神経科領域のめまいの頻度を調査し、真性または仮性メニエル症候群、神経症、脳動脈硬化症および高血圧の順に多いとし、また宇野²⁸⁾らは、京大精神科外来患者において見られためまいについて調査し、各疾患でめまいの現われる頻度をみると、器質的外因的要素の大きい動脈硬化症および頭部外傷後遺症において訴えることが多く、次いで心因的要素の大きい神経症においてみられ、内因的要素の大きい躁うつ病、てんかん、精神分裂症では低率を示すとしている。

一方内科領域では椿²⁹⁾は冲中内科神経外来における調査から、めまいを訴えるものは症例の約10%にあたり、血管性障害、神経症、メニエル症候群、頭蓋内腫瘍に多いとしている。新³⁰⁾は多数のめまい患者の臨床観察から、難聴、耳鳴を伴うめまいはメニエル症候群頭部外傷、脳動脈硬化症、脳炎、脳腫瘍などの神経疾患、薬物中毒患者などにみられ、単なるめまい感が高血圧、低血圧、神経循環無力症 Adams-Stokes 症候群などの循環器疾患に多かつたが、患者の訴えるめまいの種類は前者でも動揺感、立ちくらみなどの非回転性のものが少なく、後者でも回転性めまいが約1/3にみられ、何れの疾患にても回転性のめまい、動揺感、立ちくらみなどが起り得ることを認め、また難聴を伴うめまいと単なるめまい感とで、また回転性めまいと非回転性めまいにおいても、季節、天候、過労起立、頭部運動などのめまいの発生要因、誘因動機、その起り方に差がなく、臨床的にも発作性に起つた回転性めまいが症状軽快につれて動揺感となり或いは立ちくらみに移行するのが例で、これらめまいの種類の違いは本質的のものでなく、症状の程度の差によるものであると述べている。金子³⁰⁾も回転感、浮動感、眼前暗黒感の各表現型に移行を認めている。

めまいの発生機構には多くものが考えられ、迷路性のめまいとしては、メニエル病の病変の根底をなす機序として、Altmann³¹⁾、Lindsay³²⁾ Hallpike & Cairns³³⁾ により迷路水腫があげられ、また Williams³⁴⁾

は突然のめまい、嘔気、耳鳴、難聴などの症状が急速におさまり、とくにそれらが後に何らの痕跡を残さず、しかも再発傾向の強いことから、迷路の血管運動異常による ischemia を仮定し、Alpers³⁵⁾は、迷路性であるが、いわゆる典型的メニエル病の形をとらないめまいは迷路の一時的な anoxia によつて起るものであり、高血圧、動脈硬化、また血管運動不安定状態 (labile vasomotor response) の患者にみられ、臨床的にはこのような機序を推定できるが、その確実な証明は難しい例があるとしている。

他方 Biemond³⁶⁾は迷路性のめまいを1.反射としての動的反応(眼振、転倒傾向、歩行偏倚、偏歪)、2.自律神経反応(嘔気、嘔吐、発汗)、3.めまい感、その他の異常感覚(床が傾くとか)に分類し、これらの症状の解剖学的、生理学的根拠を検討して、迷路は大脳皮質の Sulcus interparietalis と、第1側頭回との双方に連絡しており、また特殊なめまい感の成立には、この他、網様体を介して伝えられる、皮質全体への広汎な結合があることも重要であり、皮質は視床や脳幹に抑制的に、時には促進的にはたつき、稀ではあるが、皮質性に前庭神経末梢と結合したてんかんが起り得るし、前庭神経核の病変では循環障害が重要な因子を占めるとしている。下田³⁷⁾は一次性めまいと思われる症例の脳波検査を行い、それらの症例中には視床、視床下部てんかんに特異的と考えられる発作性徐波性律動異常を示すものがあり、これらの症例には、Luminal、Aleviatin 等の脳幹調整剤が有効なものであるとしている。

著者が脳循環の面からめまいの病態を検索した成績では、聴器症状を伴つて前庭神経系に障害があると考えられためまい群と、循環障害によると考えられためまい群の脳循環諸量を比較検討した成績で、前者ではその年令が若干であるに拘らず、後者に比し脳血流量、脳酸素供給量、脳酸素消費量の減少を認めたことは、脳血流動態の障害が著るしい場合、脳低酸素症により、前庭神経のみならず、聴神経も同時に刺激乃至障害をうけ、耳鳴また聴力障害も起り得る可能性を示すものである。まためまいの性質によつてその種類を回転性めまいと非回転性めまいの2群に分けて比較した成績では、前者では後者に比し、脳血流量、脳酸素供給量がさらに減少し、脳酸素摂取率は代償的の増加が著るしいに拘らず、脳酸素消費量は殆んど同程度の減少を示したことは、前述した臨床的事実より考えれば、回転性めまいは非回転性めまいに比し症状重篤

であり、脳血流量、脳酸素消費量の減少が高度であろうとの想定に必ずしも全面的に一致しないが、回転性めまいが、非回転性めまいに移行することもあり、脳血流動態測定時期、症例の選び方に適正を欠いたことがあつたためであろう。この仮定は20才台の健康成人の脳循環諸量と比較して、めまい患者は何れの群でも年令に拘らず、脳血流量の減少、脳酸素供給量、脳酸素消費量の減少があり、メニエル症候群では何れも20才台であるに拘らず、この傾向が特に顕著であつたこと、その脳血流動態が死亡数時間前の極度に血圧が低下した意識障害例の脳血流動態、すなわち脳血流量、脳酸素供給量が著るしく減少し、脳動静脈血酸素較差は殆んど正常で、脳酸素摂取率は代償的に高まつてゐるに拘らず、なお著るしく脳酸素消費量の減少した状態に酷似していること、またメニエル症候群の1例で、発作時には脳血流動態の障害がみとめられたことなどからも根拠あるものと考えらる。

めまい例のこの脳血流動態は、意識障害の軽い状態にあることを示すものであり、これはめまいがしばしば失神の前状態として現われる臨床的事実と一致する。

以上の検索成績から、めまいの性質としての回転感動揺感、立ちくらみ等の区別は患者の自覚的表現の症候であり、本質的な差ではなく、程度の差であり、めまい時には脳低酸素症の状態にあり、めまいの成因には前庭神経系自体の障害と脳循環障害による低酸素症の前庭神経系への影響が本質的な意義を有するものと考えらる。

II 脳卒中の前徴としての「めまい」の意義

脳卒中の前徴としてめまいの頻度の高いことから、めまいを訴える60才以上の老年者の脳血流動態を検索し、めまい例ではめまいのない例に比し、脳血流量、脳酸素供給量の減少があり、脳酸素摂取率は比較的減少しないに拘らず、脳酸素消費量の明らかな減少があり、この傾向は脳局所症状を伴う高血圧めまい患者群で、更に著るしいことを認めたが、この成績は、桜井³⁸⁾が高血圧症における自覚症状と脳循環との関連について検討し、めまいのある例は、他の自覚症状あるものに比し、脳血流量と脳酸素消費量が特に減少を認めた成績と一致するものである。

一方脳卒中発生の前段階として、脳の動脈および細動脈の痙攣が基本的役割をなすとする考えは、Westphal³⁹⁾により主張され、Echlin⁴⁰⁾、Denny-Brown⁴¹⁾らの実験的研究により支持され、また加瀬⁴²⁾、小野⁴³⁾は血管痙攣の実態を生体顕微鏡的観察により追求し、一

定条件のもとにおいて、軟膜血管の収縮性が極めて高度となる事実を明らかにし、安永⁴⁴⁾はかかる血管痙攣が、一定時間以上持続した時に、いかなる血管障害をもたらすかを追求するために、家兎で脳底動脈の結紮実験を行い、当該血管支配領域において、肉眼的にも組織的にも人の脳出血と極めて類似せる所見を得ており、血管痙攣は卒中ことに脳出血の発生機序において、極めて重要な一因子をなし、その部位と程度により軽重種々なる卒中を発現し得るものと結論した。また Corday⁴⁵⁾は Cerebral vascular insufficiency を脳血管痙攣によつて説明し、Ecker⁴⁶⁾らは脳血管写によりそれを確認したとしているが、他方、Walker⁴⁷⁾の如く、700例の脳血管写の結果を検討して、脳血管痙攣に否定的な見解を述べているものもある。

脳血管痙攣の問題は今後さらに検討の余地はあるものと考えられるが、何れにしても高血圧症に脳の動脈硬化が加わり、脳血管抵抗の上昇→脳血流量の減少→脳組織障害が起ることは、諸家の脳循環面よりの検索によつて明らかにされた処である。従つて卒中発作の前徴としてのめまいは、めまい時の脳循環面の検索成績と合せて、血管痙攣の如き脳血管異常による脳血流量の減少に伴う脳低酸素症によつて起る前庭神経系への影響乃至その反応の現われと考えられ、著者の脳循環面よりの検索はこれを裏書きしたものと考えらる。

結 論

著者は脳循環の面から病態の解明を試み、次の結果を得た。

1) めまい患者では年令に拘らず、脳血流量、脳酸素供給量が減少し、脳動静脈血酸素較差は殆んど正常で、脳酸素摂取率は代償的に補われているに拘らず、脳酸素消費量の減少していること、また同一例で症状軽快後にかかる脳血流動態の改善を認めた。

従つてめまい時には軽い脳低酸素症の状態にあり、その成因として前庭神経自体の障害と、脳循環障害による低酸素症の前庭神経系への影響が本質的な意義を有すると考えらる。

2) 老年者における脳卒中発作の前徴としてのめまいは、脳血管痙攣による脳血流量の減少、脳低酸素症に対する前庭神経系の反応として現われるものと考えられる。かかる観点よりみれば、めまいは脳卒中発作に対する一つの重要な警告反応であると考えらる。

稿を終るにあたり、本研究について終始ご懇切なる御指導、また本論文の御校閲を賜つた恩師新城之介教授に深謝すると共に、多大の御援助を頂いた吉村助

教授、本田・和田講師、伊東・原・大村 博士、岩根
赫・山手学士をはじめ医局各位に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Jaspers, K : Allgemeine Psychopathologie, (1953)
- 2) Wodak, E. : Pract. Oto-Rhino-Laryngo., 19, 29 (1957)
- 3) 金子仁郎 : 「めまい」の心身医学的研究, 精神々経誌, 64, (9), 831—9 (1962)
- 4) 本庶正一 : めまい 検査と治療法, 金原出版 (東京・京都) (1960)
- 5) 藤崎茂己, 酒井俊一, 松永喬, 長谷川進, 谷口武彦 : 眩暈の診断と病態について, 日耳鼻, 66, (12), 66—1501 (1963)
- 6) 福田精 : 「めまい」の実験と臨床, 精神々経誌, 66, (9) 824—2 (1962)
- 7) 新城之介 : 内科領域におけるめまいの臨床とその病態, 精神々経誌, 64, (4), (1962)
- 8) 新城之介 : めまいについて (内科から), 日本医事新報 (2006) 112 (1962)
- 9) 新城之介, 原一男, 大村益一 : 内科領域におけるめまいの臨床, 臨床内科小児科, 17, (8), 751 (1962)
- 10) 新城之介, 吉村正治, 和田行一, 伊東亨, 大村益一, 川本道夫, 赫彰郎, 木村俊三, 布施喜八, 久保浩一, 花島浩, 北島淳 : 老年めまい患者の脳循環と脳卒中の前徴としてのめまいの意義, 第4回日本老年医学会発表, 討議記録, 208, 金原出版 (東京・京都) (1963)
- 11) 新城之介, 吉村正治, 和田行一, 伊東亨, 大村益一, 川本道夫, 赫彰郎, 山手昌二 : 第60回精神々経学会総会発表 (1963)
- 12) 新城之介 : めまいの臨床, 老年病, 6, (11), 683 (1962)
- 13) Kety S.S. and Schmidt, C.F. : The nitrous oxide method for the quantitative determination of cerebral blood flow in man : Theory, Procedure, and normal values. J. Clin. Invest., 27 : 476 (1948)
- 14) Scheinberg, P. and Stead, E.A. J.R. : The cerebral blood flow in male subjects as measured by the nitrous oxide technique, normal values for blood flow, oxygen utilization, glucose utilization and peripheral resistance, with observations on the effect of tilting and anxiety, J. Clin. Invest, 28, 1163 (1949)
- 15) Fazekas, J.F., Kleh, J. and Finnerty, F.A. : Influence of age and vascular disease on cerebral hemodynamics and metabolism, Am. J. Med., 18 : 477 (1955)
- 16) 後藤文男 : 脳循環における血圧因子に関する研究, 60, (2), 196 (1958)
- 17) 精神々経誌, 新城之介, 飯塚啓, 飯塚楯夫, 徳田節子, 森井知己, 中島道夫, 佐々千之 : 高血圧を中心とする老年者脳循環に関する研究, 精神々経誌, 58, 162—18 (1957)
- 18) Van Slyke, D.D. and Neill, J.M. : The determination of gases in blood and other solutions by vacuum extraction and manometric measurement, J. Biol. Chem., 61, 523 (1924)
- 19) 田崎義昭 : 脳循環の検査法とその臨床的意義, 第8回日本臨床病理学会総会 (東京) 発表 (1962)
- 20) 新城之介 : 二三の意識障害状態における脳循環, 精神々経誌, 59, 951—956 (1957)
- 21) 新城之介, 川本道夫, 赫彰郎, 増谷裕郎 : 脳出血の臨床, 日本臨床, 21, (8), 45 (1956) (1963)
- 22) 飯塚啓 : 老年者の脳血管障害に於ける脳循環及び代謝の研究, 東京医学会雑誌, 66, 29 (1957)
- 23) 沖中重雄 : 第2回脳卒 中斑研究協議会 (脳卒中の成因と日本人の特性) (1962)
- 24) Webster's New International Dictionary of the English Language, 2nd Ed. : Springfield, Mass., G. & C. Merriam Co. (1946)
- 25) McNally, W.J., Stuart, E.A., McKercher, D.D. and Lockhart, H.B. : A review of two hundred cases of vertigo, Proc. 4th Internat. Cong. Otolaryng., London (1949)
- 26) 高橋良, 石井謙次郎, 小川文雄, 大野真一, 遠藤朝英, 日野原正, 大橋順二, 武藤暢夫 : 当大学耳鼻科患者における眩暈症の観察, 慈恵医大誌, 76, (12) 2757 (1962)
- 27) 金子仁郎, 小牟田清博, 市丸精一, 井上文男, 白石純三, 大海作夫, 亀田英明 : めまいの心身医学, 老年病, 6, (11), 676 (1962)
- 28) 宇野良二, 牧本一男, 坂本正彰, 安藤増美, 田村益己 : 精神々経科領域における眩暈調査成績, 耳鼻臨床, 56, (2), 62—67 (1963)
- 29) 椿忠雄, 豊倉康夫, 中村晴臣, 塚越広, 塩沢瞭一, 亀山正邦 : 内科領域におけるめまいの臨床的並に臨床病理学的考察, 日本医事新報, (1939), 3 (1961)
- 30) 金子仁郎 : 「めまい」の心身医学的研究, 精神々経誌, 64, (9), 831—9 (1962)
- 31) Altmann, F. and Fowler, F.P., Jr. : Histological findings in Ménière's symptom complex, Ann. Otol. Rhin. & Laryng. 52 : 65—80 (1943)
- 32) Lindsay, J.R. : Symposium : Ménière's disease, Pathology. Tr. Am. Acad. Ophth, 60 : 172—176 (1956)
- 33) Hallpike, C.S. and Cairns, H. : Observations on the pathology of Ménière's syndrome, J. Laryng & Otol. 53 : 625—655 (1938)
- 34) Williams, H.L. : Ménière's Disease, Springfield, Ill., Charles C Thomas (1952)
- 35) Alpers, B.J. : Vertigo and Dizziness, GRUNE & STRATTON (1958)
- 36) Biemond, A. : Schwindel und Zentral-nervensystem, Ned. T. Geneesk. 105 : 2085—2089, (Zbl) Hals-Nas. u. Ohrenheilk. (1961)
- 37) 下田又季雄, 吉野行雄, 難波昌弘, 田中弘子 : 脳波律動異常性眩暈について, 精神々経誌, 64, (4), 386—6 (1960)
- 38) 桜井真 : 高血圧症における自覚症状と脳循環に関する研究, 日内誌, 49, (1), 1 (1960)
- 39) Westphal, K. : Über die Entstehung des Schlaganfalls, Berlin (1926)
- 40) Echlin, E.A. : Vasospasm and focal cerebral ischemia, Arch. Neuro & Psychiat, 47 : 77 (1942)
- 41) Denny-Brown, D. : Cerebral infarction produced by venous distension, J. Neuropath & Exper. Neurol., 15 : 136 (1956)
- 42) 加瀬正夫 : 脳の出血機序をめぐって, 臨床内科小児科, 15 : 5 (1960)
- 43) 小野順一 : 脳血管の収縮性に関する実験的研究, 精神々経誌, 61, (12), 1584—74 (1958)

- 44) 安永君代：脳出血の実験的研究，特に血管痙攣の意義について，精神々経誌，**62**，(10)，159—105 (1960)
- 45) Corday E, Rothenberg. S. and Putnam, T. : Cerebral vascular insufficiency, An explanation of some types of localized cerebral encephalopathy, Arch. Neurol & Psychiat. **69** : 551 (1953)
- 46) Ecker, A. and Riemenschneider, P. : Arteriographic demonstration of spasm of intracranial arteries, Neurology. **3** : 495 (1953)
- 47) Walker, E.A. : Complications following cerebral angiographie, (Abstract of Discussion), Arch. Neurol & Psychiat. **71** : 113 (1954)
- (受付：1964 年 3 月 27 日)
-