

思春期男児の血圧と寒冷昇圧効果 試験について

東京女子医科大学小児科教室 (主任 磯田仙三郎教授)

井 上 妙 子・植 山 頌 子・阿 部 栄 子
イノ ウエ タエ コ ウエ ヤマ ショウ コ ア ベ エイ コ

水 沼 陽 子・勝 山 幸 江・橋 川 幸 子
ミズ ノメ ヨウ コ カツ ヤマ ユキ エ キツ カワ サチ コ

(受付 昭和35年11月24日)

1. 緒 言

血圧の研究は古くより多数の研究者による数々の業績があるが臨床的に初めて血圧測定を試みたのは S. V. Basch (1881)¹⁾ であるといわれている。しかし血圧という概念が広く診療のための実用に供せられるようになったのは今世紀になつてからのことであつて Riva-Rocci (1896)²⁾ の間接的血圧測定法の発明に起因するものである。わが国においては血圧の集団検診は各方面で取り上げられているが、高血圧症においては主として高年齢層を対象とする調査が大部分であつた。しかし最近になつて若年性の高血圧症が問題とされるに伴ない青少年層を対象とする血圧の集団検診も行なわれるようになった。Ayman³⁾ は若年の高血圧は高血圧家系から多く発生するといひ、当教室の小泉⁴⁾ は家族性若年性本態性高血圧症の一家系について報告した。中沢⁵⁾ も若年性高血圧症は脳溢血の遺伝の濃厚な家族の多い地方の方が遺伝関係の稀薄な地方より多く発見されたと報告している。宮尾⁶⁾ は高血圧の大多数が遺伝によるもので遺伝関係のないものは3%にすぎないといひ、また初期の高血圧者の血圧は血管神経が不安定で外界の刺激に対し過敏に反応すると述べている。また Hines⁷⁾ は寒冷昇圧効果試験を行なうと、正常血圧者の中でも高血圧家系ではその陽性率が50%~70% あるのに反し、非家系者の中では20%~30% だけであるという。その理由は高血圧家系者に

は多くの高血圧素因者が含まれるためであると述べている。著者らはこの度都内某学園の中学生、高校生の男児 1,003 名について血圧測定を行ない、高血圧の遺伝的關係並びに寒冷昇圧効果試験について検討したのでその成績について述べる。

2. 対象および研究方法

対象：血圧の測定を実施したものは都内某学園の中学生、高校生の男児 1,003 名である。

調査期間：昭和33年11月13日から24日まで(12日間)である。

1) 血圧測定の方法：測定前15分は臥位をとらせ、しかる後測定を行なつた。血圧計はリパロッチ氏水銀血圧計を用い、マンシエットはすべて成人用12cm巾のものを用いた。拡張期血圧はスワン氏第4点をとつた。

2) 寒冷昇圧効果検査の方法：Hines⁷⁾ および Brown⁸⁾ の原法に準拠して行なつた。すなわち空腹時に少なくとも30分以上、仰臥安静を保たしめ、血圧脈搏の一定するのを待ち、血圧を測定した。これを基本としてその後他側の手を腕関節まで4°Cの冷水中に1分間浸し、冷浴開始から離浴後最大血圧が基本値に復帰するまで30秒毎に血圧を測定記録し、最大血圧と基本値との差の数をもつて反応度を示す数とした。

3. 研究成績

1) 年令別最高血圧および最低血圧の分布

第1表および第2表に年令別にみた最高血圧、最低血圧の度数分布をかかげ、それらについて第1図および第2図に図示した。

a) 最高血圧の分布について

Taeko INOUE, Shoko UEYAMA, Eiko ABE, Yoko MIZUNUMA, Yukie KATUYAMA, Satiko KITUKAWA. (Department of Pediatrics, Tokyo Women's Medical Colleg) : On the blood pressure and cold pressure test of adolescent boys.

第1表 年令別最高血圧分布

年令 血圧値 (mmHg)	12才		13才		14才		15才		16才		17才		18才	
	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
80~90			1	1.79	6	7.69								
90~100	1	6.67	6	10.71	16	20.5			5	2.05	3	1.42	5	4.07
100~110	6	40.00	12	21.43	30	38.46	18	11.25	33	13.52	12	5.85	4	3.25
110~120	2	13.33	16	28.57	25	32.04	54	33.75	76	31.15	64	31.21	22	17.89
120~130	4	26.67	16	28.57	2	2.56	50	31.25	70	28.69	68	33.17	38	30.90
130~140	2	13.33	5	8.93	1	1.28	24	15.0	38	15.57	59	28.78	31	25.20
140~150					1	1.28	10	6.25	18	7.38	24	11.70	16	13.00
150~160							2	1.25	3	1.23	12	5.83	5	4.07
160~170							2	1.25	1	0.41	3	1.42	1	0.81
170~180											1	0.48	1	0.81
180~190											1	0.48		
計	15	100	56	100	78	100	160	100	244	100	205	100	123	100

第2表 年令別最低血圧分布

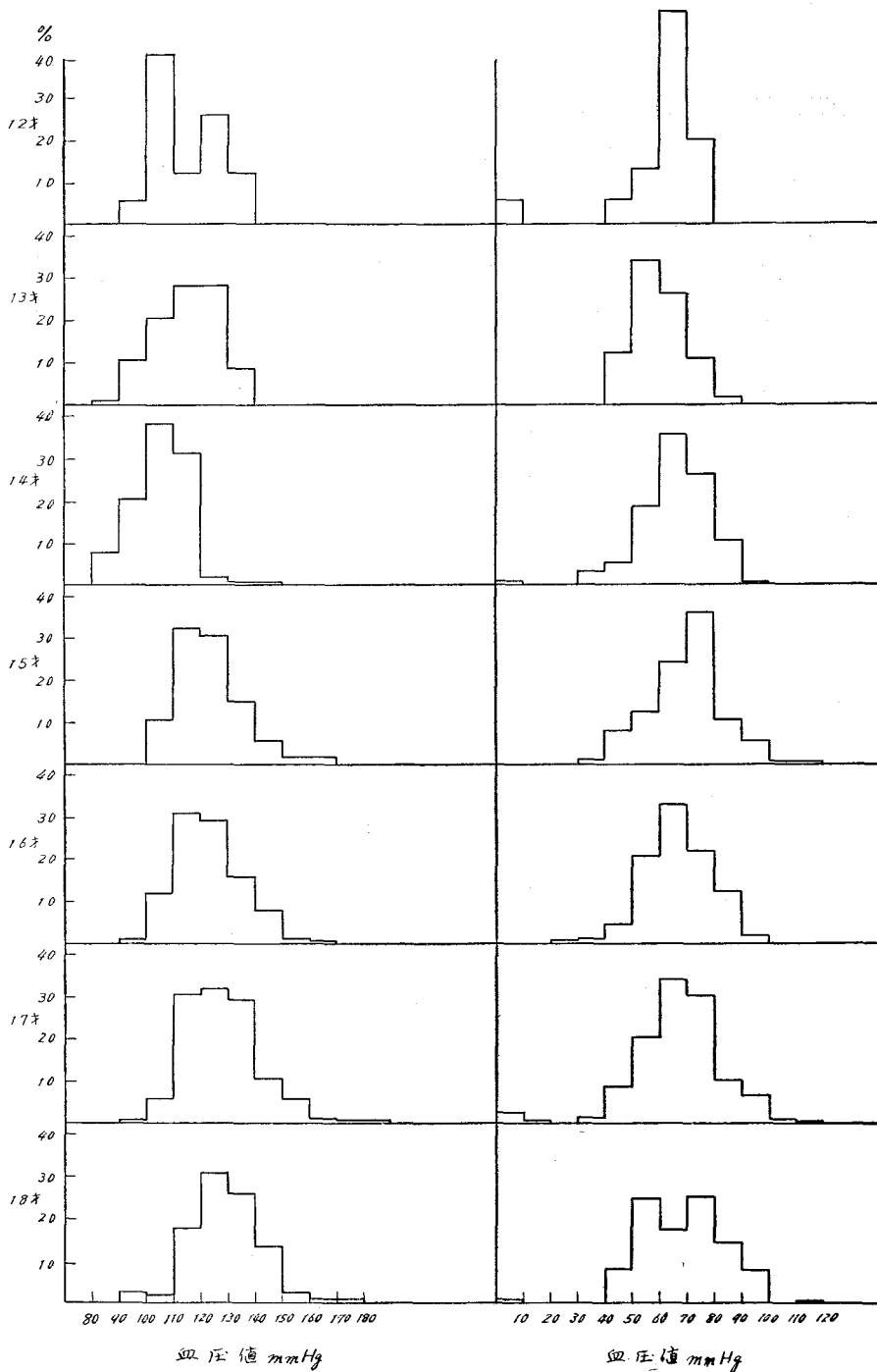
() %

年令 血圧値 (mmHg)	12才	13才	14才	15才	16才	17才	18才
0~10	1 (6.67)		1 (1.28)			5 (2.43)	1 (0.81)
10~20	0		0			1 (0.48)	0 0
20~30	0		0		3 (1.23)	0 0	0 0
30~40	0		3 (3.85)	1 (0.63)	4 (1.64)	4 (1.95)	0 0
40~50	1 (6.67)	7 (12.4)	4 (5.12)	12 (7.5)	11 (4.51)	17 (8.25)	9 (7.32)
50~60	2(13.33)	17(30.23)	15(19.23)	20(12.5)	52(21.31)	43(20.97)	30(24.39)
60~70	8(53.33)	20(35.60)	28(35.89)	39(24.38)	81(33.20)	70(34.14)	21(17.07)
70~80	3(20.00)	8(14.74)	21(26.66)	59(36.88)	57(23.31)	64(31.21)	31(25.20)
80~90		4 (7.03)	9(11.53)	30(11.25)	30(12.29)	24(11.70)	20(16.26)
90~100			1 (1.28)	9 (5.63)	6 (2.46)	14 (6.82)	10 (8.13)
100~110				1 (0.63)		2 (0.97)	0 0
110~120				1 (0.63)		1 (0.48)	1 (0.81)
総計	15(100)	56(100)	78(100)	160(100)	244(100)	205(100)	123(100)

第1表および第1図のごとく、年令別最高血圧値の分布を調べると、その分布形は年令による特に著しい相異は認められないが、最頻値は2~3才ずつ年令が増加するにしたがつて10mmHgずつ高血圧に移行している。150mmHg以上を高血

圧とすれば、その頻度は、15才では1.25%、16才では0.41%、17才では1.42%、18才では0.81%となり、12才、13才、14才、には現われていない。

b) 最低血圧の分布について



第1図 年令別最高血圧分布図

第2図 年令別最低血圧分布図

第2表および第2図のごとく年令別最低血圧分布を調べると、これもまたその分布形は年令による著しい相異が認められない。最頻値については12才、13才、14才、16才および17才が60~69mmHgを示し15才、18才では70~79mmHg

にある。90mmHg以上の高側に分布するものの頻度は14才、15才、16才、17才にみられ、12才、13才には現われていない。すなわち最低血圧分布は年令が進むにつれて高側に傾く傾向がみられる。

2) 年齢別最高血圧および最低血圧の平均値
最高血圧の平均値については第3表にみられる

第3表 年齢別最高血圧及び最低血圧平均値

年 令	最 高 血 圧 (mmHg)	最 低 血 圧 (mmHg)
12 才	103.3±6.48	61.9±1.73
13 才	107.1±2.27	56.3±1.93
14 才	115.5±1.75	56.5±1.34
15 才	122.2±0.90	68.12±0.82
16 才	118.8±1.15	65.9±1.55
17 才	126.4±0.76	50.0±1.14
18 才	131.5±1.96	66.8±2.72

ように年齢が進むにつれて漸次上昇しているが15才では特に122mmHgの高圧をしめている。最低血圧平均値は50~60mmHgを示し、特に年齢的關係はみられない。

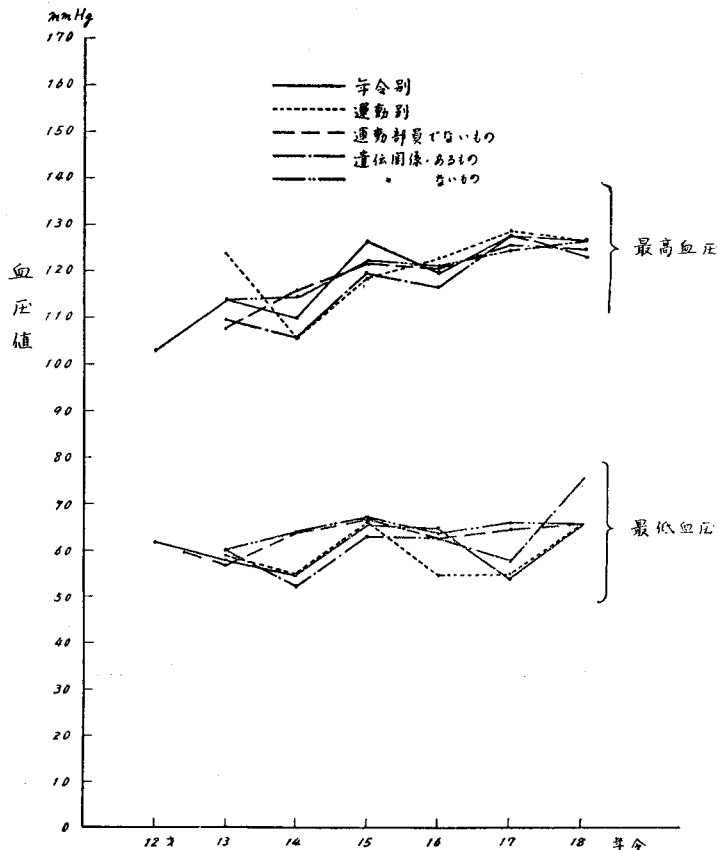
3) 高血圧素因あるものの血圧について

第4表, 第3図にみられるようにその平均は13

第4表 遺伝関係あるものの年齢別最高及び最低血圧値

年 令	最 高 血 圧 (mmHg)	最 低 血 圧 (mmHg)
13 才	110.0±0	60.0±0
14 才	110.5±1.76	52.0±1.41
15 才	119.8±1.46	63.2±2.99
16 才	117.0±2.47	63.2±3.13
17 才	129.0±2.14	57.9±1.47
18 才	126.9±2.17	65.8±2.73

才にて110mmHg, 14才110.5mmHg, 15才119.8mmHg, 16才117.0mmHg, 17才129.0mmHg, 18才126.9mmHgであつて、ともに年齢の進むにつれて上昇している。また平均最低血圧値は13才にて60mmHg, 15才にては再び上昇し、63.2mmHgで年齢的關係はみられないよう



第3図 最高血圧および最低血圧の平均値の比較

である。これと高血圧素因のない者の平均値と比較すると、第3図にみられるようにほぼそれと一致して有意な差は見られないようである。

4) 運動部員の平均血圧値について

第5表および第3図にみられるように、最高血圧値については年令の進むにつれて14才を除いては上昇しているが、最低血圧値については年令

第5表 運動選手の年令別最高及び最低血圧値

年 令	最 高 血 圧 (mmHg)	最 低 血 圧 (mmHg)
12 才		
13 才	124.0±4.24	59.0±1.0
14 才	106.6±1.41	55.1±0.2
15 才	119.4±1.25	66.0±1.41
16 才	123.6±8.16	66.1±8.53
17 才	129.5±1.54	54.9±1.24
18 才	126.9±2.17	65.8±2.7

的關係はみられない。これを運動部員でないものの平均血圧値と比較すると、平均最高血圧値は16才,17才,18才と各々123.6mmHg,129.5mmHg,126.9mmHgで対照群より幾らか上廻っている。

5) 比体重と血圧との関係について

各年令の標準比体重 ±10% をもつて標準範囲

(中位)とし、それより高い比体重を有するものを上位とし、低い比体重を有するものを下位とし各々の平均最高血圧値および平均最低血圧を算出した。その成績は第6表にみられるように、いずれにても最高血圧および最低血圧においては年令の進むにつれて漸次上昇の傾向がみられる。最高血圧においては、比体重の上位のものは中位、下位のものよりはるかに上廻っている。また中位のものは下位のそれより幾分か上廻っている傾向である。しかし最低血圧においては第7表にみられるように比体重による差異は最高血圧にみられるような一定の傾向がない。

6) 寒冷昇圧効果試験について

240名について上記方法によつて本試験を行なつたところ、第8表に示す通り全数の最高血圧平均値5.4mmHgである。最高血圧の上昇は4.9~7.0mmHg、最低血圧の上昇は5.3~12.7mmHgとなつている。昇圧差の分布をみると第9表にみられるようで、0から30mmHgまであつて一定の分布を示さず、最頻値は2mmHg,16.3%である。Hinesは20mmHg以上を本反応陽性としてゐる。本研究における陽性者は4.17%であつた。

つぎに高血圧家系のものについて昇圧との関係を年令別にみると第8表に示す通りで、14才では平均上昇圧5.3mmHg、15才では6.1mmHg、16才では4.7mmHgであり、17才では2mmHg

第6表 比体重による最高血圧平均値

年 令 比体重	12 才	13 才	14 才	15 才	16 才	17 才	18 才	平均値 (mmHg)
	上 位 者	122.0	121.2	119.4	123.4	123.8	134.5	
中 位 者	108.1	105.2	112.4	121.6	120.0	124.8	125.9	116.9
下 位 者		96.0	110.7	116.9	118.4	125.8	118.0	114.3

第7表 比体重による最低血圧平均値

年 令 比体重	12 才	13 才	14 才	15 才	16 才	17 才	18 才	平均値 (mmHg)
	上 位 者	51.8	41.8	60.5	67.3	67.2	70.1	
中 位 者	62.9	60.1	65.0	68.1	63.4	62.9	65.1	63.9
下 位 者		60.0	60.2	65.6	64.3	62.8	72.0	64.2

第 8 表 寒冷昇圧効果試験年令別平均昇圧差

年 令	昇圧差	最高血圧における昇圧差	最低血圧における昇圧差	高血圧者の最高血圧における昇圧差	高血圧家系者の最高血圧における昇圧差
12 才		6.3mmHg	11.4mmHg	5.0mmHg	
13 才		5.3	12.7	4.3	
14 才		5.0	5.3	10.0	5.3mmHg
15 才		5.5	6.4	5.7	6.1
16 才		4.9	7.4	4.1	4.7
17 才		5.3	7.9	5.7	2.0
18 才		7.0	9.2		7.5

第 9 表 寒冷昇圧差 (最高血圧)

差mmHg	例 数							計 (%)
	12 才	13 才	14 才	15 才	16 才	17 才	18 才	
0	3	8	6	11	11	5	2	46 (19.17)
1	0	1	0	0	1	0	1	3 (1.25)
2	1	4	8	10	11	4	1	39 (16.25)
3	0	1	1	3	0	0	0	5 (2.08)
4	1	5	3	8	12	6	1	36 (15.0)
5	0	4	0	6	1	0	1	12 (5.0)
6	2	2	5	7	5	4	0	25 (10.42)
7	1	2	0	0	2	0	1	6 (2.5)
8	2	4	2	3	4	3	0	18 (7.5)
9	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)
10	4	6	5	4	4	4	2	29 (12.08)
11	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)
12	0	2	0	2	1	0	1	6 (2.5)
13	1	0	1	0	0	0	0	2 (0.83)
16	0	0	0	0	1	0	0	1 (0.42)
18	0	0	0	1	1	0	0	2 (0.83)
20	0	1	1	3	0	0	1	6 (2.5)
22	0	0	0	0	0	0	1	1 (0.42)
24	0	0	0	1	0	1	0	2 (0.83)
30	0	0	0	0	1	0	0	1 (0.42)
計	15	40	32	59	55	27	12	240 (100)

18 才では 7.5mmHg という値を示し、非高血圧家系者と比較して特別に有意の差が認められな

い。分布率からみると第 11 表に示すごとくで、高血圧家系者の昇圧差の最も多いのは 2mmHg と

第10表 寒冷昇圧差(最低血圧差)

差mmHg	例 数							計 (%)
	12才	13才	14才	15才	16才	17才	18才	
0	1	7	8	19	10	2	3	50 (20.83)
1		1	5	6	7	5	2	26 (10.83)
2				1	4	3		1 (0.42)
3	3	1	3	4	9	3	3	26 (10.83)
4				5	4			9 (3.75)
5	2	4	6	5	2	3		22 (9.17)
6	1							1 (0.42)
7	1	2	4	2	4	3		16 (6.67)
8			1					1 (0.42)
9	2	8	2	9	5	4	1	31 (12.92)
10					1			1 (0.42)
11					3	3		7 (2.92)
12			1					
13		3			2			5 (2.08)
14	1			1				2 (0.83)
15		2				2	1	5 (2.08)
16		1						1 (0.42)
17			1		2			3 (1.25)
18								
19	1	5	1	4	5	2	1	19 (7.92)
20								
21		1						1 (0.42)
22	1							1 (0.42)
23	1							1 (0.42)
24				1				1 (0.42)
25								1 (0.42)
26		1						1 (0.42)
27								
28								
29				1				
30	1	2						4 (1.67)
31								
32								
33					1			1 (0.42)
34				1				1 (0.42)
35								
36								
37								
38		1						1 (0.42)
39								
40								
41								
42								
43								
44		1						1 (0.42)
45								
46								
47								
48							1	1 (0.42)
Σ	15	40	32	59	55	27	12	240 (100.05)

5 mmHg でともに 22.2% をしめている。

次に最高血圧が 150mmHg 以上ある高血圧症の者の昇圧差をみると、12才 5.0mmHg、17才 5.7 mmHgで共に非高血圧者と大差がない。分布率からみると昇圧差の最も多いのは 2mmHg で 16.6% をしめている。すなわち思春期における昇圧試験は高血圧のものが昇圧度が大きいとは限らない。分布率からみても高血圧家系者、高血圧者が必ずしも昇圧が高度とは限らない。

4. 考 按

先に吉田²⁾ は埼玉県の中学生男児 237 名について血圧測定を行ない、その最高血圧分布の最頻値は、各年令が進むにつれて 10mmHg のずれをもつて高圧に傾くと報告した。著者等は 12 才では 100~110mmHg が 40% をしめ、13 才では 110~120mmHg が 28.6%、14 才では 100~110mmHg が 38.5% で、13 才より低いところに最頻値がみられるが、15 才、16 才における最頻値は 110~120mmHg で 33.8%、31.2% であり、一般に年令が進むにつれて高圧に傾いている。

第 11 表 高血圧家系者の昇圧差 mmHg

昇圧差	最高血圧					計 (%)
	14才	15才	16才	17才	18才	
0		1	1			2 (11.1)
1						
2	1	1		2		4 (22.2)
3						
4		1	1			2 (11.1)
5		3				4 (22.2)
6	1				1	1 (5.6)
7						
8	1					1 (5.6)
9						
10		1	1		1	3 (16.6)
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18		1				1 (5.6)
計	3	8	3	2	2	18 (100)

第 12 表 高血圧者の昇圧差 mmHg

昇圧差	最高血圧						計 (%)
	12才	13才	14才	15才	16才	17才	
0	1	5			1	3	10 (23.8)
1		1					1 (2.4)
2	1	2		1	3		7 (16.6)
3		1					1 (2.4)
4		2			1	1	4 (9.5)
5		1					1 (2.4)
6	1			1	2	1	5 (11.9)
7	1				1		2 (4.8)
8		3				1	4 (9.5)
9							
10	1	2	1	1			5 (11.9)
11							
12		1					1 (2.4)
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24						1	1 (2.4)
計	5	18	1	3	9	6	42 (100)

最低血圧分布について吉田⁸⁾は50~69 mmHgであると述べているが、著者らは12才、13才、14才、16才、17才共に60~69 mmHgにあり、15才、18才では70~79 mmHgで吉田⁸⁾の報告せるものより10 mmHgのずれをもっている。

著者らの最高血圧平均値は年齢が進むにつれてわずかではあるが上昇している。平尾⁹⁾の報告に

よると、10~14才の最高血圧平均値は105 mmHgであり、15才~19才では115 mmHgであると述べている。また吉田⁸⁾は12才104.2 mmHg, 13才107.8 mmHg, 14才113.4 mmHgと報告し、著者らはこの数値よりみれば、12才、13才ではごくわずか低圧であるが、14才ではやや高い値を示している。また15才、16才、17才においては、中島¹⁰⁾の報告する110.6 mmHg, 112.1 mmHg, 114.1 mmHgよりみれば著者らの成績ははるかに高い値を示している。

最低血圧平均値については、年齢が進むにつれて高圧に傾くとはいえない。吉田⁸⁾の報告せる12才56.8 mmHg, 13才55.4 mmHg, 14才58.0 mmHgとほぼ同じ値を示している。

高血圧と遺伝的關係とは密接な関係があると多くの学者は述べている。Ayman¹¹⁾は14~39才の中13.97%に高血圧者をもとめ、両親が高血圧を有するその子供の高血圧発生率は45%で高血圧の遺伝の重要性を強調している。また丘¹²⁾は家系における遺伝関係を調査したところ両親高血圧の子供の高血圧発生率は33.3%、片親高血圧の場合は20.4%、両親正常血圧の場合は6.6%であつたことを述べ、遺伝の濃厚な程高血圧の発生率が大きいことを述べている。著者らは高血圧家系と思われるものの血圧について検討したところ、年齢が進むにつれて高血圧に傾くのは非高血圧家系の者と同様で、各年齢を通じて大差なく、この年齢層ではまだ遺伝的關係があるとは思われなかつた。

寒冷昇圧試験はHeines⁷⁾によれば、寒冷負荷による血圧の上昇は末梢血管の収縮によつておこるもので、その反応性は主として細動脈部の収縮に關係するといひ、高血圧素因者を検出するのに最もよい方法としている。しかし山口¹²⁾は寒冷による昇圧度年齢因子が關係しているといひ、宮尾⁹⁾は10才以下の幼児では遺伝に關係なくその90%は陽性であると述べ、本反応の陽性をもつて高血圧素因者とみなされないといつている。著者らは240名について本試験を行なつたところ、最高血圧上昇平均値5.4 mmHgで年齢の長ずるに従つて反応敏感者が増すような傾向が見られたが、著明ではない。ただ15才で急に反応敏感者が増加している成績を得た。Heines⁷⁾は20 mmHg以上の上昇を陽性としているが、著者らは全年齢を通じ

陽性者は 4.17% にすぎなかつた。

5. 結 語

都内某学園男子中学生，高校生 1,003 名について血圧測定を行ない次の結果を得た。

1) 最高血圧及び最低血圧分布については一般にその分布形は年齢によるいちじるしい相異はみとめられない。最頻値については最高血圧においては年齢が進むにつれて高圧に傾いているが，最低血圧においてはこのような変化はみられない。

2) 最高血圧および最低血圧平均値では，最高血圧平均値は年齢が進むにつれてわずかではあるが上昇しているが，最低血圧平均値ではこのような変化はみられないが，最高血圧も最低血圧も 15 才で比較的急に上昇するような成績を得た。

3) 高血圧家系の者，現在運動選手をしている者の血圧値については特別な変化はみられない。

4) 比体重との関係については，比体重が平均 10% 以上の者においては最高血圧平均値ははるかに高圧をしめていた。

5) 寒冷昇圧効果試験については，平均 5.4mmHg の昇圧差がみられ，本試験陽性者は 4.17%

で高血圧家系者および高血圧者において特別の変化はみられない。ただ 15 才で急に反応敏感者が増加している成績を得た。

稿を終るに臨み終始御懇篤なる御指導ならびに御校閲を賜わつた恩師磯田教授ならびに篠塚，草川両講師に深謝致します。

文 献

- 1) **Basch, S. V.** : Z Klin Med 2 79 (1881)
- 2) **Riva-Rocci, Scip** : Gazz Med torino (it) 47 981 (1896)
- 3) **Ayman, et al** : Arch Int Med 48 89 (1931)
- 4) 小泉とし : 東女医大誌 30 1173 (昭 35)
- 5) 中沢房吉 : 日内会誌 40 487 (昭 26)
- 6) 宮尾定信 : 臨床と研究 30 350 (昭 28)
- 7) **Heines, E. A. & Brown, G. E.** : Amer Heart J. 11 1 (1936)
- 8) 吉田 央 : 東女医大誌 28 783 (昭 33)
- 9) 平尾正治 : 保険医学誌 55 (2) (昭 32)
- 10) 中島 献・他 : 保険医学誌 36 145 (昭 12)
- 11) 丘 幾司 : 体質医研報 2 (2) (昭 27)
- 12) 山口不可止・他 : 体質医研報 5 42 (昭 29)