

## 健康人の血糖値研究補遺

東京女子医科大学内科学教室 (主任 中山光重教授)

大野千恵子  
オオノチエ子

(受付 昭和 35 年 5 月 31 日)

## 1. はしがき

著者はさきにいわれる人間ドックにおける被検者のうちより 20 名について、Somogyi-Nelson 法 (以下 S-N 法と略称する) と Hagedorn-Jensen 法 (以下 H-J 法と略称する) で血糖値を同時に測定し、その差について種々検討を加えたが、これに関連して東京女子医大病院で最近 6 年間に扱ったいわゆる人間ドック入院者については S-N 法で、また最近 4 年間に扱った都内某会社及び郵便局などの勤務者については H-J 法でそれぞれ血糖を測定したが、そのうち健康者と思われる者の合計 694 名の血糖値につき比較検討したのでここに報告する。

## 2. 検査方法

## i) 対象

第1表 人員構成  
Somogyi-N 法にて測定した人員

年台別	男	女	計
20 ~ 29	11	5	16
30 ~ 39	33	17	50
40 ~ 49	66	15	81
50 ~ 59	93	33	126
60 ~ 69	57	14	71
70 ~ 79	11	3	14
80 ~ 89	1	0	1
合計	272	87	359

Hagedorn-J 法にて測定した人員

年台別	男	女	計
20 ~ 29	8	8	16
30 ~ 39	11	15	26
40 ~ 49	139	10	149
50 ~ 59	116	9	125
60 ~ 69	19	0	19
合計	293	42	335

人員構成は第1表に示す如く、S-N 法で測定した人間ドック入院者は 20 才台より 80 才台の男 272 名、女 87 名、合計 359 名であり、H-J 法で測定した勤務者は 20 才台より 60 才台の男 293 名、女 42 名、合計 335 名である。いずれも尿糖陰性で糖尿病研究班の規定により糖同化能に異常のある者は除外した。

## ii) 測定方法

Somogyi-Nelson 法<sup>1) 2)</sup>微量法 (0.1 cc 採血) を採用し、比色法にて測定した。原理は水酸化亜鉛法による血液の除蛋白液に銅試薬を加え加熱し、血糖により還元されて生ずる亜酸化銅を隣モリブデン酸にて溶解呈色 (青色) せしめ同様に処理した規準液と比色定量する。

Hagedorn-Jensen 法<sup>2) 3)</sup> : 一般に使用されている操作方法で行った。原理は血液と水酸化亜鉛法で除蛋白し、これに一定量のフェリシアンカリを加え加熱すると一部は血糖のために還元されてフェロシアンカリとなる。剰余のフェリシアンカリを醋酸酸性液中でヨードカリを添加し遊離するヨードをチオ硫酸ソーダで滴定し、その消費量より H-J 法の実験表により間接的に糖量を算出するのである。

## iii) 採血条件

上記二測定方法のための採血の条件は、早朝空腹時、食後 1 時間、2 時間、3 時間に耳染より採血し、糖の負荷としては出来る丈飽食せしめるいわゆる飽食試験を採用した。

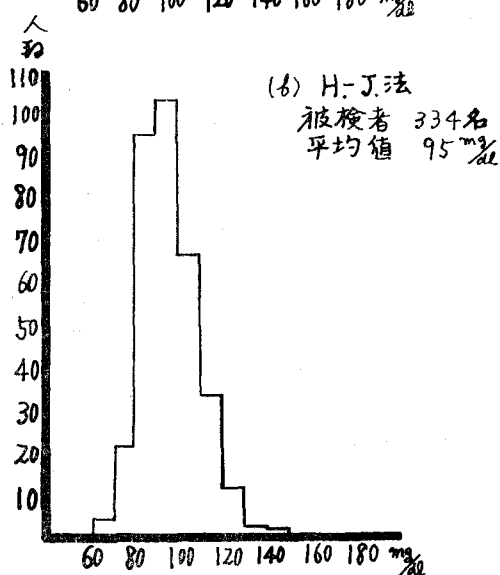
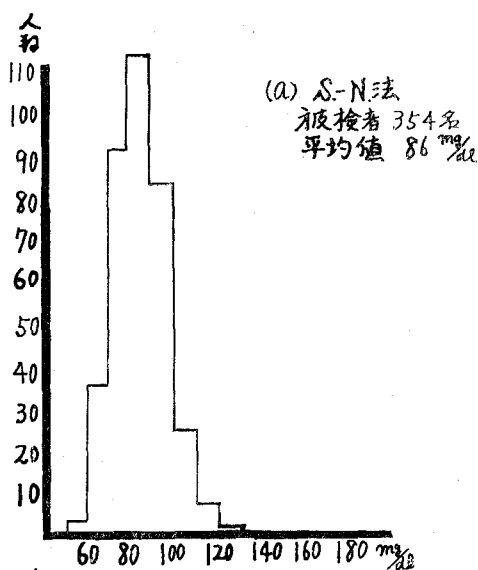
## 3. 検査成績

## 1) 空腹時血糖値

測定空腹時血糖値を 10 mg/dl づつに区分して図示すれば第 1 図(a), (b) の如くで、S-N 法で測定した空腹時の血糖値は 50 mg/dl 台から 120 mg/dl 台の間に分布し、354 名中 80 mg/dl 台にある者が最も多く 112 名 (32%)、これに次いで 70 mg/dl 台に 90 名 (25%)、90 mg/dl 台に 82 名 (23%) があり、60 mg/dl ~ 110 mg/dl の値をとった者が全体の 97% あり、S-N 法で

Chieko ŌNO (Nakayama Clinic, Department of Internal Medicine, Tokyo Women's Medical College) :

Studies on the blood sugar of the healthy persons.

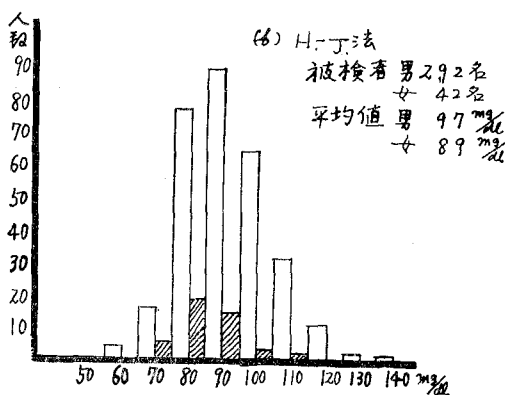
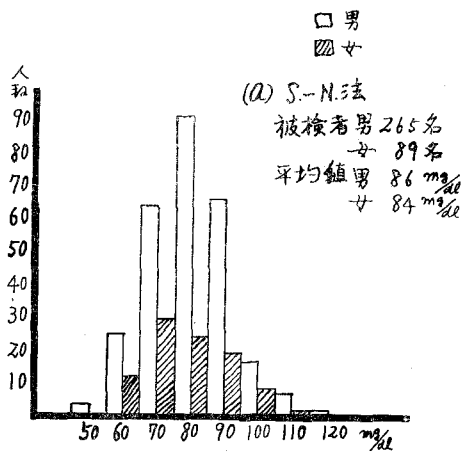


第1図 空腹時血糖値

の総平均値は 86 mg/dl であった。

次に H-J 法で測定した空腹時血糖値は 60 mg/dl 台から 140 mg/dl 台の間に分布し、334 名中 90 mg/dl 台にある者がもつとも多く 102 名 (31%)、次に 80 mg/dl 台に 94 名 (28%)、100 mg/dl 台に 66 名 (20%) があり、70 mg/dl ~ 120 mg/dl の値をとる者が全体の 95% あり、H-J 法でも総平均値は 95 mg/dl であった。

次に空腹時血糖の性別の分布をみると、第2図(a)、(b)の如くで、何れも女子は男子の 1/2 以下の例数であったが、S-N 法では男子の値は 80 mg/dl 台にもつとも多く全体の 34%、次に 90 mg/dl 台に 24%、70 mg/dl 台に 23% あった。女子は 70 mg/dl 台にもつとも多く全体の 31%、次に 80 mg/dl 台に 26%、90 mg/dl 台に 20% あった。従つて S-N 法での全体の平均値は男子では 86



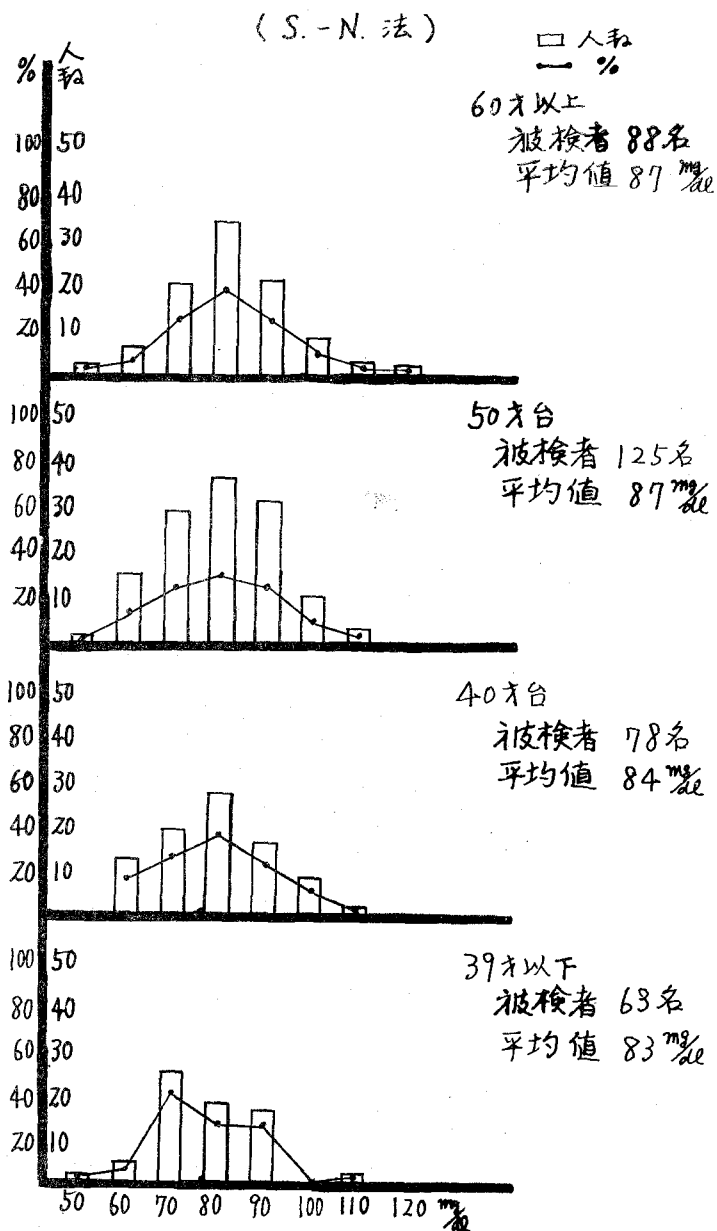
第2図 空腹時血糖値の性別分布

mg/dl、女子では 84 mg/dl であった。H-J 法では男子は 90 mg/dl 台に多く全体の 30%、次に 80 mg/dl 台に 26%、100 mg/dl 台に 22% あり、女子は 80 mg/dl 台に 43%、90 mg/dl 台に 33% あった。H-J 法での全体の平均値は男子は 97 mg/dl 女子は 89 mg/dl であった。

空腹時血糖を年齢別に観察すると、第3図、第4図の如くで S-N 法における値は 39 才以下 63 名の平均値は 83 mg/dl で、70 mg/dl 台がもつとも多く、40 才台 78 名の平均値は 84 mg/dl で、80 mg/dl 台が多く、50 才台 125 名の平均値は 87 mg/dl で、80 mg/dl 台がもつとも多かつた。H-J 法での値は総体に S-N 法の値よりやや高く、39 才以下の 42 名では平均値 86 mg/dl で、80 mg/dl 台がもつとも多く、40 才台 149 名の平均値は 96 mg/dl で、90 mg/dl 台が多く、50 才台 125 名の平均値は 99 mg/dl で、90 mg/dl 台が多く、60 才以上の 18 名の平均値は 97 mg/dl で、90 mg/dl 台が多かつた。

ii) 食後の血糖値

まづ食後 1 時間の血糖値は S-N 法で 350 名については、第5図(a)に示す如く 60 mg/dl 台から 200 mg/dl 台に分布し、中でも 110 mg/dl 台が多く 21% あり、H-J 法では、第5図(b)に示す如く 334 名については、70 mg/dl



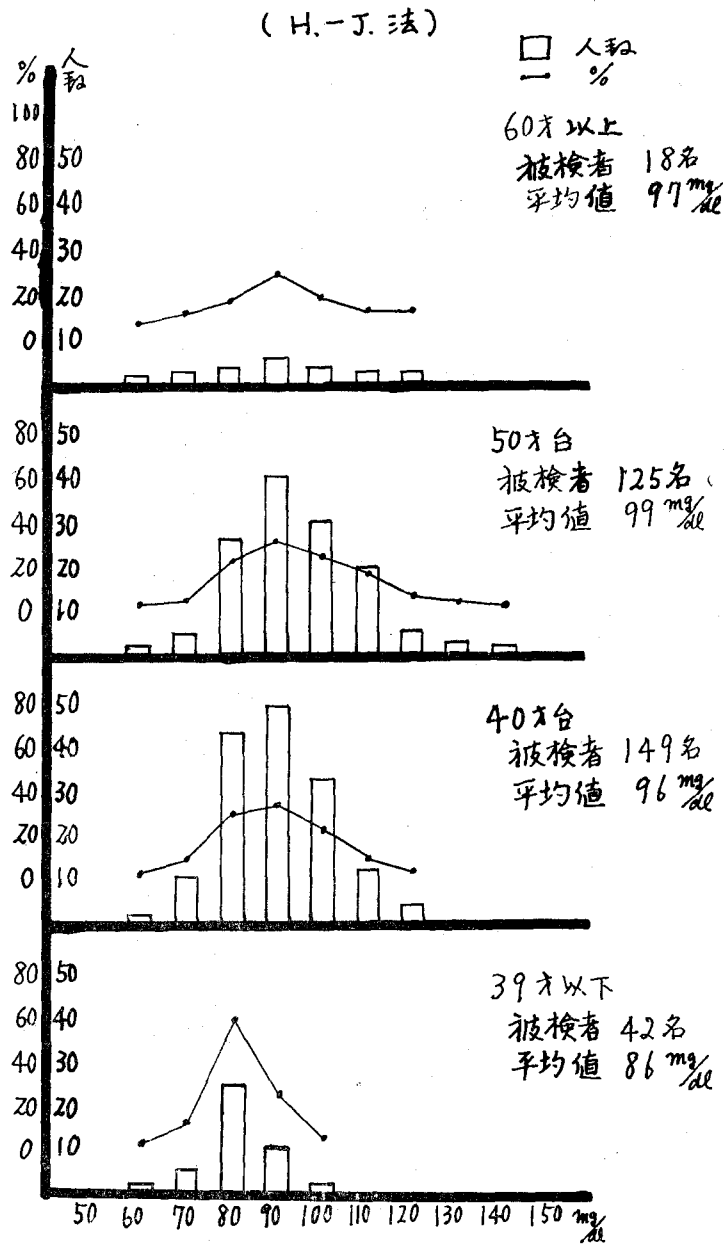
第3図 年台別空腹時血糖値

台から 210 mg/dl 台に分布し、特に 100 mg/dl 台から 160 mg/dl 台に多く全体の 90%で、中でも 130 mg/dl 台がもつとも多く全体の 17%をしめた。平均値は S-N法では 125 mg/dl、H-J法では 131 mg/dl であった。

食後 2 時間の血糖値は S-N 法で 332 名については第 6 図(a)に示す如くで、60 mg/dl 台から 170 mg/dl 台に分布し 110 mg/dl 台がもつとも多く 26%、100 mg/dl 台に 23%あり、H-J法では第 6 図(b)に示す如くで 334 名については、70 mg/dl 台から 160 mg/dl 台に分布し、

中でも 110 mg/dl 台に 22%が集り、120 mg/dl 台に 20% あつた。平均値は S-N法では 109 mg/dl、H-J法では 119 mg/dl であった。

食後 3 時間の血糖値は S-N 法で 351 名については第 7 図(a)に示すごとくで 50 mg/dl 台から 140 mg/dl 台に分布し、特に 70 mg/dl 台から 90 mg/dl 台に多く全体の 67%をしめ、中でも 80 mg/dl 台が 26%、90 mg/dl 台が 23%であった。H-J法で 330 名については第 7 図 (b)に示す如くで、50 mg/dl 台から 150 mg/dl 台に分布



第4図 年台別空腹時血糖値

し、特に 80 mg/dl 台から 120 mg/dl 台に多く全体の 84% をしめ、中でも 80 mg/dl 台が多く 20%、90 mg/dl 台が 19% であった。平均値は S-N 法では 92 mg/dl、H-J 法では 101 mg/dl であった。

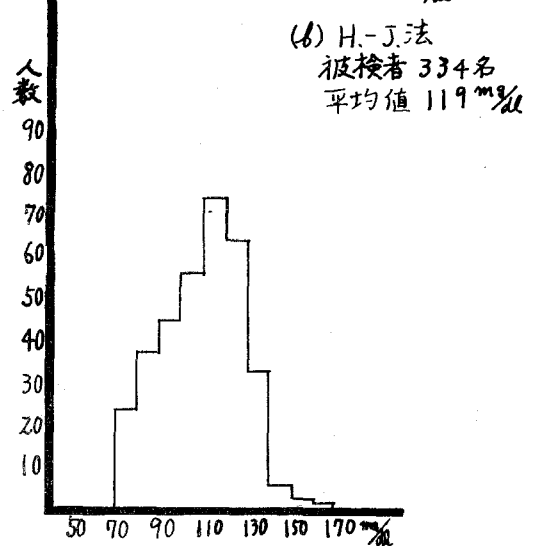
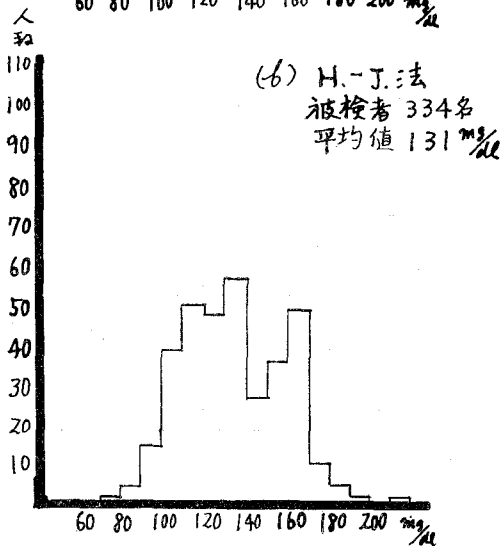
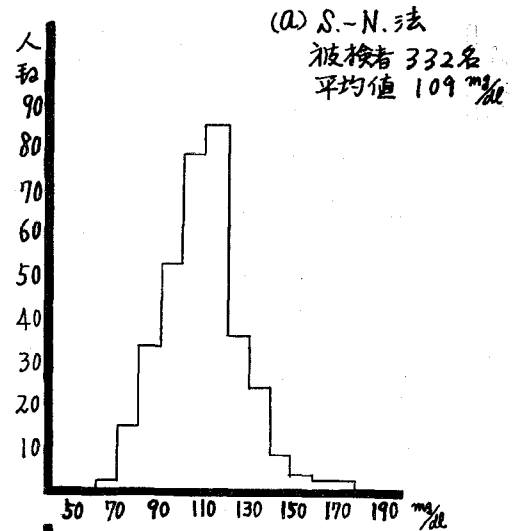
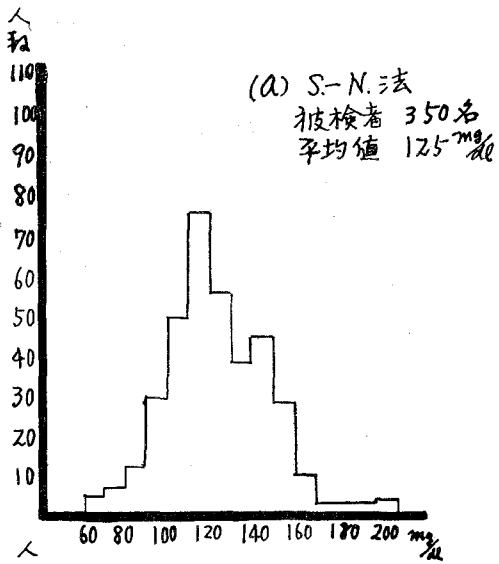
4. 考 按

i) 空腹時の血糖値

Mosenthal 等<sup>4)</sup> は S-N 法で静脈血を測定し正常値は 100 mg/dl かそれ以下であると述べた。又 Boller<sup>5)</sup> は毛細管血を H-J 法で測定すれば正常値は 70mg/dl—120

mg/dl だと云い、Joslin<sup>6)</sup> は 130 mg/dl を越す者は糖尿病が疑わしいと述べ、楠<sup>7)</sup>等は 120 mg/dl までを正常としている。Peters 等<sup>8)</sup> は何れの方法で測定しても一般には 70 mg/dl—120 mg/dl を限界とし、たまに 60 mg/dl<sup>1</sup> 位に低かつたり 140 mg/dl 位に高かつたりするがそれは例外であると述べている。

著者は前記の如く毛細管血を使用し S-N 法と H-J 法で測定したが、その空腹時血糖値は S-N 法では被検者の 97%迄が 60 mg/dl—110 mg/dl の間にあり、他の 3



第5図 食後1時間血糖値

第6図 食後2時間血糖値

% (11名) は 60 mg/dl 以下の者 3名と 110 mg/dl 以上の者 8名であるが、この11名の食後の血糖値は糖尿病研究班の規準で判断すればいずれも正常であった。H-J法でも被検者の95%が 70 mg/dl-120 mg/dl の間にあり、他の5% (18名) は 70 mg/dl 以下の者 4名、120 mg/dl 以上の者 14名で同様規準の判断によればこの18名いずれも食後の血糖値は正常であった。

ii) 性別の差

空腹時血糖値において、Peters等<sup>8)</sup>、吉川<sup>9)</sup>は性別による差はないとしている。

著者の観察でも空腹時の血糖値は男子は女子よりもわずかに高い傾向はあるが有意の差は認め難い。

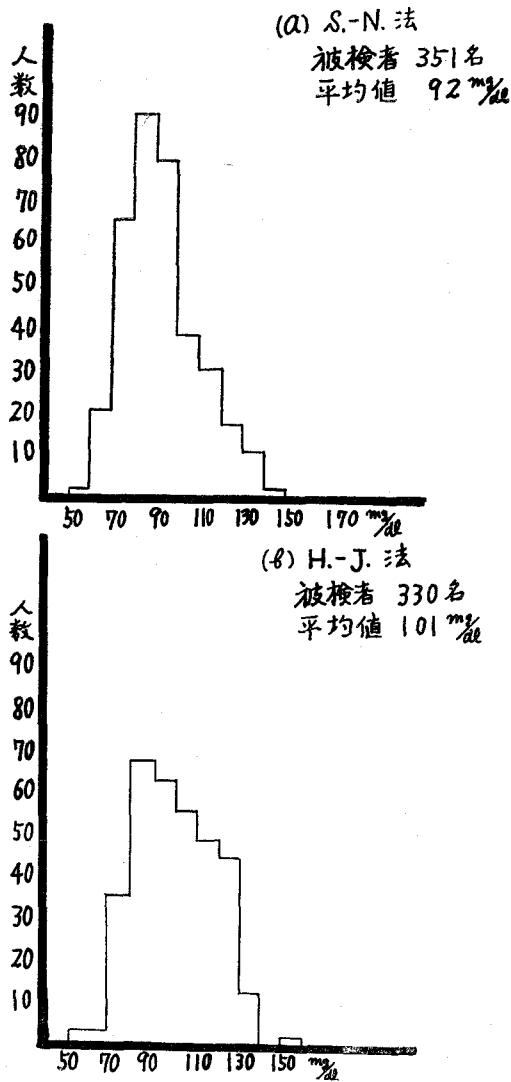
iii) 年齢別の差

空腹時の血糖値に関して諸氏の報告をみると、Panschel<sup>10)</sup>は Bang の測定法で毛細管血を測定したが老年者

では高血糖に傾むく傾向があり、16才~34才では空腹時血糖の平均値が 95 mg/dl で、58才~70才では 106 mg/dl、70才以上では 110mg/dlであったと云い、Spence<sup>11)</sup>は McLean 法で測定した結果、Panschel と同じ傾向を見出している。

吉川<sup>9)</sup>は空腹時においては、小児では 60 mg/dl~80 mg/dl、成人では 80 mg/dl~100 mg/dl、老人では 100 mg/dl~140 mg/dl を正常値とし、Mosenthal等<sup>4)</sup>は 40才以下、40才~60才、60才以上の老年者の3つのグループに分け、Lauber-Mattice 法、Folin-Wu 法、S-N 法等で動脈血、静脈血の血糖値を測定し各年代による差異を認め難いとしている。

著者は 39才以下、40才台、50才台、60才以上のグループに分け観察したが、S-N法の値ではどの年代の間にも大きい差は認め難かつたが、H-J法においては



第7図 食後3時間血糖値

39才以下は86 mg/dl, 40才以上の3つのグループを平均すると97 mg/dlという値を得て壮年以後のものでは若年者に比し血糖値がやや高い傾向を認めた。

なお老年者の糖同化能検査に関しては、尼子等<sup>12)</sup> 15)は健康老人の検査の結果、坂口氏の標準(坂口食を投与後血糖は最大0.14%を超えず、食後1時間~1時間半で正常(0.12%)に復する。血糖0.15%を超え、または血糖上昇が2時間以上持続する者は、含水炭素の同化作用が障害されていると考える)に従い判断を行うと過血糖の度は特に強くないが、最高値に達する時間は遅れ過血糖持続時間が延長する点から老年者の同化作用に障害の存する事が窺取されると述べ、松木等<sup>14)</sup>、村地等<sup>15)</sup>、横尾等<sup>16)</sup>も年齢増加と共に糖同化能の障害は漸次高率を示す様になると云い、松木等は60才代にその率もつとも多く70才代でやや減少すると云い、横尾等は老

年者では糖尿病以外のものでもある程度の糖代謝障害は障害あるものの総数の約半分あつたと述べた。

第2表 年齢別平均血糖値

S. ....Somogyi-N 法  
H. ....Hagedorn-J 法

	空腹時		食後1時間		食後2時間		食後3時間	
	mg/dl		mg/dl		mg/dl		mg/dl	
	S.	H.	S.	H.	S.	H.	S.	H.
39才以下	83	86	114	115	103	101	89	95
40才台	84	96	127	132	107	107	91	101
50才台	87	99	129	141	115	144	92	102
60才以上	87	97	128	137	112	117	96	105
平均値	86	95	125	131	109	119	92	101

著者の測定においても、尿糖陰性者のみを選んだ被検者で食後の血糖値は第2表にみられる如く年齢増加に伴い高い値となり、特に50才台が高く、60才以上の者はかえつて減少の傾向があつた。

iv) S-N法値とH-J法値の差

第3表 総被検者中の血糖最大値、最小値及び平均値

	Somogyi-N 法 mg/dl			Hagedorn-J 法 mg/dl			平均値差 mg/dl (H.) (S.)
	最大値	最小値	算術平均値	最大値	最小値	算術平均値	
食前	121	56	86	143	62	95	9
食後1時間	209	65	125	217	79	131	6
食後2時間	173	67	109	166	60	119	10
食後3時間	148	69	92	150	52	101	9

測定した血糖値を食前食後を通じ比較すると両者の測定値の差は著者が前に報告した同一試料ではS-N法値が約5 mg/dl~10 mg/dl低かつたが、本試料においても第3表の如くS-N法値はH-J法値より約6 mg/dl~10 mg/dl低い値を示し、前報告と一致した。

### 5. 結 論

著者はいわゆる人間ドック入院者と集団検診者の中糖尿なき者について、前者はS-N法で、後者はH-J法でそれぞれ毛細管血の血糖値を測定し次の成績を得た。

1. 空腹時の血糖値についてはS-N法で測定した結果は平均値は86 mg/dlであり、被検者の大多数97%が60 mg/dl~110 mg/dlの間にあり、H-J法で測定した結果では平均値は95 mg/dlで、被検者の大多数95%が70

mg/dl~120 mg/dl の間にあつた。

2. 空腹時血糖値の性別の差については S-N 法値では差はなく、H-J 法値では男子が女子よりやや高い傾向を認めしたが有意の差は認めがたい。

3. 空腹時血糖値の年齢の差は S-N 法値では認め難いが、H-J 法においては 39 才以下の若年者の平均血糖値は 86mg/dl、40 才以上の高年者の平均血糖値は 97mg/dl で、高年者の方がやや高い傾向がみられた。

4. 飽食後の血糖値は、1 時間の平均値は S-N 法で 125 mg/dl、H-J 法で 131 mg/dl、2 時間値は S-N 法で 109 mg/dl、H-J 法で 119 mg/dl、3 時間値は S-N 法で 92 mg/dl、H-J 法で 101 mg/dl であり、さらに年代別に血糖平均値を比較すると年齢増加に伴い高い値をとつた。

5. 毛細管血を試料として S-N 法と H-J 法で血糖を測定した結果は食前食後を通じ S-N 法値は H-J 法値より約 6 mg/dl~10 mg/dl 低い値をとることを認めた。

終りにのぞみ御指導御校閲賜わつた中山教授、並びに御援助下さつた中山内科医局血糖研究班諸姉に心より謝意を表します。

#### 文 献

- 1) **Somogyi, M.** : J. Biol. Chem., **160** 69 (1945)
- 2) **金井 泉** : 臨床検査法提要 金原出版社 東京 (昭 29) XV
- 3) **Hagedorn, H.C. und Jensen, N. B.** : Biochem. Z. **135** 46 (1923)
- 4) **Mosenthal, H.O. and Barry, E.** : Ann. Intern. Med., **33** 1175 (1950)
- 5) **Boller, R.** : Diabetes Mellitus. Urban & Schwarzenberg. Wien und Innsbruck (1950)
- 6) **Joslin, E.P. et al.** : Treatment of Diabetes Mellitus. Lea & Febiger, Philadelphia (1952)
- 7) **楠 五郎雄・他** : 糖尿病 医学書院 東京 (1957) I
- 8) **Peters, J.P. and Slyke, D.D.V.** : Quantitative Clinical Chemistry Vol. The Williams & Wilkins Company. Baltimore (1937)
- 9) **吉川春寿** : 臨床医化学 II 臨床編 協同医書出版社 東京 (昭 26) III
- 10) **Panschel, A.** : Z. Klin. Med. **96** 253 (1923)
- 11) **Spence, J.C.** : Quart. J. Med., **14** 314 (1920~1921)
- 12) **尼子富士郎・他** : 日内会誌 **20** 1116 (昭 7)
- 13) **尼子富士郎** : 日内会誌 **30** 511 (昭 17)
- 14) **松木 駿・他** : 日内分泌会誌 **33** 249 (昭 32)
- 15) **村地梯二・他** : 日内分泌会誌 **34** 364 (昭 33)
- 16) **横尾定美・他** : 日内分泌会誌 **34** 457 (昭 33)
- 17) **中山光重** : 内科 **1** 604 (昭 33)
- 18) **中山光重・他** : 診断と治療 **47** 868 (昭 34)
- 19) **Somogyi, M.** : J. Biol. Chem. **195** 19 (1952)
- 20) **Lozner, E.L., Winkel, A.W., Taylor, F. H.L. and Peters, J.P.** : J. Clin. Invest. **20** 507 (1941)