有害業務を含む中小企業従業員の栄養摂取量と血液性状、体位等との関係について

(昭和39年2月1日受理)

内田和子*¹ 千葉裕典*¹
佐渡一郎*¹ 磯山雄一*²

Studies on the Relation between Nutrient Intake and Blood Data and Physical Conditions of Workers in Medium and Small Enterprises

Kazuko UCHIDA*¹, Hirosuke CHIBA*¹, Ichiro SADO*¹,
and Yuichi ISOYAMA*²

(*¹Department of Public Health, School of Medicine, Juntendo University: Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo; *²Colleen Pencil Company: Odai, Adachi-ku, Tokyo)

The authors have analysed the correlation between the dietary intake of nutrition and hematocrit, hemoglobin, erythrocytes, specific gravity of blood, physical and economic status. Studies were carried out on the total number of 72 men and women who work in medium and small enterprises in Tokyo.

The results were as follows:

1. The dietary intake of calories, vitamin A, vitamin B₂, calcium and iron were deficient about 20~55% compared with the amount of their nutritional requirements.
2. Body height, weight and weight-height ratio were lower than the average of in this country in males and females.
3. There were no correlation between the animal protein intake and weight-height ratio.
4. The coefficient correlation between the animal protein intake per day and hemoglobin and hematocrit values in blood were $r=0.367$ $r=0.343$ in males, these were significant at the 0.05 level.
5. The coefficient of correlation between the animal protein intake per day and the income per month were $r=0.417$ in males, $r=0.341$ in females, these were significant at the 0.05 level.

(Received February 1, 1964)

I 緒言

有害業務を含む中小企業従業員の健康管理方式について、教室の松田¹⁾は、一中小企業に働く従業員の健康について、人側および環境側と両面よりの実態調査を行い、若干の知見を得たが、それによるとこのような職場に働く従業員のなかには、貧血乃至貧血傾向を示す者が多くみられ、血中ヘモグロビン量よりかれらの摂取栄養

量をみると、とくに総熱量、タンパク質、脂肪、鉄の四栄養素において、ヘモグロビン値の低い群ほど、これらの摂取量が少ない傾向が認められたとのべている。

著者らは栄養調査をさらに詳細に行ない、これと血液性状、体格、尿所見、経済状態、自覚症など、多角的に検討し、これら中小企業従業員健康管理の重点について考察を試みた。

II 対象および方法

対象は都内某工場従業員男女約250名中より、無作為に男女おのおの36名、合計72名を抽出した。平均年齢は男子27才、女子25才、平均勤続年数男子6年、女子4年

*¹ 順天堂大学医学部公衆衛生学教室：東京都文京区本郷1-1

*² コーリン鉛筆株式会社総務部：東京都足立区小台6850

で、男女とも80%が現場系であった。検査は昭和35年5～6月で、つぎのような項目について調査を行なった。

1. 栄養調査

食事記録表7枚を1組とし、各自が毎日摂取した献立内容および量を、間食も含めて逐一明細に、1週間にわたり記録させた。これをもとに食品群別重量に換算し、食品類別荷重平均成分表²⁾を用いて、1人1日当り栄養摂取量を算出した。

2. 身体計測

身長は木製の台付身長計、体重は検定済自動式秤を用いた。

3. 血液検査

採血は肘静脈より約3 ml、乾燥滅菌注射筒にて行ない、直ちに硫酸銅法³⁾により全血比重(以下GBと略す)を測定し、残りの血液1 ml 当り2 mg の二重シュウ酸を加えて凝固阻止したのちウイントロブ管に入れ、1分間3000回転30分間遠心沈殿を行なって、ヘマトクリット値(以下Htと略す)を測定した。ヘモグロビン値(以下Hbと略す)は、ザーリーピペットで血液を0.01 ml とり、0.1 N 塩酸で750 倍希釈とし、日立製光電光度計

を用い、光電比色法⁴⁾により測定しg/dl 値に換算した。赤血球数(以下Roteと略す)は、血液0.01 ml をハイエム氏液で400 倍希釈し、ビュルケルチュルク計算板を用いて計測した⁵⁾。

4. 尿検査

新鮮尿について、糖はテストテープ、タンパクは20%スルホサリチル酸⁶⁾、ウロビリノーゲンはエールリッヒ氏アルデヒド反応⁷⁾により検査した。

5. 質問紙による調査

消化器疾患調査表⁷⁾、健康調査表(C. M. I.)^{8) 9)}を自己記入させ、月収については会社の会計課において直接調査し、さらにこれとは別に家庭の月収と1か月平均小づかい額を記入してもらった。

Ⅲ 調査成績

1. 栄養調査成績

第1表に示すように、軽労作所要量に比べて、カロリーは男子76%、女子80%、カルシウムは男子70%、女子80%、鉄は男女とも60%、ビタミンAは男子45%、女子65%、ビタミンB₂は男子57%、女子72%しか摂取されておらず、いずれも低栄養の傾向が認められた。

第1表 摂取栄養量(1人1日当り)

		熱量 Cal	タンパク質(g)			脂肪 (g)	糖質 (g)	無機質(mg)		ビ タ ミ ン			
			総量	動蛋	植蛋			Ca	Fe	A I.U.	B ₁ mg	B ₂ mg	C mg
男 子 (36名)	平 均 値	1905	68.8	27.6	41.5	34.7	327.7	425	15	909	1.15	0.75	87
	95%信頼限界	±110	±5.0	±4.1	±2.4	±3.9	±17.3	±52	±2	±243	±0.09	±0.08	±17
女 子 (36名)	平 均 値	1733	64.5	26.0	38.6	34.0	289.5	477	16	1305	1.08	0.80	113
	95%信頼限界	±95	±4.4	±2.8	±3.3	±2.9	±17.0	±49	±2	±246	±0.08	±0.08	±17
軽 労 作	男 子	2500	70					600	10	2000	1.3	1.3	65
所 要 量	女 子	2100	60					600	10	2000	1.1	1.1	60

2. 体 格

第2表に示すように、国民栄養調査時(昭和35年)における全国平均と比べ、女子の身長を除いてはいずれも低い傾向にある。

3. 血液検査成績

第3表に示すように、男女ともHtを除いて、GB、Hb、Roteのいずれもが、正常範囲の下限近くか、それ以下にあり、貧血乃至貧血傾向者の多い集団であるように思われる。

4. 尿検査成績

第4表では、ウロビリノーゲン陽性者率、男子37%、女子21%で、著者らが某夜間定時制高校と某宗教大学で行なった結果の陽性率は、前者では11.7%、後者では15.2%で、これに比べその出現率が若干多いように考え

られる。

第2表 身長と体重の全国平均との比較

		男 子		女 子	
		全国* 平均	平 均	全国* 平均	平 均
16～25 才	体重(kg)	55.7	52.8	49.9	48.7
	身長(cm)	162.6	161.0(18名)	151.9	152.6(25名)
	比 体 重	34.3	32.8	32.8	31.9
26～59 才	体重(kg)	55.9	49.6	49.2	47.6
	身長(cm)	160.6	157.8(16名)	149.3	151.3(7名)
	比 体 重	34.8	31.4	32.9	31.5

* 昭和35年国民栄養調査より

第3表 血液検査成績

	平均値の95%信頼限界		正常値(臨床検査法提要より)	
	男子(36名)	女子(36名)	男子	女子
GB	1.054~1.056	1.051~1.053	1.055~1.063	1.052~1.060
Ht (%)	45~48	41~43	40~48	34~42
Hb(g/dl)	14~16	13~14	14~18	12~16
Rote(万)	396~426	409~450	475~557	400~500

第4表 尿検査成績

		男子		女子	
		人数	%	人数	%
尿糖	-	35	100	32	97
	+	0	0	1	3
尿タンパク	-	34	97	28	85
	+	1	3	5	15
尿ウロビリノーゲン	-	22	63	26	79
	+	13	37	7	21

第5表 栄養摂取量と比体重との相関係数

	男子(34名)	女子(32名)
Cal	0.152	-0.058
動蛋	0.053	-0.140
総蛋	0.070	-0.193

第6表 体重1kg 当り栄養摂取量と比体重との相関係数

	男子(34名)	女子(32名)
Cal/kg	-0.371*	-0.686**
動蛋/kg	-0.274	-0.535**
総蛋/kg	-0.409*	-0.620**

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

5. 栄養摂取量と比体重との関係

第5表のように、栄養摂取量と比体重の関係についてみると、太っている人が栄養摂取量が多いとのみはいえず、逆に第6表のように太っている人は、体重1kg 当りの摂取量が少ないという結果が示され、この傾向は男子よりも女子に強く、したがって太っている女性ではかなり食物の量を減らす努力をしているのではないかと考えられた。男子では太っている人もそうでない人も食物の量はあまり変わらず、したがって太っている人は体重1kg 当り摂取量に換算した場合、当然摂取量が若干少ないという結果になる。

6. 栄養摂取量と血液性状との関係

第7表のように、栄養摂取量と血液性状との間には男

子はGBとカロリー、Htと動蛋、Hbと動蛋、女子ではGBと動蛋のおおの間に有意の順相関が認められた。この他には、女子のみにGBと脂肪摂取量との間に $r=0.421$ で有意の順相関がみられたが、糖質、無機質、ビタミン類と血液性状との間には、有意の関係は認められなかった。また、体重1kg 当り栄養摂取量に関しては、女子のみにGBと動蛋との間に $r=0.353$ で有意の順相関がみられたが、それ以外のものではとくに関係は認められなかった。

第7表 栄養摂取量と血液性状との相関係数

	男子(36名)			女子(36名)		
	Cal	動蛋	総蛋	Cal	動蛋	総蛋
GB	0.343*	0.248	0.303	0.254	0.354*	0.098
Ht	0.175	0.343*	0.277	0.221	0.170	0.014
Hb	0.292	0.367*	0.302	0.178	0.178	0.011
Rote	-0.046	0.245	0.041	0.014	-0.102	0.030

* $P < 0.05$

7. 栄養摂取量と経済状態との関係

動蛋摂取量と月収の間には、男女とも有意の順相関

があったが、小づかい額とはとくに関係がみられなかった(第8表)。月収は男子平均15,000円、女子平均10,000

円で、小づかい額は男女とも70%が、月1,000円～3,000円であった。ちなみに総理府統計局資料による、昭和35年の都市勤労者世帯主の月収は、5階級に分けた最下級

で、12,372円であり、この最下級に近い収入の集団であった。

第8表 栄養摂取量と経済状態との相関係数

	人 数	男			人 数	女		
		Cal	動 蛋	総 蛋		Cal	動 蛋	総 蛋
月 収	34	-0.163	0.417*	0.319	34	0.240	0.341*	0.354*
小 づ か い	32	0.291	0.172	0.189	27	0.013	0.198	-0.050

* $P < 0.05$

8. 栄養摂取量と尿所見、自覚症との関係

尿タンパク、尿ウロビリノーゲン陽性者と陰性者として栄養摂取量に有意差はなかった。

消化器疾患調査表の26項目の質問から、第1図のような7つの訴えについて、男女別に割合をみたが、男女とも胃の調子がわるいという訴えと、女子に腹痛、便秘の多いのが目立った。訴えのなかった者と訴えた者との間に栄養摂取量の有意差はなかった。

1. 最近胃の調子が悪い
2. 最近ときどき吐く
3. みずおちが痛む
4. 腹が痛む
5. 軟 便
6. 下 痢
7. 便 秘

第1図 消化器症状訴え内容の割合

C.M.I.については、深町¹⁰⁾の神経症判別図を用いて4領域に分けて、前記の訴えを持つ者の割合をみたところ、領域IからIVに進むにつれ、消化器症状を有する者の割合が増加する傾向にあった(第2図)。

注) I～IV C.M.I. 領域

() 数字は消化器症状訴え有する者の割合(%)

第2図 C.M.I.領域別消化器症状を有する者の割合

9. 血液性状と比体重、経済状態との関係

男子の Hb と比体重との間に、いく分関係があるように思われるが(第9表)、有意の相関とはいえなかった。男子 Ht と月収との間には有意の相関があった(第10表)。比体重と月収の間には関係がみられなかった。

第9表 血液性状と比体重との相関係数

	男子 (34名)	女子 (32名)
GB	0.232	-0.051
Ht	0.133	-0.182
Hb	0.324	0.112
Rote	0.073	-0.059

第10表 血液性状と月収との相関係数

	男子 (35名)	女子 (34名)
GB	0.068	-0.016
Ht	0.333*	0.012
Hb	0.155	-0.087
Rote	0.271	-0.086

* $P < 0.05$

10. 血液性状と尿所見、自覚症との関係

尿タンパク、尿ウロビリノーゲン陽性者と陰性者と比べ血液性状には差はなかった。消化器症状について訴えを持つ者とそうでない者と比較すると、GB, Ht, Hb のいずれも平均値が訴えを持つ者に低い傾向がみられたが、有意差といえなかった。

IV 考 按

個人あるいは集団の栄養状態を判定するには、従来からいろいろの方法が用いられてきた。それらのおもなものとして、身体および体力計測、身体症候観察、血液、尿の理化学的検査、栄養摂取状況調査等がある。昭和20年以来、全国で毎年行なわれている国民栄養調査では、栄養と健康状態との関係を明らかにするために、栄養摂取状況の他に、体位、血圧、脈搏身体症候等の調査をあわせて行なっている。

昭和35年度国民栄養調査成績¹¹⁾をみると、栄養基準量に対する摂取量の割合が65%以下のものとして、ビタミンB₆、ビタミンA、カルシウム等があげられており、これらはとくに日本人に不足しがちな栄養素と考えられるが、この集団もその例にもれず、さきの成績の項でのべたが、ビタミンB₆、ビタミンA、カルシウム、鉄、カロリーが軽労作所要量の45~80%しか摂取されていない状態であった。磯辺、他¹²⁾の女子工員の調査でも、ビタミンB₆、カルシウムがとくに所要量を下回っていた。

栄養摂取量と体位に関しては、食糧不足は成長期には身長が発育が著明に阻害され、主婦、老人では体重が低下するとした佐藤ら¹³⁾の報告の他に、吉村ら¹⁴⁾の発育期にある青少年について1~2か月の実験を行ない、熱量過剰群は対照群に比べて、身長や筋力には差がなかったが、体重、胸囲等の幅育は有意に増大したという報告がある。著者らの調査では、栄養摂取量と比体重の間には、相関係数の有意性は認められなかったが、この集団の体位が全国平均に比べてむしろ劣位にあること、血液所見も正常値の下限近くかそれ以下であった事実などと照し合わせて、前記の栄養摂取量の不足が、かれらの発育の面に対して、なんらかの影響を及ぼしているのではないかと考えられる。

栄養と血液との関係に関する報告はかなり多い。平出¹⁵⁾は実験的タンパク欠乏症において、Hb、GB、血清アルブミン、血漿タンパクおよびGPの順に鋭敏な動きを示したので、栄養欠乏症の指標としてHbが最適であると推奨した。上田ら¹⁶⁾は低タンパク、低カロリー摂取群は、Hb、血漿アルブミンがとくに鋭敏に減少すると述べ、磯辺¹⁷⁾は必須アミノ酸リジン、スレオニン、トリプトファン、メチオニンについて、その摂取量の多いほどHbが高く、タンパク1.5 g/kg以上摂取者は、1.1 g/kg以下の者に比べ、Hbが有意に高いとのべた。諏訪¹⁸⁾は2,049人の調査から、動蛋摂取量とGBの間には $r=0.32$ で有意の順相関がみられたと報告した。著者らの結果では、総タンパク摂取量と血液性状との間には、とくに有意の相関はみられなかったが、動蛋摂取量とHb、Htの間には男子に有意の相関があり、女子では動蛋とGBとの間に有意の相関がみられた。カロリーとGBの間には男子のみに有意の相関がみられた。このように相関係数の有意性が男女間で一致しないが、少なくとも総タンパクやカロリー摂取量よりも、動蛋摂取量の方が血液性状と関係が深いように考えられる。そしてこの四項目の血液性状のうち、最も動蛋摂取量と関係が深いのはどれかということになると、GB、Ht、Hbの三者については優劣をつけたいが、Roteについては、測定法上最も誤差を生じやすいためからか、あるいは何か他の理由によるのか明らかではないが、関係がほとんどみられなかった。

月収と動蛋摂取量との間には男女とも有意の関係がみ

られたが、経済要覧およびFAO資料¹⁹⁾による世界27か国の国民所得と動蛋摂取量も、第3図のように所得の多い国ほど動蛋摂取量も多い。日本は27か国中23位という情けない状態である。家庭においても食物の量や質が、経済状態に左右され、それが体位血液性状にまでも影響を及ぼすことは、つぎにのべるような資料によっても明らかである。

第3図 動物性タンパク質摂取量と国民所得との関係

佐藤ら²⁰⁾は給料生活者のHbは、経済生活水準と密接な関係があり、Mckayら²¹⁾ののべた「子供のHb水準は一家の収入で動く」ということと照し合わせて興味ある事実であると報告した。磯辺²²⁾は女子大生に比較して、低所得層女子は、タンパク摂取量には差はないが、動蛋摂取量に差があり、一般にやせ型で血漿タンパクは正常範囲にあったが、GBとHbが低かったとのべている。長嶺ら²³⁾は、低所得層の栄養摂取量は全国平均に比べて、タンパク質、動蛋比が低く、やせ型でHbの低い者が30~60%あったと報告した。定時制高校生についても、収入が少なく、小づかいの自由に使えない者にHbの低いのが多かったという千葉²⁴⁾の報告があり、家庭主婦については里和²⁵⁾の下階層は上階層に比べ、貧血、低タンパク血症、低コレステロールの著が多かったという報告がある。

今回の対象となった集団は、環境要因についての問題解決の外に、家庭経済的問題、なかんずく、食生活の改善について、さらに一層の努力がのぞまれるのである。

尿タンパク、尿ウロビリノーゲン有所見者は、栄養摂取量や血液性状とは余り関係がないように思われる。しかしこのような1回だけの断面調査で有所見であるということが、直ちに異常であると判定してしまうことはできず、さらに詳細な追求が必要であると考えられる。

自覚症については、消化器症状の訴えの多い者に神経症的傾向が多いようにみうけられた。

V 結 論

著者らは、有害業務を含む都内中小企業従業員健康管

理の一環として、男女72名について栄養摂取量と血液性状、体格、経済状態などとの関係について検討したところ、つぎのような知見を得た。

1. 男女とも、ビタミンA、ビタミンB₂、カルシウム、鉄、カロリー、摂取量が所要量に比べて20～55%不足していた。
2. 身長、体重、比体重は、全国平均に比較して男女とも低い傾向にあった。
3. 1日当り栄養摂取量と比体重とは有意の関係がみられなかった。
4. 男子において動蛋摂取量と血中ヘモグロビン、ヘマトクリットは、相関係数 $r=0.367$, $r=0.343$ で、 $P<0.05$ で有意の相関であった。
5. 1日当り動蛋摂取量と月収とは、相関係数男子 $r=0.417$, 女子 $r=0.341$, $P<0.05$ で有意の相関がみられた。

稿を終るにあたり御指導、御校閲下さった順天堂大学医学部小谷新太郎教授に深く感謝の意を表わすとともに研究に快く御協力いただいたコーリン鉛筆株式会社谷中製造部長、長谷川研究課長に厚く御礼申し上げます。また終始御協力下さった順天堂大学医学部公衆衛生学教室の皆様にも御礼申し上げます。

文 献

- 1) 松田善雄：順天堂医学雑誌 7, 2 (1961)。
- 2) 香川昇造編：“食品成分表” 栄養短大出版(1960)。
- 3) 吉川春寿：“硫酸銅法” 学術書院 (1949)。
- 4) 斉藤正行：“光電比色法による臨床化学検査” 南山堂 (1953)。
- 5) 勝沼晴雄，他編：“職業病検診の手技” 日本加除出版 (1956)。
- 6) 金井 泉：“臨床検査法提要” 金原出版 (1960)。
- 7) 佐藤信一：労災 8, 3 (1954)。
- 8) 勝沼晴雄，他編：“公衆衛生集団検診法” 医歯薬出版 (1960)。
- 9) K. Brodman, et al.: J.A.M.A. 140 (1949)。
- 10) 深町 建：福岡医学雑誌 50 (1959)。
- 11) 厚生省編：“国民栄養の現状” 第一出版 (1962)。
- 12) 磯辺しづ子，松沢九二雄：国立栄養研究所研究報告 (1957)。
- 13) 佐藤徳郎，他：医学と生物学 14, 1 (1949)。
- 14) 吉村寿人，他：栄養と食糧 10, 3 (1957)。
- 15) 平出順吉郎：生体の科学 1 (1950)。
- 16) 上田英雄，他：日本内科学会誌 38, 2, 3(1949)。
- 17) 磯辺しづ子：栄養学雑誌 19, 1 (1961)。
- 18) 諏訪 栄：生物統計学雑誌 8, 4 (1961)。
- 19) 資源調査会編：“日本の食糧” 第一出版 (1962)。
- 20) 佐藤徳郎，他：医学と生物学 13, 3 (1948)。
- 21) Mckay, et al.: Br. Med. J. 11 (1946)。
- 22) 磯辺しづ子：栄養学雑誌 19, 1 (1961)。
- 23) 長嶺晋吉，他：国立栄養研究所研究報告 (1961)。
- 24) 千葉裕典：民族衛生 24, 3 (1958)。
- 25) 里和スミエ：日本公衆衛生雑誌 9, 1 (1962)。