

運動能力低位者（虚弱体）の姿勢と水排泄機能

長島長節・広田公一・和泉貞男

I 目 的

虚弱体が先天性の体質であるか、かりにそうであっても近来めざましく発達してきた内分泌学説、とくに副腎皮質の内分泌物質によってこれらの体質異常が是正しうるものであるかどうかは、新しく検討すべき重要な課題となってきた。

虚弱体に関する研究はきわめて広範になされているが、多くは体型、内臓位置等の静的観察にとどまっており、dynamic な考察に関しては運動負荷による影響をみたのが多い。

これらの研究の結論とするところは、運動負荷によって、正常では体液は酸性に傾くのに対し、これらの虚弱体は逆にアルカリ性となるとしている。しかしこのような体液の変調を論ずるに先立って、虚弱体の水分代謝が追究されるべきである。

東京大学の学生の中には、かなりな率で運動能力の低い者がいる。これらの学生に対しては特別のクラスをつくってその管理と指導をおこなっているのであるが、これらの学生がどのような体位をもっており、そしてその内臓機能と体位に関連があるかは体育学的に重要な事柄である。従来胃下垂をともない、顔色の蒼白な、そしてわずかな筋肉活動で容易に疲労し、しかも厳密な医学的諸検査をもってしてもなお病的症状をみとめることのできない一群の青年がある。これはいわゆる虚弱体として取扱われ、体育医学の上に重要な課題を提供している。その原因に関しては、先にのべたようにこのような体質は先天的なものであって、環境によって支配されるものではないと考える向が多いようにみうけられる。

本邦で虚弱体を対象としたまとまった研究は、

* CHOSETSU NAGASHIMA, KOICHI HIROTA, SADA OIZUMI: Water Metabolism in Physically Feeble Persons.

昭和 13 年に発表された茂在¹⁾の報告である。この報告は血糖の調整(葛谷)²⁾、胃下垂の程度(佐々)³⁾、胃および十二指腸液の性質(野中)⁴⁾、心臓および心電図(村上)⁵⁾、横臥位一立位血圧変化(長島)⁶⁾等広範に亘っておこなわれ、茂在⁷⁾は虚弱体には間脳の自律神経中枢に調整異常があると結論している。

ここではわれわれの研究でかなり明らかにされた姿勢を指標にして、近時いちじるしく発展した間脳脳下垂体—副腎系に関する知見にもとづき、上述の立場に立ってこれらの虚弱体の水分代謝を中心に研究した。

II 研究方法および検査成績

被検者：東京大学教養学部の学生について、運動能力テストを行った結果、垂直跳、side step、腕立伏腕屈伸の3項目の能力がおのおの38cm、15回(10秒間)、10回に達しない10名の学生をえらび、これを1クラスとして管理している。

今回はこのうち次に示すようなA、B2名を被検者としてえらんだ。また正常体Cを検査の対照とした。A、Bの体格および運動能力は第1図、第2図に示すとおりである。

運動能力のひくい集団の中には、ここでわれわれが取扱おうとするいわゆる虚弱体ばかりがいるわけではない。また逆にいっていわゆる虚弱様体型に近い外見をそなえていて、しかも運動能力は比較的高位にあるものもありうるわけである。

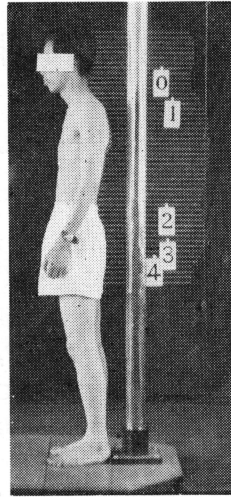
ここでは運動能力が低位にあって、同時にいわゆる虚弱的体型をそなえるものをえらんだ。

検査成績：

1. 姿 勢

これらA、Bの姿勢をConformateurでしらべた結果は、第1図、第2図のようである。Aは

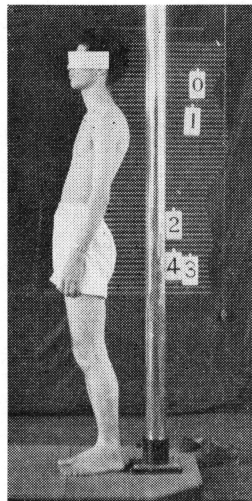
身長 166.8 (166.4) cm
 体重 43.0 (55.0) kg
 胸囲 72.0 (82.7) cm
 ローレル氏身体充実指数 92 (119)
 垂直跳 38 (53) cm
 サイドステップ 12 (23) 回
 腕立伏臥 6 (28) 回



註 () 内は東大平均

第 1 図 虚弱体 (A) の姿勢 (コンフォーマー椅子による)

身長 168.7 (166.4) cm
 体重 46.2 (55.0) kg
 胸囲 73.0 (82.7) cm
 ローレル氏身体充実指数 97 (119)
 垂直跳 50 (53) cm
 サイドステップ 15 (23) 回
 腕立伏臥 9 (28) 回



註 () 内は東大平均

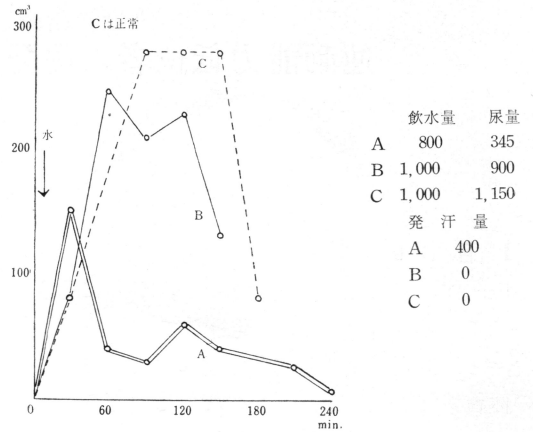
第 2 図 虚弱体 (B) の姿勢 (コンフォーマー椅子による)

いちじるしい前かがみ, Bはいちじるしい反りかえりである。

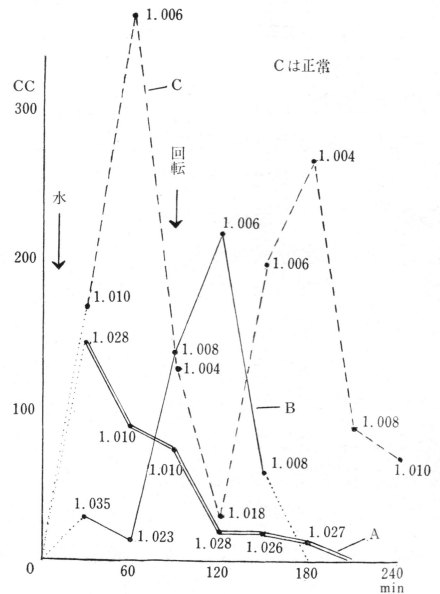
2. 内臓機能

1) 腰掛位における水試験

Aは水負荷と同時にいちじるしい発汗が起っている。その結果尿量はきわめて少なく, 汗でぬれた下着の量を測ると約 400 cc が汗となって排泄されたことを示した (第 3 図)。



第 3 図 水負荷後の尿量 (腰掛位)

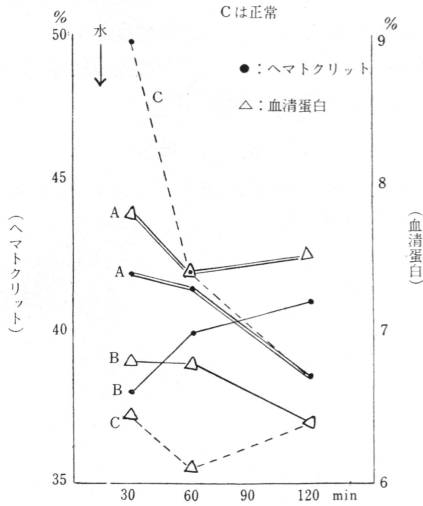


第 4 図 水負荷後の尿量, 尿比重におよぼす回転刺激の影響

2) 水利尿におよぼす回転刺激の影響

回転で内耳の三半規管は刺激される。これは脳幹に放散し脳下垂体後葉から抗利尿ホルモンが分泌される (回転は腰掛位で角速度 $W=60^\circ$ で 2 分間おこない, またその間被検者は首を前後に数回ふる)。

すなわち A, B, C とともに回転刺激によって利尿は抑制される。しかしその抑制のされかたは曲線で明らかなように, 正常体の C に比べて A, B



第 5 図 水負荷後の血球量と血清蛋白

はともに異常を示している (第 4 図)。

3) 水による血液の稀釈

ヘマトクリットおよび血清蛋白を示標として、A, B, C につき水負荷後のこれらの値の変化を追求すると第 5 図のようである。すなわち正常に比し A, B では血液の稀釈される程度はいちじるしく緩慢である。

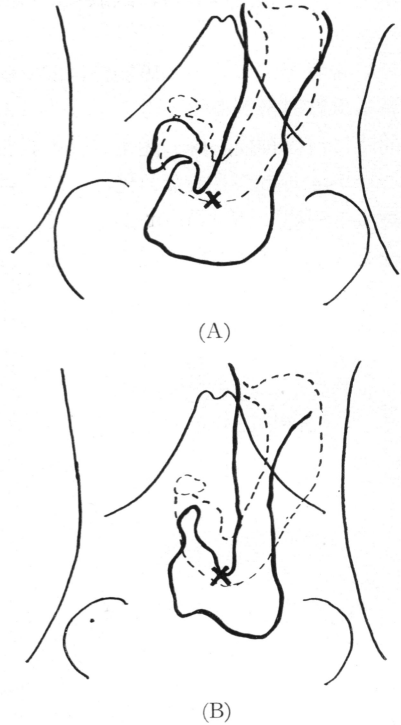
4) 胃下垂の程度

レントゲン透視によって A および B と C の胃の位置を比較すると、第 6 図 (A) (B) のように、A, B はともに胃底は下垂して、へソから約 4 横指に下っているが、幽門部は正常とほとんど同じ位置にある。

III 議論と結論

いわゆる虚弱体に大量の水を負荷した場合、第 5 図にみるように正常体に比べてきわめてゆっくり血液に吸収されていく。

すなわち血液のイオン濃度は正常体に比べて稀釈され方が少なく、したがってイオン平衡がみだされることが少ない。この事実は特に注目すべき所見である。周知のように血漿のイオン平衡は副腎皮質ホルモンによって調整されている。したがってもしこれらの虚弱体の副腎が潜在的にその機



第 6 図 虚弱体の胃

註…C 正常, 東大木本外科森本博士透視

能が異常であったなら、もし正常体にもるように急激な血液稀釈がおこる場合は、イオンの調整は困難となるであろう。そのいみでは胃底が下垂し、幽門が正常位にあるという状態は、胃が物理的にいわば一種の憩室的役割をいとなんでいる。このことは血液に侵入する水を調整し、ひいては細胞の内部環境の調整に重要な役割をもつということができよう。胃底が下垂していることはむしろその意味では結果としておこったことであるといえる。

しかし第 3 図でみるように虚弱体の一人 A は、飲水と同時にいちじるしい発汗によって負荷された水分を体外に排出する。この発汗は第 4 図でみるように水分が血液に吸収されておこるものではない。したがって抗利尿ホルモンを分泌させるに至っていない。

また B では回転刺激によって正常以上に抗利尿ホルモンが分泌されている。これらの所見から虚

弱体の水に対する調整は異常に鋭敏であると理解される。

すなわち著者等はこれらの虚弱体は間脳脳下垂体副腎系の調整異常があると考えたものである。

また同時に自律神経、殊に迷走神経の異常興奮があることが考えられる。なお発汗の理由は胃壁に水に対する一種の Receptor があって、これが迷走神経を介して発汗中枢に伝達されることが想

像される。また回転の刺激が迷走神経を介して幽門の収縮を盛んにすることが想像される。

(本研究は東京医科大学助教授渡辺勲博士、教室員浅見俊雄氏の協力をえた)

文 献

茂在昭：内臓下垂に関する研究 日本消化器学会総会特別講演 1938