

腎結核に於ける血液電解質の研究

昭和医科大学泌尿器科教室（主任 赤坂 裕教授）

飯 島 博

Studies of Electrolyte Balance in Renal Tuberculosis

Hiroschi IJIMA, M. D.

*From the Department of Urology, Showa Medical College**(Director : Prof. Hiroschi Akasaka)*

Electrolytes in the blood were measured to detect the disturbance of kidney function and to estimate its relationship to the severity of the disease and at the same time the changes in the concentrations of potassium and sodium in serum and urine under the state of sodium load were also investigated in eight patients with cutaneous ureterostomy for the survived tuberculous kidney and 53 patients with unilateral renal tuberculosis.

1) Preoperative potassium concentration in serum was increased in patients with renal tuberculosis. This is more likely to be related to the severity of the disease and less likely to function of the kidney.

2) Sodium concentration in serum in preoperative through postoperative period ranged within normal limit and this is less likely to be related to either the severity of the disease or function of the kidney.

3) Calcium concentration in serum in preoperative through postoperative period also ranged within normal limit and this is less likely to be related to either the severity of the disease or function of the kidney.

4) The higher the damage of kidney function, the lower the chloride concentration in serum and this is less likely to be related to the severity of the disease.

5) Preoperative increase in potassium concentration in serum suggested the destruction of the renal tissue and decrease in chloride concentration suggested the disturbance of tubular function.

6) Preoperative sodium load resulted in slight increase in sodium concentration in serum and significant increase in sodium concentration in urine. Postoperative sodium load resulted in moderate and slight increase in sodium concentrations in serum and urine, respectively. This will probably be due to disappearance of disturbance of kidney function which has been resulted in loss of sodium.

7) Sodium load resulted in slight decrease in potassium concentration in serum in both pre- and post-operative periods. Potassium concentration in urine was increased by sodium load in preoperative period and was significantly increased in postoperative period. This will probably suggest a transfer of potassium out of the cell due to an increase in sodium concentration within the cell and a recovery of function of the kidney.

緒 言

医学の新しい領域として、血中電解質の問題がとりあげられて来たのは、茲 数年の間である。血中のカリウム、ナトリウム、カルシウム、クロール、重炭酸イオン等の値が変動することは、日常の診療に際して、しばしば遭遇するところである。これらの問題に関しては、Weatherhill が 1831 年に重症 コレラ患者に対して、食塩 0.5%、重曹 0.2% を含む液を与えて好結果を得たと報告したのが最初であり、その後、脱水状態、血中電解質平衡に関する研究については、市川、小池、大矢等が詳細なる文献的考察を行つている。又、近藤は、泌尿器疾患に於ける腎不全の血液化学的研究を、山村は、腎結核と自律神経機能による血清カリウム、及びカルシウムの変動について報告している。

私は、残存腎結核患者に行つた尿管皮膚移植術前後の電解質の変動、偏腎結核に於ける患腎剔除前後の電解質の変動、及び偏腎結核患者に於けるナトリウム負荷試験について、いささか知見を得たので報告する。

検査方法、及び規準。

I) 検査方法

i) 血清ナトリウム、(Na と略す、) 血清カリウム (K と略す、) 血清カルシウム、(Ca と略す、)

Flame Photometer による。単位 mEq/l

ii) 血清残余窒素、(N.P.N と略す。)

Parnas の微量測定法による。単位 mg%

iii) 血清塩素、(Cl と略す)

Schales & Schales 法、単位 mEq/l.

iv) フェノールスルフォフタレイン試験 (P.S.P. と略す)

P.S.P. 6mg/cc, 1cc を静注しその後 2 時間の尿中排泄を比較し%で示す

II) 規準。

i) 血清 K 濃度：—Squires は、血清 K 濃度は、人口の 96% が、3.5~5.3mEq/l を示すと述べ、Gamble 及び Weisberg は、4.0~5.3mEq/l 値を採用し、日野原は、4.1~5.3mEq/l を示すと云つてゐる。然しながら、採血時に長く腕を緊縛して置く時は、組織内の貧血が起り、そのために、細胞内の K が

血漿内に流出し、又、溶血時にも赤血球内の K が血漿内に放出されて、血清中の K 濃度は、実際よりも高い値を示すものである。この問題に関し、山村は予備試験として、採血後、血清分離までの経過時間が、血清 K 濃度に及ぼす影響について観察を行つた。即ち採血 1 時間後の血清 K 濃度は、 $18.2 \pm 0.57 \text{mg}\%$ 、2 時間後は、 $19.0 \pm 0.26 \text{mg}\%$ 、24 時間後は、 $35.6 \pm 2.55 \text{mg}\%$ となり、それぞれ $0.8 \pm 0.74 \text{mg}\%$ 、 $17.4 \pm 3.13 \text{mg}\%$ の増加を示したと報告し、Jansen & doew も略同様な増加を認めている。私は採血後直ちに血清を分離する方法で、健康人 52 名について測定し、 $4.2 \sim 5.1 \text{mEq/l}$ を正常範囲とした。

ii) 血清 Na 濃度：—人体の血清 Na 濃度を落合は $137 \sim 147 \text{mEq/l}$ 、Wells は $137 \sim 149 \text{mEq/l}$ 、吉川は、 $141 \sim 152 \text{mEq/l}$ 、日野原は $137 \sim 149 \text{mEq/l}$ をそれぞれ正常値としてあげているが、私は、血清 K 濃度と同様に健康人 52 名について測定した結果により $135 \sim 148 \text{mEq/l}$ を正常値とした。

iii) 血清 Ca 濃度：—楠は、 $12 \text{mg}\%$ 以上を Hyper-Calcaemie とし、Shelling は $12.5 \text{mg}\%$ 以上を異常とした。又、吉村、堂野前、原島、黒田等により、血清水分の季節的変動、血清 Ca 濃度が夏に減少し、冬に増加すること、或はその逆の結果が報告されており、乳幼児に於いては、成人よりやや高い値を示すとされている。私は健康人 43 名について測定し、 $4.6 \sim 5.8 \text{mEq/l}$ を正常値とした。

iv) N.P.N.：—吉川は $18 \sim 30 \text{mg}\%$ 、落合は、 $20 \sim 40 \text{mg}\%$ 、藤井は $25 \sim 35 \text{mg}\%$ を正常値としており、大体 $40 \text{mg}\%$ 以上を病的とみなしてよいとされている。

v) 血清 Cl 濃度：—藤井は、 $90.2 \sim 112.8 \text{mEq/l}$ 、吉川は、 $96 \sim 108 \text{mEq/l}$ 、阿部は、 $96 \sim 103 \text{mEq/l}$ を正常値としており、私は、 $97 \sim 107 \text{mEq/l}$ を採用した。

上述の如く、正常値としている値は、各報告者により相当の違いを示しているが、これは、測定方法、検査対象の相違により止むを得ないものと思はれる。例へば Videbeck & Ackerman は血清 K 濃度は、年齢と共に増加すると云い、 $3.1 \sim 5.5 \text{mEq/l}$ と正常範囲を非常に広くしている。私はこれらを参照し、健康人の測定値を基準として上記の如き値を正常値とした。尚、血清 K、Na、Ca 濃度いづれに於いても、男女の差は認められなかつた。ただ、下痢、月経等の場合は、明らかな変動が認められたが、それらの例は除外した。

〔第 I 章〕

尿管皮膚移植術前後の電解質の変動

本章に於ては、過去に於いて、腎結核のために患腎剔除術をうけ、数年乃至十数年を経てから、残存腎が再び結核性疾患に罹患し、且つ病変は高度に進行して、もはや内科的療法のみでは、治療不能となつた患者に、尿管皮膚移植術を施行したものを対象とした。

この様な残存腎結核患者に於ては、腎盂、及び腎実質の高度の拡張、又は破壊があり、腎機能の著しい低下を来たして、しばしば無尿、或はそれに近い状態、

及びそれに伴う全身浮腫を主訴とする。又多くは尿管閉塞、狭窄等があつて、上部尿路の通過障害を伴うことが通常である。従つて腎盂内圧の変化を来たし、ひいては、尿細管圧、更に糸球体圧にも変化を惹起する。これによる尿細管、及び糸球体よりの再吸収、又は濾過の問題が、腎機能や、血中電解質にいかにか影響するかを追求するために、腎機能検査として、P.S.P. 試験、血中 N.P.N. 電解質として、血清中の、K, Na, Ca, Cl 濃度を測定し、その術前、及び術後の変動を比較検討した。

1) 尿管皮膚移植術前後の腎機能について。

第 1 表

	患者名	年齢性別	偏腎剔除年	主 訴	診 断	手術年月日	手 術 名
I	梅沢 某	33/♂	6 年 前	陰嚢の 有痛性腫脹	右残腎結核 結核性尿道狭窄 左副睾丸結核	昭.30. 3.15	右尿管皮膚移植術
II	笹路 某	41/♀	10 年 前	膣より尿の 漏出	左残腎結核 膀胱腫脹	昭.30. 5.18	左尿管皮膚移植術
III	小竹 某	34/♀	11 年 前	発 熱 排 尿 痛	右残腎結核 膀胱結核	昭.30. 5.20	右尿管皮膚移植術
IV	国分 某	37/♀	9 年 前	頻 尿	左残腎結核 膀胱結核	昭.30. 6.24	左尿管皮膚移植術
V	岸 某	17/♂		尿失禁 顔面浮腫 全身倦怠感	両腎結核 結核性尿道狭窄 結核性萎縮膀胱	昭.30.10.12 昭.30.11.21	右尿管皮膚移植術 左腎剔除術
VI	小町谷某	21/♀		頻 尿 右側腹部痛	両腎結核 結核性萎縮膀胱	昭.30.10.26 昭.30.11.26	右尿管皮膚移植術 左腎剔除術
VII	栗原 某	49/♂	15 年 前	無 尿	左残腎結核 肺 結 核	昭.32. 6. 9	左尿管皮膚移植術
VIII	武田 某	33/♂	9 年 前	頻 尿	左残腎結核	昭.33. 6. 9	左尿管皮膚移植術

第 1 表に示す症例中、術前に P.S.P. 試験を実施し得た 5 例に於いては、2 時間合計が 50% を越えたものではなく、最高 45%、最低 9% と腎機能の著しい低下を見た。P.S.P. 試験を実施しなかつた 3 例は、1 例は、入院 2 日前より、無尿となり、入院と同時に手術を施行したものであり、1 例は嘔吐のあるため、他の 1 例は陰嚢より尿の大部分が漏出して、尿道よりは僅かに尿が滴下するに過ぎない状態であつたため施行しなかつたものである。

術後は、いづれも著明に腎機能を回復し、術後 40 日目に最高 80%、最低 65% の値を示した。

血清 N.P.N. を測定すると、術前に於いては、1 例に 112.5mg% と著明な増加を示し、その他も、57~85mg% と増加して、正常値である 40mg% 以下の値を示したものは、7 例中、2 例を数えるのみであ

つた。

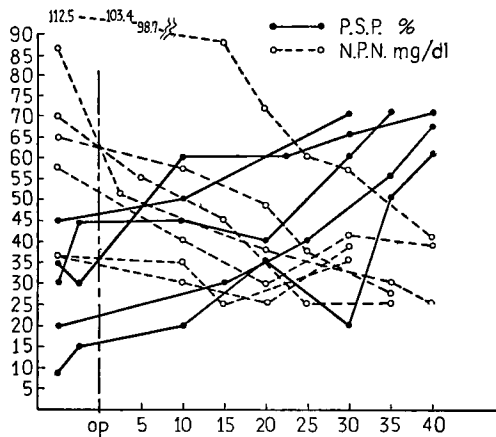
術後は、P.S.P. の回復に伴つて正常値域内へと下降を示し、術後約 20 日目には大部分が、正常値へと下降した。尚術前値の高かつたもの程、顕著な下降を示した。即ち P.S.P. 試験の不良なもの程、N.P.N. の値は高く、P.S.P. が上昇すると、N.P.N. 値は下降を示している。(第 1 図)

II) 尿管皮膚移植術前後の血清 K, Na, Ca, 及び Cl, 濃度の変動。

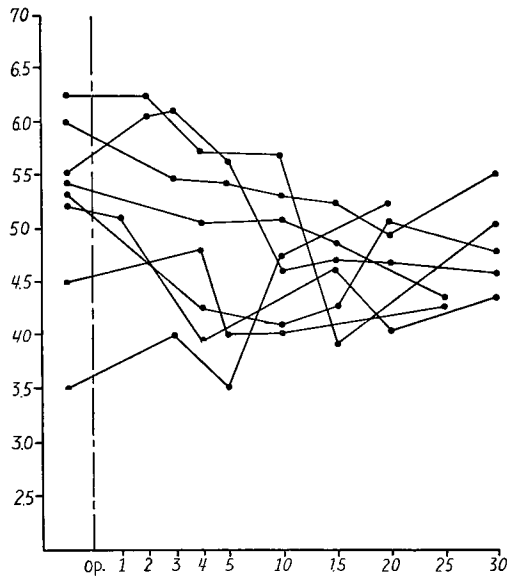
i) 血清 K 濃度は術前に於いて、1 例にのみ 3.5 mEq/l と低濃度値を示したが、他の 6 例は正常値より高い値を示し、1 例は正常値であつた。

術後に於ては、1 例に 2 日目に 6.1mEq/l, 3 日目に 6.2mEq/l と上昇を示したが、その他は、術後下降をたどり、術後 5 日目頃より、正常値域の上限界、或

第1図 尿管皮膚移植術前後の腎機能



第2図 尿管皮膚移植術に於ける血清K濃度 (mEq/l)



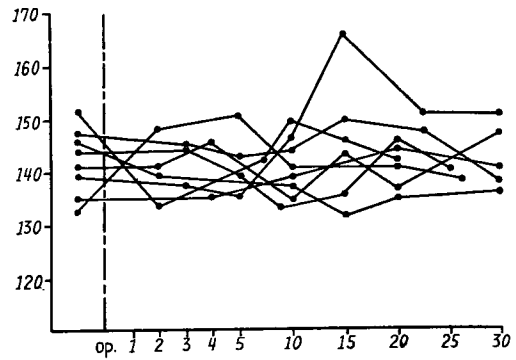
はそれ以下の値を示した。(第2図)

ii) 血清 Na 濃度は、術前に於ては、いずれの場合にも増加、或は減少を示しておらず、術後に於いて1例が15日目に 165mEq/l と明らかな増加を示した。しかしこれも一過性で、20日目には、正常値域内に落付いた。その他の例に於いては、正常値域内、或はそれに近い値域内での動揺を示したにすぎなかった。

(第3図)

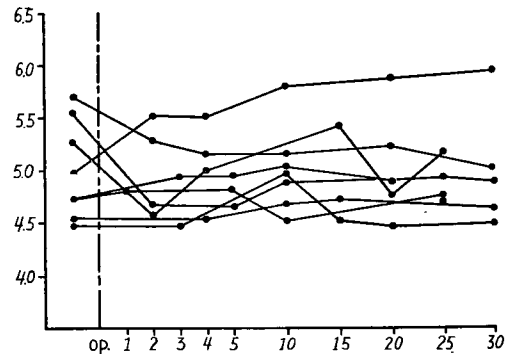
iii) 血清 Ca 濃度は、術前、術後を通じて、正常値域内での変動であり、明らかな増加、減少を示す値は

第3図 尿管皮膚移植術に於ける血清 Na 濃度 (mEq/l)



得られなかつた。術前に於いては、正常人の血清 Ca 濃度に比してやや低い様にも思はれたが、これとても正常値域の下限界であり、はたして結核のためか、他の原因によるものであるか、明らかではない。(第4図)

第4図 尿管皮膚移植術に於ける血清 Ca 濃度 (mEq/l)



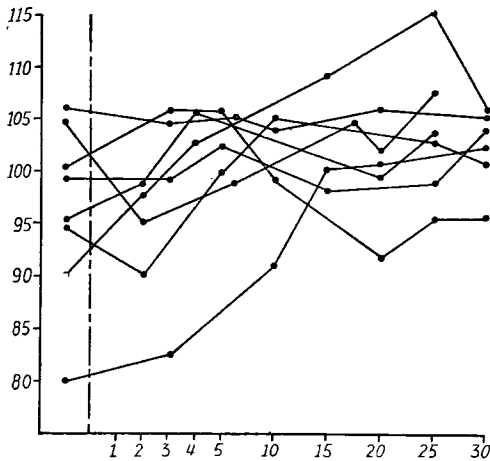
iv) 血清 Cl 濃度は、術前に於いて4例に減少を認め、4例は正常値を示していた。1例に於いて 80mEq/l と低い値を示したが、術後約1ヶ月で正常値を示し、他の例に於ては、術後約3週間で正常値へと恢復した。(第5図)

小 括

第1図に示す如く、術前に於いて増加を示している血中 N.P.N. 値は、術後5日目頃より下降を示し、一方術前 P.S.P. 試験に於いて低値を示した例は、血中 N.P.N. とは逆に上昇を示している。

血液中の残余窒素は、色々の場合に増加するが、特に著しいのは、腎機能の低下の場合であることは既によく知られている。N.P.N. の増加を起す原因として

第5図 尿管皮膚移植術に於ける血清 Cl 濃度



は、

I) 蛋白質異化作用の増進

- (i) 外因性. 食物として多量の蛋白質の摂取.
- (ii) 内因性. 組織蛋白質の分解の増加, 外傷, 感染, その他外力に対する反応.

II) 窒素排出の減少.

- (i) 泌尿器系の障碍. 腎及び尿路の障碍により, 血液から尿への排泄が阻止されているとき.
- (ii) 腎外の原因による尿量の減少, 循環障碍, 脱水, 血液濃縮等で尿生成量の減少.

等があげられている.

P.S.P. 試験は, 1909年に Rowntree が種々のフタレイン誘導体につき, その薬理作用を研究中, この中のフェノールスルフォフタレインが腎からのみ特異的に排泄される事実を発見したことから始まったもので, フェノールスルフォフタレインは, その94%が尿管から排泄され, 糸球体からは, 僅かに4%しか排泄されない. つまり本試験は, 尿管細胞の排泄能力をうかがうに好都合のものである. 本章に於ける検査対象となつた患者の P.S.P. 排泄障碍は, 尿の流通障碍による水腎症様変化, 即ち腎血流の減少や尿管拡張による機能低下がその主な原因と考えて差し支えない.

以上の事により, 術後, P.S.P. 試験, 血中 N.P.N. 共に, 第2週目頃より正常値へと回復したと云う事は, 尿管皮膚移植術により, 尿管の閉鎖, 狭小による尿の停滞の解除や, 尿管圧, 及び糸球体圧の正常化によつて腎機能が回復した結果であろうと思はれる.

血清K濃度は, 術前に於いて1例にのみ, 3.5mEq/l と低濃度を示したものがあつた, この患者は入院前よ

り悪心嘔吐があり, 入院時には, 軽度の虚脱状態で, 経口的には, 水分を補給することは不可能で, 脱水症の状態を示していたために入院直後より大量の補液(5%糖液, リンゲル氏液等)を点滴静注する必要があつた. この注入されたブドウ糖は, 肝や, 筋中にてグリコーゲンに合成されて, 貯蔵されるようになるが, グリコーゲンは, Potassium Glucose-6-phosphate から合成されるもので, 血清Kと phosphate とを利用しなければならない. 従つて血清中のKと phosphate の濃度は下ることになる. この様な理由のために血清のK濃度は一時的減少を来したものであるかと思はれる.

他の例に於ては, 術前はいつも正常値より高い値を示し, 術後に於いて正常値へ下降した事は, 病状好転による細胞の崩壊の消失, 尿管圧の変動等が大きな原因であろうと思はれる.

血清 Na 濃度, 血清 Ca 濃度は第3図, 第4図の如く, 術前, 術後を通じて, 明らかな変動は認められなかつた.

血清 Cl 濃度は, 半数に於いて低下を示した. Cl はその大部分が, 尿管より再吸収されて正常値を保持するものであるから, 術前に於いて低下を示し, 術後に於いて正常値へ回復していることは, 手術により尿管機能の回復することを物語っているものと云つて差し支えない.

〔第 II 章〕

偏腎切除術前後の血中電解質の変動

第I章に於ては尿管皮膚移植術を行つて, 尿の通過障碍を除去することにより, 組織破壊のための老廃物の除去, 薬物注入による病変の好転, 或は尿管圧の正常化等をもたらした場合, 血清中の K, Na, Ca, Cl 等の濃度におよぼす影響について観察したが, 本章に於ては, 偏腎結核患者について, その病変度及び腎機能の障碍度によつて血清中の K, Na, Ca, Cl 等の濃度が, いかに影響されるか, 又, 病変の程度や, 腎の機能の障碍程度とどのような関係があるか, 或は患腎を除去した後の血清 K, Na, Ca, Cl はどんな値を示すか, 等を明らかにすることを目的として, 53名の偏腎結核患者について以上のことを検討した.

I) 偏腎結核患者の血清 K, Na, Ca, 並びに Cl 濃度.

偏腎結核患者53名について血清 K, Na, Ca, Cl 濃度を術前に測定した結果は, 次の如くであつた.

血清K濃度. : 入院未治療時の腎結核患者の血清

K濃度は、最高 6.4mEq/l, 最低 3.2mEq/l となり、平均 5.2mEq/l で、53名中、39名、即ち 2/3 以上に増加を認め、その平均値も正常値より高い値を示した。

血清 Na 濃度：—上記 K を測定したと同じ症例について測定した結果、最高 152mEq/l, 最低 131mEq/l を示し、平均 140.5mEq/l となり、正常値を示している。

血清 Ca 濃度：—血清 Ca 濃度は、上記症例中38名につき測定した。その結果は、最高 6.2mEq/l, 最低 3.9mEq/l を示し、平均 4.72mEq/l となり、正常人の血清 Ca 濃度に比して、やや低い様に思はれたが、これとても正常値域内の値である。

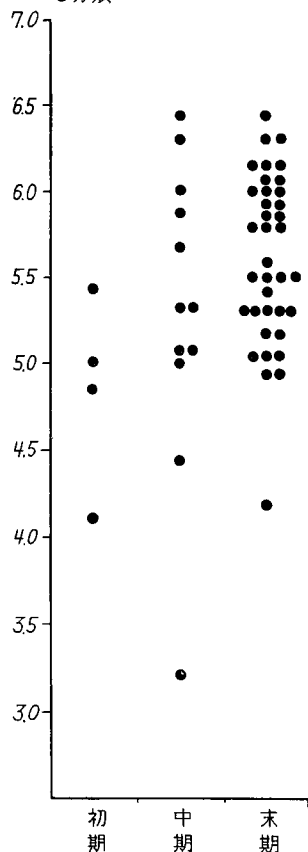
血清 Cl 濃度：—血清 Cl 濃度は、約半数28名に低下を認め、他の半数は正常値を示していた。即ち最高 107mEq/l, 最低 80mEq/l, 平均 98.2mEq/l となつた。

Ⅱ) 腎病変度、及び腎機能との関係。

(i) 腎病変との関係。

病変を Lattimer の分類による 0 群, 1 群, 2 群

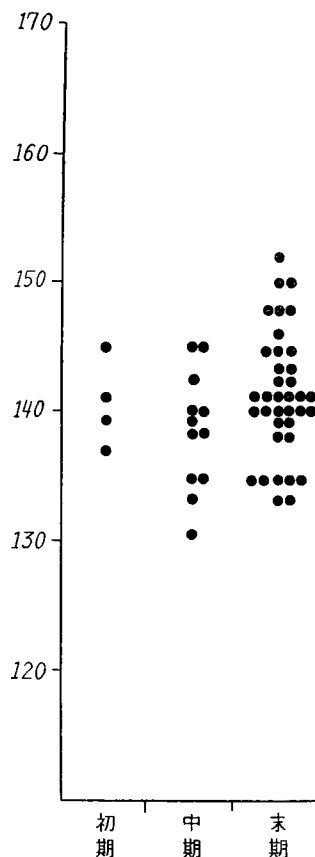
第6図 血清K濃度 (mEq/l) 腎病変度による分類



を初期、3 群を中期、4 群を末期と仮に 3 群に区分してみると、53名中、初期 4 名、中期 12 名、末期 37 名であつた。これ等と電解質との関係を見るに、血清 K 濃度に於ては、初期 4.1~5.4mEq/l, 平均 4.8mEq/l, 中期は 3.2~5.4mEq/l, 平均 5.25mEq/l, 末期は 4.9~6.4mEq/l, 平均 5.6mEq/l, を示し、第 6 図に見られる如く、明らかに正常値より上昇していることが認められる。同時に末期へ行くにしたがつて、その大部分が正常値より高い値を示している。即ち病変の進行度に関係すると云つてよいようである。

血清 Na 濃度に於ては、第 7 図に示す如く、初期

第7図 血清 Na 濃度 (mEq/l) 腎病変度による分類

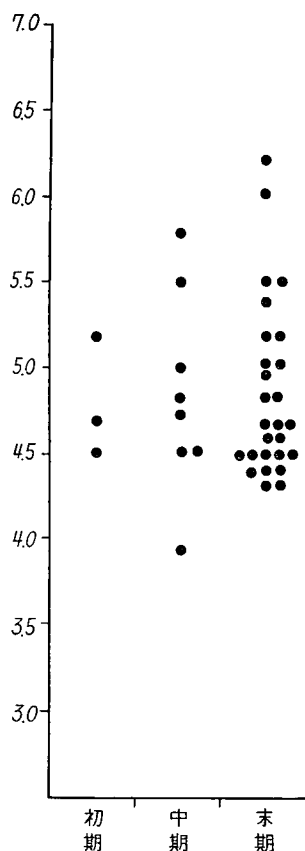


137~145mEq/l, 平均 140.5mEq/l, 中期 131~145mEq/l, 平均 138mEq/l, 末期は 133~152mEq/l, 平均 141mEq/l となり、いづれも正常値を示し、腎結核病変の進行度と血清 Na 濃度との相互の関係はない様に思はれる。

血清 Ca 濃度は、初期 3 名、中期 8 名、末期 27 名について検索した。初期は 4.5~5.4mEq/l, 平均

4.8mEq/l, 中期は 3.9~5.7mEq/l, 平均 4.8mEq/l, 末期は 4.3~6.2mEq/l, 平均 4.68mEq/l を示し, これを図示すると第8図の如くなり, 病変度とは関係が

第8図 血清 Ca 濃度 (mEq/l) 腎病変度による分類



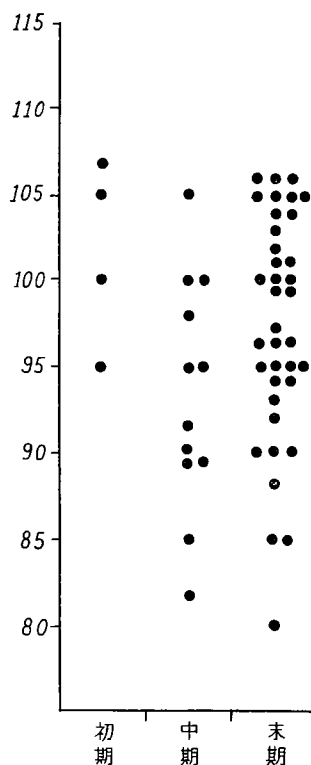
ない様に思はれるが, 一般的にやや低い様に思はれた。

血清 Cl 濃度は, 初期 95~107mEq/l, 平均 100 mEq/l, 中期 89~105mEq/l, 平均 98mEq/l, 末期 80~106mEq/l, 平均 97.7mEq/l を示し, 第9図の如く約半数に低下を認める。即ち病変度とはあまり関係なく, 全体に亘って低下を示している。

(ii) 腎機能との関係。

P.S.P. 試験にて, 2時間合計値が70%以上のものを「正常」40~70%を「低下」, 40%以下のものを「障害」, の3群に分けてみるに, 術前に P.S.P. 試験を実施し得た48名中「正常」7名, 「低下」27名, 「障害」14名と云う結果を得た。これと血中電解質との関係を見るに, 第10図に示す如く, 血清 K 濃度は,

第9図 血清 Cl 濃度 (mEq/l) 腎病変度による分類



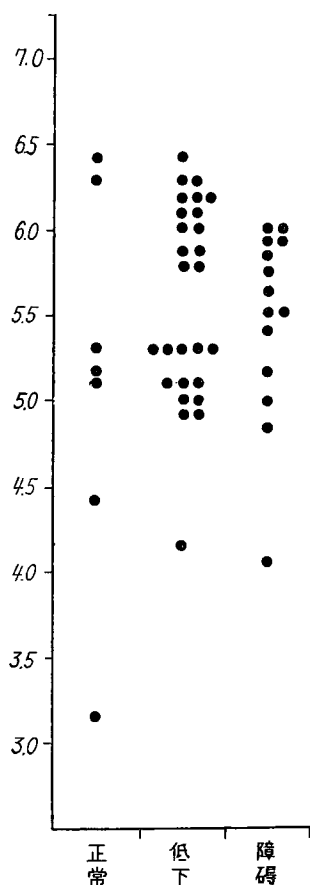
「正常」時は 3.2~6.4mEq/l, 平均 5.02mEq/l, 「低下」時は 4.2~6.4mEq/l, 平均 5.1mEq/l, 「障害」時は 4.1~6.0mEq/l, 平均 5.45mEq/l となり「障害」時にやや増加を示している。

血清 Na 濃度は, 腎機能「正常」時には 133~152 mEq/l, 平均 142mEq/l, 「低下」時には 131~150 mEq/l 平均 135mEq/l, 「障害」時には 135~146 mEq/l, 平均 142mEq/l を示し, 腎機能程度による変動は見られない。(第11図)

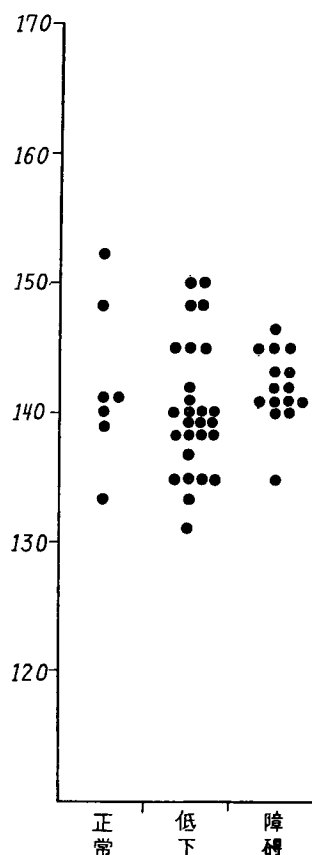
血清 Ca 濃度は, 「正常」時は, 4.5~5.0mEq/l, 平均 4.7mEq/l, 「低下」時は 4.3~6.2mEq/l, 平均 4.9mEq/l, 「障害」時には, 3.9~5.7mEq/l, 平均 4.7mEq/l となり, 血清 Ca 濃度は, 第12図に見る様に変動は認められない。

血清 Cl 濃度は, 第13図の如く, 「正常」時には, 90~107mEq/l, 平均 100mEq/l, 「低下」時には 82~106mEq/l, 平均 101mEq/l, 「障害」時には 80~105mEq/l, 平均 93mEq/l と低濃度を示している。即ち腎機能の低下と共に減少を示している。

第10図 血清K濃度 (mEq/l) 腎機能障碍度による分類



第11図 血清 Na 濃度 (mEq/l) 腎機能障碍度による分類



Ⅲ) 患腎剔除後の血中電解質

上述した腎結核患者53名中、患腎剔除術を施行し、術後に電解質を測定し得た42名について、術前と術後とを比較して見た。手術侵襲、即ち麻酔、出血、ショック等が、循環血漿量、血漿蛋白濃度、或は血液電解質に種々な影響を与えることは既に洪沢、稲生等が詳細に報告しているところで、黄は、外科的腎疾患に於ける腎剔除後、血清K濃度は3日目に最も低く、その後漸次増量して約1週間で術前値に恢復すると述べている。この様な事実を考慮して私は、手術侵襲の影響が殆どなくなつたと考へられる2週間後に測定した。

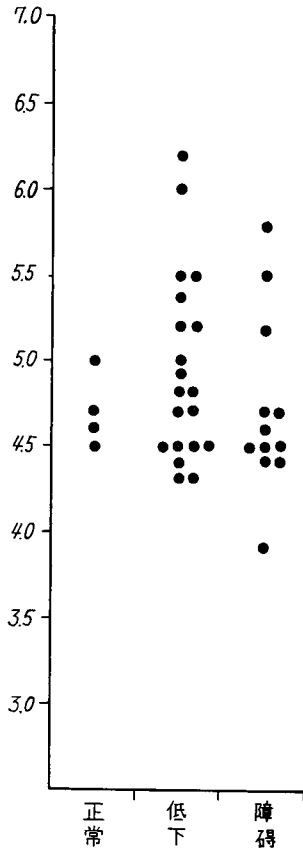
血清K濃度は、術前 5.2mEq/l であつたのに対して、術後は最高 5.9mEq/l、最低 3.8mEq/l、平均 4.75mEq/l となり、術前に比して明らかに減少し、大多数が正常値域内へと下降を示したことは確実に患腎剔除の影響によるものであることがうかがえた。

血清 Na 濃度は、術前に於いて平均 140.5mEq/l を示し、術後は最高 152.4mEq/l、最低 133.2mEq/l、平均 142.3mEq/l となり、術前、術後を通じて正常値域内での変動であつた。

血清 Ca 濃度は、術前平均 4.72mEq/l、であり、術後は、最高 5.9mEq/l、最低 3.8mEq/l、平均 5.3mEq/l、となり、術前に比して増加を示したが、術前値、及び術後の値も、正常値域内の変動であり、患腎剔除の影響があると明らかに云えないが、多少の影響があると考えて良い様に思はれる。

血清 Cl 濃度は、術前平均 98.2mEq/l を示していたが、術後は最高 108mEq/l、最低 94.5mEq/l、平均 102.3mEq/l となり大多数の例が正常値域内へと恢復した。血清 Cl 濃度の変動も明らかに手術に影響されていると考えられる。

第12図 血清 Ca 濃度 (mEq/l) 腎機能障碍度による分類



小 括

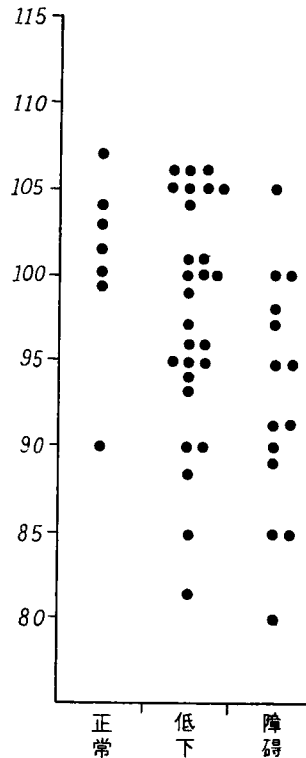
この章に於ては、偏腎結核患者53名について、罹患腎病変の進行度、及び腎機能の障碍程度により、夫々3期、又は3群に分ち、その術前、及び術後の血清K, Na, Ca, Cl 濃度を測定して、血清中の各濃度との関係を検討してみた。

是等測定の結果を図示すれば第6図～第13図の如くであるが、これを表に示せば、第2表の様になり、又

第2表 偏腎結核患者の血清 K, Na, Ca, Cl 濃度 (mEq/l)

腎病変度による分類					腎機能障碍による分類				
	K	Na	Ca	Cl		K	Na	Ca	Cl
初期	4.8	140.5	4.8	100	正常	5.02	142	4.7	100
中期	5.25	138	4.8	98	低下	5.1	135	4.9	101
末期	5.6	141	4.68	97.7	障碍	5.45	142	4.7	93.07

第13図 血清 Cl 濃度 (mEq/l) 腎機能障碍度による分類



第3表 偏腎結核患者の血清 K, Na, Ca, Cl 濃度. (%で示す)

腎病変度による分類					腎機能障碍による分類				
	K	Na	Ca	Cl		K	Na	Ca	Cl
初期	100	100	100	100	正常	100	100	100	100
中期	107.3	96.6	100	98	低下	105.4	92.5	102.9	101
末期	116.8	100	93.7	97.7	障碍	108.4	100	100	93.07

これを%で示せば、第3表の如くである。1期を100%とすれば、K濃度の場合、3期は116.8%と明らかな上昇を示しており、Na濃度の場合は、各期を通じて殆んど変化を示していない。Ca濃度は、3期に於いてやや減少を示し、Cl濃度も同様に減少を示している。

これを腎機能別に見ると、K濃度の場合は低下群、障碍群に於いてやや上昇をみるが、病変の進行度による上昇に比較すればその程度は軽く、Na濃度は不変、Ca濃度も不変、Cl濃度は、病変の進行度に対応する値よりも減少が著明である。

ここに於いて興味ある点は、病変の進行程度に伴つて、血清K濃度の増加すること、及び腎機能の障害程度に従つて血清Cl濃度の減少することである。

即ち血清K濃度は、病変度第3期に於いて最高の上昇率を示し、腎機能障害の程度に従つても軽度の上昇をみるが、病変の進行度に伴う程著明ではない。換言すれば、血清K濃度は腎機能障害よりも、腎の病変程度に関係して増加することが、この表から明らかにうかがい知ることが出来る。一方血清Cl濃度の場合は、腎の病変度よりも腎機能の障害程度に関係して減少を示すと云える。

即ち血清K濃度は、組織崩壊の際に増量し、血清Cl濃度の変化は、尿細管の機能に由来するものであると考えられる。

〔第Ⅲ章〕

偏腎結核患者に於けるNa負荷試験

第Ⅰ、第Ⅱ章に於いて、腎に結核性病変がある場合には、その病変度、又は機能の障害程度により血清中のK濃度の変動が認められた。これは、細胞の崩壊、尿管管圧、及び糸球体圧の変動、それによる再吸収の問題、或は細胞外液の滲透圧の変化等が重要な役割をはたすであろうと考えられるために、第Ⅱ章に於いて検査対象とした偏腎結核患者53名中より25名を選び、患腎剔除前、及び術後にNaの負荷試験を行い、負荷時に於ける血清中のK濃度、Na濃度、及び尿中

K, Na濃度を測定し、是等の関係を検討してみた。

腎結核患者25名を、術前無処置の時、及び患腎剔除後に於いて、Naの負荷試験を行い、血中、及び尿中のNa濃度、K濃度を測定した。

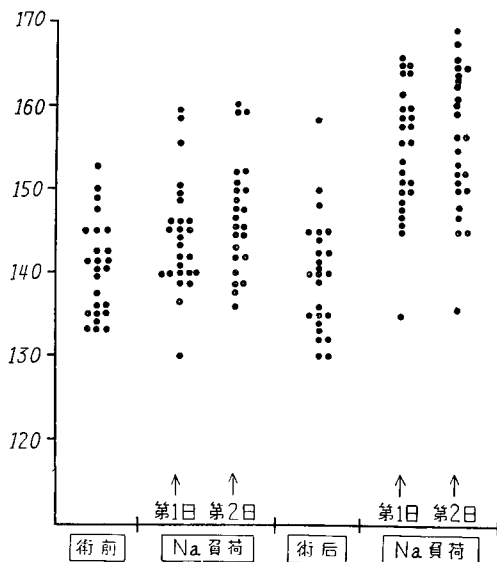
これらの患者は、検査前3日より投薬を中止し、食事は一定として、食塩20gを負荷した。尚、水は一日量1,000ccとした。

本試験を実施した腎結核患者25名の術前に於ける血清Na濃度は、最高152mEq/l、最低133mEq/lであり、平均140.3mEq/lとなり正常値を示していた。

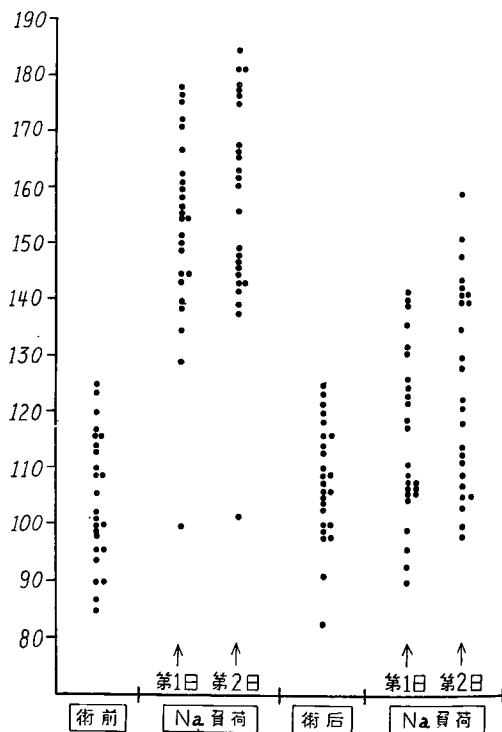
これにNaを負荷すると第4図に示す如く、Na負荷第1日目に於ては、血清Na濃度は、平均144.8mEq/l、(最高159mEq/l、最低139mEq/l)と軽度の上昇を示し、負荷第2日目に於ては、平均146.9mEq/l(最高160mEq/l、最低130mEq/l)と第1日目より僅かに増加を認めたが、いつも正常値域内の変動であつた。

術後、即ち患腎剔除後の血清Na濃度は、最高158mEq/l、最低130mEq/l、平均139.4mEq/lと云う正常値域内の値を示したが、これにNaを負荷すると、第1日目に於いて最高166mEq/l、最低135mEq/l、平均153.0mEq/lと正常値より高い値を示

第14図 Na負荷による血清Na濃度(mEq/l)



第15図 Na負荷による尿中Na濃度(mEq/l)



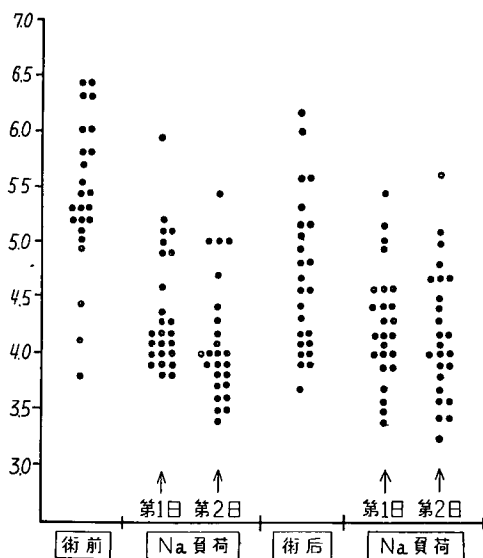
し、更に負荷第2日目には、最高 169mEq/l、最低 136mEq/l、平均 155.9mEq/l と第1日目よりも高い値を示した。以上は血清 Na 濃度の変化であるが、尿中 Na 濃度の変動は、第15図に示す如くである。

即ち、術前無処置の時の尿中 Na 濃度は、最高 125mEq/l、最低 85mEq/l、平均 103mEq/l を示しているが、Na 負荷第1日目は、尿中 Na 濃度は、最高 178mEq/l、最低 100mEq/l、平均 153mEq/l、第2日目は、最高 184mEq/l、最低 102mEq/l、平均 157.7mEq/l と第1日目より更に高い値を示している。

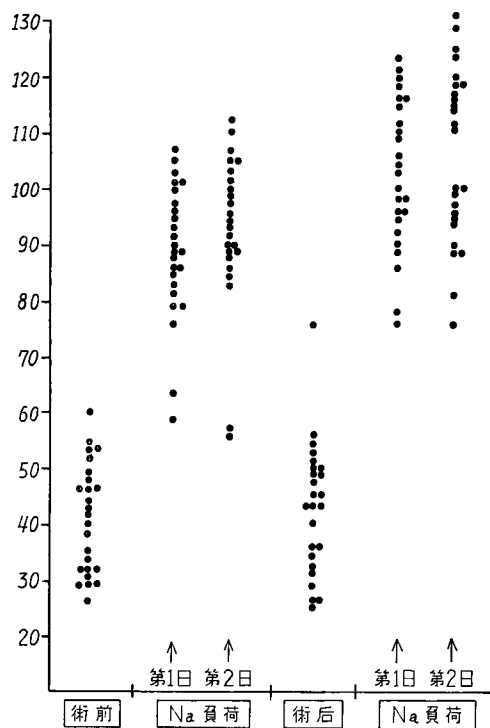
術後、尿中 Na 濃度は、平均値 104mEq/l で術前と殆んど同じ値を示しているが、Na の負荷試験を行うと、尿中 Na 濃度は、第1日目は最高 142mEq/l、最低 91mEq/l、平均 115.6mEq/l、第2日目は最高 158mEq/l、最低 98mEq/l、平均 125mEq/l となつて術前 Na 負荷時の尿中排泄濃度に比して著明に少ない。

以上は血清及び尿中の Na 濃度の変動であるが、これと同時に、血清、及び尿中の K 濃度も併せて測定した。その結果は第16図、第17図に示す如くである。即ち術前に於ける血清 K 濃度は、最高 6.4mEq/l、最低 3.7mEq/l、平均 5.38mEq/l と正常値に比して高い値を示しているが、Na 負荷試験を行つてみると、第1日目の血清 K 濃度は、最高 5.9mEq/l、最低 3.8mEq/l、平均 4.38mEq/l、第2日目は、最高 5.4mEq/l、最低 3.4mEq/l、平均 4.1mEq/l、となり、

第16図 Na 負荷による血清 K 濃度 (mEq/l)



第17図 Na 負荷による尿中 K 濃度 (mEq/l)



いづれも Na 負荷を行つた場合には、負荷前より低い値を示している。

術後は、最高 6.2mEq/l、最低 3.7mEq/l、平均 4.7mEq/l と正常値を示しているが、Na 負荷によつて、血清 K 濃度は、負荷第1日目に最高 5.4mEq/l、最低 3.4mEq/l、平均 4.31mEq/l、第2日目は、最高 5.6mEq/l、最低 3.2mEq/l、平均 4.07mEq/l となり、第2日目は、正常値よりやや低い値を示している。

尿中 K 濃度の変動は、術前には、最高 60mEq/l、最低 26mEq/l、平均 41.3mEq/l であつたが、Na 負荷第1日目には、最高 107mEq/l、最低 59mEq/l、平均 89.3mEq/l、負荷第2日目には、最高 112mEq/l、最低 56mEq/l、平均 91.1mEq/l と著明な上昇を見た。

術後、尿中 K 濃度は、最高 76mEq/l、最低 26mEq/l、平均 43.0mEq/l となり、術前に比して、殆んど変動を見られないが、Na 負荷第1日目には、最高 123mEq/l、最低 76mEq/l、平均 102.7mEq/l、負荷第2日目には、最高 131mEq/l、最低 76mEq/l、平均 106.8mEq/l と急激なる上昇を示している。

小 括

偏腎結核患者に Na 負荷試験を行つた時の血清 Na, K 濃度, 及び尿中 Na, K 濃度の変動は第14~第17図の如くである。

術前に於いて Na 負荷を行つた時は, 血清中の Na 濃度の変動は, あまりなく, 尿中 Na 濃度の著明な増加が見られる。術後に於いては, Na 負荷により, 血清 Na 濃度はやや増加し, 尿中 Na 濃度も増加はするが, 術前に比して, はるかに軽度である。

血清 K 濃度は, 術前に於いて Na 負荷によりやや減少を示し, 尿中 K 濃度は増加する。術後に於いては, Na 負荷時の血清 K 濃度の変動は, 術前のそれと大差なく, やや減少を示し尿中 K 濃度は, 術前 Na 負荷時に比して相当の増加を示している。

以上の結果により, Na 負荷による血清, 尿中 Na

濃度, 及び血清, 尿中の K 濃度の関係を見るに, 術前に於いては, Na 負荷による血清 Na 濃度の変動はあまりなく, 血清 K 濃度も, やや減少を示す程度であるが, 術後に於いては, 血清 Na 濃度は, 術前の負荷試験よりもやや増加を示し, 血清 K 濃度は, 術前のそれと大差なく, やや減少を示している。尿中 Na 濃度は, 術前の Na 負荷試験に於いては, 著明に高くなるが, 術後の負荷試験では殆んど増量を認められぬ程度である。一方尿中 K 濃度は術前の Na 負荷試験に於いても相当の増加があるが, 術後の負荷試験にては更に高い値を示すことを見た。

これを表に示せば, 血清中の Na 及び K 濃度は, 第4表の如くなり, 尿中の Na, 及び K 濃度は第5表の様になる。又, 負荷前の濃度を 100 として%で示せば, 第6表, 第7表の如くである。

第4表 Na 負荷試験による血清中 Na, 及び K 濃度 (単位 mEq/l)

術 前						術 後					
Na			K			Na			K		
負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日
140.3	144.8	146.9	5.38	4.38	4.1	139.4	153	155.9	4.7	4.31	4.07

第5表 Na 負荷試験による尿中 Na, 及び K 濃度 (単位 mEq/l)

術 前						術 後					
Na			K			Na			K		
負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日
103	153.4	157.7	41.3	89.3	91.1	104	115.6	125	43.0	102.7	106.8

第6表 Na 負荷試験による血清中 Na, 及び K 濃度 (%で示す)

術 前						術 後					
Na			K			Na			K		
負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日
100	103	104	100	81	75	100	109	111	100	91	86

第7表 Na 負荷試験による尿中 Na, 及び K 濃度 (%で示す)

術 前						術 後					
Na			K			Na			K		
負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日	負 荷 前	負 荷 第1日	負 荷 第2日
100	147.7	152	100	213.4	218.6	100	110	121	100	238	247

総括、並びに考按

先づ血清K濃度と結核との関係を見るに、日野原、池上、渡辺等は、肺結核患者に於いて、血清K濃度の上昇を認めており、之等の原因としては、①摂取増加、②乏無尿、③組織破壊、④細胞外液相の縮少等が考えられているが、特に、③、④、が主なるものとされている。山村は、腎結核病変と、血清K濃度との関係をみると、初期より末期へ、病変が進行するにつれて、血清K濃度は次第に上昇する。即ち組織崩壊の進展と共に増量の傾向があると述べ、決して細胞の崩壊に密接な関係があるとしている。

私の検査成績では、単腎結核患者に於いても、又は手術前の偏腎結核患者に於ても、血清K濃度は、正常人の血清K濃度よりも増加していることを認めた。単腎結核患者に尿管皮膚移植術を行つて、その直後に腎盂像を見ると、何れも腎盂腎杯の著明な拡張と共に、腎実質の破壊乃至は空洞形成を認め、偏腎結核患者に於ては、その病変の進行程度に平行して血清K濃度が増加し、腎機能の障害程度にはあまり関係がないことを知つた。即ち腎結核に於ても、血清K濃度は、腎組織の崩壊の進展に伴つて増量の傾向を有することを確認したわけである。単腎結核患者に尿管皮膚移植術を行う時は甚だ速やかに腎機能は恢復してP.S.P. 排泄値も、血中N.P.N. 値も短時日で正常化されると共に、血清K濃度も亦、2週間程度で全例正常値に落ちつくことが判明した。これは腎機能障害の恢復と云うことにも勿論関係のあることは考えられるが、術後結核病巣に直接抗結核剤を注入したり、腎盂、腎杯をその他の薬液によつて洗滌することなどにより、病変の進行を阻止し、病的組織を体外に除去することが出来、組織崩壊の消失をうながすためと考えられ、且つこの過程が意外に早く進行するように思われるのである。

血清Na濃度と結核との関係に関して、Simsは肺結核患者において、血清Na濃度の低下を報告している。日野原は健康人と大差はないと述べており、近藤は、腎不全の場合の電解質代謝に於いて、血清Na濃度は大体正常範

囲内であり、高度の酸血症に於てもほぼ正常値を保ち、脱水による死亡前日の患者に於いて初めてNa濃度の増加を認めたと述べている。私の例に於ては、いづれも正常値域内の変動であり、腎病変度、及び腎の機能障害程度とも、大体無関係の様であつた。

血清Ca濃度は、Einiss, Schönheit, 池上、渡辺等は、肺結核に於いて、初期よりも、末期のもの、病状好転時よりも悪化時のもの、病巣が狭少のものよりも広範囲のものに於いて血清Ca濃度の減少を報告している。又山村、檜原、北村、上床等は、腎結核患者20名に於いて、血清Ca濃度の低下を報告しているが、Zondeck, Petow u.Bruchardtの如く腎結核に於ける血清Ca濃度の低下を否定している者もある。尚山村は腎結核と血清Ca濃度との関係を、腎病変自体の性状に関係し、腎機能の障害度とは直接のつながりはないものとしている。穴戸は、腎結核にても、乳頭結核に止まるものは、血清Ca濃度の変化はないが腎実質に空洞形成の如き崩壊現象を来すと著しい血清Ca濃度の低下を認めると述べ、Sterbergも同様の結果を報告している。市川、石山、Sterman等はAcidosisが長く続いた時には、骨組織中のCaがBufferとして動員されるために、Osteoporosisが発生すると報告している。Acidosisが続いた場合腎尿細管の塩基維持作用が失われて、尿中Caの排泄が増加し、血清Ca濃度の低下を来すものである。且、この血中Ca濃度の低下は、副甲状腺を刺激し、副甲状腺ホルモンの分泌を促進し、骨組織中のCaが動員されるため、更にOsteoporosisが促進されると考へられている。又、Zondeck, Petow u. Siebertは内科的腎疾患患者にVolhard氏水試験を行い、その障害程度に応じて血清Ca濃度の低下を報告しているが、私の行つたP. S. P. 試験との関係では特に著明な変動は見られなかつた。即ち、私の場合は、血清Ca濃度は、正常値の下限界であり、術後は、同じく正常値域内ではあるがやや上昇を示していたに過ぎない。従つてその変動には有意の差を認められず、腎の病巣の進行程度と血清Ca濃度との

関係は、明らかでなく、又腎機能障害程度にも無関係な様である。

結核患者の血清 Cl 濃度が低下する場合のあることを最初に記載したのは Müller である。Winkler の報告した 13 例の肺結核患者の血清 Cl 濃度は、正常値の下限界、或はそれ以下であつたと述べ、倉金は、118 例、日野原は、26 例の肺結核患者の血清 Cl 濃度の低下を報告しているが、橋原等は、腎結核患者 5 名中、1 名にのみ低下を認めたにすぎない。私は約半数に於いて低下を認めており、且、P. S. P. 試験による腎機能の程度を指標として比較するときは、腎の病変度よりも、腎の機能障害に関係し、機能障害が高度な程低下を示していた。これは糸球体で生成された濾液は、尿細管で水と共に 99.4% 再吸収されるもので、血漿のクロール濃度が 96mEq/l に下ると尿細管の再吸収が 100% となつて尿中に排泄されるクロール量は痕跡となり、これによつてクロールの浪費を防止するものであることから尿細管の機能障害に由来するものと考へて差し支えない。

偏腎結核患者の Na 負荷試験を行つて見ると、術前の Na 負荷試験では、血清 Na 濃度の変動は、あまり著明でなく、尿中 Na 濃度は著明に増加した。術後に於ては、血清 Na 濃度の増加は術前と大差を認めなかつたが、尿中の Na 濃度は、Na 負荷を行わない時とあまり差のない程度の極く僅かな増加にすぎなかつた。普通の腎炎では Na の排泄障害を来すが、特殊な型の腎炎では、尿細管からの Na 再吸収が不足するために、尿中に過剰の Na が失われることを Thorn (1944) が記載している。(Salt losing nephritis) 又、Sims, Harrison, 日野原は肺結核や、結核性髄膜炎の場合に腎からの Na 喪失のために低 Na 血症を来すことがあると述べている。

一方、手術直後には侵襲による抗利尿ホルモンの増量と腎上体皮質からの電解質ホルモンの増量により、水と Na の体内貯溜がみられるといわれている。渋沢は、手術直後から術後 2 病日まで、主に抗利尿ホルモンが増して尿量減少、Na の貯溜を来すが、術後第 4、5 日間

は主に腎上体皮質球状層からの電解質ホルモンが増し、水と Na の排泄を抑制すると述べている。これらの所見を参照して私の簡単な実験の結果に考察を加えることは軽卒のきらいはあるが、偏腎結核患者の手術前 Na 負荷試験に於いて、血清 Na 濃度には殆んど変化なく、尿中 Na 濃度の著明な増量は、罹患腎に於ける尿細管からの Na 再吸収不足が主な原因であつて、この Na 喪失も他側腎に於ける機能が健全、或は代償しているために血清 Na 濃度は正常を保ち、低 Na 血症とはならない状態を示している様に想像される。術後は血清 Na 濃度、及び尿中 Na 濃度の何れもが Na の負荷を行つても、その量に相応した程度の増量をみるのみで、よく平衡が保たれている如くであつた。特に尿中 Na 濃度に著明な増加のなかつたことは、手術侵襲の影響が殆んど消失したと思われる 2 週間後の実験であるから、侵襲による抗利尿ホルモン、或は腎上体皮質よりの電解質ホルモンの増量による Na の排泄の抑制によるものと考へるよりも、Na 喪失を来す原因が除去されて、腎機能が正常に復したと考へてよいのではないであろうか。

Coller, Darrow, Stewart, 渋沢等が、血清 K の喪失の有力な因子の一つとして、Na 負荷をとりあげているが、その理由については全て解明されているとは云えない様である。

私の実験に於ても、Na 負荷によつて K の尿中濃度に増加を来し、術前より術後著明な増加を見た。この点に関しても充分にその意義を解釈することは出来ないが、体外に排泄される K は、その 90% を腎から排泄されるので、腎機能正常の場合には細胞内より移動した K は速やかに尿中に現れることが考えられる。Na 負荷によつて尿中 K の増加することは血清 Na の増加のため細胞内外の浸透圧変化を来して細胞内 K が移動することも 1 つの原因として考へられるが、その他、pH の変化、副腎皮質の所謂電解質ホルモンと云はれる Desoxycorticosterone (DOC) 或は下垂体後葉ホルモンである血清抗利尿物質 (ADS) なども関係あるものと考えなければならぬものであらう。併しこれらにつ

いては尙今後の研究によらねばならないことが多々あるようである。而して術後の実験で尿中Kが著明に増加することは、腎機能の正常化を物語るもののように考えられる。

結 語

- 1) 私は腎結核患者の血中電解質を測定し、腎の病変度、腎機能障害程度、との関係を検討し、併せて、Na 負荷試験により、血清及び尿中、Na, K濃度の 変動とその関係を 追求した。
- 2) 腎結核患者に於ては術前に於いて血清K濃度の上昇を認めた。これは腎病変の進行程度に関係し、腎の機能障害程度には関係がない様に思はれた。
- 3) 血清 Na 濃度は 術前、術後を通じて大体に於いて正常値域内の変動であり、腎病変度及び腎の機能障害とも無関係である。
- 4) 血清 Ca 濃度は、術前に於ては、やや低下を示し、術後に於ては、やや増加を認めたがいづれも正常値域内の変動であり、病変度又は機能障害との関係は明らかでない。
- 5) 血清 Cl 濃度は、術前、腎の機能障害が高度な程、低下を示し、腎の病変度とは、無関係の如く思われた。
- 6) 血清K濃度、及び血清 Cl 濃度の上昇及び低下は、K濃度は、組織崩壊に由来し、Cl濃度は、尿細管の機能低下に原因すると考へられる。
- 7) Na 負荷試験に於ては、術前負荷時には、血清中 Na 濃度の やや増加、尿中 Na 濃度の著明なる増加を認め、術後は、血清 Na 濃度の上昇、尿中 Na 濃度の軽度の 増加を認めた。これは、Na の喪失を来す如き腎機能障害が除去されるためのようによ考えられた。
- 8) Na 負荷時に於けるK濃度は、血清に於ては術前、術後共に軽度の低下を認め、尿中K濃度は、逆に術前に於ては増加を認め、術後にては、より著明な増加を示した。これは血清中濃度の増加による細胞内Kの細胞外への移動や、腎機能の正常化等を暗示するもの様に思われた。

(尙本論文の一部は、昭和33年10月第23回日本泌尿器科学会東部連合地方会にて発表した)

稿を終るに当り、御懇篤なる御指導、御校閲を賜つた恩師、赤坂教授に深甚なる謝意を表すると共に実験に関して種々御助言、御協力を頂いた本学、薬理学、角尾滋教授、関谷雄孝博士、並びに東大分院、斎藤正行博士に感謝します。

主 要 文 献

- 1) 阿部：日泌尿会誌，45：115，昭29.
- 2) Boyce：J. Urol., 65：241, 1951.
- 3) Gamble, J. L. Chemical Equilibrium, Physiology and Pathology of Extracellular fluid, Cambridge, Mass. Harvard University press 1949.
- 4) 日野原：水と電解質の臨床，医学書院，昭30.
- 5) 日野原：結核研究の進歩，9：57，昭30.
- 6) 日野原他：治療，36：1005，昭29.
- 7) 池上：結核，11：762，昭8.
- 8) 市川他：日泌尿会誌，45：1，昭29.
- 9) 市川他：日泌尿会誌，46：374，昭30.
- 10) 黒田：医学と生物学，12：397，昭23.
- 11) 倉金：結核，12：721，昭9.
- 12) 小池：日泌尿会誌，45：147，昭29.
- 13) Alexander Lipschutz M. D.：ステロイドホルモンと腫瘍，医歯薬出版.
- 14) 南：最近医学，11：1052，昭31.
- 15) 近藤：日泌尿会誌，47：222，昭31.
- 16) J. D. Shewart et al. J.A.M.A., 136：1017, 1948.
- 17) Müller, P. and Queincke, H. Untersuchungen über Stoffwechsel bei tuberculosa, D. Arch f kline Med. 160：24, 1928.
- 18) 橋原他：皮膚科紀要，45：79，昭24.
- 19) 新島：日泌尿会誌，46：311，昭30.
- 20) 落合：物質代謝，医歯薬出版，昭30.
- 21) 渋谷：最新医学，7：1041，昭27.
- 22) Sims, E.A.H. et al.：J. Clin. Invest., 29：1950.
- 23) Wells, I. Riches Modern Trends in Urology, Butterworth & co. London, 1953.
- 24) 渡辺：結核，8：183，昭5.
- 25) 山村：熊本医会誌，27：3，昭28.

- 26) 山村：日泌尿会誌，47：367，昭31.
 27) 藤井：生他学実験法定量篇，南山堂.
 28) 吉川：臨床医他学実験篇，協同医書出版.
 29) 吉川：臨床医他学定定量篇，協同医書出版.
 30) 渋谷：電解質の臨床，協同図書出版，昭28.
 31) Wilkins & Kramer Arch. Inst. Med.,
 31 916, 1923.
 32) Zondeck, Petow, u. Siebert : Klin woch,
 4 : 2172, 1922.
 33) // // // Z. F. Klin.
 Med. 99 : 129, 1924.
 34) Schönheit J.A.M.A., 5 : 170, 1952,
 35) Jansen, u Loew Dtsch. Klin Med., 514
 : 195, 1927.
 36) 上田他：日本医事新報，第1521号，昭28.
 37) 田中：光電分光光度計講演会，講演要旨，日
 本分光学会，北大理学部編，昭29.
 38) Deward, O. Ferris and Howard, M.
 odel. J.A.M.A., 142 634, 1950.
 39) 斎藤：アメリカ医学，4：489，昭24.
 40) E. J. King and I. D. P. Woottew
 Micro-Analysis in Medical Biocheemis-
 tory.

あらゆる出血の 予防・治療に

本剤は従来のアドレノクロム剤に比し、50
 倍の溶解性をもち、強力な血管強化作用を
 有す、しかも血圧、脈搏には影響しない。

- 内因性出血の予防 治療
 肺出血、胃腸出血、眼出血、痔出血、
 子宮出血、月経過多、歯槽出血
- 手術前後の出血及び 溢血の予防と治療
- アレルギー性疾患（気管支喘息、湿疹
 等）の予防と治療
- その他 疲労回復、凍瘡

☆止血 血管強化アドレノクロム製剤☆

アドナ (AC-17)

注 2cc 5cc 10cc 散 10倍散 100倍散 錠 5mg

大阪市道修町 田辺製薬株式会社 支店 東京・福岡

≫健保適用≪

