

岡山醫學會雜誌

第65卷5号 (第692号)

昭和28年5月31日発行

胃癌患者に於ける無機物質特にK代謝に就て

第1編

胃癌患者に於ける血清内Ca, K, Na, Clに就て

岡山大学医学部津田外科教室 (主任 津田教授)

講師 村川 浩 正

〔昭和28年4月30日受稿〕

第1章 緒 言

血清内無機物質Ca, K, Na, Clは生活現象に重要な関係があり、従つてこれに関する研究は従来多数みられ、更に最近は手術前後の水分補給に関する見地から詳細に検討されつつある。

私は Klett-Summerson 光電比色計を使用し、外科医に最も関連の深い胃癌及びそれと同一の臓器疾患である胃十二指腸潰瘍の患者に就て、血清内Ca, K, Na, Clの定量を行い、胃切除術とも関連して比較検討を加え、癌患者無機物質代謝研究の一助にしようと試みた。

第2章 検査方法

第1節 血清採取方法

入院時の胃痛及び胃十二指腸潰瘍患者の血液を、早朝空腹時に10cc採取して出来るだけ速に(20分以内に)、遠心分離して血清を採取し、これを用いてCa, K, Na, Clの定量を行う。

次に胃切除術後2週間目に、すなわち抜糸も終り食事も普通の全粥となり退院前となつた患者の血清を同様に採取して比較検討し

た。更に胃癌の外に淋巴肉腫、骨肉腫、上顎癌等の主として悪性腫瘍切除不能例の血液をも同様に採取して比較を試みた。

第2節 定 量 法

A) カルシウム (Phosphate method)

原理：5%トリクロール醋酸にて血清の除蛋白を行い、その濾液に1%の第3磷酸ソーダ液を加え、Caを磷酸カルシウムとして沈澱せしめ、その沈澱を十分に洗滌して、過剰の磷を除いた後、沈澱を5%トリクロール醋酸に溶かし、それにモリブデン酸を加えて存在する磷により磷モリブデン酸を形成せしめ、それに1, 2, 4, アミノナフトールスルホン酸を加えると、磷モリブデン酸が還元されて青色を呈する。その色の強さは存在する磷の量に比例し従つてCaの量に比例する。すなわち光電比色計により、この色を測定してCaの量を知る。

実施：遠沈管に血清1ccと5%トリクロール醋酸9ccを混じ遠心、別の遠沈管に上澄液3ccを入れ、苛性ソーダ0.3ccを混じ5分放置後、第3磷酸ソーダ0.3ccを加え管を横に振つて混和、1時間放置してから1分間2000回転の速度で5~10分間遠心、上

澄を捨て管を厚手の濾紙の上に斜倒，水分を切る。次いで管口を拭き，洗液 2cc を加えて静かに管底をとんとんと叩いて沈澱を攪拌，もう少しの洗液で管内壁をあらひ込み，遠心 3 分，前のように上澄をすてる。もう一度洗つて遠心再び濾紙の上に斜倒してアルコールをすつかり流出せしめ，トリクロール醋酸 3cc を加え静かにとんとんとたたいて沈澱を急いでとかしモリブデン酸アンモニウム 0.5cc，アミノナフトールスフオン酸 0.5cc，及び水 4cc を加えよく混和後 10 分間暗所に放置してから，生じた青色を光電比色計で透過率を求める。Filter は 650m μ を用いる。

B) カリウム (Cobalt-nitrite method) .

原理：血清に亜硝酸コバルト・ナトリウム試薬を加えて血清中の K をコバルト塩として沈澱させる。その沈澱を充分に洗滌して過剰のコバルトを除去した後，沈澱を煮沸水浴上にて溶解させ，1% choline hydrochloride 溶液を加えておいて，それに一定濃度のフェロチンカリ溶液を追加すると直ちに緑色 emerald green color が発現する。この色はフェロチンカリ溶液と cholin 溶液の濃度が一定程度以上の時はコバルトの濃度に比例し，コバルトの微量の変化をも示す。しかもその液体は性状を変えずることなしに水で薄める事が出来る。従つて光電比色計によりその色を測定してコバルトの，従つて K の濃度を定量し得る。

実施：遠沈管に血清 1cc をとり，半飽和醋酸ソーダ 1cc を加え混和す。次に新しく濾過した亜硝酸コバルト・ナトリウム試薬の 1cc を 1 滴 1 滴混和しつつ滴下，45 分間室温放置後，2cc の水で管内壁をあらひこみ，2000 回転で 15 分間遠心，上澄をすてる。15 分間濾紙上に管を斜倒し液を流出せしめ，管口を拭き，洗液 2~3cc で沈澱をあらひ，15 分間遠心後上記の如く上澄をすて且つ流出せしめ，更に 70% エタノール 2~3cc を入れ，ガラス棒で沈澱をかきまぜ，1~2cc のエタノールで棒をあらひ込み，5 分間遠心後上澄をすて，流出せしめる。この操作を反覆後，

次に水 2cc を加え，管を約 15 分間煮沸水浴中につけ，ガラス棒で沈澱をこわし溶解せしめ 2~3cc の水で棒をあらひこみ，更に 5 分間煮沸水浴中につける。沈澱は完全にとけるから，冷却，1cc の cholin chloride を加え，次いでフェロチンカリ稀釈液 1cc を加える。そうすると緑色が直ちに生ずる。これを 25cc のメスコルベンに定量的に移し目盛りまで水を加える。この色を光電比色計により測定す。Filter は 420m μ を用いる。

C) ナトリウム (Uranyl-Zink-Acetate method)

原理：血清に硫酸と硝酸とを加えて過熱し，更に 30% 過酸化水素液を使用して灰化せしめ，無色透明の液体とす。これに醋酸ウラニール亜鉛試薬を加えると，血清中の Na は三重塩として沈澱す。 $(\text{UO}_2)_3\text{Zn Na} (\text{CH}_3\text{COO})_9 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ この沈澱をよく洗滌して過剰の醋酸ウラニール亜鉛試薬を完全に除去し，この沈澱を水にとかすと，黄色を発現する。この色は三重塩の濃度，従つて Na の濃度に比例する。光電比色計により，この色調を測定して Na の定量を行う。

実施：15cc の遠沈管(硬質)に血清 0.2cc をとり，6 規定硫酸 0.2cc 及び硝酸 0.1cc を加え，塩化カルシウムの飽和水につけ，130°C で 15 分間熱す。管の外側を蒸溜水でよくあらひ，乾燥せしめ，注意しつつ火焰上に管をかざして静かにふりつつ内容がこげるまで焼く，そうなたら約 30 秒位冷却し，過酸化水素 1 滴々下，過酸化水素が破壊されるまで熱する。再び放冷し，又 1 滴滴下後加熱，この操作を 5 滴となるまで反覆繰り返す。そうすると溶液は無色透明となる。そこで醋酸ウラニール亜鉛試薬 8cc を加え，薄いガラス棒で 2 分間よくまぜ，時にかきまぜつつ 15 分間放置す，ガラス棒を引き上げ，いくらかの醋酸ウラニール亜鉛試薬でガラス棒を洗いこみ，遠心 15 分間，上澄をすててから 5 分間管を転倒し液を流出せしめ，管の口を拭きとり，約 2cc のアルコール洗液で沈澱を洗い又遠心，上澄をすて，次にエーテルで沈澱をあらひ遠心 3 分，約 1 分間転倒して流出

せしめ、再びエーテルで洗い遠心3分、約1分間濾紙上に斜倒して上澄を流出せしめる。そこで管を 35°C の暖所に数分間おきエーテルを蒸発せしめ、沈澱に水 10c.c. を加え、沈澱が完全に溶解する迄混和する。次いで遠心して不溶解成分を沈澱除去せしめ、上澄を別の試験管にうつして 25°C の温浴に 2~3 分つけてから、発現している黄色の透過率を求める。Filter は 420m μ 。

D) クロール (Silver-Iodate method)

原理： タングステン酸を使用して血清の除蛋白を行い、その濾液に過剰の沃度酸銀 Silver-Iodate AgI₀g の粉末を加え振盪す。血清中の Cl はこれと反応して、不溶の Silver-chloride と溶解性の Iodate となり上澄に移行する。これを遠心して上澄の一定量を取り、それに沃度カリ溶液を加えると Iodate は反応して、free Iodine を生じ黄色が発現する。色の強さは free Iodine の量に、従つて存在した Cl の量に比例する。光電比色計によりこの色を測定して Cl の量を知る。

実施： 血清 0.1cc をとり、2.5cc のタングステン酸を含む遠心管の中に吹きこむ、遠心、この上澄 2cc を他の遠心管に移し、これに 30~50mg の沃度酸銀を加える。ガラス棒で数分間つきませ遠心、透明な上澄 1.0cc を 50cc のメスコルベンの中に入れる。これに磷酸 5cc 及び沃度カリ液 5cc を加えると黄

色を発現する。更に目盛りまで水を加えよく混和。25°C の温浴に 3~5 分間つけたのち、透過率を求める。Filter は 420m μ 。

第3章 血清内 Ca, K, Na, Cl 検査成績

A) 手術前 (入院時)

胃癌(胃切除可能)患者 19 例では血清 Ca は最大 5.5 最小 3.8 平均 4.4, 血清 K は最大 5.4 最小 3.8 平均 4.5, 血清 Na は最大 146 最小 137 平均 142, 血清 Cl は最大 110 最小 82 平均 103 であり、胃十二指腸潰瘍患者 25 例では血清 Ca は最大 5.4 最小 3.7 平均 4.3, 血清 K は最大 5.1 最小 4.1 平均 4.6, 血清 Na は最大 151 最小 136 平均 142, 血清 Cl は最大 110 最小 87 平均 102 であり、胃癌(胃切除不能)患者 8 例では血清 Ca は最大 5.3 最小 3.7 平均 4.3, 血清 K は最大 5.4 最小 4.1 平均 4.8, 血清 Na は最大 141 最小 138 平均 140, 血清 Cl は最大 105 最小 87 平均 98 であり、其他に口腔底癌 2 例, 上顎癌 1 例, 直腸癌 3 例, 乳癌 2 例, 淋巴肉腫 3 例, 大腿骨, 上膊骨, 骨盤骨肉腫各 1 例計 14 例の胃癌以外の悪性腫瘍患者に就ては血清 Ca 最大 7.0 最小 3.4 平均 4.5, 血清 K は最大 5.6 最小 3.9 平均 4.9, 血清 Na は最大 147 最小 134 平均 141, 血清 Cl は最大 108 最小 90 平均 98 である。第 1 表参照。

単位はすべて Milliequivalents per liter 略称 M. e. で示した。

第 1 表 (手術前)

病名	例数	Ca	平均	K	平均	Na	平均	Cl	平均
胃十二指腸潰瘍	25	3.7~5.4	4.3	4.1~5.1	4.6	136~151	142	87~110	102
胃癌(切除可能)	19	3.8~5.5	4.4	3.8~5.4	4.5	137~146	142	82~110	103
胃癌(切除不能)	8	3.7~5.3	4.3	4.1~5.4	4.8	138~141	140	87~105	98
其他の悪性腫瘍	14	3.4~7.0	4.5	3.9~5.6	4.9	134~147	141	90~108	98

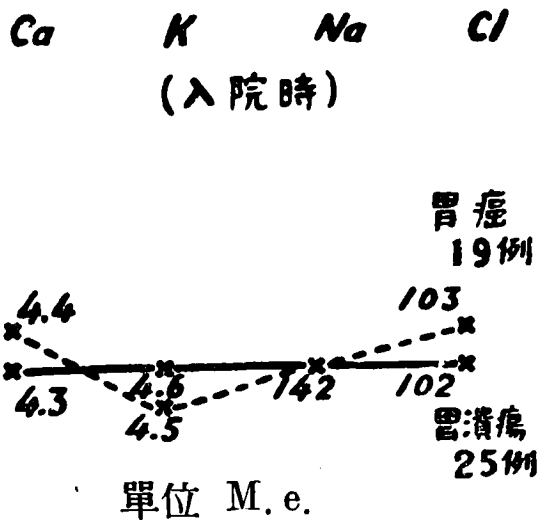
胃癌(胃切除可能) 19 例と胃十二指腸潰瘍 25 例との平均値の比較は第 1 図に示す如くで、両者の間に大なる差異を認めない。胃癌(胃切除可能) 19 例と胃癌(胃切除不能) 8 例との平均値を比較すると、K は切除不能例が稍や高い値を示し、Na と Cl は稍や低い値を示す傾向が認められる。其他の悪性腫瘍

14 例の平均値も切除可能の胃癌例 19 例の平均と比較すると、略ぼ同様の傾向を示す。(第 2 図)(第 3 図)

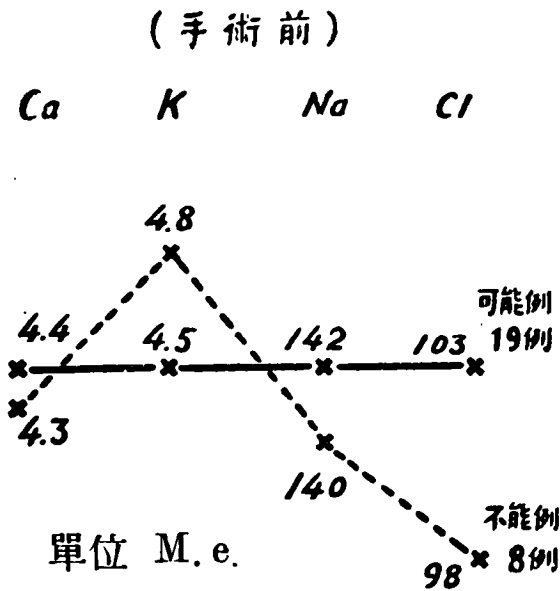
B) 手術後 (退院時)

胃切除術後 2 週間、退院前の患者に就て、上記と同様に実測した結果は第 2 表に示す如くで、胃癌(胃切除可能) 19 例では血清 Ca

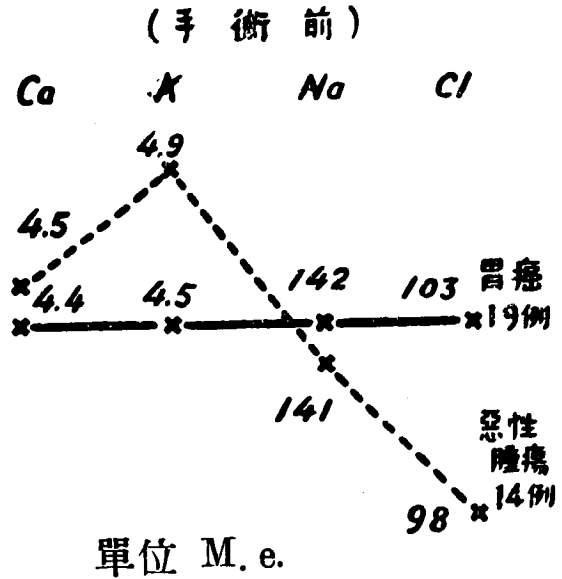
第 1 図



第 2 図



第 3 図



は最大 4.8 最小 3.7 平均 4.1, 血清 K は最大 4.9 最小 4.1 平均 4.5, 血清 Na は最大 149 最小 134 平均 141, 血清 Cl は最大 110 最小 97 平均 102, であり, 胃十二指腸潰瘍 16 例では血清 Ca は最大 4.8 最小 3.7 平均 4.2, 血清 K は最大 5.1 最小 4.1 平均 4.6, 血清 Na は最大 151 最小 141 平均 144, 血清 Cl は最大 110 最小 95 平均 104 であり, 胃癌(胃切除不能) 12 例では血清 Ca は最大 5.2 最小 3.8 平均 4.5 血清 K は最大 5.6 最小 4.4 平均 5.1, 血清 Na は最大 148 最小 138 平均 142, 血清 Cl は最大 110 最小 83 平均 100 である. 単位はすべて M. e. を使用した.

第 2 表 (手術後)

病 名	例数	Ca	平均	K	平均	Na	平均	Cl	平均
胃十二指腸潰瘍	16	3.7~4.8	4.2	4.1~5.1	4.6	141~151	144	95~110	104
胃癌(切除可能)	19	3.7~4.8	4.1	4.1~4.9	4.5	134~149	141	97~110	102
胃癌(切除不能)	12	3.8~5.2	4.5	4.4~5.6	5.1	138~148	142	83~110	100

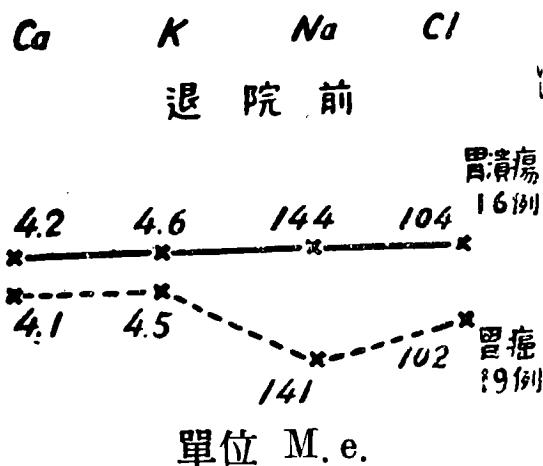
手術後の平均値では第 4 図に示す如く潰瘍例は胃癌例に比較して全体としてやや高い値を示す傾向がある.

ウ) 術前, 術後の比較

切除可能の胃癌患者に就て, 術前 19 例, 術後 19 例の平均値を比較すると第 5 図に示

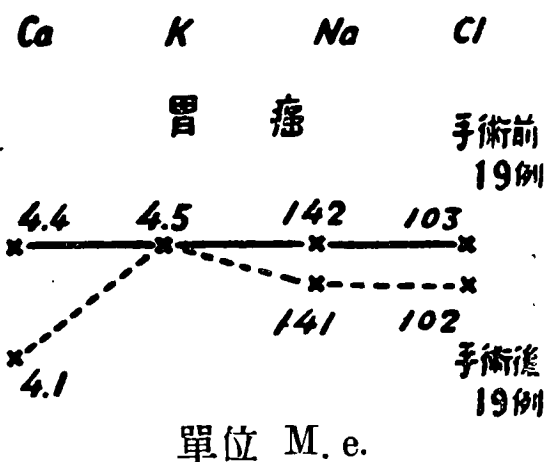
す如く K には殆ど差異はないが, Ca はやや減少し, Na と Cl とは術前値に比して減少の傾向を認める. 胃十二指腸潰瘍患者に就て, 術前 25 例術後 16 例の平均値を比較すると第 6 図に示す如く Ca の減少, K の不変という点は胃癌の場合と同様であるが, Na と Cl と

第 4 図



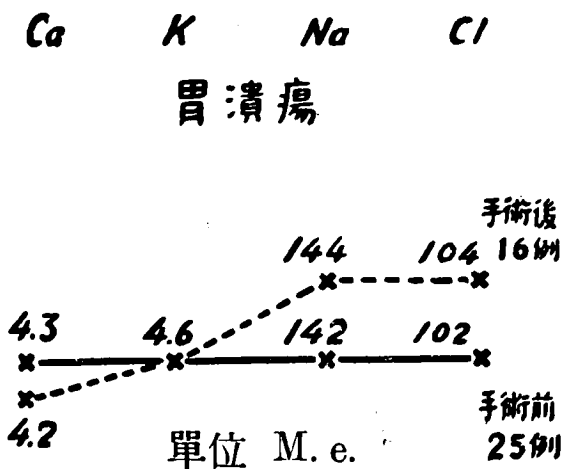
単位 M. e.

第 5 図



単位 M. e.

第 6 図



単位 M. e.

は術前値に比して増加の傾向を認める。これは前述の胃癌の場合と反対の傾向を示し興味ある所見である。

第4章 考按及び總括

A) カルシウム

生体内に陽イオンとして存在するものは Na, K, Ca, Mg の4種で、これらを総称して総塩基という。電解質の濃度をあらわすには通常ミリグラム当量 Milliequivalent (略 M. e.) がもちいられる。

$$\text{ミリグラム当量 (M. e.)} = \frac{\text{中のmg数}}{\text{原子量}} \times \text{原子価}$$

Ca は血漿中ではイオンとなつて存するのはその一部であるが、濃度が総塩基の中ごく僅かの部分を占めるに過ぎないので、分析値をそのまま Ca^{++} としても大差はない。

Ca は腸管上部特に十二指腸から吸収され、その吸収はビタミンD、食物中の他の物質(磷、脂肪)、小腸内水素イオン濃度に支配される。適當の脂肪は吸収をたすける。食物中に Ca に比較して磷が余りに多すぎると吸収は悪くなる。一般に腸内容が酸性にかたむくと吸収がよくなる。

成人では Ca 出納は平衡状態にあるから、吸収されたと同じだけの Ca は排泄されている。この平衡を維持するに必要な最小の Ca 量は1日 0.45g であつて、適當量は 50% 増しの 0.68g である。なお腸内で吸収されない場合を考えて 1.5 の安全率を乗じ、1日 1.0g の Ca を摂取することが望ましい。本邦人の食物はきわめて Ca に乏しく、1日 0.4g 程度でかつ磷が多い。ゆゑに本邦人はより多くの Ca を摂取するように食事を改善する必要がある。体内に吸収された Ca は腎臓を経て尿中に、一部は大腸粘膜から糞便中に排泄される。

Ca は主に磷酸カルシウムとして骨、齒の形成に大に役立ち、血液の凝固にさいしてトロンビンをプロトロンビンからつくる時に Ca が必要とされている。なお Ca^{++} の濃度が増すと神経筋の興奮性は抑制される。

血液中の Ca は主として血漿中にあつて、赤血球中には殆どない。血清の Ca 含量は 4.3~5.8 M. e. (8.5~11.5mg%) である。

血清 Ca は透折性 Ca と非透折性 Ca から

なり、さらに透折性 Ca の中にもイオンとイオンでない部分がある。

全血清 Ca = 透折性 Ca (4.75~5.5mg%) + 非透折性 Ca (4.75~6mg%), 透折性 Ca 特にイオン型 Ca は生理的に活動するもので、臨牀的にも重要であるが、其濃度も定説がなく今後の研究にまたねばならぬ。

血清 Ca の濃度は殆ど変化がなく調節され、ごく狭い範囲内でのみ変動する。血清 Ca 濃度の調節には副甲状腺ホルモンとビタミン D が強く関係する。

血清 Ca 中非透折性の部分は蛋白質と結合して、この蛋白質と Ca^{++} との結合は可逆的であり平衡を保っている。蛋白質があると Ca を溶液として保つので、血漿其他の体液を通じて次の式があたえられている。

$$Ca = 0.556 \cdot \text{蛋白質} + 6$$

この式では Ca 濃度を mg/dl で、蛋白質を g/dl であらわしている。

癌患者の血清内 Ca 量に関しては多くの研究がある。高橋は胃癌患者に於て多くの場合血清 Ca が減少する事を報告し、Theis, Benedict, Guthmann, Rosenberg 等も血清 Ca の低下するのを認めている。しかし Krehbiel, Waterman 等は、血清 Ca 量の不変を報じている。Jackson は 31 人の癌患者の中 15 人に血清 Ca の減少を認め、これは栄養不良によることを示した。de Fermo は血清 Ca の減少が 40 才以上の癌患者に屢々見出されると報告している。Bowman は子宮癌患者の血清内 Ca 量は正常であるが、病気の進行と共に Ca 量の減少を認め、これを蛋白代謝障碍に基づく二次的現象と考えている。Stern, Willheim は癌患者の血清 Ca 量の変化は、たといあつたとしても特異的のものではなくして二次的の性質のものであり、その減少或は増大した値から病因的或は診断的の結論を導き出すことは出来ないであろうと述べている。

進行した癌患者に於ける血清 Ca の減少は、癌患者に低蛋白血症の多い事と、これが癌進行と共に増大する事、血清中の Ca と蛋白質との上述の関係を考えると容易に理解される

であらう。私の症例では第一表にみる如く、胃十二指腸潰瘍 25 例の手術前の値は最大 5.4 最小 3.7 平均 4.3 M. e. であり、切除可能の胃癌 19 例では最大 5.5 最小 3.8 平均 4.4 M. e. であり、切除不能の胃癌 8 例では最大 5.3 最小 3.7 平均 4.3 M. e. で、胃癌及び潰瘍例の間に特に変化を認めず、かつ胃癌の切除不能例と可能例との間にも特に差異はなかつた。検査例中最低値を示したものは骨盤骨肉腫末期患者の 3.4 M. e. であり、最高値は大腿骨肉腫患者の 7.0 M. e. であつた。

胃切除術は胃十二指腸潰瘍及び胃癌例共に術後 2 週間目には術前値に比して減少の傾向を認めたが、試験的開腹術に終つた胃癌例では著変を認めなかつた、第 2 表。

B) カリウム

K は生体内ではイオンとして存在する。そして K は主として細胞内に存する。身体内では滲透圧は一定に維持されているが、その為には細胞内液では K が最も重大な意義を有する。K は食品に含まれて摂取されるが、食品として摂取される場合は K の方が Na より多く 1 日 2~4g の K が摂取される。摂られた K は下痢の場合を除いて、ほとんど全部腸から吸収される。腸に於る吸収は Na に比較すると K はずつとおそい。腸から吸収された K は先づ細胞外液に入る。このとき細胞外液の K 濃度は食餌摂取後数時間上昇するが、その増量は 1~2 M. e. 位である。細胞外液に入った K は、Danowski によると其の後 3 つの径路をとる。

1. K は 4~24 時間後に細胞に入る。
2. グリコゲンと共に肝臓に貯蔵される。
3. 尿中に入り (一部は糞便と共に) 体外に排泄される。

血清 K の正常濃度は 4.1~5.6 M. e. (16~22 mg%) 平均 5.0 M. e. (19mg%) である。

K の代謝は他の電解質のそれに比較すると複雑である。それは K が細胞内に偏在しており K の血漿濃度が摂取と排泄の外に、細胞内外の分布の変化や内分泌機能によつて影響される為である。一方 K は Na と異つて常に腎

臓から排泄されているので、毎日2~3gを摂取する必要があることは注意せねばならぬ。

Kの生理的意義としては、糖質代謝に関連する外に筋肉機能と密接な関係がみとめられる。低K血症の時は筋肉の被刺戟性がたかまり進行すると麻痺になり、呼吸筋がおかされると死亡する。逆にKが10 M. e. 以上に上昇すると刺戟伝導が障碍され、ついに心臓は停止する。癌患者血清K量に関しては多くの研究がある。高橋は胃癌患者48例に就て血清K量の増加を報じ、Kの増加のみられなかつた4例は完全に癌を切除し得たに反し、増量を示せる残りの44例では完全切除が出来なかつたと述べている。筒井も亦子宮癌患者に就て血清Kの増加を報告している。しかし Jackson, Pitts 等は癌患者の血清Kを測定して、ほんの少数例だけに変化を認めたと、これらの患者に於いても癌の進行状態と血清K量との間に何の関連も認められないと述べ、更に Schepetinsky, Guthmann, Theis, Benedict 等は癌患者の約40%に血清Kの減少を認めたと報告している。更に Aisenberg 等は癌患者の血清K量の増大を報じ32~59mg%の値を報告しているが、Stern, Willheim はこれらの極端に高い値は測定の際の誤りによるものであらうと評し更に語をついで、従来のまぢまぢの結果を整理する為には、癌患者の血清Kの測定を新に追試する事が必要であるが、それによつても決定的結論は多分得られぬであらうと述べて、癌患者の血清内K量に一定の変化のないであらうことを示唆している。

私の症例では手術前の値は第1表にみる如く、胃十二指腸潰瘍25例で最大5.1 最小4.1 平均4.6 M. e., 切除可能の胃癌19例で最高5.4 最小3.8 平均4.5 M. e. で殆ど同一であるが、切除不能の胃癌8例では最大5.4 最小4.1 平均4.8 M. e. 其他の悪性腫瘍14例で最大5.6 最小3.9 平均4.9 M. e. で、後の2者に於て稍や増加の傾向を認める。手術後2週間目では手術前の値に比して第2表にみる如く、胃癌、潰瘍共に殆ど変動を示さなかつた。

C) ナトリウム

Na は全部がイオンとなつて存する。身体内では滲透圧は一定に維持されているが、その為には細胞外液では Na が最も重大な意義をもっている。何等かの原因でこれが失われるとそれと共に水分も失われるし、これが停滞すると水分もそれにつれて停滞する。すなわち細胞外液に於る水分の増減は主として Na の増減に随伴する。

Naは食品にも含まれて摂取せられるが、大部分調味料の食塩として摂られ1日3~6gのNaが摂られる。摂取されたNaは下痢の場合をのぞいて、ほとんど全部腸から吸収される。Naは吸収されるとすみやかに細胞外液に平等に分布する。Naの最小必要量があるわけだが、これを定めることは成功していない。無塩食餌でも普通の生活環境ならば、しばらくの間さしつかえない所からみると、Naは1日1g以下でも足りるようである。最高どの位まで許されるかという限度もはつきりしない。1日35~40gの食塩を毎日続けてとると(Naとして14~16g)健康人でも浮腫を起す。Naの摂取量がこのように広範囲にわたつて変動しうことは腎臓機能によるので、腎臓に障碍があるとかかる弾力性は失われてしまう。細胞内にはNaは全く入らぬというわけではなく、多少は細胞内にも入つて行きKの機能の一部を代償するという研究もある。

血漿中のNaの正常濃度は137~147 M. e. (315~400mg%) 平均143 M. e. (330mg%) である。体内のNaの保有量は絶対量はかなり変化しても、内部環境の維持いかえれば滲透圧の維持ということから、その濃度は極めて狭い範囲内しか動揺しない。血清内のNa濃度は腎臓によつて調節されている。糸球体から濾出されたNaは細尿管で再び吸収されるから、Na摂取量が減少するとそれに応じて尿中のNaは殆どなくなる。

癌患者血清内のNa量に関しては、報告は余り多くない。Louros, Gaessler は血清Naの減少を主張しているが、Theis, Benedict, Pitts 等はそれに賛成せず、著変なきことを

述べている。河野は子宮癌患者の血清 Na 量は健康婦人に比して増加していると報じている。

私の症例では手術前の値は第 1 表に示す如く胃十二指腸潰瘍 25 例では 136~151 M. e. 平均 142 M. e., 切除可能の胃癌 19 例では 137~146 M. e. 平均 142 M. e. で著変なく, 切除不能の胃癌 8 例では 138~141 M. e. 平均 140 M. e., 其他の悪性腫瘍 14 例では 134~147 M. e. 平均 141 M. e. で僅に減少の傾向を認める。

胃切除術後 2 週間では第 2 表に示す如く, 胃癌 19 例では 134~149 M. e. 平均 141 M. e. で術前値に比して減少の傾向を, 潰瘍 16 例では 141~151 M. e. 平均 144 M. e. で術前値に比して増加の傾向を示す。

澁沢は低蛋白血症の場合には, 手術侵襲によつて Na, Cl を体内に蓄うべき副腎皮質の電解質ホルモンの分泌が僅に亢進するに過ぎない事を述べているが, 癌患者に低蛋白血症の多いことを考え合せると, 上述の胃癌例に於ける手術後の Na の減少と, 他方潰瘍例の胃切除術後の Na の増加傾向は容易に理解されるであろう。

D) クロール

Cl は人体内では全部無機の形で塩として存在すると考えられ, 体内にひろく分布し陰イオンの主な部分を占めている。Cl は細胞内にもみられるが, 赤血球以外はごく少量であり, 主として細胞外液内に存在する。Cl のもつ生理的意義はクロールイオンの機能によるもので, 滲透圧の調節, pH の調節, 及び水分代謝に大きな役割をはたしている。

Cl は主として食塩として口から摂取される。吾人は常に必要量よりはるかに多量の食塩を食物として摂っているのであつて, 1 日食塩として, 10~20g, Cl として 6~12g に相当するものが摂られる。消化管に入つた食塩は腸からほとんど完全に吸収される。大量の食塩が摂取された場合, 食塩は組織ごと皮膚, 筋, 腸に摂られ, また尿に排泄せられるので血中濃度の上昇はごく僅かである。

Cl は排泄臓器へ直接に血行腎性に達するのではない。其の間に組織が介在する。すなわち摂取された食塩はいつたん組織に摂り入れられ, 後再び血行に入つて腎臓, 肝臓により尿, 汗によつて体外に排泄される。

糸球体で濾出された後, 細尿管で水とともに大部分 (99.4%) は再吸収される。従つて Cl 摂取を制限していると, 血清 Cl が 96 M. e. 以下になると, すなわち正常濃度以下になると, 再吸収が 100% となつて尿中 Cl 量は痕跡になつてしまう。反対に摂取量が多いと尿中への Cl の排泄は増加す。発汗のない場合, すなわち不感蒸発による Cl の喪失は無視されうる。発汗のはなはだしい場合には大部分の排泄が汗によつて行われるようになり, 尿量も減じ尿中 Cl 濃度も減少する。発汗の強い時には汗の Cl 濃度は高くなり, 血清 Cl 濃度のそれに近くなることすらある。最大, 食塩として 1 日 40g にも達することがある。

消化管内には種々なる消化液として大量の Cl が排泄される。その量は食塩として約 60g, Cl として 27g (750 M. e.) に達し, 血漿中の総量の 2 倍強にあたつている。その半分以上は胃液として出される。しかし正常の場合には, これらの Cl は完全に再吸収されるから全体として Cl の出納に変化はない。正常の場合糞便に排泄される Cl 量は摂取された Cl 量の約 1% に過ぎない。しかし下痢のような場合には Cl の再吸収は完全には行われなから, 下痢の程度に応じた Cl の喪失がおこる。嘔吐の場合も同様に Cl の喪失がみられる。血清の Cl 濃度を 100 として各種消化液中の Cl 濃度を比較すると胃液 140, 腸液 107, 胆汁 100, 脾液 35, となる。

血漿内陰イオン中 $\frac{2}{3}$ を Cl^- が占め, 他の $\frac{1}{3}$ の中の半分が HCO_3^- で, のこりは蛋白質イオン, 硫酸イオン, 有機酸イオン等である。

正常の血清 Cl 濃度は 99~108 M. e. (352~383 mg%) で食塩として 560~630mg/dl. に相当する。反復する嘔吐では胃液の吐出によつ

て血清 Cl 濃度が減少し、これと代償的に血清 HCO_3^- が増加し、アルカロージスの状態となる。Na も胃液と共に外に出るが、その量は Cl に比較すると小さい。幽門閉塞の場合には上の変化がさらに高度にあらわれる。血清の Cl 濃度が正常の $\frac{1}{2}$ 位まで下り、代償的に HCO_3^- が増加して高度のアルカロージスの像を呈する。胃癌のような胃液の無酸症の場合には、嘔吐がはげしくても以上の変化がいちぢるしくはあらわれない。癌患者血清中の Cl に関する報告はきわめて少い。Rous sarcoma の場合 Moravek は周囲の筋肉中の Cl 量は 4 倍に増加するが、血清中の Cl 量には減少の傾向があると述べているが、Sümegei は家兎や大黒鼠の移植癌で血清 Cl の増加を報告している。Mairano は悪液質を示さない癌患者の血清 Cl 量には変化はないと述べている。更に Moor は悪液質を示す癌患者特に胃癌患者ではかなりの血清 Cl の減少を報告している。胃癌患者の胃液中に遊離塩酸の減少及び缺乏のあることは晋く知られている事であるが、Palmer は胃以外に癌を有する患者の胃液中にも同様の事実の存する事を述べている。

私の症例では、手術前の値は胃十二指腸潰瘍 25 例では 87~110 M. e. 平均 102 M. e. で、切除可能の胃癌 19 例では 82~110 M. e. 平均 103 M. e. で、両者の間に著変なく、かついづれも幽門狭窄の強い一部の症例を除いては正常範囲内にある。切除不能の胃癌 8 例では 87~105 M. e. 平均 98 M. e. で前二者と比較して平均値に於て稍や減少の傾向を認め Moor 等の成績に一致するようである。其他の悪性腫瘍 14 例でも 90~108 M. e. 平均 98 M. e. でやはり多少減少の傾向をみる。

胃切除術後 2 週間では、第 2 表にみる如く幽門狭窄の症状が除かれる為に異常に低値を示すものはみられない。すなわち胃十二指腸潰瘍 16 例では 95~110 M. e. 平均 104 M. e. で、胃癌 19 例では 97~110 M. e. 平均 102 M. e. で、潰瘍例に多少の増加がみられる。(第 4 図) しかし胃癌例に於いて、胃切除術前後

の値を比較すると、手術前 19 例で平均 103 M. e. 手術後 19 例で平均 102 M. e. で、Cl 値に減少の傾向を (第 5 図)、潰瘍例に於ては手術前 25 例平均、102 M. e. 手術後 16 例平均 104 M. e. で胃切除術後に胃癌例と逆に増加の傾向を示す。(第 6 図)。この説明は Na の場合と同様に理解される。

第 5 章 結 論

胃癌及び胃十二指腸潰瘍患者血清内 Ca, K, Na, Cl 量を測定するに

1. 血清内 Ca 量は両者の間に著変なくかつ正常範囲内にある。胃切除術後 2 週間目には両者共に減少の傾向を示す。

2. 血清内 K 量は切除可能の胃癌と潰瘍例との間には著変なくかつ正常範囲内にある。しかし切除不能の胃癌及び其他の悪性腫瘍の血清内 K 量は平均値に於て前二者より多少増加の傾向を示す。

胃切除術によつては、胃癌、潰瘍共に術後 2 週間目には術前値とほとんど差異を示さない。

3. 血清内 Na 量は両者の間に著変を示さずかつ正常範囲内にある。しかし胃切除術によつて術後 2 週間目には胃癌では減少の、潰瘍では増加の傾向が認められる。

4. 血清内 Cl 量は両者の間に著変を示さず一部の幽門狭窄例を除いてはすべて正常範囲内にある。胃切除術によつて術後 2 週間目には、すべて正常範囲内に復するが、其の平均値に於て胃癌では減少の、潰瘍では増加の傾向を示す。切除不能の胃癌例では、血清内 Cl 量は切除可能の胃癌及び潰瘍例に比較すると減少の傾向を認める。

5. 以上を要約すると、胃癌及び胃十二指腸潰瘍患者の血清内無機物質の間にはほとんど著変はみられず、いづれも正常範囲内にあるが、切除不能の胃癌患者に於ては前二者と比較して K の増加と Cl の減少の傾向が認められる。胃切除術により術後 2 週間目には、胃癌、潰瘍共に Ca は減少の傾向を示し、胃癌では Na と Cl が減少の傾向を有し、潰瘍

では Na と Cl が反対に増加の傾向を示す。しかし胃癌の胃切除不能例と可能例の間にみられる差も、胃切除術前後に於ける増加、減少の間にみられる差もいずれも極めて僅少で、推計学的に有意といえるものではない。

本研究は文部省科学研究費に拠つた。茲に感謝の意を表す。

稿を終るに臨み御指導、御校閲を賜つた恩師津田教授並びに御教示を受けた生化学教室水原助教授に心から感謝の誠を捧ぐ。

主 要 文 献

- 1) Hawk, Oser, Summerson : Practical Physiological Chem. (1949)
- 2) Cantarow, Trumper : Clinical Biochemistry (1946)
- 3) Stern, Willheim : Biochem. of malignant tumors (1943)
- 4) Greenstein : Biochem. of cancer (1947)
- 5) Hoffmann, Osgood : J. Biol. Chem. **124** : 347 (1938)
- 6) Jacobs, Hoffmann : J. Biol. Chem. **93** : 685 (1931)
- 7) Theis, Benedict : J. Biol. Chem. **61** : 63 (1924)
- 8) Guthmann, Winkler : Arch. f. Gynäk. **155** : 185 (1933)
- 9) Krehbiel : J. Cancer Research **5** : 199 (1920)
- 10) Watermann : Biochem. Zeitschr. **133** : 535 (1922)
- 11) Louros, Gaessler : Ztschr. f. Krebsforsch. **43** : 146 (1929)
- 12) Theis, Benedict : J. Cancer Research. **8** : 499 (1924)
- 13) Pitts, Johnson : New England J. Med. **202** : 415 (1930)
- 14) Moor, etc. : Biochem. J. **1** : 274 (1906)
- 15) Palmer : Biochem. J. **1** : 398 (1906)
- 16) Moravsek : Ztschr. f. Krebsforsch. **37** : 293 (1932)
- 17) Jackson, Taylor : American J. Cancer **19** : 378 (1933)
- 18) 齊藤 : 光電比色計による臨床化学検査 (昭和 25, 27 年)
- 19) 柴田 : 臨牀化学の技術 (1951)
- 20) 吉川 : 臨牀医化学 (昭和 26 年)
- 21) 田坂 : 代謝 (昭和 28 年)
- 22) 森, 鈴江 : 実験腫瘍学 (昭和 9 年)
- 23) 高橋 : 実験消化器病学 **3** : 75 (昭和 3 年)
- 24) 筒井 : 臨牀産科婦人科 **14** : 543 (昭和 14 年)
- 25) 河野 : 日. 婦. 学. 会. 誌. **25** : 564 (昭和 5 年)
- 26) 澁沢 : 最新医学 **7** : 563 (昭和 27 年)
- 27) 高藤 : 日. 外. 学. 会. 誌. **51** : 708 (昭和 25 年)
- 28) 飯島 : 日. 外. 学. 会. 誌. **51** : 715 (昭和 25 年)
- 29) 砂田 : 日. 外. 学. 会. 誌. **51** : 418 (昭和 25 年)