

—原 著—

## 術後代謝研究10年の歩み

東京大学分院外科教室  
田 中 大 平

(受付昭和48年10月11日)

### TEN YEARS' PROGRESS IN THE STUDIES OF THE SURGICAL METABOLISM AND NUTRITION IN JAPAN

Taihei TANAKA

Department of Surgery, Tokyo University Branch Hospital

本文は第10回術後代謝研究会における記念講演に手を加えたものである。

#### 1. 研究会の沿革

術後代謝研究会とは外科領域における代謝、栄養の研究会という意味である。

本研究会発足の前、すなわち、1960年前後は、臨床生化学の分野が、それ以前から発展を続けていた micro-chemistry あるいは radio-chemistry を足場に瞭然と花咲いた時代であり、その分子レベルにまで達した研究成果の基盤のつて外科的代謝、栄養の研究も近代的黎明を迎えた。しかし、当時この分野の研究発表と討論の場としては、東京に栄養談話会があつたのみであるから、術後の代謝反応、あるいは外科的疾患の代謝性変化、あるいは手術遠隔時の代謝、またそれらの治療などの研究が精細になるにしたがつてその会では当然あきたらなくなつてきたのである。そこで福田保先生を始め十数人の人々が相談して、全国的に研究を一堂に集めて発展させる場としてこの会を発足せしめたのである。表1(表略)は会発足の趣意書であり、当時の東京在住の発起人がそれぞれ教室の成果を背景に名を連ねている。始めの3回はあらかじめ討論のテーマを定めた同好会的なごく closed の会であつたが、第4回から演題を全国公募し、対象の枠を広げ、さらに会の運営を討論の場の確保に特徴づけたために今日の発展をみたと思われる。表2は10年の経過である

表2 10年の経過

	演題数	開催地	会長
第1回	12	東京	林田 健男
第2回	4	東京	浜口 栄祐
	特	アミノ酸代謝について 栄養研 田村盈之輔博士	
第3回	14	高松	福田 保
第4回	37	新潟	堺 哲郎
第5回	49	岡山	砂田 輝武
第6回	51	札幌	高山 坦三
	特	ショック研究以後の思い出 札幌医大 高山坦三教授	
第7回	49	熊本	吉永 直胤 (赤木正信)
	特	1.外科と薬剤代謝ならびに酵素活性について 熊大 田中正三教授 2.生体内における脂質の利用機構 札幌医大 大野公吉教授	
第8回	54	東京	田中 大平
	特	1.分子生物学をめぐって 千葉大 三浦義彰教授 2.浮腫 東大 吉利 和教授	
第9回	67	神戸	光野 孝雄
	特	ホルモンと代謝 神戸大 西塚泰美教授	
第10回	71	伊東	長尾 房大

が、臨床の研究会である所から、基礎的な教育講演や実地に即した臨床検討会も行われた。図1は演題数と参加施設数、それにおよその参加人員の増加の状態である。

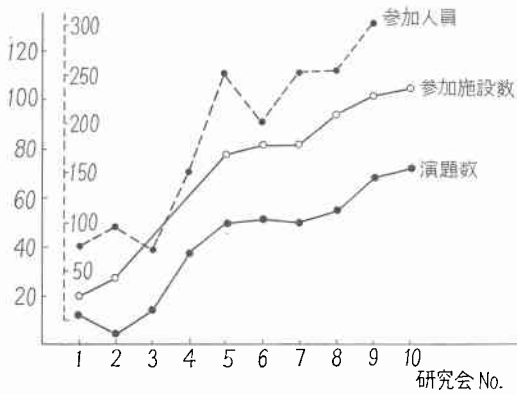


図1 演題数, 参加施設数および参加人員の推移

2. 研究の進歩

表3は9年間の演題をその研究の主要目的に従って分類した数である。1つの演題を出来るだけ2つ以上に跨らないように分類してあるが、その数はその分野の大体の研究密度を現わすと考えて大過ないであろう。これによると、この研究会の頭初には、研究のもつとも中核をなす術後の栄養素の代謝解析が主要課題であつたが、この10年の間に、次第にその関連分野へ拡がったことが示さ

れる。即ち、一方では栄養素の代謝に関係の深い身体の機構の方へ、他方では手術侵襲を離れた種々の外科的な状態あるいは疾患の方へ拡がっていったのである。

太線の数字は各年度におけるトピック的研究部門を示している。1回から4回までは、主として術後の窒素代謝の変化およびアミノ酸輸液に関する研究が時代のトピックであつたことが示される。これは侵襲後総ての栄養素の代謝の集約される所が窒素の代謝と考えられるので、この会の発足を促した研究の need が当時ここに強く存在したことを示すと考えられる。丁度 FAO/WHO 共同専門委員会が蛋白必要量を発表し、一方わが外科学会においても術後蛋白合成の程度が証明されかけていた時代であつた。第5回に水、電解質の代謝研究がトピックになつた意味は、Shires<sup>1)</sup>らの考えがわが国の外科、麻酔科などに浸透してきて、lactatedあるいは acetated Ringer の応用が、その理論の検討とともに広く行われたことにある。その頃から研究テーマが急速に拡がり、傾向としては実地臨床に密接した演題が多くなり、手術方法による消化吸収の差異や、脂肪乳剤、血漿増量剤、種々の糖質による栄養輸液の研究などが

表3 演題分類と演題数

研究会 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
年度	1965	1966	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
水・電解質	5				7	4	3	1	2
酸塩基平衡				1	2				
糖質			1	1	4	2	2	8	12
脂質				7	12	14	10	7	7
エネルギー代謝					1		1		
蛋白・アミノ酸	5	4	6	14	9	9	6	4	6
ホルモン			4	2	1	5	5	4	6
酵素・ビタミン				1		1	2	4	1
血漿増量剤						1	6	1	1
消化・吸収	1		1	1	7	1	5	2	2
ショック					1	1	3	4	5
腫瘍			2	2	1		1	1	2
小児外科	1			6	1	3		2	2
完全静脈栄養						3	4	9	9
疾患別・状態別代謝・栄養				4	4	4	4	5	11
その他				1	1	1	2	2	2

トピックを占めた。しかし、より basic な研究も決して減つたどころか、ホルモンや酵素、ビタミンにまで拡大し、より盛んになつてきたことも事実である。そして、ここ3年間トピックとして現われてきたのが完全静脈栄養法であり、この方法は今日までこの研究会でえられた「手術後も栄養素はかなり利用される」という成果にのつて急速に拡まつたと思われる。

つぎにこれらの各項目の進歩について、多少細かい観察を試みる。

まず、水、電解質に関しては侵襲反応とその治療に関係した演題が大部分であるが、研究会の頭初には、水、電解質の手術による shift を、まだ Moore<sup>2)</sup> 流の sequestered fluid 或いは Randall の第3層として、全細胞外液量の増加という概念で検討しており、投与する液もリンゲル、ブドー糖を主として、むしろ少な目に使つていた。Shires の発表から8年後の第5回にいたつて、ようやく細胞外液の translocation のもつ重要性、すなわち non functional な細胞外液という認識が拡まり、その後2、3年はこの方面の追試、批判が動物実験的にも続き、現在、Shires の術後機能的細胞外液量の減少は、容認されるにいたつている。しかし、translocate された液と機能的細胞外液との交換率が、病態や溜る場所によつて異ると推定されながら確認がえられていない状態である。一方、電解質については、術後の K/N 比のいちじるしい上昇や paradoxical hyponatremia などの解明に寄与する実験が多く出され、ことに細胞内イオン濃度測定まで試みられて、術後 Na<sup>+</sup> の細胞内へ、K<sup>+</sup> の細胞外への移動が侵襲局所を中心に、全身的に起こりうる事が次第に証明されつつある。そして勿論これらに伴なう水分の移動も考えられているが、これは大きな侵襲についての問題となつている。その他、Mg や Zn の術後および疾患時の代謝もかなり精細に研究されている。

糖については、侵襲反応とその治療に関係した演題が大部分であるが、糖の代謝を脂肪および蛋白代謝と関係して検討したものも多い。会の頭初においてすでに術後のインスリンおよびその拮抗

ホルモンによる類糖尿病状態の発現は認められており、糖類の利用限界も果糖、ソルビトールまでは知られていた。研究会発足以後は、ホルモンの定量や解糖酵素活性測定などによつて、内分泌的解析が行われ、さらに術後の解糖障害の程度が検討されており、また糖尿病状態脱却の方法として、インスリンの大量投与（これは大侵襲時の検討が本命となつている）、glucose 以外の糖の投与が検討された。xylytol は第4回からとり上げられてその利用限界の見当がつけられ、maltose は8回から研究が始められて現在その代謝、利用度、他物質代謝との関係、酵素、内分泌への影響などが検討されている。一方、術後の糖代謝をアミノ酸や脂質代謝との関連において検討した結果から、術後 glucogenic なアミノ酸の減少する事実を基盤としてそれを内分泌学的に解明し、NEFA の消長や他の脂質代謝の量的関係からその内分泌的解析をえたほか、種々な成果がもたらされている。

脂肪の代謝については、会の頭初既に術後の脂酸構成の変化などが検討されていたが、この会の演題としては第4回からみられ、術後の脂質代謝の変化、脂酸構成の変化の報告と共に糖代謝との関係などが検討され、また脂肪乳剤のエネルギー源としての有効性が期待された。第5回、すなわち、Wretling<sup>3)</sup> が大豆油乳剤を作つて7年後に始めてこの製剤の静脈注入に関する研究報告が急激に大量提出され、また同時に MCT の経口投与が、Hashim<sup>4)</sup> が特異性を強調して8年を経たこの回から急に普及し始め、以後2、3年にわたつてこれらの脂肪剤の利用度、副作用が検討された。もつとも、平常時投与の利用度などは北欧や米国で電顕やアイソトープによつてすでに証明済みであつたが、この研究会のねらいが術後という時期にあることを反映して、投与された脂質自体の術後代謝はもとより、糖、アミノ酸代謝との関係が energy homeostasis としてまた protein sparing effect として精細に検討されたのである。そしてこれらの解明が進み、副作用も血清 transaminase 活性亢進を除いて大体解消したので、使用対象、投

与量、方法などが確立した。一方、経静脈栄養についてのみでなく、糖、脂肪、蛋白という栄養素の配合比を術後および各病態に即して定める研究も盛んとなつている。さらにまた、chylolthoraxや消化管瘻のような特種病態時にこのものもつ特質を生かした使用方法も検討されている。

窒素の代謝についてはやはり侵襲反応に関する演題が多く、他系統代謝との関連した研究とアミノ酸輸液自体に関する検討の演題がこれにつづいている。1960年代の始めから当教室でもすでに術後の体内における同化相、異化相を追跡しており、他の施設からも同じ趣旨の成績が出されていたので、この会の頭初からかなり進んだ討論が行なわれた。また、1964年にアミノ酸自動分析器の国産品が完成したが、会の頭初から広くアミノ酸 pattern の血漿および尿中における術後変動も討論された。その後の研究はいよいよ精細となり、術後のアルブミン合成亢進の証明を始め、いろいろな確認や解明をえて、蛋白代謝からみた侵襲反応の型を解明し、その惹起因子や修飾因子を追求して、かなり量的関係を含めたわが国独特の進んだ解釈をうるにいたつたことは事実で、今日まで欧米の報告にも術後蛋白の同化相や異化相を追跡したものはきわめて少ない。また、アミノ酸は術後の血清および尿中の消長についての意義が追求されるとともに、糖や脂質代謝との関連を、蛋白の spearing effect の意味を含めて検討されている。そして窒素代謝変化の治療として、蛋白合成能の変化の解明の上に立つたアミノ酸輸液について、その組成、ことに心須アミノ酸の占める割合や濃度などが検討されて、今日、治療の大筋が確認されたわけである。

ホルモンに関する演題はやはり皮質ステロイドがもつとも多く、テストステロン関係がこれにつき、カテコラミン、ADH、同化ステロイド、その他に関するものが少数みられる、侵襲時のホルモン動態は古くから研究されていたが、第3回に蛋白代謝からみた皮質ステロイド投与と侵襲反応との analog な関係が実証され、また、同化ステロイドの術前後においてのアミノ酸取り込みへの

寄与が証明されたことは興味あることである。またその後、皮質ステロイドの subtype の侵襲に対する意義が検討され、それが手術による cortisol binding capacity の低下によるというような結論もえられているが、最近では術後長期の検討に移っている。その他、術後のカテコラミン、アルドステロン、性ホルモンの消長、および前述のインスリンおよびその拮抗ホルモン類などの定量が行なわれ、今日の術後代謝の知識を一層深めたことも事実である。

酵素、ビタミン関係では、手術に関連して前期にはミトコンドリア活性を、その後は lysosome 関連酵素の役割が追求され、ビタミン B<sub>6</sub>、B<sub>12</sub> とアミノ酸との関係が検討された。そして、主として術後の脾および小腸機能の低下、大侵襲下での lysosome 膜破壊、ビタミンB群のアミノ酸代謝促進作用などが認められた。また診断法としてのアイソザイム定量の方向にも一部の研究が向つている。

血漿増量剤は H E S に関する演題であるが、一部 fluorocarbon もある、1957年 Wiederschein<sup>9)</sup> が作つた H E S が1969年から用いられ始めたので、その術後の代謝、組織沈着が検討され、循環動態、腎機能、血液凝固能などに及ぼす影響が追求されたのである。その結果、抗原性が少なく、安定性の強いことが証明されたが、他の血漿増量剤と同じく、その適応の病態は余り多くはない。

消化吸収については、最初は種々の試験方法が検討されたが、第5回から、臨床に密接して、術後の消化吸収能の変化が、消化管の部位別に、あるいは栄養剤別に、また酵素学的に検討された。それと同時に切除消化管の部位別あるいは再建術式別に長期の検討が続けられ、それらの結果手術法への貢献がなされている。

ショックと代謝の問題は、ショックが規定され、その代謝関係の議論が咬み合うようになった第5回からとりあげられ始めた。水、電解質に関する演題はほとんどがアルドステロンを通じて検討する研究であり、糖、脂肪、アミノ酸はほとんどその輸液効果をみる研究であつた。ショック時

の酵素活性は重要であるが、この方面は lysosome 関連酵素と protease inhibitor に関係した知見が主に追求された。一方、ショックの治療に関して、hydrocortisone, protease inhibitor, 或いは栄養輸液などの作用機序が検討され、その結果、1) lysosome 膜安定化、2) ナトリウムポンプ賦活、3) 腎血流改善、4) acidosis の改善など種々な因子がとりあげられるにいたっている。

腫瘍に関する代謝の問題は、第3回からとり上げられ、癌における解糖酵素活性の変化、アミノ酸取り込みの変化、コレステロールの消長などが研究され、その結果、おぼろげながら夫々の pattern が示された。また癌の発育に関する分野では、アミノ酸インバランスの発育抑制効果が、アルギニン、フェルアラニン、チロジンなどにかなり存在することが示された。

小児外科においての代謝の研究は以前は水、電解質に偏したものであつたが、この研究会が始まってから、アミノ酸、糖質、脂質など成人に対すると同じような検討が行なわれるようになったことは微量定量法の進歩のおかげである。とはいえ、小児のもつ生長あるいは臓器発育（殊に腎、内分泌系など）過程のため、外科領域の代謝に関する研究は成人の場合より困難が多い。それにもかかわらず今日小児についてえられている成果が成人についてえられたものに対して余り見劣りのしないことは特筆すべきである。

完全静脈栄養法は、Dudrick<sup>6)</sup>の発表の翌年、第6回から検討が始まっている。丁度この研究会では、栄養素の利用に関する研究成果が上つた時であつただけに、これが代謝異常を治療する一方の本命となる見透しがえられて、急速に普及したのである。始めまず、実施法、投与溶液の組成から検討されたが、その後効果の報告が急速に増加し、適応が拡大された。今日では稍反省期に入つて、昨日の演題にみられるように、栄養素の利用率の限界を求める研究や副作用の検討へと進んでいるわけである。

その他、図2のように色々な疾患時や異常状態時の代謝、栄養も追求され、ここ10年を経てよう

やく本研究会の担当すべき本来の分野の全貌が現われ始めたといえよう。

研究会	消化管疾患時	消化管の病変後	脾切除後	肝・胆道疾患時	内分泌機能異常	糖尿病と手術	産婦人科時	その他
1								
2								
3								
4	●	●				●	●	●
5		● ●	●	●				● ●
6	●	●						
7	●	● ●			●			● ●
8		●			● ● ●		●	● ● ● ●
9			● ●	● ●	● ● ●	●	●	● ● ● ●

図2 その他の外科的疾患および異常状態における代謝・栄養に関する演題

以上の進歩を要約すると、外科領域の代謝は、以前に balance study や血中、尿中濃度など外観から検討されていたが、この会発足以来、体の内部から直接に観察されるようになり、これがこの10年の大きな進歩、解明につながつたと考えられる。主な成果としては、機能的細胞外液量の確認、異化期における肝臓蛋白合成の充進の実証、糖質の利用限界の検討、脂質の大量静脈内投与の可能性の実現、術後血漿アミノ酸増減の意味づけの発見など、多くを数えることができ、それが術後或いは他の病態時における栄養素の利用を裏づけ、治療法を進歩させたことは事実である。

ここで最近の外国での研究を伺うと、この情報時代にどの国が進歩しているとはいいいがたいが、表4は最近3年間の Index Medix に載つた手術時の代謝反応と、術直後の栄養管理に関する論文を拾つて分類したものである。これによると水、電解質と内分泌の論文が多く、これらのうちには対象をおいた堅実な論文が沢山あり、これからの術後細胞内代謝変化解明への土壌をなしていると考えられる。栄養管理のうち完全静脈栄養の論文が少いが、これは特に手術に関係しない論文が多い故である。蛋白代謝に関しては論文の数も少いが、体内の窒素代謝に関してはわが国の解明の方がかえつて進んでいるようにも思われる。

表4 Index Medicus (1970~1972) に収録された手術の代謝反応と術後栄養に関する論文

水・電解質代謝に関する報告	32
酸塩基平衡	2
糖質代謝	11
うち糖尿病と手術に関して	4
脂質代謝	4
蛋白代謝	9
内分泌反応	29
うち 副腎皮質ステロイドに関して	18
成長ホルモン	3
ADH	2
カテコールアミン	2
インシュリン	3
レニン	1
酵素活性	5
栄養管理	25
うち 完全静脈栄養に関して	7

3. 臨床的成果

ここで以上10年の進歩が実際の外科の栄養法にいかにはね反つたかを検討する。

当教室で1970年と1961年にそれぞれ同じような状態を示す、原疾患以外に障害をもたない潰瘍患者の胃切除を at random に10例ずつとりあげ(表5)、まず輸液の量と内容の差を比較すると、図3は夫々10例の平均であるが、右下り斜線は lactated Ringer, 左下り斜線はリンゲル, 点々の部はアミノ酸製剤, 黒が輸血, 縦線がその他の輸液, 白い部は70年がソリタ T<sub>s</sub>, 61年が5%ブドウ糖であるが、70年の方が水と電解質, とくに Na が多量に与えられており、ことに術中投与量の差が著しい。その結果として、両群共尿量変化の pattern は変わらないが、70年の方が絶対量が断然多い上に尿比重も高い。すなわち、70年の治療法の方が溶質の排泄が十分で、腎臓に無理が掛つていない状態のようにみられる。そこで、これら患者群の術後4日迄の水分平衡をみると(図4)、手術当日は水の retention がみられるが、このために Shires のいうように機能的細胞外液量が減少しないですむためか、つぎの日から尿量が非常に増加する。61年群も pattern は似ているが、phase が1日ずれている。そこでこの水分の4日

表5 輸液方針の変遷 I

対象: 胃十二指腸潰瘍による胃切除 (症例平均)		
年次	1970	1961
平均年齢	39.4	42.6
手術時間	2°09'	1°34'
出血量	177ml	213
平均体重	53.8kg	44.7kg
体重減少	3.3kg	2.1kg
体重減少率	6.2%	4.7%

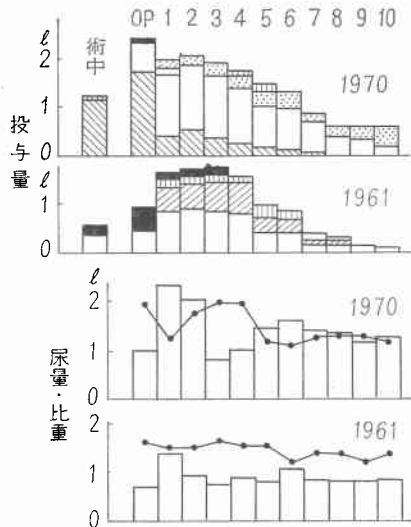


図3 輸液方針の変遷 II

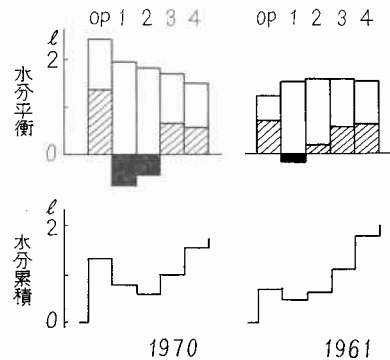


図4 輸液方針の変遷 III

間の蓄積量を累積してみると、61年では投与量が少いにもかかわらず、累積量が多いので、やはりアルドステロン活性が高い結果も一役を演じていると考えられる。図5のように血清電解質を比較すると、70年群でも、術後の paradoxical

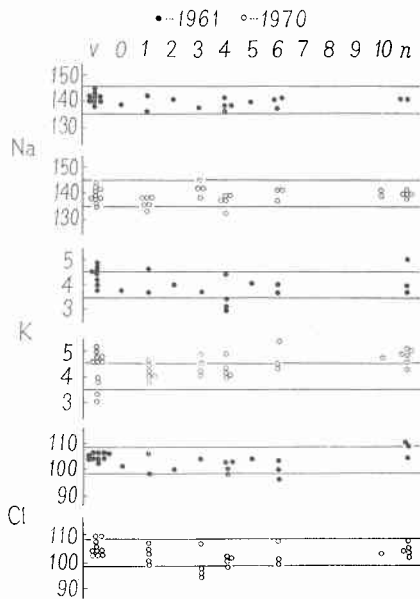
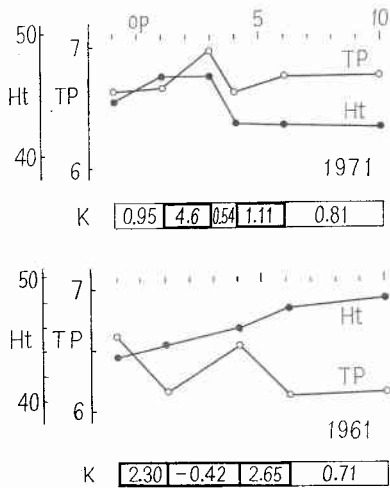


図5 胃切除後の血清電解質



K: Coefficient of Hemoconcentration  
normal value:  $0 \leq K \leq 1$

図6 輸液方針の変遷 IV

hyponatremia がみられるので、手術によるADHやアルドステロンの影響が全くないとはいえない(勿論これには細胞の sodium pump の活性低下が加担しているであろう)。また、図6のように、total protein と hematocrit からみると、61年の方が、蛋白が血管から流れ出すか、水が流れ込むかして、血管内に長く水が溜るように

みえる。さらに70年の輸液はアミノ酸投与量とカロリー投与量が61年群より格段に多く、これは水電解質大量投与をも含めて全身の細胞内代謝変化を早く改善させるねらいであり、実際患者が早く浮腫がとれ、臨床症状が回復することは大方の経験する所であろう。このようにみると、この程度の侵襲に対する治療は10年で非常に進歩したと考えられるが、現在の方法では術後3日まで循環血液量が減っている所になお問題が残っている。

表6 輸液方針の変遷 V  
胃全切除例 (10症例平均)

年代	1962~1964	1972~1973
年 令	55才	46才
体 重	53.4kg	45.9kg
手術時間	3°30'	5°50'
術前状態		
T.P.	6.47	6.56
A/G	1.0	1.13
G B	56.6	
G P	27.9	
Ht	43.5	38.9
Hb		12.9

ここでさらに大きな侵襲として胃全切除例についてみると、表6に他臓器疾患のない胃癌患者夫々10例をとりあげ、その平均値を示したが、これは年代についての比較ではなく、最近1年半の群は総て拡大根治手術であり、1962—4年群は拡大根治手術を行わず、多くはR<sub>1</sub>の non-curative の手術患者を選んだ。したがって侵襲の大きさが違い、術後のリンパ液喪失量も著しく違う。図7のように、最近例の水分投与量に対する尿量は多量で、腎における調節が順調であることが示され、また図8のように、カロリーおよびN量の投与が多いので、大侵襲後の catabolism の亢進や、リンパ液喪失として優に1日20gを超える蛋白の喪失に抗して、血漿蛋白濃度の回復が比較的早くみられ、血液状態の変化も左程乱れないことが示されている(図10)。1962—4年群では、水分

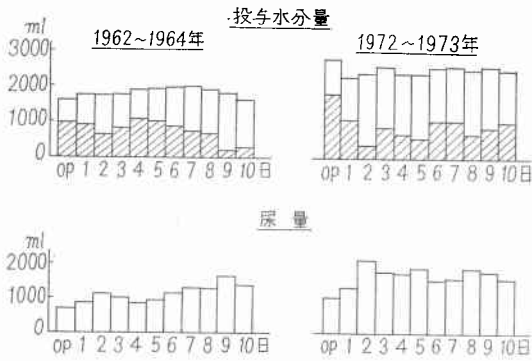


図 7 輸液方針の変遷 VI

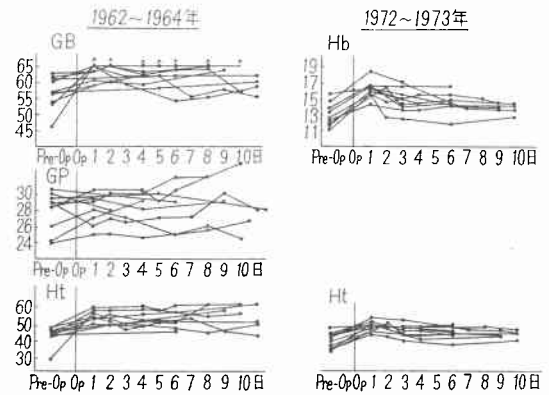


図 10 輸液方針の変遷 IX

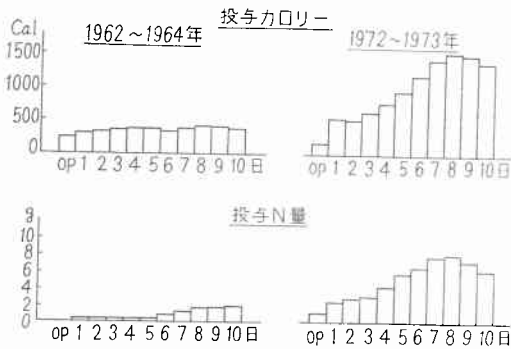


図 8 輸液方針の変遷 VII

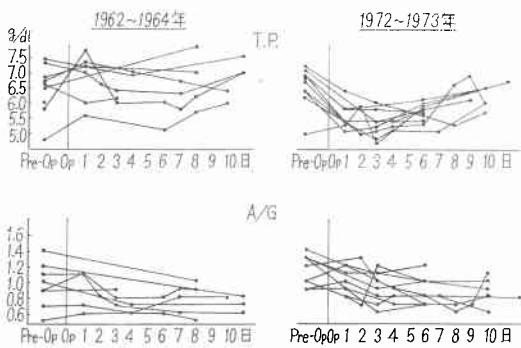


図 9 輸液方針の変遷 VIII

投与量が少いかかわらず沈下性浮腫が比較的長く続き、尿量も少く、軽度の脱水がみられ、また輸血が多いためか Ht が高く、A/G の回復が遅かった。すなわち、大侵襲に対しても、輸液法、栄養法の改善がかなりの成果をもたらしたと考えられる。

輸液法の進歩の今一つの方向は、栄養剤の足りないものを補って状態を改善するという概念から、さらに進んで、輸液に他の物質(酵素、ホルモンなど)を混入して、直接細胞内の代謝改善を考えるという概念が発展したことである。勿論このような方法あるいは概念は以前から存在したのであるが、この10年の細胞代謝研究の発展に伴っていよいよ形をなしてきたのである。たとえば Laborit の réanimation としての G I K法、Hiatt<sup>2)</sup>

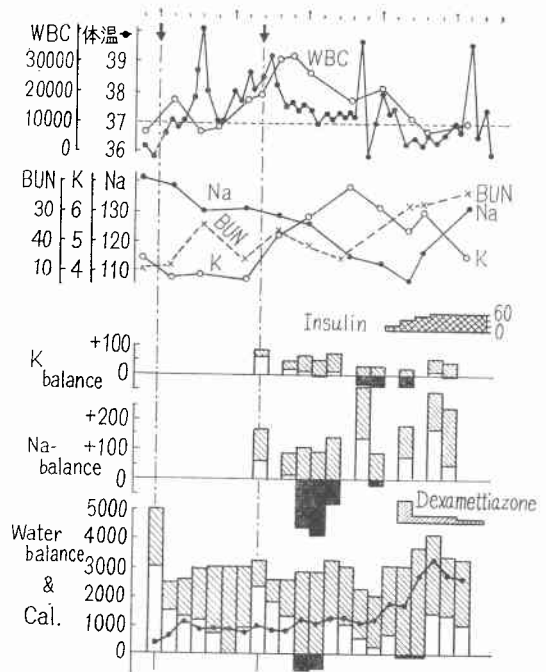


図11 D.H. 37j 〆 Total Gastrectomy



のグルコースをより高稠に、インスリンを高単位にする改善法、電子伝達系酵素の併用法などが挙げられる。そして、尿毒症の血清Kを細胞内へ返したり、広範囲熱傷後の乏尿、高K、低Na血症の治療を可能とした報告も現われてきた。図11は胃全剝後十二指腸閉鎖部の縫合不全から腹膜炎をおこし、嗜眠状態となつた例であり、血清Kが上昇し、Naが低下し、浮腫が強く、しかも多尿、尿中NaおよびK排出増加がみられたので、全身細胞のNaポンプの活性が低下し、volumereceptorもosmoreceptorもfeedback機構を働かし得なくなり、またあるいは腎における第3因子まで働いたかとも考えられたので、グルコースと共に高単位インスリンを与えたところ、急速にデータが改善され、臨床症状も漸次回復した。このような特種輸液法の発展は今後に期待される。

つぎに臨床的成果というこの項の中に、ぜひ挙げなければならないことは、投与の方法の進歩である。その1つは脂肪乳剤の静脈内投与を可能にしたことと、第2は完全静脈栄養法である。これらについては研究の進歩の項にも述べたが、脂肪乳剤は利用度、副作用などよく検討され、術後の窒素バランスの著明な改善まで確認され、現在非常な勢で利用されつつある。完全静脈栄養はDudrickのブドー糖、アミノ酸を主とする輸液剤から出発して、前述のごとく現在ほとんどの問題が解決し、腸管麻痺、腸管広範切除のような経腸

栄養不能な患者を中心とし、あるいは腸管を休めるために、あるいは低栄養患者に手術する時や広範熱傷、外傷などで高カロリー、高蛋白を必要とするときなどに広く利用され、また腎不全、肝障害時のような特種状態にも用いられて効果を發揮している。しかし、菌血症という危険をはらみ、滲透圧利尿を始めとする諸種の代謝合併症に対する慎重な注意を必要としている。そして最近の研究は、脂肪乳剤との併用に方向を向けている。

最後に、このような10年間の進歩が外科臨床に与えた成果、すなわち、手術の安全性と手術適応の拡大が如何に進歩したかをみる必要がある。この進歩は、総ての外科医が各施設においてそれぞれ感じていることであるが、全国的な集計が困難な所から、当教室の老人の上腹部手術についての観察を述べる。

表8 老年者胃癌手術例内別 (60才以上)

	1957~1966		1970~1972	
	60~69才	70才以上	60~69才	70才以上
手術数	207	53	57	23
単開腹	43	9	4	3
栄養瘻造設	20	11	1	1
吻合術	27	4	6	3
治癒切除	57	14	29	8
非治癒切除	68	15	17	8
切除率	56.5%	54.0%	79.3%	66.6%
治癒切除率	23.6%	26.4%	50.9%	39.1%
手術死亡率	7.7%	6.9%	5.2%	4.3%

表7 老年者上腹部疾患手術例 (60才以上)

病名	1957~1966		1970~1972	
	例数	死亡数 (入院中)	例数	死亡数 (入院中)
胃癌	260	35	80	10
胃・十二指腸潰瘍	69	1	8	0
胃ポリープ	8	1	2	0
胃炎	12	1	0	0
肝癌	3	3	0	0
肝膿瘍	3	2	0	0
胆嚢・胆道癌	15	9	2	2
胆石・胆嚢炎	50	3	19	0
脾癌	14	5	6	4
脾炎	5	0	2	0
その他	6	0	4	2
合計	445	60	123	18

1966年までの10年間と最近の3年間を比較すると表7のようになるが、最近例の方が格段に侵襲の大きいものが多く、年齢分布が高令に傾いているに拘わらず、入院死亡率は変わっていない。そこで胃癌手術だけについてみると(表8)、切除術が著しく上つたことは適応の非常な拡大を示し、治癒切除率が大巾にふえたことは侵襲の度合が格段に大きくなつたことを現わしているが、それにもかかわらず手術死亡率が減じたことは手術の安全性が大いに高まつたことを意味している。勿論、この結果が代謝研究の進歩のみによるのでは

表9 老年者上腹部手術死因分類 (60才以上)

	1957~1966		1970~1972	
	臨床的に診断された死因	剖検例(36)に見られた主要所見	臨床的に診断された死因	剖検例(12)に見られた主要所見
循環系				
心障害	4	2	0	1
脳血管障害	3	3	0	1
ショック	7	4	0	0
肺水腫	2	1	0	0
呼吸系				
肺炎	18	13	0	2
無気肺	1	2	0	0
窒息	1	0	0	0
腎不全	2	2	2	2
肝不全	0	1	1	0
感染(肺炎を除く)	12	12	2	4
原疾患による	13	11	12	6
出血傾向	0	2	0	0
消化管障害	2	2	0	0
その他	0	0	1	0

なく、多くの他の方面の研究の発展にもよっていることは当然であるが、表9の死因をみると、感染による死亡が著減したことは主に代謝研究の進歩の現われといえよう。また、循環と呼吸系変化による死亡がほとんどなくなったことに対してもやはりそのbaseの一部に代謝改善のあることはみのがせない。また表10のような術後に発した合併症をみても、代謝に直接関係した合併症の発生が減っている上に、循環系や呼吸系に合併症を発生しても死亡しなくなっており、ここにも代謝、栄養管理の改善の効果が現われていると考えられる。

4. 結 語

術後代謝研究会の10年の研究業績を振り返り、それによる外科臨床の進歩を観察した。10年の進歩は、手術侵襲時を始め、外科領域の色々な病態時に体の内部へ観察を延ばしえた点で大きかったと考えられる。しかし、この方面の研究はこれから峠にかかる所であつて、臨床的にみてもこの程度の解明による代謝管理の改善では、手術の安全性をある程度高めたが、それに伴う手術適

表10 老年者上腹部手術々後合併症 (60才以上)

合併症名	1957~1966			1970~1972		
	悪性疾患(292)	良性疾患(153)	計	悪性疾患(89)	良性疾患(34)	計
心不全	3	1		0	0	
心筋梗塞	3	2		0	0	
E C G異常	10	10		3	0	
ショック	6	4	48	0	0	4
脳血管障害	2	2		0	0	
末梢血栓症	2	0		1	0	
肺水腫	3	0		0	0	
肺炎・気管支炎	25	5		7	0	
無気肺	11	2		7	0	
肋膜炎	6	1	56	3	0	17
窒息	1	0		0	0	
膿胸	5	0		0	0	
肝不全	2	0		0	2	
肝炎	2	2	21	8	4	16
肝・胆道膿瘍	9	2		1	0	
その他	1	3		0	1	
腎不全	6	2		2	0	
尿路感染	3	0	11	1	0	4
その他	0	0		0	1	
イレウス	6	2		1	1	
消化管出血	13	6	51	2	0	12
吻合不全	6	1		7	0	
その他	12	5		0	1	
創感染	6	5		2	1	
腹膜炎	9	3	32	6	1	10
敗血症	5	1		0	0	
耳下腺炎	2	1		0	0	
電解質異常	3	1		2	0	
出血傾向	5	1	32	0	0	5
褥創	3	0		0	0	
その他	8	11		3	0	

応の拡大による死亡率を著しく減ずるには至っていない。今後ますます種々な方法を駆使して、体の内部の代謝変化を直接に検討する方向へ研究の本流は進むべきである。

参考文献

- 1) Shires, T., Williams, J. & Brown, F.: Acute change in extracellular fluids associated with major surgical procedures. *Ann. Surg.* **154**: 803, 1961.
- 2) Moor, F.D.: Metabolic care of the surgical patient. Saunders, Philadelphia, 1959.

- 3) Schuberth, O. & Wreflind, A.: Intravenous infusion of fat emulsions, phosphatides and emulsifying agents. *Acta Chir. Scand. Suppl.* **278**: 3, 1961.
- 4) Hashim, S.A., Acteaga, A. & van Itallie, T.B.: Effect of saturated medium-chain triglyceride on serum-lipids in man. *Lancet.* **1**: 1105, 1961.
- 5) Wiederschein, M.: An investigation of oxyethylstarch as a new plasma volume expander in animals. *Arch. Int. Pharmacol.* **111**: 353, 1957.
- 6) Dudrick, S.J. et al.: Long term total parenteral nutrition with growth development and positive nitrogen balance. *Surgery,* **64**: 134, 1968.
- 7) Hiatt, N. & Sheinkopf, J.A.: Treatment of experimental hyperkalemia with largedoses of insulin. *S.G.O.* **133**: 833, 1971.