

体液大量喪失例における高カロリー輸液

東北大学医学部第1外科

中村 尚志 松野 正紀 大和田康夫
熊本 基 本田 毅彦 佐々木 巖
佐藤 寿雄

PARENTERAL HYPERALIMENTATION IN PATIENTS WITH MASSIVE FLUID LOSS

Naoshi NAKAMURA, Seiki MATSUNO, Yasuo OWADA, Motoi KUMAMOTO,

Takehiko HONDA, Iwao SASAKI and Toshio SATO

The First Department of Surgery, Tohoku University School of Medicine

I. はじめに

種々の原因によつて食事摂取が制限または途絶された状態で体液の異常喪失がつけば、水分電解質や酸塩基平衡の失調など、内部環境は著しく障害され、栄養状態は悪化し、抵抗力の減退とともに致命的な合併症を誘発することもまれではない。このような場合、末梢静脈を介する従来の輸液療法では水分電解質平衡は維持できても、十分なカロリーは投与できず、しがつて窒素出納を正に維持することは困難である。また、チューブ栄養も消化液分泌を刺激するため、胃腸管を安静に保持しなければならない例ではかえつて不利であり、また、消化吸収障害のある例では効率のよい栄養補給法ではない。

1967年 Dudrick ら¹⁾が開発した高カロリー輸液法(以下本法と略す)は従来の輸液の概念を大きく変え、胃腸管の安静を保持しながら非経腸的に十分なカロリーを投与することができ、これのみによつて窒素出納を正に維持しうる画期的な方法である。本法は近年、わが国においても次第に普及し、多くの著効例が報告されている。教室では昭和46年5月以来本法を導入し、種々の消化器疾患に応用してきたが、他の手段では救命しえなかつたと思われる症例もしばしば経験し、その有効性を確認している。本稿では治療手段として本法を併用した体液大量喪失例について、その適応、成績、ならびに管理上の

2, 3の問題点について検討を加えた。

II. 対象例の概要

過去4年間に本法を施行した症例のうち、1日500ml以上の異常体液喪失のみられた55例を対象とした。年齢は17歳から80歳まで、施行期間は10日から96日間である。その内訳を体液喪失の原因別に分けるとつぎのようになる。すなわち、消化管瘻群31例、消化管通過障害群10例、汎発性腹膜炎7例、潰瘍性大腸炎群7例(蛋白漏出性腸症1例を含む)などである(表1)。

全例絶食とし、本法のみによつて栄養管理を行つた。投与カロリー量は45~60Cal/kgを目的維持量とした。カロリー源は原則としてグルコースを主体としたが、症例によつては積極的に脂肪乳剤を併用した。蛋白源は市販の結晶アミノ酸製剤を用い、その他各種ビタミン、電解質も投与し、微量電解質は週1~2単位の輸血またはプラスマネートで補つた。

表1 対象例の概要

症 例	例 数
消化管瘻群	31 (16)
消化管通過障害群	10 (0)
汎発性腹膜炎群	7 (3)
潰瘍性大腸炎群	7 (4)
計	55 (23)

() : 死亡例

* 第8回日消外総会シンポジウム
消化管手術前後の Hyperalimentation-4

III. 消化管瘻群

瘻孔発生部位別にみると、胃切除後吻合部10例、腸切除後吻合部10例、十二指腸または総胆管切開部8例、胆管一空腸または膵管一空腸吻合部3例計31例である。死亡例は16例52%で、とくに胃切除後吻合部や十二指腸、総胆管など上部消化管瘻では18例中12例(66.7%)と高率であつた(表2)。死因は腹膜炎5例、敗血症4例、腹腔内出血4例、急性肺炎2例などである。

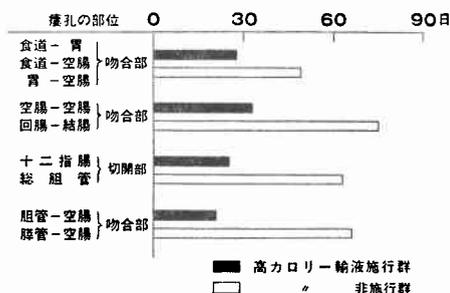
表2 消化管瘻群

瘻孔の部位	例数
食道-胃, 空腸 胃-十二指腸, 空腸 } 吻合部	10 (7)
空腸-空腸 回腸-回腸, 結腸 結腸-結腸 } 吻合部	10 (4)
十二指腸, 総胆管切開部	8 (5)
胆管一空腸, 膵管一空腸吻合部	3 (0)
計	31 (16)

(): 死亡例

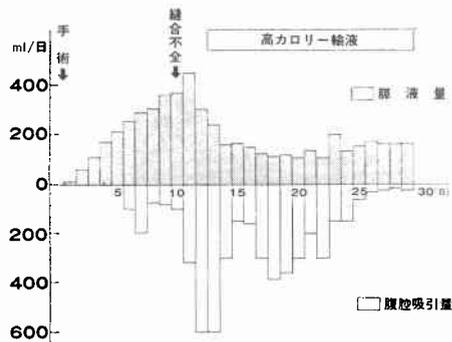
瘻孔が保存的に閉鎖したものは15例49%で、瘻孔閉鎖までの期間は17日から34日、平均26日であつた。3例は手術的に瘻孔を切除閉鎖した。また、縫合不全が判明してから4日以内に本法を開始した16例中12例(75%)に瘻孔の自然閉鎖をみたが、7日以上経過した13例では3例(23%)が自然閉鎖したにすぎなかつた。瘻孔が保存的に閉鎖した15例について、過去14年間に教室において従来の保存的療法によつて治癒した消化管瘻20例を任意に選び、対照群として比較すると、本法施行群では瘻孔部位如何を問わず、瘻孔閉鎖までの期間が対照群より50~70%短縮している(図1)。

図1 瘻孔閉鎖までの期間



症例1. 51歳男, 胃癌. 胃全摘後6日目より1日 200 ml 前後の腹腔排液がみられ, 10日目にレ線写真によつて食道一空腸吻合部の縫合不全が確認された. 食事摂取を中止し, 術後13日目より本法を開始した. 本法施行後3日目より腹腔排液量が減少し, 18日目に瘻孔は自然閉鎖した. この間, 膵管ドレナージによつて採取した膵液は本法施行後50%程度減少した(図2)。

図2 食道一空腸吻合部縫合不全例51才♂



IV. 消化管通過障害群

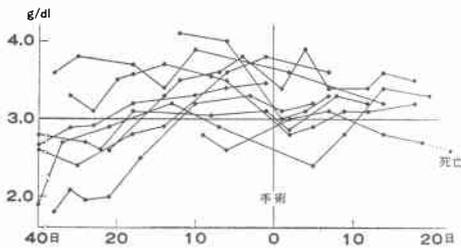
この群には膵癌および後腹膜腫瘍による十二指腸狭窄5例, 術後癒着性イレウス3例, 胃癌による幽門狭窄1例, 全迷切兼幽門形成術後の通過障害1例などが含まれる(表3)。いずれも食事摂取が困難であり, 胃管を用いて胃内容を吸引しながら, 本法のみによつて栄養状態の維持, 改善をはかつた。本法施行前7日から24日間ほとんど食事をとらず, 通常の輸液のみを行つていた。胃管からの吸引量は1日600~4,200mlにおよび6例に著明な脱水症状, 7例に低Naおよび低Cl血症, 7例に低蛋白血症がみられた。本法開始後数日間は水分電解質の補正に主眼をおき, 糖尿病を合併した3例には1日20~30単位のレギュラーインスリンを併用して, 全例に1日

表3 消化管通過障害群

症例	例数
十二指腸狭窄	5
術後癒着性イレウス	3
幽門狭窄	1
その他	1
計	10

2,000~2,600Cal を投与した。9例は30~40日間本法を施行し、うち5例には胃腸吻合術のみを、4例には根治手術を施行した。術後癒着性イレウスの1例は保存的に通過障害が解除され、本法施行後13日目より食事摂取が可能となった。血清アルブミン値の推移をみると、手術までに8例は3.0g/dl以上に上昇、手術直後やや低下する傾向がみられたが合併症もなく、全例食事摂取が可能となった。1例は術後42日目に死亡したが死因は肝癌の肝転移、癌性腹膜炎であった(図3)。

図3 血清アルブミン値の推移(消化管通過障害群)



V. 汎発性腹膜炎群

この群はすべて緊急手術例で、一般状態が極めて悪く、ほとんどの例に脱水、アシドーシス、電解質失調が、4例には呼吸障害、高血糖がみられた。腹腔内出血、消化管出血および急性肺炎で各1例を失ったが、これら3例には十分なカロリーを投与することができなかった。また、グルコース投与量を増すことによつて、2例には浸透圧利尿を惹起し、状態を一層悪化させた。4例は腹膜炎が局限化し瘻孔は自然閉鎖、治療した(表4)。

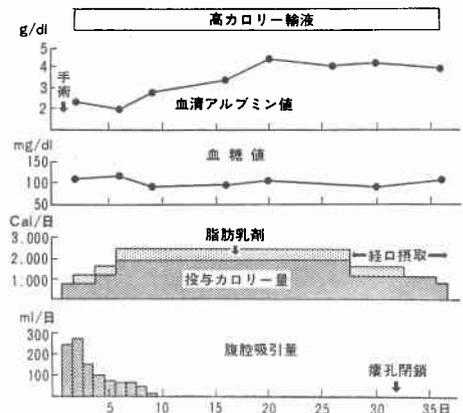
症例2. 28歳男, 肝膿瘍破裂による腹膜炎。3年前,

表4 汎発性腹膜炎群

症例	腹膜炎の原因	転帰
1. 28才 ♂	肝膿瘍破裂	治療
2. 43才 ♂	外傷性腸破裂	治療
3. 66才 ♂	胃穿孔	治療
4. 70才 ♂	虫垂穿孔	治療
5. 36才 ♂	外傷性脾破裂	死亡(腹腔内出血)
6. 71才 ♂	虫垂穿孔	死亡(消化管出血)
7. 80才 ♀	胆嚢穿孔	死亡(急性肺炎)

肝内結石症にて拡大胆管癌兼胆管空腸吻合術をうけ、退院後社会復帰していた。当科入院3日前より発熱、黄疸、右上腹部痛があり、入院後2日目に急性腹膜炎様症状を呈した。手術直前のPTC像では肝内胆管の著明な拡張がみられ、左肝内胆管より腹腔内に造影剤の漏出がみられた。一般状態が悪いため、腹腔ドレナージのみにとどめた。術後は高度のアシドーシス(動脈血pH 6.95)、低Na (122mEq/L)、低Cl (70mEq/L)血症がみられ、脱水も著明であつたため、術後5日間は水分電解質の補正を第一とし、この間は脂肪乳剤を2g/kg併用し、1日1,800Calとした。7日目より糖:アミノ酸:脂肪を4:1:1の割合で1日2,500Calを維持量とした。9日目より腹腔排水量は著明に減少し、32日目に瘻孔は自然閉鎖した。この間、血清アルブミン値は11日目より3.0g/dlを越え、血糖値はインスリンを用いずに、全経過を通して100mg/dl前後に維持された(図4)。肝機能は術後急速に改善し、4ヵ月後の再手術時にはAl-ph値が24(K-A)とやや高値を示す以外は正常値を示した(図5)。

図4 肝膿瘍破裂例の経過(1)28才♂



VI. 潰瘍性大腸炎群

潰瘍性大腸炎6例は、いずれも1~4ヵ月間ステロイド剤を服用し、保存的療法をうけていたが、粘血便、頻回の下痢、腹痛などの症状が軽快せず、るいそう著しい状態で入院した。5例は入院後直ちに絶食とし、ステロイド剤を漸減または中止し、本法のみによつて栄養管理を行つた。予定手術をうけた3例は術前約1ヵ月間本法を施行し、いずれも症状は軽快、体重も3~4kg増加した時点で全結腸直腸摘除兼回腸瘻造設術をうけ治療し

図5 肝膿瘍破裂例の経過(2)

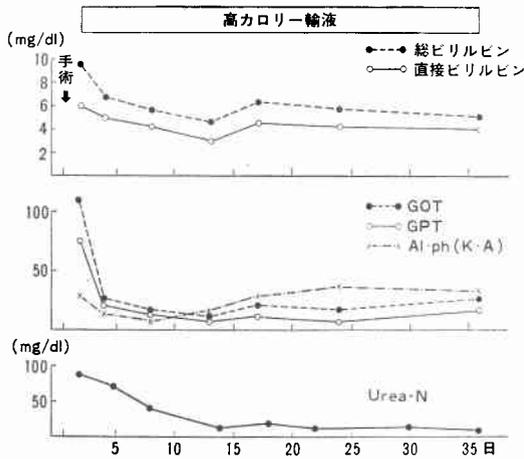


図6 潰瘍性大腸炎治癒例の経過28才♀

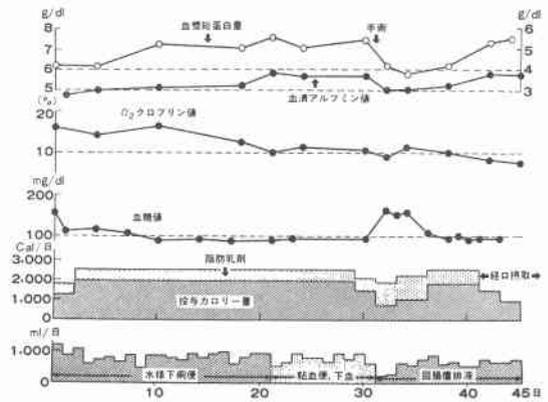
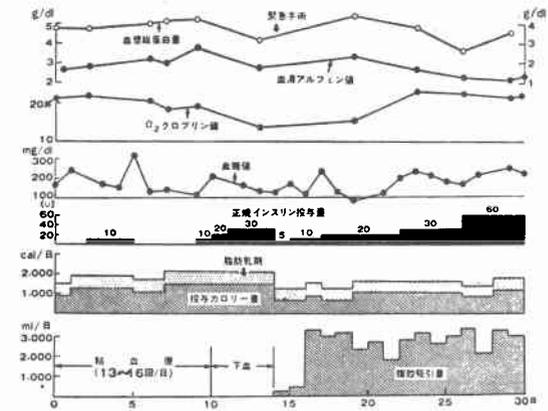


図7 潰瘍性大腸炎死亡例の経過44才♀



た。他の3例のうち、2例は電撃型で、本法施行中も症状は寛解せず、状態は一層悪化し緊急手術をうけたが、腹膜炎および消化管出血に肺炎を併発して死亡した。他の1例は全結腸直腸摘除兼回腸瘻造設術をうけ、術後汎発性腹膜炎を併発したため本法を施行したが、腹腔内出血で死亡した。蛋白漏出性腸症の1例は本法施行中大量の下血で死亡した²⁾。

症例3. 28歳女、潰瘍性大腸炎(治癒例)。2カ月間ステロイド剤を服用し、保存的療法をうけたが、下痢、腹痛、全身の浮腫が増強し、食事摂取も困難となり入院した。来院時検査成績では血漿総蛋白量は6.2g/dlであったが、アルブミン値は2.8g/dlと低く、 α_2 -グロブリン値は16%、血糖値は160mg/dlであった。入院後絶食とし、脂肪乳剤を併用して、1日2,400Calで約1カ月間維持した。この間、腹痛はなくなり、下痢は1日十数行から数行と減少、血清アルブミン値は次第に上昇し、 α_2 -グロブリン値は10%前後に安定した。血糖値はインスリンを使用せず、常に90~100mg/dlに維持され、手術までに体重は3kg増加した。全結腸直腸摘除兼回腸瘻造設術をうけ、術後8日目より食事摂取を開始し、以後順調に経過、退院した(図6)。

症例4. 44歳、女。電撃型潰瘍性大腸炎(死亡例)。1カ月半ステロイド剤を服用していたが、腹痛、発熱、下痢など症状が増悪し、ほとんど食事摂取不能の状態入院した。入院時の腹部レ線像では横行結腸が著明に拡張し、いわゆる toxic megacolon の像を示した。検査成績では血漿総蛋白量4.8g/dl、血清アルブミン値2.6g/dl、 α_2 -グロブリン値は21%で、軀幹、下肢に浮腫がみられ

た。入院後絶食とし、直ちに本法を開始、脂肪乳剤を併用して、1日1,800~2,000Calで維持した。12日目に腹膜炎の症状が現われ、大量の下血がみられた。腸穿孔による腹膜炎と診断、緊急手術を施行した。結腸には多発性の穿孔が認められ、腸管壁は脆弱で、手術操作時に容易に穿孔するほどであった。全結腸摘除兼回腸瘻造設術を施行したが、術後3日目腹腔ドレーンより約3,000mlの排液がみられた。1日30~60単位のレギュラーインスリンを投与したが血糖値の変動が大きく、カロリーも十分投与できず、術後16日目に死亡した(図7)。

VII. 考 察

消化管手術後の合併症のうちでも、縫合不全およびこれに続発する消化管瘻は日常臨床において外科医を最も悩ませるものの1つである。食事摂取が制限され、瘻孔からの排液量が多いと、体液平衡の失調や栄養障害を来とし、重篤な状況下におかれることになる。また、消

化液による瘻孔周囲の皮膚びらんは患者に甚だしい苦痛を与え、その管理にはしばしば苦慮することがある。消化管瘻の死亡率は30～65%と報告され^{3)~10)}、上部消化管瘻ほど高率である^{3) 5) 7) 11)}。上部消化管瘻では感染や電解質失調、皮膚びらん、出血、栄養障害などを伴なうことが多く⁹⁾、早期に全身状態が悪化し、低栄養による衰弱、腹膜炎、敗血症などが死因の大部分を占めている^{3) 11) 12)}。とくに十二指腸瘻や空腸瘻の予後は悪く、体重が30%以上減少するとほとんど救命できないとされている¹²⁾。Chapmanら⁷⁾は56例の消化管瘻について、カロリー摂取量の面からその予後を検討した結果、1日1,000Cal以下では58%が死亡し、1,500～2,000Cal投与し得た例では16%の死亡率であつたと報告している。消化管瘻の40～50%は自然閉鎖する^{7) 11)}が経腸栄養に十分な効果は期待できないことが多いので、状態が悪化する前に、積極的に手術すべきである^{3) 11) 13)}とする意見もある。しかし、手術成績は必ずしも良好ではない^{7) 11) 14)}。いずれにしても栄養状態を如何に良好に維持するかが消化管瘻の予後を左右する重要な因子である。その点、本法は胃腸管の安静を保ちながら、十分なカロリーを非経腸的に投与することができるので、消化管瘻の治療手段としては極めて有効である。

Dudrickら¹⁵⁾は外傷性脾瘻患者2例に本法を応用し、著明な腓液分泌量の減少と瘻孔の自然閉鎖をみたことを報告した。その後、本法が消化管瘻の治療に有効であつたとする報告が多数みられるようになり^{16) 17) 18) 19)}、その治療成績には目を見張るものがある。MacFadyenら¹⁹⁾は62例の消化管瘻孔症に本法を施行したところ、70.5%は平均34.9日間で瘻孔が自然閉鎖治癒し、手術治癒例も含めると94%の治癒率で、死亡率は6.5%であつたと報告している。そして、手術を要した例においても、本法は栄養状態の維持、改善に極めて効果があつたとのべている。わが国においても、近年、消化管瘻の治療手段として本法を用いた報告がみられるようになった。辻本ら²⁰⁾は14例に本法を施行し、平均24日で58%が自然閉鎖し、手術閉鎖を含めると83%の治癒率であつたと報告している。また、青木ら²¹⁾、佐藤ら²²⁾も45～55%が保存的に治癒し、手術治癒例にも本法は栄養状態の維持、改善に著効があつたことを認めている。自験例では一般状態が悪化し、最後の手段として本法を施行した例が半数近くあり、16例(52%)を失つたが、15例(48%)に平均26日で瘻孔の自然閉鎖をみている。また、縫合不全が判明してから4日以内に本法を施行した16例では12例(75

%)が自然閉鎖治癒したが、7日以上経過した13例では自然閉鎖をみたものは3例(23%)にすぎなかつた。したがって、本法の十分な効果を得るためには縫合不全が判明してから、できる限り早期に本法を開始する必要がある。しかし、腹膜炎や遺残膿瘍、瘻孔より下部腸管の癒着、屈曲などによる通過障害があれば瘻孔の自然閉鎖は期待できない²³⁾。本法開始後1カ月以上経過しても瘻孔の閉鎖傾向が認められない例では、本法に基づく合併症の発生を考慮し、無為に施行期間を延長せず、ドレナージや再手術によつて積極的に通過障害の解除をはかるべきである。

消化管瘻における本法の利点としては、大量の体液喪失や感染、発熱によるカロリーの大量消費および経口摂取の困難さなどによる低栄養状態の改善があげられる。また、消化液とくに腓液分泌が抑制され、瘻孔周囲の皮膚びらんが軽減し、創治癒、瘻孔閉鎖が促進されるものと思われる。

高張グルコース液を静脈内に注入すると、十二指腸液^{24) 25) 26) 27)}や胃液、胆汁²⁸⁾分泌が抑制されることが動物実験によつて確認されている。教室徳武ら²⁹⁾は、Thomas犬を作製し、無麻酔下で膵管ドレナージを行い、セクレチン・パンクレオザイミン刺激下で腓液のみを採取し、アミノ酸や種々濃度のグルコース液を投与した際の腓液分泌抑制効果を検討した。その結果、腓液量、およびアミラーゼ分泌はいずれも抑制され、その分泌抑制効果は12%アミノ酸が最も大きく、つぎに30%グルコース、20%グルコースの順であることを確認している。

つぎに、対象とした消化管通過障害群10例はいずれも排液量が多く、また、入院までに長期間食事を摂取していないため、著明な脱水、電解質失調、低蛋白血症などのみられる例が多かつた。しかし、感染を伴っていないため、水分電解質が補正されてからは順調にカロリー投与量を増量することができ、栄養状態は著しく改善され、術後合併症もなく全例食事摂取が可能となつた。術後イレウスの半数は絶食として閉塞部より口側の減圧吸引と水分電解質の補給を行えば自然に通過障害は解除される³⁰⁾といわれている。しかし、絶食期間が長期間に亘り、その間の栄養補給が不十分であれば、予後は不良である。その点、本法による非経腸的栄養補給は消化管通過障害例には有効な手段である^{31) 32)}。

汎発性腹膜炎群では早期に本法の効果を得ることは困難であつた。このことは消化管瘻群や潰瘍性大腸炎群で感染を合併した例に共通していえることである。すなわ

ち、腹膜炎、遺残膿瘍、肺炎、腎盂炎などの感染を合併する例では、多くは脱水、電解質および酸塩基失調などを伴い、また、インスリン拮抗物質³³⁾の分泌亢進などにより耐糖能が著しく低下しており、インスリンを併用しても血糖値を安定させることが容易ではない。投与カロリー量を増量しようとして安易に糖濃度を高めると、著明な高血糖、滲透圧利尿を惹起し、状態を一層悪化させる結果となる³⁴⁾。このような場合には体液の不均衡を補正し、炎症をいかに早く消退させるかに主眼をおくべきである。この間の主なるカロリー源としては外因性脂肪がよく代謝される³⁵⁾ので、脂肪乳剤を積極的に併用することになっている。

潰瘍性大腸炎やクローン病など、腸の炎症性疾患では食事摂取がかえって病巣部に悪影響をもたらすため、長期間低栄養状態におかれている例が多い。本法は腸管を経由しないで栄養補給ができることから、腸の炎症性疾患の治療法としてよい適応となる^{36) 37) 38)}。

自験例はいずれも活動型の潰瘍性大腸炎であつたが、予定手術を施行した3例では症状も軽快し、栄養状態の改善に著しい効果が認められた。しかし、摘出標本からみると、腸管壁の器質的変化が高度であり、本法のみによつて保存的に治癒することは期待できなかつた。電撃型の2例では症状は軽快せず、体液喪失量も多く、血糖値のコントロールや体液平衡の維持に苦慮した。また、症状の激しい時期に10~12%アミノ酸製剤を投与したところ、5例中4例に悪心、嘔吐がみられ、3%アミノ酸製剤に変えることによつてこれらの症状は消失した。注入速度ではなく、アミノ酸の濃度や組成による反応が考えられる。この他、体液大量喪失例では症例によつて排液中に含まれる電解質量にかなり差異が認められる。一定の組成を有する注入液で維持すると欠乏症状を呈することがある。血清値1mg以下の低P血症6例中5例および、0.8mg/dl以下の低Mg血症3例には臨床症状の発現をみた。

VIII. おわりに

過去4年間に教室において高カロリー輸液を施行した体液大量喪失例55例を4つの群に分類し、その適応、成績ならびに管理上の問題点について検討した。

1. 消化管瘻31例中15例(48%)は本法を併用した保存的治療によつて瘻孔は自然閉鎖した。従来の保存的治療法に較べて瘻孔閉鎖までの期間を著明に短縮させることができた。

2. 本法開始後1ヵ月以内に瘻孔の自然閉鎖傾向のみ

られない例では腹膜炎、遺残膿瘍、肛側消化管の通過障害などがみられることが多い。このような症例に対しては単に経過を観察するだけではなく、ドレナージや再手術によつて、積極的に排膿や通過障害の解除を計るべきである。

3. 感染巣を有する例では本法の十分なる効果を期待することは困難である。適切な抗生物質投与、ドレナージによる徹底的な排膿によつて炎症を早急に消退させることが必要である。

4. 水分電解質代謝や酸塩基平衡の失調など、体液平衡の乱れが著しい例では、これらを改善してからグルコース投与量を増量すべきである。その間のカロリー源としては脂肪乳剤が有効であつた。

5. 通常の電解質投与量では欠乏症状を発現することがある。状態が安定していても、血清、尿および排液中の電解質を頻回チェックして、個々の症例に適した維持量を把握すべきである。

なお、本論文の要旨は日本消化器外科学会第8回総会におけるシンポジウム「消化管手術前後のHyperalimentation」において発表した。

文 献

- 1) Dudrick, S.J., et al.: Long term total parenteral nutrition with growth in puppies and positive nitrogen balance in patients. *Surg. Forum.*, 18: 356, 1967.
- 2) 中村尚志, ほか: 高カロリー輸液中にみられた低磷血症の3例. 術後代謝研究会誌, 9: 221, 1974.
- 3) Edmunds, H. Jr., et al.: External fistulas arising from the gastro-intestinal tract. *Ann. Surg.*, 152: 445, 1960.
- 4) West, J.P., et al.: A study of the causes and treatment of external postoperative intestinal fistulas. *Surg. Gynec. Obstet.*, 113: 490, 1961.
- 5) Welch, C.E., et al.: Gastrointestinal fistulas. *Surg. Clin. N. Am.*, 42: 1311, 1962.
- 6) Bowlin, J.W., et al.: External alimentary fistulas. Analysis of seventy-nine cases with notes on management. *Am. J. Surg.*, 103: 6, 1962.
- 7) Chapman, R., et al.: Management of intestinal fistulas. *Am. J. Surg.*, 108: 157, 1964.
- 8) Nemhauser, G.M., et al.: Enterocutaneous fistulas involving the jejunum-ileum. *Am. Surg.* 33: 16, 1967.
- 9) Halversen, R.C., et al.: Gastric and small bowel fistulas. *Am. J. Surg.*, 118: 968, 1969.
- 10) Lorenzo, G.A., et al.: Management of ex-

- ternal small bowel fistulas. Arch. Surg., 99: 394, 1969.
- 11) Roback, S.A., et al.: High output enterocutaneous fistulas of the small bowel. An analysis of fifty-five cases. Am. J. Surg., 123: 317, 1972.
 - 12) Lawson, L.J., et al.: Parenteral nutrition in surgery. Brit. J. Surg., 52: 795, 1965.
 - 13) Ali, S.D., et al.: Management of external fistulas of the gastrointestinal tract. Am. J. Surg., 123, 535, 1972.
 - 14) Segar, R.J., et al.: Surgical management of enterocutaneous fistulas of the small intestine and colon. Dis. Colon Rectum, 11: 69, 1968.
 - 15) Dudrick, S.J., et al.: Spontaneous closure of traumatic pancreato-duodenal fistulas with total intravenous nutrition. J. Trauma., 10: 542, 1970.
 - 16) Ashcraft, K.W., et al.: Parenteral nutrition and esophageal anastomotic leak. Arch. Surg., 101: 436, 1970.
 - 17) Long, J.M., et al.: Total parenteral nutrition in the management of esophago-cutaneous fistulas. Fed. Proc., 30: 300, 1971.
 - 18) Weisz, G.M., et al.: Parenteral hyperalimentation in management of gastrointestinal fistulas. Canad. J. Surg., 15: 310, 1972.
 - 19) MacFadyen, B.V. Jr., et al.: Management of gastrointestinal fistulas with parenteral hyperalimentation. Surgery, 74: 100, 1973.
 - 20) 辻本雅一, ほか: 高カロリー輸液(Ⅲ) 3. 消化管瘻孔の治療. 外科診療, 30: 106, 1974.
 - 21) 青木靖雄, ほか: 消化管手術後合併症対策としての経中心静脈栄養法の効果と限界. 手術, 29: 293, 1975.
 - 22) 佐藤喜三, ほか: 縫合不全および消化管瘻に対する高カロリー輸液の効果について. 手術, 29: 283, 1975.
 - 23) Miller, H.I., et al.: Postoperative gastrointestinal fistulas. Am. J. Surg., 116: 382, 1968.
 - 24) Zajtchuk, R., et al.: The relationship between blood glucose levels and external pancreatic secretion in man. J. Trauma, 9: 629, 1969.
 - 25) Nakajima, S., et al.: Inhibition of exocrine pancreatic secretion by glucagon and D-glucose given intravenously. Canad. J. Physiol. Pharmacol., 48: 299, 1970.
 - 26) Hamilton, R.F., et al.: Effects of parenteral hyperalimentation on upper gastrointestinal tract secretions. Arch. Surg., 102: 348, 1971.
 - 27) Towne, J.B., et al.: Mechanism of hyperalimentation in the suppression of upper gastrointestinal secretions. Am. J. Surg., 126: 714, 1973.
 - 28) 岩淵 真, ほか: 経中心静脈高カロリー輸液の効果について—臨床例および実験成績を中心として. 第73回日本外科学会総会, 1973. 4.
 - 29) 徳武光貴, ほか: 高張糖液, アミノ酸剤の静脈内注入による膵内外分泌に対する影響. 第12回術後代謝研究会, 1975・7.
 - 30) 斉藤 溥, ほか: イレウス治療の実際. 臨床外科, 27: 469, 1972.
 - 31) 工藤正純ほか: 上大静脈内高カロリー栄養輸液による術後イレウスの保存的治療. 臨床外科, 28: 1721, 1973.
 - 32) 小野寺時夫: 経中心静脈高カロリー輸液法. 南江堂, 1973.
 - 33) Cahill, G.F.: Hyperglycemia. Ann. New York Acad. Scien., 230: 161, 1974.
 - 34) 中村尚志, ほか: 胃全摘後に発症した高滲透圧性非ケトン血性糖尿病昏睡について. 外科診療, 17: 310, 1975.
 - 35) 小野寺時夫, ほか: 侵襲下の高カロリー輸液. 第7回日消外会総会, 1974. 7.
 - 36) Dudrick, S.J., et al.: New horizon for intravenous feeding. J.A.M.A., 215: 939, 1971.
 - 37) Fischer, J.E., et al.: Hyperalimentation as primary therapy for inflammatory bowel disease. Am. J. Surg., 125: 165, 1973.
 - 38) 岡田 正, ほか: 高カロリー輸液(Ⅶ) —腸の炎症性疾患に対する効果—. 外科診療, 31: 208, 1974.