

## 過去10年間の教室における高カロリー 輸液に関する検討

市川 英幸<sup>1)</sup> 荻原 迪彦<sup>2)</sup> 林 四郎<sup>3)</sup>

1) 信州大学医学部第1外科学教室

2) 豊科赤十字病院外科

3) 東京都多摩老人医療センター

### Evaluation of Total Parenteral Nutrition in General Surgery —Indications, Management and Complications—

Hideyuki ICHIKAWA<sup>1)</sup>, Michihiko OGIWARA<sup>2)</sup> and Shiro HAYASHI<sup>3)</sup>

1) *Department of Surgery, Shinshu University School of Medicine*

2) *Department of Surgery, Toyoshina Red Cross Hospital*

3) *Tokyo metropolitan Tama Rojin Medical Center*

We evaluated retrospectively total parenteral nutrition (TPN) in 816 patients during the past 10 years. The following results were obtained.

1. TPN was administered after operations (57%), for the nutritional management of patients with hyponutrition before operations (23%), and as adjuvant therapy for postoperative complications (20%).

2. Complications associated with percutaneous infraclavicular veinipuncture occurred in 4% of cases, and consisted of pneumothorax 1.8%, mislodging of the catheter puncture of the subclavian artery 0.3%, etc.

3. Most of the complications during TPN were febrile or septic (9%), especially in patients under ten years old, where the incidence was 2.7 times that in adults; They occurred most frequently in patients who had TPN for between 80 and 89 days. Catheter tip cultures were positive in 50% of 50 patients; seven grew staphylococcus epidermidis and seven grew candida.

4. The most common metabolic complication was liver dysfunction, especially in infants. *Shinshu Med. J.*, 38: 165—171, 1990

(Received for publication August 28, 1989)

**Key words:** total parenteral nutrition, indication, complication

高カロリー輸液, 適応, 合併症

#### はじめに

高カロリー輸液 (total parenteral nutrition (TPN)) がわが国に導入されて以来すでに約20年が経過し、管理法も急速に進歩して外科領域のみならず、内科、婦人科、小児科をはじめ、いろいろな領域でも有用な栄養法として定着したといえる。しかしこのような有

用な TPN にも避けなければならない合併症の発生も皆無ではない<sup>1)</sup>。また TPN の進歩、普及にもかかわらず、その適応の選択や適正管理の面でも問題になる点は少なくない<sup>2)</sup>。1982年に荻原と林<sup>3)</sup>がこれらの問題点に留意して当教室における TPN の実施状況を集計したが、今回はその後7年間の成績を追加して、TPN の実施状況、適応、合併症などを再度検討した

結果を示し、外科領域における TPN の臨床的意義と問題点について言及する。

## I 対象と方法

1979年1月から1988年12月にいたる10年間に当科に入院した4,774例の中で TPN を実施された816例(表1)を対象とした。1979~1983年までの前半の5年間

表1 過去10年間の高カロリー輸液実施頻度  
(入院症例数に対する高カロリー輸液実施症例数)

年 度	入院症例	TPN 実施症例
1979	419	59 (14%)
1980	467	57 (12%)
1981	455	57 (13%)
1982	461	69 (15%)
1983	514	79 (15%)
1984	474	107 (23%)
1985	454	115 (25%)
1986	466	90 (19%)
1987	484	101 (21%)
1988	580	81 (14%)
合 計	4,774	816 (17%)

では入院患者の13%前後の頻度で TPN が実施されていたが、最近の5年間ではこの比率が20%と増加している。これらの症例について、年齢分布、実施の目的、TPN に伴う合併症の発生状況などを検討した。なお TPN の輸液ルートとしては、成人では鎖骨下静脈穿刺、乳幼児・小児では外頸静脈切開を原則としており、何らかの理由でこれらの部位における穿刺が不都合な場合に限って上腕の皮静脈穿刺によってカテーテルを上大静脈まで挿入した。穿刺部の皮膚消毒はポピドン・ヨード液を使い、刺入部の皮膚にポピドン・ヨードゲルを塗布した後、この部をサージカル・ドレッシング(Op-site など)で被覆、遮断する方法をとった。カテーテル留置部の皮膚消毒を少なくとも週1回、定期的に繰り返した。1979年からの3年間では点滴静注用のルート内に pore size 0.45 $\mu$ m フィルターを連結させ、自然落下法(乳幼児では輸液ポンプを使用)により輸液し、このフィルターの交換を週1~2回実施した。それ以降の時期は pore size 0.2~0.22 $\mu$ m のフィルターを内蔵した市販の TPN 用輸液セットを使用した。また通気針の刺入を必要とする輸液用瓶を

使う場合には、通気針の外側端に滅菌フィルターを装着した。

TPN の基本液としてはハイカリック®(1号液, 2号液, 3号液), パレメンタル®(A液, B液), 最近ではトリパレン®(1号液, 2号液)も使われてきたが、過去10年間の後半はソフトバックに詰められ、通気針の不要な closed system の使用が主流を占めるようになった(図1)。これらの基本液に12%アミノ酸製剤 400~600ml/日を使用直前に無菌的な点滴注入法により混合した。

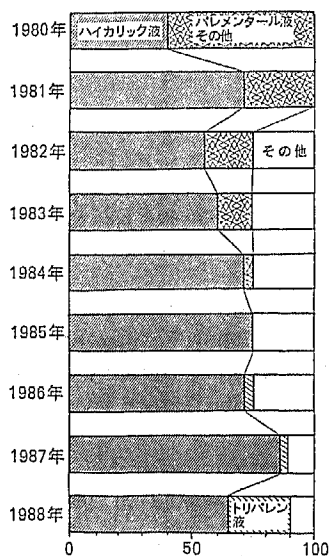


図1 高カロリー輸液用基本液の使用状況

TPN の維持量として、成人例では30~50ml/体重kg/日の輸液量の範囲内で、通常、基礎エネルギー代謝量の10%増しを目安とし、30~40kcal/kg/日のカロリー補給を標準目標とした。また状態に応じて、より生理的なエネルギー代謝に近づけるため10%脂肪乳剤200ml/日あるいは500ml/日を別ルート(末梢皮静脈)から静注した。なお1日尿糖量を指標にしてレギュラー・インスリンも適宜併用した。

## II 成績

### A TPN 実施例の年齢分布

過去10年間に当科で TPN を実施した症例は816例で、そのうち術前術後にわたって実施された症例は72例である。乳児から92歳の高齢者までの広い年齢層にわたったが、入院患者の年齢分布を反映して60歳代が

もっとも多く、50歳以上80歳未満の症例が全体の68%を占めた。とくに70歳以上の高齢者はTPN実施例全体の26%にのぼり、また乳幼児を含めた10歳未満の症例も全体の11%を占めた(図2)。

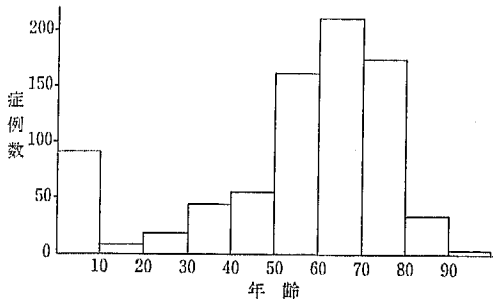


図2 高カロリー輸液実施例の年齢分布

**B TPN の実施目的と原疾患**

10年間に TPN が実施されたおもな目的を分類すると大きく3群に分けることができた。

1) 原疾患または合併疾患のために低栄養状態に陥っているか、あるいは経口摂取が不可能もしくは不十分な状態に対して入院時から TPN を開始した場合で、これらの症例は手術が実施されなかった79例(非手術末期癌患者は41例)を含めて202例あり、TPN 施行例の23%を占めた。2) 最も多いのは術後の栄養維持と回復促進、あるいは合併症の防止を目的として、手術後早期から本法を開始した症例であり、506例57%を

表2 高カロリー輸液の目的

	目的	症例数
術前	栄養の維持・改善	202 (23%)
	原疾患	152*
	合併症	50**
術後	栄養の維持・回復促進	506 (57%)
	合併症	180 (20%)
	イレウス	57
	縫合不全	72
	吻合部通過障害	7
	臍液瘻	6
	腹腔内膿瘍	5
	薬剤の副作用	3
	胆道感染	1
	意欲障害	1

\* 非手術例55例(そのうち末期癌は41例)を含む

\*\* 非手術例24例を含む

占めた。3) 手術後に合併症が出現し、これらに対する治療の1つとして TPN を実施した症例も180例20%を占めた(表2)。

TPN が実施された症例の原疾患別では、成人の場合、食道癌をはじめ胃癌、膵頭部領域癌など、消化器悪性腫瘍が大部分を占めた。小児の場合では食道閉鎖や胆道閉鎖などの先天性疾患が多かった(表3)。

表3 高カロリー輸液実施例

疾患名		症例数	頻度	
消化管疾患	食道癌	81	9.0%	
	悪性腫瘍	胃切除例	131	16.1
		非切除例	41	5.0
	結腸・直腸癌	72	8.8	
	その他の腫瘍	8	1.0	
肝・胆・膵	食道静脈瘤	35	4.3	
	イレウス	69	8.5	
	先天性疾患	57	7.0	
	その他	38	4.7	
	肝腫瘍	35	4.3	
その他	胆道・膵・乳頭部癌	126	15.4	
	先天性疾患	20	2.5	
	その他	30	3.7	
	腹部腫瘍	21	2.5	
その他	腹部外傷	11	1.3	
	血管系疾患	30	3.7	
	その他	11	1.3	
	合計	816	100	

**C TPN 実施に伴う合併症**

1 カテーテル挿入に伴う合併症

10歳以上の症例で鎖骨下静脈穿刺を行った711例中、手技上の合併症として、気胸13例(1.8%)、内頸静脈への“mislodging”11例(1.5%)、動脈穿刺2例(0.3%)などが数えられた。これらの合併症の発生頻度は711例中29例(4%)であった(表4)。カテーテル挿入後、全ての症例に胸部X線撮影を行い、mislodgingをおこしている場合はただちにカテーテルを抜去し、再挿入が行われた。

2 TPN施行中の合併症

a カテーテル留置に関係した合併症

カテーテル留置に関係した合併症としては発熱が69

表4 鎖骨下静脈穿刺による  
カテーテル挿入時合併症  
—10歳以上, 711症例—

気胸	13例	(1.8%)
mislodging	11例	(1.5%)
動脈穿刺	2例	(0.3%)
血胸	1例	(0.1%)
穿刺部出血	1例	(0.1%)
嗄声	1例	(0.1%)

例(9%)に出現し、最も多かった。とくに乳幼児を含む10歳未満の症例では105例中20例(19%)で、10歳以上の群での711例中49例(7%)にくらべて有意に高率であった( $p < 0.01$ )。そこで発熱が認められた症例をTPN実施期間の長さ別にくらべてみると、カテーテル留置期間が80~89日と長期にわたった症例で発生頻度が21%であり、最も高い発生率を示したが、30日以内の群でも10%近い発生頻度を示しており、実施期間と発熱の出現頻度との間に相関は認められなかった(図3)。なお発熱を示したこれら69例では、発

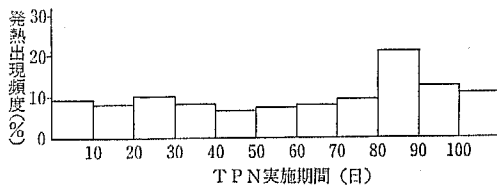


図3 高カロリー輸液実施期間別発熱の出現頻度

熱が出現した時点でカテーテルを抜去し、TPNを中断することにより下熱し、重篤な敗血症症状は出現しなかった。これら69例中50例で抜去したカテーテル先端部についての細菌検査が行われたが、そのうち25例(50%)で細菌培養成績が陽性であった。一方、発熱が出現しなくてもTPNを終了した時点で抜去したカテーテルについても61症例で細菌検査が行われたが、そのうち3例(4.9%)が細菌培養陽性であった。カテーテル先端部の細菌検査により同定された細菌としてはstaphylococcus epidermidis, staphylococcus aureusなどのGram陽性菌9例, serratia marcescensなどのGram陰性菌9例, candida 7例であり、そのうち、発熱が認められなかった3例で同定された細菌はstaphylococcus aureus 1例, candida 2例であった(表5)。

表5 カテーテル先端の細菌培養結果  
検査総数50例(61例)

staphylococcus epidermidis	7例
staphylococcus aureus	1例(1例)
enterococcus	1例
serratia marcescens	3例
pseudomonas cepacia	2例
klebsiella	1例
その他のグラム陰性	3例
candida	7例(2例)

#### ( ) 発熱のない症例

カテーテルに関係したその他の合併症として、カテーテルの閉塞が9例あり、その閉塞は留置開始後平均72日目(21~267日)に生じている。またカテーテル自然抜去例は5例で、平均37日目(14~82日目)に自然抜去された。また3例でカテーテルが破損した。

鎖骨下静脈あるいは内頸静脈内に閉塞をおこした症例は3例あり、そのうち1例は74歳の食道癌患者で右鎖骨下静脈穿刺法でカテーテルが設置されていたが、TPN開始後93日目に滴下不良となった。そこで同部から再挿入を試みたが成功しなかったため、右肘静脈からsorensen tubeを鎖骨下静脈まで挿入して造影したところ、静脈閉塞が確認された。他の1例は66歳女性で再発乳癌に対して抗癌化学療法を続けていたが、カテーテル設置後44日目頃から上大静脈症候群の症状が出現したため、カテーテルを抜去した。この症例はCT scan像で右鎖骨下静脈から右内頸静脈におよぶ閉塞像が描出された。残りの1例は1歳10カ月の女児で、右外頸静脈からカテーテルを設置したが、TPN開始23日目に顔面に浮腫が出現し、静脈血栓形成に気付いた。

その他の合併症としてはカテーテル挿入部の腫脹2例、出血2例、創感染1例などであった。

#### b 代謝に関係した合併症

代謝に関係した合併症は、肝機能障害8例、低血糖発作3例、電解質平衡異常1例の計12例を数えた。肝機能障害を示した8例のうち5例が小児例で、3例が成人例であった。成人の1例は37歳の女性で、長期間TPNを続行中に脂肪肝の出現が認められたが、その詳細は萩原と林<sup>3)</sup>によって記載されている。低血糖発作を示した3例はいずれも60歳以上の症例で、TPN中止直後に発症したが、20%ブドウ糖液の静注で軽快した。

### III 考 察

#### A 外科診療における TPN 実施状況と問題点

教室における入院患者総数に対する TPN 実施頻度は1979～1983年までは13%前後であったが、1984年以降では20%前後に増加しており、これは TPN の手技、管理あるいは代謝に関連した方針が確立されたことと、外科診療面で本法が評価され、定着した結果と考えられる。TPN の目的別に検討しても前回の検討<sup>3)</sup>同様、大きく3群に分けることができた。外科的治療を遂行するために有力な補助的治療として手術前後の栄養の維持に重点が置かれた症例が TPN を実施した全例中80%にも達したが、その中でも術後の回復促進を目的とした群が57%を占めており、このことが TPN 実施頻度を上げたおもな原因であると言える。他方、原疾患別の TPN 実施頻度をみると、上部消化管あるいは肝胆道系の疾患に対して広く実施されており、その中で悪性疾患が占める割合が大きく、このことは手術後の管理、とくに拡大根治手術後の管理上大きな役割を果たしてきたことを示している。しかしその反面、非手術例で TPN が実施された症例も10%を占めており、その大部分は経口摂取が不能な末期癌症例であった。このような末期癌患者に対する TPN の実施については患者の苦痛、家族の負担などいろいろな面で論議される点が残されているが、抗癌薬による治療と並行して積極的な栄養補給を行うことは、抗癌化学療法の副作用を減らし、低下した免疫能を回復させ、延命効果を上げるなどの報告<sup>4)5)</sup>もあり、有用性は期待できる。筆者らもこのような見地から、経口摂取が不可能、あるいは不十分な進行癌に対しても適切な抗癌化学療法の実施を前提として高カロリー療法を併用する方針<sup>6)</sup>をとっている。しかし抗癌療法の実施時期をも逸した末期癌患者で TPN を行わざるを得なかった例も少なくはなく、この10年間あまり変わっていない。このような症例に対して TPN をどこまで実施するのが妥当か、あらためて検討する必要がある。

#### B TPN 実施に伴う合併症

TPN に関連した合併症も本法の普及とともにその原因が明らかにされ、これに基づいて実施手技、器具、輸液材料、輸液セットなどの改良も行われ、現在ではこれら合併症の予防と対策に関する問題点はかなり解決されてきている。

カテーテル挿入による合併症の発生率は、この手技に習熟しているか否かによっても左右されるが、この

種の合併症の発生率が0.4%と低い報告から11%にもよる報告<sup>6)7)</sup>まであり、施設により異なる。鎖骨下静脈穿刺法での気胸の発生頻度は2%前後という報告<sup>8)9)</sup>があり、筆者らが今回まとめた発生頻度もほぼ同じであった。しかし鎖骨下静脈穿刺時の気胸発生は解剖学的位置関係を念頭に置いて細心の注意をはらえば避けられる合併症である。

カテーテルの位置異常 mislodging を合併症に加えるか否か論議の必要性があるとしても、mislooding を放置した場合、血栓性静脈炎の発生が危惧される。なお筆者らの施設では鎖骨下静脈から挿入されたカテーテルが内頸静脈へ導かれた例が mislodging の全てであり、11例(2%)を数えた。挿入後直ちに撮影した胸部X線像から mislodging が確認された例では直ちに抜去しており、これにより血栓性静脈炎の発生はなかった。岡田<sup>9)</sup>は5%の症例で mislodging があつたと述べており、いずれにしてもカテーテル挿入手技上の工夫が求められる。筆者らはカテーテル挿入時の患者の体位を、顔を術者の方向に向けて顎を引くように指示しており、この体位により上大静脈へカテーテル先端を円滑に誘導させることができる。

今回集計した合併症のなかで、発熱を示した症例が多かった。カテーテル敗血症は TPN を続行する上で、もっとも重視しなければならない合併症の1つであるが、カテーテル敗血症の診断基準についてはまだ統一されたものはなく、「発熱、白血球増多症、核の左方移動、血糖値の上昇などとともにかテーテル抜去による症状の軽快のいずれをも備えたもの」という定義<sup>9)</sup>のほかにもいくつかの条件<sup>10)</sup>があげられる。したがって敗血症の発生頻度も各報告によって異なり、相互に比較しにくい。岡田<sup>9)</sup>の11%、相川<sup>8)</sup>の12%などが一般的な発生頻度とされており、筆者らの成績でも9%とほぼ同様な発生頻度である。今回の集計ではカテーテル留置期間が80～90日間にわたった症例で発生頻度ももっとも高かったが、留置期間と敗血症発生頻度との間には以前に報告<sup>9)</sup>したようなはっきりした相関は認められなかった。このことは、たとえ短期間でも感染の危険性はあることを示しており、TPN 用の器材が改良されてきた現在でも、カテーテル感染を防止するためのきめ細かな清潔な管理を行う必要性のあることを示唆している。

カテーテル敗血症で検出される菌の検出率は、全国アンケート調査によると56%<sup>11)</sup>であり、筆者らの成績とあまり変わらない。発熱した症例の半数は Ryan

ら12)の言う「臨床的敗血症」に分類されることになる。検出される菌種として、岡田<sup>9)</sup>の全国集計によると candida が15%で最も多く、次いで klebsiella, staphylococcus epidermidis, staphylococcus aureus, pseudomonas と続いているが、筆者らの今回の成績でも candida と staphylococcus epidermidis が各7例に検出されており、地域、施設にかかわらず数種類の菌による感染であり、それらの検出される順位もほぼ同じである<sup>13)</sup>。

乳幼児における発熱頻度は欧米では17<sup>14)</sup>～38<sup>15)</sup>%, 本邦でも13%<sup>16)</sup>との報告があるが、今回の検討でもこの年齢層における発熱頻度は高い。この原因<sup>16)</sup>として①体動が激しく、刺入部の安静を保ちにくく、②体格が小さいのでカテーテルの皮膚刺入部と汚染を伴う身体各部との距離が接近しており、③高カロリー輸液の調製法にも成人用のそれにくらべて複雑な操作が求められ、④輸液速度が遅い、などがあげられている。したがって、乳幼児専用の閉鎖式システムの輸液セットやルートに関する工夫、閉鎖システムの厳守、さらに皮膚のカテーテル刺入部の厳重な管理がとくに必要である。

なお、発熱のない症例で TPN 終了時、抜去したカテーテルの先端を培養し、61例中3例に菌が陽性であったが、このことは菌血症に発展する危険性が潜在していること<sup>17)</sup>を示しているものと推測される。

その他の合併症として、静脈血栓症の発生があげられ筆者らも3例を経験した。一般にシリコン製のカテーテルはシリコン化ポリエチレン管、ポリエチレン管、テフロン管にくらべてカテーテル周囲の血栓形成、血管壁の血栓形成は少ないといわれている<sup>18)</sup>。しかし、たとえ頻度は少なくとも、TPN を実施する上で軽視できない合併症である。また、カテーテルの自然抜去や破損などカテーテルに関する防止策として、カテーテルに牽引などの外力が直接加わらないための工夫と観察を怠らないことももちろん、患者に対する分かりやすい説明と指導を徹底させることが何よりも大切なことを痛感している。

代謝に関連した重篤な合併症である高浸透圧性非ケント性昏睡などはこの10年間には経験していない。しかし肝機能障害を8例経験しており、そのうちの5例は小児例であり、他施設の報告と同様に小児で発生しやすい合併症といえる。これらの肝機能障害は胆汁鬱滞によるものであるという報告<sup>19)</sup>が多い。最近ではこの胆汁鬱滞はタウリン欠乏による胆汁酸代謝異常<sup>20)</sup>

との関係が重要視されている。長期 TPN 実施例の1例に脂肪肝が発生したが、この脂肪肝の原因として糖質の過剰投与が考えられる。最近はとくに過剰なエネルギー補給にならないように、症例に応じて適正カロリー量を設定し、必須脂肪酸、分岐鎖アミノ酸を含めたより生理的なエネルギー補給を行うように配慮している。また、TPN により消化管内常在細菌叢の変化と腸管粘膜の萎縮が生じ、その結果嫌気性菌やエンドトキシンなどの肝障害物質の肝臓への流入増加も肝障害の原因の1つとして重視されている<sup>21)</sup>。このため、経口摂取が少しでも可能であれば、早期から経口摂取も併用すべきであろう。なお、筆者らが経験した脂肪肝を発生した成人症例は TPN 開始以前から肝障害が高度であり、しかも逆行性胆管炎による高熱を繰り返しており、嫌気性菌やエンドトキシンによる肝障害が関与した可能性もある。

#### IV まとめ

過去10年間当教室で TPN を実施した816例について実施状況、適応、合併症などについて検討した。

1) 入院患者総数に対する TPN 実施頻度は、1979～1983年までは13%前後であったが、最近の6年間では20%前後に増加した。実施目的も術前低栄養に対する栄養管理、術後の回復促進と術後合併症発生に対する補助的治療の3群に大別できたが、なかでも術後の回復促進の適応が57%と最も多く、このことが TPN 実施頻度を上げた要因と考えられた。疾患別では上部消化管疾患、とくに悪性腫瘍例に対して TPN を実施した頻度が高率であった。

2) カテーテル挿入に伴う合併症として、気胸、mislodging など、慎重な処置と工夫により防止しなければならぬ例が多かったが、これらの発生頻度は他施設の報告とくらべて同様であった。

3) TPN 実施中の合併症として発熱がもっとも多く、その発生頻度は全実施例の9%に認められた。とくに10歳以下の症例では成人の2.7倍に達した。この発熱とカテーテル留置期間の長短との間に有意な相関は認められなかったが、留置期間が80～89日の症例でもっとも高い発生率を示した。これらの発熱例で、カテーテル先端の細菌培養陽性率は50%で、同定された菌種の中で candida と staphylococcus epidermidis が多かった。

4) 代謝に関連した合併症として肝機能障害がもっとも多く、とくに乳幼児例が多かった。

- 5) TPN 用の輸液セットと輸液剤がかなり改善されたとはいえ、基本的かつ慎重なカテーテル設置方法の遵守と、カテーテル管理の工夫、さらにきめ細かな栄養管理が求められる。

文 献

- 1) 林 四郎：高カロリー輸液—合併症—。医学のあゆみ，120：434-440，1982
- 2) 小野寺時夫：臨床外科栄養の進歩，高カロリー輸液法。外科診療，25：1210-1214，1983
- 3) 萩原迪彦，林 四郎：外科領域における高カロリー輸液法—過去3年間における実施例の検討。JJPEN，4：395-440，1982
- 4) Drot, C., Unsgaard, B., Scheristein, T. and Lundholm, K. : Total parenteral as an adjuvant to patients undergoing chemotherapy for testicular carcinoma : Protection of body composition—A randomized, prospective study. Surgery, 103 : 407-506, 1988
- 5) 山本政勝，中川義隆，土井康生，福井好彦，山田実比古：癌患者の栄養管理。外科診療，23：1007-1019，1981
- 6) Borja, A.R., Borja, E.R. and Shruck, L. : Unusual and lethal complication of infraclavicular subclavian vein catheterization. Int Surg, 57 : 42-45, 1972
- 7) Herbst, C.A., Jr. : Indications, management and complications of percutaneous subclavian catheters. Arch Surg, 113 : 1421-1425, 1978
- 8) 相川直樹，遠藤昌夫，阿部令彦：静脈確保と合併症。外科治療，48：561-568，1983
- 9) 岡田 正：消化器外科領域における高カロリー輸液—適応と限界。日消外会誌，13：1297-1309，1980
- 10) Sitzmann, J.V., Townsend, T.R., Siler, M.C. and Bartlet, J.G. : Septic and technical complications of central venous catheterization. A prospective study of 200 consecutive patients. Ann Surg, 202 : 766-770, 1985
- 11) 岡田 正：高カロリー輸液実施状況に関する全国アンケート調査—カテーテル敗血症の発生頻度を中心に。医学のあゆみ，125：1140-1147，1983
- 12) Ryan, J.A., Abel, R.M., Abbott, W.M., Hopkins, C.C., Chesney, T.M., Colley, R., Phillips, K. and Fischer, J.E. : Catheter complications in total parenteral nutrition. A prospective study of 200 consecutive patients. N Engl J Med, 290 : 757-761, 1974
- 13) 福島恒男，土屋周二：カテーテル敗血症・診断と治療・予防。外科 Mook，42：69-74，1985
- 14) Filler, R.M. and Eranklis, K.J. : Care of the critically ill child. Intravenous alimentation. Pediatrics, 46 : 4456-4461, 1970
- 15) Ladefoged, K., Berthelsen, P., Brøckner-Nielsen, J., Jarnum, S. and Larsen, V. : Long-term parenteral nutrition. II Catheter related complications. Scand J Gastroenterol, 16 : 913-923, 1981
- 16) 北爪博文，岡田 正，金 昌雄，山下 裕，山崎芳郎，井村賢治，信友政明，中尾量保，川嶋康雄，山本賢司：小児高カロリー輸液時のカテーテル敗血症—全国アンケートから—。日外会誌，18：1003-1007，1982
- 17) 小野寺時夫，五関禮秀：経中心静脈高カロリー輸液時の菌血症とその対策。外科治療，48：61-66，1983
- 18) 池田義和，辻本雅一，岡田 正，佐谷 稔，曲直部寿夫：高カロリー輸液(II)，留置カテーテルに基づく血栓形成—実験的研究—。外科治療，29：585-593，1973
- 19) Hodes, J.E., Grosfeld, J.L., Weber, T.R., Schreiner, R.L. and Mirkins, L.D. : Hepatic failure in infants on total parenteral nutrition (TPN). Clinical and histopathologic observation. J Pediatr Surg, 17 : 463-468, 1982
- 20) 土岡 丘，池田舜一，藤原利男，白石 哲，長島金二，信田重光，宮野 武，駿野敬二郎，入野博，藤田敬二郎：高カロリー輸液における肝機能障害—血清胆汁酸分画よりみた肝機能障害—。外科と代謝・栄養，20：412-420，1987
- 21) Pallars, R., Sitges-Serra, A., Fuentes, J., Sitges-Creus, A. and Guardia, J. : Cholestasis associated with total parenteral nutrition. Lancet, 1 : 758-759, 1983

(1. 8. 28 受稿)