

International investigation of the post-operative diets

Michio Maruyama, MD, PhD

President, Department of Surgery, Tanashi Hospital

Clinical professor, Department of Surgery, Tokyo Medical and Dental University

Summary

None of the study about the post-operative diets had done so far. The author has investigated the post-operative diets in each country on the basis of the field works. In the Western countries, "broth" or "bullion" is a major liquid diet, and in the East countries, "grain water" is a major liquid diet. In the East countries, the main grain liquid diet is made from "fox tail millet" in the northern area (Northern China, Northern Korea), from "rice" in the middle area (Japan, Southern China, Southeast Asia countries), and from "barley" in the southern area (India). Most countries have adopted the step-up system for the post-operative diets. Traditionally, Japanese hospitals have provided 6 step diet system for the post-operative patients. Many countries (US, Australia, etc.) have adopted 4 step post-operative diet system. Some countries have been using 3 step up system (Korea, etc.), or 5 or more step system (Taiwan, etc.). Japanese 6 step system consists of the most number of the step diets in the world. In future, "the post-operative early oral intake" and "the individualized post-operative step up diet" would be necessary in Japanese hospitals from worldwide point of view.

Key words : post-operative diet, hospital diet, international comparison, gastrointestinal surgery, early oral intake

経腸栄養の現状 — 医師の立場から —

丸山 道生

医療財団法人緑秀会 田無病院 院長

はじめに

管理栄養士の立場から、経腸栄養剤についての講演があったので、著者はとくに医師がかかわりの多い以下の3項目に関して講演を行いました。①経腸栄養のアクセスルート、②半固形化栄養剤、③胃瘻の適応と倫理。

1. 経腸栄養のアクセスルート

経腸栄養施行のためには消化管アクセスルートが必要です。このアクセスルートには経鼻、胃瘻（内視鏡的、手術的）、経胃瘻的空腸瘻（PEG-J, JETPEG）、PTEG、手術的空腸瘻などがあげられます。

①経鼻ルート

経鼻栄養カテーテルはなるべく細いほうが、咽頭食道への刺激、噴門逆流への刺激がすくないといえます。一般的には8-12Frを使用します。経鼻栄養カテーテルの先端は胃内におく胃アクセスと、幽門輪を越えて十二指腸、空腸に先端を置く幽門後アクセスがあります。胃アクセスはベッドサイドで簡便に留置でき、大量のボラス投与が可能です。しかし栄養剤の逆流と誤嚥性肺炎の危険性が高くなります。幽門後アクセスでは、一般的にはX線透視下で行い、ボラス投与では下痢の危険性が高く、原則的には注入ポンプによる少量持続投与が必要ですが、栄養剤の食道への逆流はほとんどありません。

②PEG (Percutaneous Endoscopic Gastrostomy) : 内視鏡的胃瘻造設術

1980年にGaudererとPonskyにより開発された、内視鏡下で簡便に胃瘻を造設する方法で、現在広く行われている消化管アクセスの造設方法です。

造設の方法には、Pull法、Push法、Introducer法の3種類があります。最近Introducer法の一種のセルジンガー法、ダイレクト法が開発されました。

Pull法は、ガイドワイヤーに造設用の胃瘻カテーテルを接続し、腹壁側からガイドワイヤーを引っ張って、カテーテルを口腔内、食道、胃内へと引き込みます。胃内の内部ストッパー（バンパー）と腹壁側の外部ストッパーで腹壁と胃壁を接触させ、固定されます。この方法の利点は、手技が容易な点ですが、内視鏡の出し入れが必要で煩雑なこと、口腔咽頭を胃瘻カテーテルが通過することにより、口腔咽頭の細菌が胃瘻部に付着し、感染を引き起こす可能性があること、また咽頭、食道に胃瘻カテーテルの通過可能な太さが確保される必要があることなどの問題点があります。Push法はPull法とカテーテルとガイドワイヤーの接続が異なるだけで、カテーテルが口腔咽頭を通過して留置される点で、Pull法と同じ利点、欠点を有しています。

Introducer法は、内視鏡を挿入し、「胃壁腹壁固定具」を用いて、穿刺部近傍に胃壁と腹壁を固定して、太い穿刺針で、腹壁から胃を穿刺します。この方法の利点は、内視鏡挿入が1回ですみ、胃瘻カテーテルが口腔咽頭を通過しない点にあります。しかし、胃壁腹壁固定が必須で、鋭く太い穿刺針を一気に刺すなど、手技が複雑である。カテーテルがPull法に比較して、細いという欠点がありました。最近、このIntroducer法

の変法であるセルジンガー法、ダイレクト法が開発され、それは穿刺針は Pull 法と同様の細いもので行い、その孔を拡張器で拡張して、ボタン型の胃瘻カテーテルを直接、孔に挿入するという方法です。この方法により、Introducer 法の穿刺針が太い点、カテーテルが細い点の改善がなされ、現在広く行われています。

③ PTEG (Percutaneous Transesophageal Gastro tubing : 経皮経食道胃管挿入術)

PTEG (ピーテグ) はX線透視下で超音波ガイド下に頸部食道瘻を簡便に作る手技で、日本の大石により開発されました。造設された頸部食道瘻から留置カテーテルを挿入し、先端を経食道的に胃、十二指腸まで誘導します。胃切除後や腹水貯留などで PEG が困難な症例にも経腸栄養カテーテルが留置できることが最大の特徴です。超音波下に経鼻から入れたバルンを穿刺することにより、頸部食道にアクセスし、カテーテルを挿入、留置します。PTEG では留置カテーテルが細く長いので、カテーテルの内腔が汚染され、閉塞しやすい傾向があります。栄養剤投与後は十分なカテーテルフラッシュを励行することが勧められます。

④ 経胃瘻的空腸瘻

先に作成された胃瘻または胃瘻カテーテルを通して、新たな栄養カテーテルを用いて幽門輪を通過させて、先端を空腸に留置することを、「PEG の腸瘻化」と呼び、それを「経胃瘻的空腸チュービング」もしくは「経胃瘻的空腸瘻」と称します(図1)。これを一般的には、PEG-J (percutaneous endoscopic gastro-jejunostomy, もしくは percutaneous endoscopic gastrostomy with jejunal extension)、JETPEG (jejunal tube through the PEG) もしくは TGJ (trans-gastric jejunal tubing) などと略して呼ばれています。PEG の腸瘻化は、内視鏡を使う場合とレントゲン透視下で行う場合とがあります。また、以前は内視鏡的に PEG の腸瘻化を行うことを PEJ (percutaneous endoscopic jejunostomy)、レントゲン透視下でガイドワイヤーを使って PEG の腸瘻化を行うことを Jett-PEG (jejunal tubing through the PEG catheter) などとも呼んでいました。このように PEG の腸瘻化の呼称の統一はなされていません。

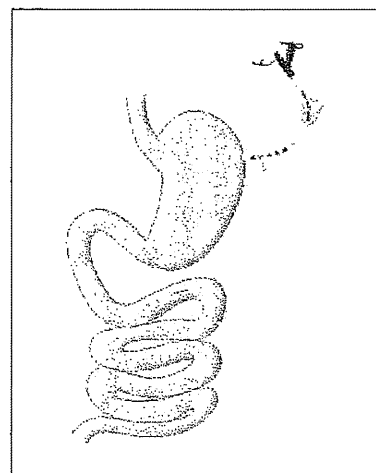


図1 経胃瘻的空腸瘻

PEG カテーテル内に細いカテーテルを通し、空腸への経腸栄養を行います。PEG と空腸カテーテルの隙間から、胃内容を吸引できるように工夫されています。最近、胃瘻カテーテルと空腸カテーテルが一体化した製品も発売されています。空腸に栄養剤を入れるため、注入ポンプによる少量持続投与が原則です。患者が慣れてくれば、重力式の滴下でも可能です。空腸カテーテルは細く、長いので、詰まり易く、定期的なカテーテルフラッシュの励行が必須です。

⑤ 手術的空腸瘻造設

空腸瘻は主として手術的につくられます。消化器外科領域では手術時に手術後の栄養管理目的に空腸瘻が造設されます(図2)。空腸瘻造設法には、腸管をカテーテルが貫く部位が直接腹壁に開口した直接瘻 (Stamm 式)、腸管をカテーテルが貫く部位と腹壁を貫く部位との間に一定の長さの瘻管を有する間接瘻 (Wizel 式)、キットを使う針付きカテーテル法 (Needle Catheter Jejunostomy, NCJ) などがあります。術後、瘻孔部からの浸

出液がなくなり、瘻孔部の発赤もなくなれば、シャワー、入浴は可能です(術後1-2週間後)。シャワー、入浴時には、石鹸を用いて瘻孔部周囲を洗浄するよう心掛けます。浸出液がなければ、ドレッシングの必要はありません。腸瘻カテーテルは8Fr-12Frと細く、詰まりやすいので、定期的なカテーテルのフラッシュが必要です。

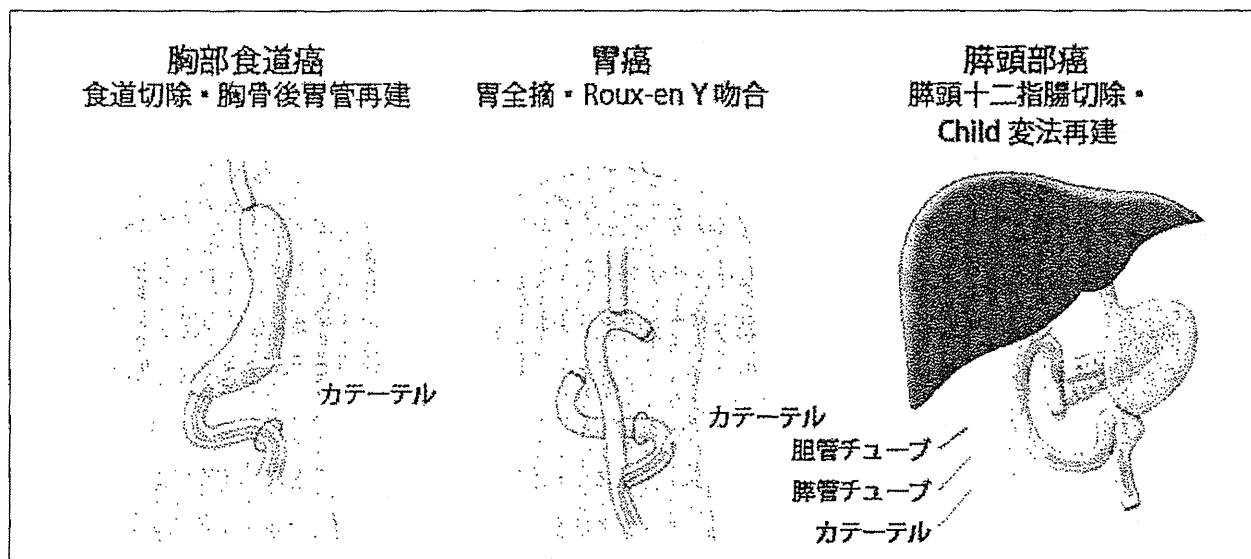


図2 消化器癌手術時の空腸瘻造設方法

2. 半固形化栄養剤 (semi-solid (セミ・ソリッド) 栄養剤)

胃瘻栄養法でも、胃食道逆流や誤嚥がしばしば観察されます。それを予防する目的で、栄養剤自体の工夫が試みられ、蟹江による寒天を用いて栄養剤を固形化する方法が登場しました。寒天をはじめとした形状を変化させた栄養剤を総称して、「半固形化」と呼びます。半固形化栄養剤の利点は、1) 栄養剤の胃食道逆流を予防し、誤嚥性肺炎を回避する、2) 胃瘻の漏れを防ぐ、3) 少しずつ栄養剤が胃から排出されると、豊富な食物繊維により便秘が改善し、下痢がおさまる、4) ボーラスの短時間注入のため、体位を長時間一定にする必要がなく、褥瘡の予防、改善により、5) やはり短時間注入のため、余った時間をリハビリやその他に有意義に使用できる、などがあげられます。半固形化栄養剤には、寒天を用いたゲル化のほかに、ゲル化剤による栄養剤の半固形化(ゲル化)、最初からゲル化、半固形化されている粘調な栄養剤、増粘剤による粘度が増強された栄養剤などがあります。

3. PEGの適応と倫理

①PEGの臨床的側面と倫理的側面

PEGの普及に伴い、延命処置としてのPEGに倫理的問題が指摘され、意識レベルが低下した症例や重症の認知症に対するPEGが疑問視され、社会的問題になっています。医学領域だけでなく倫理的、社会的な観点からの取り組みが必要で、簡単には結論づけられない課題です。

PEGを「医学的な見地」からみると、患者自身と介護する家族のQOLは向上するといえます。経鼻栄養を行っていた患者に関するアンケート調査では、PEGで胃瘻栄養にしたことで、発熱が少なくなった、入院回数が減ったなど、嚥下訓練が楽になり、食事がとれるようになった、など患者本人のQOLの向上が報告されて

います。また、介護する家族においても、チューブが詰まらなくなった、手足を縛らなくてよかった、風呂に入れやすくなったなどのメリットがあります。最近、胃瘻栄養に半固形化栄養剤を用いることで、さらに患者と家族のQOLを向上させることが可能です。肺炎が少なくなる、下痢も予防される、短時間注入なのでリハビリも進むなどのQOLの向上と、短時間注入による家族の負担軽減というメリットも出てきます。

一方、「倫理的な側面」からPEGを考えると、日本老年医学会の「高齢者ケアの意思決定プロセスに関するガイドライン」が参考になります。非常に哲学的な表現ですが、「本人の人生の物語をより豊かにし得るか、否か」で、人工的水分・栄養補給(AHN)の適応を判断するのです。しかし、このガイドラインはAHNを行うかどうかの判断にかかわるもので、PEGを行うか否かの哲学的判断基準ではないので、その点を十分注意しなくてはなりません。「倫理的な側面」からの哲学的QOLを基準にして、AHNの適応を考えた場合に問題となるのが、重症の認知症と遷延した意識障害患者です。とくに認知症患者に対してAHNを行うかどうか、現在の社会問題になっているのです。

②人工的水分・栄養補給(AHN)とPEG

栄養補給経路を決定するもっとも基本的なアルゴリズムによれば、摂食・嚥下障害患者で腸が機能していれば、静脈栄養ではなく経腸栄養とすること、そして長期間になる場合は、PEGを行い、胃瘻栄養とすることが提示されています。AHNを行うと意思決定したならば、多くの摂食・嚥下障害患者のもっとも適切な栄養投与経路は胃瘻であり、その他の栄養法は原則的に選択すべきではありません。AHNを行うとすれば、「胃瘻栄養」を選択すべきであり、AHNを行わないなら、「何もせず」に、経口を細々続け、唇を湿らせる程度にするのが原則なのです。「胃瘻栄養」と「何もせず」の間に存在する経鼻栄養、静脈栄養、末梢点滴はAHNとして中途半端で邪道ということなのです。

ただし、仮にAHNを行わない方針に決定した場合に、現在の日本において、まったく水分や栄養補給を行わないことは、可能でしょうか?全く何もしないことは、家族や医療者の心理的な負担になると会田は解析しています。「何もしないことの困難さ」があるということです。「見殺し感の回避」の意味で、「末梢点滴・看取り」が現在の日本の状況に合ったAHN回避の方法であると結論付けています。ただ、「末梢点滴・看取り」という方法は、あくまで現状における方便であり、AHNを選択しない場合の本来の姿ではないことを忘れてなりません。

③西洋と日本の認知症におけるAHNとPEG

ヨーロッパ臨床栄養代謝学会(ESPEN)は、PEGのガイドライン(2005)の中で、脳卒中や神経筋疾患はPEGの適応とされるが、認知症、特に重症認知症患者は基本的にPEGの適応がないという立場をとっています。重症認知症患者には、PEGの効果があるというエビデンスはなく、批判的、制限的アプローチ、そして個別的なアプローチを推奨しています。

アメリカ静脈経腸栄養学会(ASPEN)のEthic position paper(2010)では、高度の認知症と遷延性意識障害症例に対してAHNは関連のリスクや合併症はあるものの、いかなる利点もないとの立場を明らかにしています。過去の認知症とPEGを扱った論文や総説から、重症認知症においてAHNはhand-feedingと比較して褥瘡改善、誤嚥性肺炎のリスク軽減、患者の安寧、機能改善、生存期間の延長はないとされ、適応がないとされているのです。確かにこれまでの欧米の論文では、認知症患者にPEGを行い、胃瘻栄養を施行したとしても、①栄養障害を予防できる、②褥瘡を予防できる、③誤嚥性肺炎を予防できる、④QOLを改善

する、⑤機能状態や生命予後が改善される、などが否定されてきました。認知症患者に対する PEG を扱った Sanders らの論文では、PEG 後1か月死亡率 54%、1年死亡率 90%でありきわめて予後が悪いのです。このように PEG および胃瘻栄養の効果が期待でないのであれば、当然、「認知症には AHN も PEG も適応はない」というのは合理的な結論となり、誰もが納得できるのです。

しかし、本邦においては、欧米のデータと違って、毎日の診療からでも認知症の PEG 患者は胃瘻栄養で長く生きながらえ、栄養状態も改善してくると感じます。1,000 人以上の認知症の PEG を扱った、平成 22 年度の NPO 法人 PEG ドクターズネットワークによる「認知症患者のステージ別治療アウトカムの検討—認知症患者の胃瘻適応ガイドラインの作成に向けて—」により本邦の成績が明らかとなりました。まず、生存に関しては、「PEG は認知症の早期、晩期を問わず生命予後の改善に寄与する」、「海外の報告と比較して日本人の生命予後は著しく良好」で、「50%生存が 847 日である」、と報告されています。認知症患者の PEG の生命予後はよい、という日常の臨床で感じている結果でした。また、「生活自立度では 8.5%に改善をみた」、「認知症の早期に施行した方が生活自立度の改善が期待できる」、「経口摂取機能においては 18.4%で改善し、認知症の早期にした方が経口摂取の改善が期待できる」、そして、「肺炎に関しては 71.7%で改善」し、「認知症の早期、晩期にかかわらず肺炎の改善に寄与する」ことが報告されているのです。このように本邦においては重症の認知症にも PEG は効果があり、予後も良好であると報告されたのです。認知症患者の PEG の本邦での問題点は、むしろ本人の意思に反して長く生きてしまうこと、人生が豊かではないのに生きてしまうことであって、PEG に効果がないとする欧米と比較し、その適応はさらに生命の尊厳を深く追求する哲学的なものにならざるを得ないのです。

④ “to PEG or not to PEG” はイコール “to be or not to be” である日本

本邦の認知症への PEG は生存も効果も良好であるゆえに、AHN をすると意思決定した場合は、PEG をして長く生きることを、一方、AHN を選択しない場合は PEG を施行せず、早く死ぬことを意味します。すなわち、生きるか死ぬかの選択なのです。PEG をするかしないか (“to PEG or not to PEG”) がすなわち、生きるか死ぬか (“to be or not to be”) の選択なのです。すなわち PEG の選択が、本人と家族、それに医療者にも重たい決断を強いることになっているのです。患者と家族ができるだけ負担なく、的確な判断を下す支援の体制づくりが重要です。医療者・介護者の役割は、患者や家族が AHN の意思決定に参考になる情報を提供し、共に考える場を提供すること、そして、PEG を行って生きることを選んだ場合には、患者や家族の QOL の向上がいかにしえるかを工夫し、それを実行することなのです。

周術期の経腸栄養管理

Enteral nutrition for perioperative management

丸山 道生*

Michio Maruyama

●要旨●術前の経腸栄養管理としては、生体の免疫能や防御能を高めるとされる特定の栄養素が強化された経腸栄養剤を経口から摂取し、感染を予防、入院期間の短縮、死亡率の低下などの臨床的アウトカムの改善を目的とする immunonutrition が行われている。術中に空腸瘻を造設することにより、術後24時間以内から早期経腸栄養を行う。静脈栄養に比較して、早期経腸栄養は感染性合併症が少ない。術後早期経腸栄養は経腸栄養注入ポンプを用いて少量から持続投与を開始する。10~20ml/hr の速度で開始し、目標エネルギー量に4~7日で達するように投与法を設定する。術中に空腸瘻造設を行うことで、術後早期経腸栄養が可能になるばかりでなく、在宅経腸栄養を行うことも可能となる。

●key words : 経腸栄養, 早期経腸栄養, 空腸瘻, 周術期栄養管理

はじめに

周術期管理において、とくに消化器外科の術後栄養管理は、以前は静脈栄養が中心であった。しかし、欧米での臨床研究で術後の早期経腸栄養の有用性が示され、本邦では上部消化管術後を中心に術後経腸栄養管理が広がりを見せている。しかし、最近の欧米の術後早期回復プログラムである fast track surgery や ERAS® (enhanced recovery after surgery) により、とくに結腸癌での早期経口栄養が推奨され、術当日からの経口摂取も行われるようになった。現在、欧州を中心とした ERAS® Society の症例登録データベースをもとにして新たなエビデンスが次々と発表され、胃切除後、膵頭十二指腸切除後も早期経口栄養が推奨されるに至り、術後栄養管理は急速に経口栄養が中心となっていくと考えられる。そのため、経腸栄養や静脈栄養は徐々に術後合併症例や重症例に限って使用され、その適応範囲は狭まっていくものと考えられる。本邦でも近い将来、周術期の栄養管理は経口栄養がその主体となるであろう。

術前における経腸栄養管理

1. 術前の栄養スクリーニングとアセスメント

術前の患者の栄養状態は手術成績や術後経過に大きな影響を与える。そのため、術前の栄養状態のスクリーニングとアセスメントは臨床的に重要となる。本邦では主観的包括的評価法 (subjective global assessment; SGA) が現在広く用いられている。また、客観的評価としては、身体測定から割り出される体重、BMI の変化など、血液生化学検査の血清アルブミン値、RTP (rapid turnover protein)、末梢総リンパ球数などが用いられる。

NI (nutritional index) とは、複数の栄養指標を組み合わせることによって、より総合的、客観的に栄養状態を表すことを目的とした指標のことである。周術期患者の予後を推定する NI として、本邦では小野寺指数といわれる、小野寺らの予後推定栄養指標 (prognostic nutritional index; PNI) が広く用いられており、欧米でも認識されるようになった。

$$PNI = 10 \times Alb + 0.005 \times TLC$$

[Alb: 血清アルブミン値 (g/dl), TLC: 末梢総リンパ球数 (/μl)]

血清アルブミン値と末梢総リンパ球数のみから計算

* 田無病院院長

表1 NRS (nutritional risk screening score)

		軽度	中等度	高度
		スコア1	スコア2	スコア3
栄養状態	BMI		18.5~20.5	<18.5
	食事摂取量 (前1週間)	50~75%	25~50%	<25%
	体重減少 (5%以上)	3カ月	2カ月	1カ月
疾患手術重症度		軽度	中等度	高度
年齢		>70歳		

<注>

- ・食事摂取量は、栄養必要量に対するこの1週間の摂取量
- ・体重減少は、5%以上の体重減少が起こった期間
- ・疾患手術重症度は、軽度は大腿骨骨折、肝硬変症やCOPDなどの慢性疾患に合併症が起こった場合など、中等度はメジャー手術、脳卒中、重症肺炎、血液悪性疾患など、重症は頭部外傷、骨髄移植患者、集中治療患者など
- ・栄養状態はもっともスコアが高い1つを選ぶ
- ・70歳以上は1点となる
- ・総合得点は0~7点となる

されるため、非常に簡便である。とくに、食道癌や胃癌などの上部消化管手術における予後推定に利用され、45以上であると手術の制限なし、40~45は要注意、40以下は切除・吻合禁忌などとされる。

欧州を中心に術前の栄養スクリーニングはESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; 欧州臨床栄養代謝学会) が推奨するNRS (nutritional risk screening score) が使用されている¹⁾(表1)。これは体重減少、BMI、食事摂取量、疾患手術の重症度、そして70歳以上かどうかの5項目で判定される。大規模な臨床研究でその有用性は確認されており、周術期の栄養サポートの必要性を判断するよい指標であるとされている。このスコアが3以上はリスクありと判定される。

2. 術前栄養管理の対象と方法

低栄養患者が手術を受ける場合、術後の合併症の発生率や死亡率が高く、入院日数も増加し、コストもかかる。14日以上経口摂取の減少は術後の死亡率が高くなる。そのため、高度な低栄養状態の患者は、手術を遅らせても、10~14日の術前の栄養管理を行うことが推奨されている。術前栄養療法に必要な時間は、生理的な機能を回復させるためには4~7日間、さらに体内蛋白質の回復を目標とした場合は7~14日の栄養療法が必要と考えられている。

『ESPENガイドライン』(ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition including organ transplantation, 2006) では、術前の栄養管理を行う具体的な適

応として、以下の場合となっている²⁾。

- ・6カ月で10~15%以上の体重減少がある場合
- ・BMI<18.5kg/m²の場合
- ・SGA (主観的包括的評価) がグレードC (高度低栄養) の場合
- ・血清アルブミン<3.0g/dlの場合 (肝・腎機能異常は除く)

術前栄養管理の方法は、原則的に経口を基本とする。しかし、通常の食事摂取が困難な場合には経口補助栄養 (ONS; oral nutritional supplements) として経腸栄養剤や濃厚流動食を経口摂取する。それでも上記の方法が十分にできない場合には、経管栄養、それも難しければ静脈栄養とする。食道癌により狭窄がある例などには、経鼻カテーテルを留置し、術前経腸栄養による栄養状態の改善を行うことも経験される。

3. 術前の経口経腸栄養剤による immunonutrition

生体の免疫能や防御能を高めるとされる特定の栄養素 (n-3系不飽和脂肪酸、アルギニン、グルタミン、核酸など) が強化された経腸栄養剤 (immune-enhancing diet; IED, もしくは immune-modulating diet; IMD) を用いて、感染を予防、入院期間の短縮、死亡率の低下などの臨床的アウトカムの改善を目的とする栄養療法を immunonutrition と呼ぶ。

ASPEN (米国静脈経腸栄養学会) ガイドラインによると、対象患者は待機的な消化器手術症例で、①中等度から高度の栄養障害 (血清アルブミン値<3.5g/dl) を伴う上部消化管手術症例、②高度の栄養障害 (血

清アルブミン値 $<2.8\text{g/dl}$)を伴う下部消化管手術症例, となっている。さらに, それに加えて栄養障害のない消化器手術症例患者にも, 栄養障害患者同様に効果が確認されている。

IEDの投与方法は, 待機手術症例に術前5~7日, 1日 $1,000\text{ml}$ を経口投与する。これに加えて, 術後にも早期経腸栄養として5~7日用いることも行われる。栄養障害のない患者では, 術前投与だけでも効果が期待できるとされている。現在, 消化器外科のメジャーな待機手術にはルーチンでimmunonutritionを行うことを推奨する報告もある³⁾。

immunonutritionの期待される効果としては, ①感染性合併症発生率の減少(約50%程度), ②在院日数, 抗菌薬使用量, 人工呼吸管理期間, 多臓器不全の減少などがあげられる⁴⁾。医療費に関しては, 医療費の節約効果があったと報告されている。

重症敗血症状態にIEDを投与すると死亡率を増加させる可能性があることが報告され, アルギニンによる過剰な炎症反応が原因ではないかと考えられている⁵⁾。敗血症状態でのアルギニン含有IED投与には注意を払う必要がある。

現在, 本邦でimmunonutritionとして使用されている栄養剤は, インパクト®(味の素), アノム®(大塚製薬工場)などが市販されている。

術後における経腸栄養管理

1. 術後の積極的栄養管理の適応と栄養経路

一般的に, 以下のような症例に対し術後の積極的な栄養管理, すなわち経腸栄養や静脈栄養が必要と考えられている。

- ・術後, 経口摂取が1週間以上にわたり制限されるような侵襲の大きな手術を受けた場合
- ・術前より低栄養状態のある場合
- ・術後合併症が発生した症例

一方, ESPENのガイドラインでは, 以下のような場合に周術期の栄養療法(経腸栄養や静脈栄養)が遅れることなく行われることが推奨されている¹⁾。

- ・周術期に1週間以上の絶食となる場合
- ・周術期に経口摂取量が必要エネルギー量の60%以下が10日間以上続く場合

その投与経路に関しては, 原則的に経腸栄養・経口栄養を第一選択とする。腸を使用する栄養法は, 生理的で, 腸管機能の維持, 感染症の抑制の面から有利で

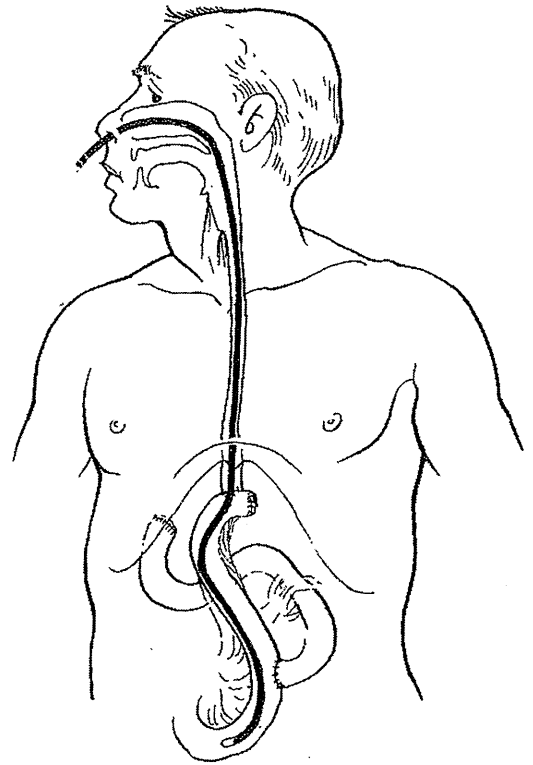


図1 胃全摘術
Roux-en-Y吻合時の術後栄養用経鼻経腸栄養
カテーテルの留置

ある。経口摂取が可能なら経口的に行うのが原則であるが, 経口が不可能もしくは目標エネルギー量の60%以下しか摂取できない場合には, 経管栄養を追加する。やはり原則的には, 消化管が安全に使用できない場合のみ静脈栄養を行うこととされる。周術期において経腸栄養は禁忌で, 静脈栄養の適応となるのは以下のような症例である。

- ・イレウス(腸閉塞)
- ・高度の循環不全(ショック)
- ・消化管の虚血

また, 術後に経腸栄養が必要カロリーの60%以下しか投与できない場合は, 静脈栄養との併用(補完的静脈栄養)も考慮すべきと考えられている¹⁾。

2. 消化器手術患者の経腸栄養カテーテル留置

消化器手術患者に術後経腸栄養管理を行うためには, 経腸栄養を行うアクセスルートを確認する必要がある。経鼻栄養カテーテルを利用する場合, 手術時に空腸瘻を造設する場合などがある。

1) 経鼻栄養カテーテル

手術中に経鼻栄養カテーテルを挿入し, 腸管内に誘導する。胃全摘では吻合部を通過させて先端を拳上空

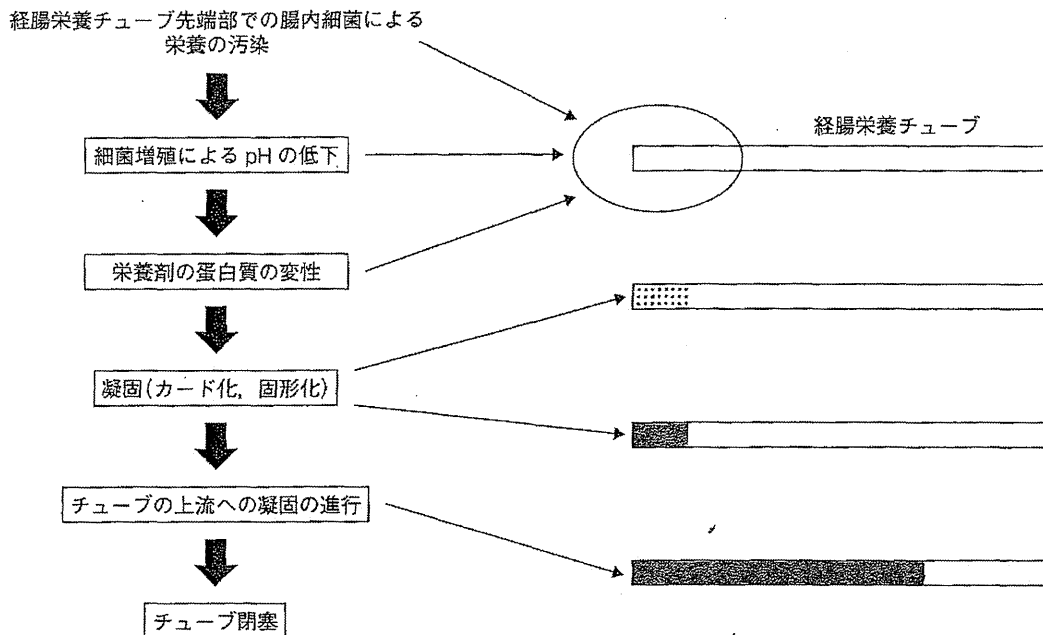


図5 経腸栄養剤のチューブ閉塞の機序

表2 術後早期経腸栄養のスケジュールの例 (筆者ら)

	経腸栄養剤	末梢輸液
術後	速度 (ml/hr)	(ml/day)
術当日	0	1,000
1日	10	2,000
2日	20	2,000
3日	40	1,500
4日	60	1,000
5日	60	500~1,000
6日	60	500~1,000

いるのが現状である。筆者は、術翌日の朝(24時間以内)から、標準的な消化態栄養剤を用いて、注入ポンプで10ml/hrから開始し、20, 40, 60ml/hrと24時間ごとに漸増する方法をとっている(表2)。この術後早期経腸栄養療法を検証したところ、スケジュールどおりに行えたのは86%で、一時的に速度を調節し、経腸栄養を続行できたのは94%であった。静脈栄養への移行が必要だったのは4%のみであった。Bragaらの消化器手術650例に対して術後早期経腸栄養を行った報告では、術後12時間以内に10ml/hr, 1日目20ml/hr, 2日目40ml/hr, 3日目60ml/hr, 維持量は25kcal/kgとしている¹³⁾。このうちまったく副作用

もなく経過したのは70.2%で、29.3%は何らかの副作用があり、治療によって多くは経腸栄養が可能な状態に復したが、8.9%の症例では経腸栄養を断念し、静脈栄養となったと報告している。

術後早期経腸栄養の合併症には、①カテーテルによる機械的合併症として、腸閉塞(カテーテル周囲の癒着や内ヘルニアによる)、カテーテル閉塞、カテーテルの位置異常、事故(自己)抜去、腸管壊死、pneumatosis intestinalisなど、②経腸栄養による合併症として腹部膨満、腹痛、下痢などがあげられる。

Bozzettiらは、消化器癌術後の早期経腸栄養と静脈栄養の比較を行い、術後合併症と入院期間は経腸栄養群で有意に少なく、経腸栄養のほうがコストもかからないことを報告している¹⁴⁾。しかし、栄養療法による有害事象は、下痢など経腸栄養群で多く、約9%の症例で経腸栄養から静脈栄養への移行を余儀なくされたとしている。

術後経腸栄養への補完的静脈栄養

術後患者や重症患者の栄養管理は早期経腸栄養管理が第一選択とされてきた。術後などに経腸栄養による投与エネルギー量が上がらず、不十分な場合に、その不足分を静脈栄養で補うことを補完的静脈栄養(supplement PN)と呼んでいる。補完的静脈栄養を始め

るタイミングに関して、術後早期の2, 3日目から行うか、術後1週間以上待ってから行うかについては議論のあるところで、決着はついていない。EPaNIC試験(2011年)では、補完的静脈栄養を48時間以内に始める早期群と8日目に始める晚期群が比較され、ICU退出日数、入院日数、感染症発症率、人工呼吸器管理日数、胆汁うっ滞などに関して、晚期群が早期群に勝っていた。EPaNIC試験の結果から、早期の補完的静脈栄養のデメリットが示された。しかし一方、SPN試験(2013年)では、4~8日目まで補完的静脈栄養を行うことで、行わない群と比較したところ、感染率は補完的静脈栄養群で低かった。比較的早期の補完的静脈栄養のメリットが示されている。術後栄養管理において、今後の検討が待たれる分野となっている。

消化器術後経腸栄養に必要な器具管理と処置

1. 術後の空腸瘻とカテーテルの管理

術後、瘻孔部からの浸出液があるあいだは、毎日消毒、ガーゼ交換を行う²⁾。浸出液がなくなり、瘻孔部の発赤もなくなれば、シャワー、入浴は可能となる(術後1~2週間後)。シャワー、入浴時には、カバーしているドレッシングを外し、石鹸を用いて瘻孔部周囲を洗浄するよう心がける。浸出液がなければ、ドレッシングの必要はない。空腸瘻カテーテルは8~12Fr.と細く、詰まりやすいので注意を要する。カテーテルの詰まりを防止するため、定期的なカテーテルのフラッシュが必要である。注射器を用い20~30ml水道水でフラッシュする。半消化態栄養剤、濃厚流動食は1日4回、成分栄養剤、消化態栄養剤の場合は1日2回を原則とする⁹⁾。

2. 経腸栄養に必要な器具

経腸栄養を行うために必要となる器具は、①栄養剤を体内に送り込むアクセスルートとしての経腸栄養カテーテル(経鼻栄養カテーテルや空腸瘻カテーテル)、②経腸栄養剤を入れる容器、コンテナ(ボトル、バッグ、イルリガートルなど)、③カテーテルと栄養剤を入れたコンテナをつなぐ接続チューブ、④経腸栄養用の注入ポンプ、⑤経腸栄養用のシリンジなどがある。

経腸栄養剤の注入は、重力式の自然滴下法でも可能であるが、術後の空腸栄養は持続的かつ正確な注入

量が要求されるため、原則的に注入ポンプを用いる。経腸栄養用の注入ポンプは、本邦では数種類市販されており、最近、定期的に水でチューブを自動的にフラッシュする機能がついたポンプも発売された。

3. 器具の洗浄法

経腸栄養剤の細菌汚染を予防するためには、経腸栄養のコンテナと接続チューブの器具の洗浄、管理が重要である。細菌の増殖を基準としたボトルの洗浄法に関して、朝倉らの実験報告では、水洗浄、熱湯洗浄、中性洗剤による洗浄、それぞれ単独では不十分で、中性洗剤で洗浄の後、次亜塩素酸ナトリウム(ミルトン[®])にボトルを漬け、その後自然乾燥させる、もしくは、中性洗剤で洗浄の後、熱湯に通す方法が推奨されると結論している¹⁵⁾。術後の注入ポンプを用いるなどして行う持続の経腸栄養の場合は、長時間栄養剤がコンテナ内にあり、細菌増殖が起こりやすいため、とくに洗浄法には注意を払う必要がある。コンテナとルートの洗浄法は下記の手順に従う。

- (1) 中性洗剤を用いて、水道水で付着した汚れを落とす。
- (2) 0.01%次亜塩素酸ナトリウム(ミルトン[®]、ピューラックス[®]など)を入れた大きな容器に、コンテナ、ルート内部を満たして、全体も約1時間浸す。
- (3) コンテナ、ルートを引き上げて、次亜塩素酸ナトリウム溶液を落とし、水道水で洗い流す。
- (4) 自然乾燥させる。

消化器術後患者の術後在宅経腸栄養への移行

食道癌、胃癌や膵癌の手術時の空腸瘻造設により、術後の食事摂取量が少ない場合には在宅経腸栄養(HEN)に移行が可能である¹⁶⁾。筆者の経験ではHENに移行する患者は高齢者やStage IV症例が多く、胃全摘の症例では1/4~1/5程度であり、食道癌手術後ではそれより多い。HENは経口摂取の補助として施行され、日中は活動して、夜間にポンプを用いて40~80ml/hrで栄養剤を注入し、1日400~1,200kcalを経腸栄養で補う。癌再発がない患者であれば、多くの場合退院後徐々に経口摂取が増加し、HENの必要がなくなる。筆者らの胃癌術後の統計では、HENの期間は退院後6カ月以内が40%、1年以内が75%で

あった。しかし、3年以上の症例も10%弱認められた。

Shinoharaらは胃全摘症例連続55例に術中に空腸瘻を造設し、在宅で1日800kcalの経腸栄養を施行した。6カ月後の体重減少も少なく、理想体重の平均89%が維持され、約半数は理想体重を維持できたと報告している¹⁷⁾。Ryanらは食道癌食道切除連続205例のうち60%は経口摂取量が少なく、必要エネルギー量の70%しか摂取できず、80%の患者は空腸瘻を置いたまま退院し、14%の患者は夜間のHENを行ったと報告している¹⁸⁾。このように、術中の空腸瘻造設は術後早期経腸栄養ばかりでなく在宅管理を行うためにも有利である。

おわりに

今後、術後栄養管理は消化器術後でも経口栄養が主体となっていく。術中の空腸瘻の造設は、術後早期経腸栄養という目的ではなく、術後のシームレスな栄養管理を可能にするという目的となっていくであろう。すなわち、術後の食事摂取量が少ない患者に対しての補完的な経腸栄養、そして在宅をも考慮に入れた長期にわたる栄養管理を行う目的として、空腸瘻による術後経腸栄養を考えることが望まれる。

文 献

- 1) Kondrup, J., Rasmussen, H. H., Hamberg, O. and Stanga, Z.: Nutritional risk screening (NRS 2002): A new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin. Nutr.*, 22: 321~336, 2003.
- 2) Weimann, A., Braga, M., Harsanyi, L., Laviano, A., Ljungqvist, O., Soeters, P.; DGEM (German Society for Nutritional Medicine), Jauch, K. W., Kemen, M., Hiesmayr, J. M., Horbach, T., Kuse, E. R. and Vestweber, K. H.: ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including organ transplantation. *Clin. Nutr.*, 25: 224~244, 2006.
- 3) Cerantola, Y., Hübner, M., Grass, F., Demartines, N. and Schäfer, M.: Immunonutrition in gastrointestinal surgery. *Br. J. Surg.*, 98: 37~48, 2011.
- 4) Waitzberg, D. L., Saito, H., Plank, L. D., Jamieson, G. G., Jagannath, P., Hwang, T. L., Mijares, J. M. and Bihari, D.: Postsurgical infections are reduced with specialized nutrition support. *World J. Surg.*, 30: 1592~1604, 2006.
- 5) Heyland, D. K., Dhaliwal, R., Drover, J. W., Gramlich,

- L. and Dodek, P.; Canadian Critical Care Clinical Practice Guidelines Committee: Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN J. Parenter. Enteral Nutr.*, 27: 355~373, 2003.
- 6) 丸山道生: 空腸瘻. 丸山道生編, 経腸栄養バイブル, 日本医事新報社, 東京, 2007, p. 134~137.
- 7) 丸山道生: 手術的空腸瘻造設用カテーテルキットの開発と臨床応用. *手術*, 59: 1331~1334, 2005.
- 8) Sarr, M. G.: Appropriate use, complications and advantages demonstrated in 500 consecutive needle catheter jejunostomies. *Br. J. Surg.*, 86: 557~561, 1999.
- 9) Myers, J. G., Page, C. P., Stewart, R. M., Schwesinger, W. H., Sirinek, K. R. and Aust, J. B.: Complications of needle catheter jejunostomy in 2022 consecutive applications. *Am. J. Surg.*, 170: 547~551, 1995.
- 10) Marik, P. E. and Zaloga, G. P.: Early enteral nutrition in acutely ill patients: A systematic review. *Crit. Care Med.*, 29: 2264~2270, 2001.
- 11) Peter, J. V., Moran, J. L. and Phillips-Hughes, J.: A metaanalysis of treatment outcomes of early enteral versus parenteral nutrition in hospitalized patients. *Crit. Care Med.*, 33: 213~220, 2005.
- 12) Maruyama, M. J.: Postoperative early enteral nutrition using two type enteral formula, high energy/high protein type and common type. *Clin. Nutr.*, 32 (Suppl. 1): S98, 2013.
- 13) Braga, M., Gianotti, L., Gentilini, O., Liotta, S. and Di Carlo, V.: Feeding the gut early after digestive surgery: Results of a nine year experience. *Clin. Nutr.*, 21: 59~65, 2002.
- 14) Bozzetti, F., Braga, M., Gianotti, L., Gavazzi, C. and Mariani, L.: Postoperative enteral versus parenteral nutrition in malnourished patients with gastrointestinal cancer: A randomized multicentre trial. *Lancet*, 358: 1487~1492, 2001.
- 15) 朝倉佳代子, 野村恵美子, 丸山道生: 経腸栄養ボトルおよび経腸栄養剤の細菌汚染に関する検討. *JJ-PEN*, 19: 157~159, 1997.
- 16) 丸山道生: 上部消化管癌患者の外来化学療法の安全性を維持するための在宅経腸栄養療法. *外科と代謝・栄養*, 46: 113~119, 2012.
- 17) Shinohara, T., Fujita, T., Suzuki, Y., Sano, Y., Kashiwagi, H. and Yanaga, K.: Interim results of nutritional support through a button-type jejunostomy after total gastrectomy. *Am. Surg.*, 75: 148~151, 2009.
- 18) Ryan, A. N., Rowley, S. P., Healy, L. A., Flood, P. M., Ravi, N. and Reynolds, J. V.: Post-oesophagectomy early enteral nutrition via a needle catheter jejunostomy: 8-year experience at a specialist unit. *Clin. Nutr.*, 25: 386~393, 2006.

