

造設に使用するNCJ (needle catheter jejunostomy) キット

胃全摘時のNCJで造設した空腸瘻

図1 HEN 症例の空腸瘻

管手術術後、食道癌や胃癌の術後に行われる。

2 実際の HEN の症例

Stage IV の胃癌に胃全摘術を施行し、食事摂取が少ないため退院後は空腸瘻 (jejunostomy) からの HEN に加え、外来化学療法を継続した症例を提示する。

症例

78 歳、男性。

- 主訴：上腹部痛。
- 術前診断：噴門部進行胃癌，転移性肝癌。
- 入院時経過：噴門部胃癌，肝転移に対し胃全摘術，Roux-en-Y 吻合，肝部分切除を行い，手術中に NCJ (needle catheter jejunostomy) キットを用いて空腸瘻造設術を施行した (図 1)。手術時に腹膜転移が発見された。術後は空腸瘻からの早期経腸栄養で管理された。術後 2 週間においても食事摂取量が少なく，全粥を 2 割程度しか摂取できなかった。夜間注入ポンプを用いて 10 時間かけて 800 kcal，800 mL の経腸栄養剤を注入する計画を立て，空腸瘻からの在宅経腸栄養の練習を開始した。同時にパクリキタセルと TS-1 の化学療法を開始した。
- 退院後経過：退院後も食事摂取量は非常に少ない状態が続いた。計画どおりの HEN を行い，栄養状態を維持しつつ外来化学療法を 2 週に 1 回の割合で行った。6 か月の間，無再燃で経過している。

この症例のように食道癌や胃癌の術後には，特に，高齢者や Stage IV，合併症併発例などで，極端に食事摂取量が低下し栄養サポートが必要な症例をしばしば経験

り、ビタミンや微量元素もキット化され、使用時直前に混合できるキット製剤が普及し、HPNがより簡便に行えるようになった。微量元素が含まれていないキットには、プレフィルドシリンジに内蔵された微量元素製剤を用いることで、簡便かつ衛生的に混合が可能である。

ただしわが国ではTPN輸液ラインにインラインフィルタが組み込まれているため、欧米では一般的な「3 in 1 製剤」のような脂肪も含まれたTPNキット製剤は使われていない。このため脂肪乳剤は別ルートから入れることになり、在宅での脂肪乳剤使用は不便である。

4 HPNの管理と指導

HPNを行うに際しては、入院中の患者および家族への指導が重要である。①中心静脈栄養法の手順、②輸液・薬剤の調達方法、③輸液ポンプの管理方法、④HPNに伴う合併症の理解、⑤トラブル時の対処方法、⑥廃棄物の処理方法などについてマニュアルに沿って指導を行う。特に清潔の概念と清潔操作の手技の指導は大切である⁸⁾。

輸液製剤は無菌調整されたものが宅配できる体制をとり、回路にはインラインフィルタのついた閉鎖式回路を用いる。ドレッシング材はフィルム型やパッド型を用い、週2回の交換を指導する。刺入部の観察の仕方と消毒法も指導する。

5 HPNの合併症と対処

HPNに伴う合併症はTPNに伴うものと同じであり、①カテーテルに起因するもの、②代謝に関するものの2つがある。

1) カテーテルに起因する合併症

特に重要なのが、カテーテル関連血流感染症(catheter-related blood stream infection: CRBSI)である。TPN施行中に起こるカテーテル留置に伴う感染と発熱は最も重大な合併症である。HPN患者で発熱がみられた場合は常にCRBSIを念頭に置き対処すべきである。カテーテル抜去で解熱すること、カテーテル先端と血液培養の菌陽性が診断根拠になる。ただし、血液培養やカテーテル培養は必ずしも陽性とはならない。CRBSIの治療はCVカテーテルの抜去である。発熱があった場合は病院にすぐに連絡するように伝える(→Ⅲ-6-2)B「静脈栄養の代謝性・感染性合併症」p.121 参照)。

その他、穿刺した針から静脈内に空気が入って、肺に至り肺動脈の空気塞栓を起こす空気塞栓や、長期間カテーテルを留置した場合にみられる静脈血栓・カテーテル内血栓などがある。



2) 代謝性合併症

高血糖，低血糖，電解質異常などが起こりうる。定期的なモニタリングが必要である。長期間 HPN を施行していると必須脂肪酸欠乏症を合併する危険性があり，定期的な脂肪乳剤の投与を行う。脂肪乳剤はインラインフィルタを通過しないため，末梢ラインからもしくはフィルタの中核側から投与する。

HPN 製剤に微量元素が入っていない場合には，欠乏症を予防する目的で定期的に微量元素製剤を投与する。

POINT

- ・診療報酬では，HPN の対象患者は「原因疾患の如何にかかわらず，中心静脈栄養以外に栄養維持が困難な者で，当該療法を行うことが必要であると医師が認めた者」となっている。
- ・臨床的には原疾患の治療を入院して行う必要がなく，病状が安定していて（末期癌患者を除く），HPN によって生活の質が向上すると判断されるときに HPN が行われる。
- ・HPN を行うに際し，患者および家族への十分な指導が重要である。

文献

- 1) 丸山道生：腸ろうからの栄養管理。臨床栄養 102：273-280, 2003.
- 2) 丸山道生：外来における栄養管理の現状—外科手術後患者の外来栄養管理。静脈経腸栄養 20：13-19, 2005.
- 3) 朝倉佳代子ほか：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。JJPEN 19：157-159 1997.
- 4) 日本静脈経腸栄養学会：静脈経腸栄養ガイドライン。静脈・経腸栄養を適切に行うためのガイドライン。p.25, 南江堂, 2006.
- 5) 城谷典保，大石英人：在宅静脈栄養の適応。日臨 68 (増刊)：653-656, 2010.
- 6) 在宅中心静脈栄養法マニュアル等作成委員会：在宅中心静脈栄養ガイドライン (総合健康推進財団編)。pp.2-5, 文光堂, 1995.
- 7) 米倉竹夫：小児での在宅栄養，在宅静脈栄養の適応。日臨 68 (増刊)：660-668, 2010.
- 8) 岡田晋吾：在宅中心静脈栄養法。NST 完全ガイド (東口高志編)。pp.436-438, 照林社, 2009.

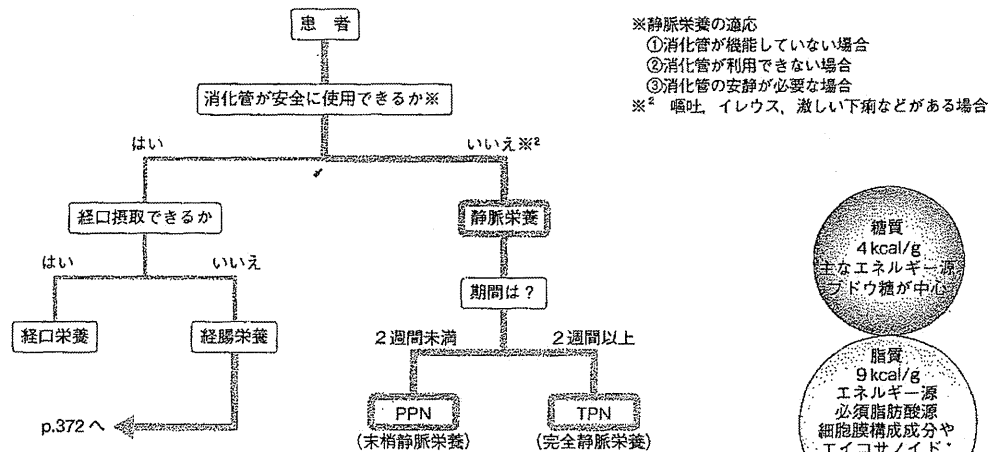
(丸山道生)

経静脈栄養法

parenteral nutrition

概要

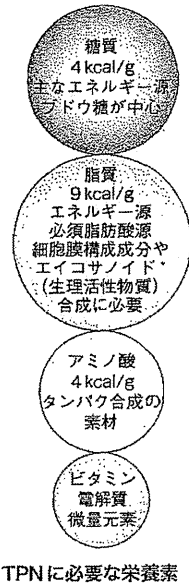
- 腸閉塞や高度の下痢症など消化管の機能が侵されていて、消化管が安全に使用できないときは、静脈栄養法の適応となる。
- 2週間未満の短期であれば、末梢静脈栄養法(PPN)*でよいが、2週間以上の長期に栄養管理が及ぶ場合は、完全静脈栄養法(TPN)*が選択される。TPNはその合併症を理解し、安全に施行することが重要である。



※静脈栄養の適応

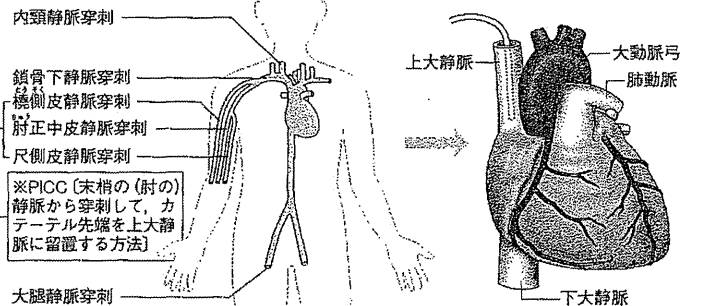
- ①消化管が機能していない場合
- ②消化管が利用できない場合
- ③消化管の安静が必要な場合

※* 嘔吐、イレウス、激しい下痢などがある場合



TPNに必要な栄養素

静脈栄養の適応



中心静脈カテーテルの挿入経路

末梢静脈栄養法

主に上肢の静脈から点滴で栄養液を注入する方法。浸透圧の高い輸液製剤は血管炎を起こすため使用できない。この方法だけでは600~1,000 kcal/日程度が上限で、生命維持に必要な栄養素を補給できないので、絶食患者の場合は2週間が限度である。ブドウ糖に加えられた維持輸液や、アミノ酸に加えられた製剤、脂肪乳剤なども使用される。

完全静脈栄養法

中心静脈栄養(CVH)、経中心静脈高カロリー輸液(IVH)ともいう。生命維持に必要な高濃度のブドウ糖、アミノ酸、脂質、電解質、水分などが補給される。血管内にカテーテルが留置されているために、挿入部位や補給製剤の無菌性を維持することが重要である。

エイコサノイド

必須脂肪酸である ω -6型のアラキドン酸や ω -3型のエイコサペンタエン酸(EPA)から変換された生理的活性物質(代謝を調節する物質)。プロスタグランジン、トロンボキサン、ロイコトリエンなどがあり、血小板の凝集、気管支の収縮・弛緩・血液の粘稠度などを調節している。

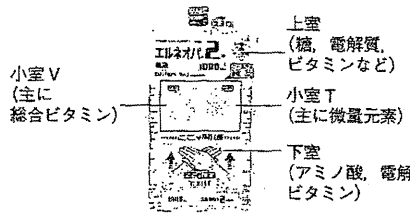
メイラード反応

タンパク質やアミノ酸と糖が化学的に作用して褐色物質をつくる反応のこと。まだ詳しくは解明されていないが、生体内でこの反応が起こると、それによって生成される物質が体内器官に蓄積されて障害を起こすといわれている。

ω (オメガ)-6型脂質

必須脂肪酸は ω -6型の2種類に分かれ、リノール酸と γ -リノール酸とから代謝されてできるエイコサノイドのほかに細胞膜の生理的活性物質などになる。

クワッドバッグ製剤



- ・使用時に隔壁を開通して使用 (糖とアミノ酸の反応であるメイラード反応^{*}を防止する目的)
- ・総合ビタミン剤を配合
- ・糖質濃度、カロリーの違いで1号、2号あり

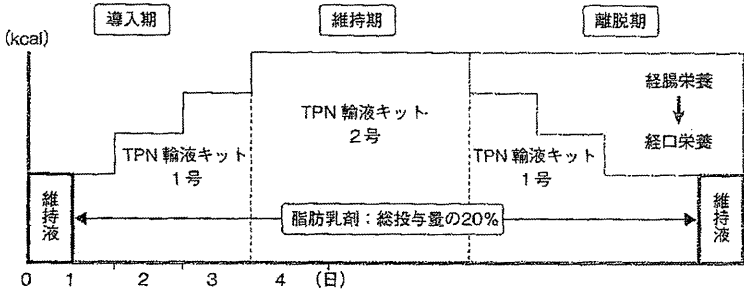


- ・10%、20%濃度製剤
- ・100mL、250mL製剤
- ・浸透圧は約1.0
- ・精製大豆油由来で、リノール酸 (ω-6 型脂肪酸^{*}) 50%以上

(写真提供：大塚製薬工場)

(写真提供：大塚製薬工場)

TPN輸液キット製品(ダブル・トリプル・クワッドバッグ製剤などあり) 脂肪乳剤



導入期の投与方法	維持期の投与方法	離脱・中断の方法
<ul style="list-style-type: none"> ● 低濃度ブドウ糖から始めて、徐々に高濃度へと漸増させる。 ● 連日、血糖値を測定する。血糖値\leq150~180mg/dLを目標とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標のカロリー、栄養成分の投与 ● ストレスの程度は経時的に変化することに注意する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2~3日かけてカロリーを下げる。 ● 高カロリー投与から急激に離脱・中断すると低血糖発作が生じることがあるので注意する。

中心静脈栄養法の管理法

カテーテル挿入時の合併症

- 静脈穿刺の合併症：気胸、血胸、動脈穿刺
- カテーテル挿入：先端位置異常、カテーテル切断
- カテーテル留置：血栓形成、カテーテル事故抜去
- カテーテル関連血流感染 (CRBSI)

代謝系関連合併症

- 糖質関連：高血糖、低血糖
- 電解質異常
- 脂肪関連：必須脂肪酸欠乏症
- 微量元素欠乏症
- ビタミン欠乏症：B₁欠乏による乳酸アシドーシス
- 肝機能異常：黄疸
- over feeding (投与エネルギー過剰)：感染症(高血糖が原因)

● CRBSI：TPN 施行中に発熱、白血球増多、核の左方移動、耐糖能の低下など、感染が疑われる症状があった、カテーテル抜去によって解熱、その他の臨床所見の改善をみたもの
 発生の要因には患者側の内因性(栄養障害、免疫能低下、易感染性、抗生薬投与に伴う菌交代現象、他の感染巣の存在など)、外因性要因(輸液の汚染、カテーテル挿入部の汚染、輸液投与システムの汚染など)がある。
 輸液ラインからの細菌汚染を予防するためには、
 ①適切な輸液調製と適切な輸液の交換
 ②適切な輸液ラインの管理 (接続部および側管)
 ③適切な挿入手技と適切な皮膚挿入部の管理を行うことが重要となる。

● 乳酸アシドーシス：生体内の解糖系(ブドウ糖が分解される過程)で生成された乳酸が異常に蓄積し、血液pHを低下させることにより起こる。TPN施行時には、ビタミン B₁の非投与で、ピルビン酸からアセチルCoAへの代謝が阻害され、乳酸が蓄積することにより重篤なアシドーシスを呈することが知られている。現在ではTPN施行時には必ずビタミン剤を入れることが義務づけられている。

TPN時の合併症

完全静脈栄養法 (TPN)：total parenteral nutrition | 末梢静脈栄養法 (PPN)：peripheral parenteral nutrition | 中心静脈栄養 (CVH)：central venous hyperalimentation | 経中心静脈高カロリー輸液 (IVH)：intravenous hyperalimentation | 末梢挿入中心静脈カテーテル (PICC)：peripheral inserted central catheter | カテーテル関連血流感染 (CRBSI)：catheter-related blood stream infection

経腸栄養法

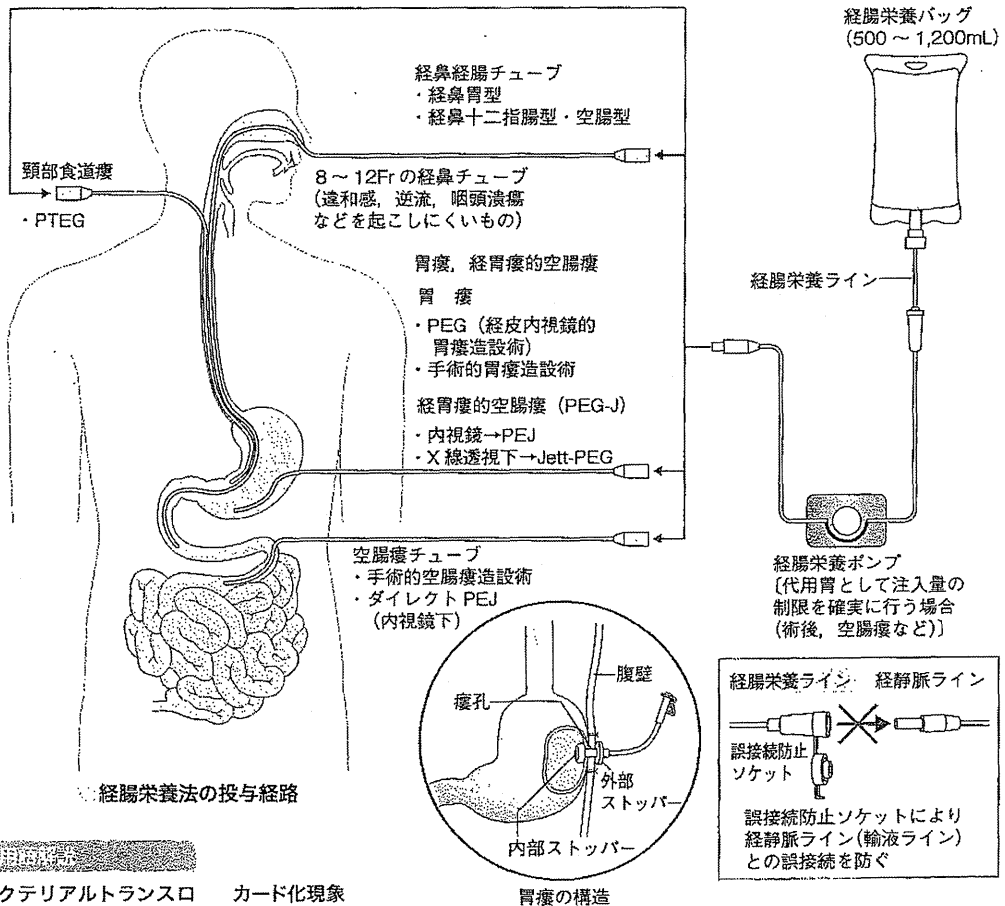
enteral nutrition

概念

- 栄養管理法には経腸栄養法、静脈栄養法がある。栄養療法の大原則は、「When the gut works, use it!」腸が働いているなら、腸を使おう!」である。
- 腸が機能しており、安全に使用可能であれば、原則的に経腸栄養を施行する。
- 栄養補助が一時的、短期間の場合は、鼻から胃や空腸にチューブを入れ、経鼻チューブからの栄養法を選択する。期間が6週間以上の長期になる場合は、胃瘻、腸瘻からの栄養法を選択する。

経腸栄養法の特徴と利点(経静脈栄養との比較)

- 消化管の構造と機能の維持
- バクテリアルトランスロケーション(BT)の回避
- 合併症の発生頻度が低い(免疫能の維持)
- 長期間の栄養管理が比較的容易
- カテーテル関連血流感染症、気胸などの合併症がない。
- 経済性(コストが低い)

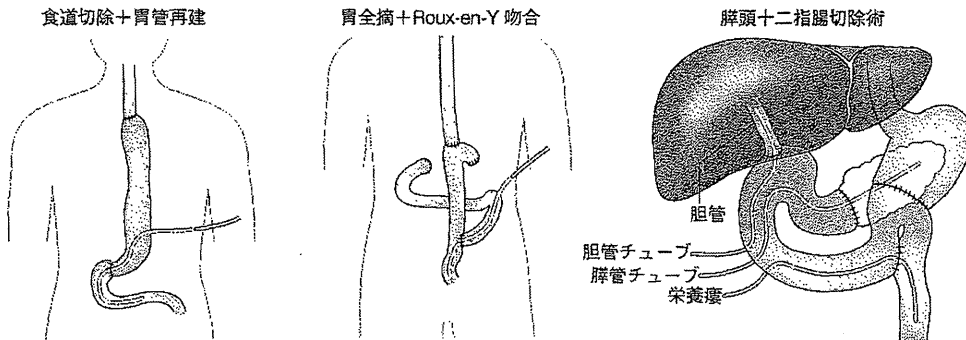


バクテリアルトランスロケーション

腸粘膜から腸内細菌や毒素が全身に播種すること。重症患者や長期にわたる中心静脈栄養施行患者などにみられ、免疫能の低下、粘膜バリア機構の破綻、腸内細菌の異常増殖などが原因と考えられている。

カード化現象

栄養剤のカード化とは、栄養剤中のタンパク質が酸により変化し、固形化する現象である。



消化器手術時の空腸瘻造設術

経腸栄養剤の分類

一般的に、経腸栄養剤は窒素源の分解の程度で分類されるが、そのほかにも、栄養剤の剤形(粉末状、液状)、医薬品か食品扱い、病態別などに分けることができる。
 ・天然濃厚流動食はタンパク源が天然食品由来であり、通常の食事と同様の消化吸収能を要する。
 ・人工濃厚流動食は、天然の素材を人工的に処理したり、あるいは合成アミノ酸、低分子ペプチドやビタミン、微量元素を加えた栄養剤である。
 ・人工濃厚流動食は窒素源の違いから、半消化態栄養剤(タンパク質)、消化態栄養剤(ペプチド)、成分栄養剤(アミノ酸)に分類される。

1. 一般的分類(窒素源による分類)
 - 天然濃厚流動食
 - 人工濃厚流動食
 - ・半消化態栄養剤(polymeric formula)
 - 商品名(薬品)：エンシュア・リキッド、エンシュア・H、ラコール、アミノレバンEN
 - ・消化態栄養剤(oligomeric formula)
 - 商品名(薬品)：ツインライン
 - ・成分栄養剤(ED: elemental diet)
 - 商品名：エレンタール、エレンタールP、ヘバンED
2. 薬品、食品扱いによる分類
 - 薬品：成分栄養剤、消化態栄養剤の一部、半消化態栄養剤の一部
 - 食品：消化態栄養剤の多く、半消化態栄養剤の多く、天然濃厚流動食
3. 栄養剤の性状(粉末、液体)による分類
4. 濃度による分類
 - 高濃度タイプ(1.5～2.0kcal/mL)
 - 通常濃度タイプ(1.0kcal/mL)
5. その他
 - 病態別栄養剤：肝不全用、腎不全用、糖尿病用、呼吸器疾患用、免疫賦活用など
 - 半固形化栄養剤：寒天、ペクチン液、とろみ剤などで形状を変化させた栄養剤

種類	半消化態栄養剤 (半消化態流動食)	消化態栄養剤	成分栄養剤
窒素	タンパク質 	ペプチド 	アミノ酸
脂肪	中～多	なし～中	極少
カド化現象	あり	なし	なし

人工濃厚流動食の一般的分類(窒素源による分類)

- 栄養状態の維持
- 長期投与可能
- 脂肪・タンパク質などの配合に差がある
 - ・約70種類

高エネルギー型

- 水分制限
- 少量で高エネルギー
- 経口捕食
- 1.5kcal/mLと2.0kcal/mL
- 約20種類

低エネルギー型

- 特殊病態の治療
- 糖尿病、腎不全、肝不全、呼吸器疾患、免疫賦活
- 短期投与
- 約20種類

胃腸機能改善型

- 胃腸栄養の胃食道逆流予防
- 下痢の予防・改善
- 製品により粘度が違う

経腸栄養剤の選択

バクテリアルトランスロケーション(BT): bacterial translocation | 経皮経食道胃管挿入術(PTEG, ビーテグ): percutaneous transesophageal gastro-tubing | 経皮内視鏡的胃瘻造設術(PEG, ベグ): percutaneous endoscopic gastrostomy | 経胃瘻的空腸瘻(PEG-J, ベグジェイ): percutaneous endoscopic gastro-jejunostomy | 経皮内視鏡的空腸瘻造設術(PEJ, ペジュ): percutaneous endoscopic jejunostomy | 経PEGカテーテル空腸チュービング(Jett-PEG, ジェットベグ): jejunum-tubing through PEG catheter

3 術後食とは どのようなものか

KEYWORD

術後食, ERAS, 早期経口栄養, 段階食

A はじめに

- 術後食には、手術の後から始まる急性期術後食と、胃切除後食などの慢性期術後食がある。多くは急性期術後食を指し、ここでの術後食とは以後、急性期術後食を指す。
- 従来、術後食は、術後に消化管運動が回復してから、流動食より段階的に常食に至る段階食のシステムをとる。
- 最近、術後食の見直しが進み、従来の術後食開始時期が早まり、段階食のステップ数も少なく設定する施設が増えている。これは、クリニカルパスの普及、DPCによる入院期間の短縮の必要性、世界の術後食研究などの影響と、北欧からの術後早期回復(enhanced recovery after surgery: ERAS)プロトコルの導入の試みによるところが大きい¹⁾。

B 従来の術後食

- 術後食、特に消化器手術後の術後食に関して、「手術後、消化管の運動が回復したら、はじめは流動食から徐々に普通の食事に戻していく。普通の食事に戻すのにいくつかのス

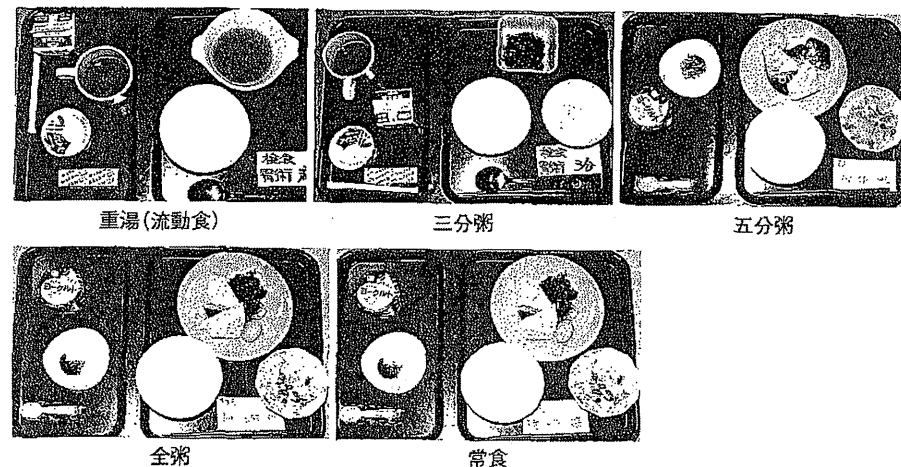


図1 日本(都立大久保病院)の術後段階食

テップアップがある」という考え方はほとんど全世界共通である²⁾。

① 本邦の術後食

- 流動食の重湯から始まり、徐々に米の粥の水分が減り、お米の割合が高くなっていくという、きめ細かな術後食を従来から踏襲してきた。
- 流動食(重湯)、3分、5分、7分、全粥、常食の6ステップが最も一般的ではあるが、全粥の次に軟飯の段階があったり、7分粥の段階がなかったりする病院もある(図1)。
- 日本の術後食は世界で最もステップ数が多い術後食の一つである。
- 術後食に分粥を採用しているのは、世界で日本のみである(表1)。
- 病院治療食の中で、術後食は世界的にみても、最もエビデンスに乏しく、科学的でない病院食である。また、医師や管理栄養士も研究対象として取り上げることはほとんどなかった。

表1 東アジア・東南アジアの術後食

韓国	東北部	日本	台湾	上海	ホンコン	ベトナム	マレーシア	タイ	インドネシア	フィリピン
米飲 (ミューム)	流食	重湯 3分粥 5分粥 7分粥	清流質	流質	流質	ヌック・チャオ	clear fluid	レオサイ	liquid diet	clear liquid
粥 (ジューク)	半流食	全粥	半流	半流質	粥嬰	チャオ・チャン	nourished fluid	オーヨガイ		soft
常食	固体食	常食	一般飲食	普食	正嬰	チャオ・テイ	soft	オーガウ・トン	プブル・ナシ	ナシ
						常食	regular	オールタ・マダー	ナシ	regular

日本の分粥は流動食と粥食の間に位置する。他の国の流動食と粥食の間の術後食は分粥とは違い、台湾の全流質はペースト状のミキサー食、インドネシアのスムスムは米の粉で作ったペースト食、フィリピンの full liquid はポタージュ系のスープである。

ひとくちメモ①：日本の術後食システムの起源

本邦の術後食の起源についての定説はないが、腸チフスの回復期の治療食のシステムを、そのまま術後食に応用し、現在の術後食の体系が形成されたという説がある²⁾。

ひとくちメモ②：現在の日本の術後食システムの出現

文献的にみると昭和6年の陸軍軍医団による食餌療法綱要に、現在と同様の重湯、3分、5分、7分、全粥のステップアップの術後食が登場し、記載されているという²⁾。

② 世界の術後食

- 世界各国には、それぞれの国や地域の食文化を反映した独自の術後食があり、グローバルスタンダードは見当たらない。ほとんどの国の術後食は、日本と同様、流動食から常食までのステップアップがある段階食となっている³⁾。
- 世界各国の術後食のステップ数は、3ステップからあり、

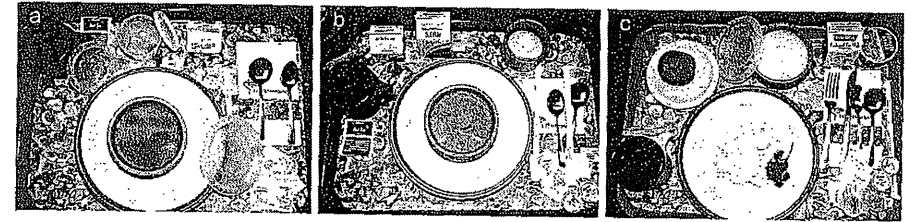


図2 米国(カリフォルニア大学サンディエゴ校メディカルセンター)の術後食

- a: クリアリキッドダイエット。チキンブロスにゼラチン、ジュース、紅茶が付いている。
- b: フルリキッドダイエット。ポタージュ系のスープに、カスタード、ミルクコーヒーが付いている。
- c: ソフトダイエット。オートミール、マフィン、スクランブル・エッグ、ハッシュブラウン、ミルク、コーヒーが付いている。

4ステップを採用している地域が最も多い⁴⁾。

●4ステップ術後食の国々：米国では、クリアリキッド、フルリキッド、ソフト、レギュラーの4段階のシステムで、クリアリキッドの段階では、ブロス、ブイヨンの薄いスープ、ゼラチン、ジュースなど、フルリキッドでは、ポタージュ系の濃厚なスープ、カスタードなどである(図2)。日本の常識と違い、クリアリキッドの段階でコーヒーやコーラも出される。メキシコ、コスタリカ、ブラジルなどの中南米の国々、中国上海地区、タイ、インドネシア、フィリピン、ベトナム、マレーシア、アラブ首長国連邦、トルコ、オーストラリア、ドイツなどが原則的に4段階システムを採用している。

●3ステップ術後食の国々：韓国での術後食の基本は、ミューム(米飲)、ジューク(粥)、常食の3段階のみとなっている(図3)。ソウル地区の流動食・ミュームは粟(アワ)と米を煮て裏ごししたもので、雑穀である粟が入っている点で、日本の重湯と文化的な違いがある。第2段階のジュークは雑炊や粥である。その他、ステップが3段階の国は、イタリア、バングラディッシュ、ホンコン、中国東北3省などがある。

●5ステップ以上の術後食の国々：日本のように5ステップ以上の段階食を提供している国は、今までの調査では、台湾だけで、清流質、全流質、半流質、軟質飲食、普通飲食の5段階食となっている(図4)。清流質は重湯や豆乳など、全流質は粥や雑炊の半流をミキサーにかけた濃い流動食である。

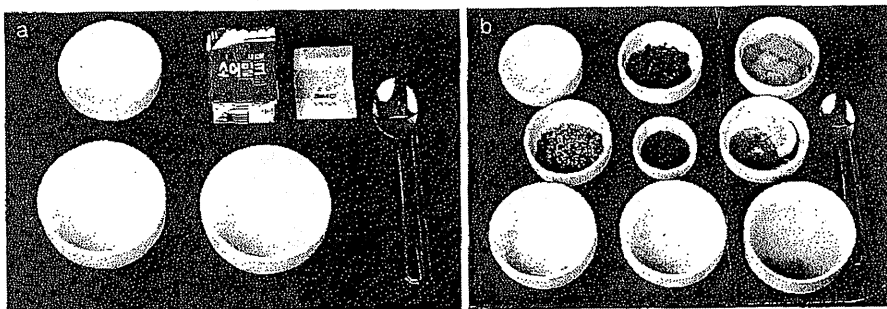
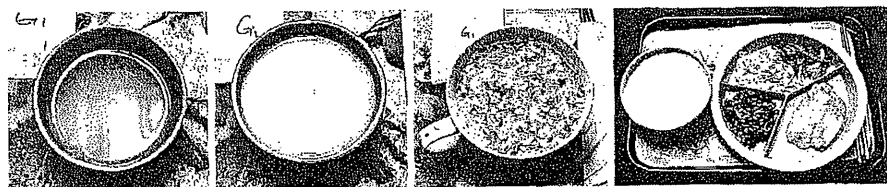


図3 韓国(サムソンメディカルセンター)の術後食
 a: ミューム(米炊)。粟ミュームに水キムチ、豆乳が付いている。
 b: ジュク(粥)。粥に、味噌スープ、肉、野菜の煮物、水キムチ、フルーツが付いている。



清流質 (クリアリキッド) 全流質 (フルリキッド) 半流質 (セミリキッド) 軟質 (ソフトダイエツト)

図4 台湾(台南市, 成功大学病院)の術後食
 5段階食である。写真内に普通食はない。

TOPICS 流動食の世界系譜⁴⁾

流動食は、最も重症の患者が食する食事であり、外科領域では消化器手術後においては術後食の第一段階となっている。ヨーロッパ、中東(地中海地区)、およびアメリカ新大陸、オセアニアの流動食の基本は、肉を入れて煮たスープであるブロス、パイオンである。一方、アジア、中東(湾岸地区)での流動食の基本形は穀物を煮た煮汁である(図5)。流動食の文化圏を「西洋肉湯文化圏」と「東洋穀物湯文化圏」と名づけている。日本の流動食は米の煮汁である「重湯」であり、日本は「東洋穀物湯文化圏」に属している。「東洋穀物湯文化圏」は、流動食に用いる穀物により北方、中間、南方の3地区に分けられる。北方は韓国北部の粟を使ったミューム(米炊)と中国東北部の粟のミータン(米湯)に代表される「雑穀(粟)湯文化圏」、中間は日本、中国南部、タイ、インドネシアなどの重湯、rice water に代表される「米湯文化圏」、また南方はインド、バングラディッシュにみられる大麦のbarley water に代表される「大麦湯文化圏」が存在している。

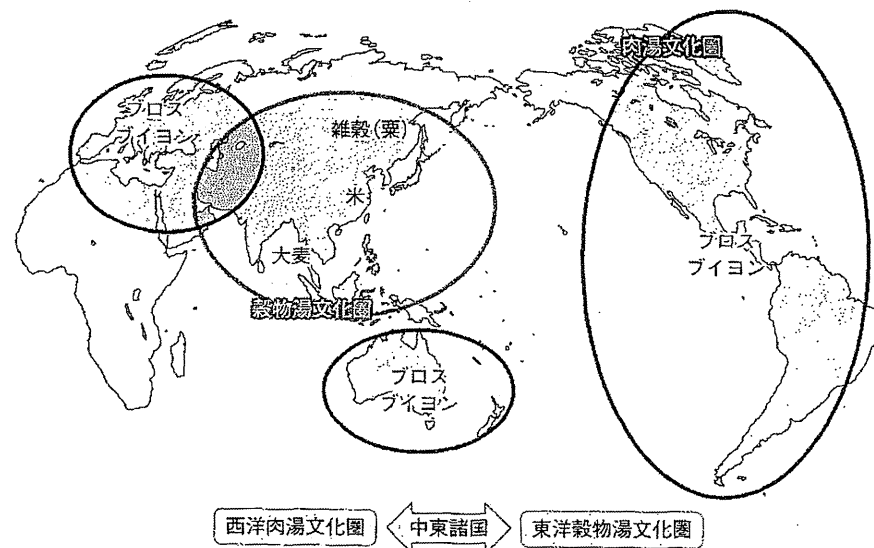


図5 世界の流動食の分布

C 術後食の改革

POINT

全世界的に大腸がんの術後は術後1日目からの早期経口栄養が行われるようになってきている。

- 早期経口栄養: ERAS プロトコルの影響と在院日数を短くするのが目的で、全世界的に大腸がんの術後は術後1日目からの早期経口栄養が行われるようになってきている。
- 本邦でも、術後の食事開始を早期にし、ステップ数も少なくするという術後食の見直しが行われている。
- ERASプロトコルにおける早期経口栄養²⁾: 一般的には、術後のONS (oral nutritional supplement) または食事の経口摂取は手術の直後から可能であるとされている。特に下部消化管手術においては早期経口栄養が推奨される。経口摂取は、手術の種類や患者の状態により個別に配慮される必要があり、上部消化管手術後に関してははっきりとしたエビデンスがない。ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition) では大腸切除患者の大半は手術の数時間後からclear fluidを含めた経口摂取が可能であるとしている。
- ERASプロトコルを採用する北欧では、結腸手術後4時

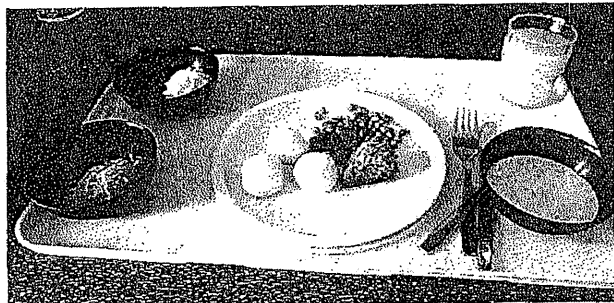


図6 スウェーデン(エレブロ大学病院)の結腸術後食
ERASプロトコルに従い、術後1日目の朝から小盛りの常食が出される。2日目には量が増えるだけである。



流質(ラウツァ)
(リキッドダイエット)
術後1日目

粥羹(チョツァーン)
(ソフトダイエット)
術後2日目

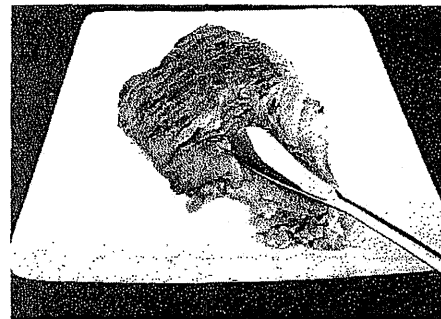
正饗(ツェンツァーン)
(レギュラーダイエット)
術後3日目

図7 ホンコン大学(クイーンマリー病院)の結腸術後食

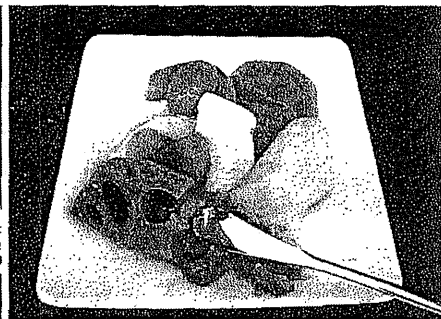
間でONSとしての濃厚流動食を飲み始める。術後1日目の朝から、量が少ない常食が出される(図6)。術後食のステップアップシステムはすでにない。

◎アジアの国々でも同様の試みが行われており、ホンコン大学病院でも結腸術後1日目から流動食、2日目に粥食、3日目には常食を与えている(図7)。フィリピンのマニラにあるSt. Tomas病院でも、大腸がん術後1日目には粥、2日日常食を食べさせている。

(丸山道生)



豚肉のステーキ



筑前煮

図8 酵素処理をした軟化食(あいと[®])

TOPICS 新しい技術を使った術後食⁵⁾

食事自体を変化させ、術後に食べやすくする試みも始まっている。酵素を用いて、食物を形を保ったまま軟化させる技術を用いた軟化食(あいと[®])は、嚥下障害患者にも使用されているが、それを胃切除後、大腸切除後に早期から摂食させるプロトコルも行われるようになっている(図8)。

文献

- 1) Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M et al: Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. Clin Nutr 24: 466-477, 2005
- 2) 丸山道生: 世界の術後食の現状. 臨床栄養 118: 465-471, 2011
- 3) 丸山道生: 世界の術後食って?. 全科に必要な栄養管理Q&A. 東口高志編. 総合医学社. 156-157, 2008
- 4) 丸山道生: 世界の術後食. 臨床栄養医学, 日本臨床栄養学会編. 南山堂, 660-664, 2009
- 5) 関根理恵, 大谷幸子, 清水伸幸ほか: 術後食の形態を再考する. 臨床栄養 118: 458-464, 2011
- 6) Hans-Geurts IJ, Jeekel J, Tilanus HW et al: Randomized clinical trial of patient-controlled versus fixed regimen feeding after elective abdominal surgery. Br J Surg 88: 1578-1582, 2001

2. 術前術後における栄養管理

丸山 道生

田無病院 院長

低栄養患者は、術後の合併症の発生率や、死亡率が高いので、術前栄養管理を行う。術前栄養管理ではimmunonutritionが注目されている。術後は経口摂取が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や術前より低栄養状態のある場合に積極的な栄養療法を行う。経腸栄養・経口栄養を第一選択とし、消化管が安全に使用できない場合は静脈栄養を行う。早期回復のための周術期管理の包括的プロトコールERASは、がん手術患者を中心にわが国でも行われるようになってきている。

1 術前における栄養管理

(1) 術前栄養管理の必要性

- 低栄養患者は、術後の合併症の発生率や、死亡率が高いことが証明されている。また、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を高める。
- 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。
- ヨーロッパ静脈経腸栄養学会（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、以下に列挙する¹⁾。
 - ①6ヵ月で10～15%以上の体重減少がある場合。
 - ②BMI < 18.5 kg/m²の場合。
 - ③主観的包括的評価（SGA）がグレードC（高度低栄養）の場合。
 - ④血清アルブミン値 < 3.0 g/dLの場合（肝臓・腎臓機能異常は除く）。

- 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、さらに体内タンパク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。

(2) 術前栄養管理の方法

- 原則的には経口を基本とする。
- 通常の食事摂取が困難な場合には経口補助栄養（oral nutritional supplements：ONS）として経腸栄養剤や濃厚流動食を経口摂取する。
- 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。

(3) 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 enteral 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。

A. 対象患者

- 米国静脈経腸栄養学会（ASPEN）ガイドライ

ンによると、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<3.5 g/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 g/dL）を伴う下部消化管手術症例、となっている。

B. 投与方法

●待機手術症例に術前5～7日、1日1,000 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。

C. 期待される効果

●感染性合併症発生率の減少（約50%程度）、②在院日数、抗生物質使用量、人工呼吸管理期間、多臓器不全の減少、などが挙げられる。

D. 適応患者の拡大

●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。栄養障害のない症例では、術前投与だけでも効果が期待できる。

E. 注意点

●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ている。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²⁾。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。

2 術後における栄養管理

(1) 積極的な術後栄養管理の必要性

●一般的に、以下のような症例に対して術後の積極的な栄養管理を行う。

①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。

②術前より低栄養状態にある場合。

③術後合併症が発生した症例。

●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。

②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。

(2) 術後の必要エネルギーとタンパク量

●術後は、生体が必要とするエネルギーや、免疫応答や創傷治癒に必要なエネルギーを得るために、生体内では異化が亢進し、貯蔵エネルギーの利用が促進される。筋タンパク質の崩壊により得られたアミノ酸から糖新生が行われ、脂肪の加水分解も進行する。

●術直後の異化亢進は手術侵襲に対する生理的な反応で、サイトカインなどにより引き起こされ、この代謝反応を異化から同化へと逆向きに戻すことは困難である。術直後の高エネルギー強制栄養は、血糖上昇を起こし、感染のリスクも高める。

●術直後（72～96時間まで）においては、20～25 kcal/kg/dayを上限とするべきと考えられている。これ以上のエネルギー投与はoverfeedingとなり、生体に対して悪影響を及ぼす可能性がある。

●術後のタンパク質必要量も、手術の侵襲の程度により異なるが、一般的には1.2～1.5 kcal/kg/day程度と考えられている。

(3) 術後の栄養投与経路

●原則的には経腸栄養・経口栄養を第一選択とする。消化管が安全に使用できない場合は静脈栄養を行う。

●周術期の経腸栄養の禁忌は以下で、静脈栄養の適応となる。

①イレウスや腸の閉塞。

②高度の循環不全（ショック）。

③消化管の虚血。

●術後に経腸栄養で必要カロリーの60%以下しか投与できない場合は、静脈栄養との併用を考慮すべきである¹⁾。

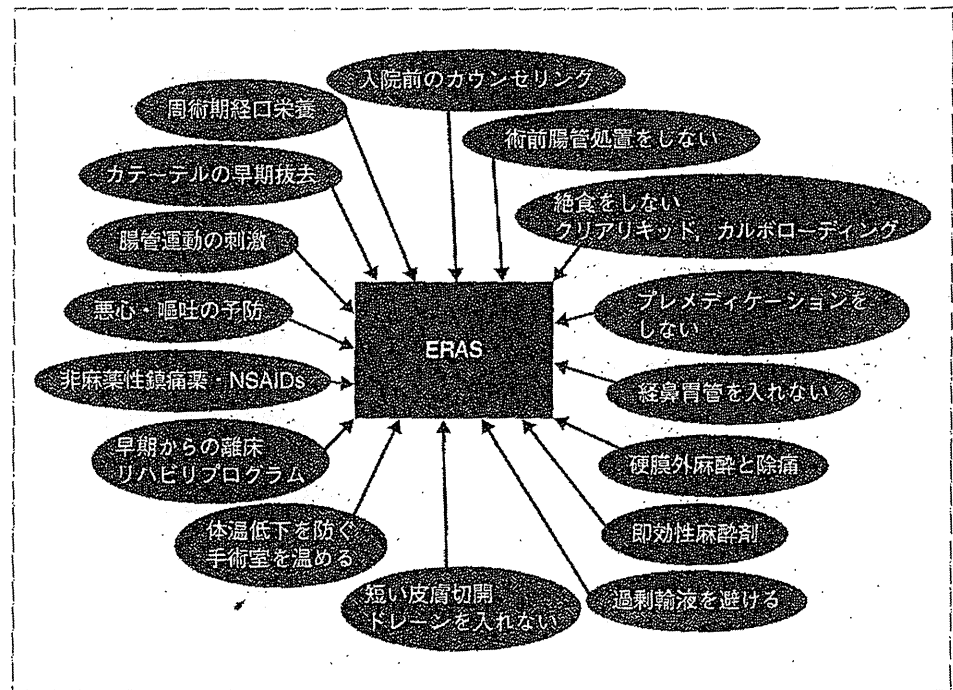


図3 ERAS プロトコルの主要要素

(2) ERASの内容

●ERASプロトコルの内容(図3)は以下のようなもので構成される。

- ①手術後の回復を促進し早期に通常の状態に戻すこと。
- ②手術の侵襲を最小限にする術式を選択。
- ③早期経口摂取の促進と静脈栄養の早期中止。
- ④早期離床。
- ⑤十分な疼痛管理, など。

●ERASプロトコルの中で, 栄養管理に関する項目は以下などである。

- ①術前の絶食期間を避ける。
- ②術後経口栄養をできるだけ早く開始する。
- ③術後血糖コントロールを徹底する。
- ④手術ストレスに関連した異化亢進や消化管機能障害を起こす要因を排除する。

A. 術前絶食の短縮

●術前の深夜からの絶食は必要がないことが強調されている³⁾。誤嚥のリスクのない術前患者は, 麻酔2時間前までclear fluidを飲むことは問題なく, 固形食は麻酔の6時間前までの摂取が許可される。メジャーな手術を受ける患者に手術前夜(800 mL)と手術2時前まで

(400 mL)に炭水化物飲料の摂取が推奨されている。

B. 早期経口栄養

●早期経口栄養が推奨されている。ESPENでは大腸切除患者の大半は手術の数時間後からclear fluidを含めた経口摂取が可能であるとしている¹⁾。

●早期経口摂取は, 手術の種類や患者の状態により個別に配慮される必要がある。上部消化管手術後に関してはエビデンスはない。

4

症例検討:

胸部食道がんの周術期栄養管理

症例

75歳, 男性

診断

胸部食道がん

家族歴

父親, 胃がん

既往歴

60歳より高血圧症で内服治療中。

食事・嗜好品

アルコールは日本酒4合/日、喫煙30本/日。

現病歴

2ヵ月ほど前より食事をしたときにつかえ感が出現した。近医で上部内視鏡検査を施行したところ、切歯列より30cmの所に5cmに及ぶ2型腫瘍が存在し、生検で、中分化型扁平上皮がんと診断された。当院に紹介となり、外来にて精査。遠隔転移はないが、右反回神経リンパ節(106rec)に小指大のリンパ節転移を認め、手術目的で入院となった。手術は右開胸開腹胸部食道亜全摘、3領域リンパ節郭清、胸骨後胃管再建が予定された。

入院時身体所見

身長165cm、体重66kg、貧血・黄疸なし、表在リンパ節触知せず。

術前栄養管理

手術1週間前に入院し、術前精査、手術のオリエンテーション、呼吸訓練などに加え、immunonutritionを行った。食事の常食に加えて、術前5日間IEDであるインパクト®(1パック250mL)を1日3パック飲むよう指示したが、2パックを飲むのが精一杯であった。手術当日は手術前2時間の朝7時までに経口補水液オーエスワン®を1パック250mL飲むように指示したが、約150mLしか飲めなかった。

手術

手術は予定通り右開胸開腹胸部食道亜全摘、3領域リンパ節郭清、胸骨後胃管再建術が施行され、手術中に胃管から経腸栄養カテーテルが挿入され、その先端は十二指腸水平脚に置かれた。

術後栄養管理

術後は挿管のままICUに入室した。中心静脈(CV)ラインから維持輸液を開始し、人工呼吸器で呼吸管理を行った。術後1日目の朝に抜管し、午前9時から経腸栄養用注入ポンプを用いて、10mL/hrで高濃度高タンパク消化態栄養剤を、術後には早期経腸栄養を開始した。プロトコルに従い、術後2日目は20mL/hr、3日目40mL/hr、4日目以降60mL/hrと漸増させ、経

表1 術後早期経腸栄養のスケジュールの例

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

腸栄養の増量とともに維持輸液は減量した(表1)。その間、特に問題なく経過し、排ガスは術後4日でみられた。経口摂取は、術後6日目に氷片の摂取を許可し、誤嚥がないことを確認した。術後7日目からペースト食(嚥下調整食)を開始、誤嚥がないことを再確認し、9日目から5分粥分割食、11日目から全粥分割食とした。輸液は8日目までで中止、CVラインも抜去した。経腸栄養は術後9日目から40mL/hrに減量した。

在宅での栄養補助(在宅経腸栄養)

経口摂取は少なく、約2割程度しか摂取できないため、術後第2週から在宅経腸栄養の訓練を開始した。経腸栄養の調整法、器具の洗浄法、注入ポンプの操作方法など在宅経腸栄養に必要な知識と手技の教育を病棟看護師が行った。術後第3週に自宅退院となった。

在宅では、夜間に標準的な経腸栄養剤を800mL、10時間かけて注入を行った。術後化学療法目的で再入院予定である。

REFERENCES

- 1) Weimann A, Braga M, Harsanyi L, et al: ESPEN Guideline on Enteral Nutrition: Surgery including organ transplantation. *Clin Nutr* 2006; 25: 224-44.
- 2) Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, et al: Canadian clinical practice guideline for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN* 2003; 27: 355-73.
- 3) Marik PE, Zaloga GP: Early enteral nutrition in acutely ill patients: a systematic review. *Crit Care Med* 2001; 29: 2264-70.
- 4) Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J: A metaanalysis of treatment outcomes of early enteral versus early parenteral nutrition in hospitalized patients. *Crit Care Med* 2005; 33: 213-20.
- 5) Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, et al: Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr* 2005; 24: 466-77.

胃瘻療養中の脳血管障害患者に対する心身機能と摂食状況の調査

Physical, Mental Status and Eating Status of Convalescing Patients after Stroke with Gastrostomy

原 豪志^{1,2,8)}, 戸原 玄¹⁾, 近藤 和泉³⁾, 才藤 栄一²⁾
 東口 高志⁴⁾, 早坂 信哉⁵⁾, 植田耕一郎⁶⁾, 菊谷 武⁷⁾
 水口 俊介¹⁾, 安細 敏弘⁸⁾

Koji Hara^{1,2,8)}, Haruka Tohara¹⁾, Izumi Kondo³⁾, Eiichi Saito²⁾
 Takashi Higasiguchi⁴⁾, Shinya Hayasaka⁵⁾, Koichiro Ueda⁶⁾, Takeshi Kikutani⁷⁾
 Shunsuke Minakuchi¹⁾ and Toshihiro Ansai⁸⁾

抄録：経皮内視鏡的胃瘻造設術は、経口摂取が困難な患者に対して有用な栄養摂取方法である。しかしその適応基準はあるが、胃瘻造設後の経口開始基準や抜去基準はない。われわれは、胃瘻療養中の脳血管障害患者の心身機能と摂食状況を、複数の医療機関にて調査したので報告する。133名(男性72人、女性61人)を対象とし、その平均年齢は77.1±11.3歳であった。患者の基本情報、Japan Coma Scale (JCS)、認知症の程度、Activities of daily living (ADL)、口腔衛生状態、構音・発声の状態、気管切開の有無、嚥下内視鏡検査(Videoendoscopic evaluation of swallowing, 以下VE)前の摂食状況スケール(Eating Status Scale, 以下ESS)、VEを用いた誤嚥の有無、VEを用いた結果推奨されるESS(VE後のESS)、の項目を調査した。

居住形態は在宅と特別養護老人ホームで61.3%を占め、認知症の程度、ADLは不良な対象者が多かったが、半数以上は口腔衛生状態が良好であった。また、言語障害を有する対象者が多かった。対象者の82.7%は食物形態や姿勢調整で誤嚥を防止することができた。また、VE前・後のESSの分布は有意に差を認めた(p<0.01)。胃瘻療養患者に対して退院後の摂食・嚥下のフォローアップを含めた環境整備、嚥下機能評価の重要性が示唆された。

キーワード：胃瘻、PEG、脳血管障害、高齢者、訪問診療

緒 言

脳血管障害は、摂食・嚥下障害の原疾患として最大の割合を占める。その摂食・嚥下障害の頻度は、

急性期に約30~60%と高い割合であるが、その多くは数日から1カ月程度で改善し、慢性期まで持続する例は、約10%程度とされる^{1,2)}。さらに才藤ら³⁾

¹⁾ 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科高齢者歯科学分野

²⁾ 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学I講座

³⁾ 独立行政法人国立長寿医療研究センター

⁴⁾ 藤田保健衛生大学医学部外科・緩和医療学講座

⁵⁾ 大東文化大学スポーツ・健康科学部健康科学科

⁶⁾ 日本大学歯学部摂食機能療法学講座

⁷⁾ 日本歯科大学大学院生命歯学研究科臨床口腔機能学

⁸⁾ 九州歯科大学地域健康開発歯学分野

¹⁾ Gerodontology and Oral Rehabilitation, Department of Gerontology and Gerodontology, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

²⁾ Department of Rehabilitation Medicine I, School of Medicine, Fujita Health University

³⁾ Hospital National Center for Geriatrics and Gerontology

⁴⁾ Department of Surgery & Palliative Care, School of Medicine, Fujita Health University

⁵⁾ Department of Health Science, Daito Bunka University

⁶⁾ Dysphagia Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry

⁷⁾ Division of Oral Rehabilitation, Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry

⁸⁾ Division of Community Oral Health Science, Kyushu Dental University



ORIGINAL ARTICLE

Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults

Shinya Ishii,¹ Tomoki Tanaka,² Koji Shibasaki,¹ Yasuyoshi Ouchi,³ Takeshi Kikutani,⁴ Takashi Higashiguchi,⁵ Shuichi P Obuchi,⁶ Kazuko Ishikawa-Takata,⁷ Hirohiko Hirano,⁶ Hisashi Kawai,⁶ Tetsuo Tsuji² and Katsuya Iijima²

¹Department of Geriatric Medicine, Graduate School of Medicine, ²Institute of Gerontology, The University of Tokyo. ³Federation of National Public Service Personnel Mutual Aid Associations Toranomon Hospital, ⁴Division of Clinical Oral Rehabilitation, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Tokyo, ⁵Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, ⁶Division of Health Promotion and Exercise, National Institute of Health and Nutrition, Tokyo, and ⁷Department of Surgery & Palliative Medicine, Fujita Health University School of Medicine, Toyoake City, Japan

Aim: To develop a simple screening test to identify older adults at high risk for sarcopenia.

Methods: We studied 1971 functionally independent, community-dwelling adults aged 65 years or older randomly selected from the resident register of Kashiwa city, Chiba, Japan. Data collection was carried out between September and November 2012. Sarcopenia was defined based on low muscle mass measured by bioimpedance analysis and either low muscle strength characterized by handgrip or low physical performance characterized by slow gait speed.

Results: The prevalence of sarcopenia was 14.2% in men and 22.1% in women. After the variable selection procedure, the final model to estimate the probability of sarcopenia included three variables: age, grip strength and calf circumference. The area under the receiver operating characteristic curve, a measure of discrimination, of the final model was 0.939 with 95% confidence interval (CI) of 0.918–0.958 for men, and 0.909 with 95% CI of 0.887–0.931 for women. We created a score chart for each sex based on the final model. When the sum of sensitivity and specificity was maximized, sensitivity, specificity, and positive and negative predictive values for sarcopenia were 84.9%, 88.2%, 54.4%, and 97.2% for men, 75.5%, 92.0%, 72.8%, and 93.0% for women, respectively.

Conclusions: The presence of sarcopenia could be detected using three easily obtainable variables with high accuracy. The screening test we developed could help identify functionally independent older adults with sarcopenia who are good candidates for intervention. *Geriatr Gerontol Int* 2014; 14 (Suppl. 1): 93–101.

Keywords: disability, rehabilitation, sarcopenia, screening, sensitivity and specificity.

Introduction

Sarcopenia is a syndrome characterized by progressive and generalized loss of skeletal mass and strength with aging.¹ A recent realization that sarcopenia is associated with a risk of adverse events, such as physical disability, poor quality of life and death, has provided significant impetus to sarcopenia research.¹ Effective interventions

have been vigorously sought and some interventions, such as resistance training in combination with nutritional supplements, appear promising.^{2–4} It is also becoming apparent that interventions might be more effective early rather than late in the course when patients develop physical disability or functional dependence.^{4,5} The early stage in the course of sarcopenia (i.e. without loss of physical or functional independence) might therefore represent a valuable opportunity to carry out interventions to decelerate the progress of sarcopenia and prevent physical disability.

However, patients with sarcopenia are generally unaware of their sarcopenic state until the gradual decline in muscle function becomes severe enough to be pathological, resulting in physical and functional dependence.^{4,6} As patients are unlikely to seek medical

Accepted for publication 17 October 2013.

Correspondence: Dr Katsuya Iijima MD, Institute of Gerontology, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656, Japan. Email: iijima@iog.u-tokyo.ac.jp

One-leg standing time with eyes open: comparison between the mouth-opened and mouth-closed conditions

Mitsuyoshi Yoshida¹, Yayoi Kanehisa², Yoshie Ozaki³, Yasuyuki Iwasa⁴, Takaki Fukuizumi⁵, Takeshi Kikutani⁶

¹Dental Department, Hiroshima City Rehabilitation Hospital, Hiroshima, Japan, ²Department of Oral Functional Management, School of Oral Health Sciences Kyushu Dental University, Kitakyushu, Japan, ³Department of Dentistry, Saiseikai Yahata General Hospital, Kitakyushu, Japan, ⁴Department of Dentistry, Haradoi Hospital, Fukuoka, Japan, ⁵Laboratory of Social Dentistry, Kyushu Dental University, Kitakyushu, Japan, ⁶Division of Clinical Oral Rehabilitation, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry, Tokyo, Japan

Objective: Many studies report a significant relationship between the one-leg standing time with the eyes open and the occlusal relationship. To determine the association between proprioception (the periodontal membrane vs muscle spindle) to the one-leg standing time, the authors compared the one-leg standing time with eyes open between mouth-opened and mouth-closed conditions.

Methods: The study participants were 107 healthy, elderly patients. The authors measured the one-leg standing time with eyes open between mouth-opened and mouth-closed conditions.

Results: The one-leg standing time was significantly shorter with the mouth opened (21.1 ± 19.1 seconds) than with the mouth closed (25.1 ± 21.4 seconds). Patients whose one-leg standing time was equal or shorter with the mouth opened than with the mouth closed were not different from the other patients with regard to age, handgrip strength, BMI, and the number of remaining teeth.

Discussion: The vertical mandibular position may affect body balance.

Keywords: Handgrip strength, One leg standing time with eyes open, Remaining teeth

Introduction

In today's aging society, a variety of initiatives have been proposed to address a major focus in primary care: falls and fractures prevention. The World Health Organization (WHO) declared the 2000–2010 decade as the Bone and Joint Decade.¹ In response, Japan has taken active steps towards preventing primary nursing care and nursing care risks due to locomotive difficulty. This is fueled by new concepts of the locomotive syndrome. A method of assessing the risk of falling is the one-leg standing time with the eyes open.² Several reports suggest that this standing time is significantly related to the number of remaining teeth and the occlusal relationship.^{3–6} However, the causal relationship between these factors is not yet fully understood, and it is

assumed that the connection lies between the proprioception of muscle spindles (e.g. the periodontal membrane or the masseter muscle).⁷ Some researchers have examined the relationship between body posture and the mandibular position by using a stabilometer in young subjects, and they concluded that the foot center of pressure is not influenced by asymmetric malocclusion or by different dental positions.^{8–10} This may indicate a need to focus on the effects of extreme mandibular positions in the elderly population to reveal this relationship.

If the proprioception of the periodontal membrane and muscle spindle affect the one-leg standing time with eyes open, a difference between one-leg standing times with the mouth opened and mouth closed would be expected. Therefore, to determine whether such a difference existed, the authors measured and compared the one-leg standing times with the eyes open and the mouth opened and mouth closed in community-dwelling elderly people.

Correspondence to: Mitsuyoshi Yoshida, Dental Department, Hiroshima City Rehabilitation Hospital, 1-39-1, Tomo-minami, Asaminami-ku, Hiroshima, 731-3168, Japan. E-mail: mitsu@hiroshima-u.ac.jp

ORIGINAL ARTICLE: EPIDEMIOLOGY,
CLINICAL PRACTICE AND HEALTH**Prognosis-related factors concerning oral and general conditions for homebound older adults in Japan**Ryo Suzuki,^{1,2} Takeshi Kikutani,^{2,3} Mitsuyoshi Yoshida,⁴ Yoshihisa Yamashita⁵ and Yoji Hirayama^{1,6}

¹Department of General Medicine and Primary Care, Tokyo Medical University Hospital, ²Division of Rehabilitation for Speech and Swallowing Disorders, Nippon Dental University Tama Oral Rehabilitation Clinic, ³Division of Clinical Oral Rehabilitation, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Tokyo, ⁴Dental Department, Hiroshima City Rehabilitation Hospital, Hiroshima, ⁵Section of Preventive and Public Health Dentistry, Division of Oral Health, Growth and Development, Faculty of Dental Science, Kyushu University, Fukuoka, and ⁶Department of General Medicine, Tokyo Medical University, Tokyo, Japan

Purpose: The present study examined the relationship between oral function, such as eating/swallowing, and life prognosis among a homebound elderly population, considering physical and mental function.

Methods: The participants were 511 homebound older adults aged 65 years or older living in four Japanese prefectures. Sex, age, activities of daily living (ADL), cognitive function, underlying disease, nutritional status as Mini-Nutritional Assessment-Short Form (MNA[®]-SF), swallowing function, dietary modification and occlusal status were examined at baseline. Participants were categorized into poor outcome (died or admitted to hospital or nursing home) and good outcome (still under home care) groups at 1-year follow up, and significant related baseline factors were analyzed. In addition, these groups were compared by the ADL subgroup divided into <60 (lower) and ≥60 (higher) by Barthel Index.

Results: In total, 473 participants were followed up (poor outcome group 177 [37.4%], good outcome group 296 [62.6%]). Sex, age, ADL, MNA[®]-SF, swallowing function, dietary modification and occlusal support were significantly different between these groups. Logistic regression analysis showed that sex and MNA[®]-SF score were significantly related to prognosis in the lower ADL group, and sex, age, Charlson Comorbidity Index and occlusal support were significantly related in the higher ADL group.

Conclusions: ADL was strongly correlated with life prognosis in homebound older adults. Within the higher ADL participants, occlusal support was related to this outcome. *Geriatr Gerontol Int* 2014; ●●: ●●-●●.

Keywords: activities of daily living, elderly, nutrition, occlusion, prognosis.

Introduction

Among the elderly population, malnutrition induces decreased immune competence¹ and sarcopenia.² As decreased immune competence increases the risk of infections and sarcopenia impairs physical function, malnutrition is important as a factor causing health disorders in these older people. It was reported that more than half of Japanese older adults requiring home

care were malnourished or at risk of malnutrition.³ Malnutrition occurred under these conditions as: (i) chronic diseases, such as cancer, chronic cardiac failure, chronic renal failure and chronic obstructive pulmonary disease; (ii) acute diseases or wounds, such as surgery, acute infection and multiple trauma; and (iii) starvation as a result of insufficient ingestion of energy and protein.⁴ Among these, the risk of malnutrition as a result of (iii) is high in older adults, as dietary intake decreases with aging.⁵ The risk of malnutrition becomes higher when older adults require long-term care, because these factors are combined with difficulty in oral ingestion as a result of impaired eating/swallowing functions.⁶

It has been reported that malnutrition is directly linked to longevity;^{7,8} however, it has not been shown that impaired eating/swallowing function that causes malnutrition⁹ is related to life expectancy. The aim of

Accepted for publication 3 August 2014.

Correspondence: Professor Takeshi Kikutani DDS PhD, Division of Rehabilitation for Speech and Swallowing Disorders, Nippon Dental University Tama Oral Rehabilitation Clinic, 4-44-19 Higashi-cho, Koganei-city, Tokyo 184-0011, Japan. Email: kikutani@tky.ndu.ac.jp

ORIGINAL ARTICLE: EPIDEMIOLOGY,
CLINICAL PRACTICE AND HEALTH

Relationship between oral bacteria count and pneumonia onset in elderly nursing home residents

Takeshi Kikutani,^{1,2} Fumiyo Tamura,¹ Haruki Tashiro,² Mitsuyoshi Yoshida,³ Kiyoshi Konishi⁴ and Ryo Hamada⁵

¹Division of Clinical Oral Rehabilitation, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Tokyo, ⁴Department of Microbiology, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, ²Division of Rehabilitation for Speech and Swallowing Disorders, Nippon Dental University Tama Oral Rehabilitation Clinic, ³Dental Department, Hiroshima City General Rehabilitation Center, Hiroshima, and ⁵Incubation Center Panasonic Healthcare Co., Ltd., Tokyo, Japan

Aim: Oral bacteria, which are a source of infection for aspiration pneumonia, were examined in frail older adults with the aim of establishing a standard bacteria count that indicates the risk of pneumonia onset in this group.

Methods: A survey of bacteria count in the saliva using a simple instrument for measurement of the number of oral bacteria, along with factors including swallowing function and nutritional status, was carried out in 691 elderly individuals requiring care (137 men; mean age 82.6 ± 8.3 years; 554 women; mean age 88.0 ± 7.1 years; total mean age 86.7 ± 7.8 years) at 16 nursing homes in Japan. All participants gave their consent for inclusion in the present study. During a 6-month follow-up period, participants who developed pneumonia were identified, and relationships between the factors measured at the start of the period and pneumonia onset were examined.

Results: During the 6-month follow-up period, 33 participants (4.8%; 5 men, 28 women; mean age 88.3 ± 7.4 years) developed pneumonia. Pneumonia onset was significantly associated with reduced activities of daily living, swallowing dysfunction and undernourishment. Logistic regression analysis identified a saliva bacteria count of $10^{8.5}$ colony-forming units/mL as an independent explanatory factor for pneumonia onset ($P = 0.012$, $RR = 3.759$).

Conclusions: Oral bacteria count of $10^{8.5}$ colony-forming units/mL saliva in an elderly person requiring care was identified as a risk factor for pneumonia onset. *Geriatr Gerontol Int* 2014; ●●: ●●–●●.

Keywords: aspiration pneumonia, oral bacteria count, oral health care.

Introduction

Older adults are known to have a high incidence of aspiration pneumonia, and this is believed to be associated with intraoral bacteria infection.¹ Many bacteria that are specific causative agents of pneumonia are present in the oral cavity,² and it is difficult to selectively reduce the number of pneumonia-causing bacteria. Oral care can lead to favorable changes in the composition and abundance of oral bacteria,^{3,4} and it has been reported that specialist oral care can reduce

the number of days of fever and the frequency of pneumonia onset,^{5,6} as well as reduce the mortality rate from pneumonia.⁷

Terpenning *et al.* discussed the economic effectiveness of carrying out oral care in these cases, and also calculated the cost of oral care in terms of human resources.⁸ They found that oral care is highly effective. We determined the oral bacteria count in older adults requiring care using a simple instrument recently developed for the measurement of the number of oral bacteria,^{9,10} and investigated the relationship between the oral bacteria count and subsequent pneumonia onset. We then used these findings to identify individuals at high risk of pneumonia onset. We expect that this type of screening program will enable the implementation of intensive oral care for high-risk individuals and will contribute to the prevention of aspiration pneumonia onset, which is significant from the perspective of medical economics.

Accepted for publication 17 February 2014.

Correspondence: Professor Takeshi Kikutani DDS PhD, Division of Rehabilitation for Speech and Swallowing Disorders, Nippon Dental University Tama Oral Rehabilitation Clinic, 4-44-19 Higashi, Koganei-shi, Tokyo 184-0011, Japan. Email: kikutani@tky.ndu.ac.jp