目白第二病院

経鼻からの自然落下法の実践

高齢化が進むなかで，多様な患者の状況に合わせたさまざまな経腸栄養療法が行われている．
今後，経腸栄養管理に求められる役割とは何か，
また，自然落下法による栄養療法の新たな可能性について話をうかがった．

超高齢時代における経管栄養管理のメリットと目的

国立社会保障・人口問題研究所の「日本の将来推計人口（平成18年12月推計）」によれば，65歳以上の人口は，2055年には約40％と推計されている．2011年，胃瘻造設患者は推計26万人[1]にのぼっており，2050年には経腸栄養が必要な患者が100万人超になるともいわれている．高齢化が進む社会背景のなかで，今後，経腸栄養に求められるものとは何なのか．

「今後，とくに経管経腸栄養が必要となるケースでは，食べることを目的とした積極的経管経腸栄養管理と，予後が推測される患者でQOLを維持することを目的とした緩和的経管経腸栄養管理の大きく2つに分類されると考えている」と話すのは，東京都福生市の目白第二病院副院長で外科・消化器科部長の水野英彰医師．

副院長／外科・消化器科部長の水野英彰医師

「積極的経管経腸栄養に関しては，経口摂取時の日常生活に近い管理が重要であり，緩和的経管経腸栄養に関しては，患者負担の少なく合併症のない管理が重要である」と説明する．

そのなかで，積極的または緩和的を判断する病態のキーとなるのがサルコペニアと悪液質の病態である．サルコペニアは，遺伝や加齢によって筋肉が減少する加齢変化で可逆性であるため，積極的経管栄養管理にて回復が見込まれる可能性を秘めている．一方，悪液質は，がんの進行に応じて筋肉の減少・代謝異常を有し，低栄養状態を有する進行不可逆的病態であるため，緩和的経管栄養管理となる．近年，高齢者に多く認められる慢性消耗性疾患（COPD，慢性心不全，慢性腎不全など）においても適応されている．

「超高齢社会における低栄養状態・経口摂取困難に関して，経腸栄養がどのような目的で患者にどのようなメリットがあるのかを明確化し，包括的に患者栄養管理情報を共有化するという点がポイントになります」と話す．

とろみの付いた流動食の自然落下法とは

経口より食事を摂取すると，咽頭・食道伸展受容器が刺激され，迷走-迷走神経反射，胃の受け入れ弛緩が起こる．胃瘻造設患者でも同様に，胃の体中部や体下部に造設された胃瘻から投与された栄養剤により胃体上部付近にある胃ペースメーカーが刺激され，胃適応性弛緩が惹起されて胃の蠕動運動が促進される（**図1**）[2]．

この適応性弛緩と胃蠕動は，胃内への経腸栄養投与を理解するうえで非常に重要な生理現象である．

経腸栄養の方法は，日本静脈経腸栄養学会による『静脈経腸栄養ガイドライン第3版』[3]で示されているように，①間歇的投与法，②ボーラス投与法，急性期には③周期的投与法，④持続投与法の4つがある．

慢性疾患をもつ高齢者に対し，今後は①間歇的投与法，②ボーラス投与法が増えてくるものとみられるが，水野医師は，「ボーラス投与法にも従来の100～200mL/時を投与する方法と，半固形化栄養剤を1,000mL/時で投与する方法があり，便宜上，前者をノーマルボーラス投与，後者をスーパーボーラス投与と呼んでいます」と話す．

液体栄養剤は，経管栄養の投与ルートの制限がなく，PEGでも経鼻胃管でも使用できるが，投与法は原則ノーマルボーラス投与で使用される．したがって，100～200mL/時での投与による長時間

COPD：chronic obstructive pulmonary disease，慢性閉塞性肺疾患

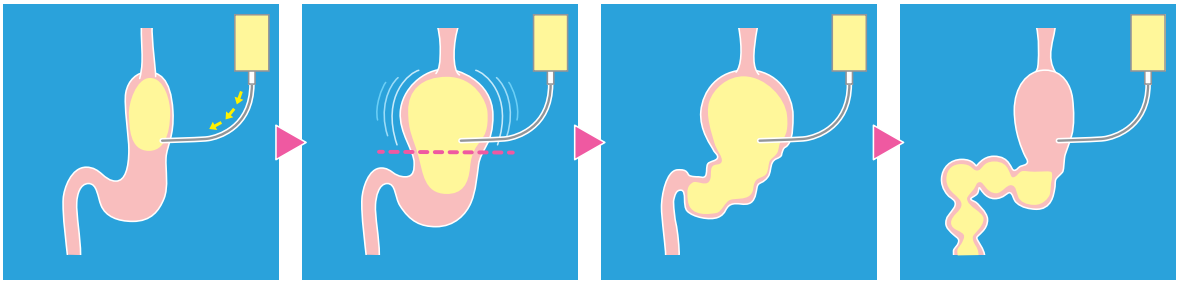


図1　胃の蠕動運動

胃瘻からの半固形短時間摂取法ガイドブック．Ⅲ胃瘻からの半固形短時間注入法の手技とそのエビデンス，p.19-26，2006．より引用

の拘束は，廃用症候群や褥瘡発生につながりやすく，緩和目的に適さない．しかし，拘束時間を短くするために液体栄養剤をスーパーボーラス投与にすると，胃食道逆流，ダンピング症候群が起こるおそれがある．

「スーパーボーラス投与は，半固形化栄養剤の投与法として定着しており，その粘度は20,000mPa･s（B型粘度計，6回転）がひとつの目安となっています．5～10分で投与することで，胃適応性弛緩が惹起され，蠕動運動が促進されるので液体より生理的な栄養法といわれています．また，投与が短時間で済むため，削減した時間をリハビリや口腔ケア，嚥下訓練などに使うことができます．そのため，積極的治療においては大変適していますが，半固形化栄養剤の場合は，投与ルートがPEGに限定されること，投与時に加圧が必要であるため，投与時の手間が課題のひとつにあげられています」と水野医師は話す（**表1**）．

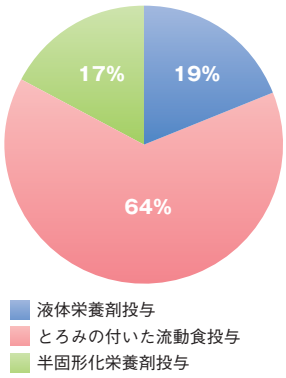
こうした状況から，安全でより簡便な投与方法を検討するなかで，胃瘻からのとろみの付いた流動食の自然落下を選択肢のひとつに加えることを検討し，「2年前から自然落下法についても取り組みを進めています」と水野医師は説明する．

表1　経腸栄養剤の粘度の多様化

栄養食品の粘度	投与方法
低粘度（10～20mPa･s）	自然滴下/経腸栄養ポンプ
中粘度（1,000～10,000mPa･s）	手押し/加圧バック
高粘度（10,000mPa･s以上）	手押し/加圧バック

表2　水野医師が提案する「自然落下法」

粘度	1,000～5,000mPa･s
投与方法	• 一定の高さ（30～70cm）より自然重力にて流速を確保 →一定時間（15～30分）以内に一定の熱量（300～400kcal），適度な粘度（約1,000～5,000mPa･s） ※コーンポタージュより固めのものを的確に投与



〈対象〉経腸栄養患者248例中，自然落下法を施行した158例（介護施設35例）
〈期間〉2012年5月～2014年3月

〈合併症率〉　胃食道逆流：5/158（3%）
＊観察期間17±5.62日
〈平均注入時間〉18.5±4.92（12～48分）
300kcal（400mL）　18.5±5.65分
400kcal（533mL）　18.5±4.63分
〈排便回数〉　1.12±1.05/日
〈便性状スコア〉1.19±0.51点/回※

※便性状スコア：通常便0，軟便1，泥状便2，水様便3の4段階による点数評価

図2　自然落下法の自験

PEG：percutaneous endoscopic gastrostomy，経皮内視鏡的胃瘻造設術

図3　ハイネイーゲルの概要

粘度	約10mPa・s
エネルギー量	0.8kcal/mL（比率：蛋白質16%，脂質20%，炭水化物〈糖質+食物繊維〉64%）
蛋白質組成	大豆ペプチド48%，コラーゲンペプチド36%，アミノ酸16%
水分量	100kcalあたり110mL
ペクチン量	100kcalあたり0.9g

表3　同院におけるハイネイーゲルの自然落下使用条件

①胃の器質的・機能的障害がない
　胃切除や胃全摘出術を受けていないこと →下痢の原因になる
　不応性悪液質でないこと
②禁食期間が短いこと（2週間以内）
③使用デバイス：8Fr，10Frなどの経鼻胃管，15FrのPTEG，15Frの径が細い胃瘻

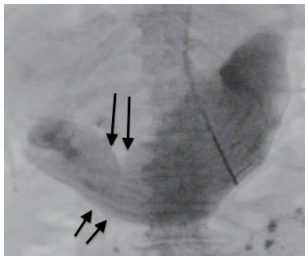


図4　透視下による胃の蠕動運動

中粘度の流動食による胃瘻からの自然落下法の取り組み

水野医師が提案する自然落下法は，粘度1,000～5,000mPa・sの中粘度の流動食を加圧ではなく落差を利用して投与するものである（**表2**）．

「これまでに158例に実施していますが，器質的・機能的に胃の障害がない患者さんには，中粘度の流動食の自然落下でも投与による刺激で胃の適応性弛緩が起こり，蠕動運動が得られています」と水野医師は説明する（**図2**）．

日本人の平均食事時間は1日あたり約120分[4]で，一食あたりでは40分といわれている．中粘度の流動食の自然落下法による投与時間は，通常の食事時間に近く，水野医師は，「私たちの食事時間と同等であってこそ食べることをめざした栄養管理だと言えるのではないでしょうか」と説明する．

「看護師に最も喜ばれたのは，自然落下法にしたことによる投与時間の短縮よりも便性の改善でした．高齢者は便秘や下痢にシフトしやすく，経管栄養管理においても排便時間や便性状に変化が出やすいのですが，便性状の改善によりおむつ交換の回数が減少するだけでも看護師の業務負担は軽減できます」と話す．

自然落下法の推奨理由について水野医師は，「投与法の選択肢が増えるというメリットだけでなく，患者さん，医療従事者がwin-winとなる投与法であることが理由です」と説明．ただし，嘔吐の既往がある患者，投与中に栄養セットを引っ張ってしまう患者には「自然落下法は適していません」という．

経鼻からの自然落下法を実践

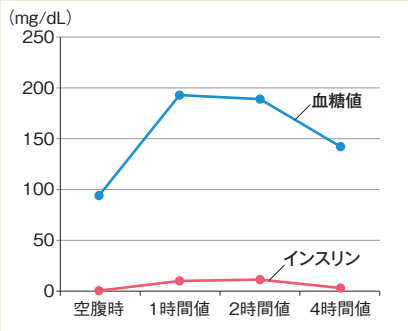
自然落下法の課題として，投与ルートがPEGに限定されることがあるが，水野医師が経鼻からの自然落下法に適した濃厚流動食品としてあげるのが，ハイネイーゲルである．その理由は，①吸収効率に配慮された組成であるため，経管栄養の開始時に使用しやすい，②製品の粘度が約10mPa・sの液体であるため，8Fr程度の細い経鼻カテーテルでも使用できる，③ペクチンを含有し，胃酸の影響を受けてpHが低下するとゲル状に変化する特徴をもつ，という点である（**図3**）．

「自然落下法では加水は勧めていませんが，ハイネイーゲルは加水量が100kcalあたり約110mLで水分含有量が多いため，追加水はほとんど必要ありません．また，特徴的な栄養素として，コラーゲンペプチドが使用されている点です．蛋白質組成のひとつであるコラーゲンペプチドは褥瘡に対して大きなメリットになるといわれています」[5]と話す．

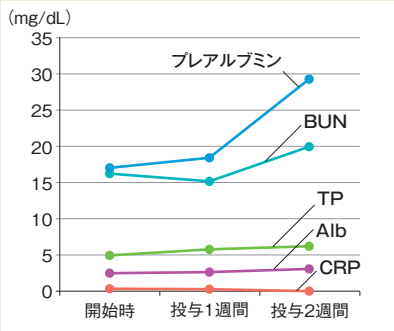
同院ではハイネイーゲルを自然落下法で使用する場合の基準を厳格に設けている（**表3**）．自然落下法の開始前には，必ず透視による胃の蠕動運動を確認している（**図4**）．現在同院では，21例にハイネイーゲルを使用しており，自然落下法による投与対象となる患者も少なくない（**図5**）．症例1は横行結腸拡張例で胃瘻造設が困難であるため，PTEGの施行となった患者にハイネイーゲルの使用を開始．ハイネイーゲル400kcalとウログラフィン20mLを落差30cmで投与し，透視検

症例1　60歳代，男性

既往歴：統合失調症，うっ血性心不全，本態性低血圧
現症：横行結腸拡張例にて胃瘻造設困難．PTEG挿入となり，造設後2日目より術後透視施行後にハイネイーゲル使用開始
方法：ハイネイーゲル400kcalをPTEGで落下．ファウラー位，落差30cmで投与
観察期間：3週間
排便状況：1.42回/日
便性状スコア：0.96点/日※
＊胃食道逆流なし



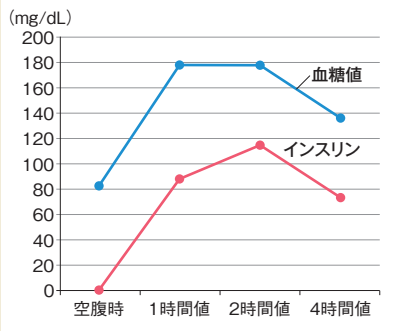
血糖動態とインスリン値



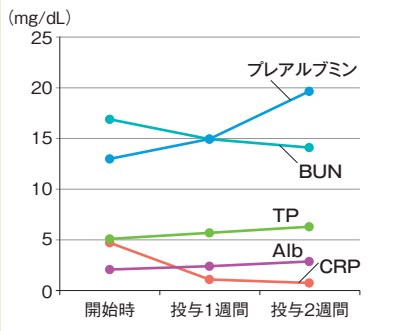
短期栄養評価

症例2　90歳代，女性

既往歴：認知症，変形性股関節症，高血圧
現症：二次性サルコペニア，低栄養状態，経口摂取困難の診断にて胃瘻造設目的で紹介入院．10Fr経鼻胃管にて透視施行後ハイネイーゲル使用開始し，栄養評価とする．
方法：ハイネイーゲル400kcalを10Fr経鼻胃管で落下．ファウラー位，落差30cmで投与
観察期間：2週間
排便状況：1.04回/日
便性状スコア：1.18点/日※
＊胃食道逆流なし．胃瘻造設を施行し，特別養護老人ホームに入所



血糖動態とインスリン値



短期栄養評価

※便性状スコア：通常便0，軟便1，泥状便2，水様便3の4段階による点数評価

図5　目白第二病院におけるハイネイーゲル使用症例

査により蠕動運動も確認できたため，自然落下法でも問題ないと判断しました」と説明．血糖動態は1時間値で上昇し，2時間値で下降．インスリン値も山型で推移している．短期栄養評価でもプレアルブミン値は上昇しており，栄養状態の改善がみられた．排便も通常便から軟便で，胃食道逆流もみられなかったという．

症例2は，低栄養状態で入院し，二次性サルコペニア，経口摂取困難があったため，悪液質の評価のためにまずは1週間，10Frの経鼻胃管でハイネイーゲルを使用．糖尿病の既往はないものの，高齢者のため，インスリン依存性がみられたが，血糖動態が安定していたため，自然落下法を実施．2週間後の短期栄養評価ではプレアルブミン値やCRP値が上昇し，下痢もなかったため，胃瘻造設が実施できたという．

自然落下法による栄養療法の実践においては，課題として，適正な投与速度の設定のほか，食後高血糖・栄養指標などの短期成績におけるさらなる安全性，体重・総蛋白質量などの長期使用における有効性の評価が必要となる．

また，「多施設による臨床評価により安全性を評価し，適応基準を明確にするなど，自然落下法実施のためのガイドラインづくりも課題です」と言う．

引用文献
1）全日本病院協会，平成22年度老人保健事業推進費等補助金（老人保健健康増進等事業分）：胃瘻造設高齢者の実態把握及び介護施設・在宅における管理等のあり方の調査研究報告書．2011.
2）合田文則：胃瘻からの半固形短時間摂取法ガイドブック．Ⅲ胃瘻からの半固形短時間注入法の手技とそのエビデンス，p.19-26，2006.
3）日本静脈経腸栄養学会：静脈経腸栄養ガイドライン第3版，p.18-19，2014.
4）OECD：Society at a Glance 2009.
5）中尾光治ほか：褥瘡モデルラットにおけるコラーゲンペプチド経口摂取の褥瘡治癒促進効果．薬理と治療，41(6)：587-596，2013.

PTEG：percutaneous trans esophageal gastro-tubing，経皮経食道胃管挿入術