

Review Article

間欠的経口経管栄養法 (IOC) の歴史・適応・手順と効用

木佐俊郎,^{1,2} 酒井康生,¹ 蓼沼 拓,¹ 馬庭壯吉¹¹ 島根大学医学部附属病院リハビリテーション科² 松江生協病院リハビリテーション科

要旨

Kisa T, Sakai Y, Tadenuma T, Maniwa S. History, application, procedures, and effects of intermittent oral catheterization (IOC). *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2015; 6: 91-104.

間欠的経管栄養法 (IC) は、摂食・嚥下障害患者に対して、カテーテルを口または鼻から挿入し飲みこむ嚥下訓練と栄養補給を兼ねた方法で、日本で発展してきた。このうち口からカテーテルを食道下部または胃に挿入し栄養剤を注入する手技を間欠的経口経管栄養法 (IOC) と呼ぶ。カテーテルの経口挿入は、摂食嚥下障害を呈する脳疾患のほとんどにおいて咽頭反射が減弱するので、容易である。IC の適応は摂食嚥下障害を有するが、誤挿入の兆候を訴えることができるかまたは他覚的に判る症例 (認知症等の有無は問わない) である。IOC の摂食・嚥下障害に対する効果は、口腔・頭頸部癌、神経筋疾患や脳卒中の急性期・回復期・維持期の症例に至るまで確認されている。IOC を適用した脳卒中例では、胃瘻や持続的経鼻胃経管栄養法 (CNG) での管理例に比べ3食経口摂取獲得率が高い。CNG で看護した場合に比べ監視・抑制時間が少なく済み、胃瘻より胃排出能が良好である。胃瘻の適応は、IOC が適用できない場合や IOC を回復期に施行したが少量の経口に留まり長期間の代替栄養を要する場合と考えられている。

キーワード: 間欠的経口経管栄養法 (IOC), 摂食・嚥下障害, 胃瘻, 持続的経鼻胃経管栄養

IOC の歴史

間欠的経口経管栄養法 (intermittent oral catheterization : IOC) は 1985 年に舟橋ら [1] が摂食嚥下障害を伴う重症心身障害児に対して“口腔ネラトン法”として報告したのが始まりである。IOC 用に使用した管の商品名が“ネラトン・カテーテル”であったことから“口

腔ネラトン法”と命名し、持続的経鼻胃経管栄養法 (CNG) から同法への変更により咽頭に常在していた緑膿菌が消失した症例や死亡例の減少を報告した。1988 年、Taylor ら [2] が intermittent oro-esophageal tube feeding という名称で IOC とほぼ同じ技法を 2 ページの短報で報告した。この方法は注入先を食道としている点と、CNG の一般的な注入速度 [3] の 5~6 倍の 50 ml/分の高速度での注入速度が特徴であった。1991 年、木佐ら [4] は“口腔ネラトン法”の追試を摂食・嚥下障害を有する脳障害児に対して行い良好な結果を得た。また脳卒中に伴う摂食嚥下障害の高齢者 1 例にも追試を行い、これが日本で初めての IOC の成人への応用例となった。1992 年、木佐ら [5] は脳卒中に伴う摂食・嚥下障害に対する“口腔ネラトン法”の成績を報告した。1993 年、藤島 [6] が Taylor ら [2] の intermittent oro-esophageal tube feeding を“OE 法”として自著で紹介した。1994 年、才藤ら [7] は IOC の考え方を、間欠的経管摂食法 (intermittent tube feeding : ITF) として、IOC の意義を高く評価した。1997 年、辻内ら [8] は ITF の考え方を応用し、眼筋咽頭筋ジストロフィー症患者の摂食・嚥下障害に対してカテーテルの鼻からの間欠的挿入による食道への ITF を報告した。1997 年、Kisa ら [9] は成人脳卒中の嚥下障害への IOC の実施成績を英文で報告した。その中で、Kisa ら [9] は口腔からカテーテルを挿入していく治療技法 (“口腔ネラトン法”と“OE 法”) の総称を IOC とした。IOC の看護分野を除く医療分野での主な追試報告は以下がある。野原ら [10] は口腔腫瘍術後に咽頭反射の強かった 1 例を除く 6 例中 5 例で本法の適用が可能であったと報告した。藤本ら [11] は頭頸部癌術後嚥下障害難治例 32 例中 25 例で経口摂食が自立したと報告した。野崎ら [12] は筋萎縮性側索硬化症では胃瘻の受容過程で IOC が役立つと報告した。

IOC を含む経管栄養法の分類

Kisa ら [9] は経管栄養法の体系の整理を行った。この体系による経管栄養法の区分の要点は、第 1 にカテーテルをどこから挿入しどこに留置するかである。第 2 にカテーテルの留置が間欠的か持続的かである。この原則によると OE 法は IOE (E は esophagus の頭文字)、口腔ネラトン法はカテーテルの先端を胃 (gastrium) に留置するので IOG となる。IOE と IOG の両者は IOC の名称で包括される。胃瘻、腸瘻を含

著者連絡先: 木佐俊郎

島根大学医学部附属病院リハビリテーション部非常勤講師

〒693-0002 出雲市今市町北本町4丁目5の12

E-mail: t-kisa@izumoriha-hp.or.jp

2015年9月5日受理

本研究において一切の利益相反や研究資金の提供はありません。

まない経管栄養法の現在の分類は、1999年に木佐がまとめた分類 [13] をもとに著者らが整理すると、図1に示すとおりとなる。

嚥下訓練を兼ねた経管栄養法としてのIOC

IOCは胃瘻と同様にCNGに使うカテーテル抜去に

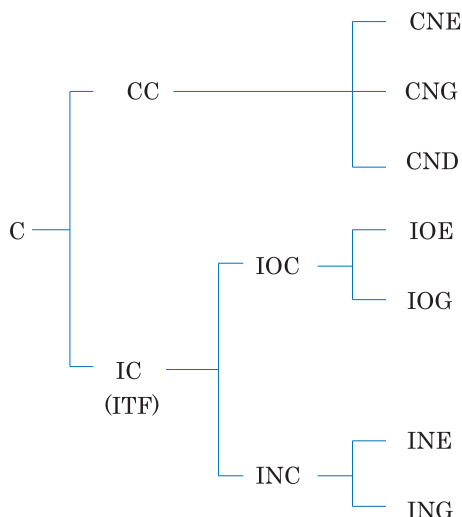


図1. 経管栄養法の分類

CNDでカテーテル先端を空腸に留置する場合はCNJ (continuous naso-jejunal catheterization), ICでカテーテルを自己挿入する場合はSelfをつけて表示する。C: catheterization (またはcatheter feeding), CC: continuous catheterization, IC: intermittent catheterization, ITF: intermittent tube feeding, IOC: intermittent oral catheterization, INC: intermittent nasal catheterization, CND: continuous naso-duodenal catheterization, CNE: continuous naso-esophageal catheterization, CNG: continuous naso-gastric catheterization, IOE: intermittent oro-esophageal catheterization, IOG: intermittent oro-gastric catheterization, INE: intermittent naso-esophageal catheterization, ING: intermittent naso-gastric catheterization.

より経鼻カテーテルが嚥下に及ぼす悪影響 [14-16] が除去できる。さらにIOCの利点と考えられることとして、胃瘻と比べカテーテルの挿入時に口唇・舌咽頭を通過する際の接触刺激がある。図2のようにCNGと比べ咽頭後壁を押しながらカテーテルが進むので、嚥下運動誘発のための感覚性の刺激を高める可能性がある [9]。三枝ら [17] は食物を使わない間接嚥下訓練の技法の一つとしてのIOCに着目し、鼻腔からカテーテルを食道に挿入し咽頭腔から逸脱しない程度で嚥下運動を同期させながらチューブの出し入れを繰り返す嚥下訓練法を考案した。彼らはこの方法で咽頭期嚥下障害26例中24例に自覚的評価及び内視鏡による咽喉頭所見で改善を得た。その背景を自然経過の関与がないと考えられる発症から長期経過した3症例につき喉頭挙上の動きなどを治療前後で比較した。その結果、チューブによる知覚入力刺激が延髄の嚥下パターン形成器とその出力系に対して促通効果を有しているのではないかと考察した。IOCにおいては、カテーテルをなめてすすむような動きをする患者もあり、口腔期運動になんらかの好影響を与える可能性もある [9, 18]。またIOCのような栄養カテーテルを用いた嚥下訓練手技として「蕎麦すすり様訓練」も提唱されている [18]。

以上のような背景から、IOCは栄養法としての目的以外に、訓練法としても用いられる。IOCはその施行者が嚥下機能の改善兆候 (カテーテル挿入時の咽頭反射や嚥下反射の向上など) を施行ごとに確認しやすく、摂食に向かいやすい。したがって、IOCは食物を使わない間接的な嚥下訓練として「段階的嚥下調整食」と組み合わせると摂食・嚥下リハの有力な手段の一つとなる [19]。気道防御反射を評価しながら進める摂食・嚥下訓練のフローや、経口摂取が進まない場合の代替栄養として、IOCやINGを含むIC (図1) が選択肢の一つに挙がる。日本摂食嚥下リハ学会の嚥下調整食分類 (2013) でゼリー状とトロミ (ペースト状) の嚥下訓練食が示されているが、この段階にあって摂食量が進まないときにIOCで代替栄養をする選択肢がある。

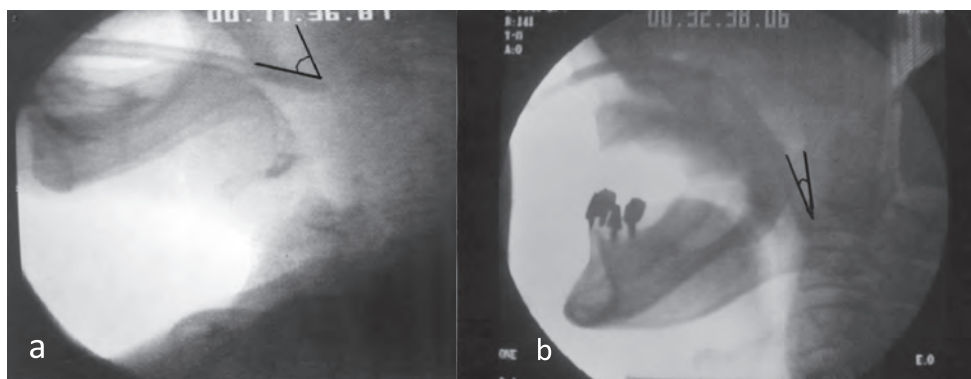


図2. IOCでカテーテル挿入時に咽頭壁に対して鈍角となる利点

IOCではINGと比べ咽頭壁に対するカテーテル挿入角度が鈍角となり (a)、カテーテルが真っすぐに戻ろうとして咽頭壁を押し進むので食道に向かいやすく、カテーテルの気管への誤挿入のリスクが少ない (b)。

IOC の適応

摂食嚥下リハビリテーションにおいて代替栄養として経管栄養を考える場合はまず IOC の適応かどうかを検討する。咽頭反射が強すぎて IOC が適用できない場合 ING も選択肢に挙がる。経管栄養の予測期間が短ければ細い管を使った CNG、長期間と予測されるなら胃瘻を検討する。IOC を回復期に施行したが実際には少量の経口摂取に留まり、引き続き長期間の代替栄養が必要な場合にも胃瘻を奨めることもできる [20]。出雲地域では在宅介護で IOC を引き続き続ける例も稀にあるが、多くが退院前には胃瘻を造り退院し、正しい胃瘻の適応決定が円滑に進んでいる [21]。

摂食嚥下障害児・者で何らかの経管栄養を必要とする患者のうち、カテーテルの気管内誤挿入の兆候を訴えることができる例、または他覚的に判る症例が IC の適応である。実施に協力できる患者であれば、認知症・高次脳機能障害等の有無は問わない [7]。IC のうち IOC を適用するには咽頭反射の減弱が必要となる。徳田らによると嚥下障害でビデオ嚥下造影 (Videofluorography : VF) を施行した 67 例の咽頭反射は消失が 67%、減弱が 12% を占め、咽頭反射の低下の程度には麻痺、認知症症状、両側・多発病巣が影響していた [22]。このことから、脳疾患や既述した疾患のかなり多くに IOC の適応があると考えられる。一方、咽頭反射が正常の症例では IOC の実施は困難であり、IC を代替栄養として選ぶ場合は ING が適応となる。

「カテーテル挿入の確認のため毎回レントゲン撮影をするのか？」という質問は、重度の意識障害、植物状態、重度の認知症などカテーテルの気管への誤挿入兆候を判断したい症例をも IOC の適応と誤解しており、的を射たものではない。カテーテル挿入後に発声させ嘔声が無いこと、胃内液をシリンジで吸引し胃液であることを確認する。こうした手順でカテーテル位置が確認できる症例が IOC の適応である。そうでない症例は適応外であり IOC は回避しなければならない。

IOE は高速注入 (50 ml/分) が可能であるが逆流性食道炎などでは食道蠕動運動が低下ないし消失した食道へ液体栄養剤を高速注入すると口腔に向かって逆流し誤嚥するリスクが生じる。したがって、食道蠕動運動が正常な症例が IOE の適応である [23, 24]。IOE は胃瘻が造設できないときの選択肢にもなる。

IOC の実施方法

IOC の手順と場面を表 1、図 3 に示す [23, 24]。IOC で繁用されるカテーテルを図 4 に示す。IOC が咬反射や舌挺出反射で妨げられ円滑に行えないときの補助器具を図 5 に示す。本法が安全に円滑に施行できる一番のポイントは、適応を選ぶことにあり、それができておれば手技自体は難しいものでもないし煩雑なものでもない。

IOC のうち IOG はカテーテルの先端を胃に留置するという手順が CNG と同じであり初心者に向いている。IOE はいったん胃に入れたカテーテルの先端を食道中部ないし下部に引き抜く点で手順が IOG より一つ多くなる。

IOC では頸椎の過伸展が無い限り咽頭壁へのカテーテル挿入角度が CNG と比べ鈍角となる (図 2)。さらに IOC に使うカテーテルに腰があることで咽頭壁をカテーテルが押すように進む [9] ので、カテーテルが喉頭口に向かう危険性が CNG の場合と比べて少ないと考えられている。Taylor ら [2] は 8,000 回の挿入でもカテーテルの気管内誤挿入はなく、われわれの経験でも 1 万回を超える在宅症例でもまったく問題なく IOC を継続できている。在宅 40 症例に IOC を施行指導した馬木ら [25] は、1~3 回の指導で家族がマスターし何の問題もなく継続できているという。

IOC で遭遇する可能性のあるトラブル

IOC を開始しても以下のような事態に遭遇した場合には、IOC を見送るか慎重に実施する。咬反射がありカテーテルを口腔に挿入する際に口を開かず、挿入ができてカテーテルを咬んでしまう、不随意の舌運動があり口腔内でカテーテルがとぐろを巻きカテーテル挿入が妨げられる場合である。これらの問題点への対応策 [26, 27] や実施時の工夫 [28] は表 1 に示すとおりである。口腔ジスキネジーがありカテーテルが徐々に口腔へ向かって抜けてくる場合は、カテーテルの先端を食道ではなく胃内まで挿入するほうが安全である。頸椎骨棘が著明に咽頭腔へ突出している症例では突出部の咽頭粘膜がカテーテルの先端により損傷されるリスクがある [7]。Zenker 憩室があるとカテーテル先端が憩室に迷入するリスクがある。食道や胃に潰瘍があるとカテーテル先端で傷つけられるリスクがある [7]。稀な合併症であるが画像検査などであらかじめ検索しておく。

図 6 は逆流性食道炎による下部食道の潰瘍状態を示しているが、こうした症例では食道蠕動運動が極度に低下し胃排出能も低下している [29]。このような症例に IOC を行う場合は、疾患の加療を並行して行い、液体栄養剤の注入速度も遅くし IOG を選ぶ。カテーテルの先端を食道よりは貯留能が大きい胃内に置き栄養剤を注入する IOG が安全性は高いからである。その上で、胃食道逆流防止薬や胃排出能改善薬の使用 [30]、注入食を半固形化する [29] などの対策をとる。こうした点から、IOC で初回に栄養剤を注入する際は、注入栄養剤の逆流に対応するため医師が立ち会うことが重要となる。

IOC と他の経管栄養法との比較

1. 摂食能力の転帰

1997 年、Kisa ら [9] は脳卒中嚥下障害患者の IOC 群 30 例と CNG 群 29 例とを比較し、3 食経口摂取可能となった割合が IOC 群で 69.0% に対して CNG 群の 36.7% と、IOC 群の方が有意に高かったと報告した。2009 年、木佐ら [31] は臨床背景がマッチした IOC, CNG, 胃瘻の 3 群間で 3 食経口摂取の獲得率を代替栄養別に比較した結果 (図 7)、IOC がもっとも好成績であったと報告した。

出雲圏域 (17 万人) で脳卒中発症後に急性期病院に入院し長期間の摂食嚥下障害が続いた症例 (約 4 年間で 168 例) の経過を追った調査 [21] (図 8) があ

る。これによると、急性期病院退院時に1か月以上経管栄養であった症例のその後の3食経口摂取獲得率は22.6%で、回復期リハビリテーション病院を経由した症例の3食経口摂取獲得率は41.8%であった。このうちIOCで加療した54.5%が3食経口摂取を獲得したのに対し、CNGで管理した群は36.7%、胃瘻で管

理した群では12%に留まっていた。

菅原ら[32]は脳血管障害で回復期リハ病棟に入棟した嚥下障害患者を、CNGが施行された398例(NG群)とICが施行された114例(ITF群)に分け、摂食嚥下のアウトカムを比較検討した結果、退院時に3食経口摂取のみで栄養摂取可能となった割合が、

表1. IOCの手順

<p>1. 使用するカテーテル</p> <ul style="list-style-type: none"> ・腰の強いX線不透過性のカテーテルを使用。目的にかなえばメーカーは問わない。 ・咽頭反射が無い場合は、嚥下反射運動を誘発するために、ゴム製栄養カテーテル(イズモヘルス社)6号(18Fr)を、小児では3~4号を使用する。 ・咽頭反射が多少残存し、挿入しづらい場合は5号(15Fr)を使用する。ニューエンテラルフィーディングチューブ(日本コビディエン社)8~12Frも使いやすい。先端の球状構造(錘部)とスタイレットを有するため細くても腰があり挿入しやすい。
<p>2. カテーテル挿入の前処置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カテーテルの表面を濡らし、口腔・咽頭粘膜も十分に潤っていることを確認してから、原則として麻酔のゼリー(リドカインゼリー)は付けずに入れる。 ・唾液誤嚥の心配の無い例では、蜂蜜や匂いをカテーテルに付けて嚥下の動機付けをして挿入してもよい。 ・カテーテルを冷やしておくとう嚥下反射を起こしやすい。
<p>3. カテーテル挿入時の姿勢と挿入方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・端座位またはリクライニング座位で湿潤にした口腔へ挿入する。 ・口を1cm程度開けてもらい、健側口角から麻痺側の咽頭壁に(側方に)カテーテルを滑らせるように入れていく。正中挿入だと喉頭蓋にひっかかることがあるからである。 ・歯が抜けて窓のようになっている患者さんでは歯のすき間から入れるとよい。 ・挿入する側の口角に首を回旋させて顎をひくようにすれば、通過する咽頭が広がり、さらに入りやすくなる。 ・あまり進入角度をつけすぎると口の中でとぐろを巻くので加減する。 ・とぐろを巻く場合はカテーテル内にスタイレットやガイドワイヤーを挿入して腰を強くして挿入する。 ・カテーテルが咽頭後壁に接することで咽頭反射を誘発しやすくなるがこれは数回の訓練でほとんどの患者において消失するか問題のないレベルまで減弱する。 ・咽頭反射が多少とも残存する例では、初回挿入時の患者の印象が大きく影響するので、初回の挿入は熟練者が行うことが望ましい。 ・軽く抵抗を感じたところ(食道入口部)で嚥下運動をさせ、それに合わせてカテーテルを先進させる。 ・嚥下ができなくても、そのまま押し続けていけば挿入できることも多い。 ・舌根部が落ち込みカテーテル挿入がしづらい場合は、下顎を手前に他動的に引いて挿入する。
<p>4. カテーテルの挿入位置の確認法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気泡音によるカテーテル確認は、IOCでは誤認例の報告は無いがCNGではあることから、気泡音のみでの確認法は確実性に乏しく、胃内容物(胃液など)の吸引で行う。引けないときは胃液が溜まるのを待って30分後に再行する。 ・胃液が気管支由来の分泌物か判然としない場合は、吸引物のpH測定を行う。(ただし、制酸剤を投与されている患者は、胃内容物のpHは6以上になる可能性が高いので、この確認法の信頼性は低い)。 ・これらを実施しても確認できないときにはIOCは中止する。 ・栄養剤や薬剤を注入する前に、挿入前と比べ嗝声がないこと、再度口腔内のカテーテル位置、カテーテルのマーキングの位置の確認を行う。念のために生理食塩水や湯冷ましを10ml注入し、状態観察や胸部聴診をしてから、栄養剤や薬剤の注入を行ってもよい。
<p>5. カテーテルの注入法と保管法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IOE(OE法)の場合はカテーテル開口部を食道下部の位置まで引き戻す。 ・位置が決まればカテーテルを固定し、栄養剤の注入を開始する。 ・初回は医師が患者の状態を観察しながら注入速度を決定。通常は20~50ml/分(IOGでは20ml/分、IOEでは50ml/分がめやす)で、注入後30分はリクライニング座位を保持する。 ・カテーテルは本人専用とし、使用後は抜き、水で洗浄し、陰干しで保管し、次回以降の使用に備える。

本表に挙げた会社との利益相反はない
(文献[9, 23, 24]に加筆)

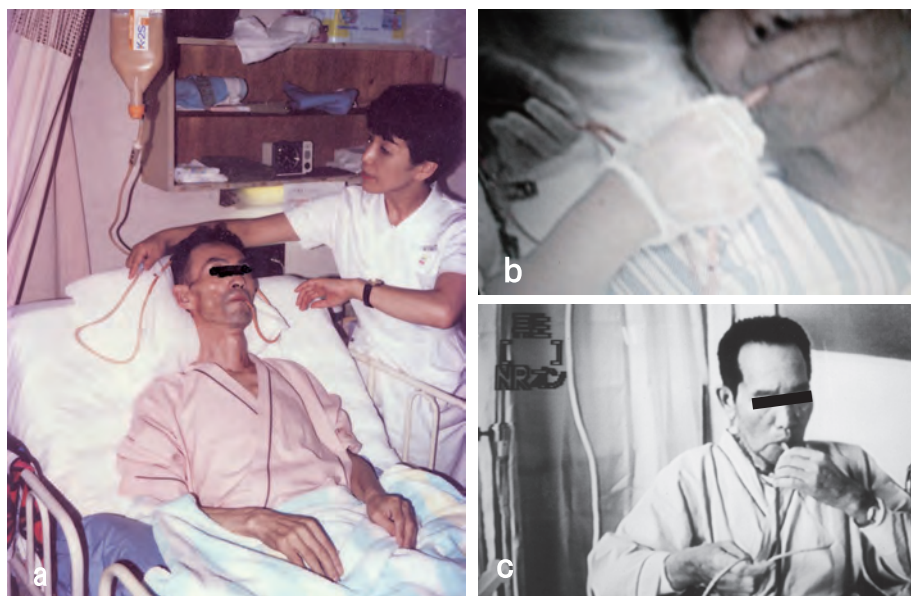


図3. 間欠的経口経管栄養法 (IOC) の実施場面

(a) は栄養剤を滴下の調整中の場面 (IOC の一法の IOE は高速での滴下が可能である。
(b) はカテーテルを介助で経口挿入の場面, (c) は自分でカテーテルを挿入する様子
を示す。



図4. IOC に適したカテーテルの例

ゴム製栄養カテーテル5号 (15Fr) (株)イゾモヘルスを示す。カテーテルに腰があり挿入しやすい。経管栄養剤パックとの接続がしやすいように接続口がラップ状に拡げているタイプもある。10 cm きざみでカテーテルに印が付けてあり、挿入の深さを把握しやすい。矢印は標準的な位置の目安を示す。

NG 群 53% に対して ITF 群は 71% と有意に高かったと報告した。

慢性期の症例に摂食嚥下訓練を行った報告でも、経口摂取可能となったのは IOC 群が 37.2% であったのに対して胃瘻群は 12.1% に留まっていた [33]。

2. 誤嚥性肺炎と胃排出能

胃瘻と CNG とを比べた報告は多数あるが、IOC と比べた報告は少ない。胃瘻または IOC で管理した長

期療養症例の5年間の死亡率を比較し、胃瘻群のほうがIOCより誤嚥性肺炎が有意に多く死亡率が高かったという報告がある [33] (図9)。木佐ら [31] は胃瘻がIOCと比べ誤嚥性肺炎が多い背景を「バリウム・ボール」の胃瘻カテーテルからの注入試験 (図10) で検討し、胃瘻群のほうがIOC群に比べ胃排出能が有意に低下していた。「バリウム・ボール」[34, 35] とは消化管運動評価のために用いられる柔軟な数 mm の球状の造影剤である。価格は安価で製作法

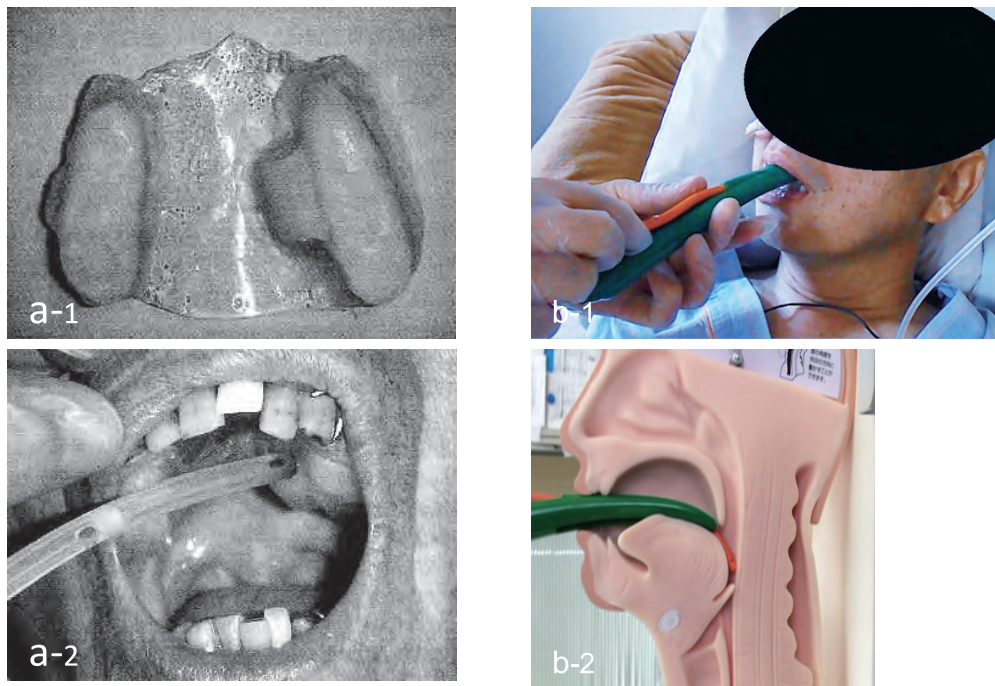


図5. IOC のカテーテル挿入を助ける補助具
咬反射で口腔へのカテーテル挿入が困難なとき、口腔カテーテル保持床 (a) と口腔内装置 (b) が役立つ場合がある。

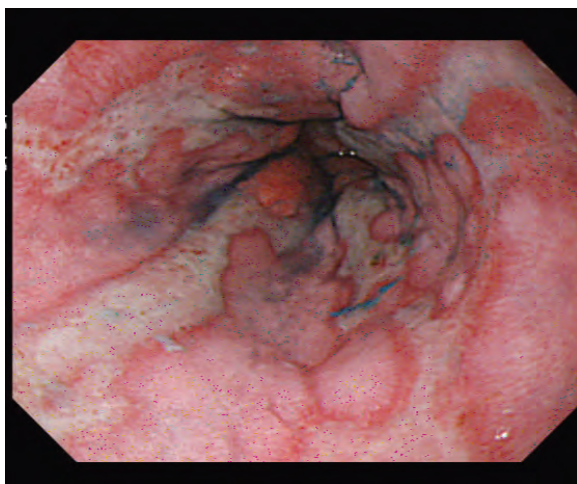


図6. 逆流性食道炎に続発した下部食道の潰瘍の多発状態

灰色の部分が重度の帯状潰瘍（ロサンゼルス分類のD）で、多発しているのが分かる。赤い部分は粘膜の炎症で血管の透過性が増し赤く見える。こうした状態だと食道蠕動運動はほとんど消失していると考えられ、IOEでの注入は食道内での逆流を生じ危険である。

も簡便で、検査目的によって大きさを変えることができる。

胃瘻で胃排出能が遅延する可能性についてはいくつか検討がなされている。小野ら [36] の経皮内視鏡的胃瘻造設術（PEG）での胃瘻造設4週後の胃排出能追跡では低下が無かったものの、小川ら [37] はPEGによる胃瘻造設の長期例とくに再造設例では胃排出能が低下し胃食道逆流症を来す可能性を報告し

た。木佐ら [31] の検討からも、胃瘻造設により胃が腹壁に固定されることで胃蠕動が阻害され、胃排出能が低下する可能性が示唆された。胃壁の固定は胃瘻交換時の瘻孔損傷や事故抜去を防ぐためになされるが、小野ら [36] も3～4点固定の広範癒着法での胃排出能への影響は否定できないとしている。胃瘻は不要になったからと留置カテーテルを抜去しても腹壁との癒着は残り、胃の固定状態は不変である [38]。さらに、胃瘻における液体栄養剤の緩徐注入は胃壁を伸展させないため胃内容排出機能の遅延をもたらす [31, 39] という。しかしながら、CNG例の胃排出能遅延例（「バリウム・ボール」では2時間後も集簇して胃腔内に残存する報告 [35]（図11）からみると、すでにCNGの段階から胃排出能の低下は既存しており、胃瘻を続けることでそれが助長されると考えられる [35]。

一方、塚本ら [40] は画像診断でOE法が食道から始まる蠕動運動を促進し下痢が少ないことを2例で検証した。IOCでは経食道カテーテル挿入時の食道壁伸展刺激が食道蠕動を起し、これが胃蠕動を誘発し胃排出能を促進する可能性がある [41]。IOEの場合、食道への食物注入でもあるため、いっそう、高速排出が可能である。実際、木佐らによると図12のように高齢者IOG症例では、注入より25分後胃腔からかなり排出され50分後には全量排出されており、胃排出能の低下なしと判断した。このようにIOGとIOEを含むIOCは胃排出能低下を予防できる経腸栄養法と考えられる。

3. その他の合併症

胃瘻は内視鏡的に簡単に造れるようになったとはいえ、腹部を穿刺する小手術であることには変わりはなく、

3食経口摂取獲得率

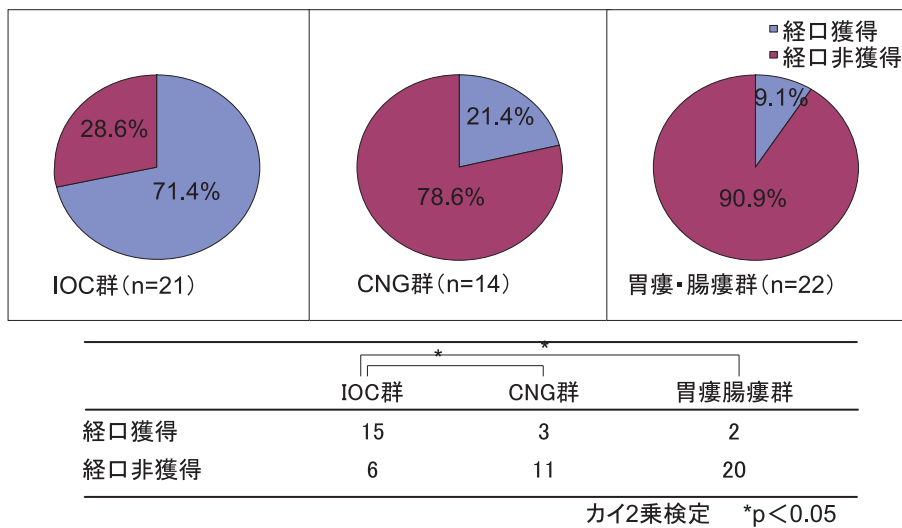


図7. 各経管栄養別の3食経口摂取獲得率の比較
臨床背景がマッチした3群間で、IOC群が他の代替栄養群と比べ3食経口摂取獲得率が有意に高い。

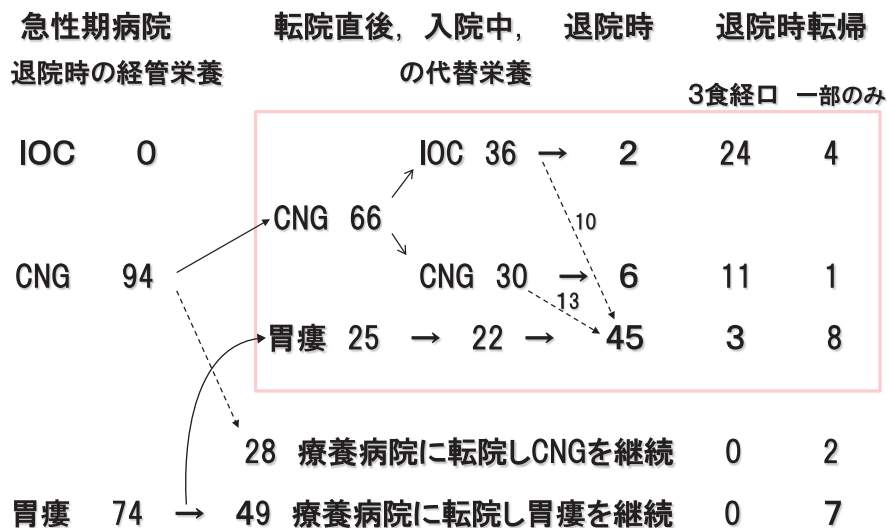


図8. 出雲圏の脳卒中経管栄養者の経口摂取獲得状況
約4年間168例の経過を追跡した。実線の枠で囲った範囲は回復期リハ病棟での経過を示す。

稀とはいえ胃瘻造設術や交換術は重大な合併症を引き起こすことがある [42]. ときに命の危機にさらされるものもあり、手術に直接的に関わるリスクは約10%として胃瘻の説明がなされていた [20]. 手術に備えた抗血小板剤や抗凝固剤中止による脳梗塞再発リスク [43] もその例である。リスクが現実化すると、リハビリテーションを中断する可能性が生ずる。諸文献を参考にPEGによる胃瘻造設手技や術後の合併症を表2に示す。

PEGのカテーテルの管理や交換も煩雑である。3～6か月に一度は交換が必要で、バルーン型は1か月に1回必要である。バルーン型は一日1回、バルーンの膨らみの確認を要する。これに対してIOCはカ

テーテル交換のための患者の通院は不要である。IOCはコストもきわめて経済的である。

合併症遭遇例も出雲地域の2013年までの累積IOC症例202例中でも4例(2%：IOE初回流動食注入時の口腔からの溢れ出しおよびその一触即発2例、カテーテル挿入時に食道潰瘍を傷つけ出血1例、喉頭蓋を傷つけ微小出血1例)と稀である [23]. これに対して胃瘻は諸文献で考察すると造設時から維持管理期まで含めると41%の症例で合併症が発生していると考えられる [20, 42]. 一方、IOCによる死亡例は経験していない [4-12, 19, 21, 25].

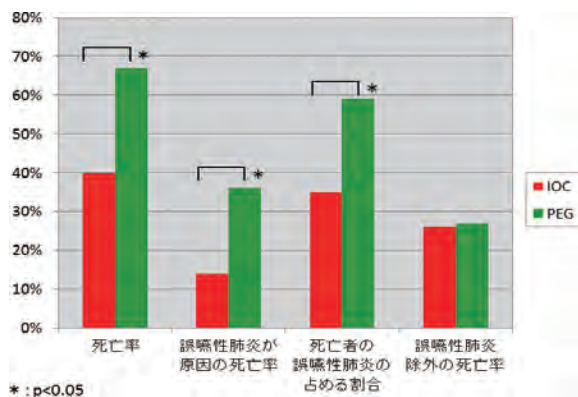


図9. 療養型病床入院患者の5年間の死亡率と死因としての誤嚥性肺炎の占める割合

IOCでの管理群のほうが胃瘻（PEGで造設）での管理群よりも誤嚥性肺炎が原因の死亡率と死亡者に占める誤嚥性肺炎の割合が有意に小さい。

4. 身体拘束と介護時間

CNGの短所（表3）の一つとして、意識障害や認知症などの患者において、カテーテルを自己（事故）抜去する危険性防止のため身体拘束を余儀なくされる問題がある。身体拘束はCNGから胃瘻に変更することで少なくできる。一方、CNGからIOCに移行することでも拘束時間が有意に減少したという報告がある[44]（図13）。胃瘻管理に伴う看護・介護は、近年の技法や器材の開発により介護時間が短縮されてきた[45]。とはいえ、なおも人手と時間がかかっているという見解もある[46]。

摂食嚥下リハビリテーションにおけるIOCの普及状況

IOCは2005年の日本摂食嚥下リハビリテーション学会のアンケート調査（81施設、うち病院66）では4%の施設で実施しているとの回答に留まっていた。

現在に至り摂食・嚥下リハビリテーションの先進病院でようやく注目されるに至り、IOCを含むITF(IC)とCNGの比較調査の結果が公表された[32]。しかし、ほとんどの病院では代替栄養の選択肢にIOCがいられていない。この原因の一つに、IOCについての啓発不足と適応への誤解があると考えられている。このため表3に示すようなCNGの不利益回避目的に、脳卒中の摂食・嚥下障害の回復期なのに早々と胃瘻がつくられてしまう現状がある。このような状況が米国などと同様に日本でもある。

禁食による摂食・嚥下機能の廃用とIOC

禁食状態であれば口腔運動や嚥下回数は減少し、またそのような状況下では、会話などの機会も減少し廃用が進行することは容易に想像される。禁食にして胃瘻で管理する場合も嚥下機能の廃用を招く恐れがあるが、実証された報告は見当たらない。疾病管理の目的で絶食・臥床になった場合で、嚥下機能に直接影響する疾患や気管切開例、意識障害例を除いた30症例で3～40日（平均14日）で摂食嚥下機能が低下し訓練を要す状態となった報告がある[47]。禁食を前提にして胃瘻が造られた患者と禁食でIOCを継続している患者の嚥下機能の予後を追跡して比較する研究が望まれている。

胃瘻のありかたにIOCが与えた影響

IOCは「嚥下訓練になる経管栄養」として位置を築いてきた。一方、摂食・嚥下訓練が進むまでの期間の代替栄養として「食べるための胃瘻」というスローガンが近年掲げられている。しかしながら、胃瘻に向かうフローチャートではCNGか胃瘻かの2者択一しかなく、両者の間を埋めるIOCが欠落している。食べるために最も効果的であったのは脳卒中の回復期ではIOC[31]、慢性期でもIOC[33]であったとの報告があり、フローチャートにIOCを加える検討作業が



図10. 「バリウム・ボール」の胃瘻カテーテルからの注入試験

胃瘻がIOCと比べ誤嚥性肺炎が多い背景を検討するため「バリウム・ボール」を胃瘻カテーテル(a)に、注射筒を押しながら注入し(b)、胃排出能を測定しようとしているところを示す。

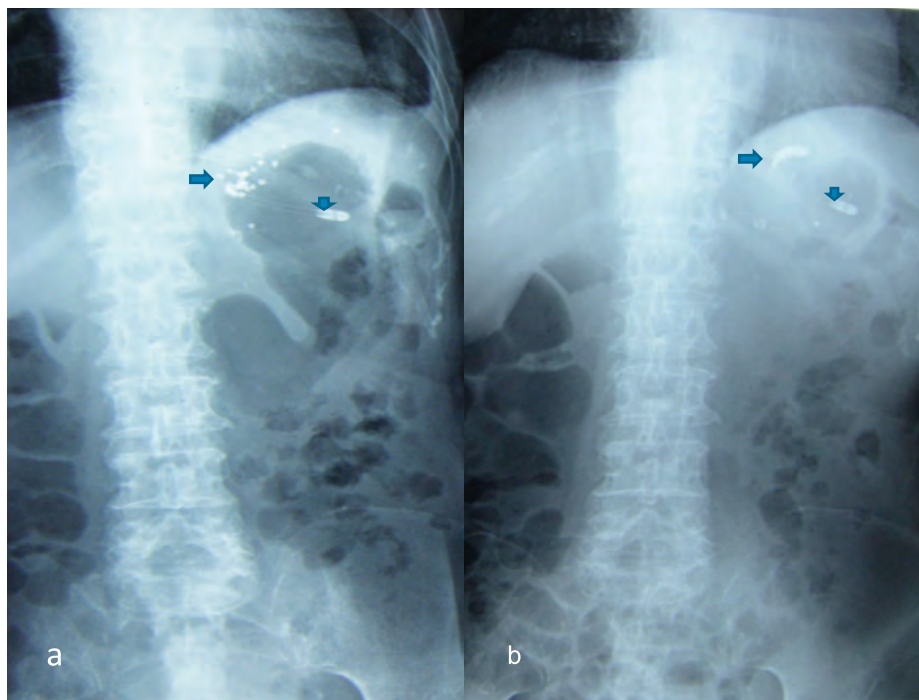


図 11. 持続的経鼻胃経管栄養 (CNG) 例の胃排出能の遅延

左図は⇒で示す「バリウム・ボール」が胃内に注入された後 (a), 2 時間後もなおも集簇して胃内に残存している (b). なお, ↓は CNG カテーテルの先端を示す.

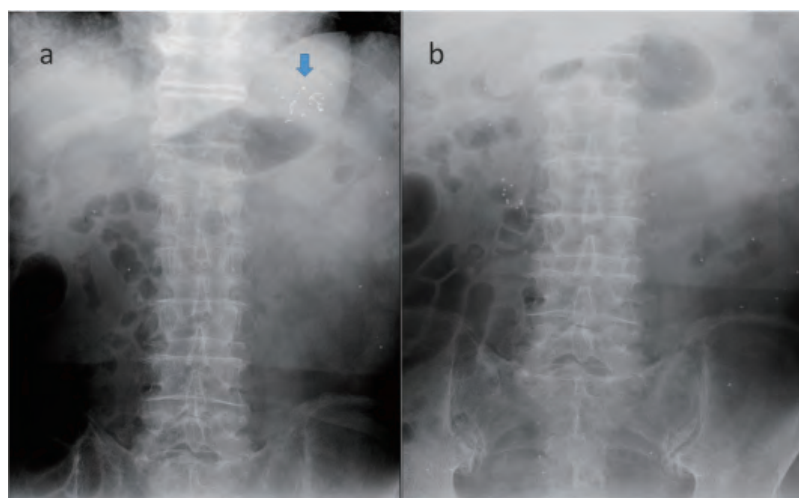


図 12. 高齢者 IOG 症例における胃排出能

左図は↓で示す「バリウム・ボール」が注入より 25 分後には胃腔からかなり排出され (a), 50 分後 (b) には全量排出されており, 胃排出能の低下なしと判断した.

求められている.

IOE は液体栄養剤 1 パックを 15 分で注入可能である [6, 48]. 一方, 過去の胃瘻からの注入方法は 1 パック数時間かけての緩徐注入であったため, IOE と比べきわめて注入速度が遅く, こうした“全日注入”はリハの支障となっていた. この問題に対して, 注入食をゲル状にして圧入する方法 [49] が考案された. 半固形化注入法によって胃瘻に多い誤嚥性肺炎の一因となる胃食道逆流などの“液体栄養症候群”を予防しつつ速く注入しようという取り組みである. しかしなが

ら, 加圧バッグで速く注入できても腹満感が不快となり消化管運動機能改善剤の併用を要す場合がある [30]. 水野ら [46] はとろみ調整流動食を一定の高さより重力を利用し短時間で胃瘻に注入する自然落下法の有用性を確認した. これは液体栄養剤が胃内で半固形化する栄養剤の開発に繋がった.

おわりに

IOC の出番の前に, 重度意識障害など CNG での管

表 2. PEG 造設術と術後の合併症

- ・鎮静薬使用による呼吸停止
- ・刺入部周囲の創部感染，敗血症
- ・内視鏡挿入中の唾液などの垂れ込みによる肺炎
- ・胃食道逆流による誤嚥性肺炎
- ・胃内壁外穿刺，肝臓など誤穿刺による出血
- ・消化管誤穿刺による胃結腸瘻や腹膜炎
- ・穿刺針や胃瘻キットによる胃壁粘膜損傷
- ・胃内腔からのカテーテルの逸脱による胃穿孔（腹膜炎）
- ・胃壁腹壁解離による腹膜炎（カテーテル自己抜去，事故抜去などによる）
- ・バルーン破裂・脱気などによる腹膜炎
- ・バンパー埋没症候群
- ・チューブ閉塞，持続注入時の栄養剤内の細菌増殖リスク
- ・経腸栄養剤投与による嘔吐の増加，下痢
- ・慢性的な不快感（瘻孔周囲の皮膚炎，壊死，潰瘍，不良肉芽）

文献 [42] に加筆

表 3. 持続的経鼻経管栄養法（CNG）の短所

- ・挿入手技が難しく，気管内誤挿入リスクがある。（とくに，喉頭知覚脱失例で注意が必要）
- ・外観が不良で，重症感を与え，外出しにくい。
- ・カテーテル交換時の苦痛がある。
- ・カテーテルによる常時の不快感があり，カテーテルの自己抜去の危険がある。
- ・カテーテルで咽頭内が不潔となり感染の誘因となる。
- ・唾液分泌が減少し口腔内が不潔化，唾液分泌も減少し，嚥下機能の廃用をきたすリスクがある。
- ・カテーテルをつたって胃食道逆流を起こしやすい。
- ・長期のカテーテル留置でカテーテルの先端の消化性潰瘍が起こることがある。
- ・カテーテルが常に咽頭に接し，咽頭知覚の感受性が低下し，咽頭・嚥下反射を起こしがたくしてしまう。
- ・カテーテルが斜走して挿入されると，嚥下運動の妨げになりやすい。

（文献 [14-16, 23] を改変）

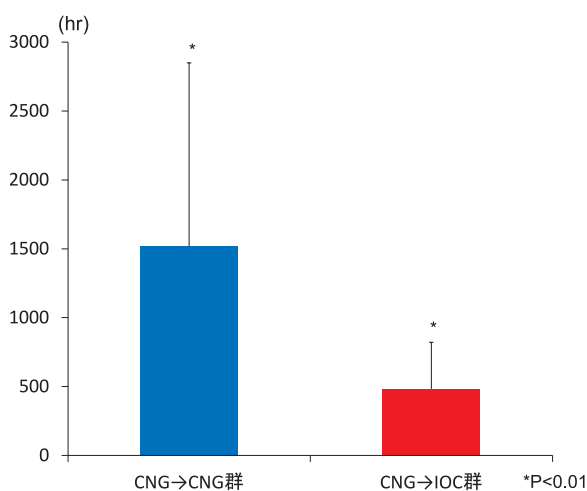


図 13. CNG から IOC への移行に伴う身体拘束時間の減少
回復期リハ病棟に転院後に CNG を IOC に変更した群では入院中の身体拘束時間の合計が約 1/3 に減少している。

理を余儀なくされる場合もある。このような際のカテーテル挿入位置の簡便な確認機器の開発が必要であ

り，呼気の二酸化炭素検知器 [50] などの臨床試験の発展が待たれている。こうした研究の成果が IOC の臨床にも役立つことが期待されている。

文献

1. Funahashi M, Nakajima S, Ishihara K, Nishimura F. Intermittent use of oral catheter for feeding dysphagic children. Brain Dev 1985; 17: 3-9. Japanese.
2. Taylor IC, Nadon GW, Sclater AI, Fisher R, Kwan JH, Rosen I. Oro-esophageal tube feeding, an alternative to nasogastric or gastrostomy tubes. Dysphagia 1988; 2: 220-1.
3. Fujishima I, Ohoguma R, Kojima C. Rehabilitation for dysphagia with stroke. J Clin Rehabil 1997; 6: 640-6. Japanese.
4. Kisa T, Nakao Y, Tominaga S, Kamiya K, Matsuda Y, Hara J. An application of oral catheter for feeding. Sogo Reha 1991; 19: 423-30. Japanese.
5. Kisa T, Tominaga S, Fukada M, Kamiya K, Matsuda Y, Hara J. A therapy and management with an application of intermittent use of oral catheter for feeding dysphagia in hemiplegic stroke patients. Sogo Reha 1992; 20: 235-9. Japanese.
6. Fujishima I. Dysphagia of Stroke. 1st ed, Tokyo

- Ishiyakushuppan 1993. p. 102–3. Japanese.
7. Saitoh E, Fuzitani J, Ueda K, Okada S. Rehabilitation approach for stroke patients with severely impaired swallowing function. *Sogo Reha* 1994; 22: 943–7. Japanese.
 8. Tsujiuchi K, Saitoh E, Sonoda S, Chino N. Intermittent tube feeding in the management of dysphagia in oculopharyngeal muscular dystrophy. *Jpn J Rehabil Med* 1997; 34: 230–3. Japanese.
 9. Kisa T, Igo M, Inagawa T, Fukada M, Saitoh J, Setoyama M. Intermittent oral catheterization (IOC) for dysphagic stroke patients. *Jpn J Rehabil Med* 1997; 34: 113–20.
 10. Nohara K, Tachimura T, Fujita Y, Ojima M, Kotani Y, Sasao Y, et al. Applications of intermittent oro-esophageal tube feeding (IOE) on dysphagia in postoperative oral cancer patients. *Jpn J Dysphagia Rehabil* 2002; 6: 115–21. Japanese.
 11. Fujimoto Y, Hasegawa J, Nakashima T. Attempts to the treatment of dysphagia in a cancer center. *Jibiinkoukatenbou* 2003; 46: 167–73. Japanese.
 12. Nozaki S, Saitoh T, Matsumura T, Fujimura H, Kamino S. Intermittent oral catheterization in the patient with ALS. *Neurol Med* 2004; 60: 543–8. Japanese.
 13. Kisa T. IOC is a revolutionary technique in deglutition rehabilitation. *Nanbyou-to-Zaitakukea (Home Health Care for the People with Intractable Diseases)* 1999; 6(5): 28–32. Japanese.
 14. Ohono R, Fujishima I, Ohono T, Takahashi H, Kuroda Y. Effect of the nasogastric tube on swallowing in dysphagia patients. *Jpn J Dysphagia Rehabil* 2006; 10: 125–34. Japanese.
 15. Nishi M, Takehara I, Ikai T, Miyano S. Effects of nasogastric tubes on swallowing: Frequency of swallowing, residue and back flow of bolus. *Jpn J Rehabil Med* 2006; 243–8. Japanese.
 16. Nohara K, Kotani Y, Sasao Y, Osima M, Tachimura T, Wada T. Change in the frequency of swallowing event associated with the placement of a feeding tube. *Jpn J Dysphagia Rehabil* 2005; 9: 51–5. Japanese.
 17. Saegusa H, Niimi S, Yagi T. “Direct” indirect training approach to a rehabilitation of dysphagia patients—A new method for rehabilitation with a feeding tube—. *Nichijibi* 1998; 101: 1012–21. Japanese.
 18. Koyama J, Ishitobi S, Hisamatsu N, Matsushita S, Yamaguchi T, Hirata A, et al. Evaluation by surface EMG of a dysphagia rehabilitation maneuver “Soba slurping-like training” using feeding tube. *Jpn J Dysphagia Rehabil* 2012; 16: 243–52. Japanese.
 19. Tokuda Y, Kisa T, Igo M. Intermittent oral catheterization (IOC) for stroke patients with feeding dysphagia. *IRMA Monduzzi Editore*; 1997. p. 1687–90.
 20. Kisa T. Indication of PEG and nutritional management: Dysphagia and PEG. *Rinsho Eiyou (The Japanese Journal of Clinical Nutrition)* 2008; 106: 327–33. Japanese.
 21. Kisa T. The present conditions and prospects of IOC in terms of reconsideration for percutaneous endoscopic gastrostomy. *Nanbyou-to-Zaitakukea (Home Health Care for the People with Intractable Diseases)* 2015; 20(11): 16–9. Japanese.
 22. Tokuda Y, Kisa T, Nagata T, Igo M. Clinical significance of the gag reflex in evaluating swallowing disorders. *Jpn J Rehabil Med* 2003; 40: 593–9. Japanese.
 23. Kisa T. Practice of dysphagia rehabilitation 2. Practice in the patient care. *The Society of Japanese Clinical Dysphagia Society ed*; 2013. p. 181–2. Japanese.
 24. Fujisima I. ed. Tube feeding technique in dysphagia patients. Video series for dysphagia, #4. Tokyo: Ishiyakusyuppan; 1998. Japanese.
 25. Umaki Y, Yoshino M. Evaluation of IOC in the home care patients with intractable disease. *Nanbyou-to-Zaitakukea (Home Health Care for the People with Intractable Diseases)* 2015; 21(2): 1–5. Japanese.
 26. Ohno T, Fujishima I, Nishimura R, Fujimoto E, Fujishima Y. Intra oral application for intermittent oro-esophageal tube feeding. *Jpn J Dysphagia Rehabil* 2009; 13: 20–5. Japanese.
 27. Fukuma T, Kisa T, Tadenuma T, Maniwa S, Sakai Y, Senda N, et al. Tube swallowing training using the suction catheter inducer in a patient with bite reflex and tongue thrust reflex. *Jpn J Dysphagia Rehabil* 2015; 19: 152–7. Japanese.
 28. Tsukamoto Y. Head positioning for intermittent use of oral catheter or intermittent oro-esophageal tube feeding. *J Clin Rehabil* 1995; 4: 288–9. Japanese.
 29. Tadenuma T, Sakai Y, Kisa T. Barium ball can predict the indication of semisolid enteral nutrition product. *Shimaneigaku* 2015; 35: 73–6. Japanese.
 30. Kawasaki N, Iwasaki T, Tsuiji M, Noro T, Odaira H, Suzuki Y. The usefulness of prokinetics on the use of semi-solid enteral nutrients in healthy human beings. *J Jpn Soc Parent External Nutr* 2010; 25: 1073–7. Japanese.
 31. Kisa T, Sakai Y, Okano K, Iwanari M. Proper use of intermittent oral catheter feeding (IOC) and gastrostomy for dysphagic stroke patients—A comparison of oral intake ability and gastric motility—. *Jpn J Stroke* 2009; 32: 41–7. Japanese.
 32. Sugawara H, Ishikawa M, Takayama M, Okamoto T, Sonoda S, Miyai I, et al. Effect of tube feeding method on establishment of oral intake in stroke patients with dysphagia: comparison of intermittent tube feeding and nasogastric tube feeding. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2015; 6: 1–4.
 33. Sigeshiro K, Harada H, Simizu Y, Okao K, Nagno A. The trial of IOC (intermittent oral catheterization feeding) for 5 years in long term care ward of our hospital —A comparison of IOC with PEG—. *Jpn J Dysphagia Rehabil* 2006; 10: 43–51. Japanese.
 34. Kisa T, Okano K, Iwanari M, Sakai Y, Mitani T, Ono K. Advance in Barium Ball to assess the gastric emptying rate. *Shimaneigaku* 2010; 30: 117–21. Japanese.
 35. Kisa T, Komatsu T, Okano K, Sakai Y, Mitani T, Ishida T, et al. Preparation and clinical implication of the “Barium ball” in dysphagia rehabilitation. *J Clin Rehabil* 2012; 21: 812–7. Japanese.
 36. Ono H, Ohtaki H. Effects of percutaneous endoscopic gastrostomy placement with gastropexy on gastric antral motility and gastric emptying. *Zaitakuiyou-to-Naishikyoku* 2004; 8: 5–7. Japanese.

37. Ogawa S, Suzuki F, Morita T, Koichi K, Tanaka I, Yamada T. Problems in the long-term follow of the patients with PEG: an investigation for respiratory complication and gastric emptying rate. *Gastroenterol Endosc* 1992; 34: 2400–8. Japanese.
38. Kanie J. Reconsidering the placement of percutaneous endoscopic gastrostomy in patients with reinsertion difficulties—Recovery of closed/injured fistula for the tube exchange using non-surgical endoscopic catheter-guided method—. *Jpn Gastroenterol Endosc Soc* 2008; 50: 52–7. Japanese.
39. Gouda F. Problems and their solution for gastrostomy tube feeding of semi-solid nutrients. *J Jpn Soc Parent External Nutr* 2008; 23: 235–41. Japanese.
40. Tsukamoto Y, Fujita A, Tsubahara A, Seki Y. A fluoroscopic study of gastrointestinal movement during tube feeding: comparison of oro-esophageal tube feeding with nasogastric tube feeding. *J Clin Rehabil* 1996; 5: 511–4. Japanese.
41. Iwakiri K, Tanaka Y. The evaluation of esophageal motility using high resolution manometry. Esophageal motility in healthy subjects and patients with reflux esophagitis (I). *Niciidaiikaishi* 2010; 6: 4–6. Japanese.
42. Kanie J. To review postoperative complications related to percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). *Jpn Gastroenterol Endosc Soc* 2003; 45: 1267–72. Japanese.
43. Guideline of the gastrointestinal endoscope for the patients receiving an anticoagulant drug. *Jpn Gastroenterol Endosc Soc* 2012; 54: 2075–102. Japanese.
44. Kisa T, Mitani T, Nakashima M. Introduction of IOC can shorten the duration of physical treatment. *Shimaneigaku* 2015; 35: 68–72. Japanese.
45. Okada S, Ogawa S. Influence of using semi-solid diet to the burden of nursing care for family caregivers. *J Jpn Soc Parent External Nutr* 2011; 26: 1399–405. Japanese.
46. Mizuno H, Takeuchi H, Tsuciya M, Horiai M, Suzuki Y, Abe N. Clinical experience of a new method for enteral feeding (Natural Falling Parachute) using semi-solid nutrition with medium viscosity in 71 patients with percutaneous endoscopic gastrostomy. *J Jpn Soc Parent External Nutr* 2015; 31: 817–9. Japanese.
47. Yamamoto M. Effectiveness of dysphasia therapy in patients with disuse syndrome and factors influencing its effectiveness. *Onseigengoigaku* 2008; 49: 7–13. Japanese.
48. Nakajima M, Kimura K, Inatomi Y, Terasaki Y, Nagano K, Yonehara T, et al. Intermittent oro-esophageal tube feeding in acute stroke patients—a pilot study. *Acta Neurol Scand* 2006; 113: 36–9.
49. Kanie J, Suzuki Y, Akatsu H, Shimokata H, Yamamoto T, Iguchi A. Prevention of gastro-esophageal reflux by an application of half-solid nutrients in patients with percutaneous endoscopic gastrostomy feeding. *J Am Geriatrics Soc* 2004; 52: 466–7.
50. Thomas BW, Falcone RE. Confirmation of nasogastric tube placement by indicator detection of Carbon dioxide. a preliminary report. *J Am Coll Nutr*. 1998; 17(2): 195–7.