

原 著

紙ボトル入り栄養剤による経腸栄養の看護業務への影響

——「脱プラスチック」に向けた経腸栄養の試み——

医療法人社団 和風会 千里リハビリテーション病院

合 田 文 則¹

柏 木 祥 子²

鈴 木 愛²

佐々木 雅 子²

橋 本 康 子¹

要 旨

経腸栄養剤を手間なく衛生的に使用すること、医療従事者の負担を増やさないこと、なおかつコスト削減は病棟における患者管理において理想的であると言える。近年、プラスチック製品が地球環境問題の1つとして世界で問題視され、医療現場においても使い捨てプラスチックへの対応には真摯に取り組む必要がある。今回われわれは、「脱プラスチック」を目的とした紙ボトル入り栄養剤専用のパッケイル型経腸栄養セットを用い、RTH製剤およびイルリガートルを使用した場合の看護業務内容への影響を比較検討した。経管栄養に携わる看護師20名を対象に、紙ボトル入り栄養剤、RTH製剤、イルリガートルを使用した場合の3パターンの操作工程における操作時間の計測とアンケートを実施した。紙ボトル入り栄養剤は、RTH製剤使用と比較し同等の操作時間での操作が可能であり、遜色ない清潔操作が可能であった。また、イルリガートル使用と比較し、操作性や経済的コスト削減、菌汚染リスクの回避において優越性をみとめた。これらの結果より、本栄養セットの普及は医療現場においても近年問題となっている環境改善に寄与できることが示された。

1：医局 2：看護部

責任著者連絡先：医療法人社団 和風会 千里リハビリテーション病院 合田文則

〒562-0032 大阪府箕面市小野原西4丁目6番1号

Tel 072-726-3300 Fax 072-726-3600

Influence of Nutrition Product Using Paper Container (Pack Tail) Enteral Nutrition on Nursing Tasks for A Tube Feeding —Trial to “Plastic Removal” for A Tube Feeding—

Fuminori Goda¹, Shoko Kashiwagi², Ai Suzuki², Masako Sasaki² and Yasuko Hashimoto¹

1 : *Senri Rehabilitation Hospital*

2 : *Registered Nurse Senri Rehabilitation Hospital*

Corresponding author : Fuminori Goda

Senri Rehabilitation Hospital

4-6-1 Onohara-nishi, Minoh, Osaka 562-0032, Japan

はじめに

近年、胃ろうの新規造設は減少しているものの、経管栄養の実施が必要な患者はますます増えている。日本慢性期医療協会が全国の介護療養病床または医療療養病床を有する医療機関を対象に行った調査¹⁾によると、経管栄養の実施割合は、介護療養病床で62.2%、医療療養病床で63.3%となっている。経管栄養を実施している患者のうち「胃ろう経管栄養」を実施している患者は、介護療養病床で52.2%、医療療養病床で41.2%、また、「経鼻経管栄養」を実施している患者は、介護療養病床で44.9%、医療療養病床で34.3%と報告されている。経管栄養の実施経緯については、両病床ともに「経鼻経管栄養」および「胃ろう経管栄養」では、約8割が現在の病棟に入院する前からの継続実施である一方、介護施設では経管栄養を実施できる十分な体制がとられていない現状がある。そのため、介護療養病床で経管栄養を実施する入院患者が増加したために、夜勤看護師による経管栄養の注入業務が増大し、人員配置は難しさを増している。

重症患者の栄養療法においては、消化管が利用できる場合は積極的な利用が推奨されているが²⁾³⁾、経管栄養の患者は介護・看護の手間がかかるため、経管栄養管理は実臨床にお

いて人手を要する業務となり、患者看護に費やす時間を圧迫する要因になりかねない。しかし、経管栄養管理を行う患者にとっては“食事”であり、回復期リハビリテーション病棟における脳卒中などの患者の経管栄養の意義は大きい。経管栄養管理の質を損なわずに看護業務の効率化を図ることは大前提であり、経腸栄養剤を手間なく衛生的に使用すること、医療従事者の負担を増やさないこと、なおかつコスト削減が病棟における患者管理において理想的であると言える。

衛生材料の進化に伴い登場した、完全滅菌されたRTH (ready-to-hang) 製剤 (以下、RTH製剤) は、経管栄養ラインに接続するだけでそのまま投与できることから、経管栄養管理に要する作業量が少なく、また、栄養剤のイルリガートル等の容器への移し替えが必要なく、バッグ自体が汚染されるリスクも少ないので、経腸栄養剤の汚染防止にきわめて有用である^{4)~7)}。さらに、移し替え作業だけでなくそれに係る洗浄・消毒作業も不要となり、手間の削減が可能となるため、看護師の実臨床での業務負担軽減に繋がるとされている⁸⁾。しかし、コスト意識の面から、栄養剤の移し替えを必要とするイルリガートルの導入が図られる場面はまだ多く、注ぎ足しが容認されていることも否めない。

一方、RTH製剤の容器はプラスチック製品で耐久性、衛生面で優れているが、近年、プラスチック製品が地球環境問題の1つとして世界で問題視され、廃止運動や使用規制に取り組む国があるなど、プラスチックを循環させる「脱プラスチック」が喫緊の課題となっている。医療現場においても使い捨てプラスチックは多く、その対応に真摯に取り組む必要がある。今回検討した紙ボトル入り栄養剤専用の経腸栄養注入セット（パックテイル型経腸栄養セット）は、紙ボトル入り栄養剤の底部に専用ホルダーを装着し、口栓にチューブコネクタを直接取り付けだけで経管投与が可能な経腸栄養注入セットである。また、紙ボトル入り栄養剤は、ストローを使わずに直接口栓から経口摂取もでき、経管と経口の両用使い（dual use）が可能な活用度の高い画期的な容器形態となっている。

今回われわれは、「脱プラスチック」を目的とした紙ボトル入り栄養剤を用い、RTH製剤を用いた場合やイルリガートルを用いた場合との看護業務内容への影響を比較検討したので報告する。

I 対象と方法

1. 施設

医療法人社団 和風会 千里リハビリテーション病院

2. 対象

同意を得た経管栄養に携わる看護師20名（平均経管投与業務歴11.2年）（表1）

3. 期間

2020年1月22日，24日，29日（3日間）

4. 調査対象製品

紙ボトル入り栄養剤の底部に専用ホルダーを装着し、口栓にチューブコネクタを直接取り付けだけで経管投与が可能な、自然落下式経腸栄養注入セットであるパックテイル型経腸栄養セット（以下、紙ボトル入り栄養剤）

表1 調査対象背景

性別		女性
人数（人）		20
看護師歴（年）	1年以上5年未満	2
	5年以上10年未満	5
	10年以上	13
平均経管投与業務歴（年）		11.2

を用いた。この紙ボトル入り栄養剤は口栓付きボトルのため、キャップを開栓後コップに分注したり、ストローを使わずに直接口栓から経口摂取ができるため、同一の製品で経管と経口の両用使い（dual use）が可能な容器形態となっている（図1）。

5. 調査方法

1) タイムスタディ

医療法人社団 和風会 千里リハビリテーション病院に勤務する経管栄養に携わる看護師20名を対象に、紙ボトル入り栄養剤、RTH製剤、イルリガートルを使用した場合の経管栄養管理における3パターンの操作工程（表2）をそれぞれ実施し、各操作時間をストップウォッチで調査員が計測し記録した。RTH製剤およびイルリガートルを使用する場合は、市販の経管栄養セットを用いた。

2) アンケート調査（相対評価）

タイムスタディを実施した看護師20名を対象に、紙ボトル入り栄養剤の操作面、作業面、および容器形態に関する自記式アンケートを実施した〔表3-(1)(2)〕。

評価判定は、「非常に優れている」「優れている」「変わらない」「劣る」「非常に劣る」の5段階評価とした。紙ボトル入り栄養剤が、RTH製剤またはイルリガートルを使用した場合の操作面および作業面と比べて、優れていると判断した場合は「非常に優れている」または「優れている」、同等であると判断した場合は「変わらない」、劣っていると判断した

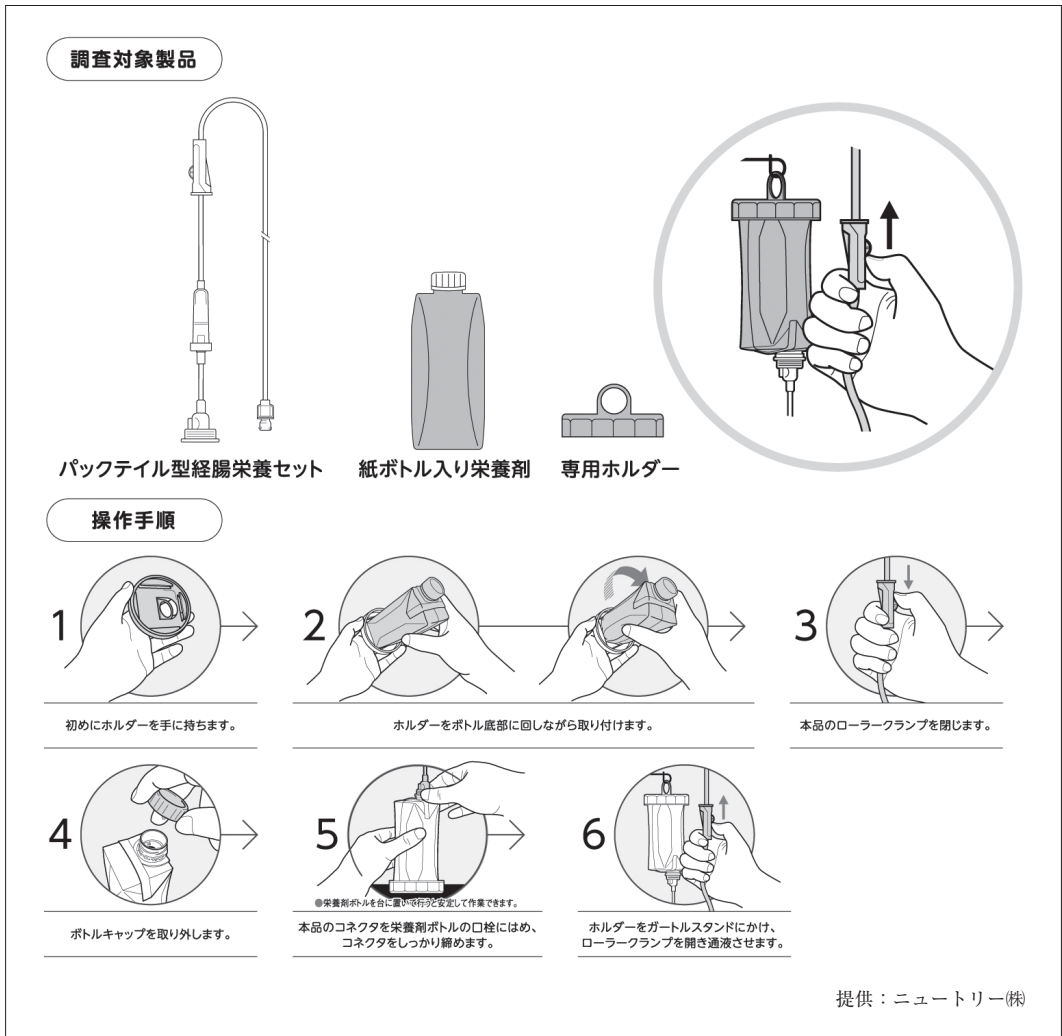


図1 紙ボトル入り栄養剤専用のバックテイル型経腸栄養セット

場合は、「劣る」または「非常に劣る」とした。また、紙ボトル入り栄養剤の容器形態が、RTH製剤（バッグタイプのプラスチック製品）、またはイルリガートル（移し替えが必要な紙パック製品）と比べて、優れていると判断した場合は「非常に優れている」または「優れている」、同等であると判断した場合は「変わらない」、劣っていると判断した場合は、「劣る」または「非常に劣る」とした。

6. 統計解析

タイムスタディにおける操作時間について

は、正規性を検証し、Wilcoxon signed-rank test検定を用い、多重性はBonferroni法を用いて調整した。有意水準は5%とした。また、アンケート調査の結果（相対評価）については、各項目における評価点数の平均値を算出し、レーダーチャートを作成した。

II 結果

1. タイムスタディ

経管栄養における各操作工程にかかった操

表2 経管栄養管理における操作工程

紙ボトル入り栄養剤

①	専用ホルダーを紙ボトル入り栄養剤のボトル底部に回しながら取り付ける。
②	紙ボトル入り栄養剤のキャップを開栓した後、クレンメを閉じた状態のパックテイル型経腸栄養セットチューブのコネクタを、台の上でボトルの口栓にはめ、コネクタをしっかりと締める。
③	専用ホルダーを装着した紙ボトル入り栄養剤ボトルをガートルスタンドに吊り下げる。パックテイル型経腸栄養セット先端のキャップを取る。
④	点滴筒を指でゆっくり押し潰して放し、経腸栄養剤を点滴筒内に1/2まで満たした後、クレンメを開け経腸栄養剤をコネクタ先端まで満たしてチューブ内の空気を抜き、クレンメを再び閉じる。

RTH 製剤

①	RTH 製剤のキャップを開栓した後、クレンメを閉じた状態の市販の経管栄養セットのチューブコネクタをRTH 製剤の口栓にしっかりとめ。
②	RTH 製剤をガートルスタンドに吊り下げる。経管栄養セット先端のキャップを取る。
③	点滴筒を指でゆっくり押し潰して放し、経腸栄養剤を点滴筒内に1/2まで満たした後、クレンメを開け経腸栄養剤をコネクタ先端まで満たしてチューブ内の空気を抜き、クレンメを再び閉じる。

イルリガートル

①	イルリガートル本体にフックが付いたフタを装着する。
②	クレンメを閉じた状態の市販の経管栄養セットのチューブコネクタをイルリガートルの先端にしっかりとめ。
③	イルリガートルをガートルスタンドに吊り下げる。経管栄養セット先端のキャップを取る。
④	経腸栄養剤（紙パック製品）をハサミで切って開封する。
⑤	イルリガートルに経腸栄養剤を注ぎ入れ移し替え、イルリガートルのフタを閉じる。
⑥	点滴筒を指でゆっくり押し潰して放し、経腸栄養剤を点滴筒内に1/2まで満たした後、クレンメを開け、経腸栄養剤をコネクタ先端まで満たしてチューブ内の空気を抜き、クレンメを再び閉じる。

表は紙ボトル入り栄養剤、RTH 製剤、イルリガートルを使用した場合の操作工程を示す。

3パターンの一連の操作工程をそれぞれ実施し、各操作工程にかかった操作時間をストップウォッチで調査員が計測し記録した。

作時間を表4および図2に示す。紙ボトル入り栄養剤の操作工程にかかった時間は31.5±5.12秒（平均±S.D., 以下同）、RTH 製剤の操作工程にかかった時間は28.1±2.35秒、イルリガートルを使用した場合の操作工程にかかった時間は82.8±11.04秒であった。紙ボトル入り栄養剤とRTH 製剤を用いた場合の準備から投与までの操作にかかる時間に有意な差はなかった。紙ボトル入り栄養剤およびRTH 製剤を用いた場合と比較して、イルリガートルを用いた場合の操作時間は有意に長かった（いずれも p<0.001）。

2. アンケート調査（相対評価）

1) RTH 製剤との比較

紙ボトル入り栄養剤とRTH 製剤との比較における各項目の評価点数（平均値）のレーダーチャートを図3-(1)に示す。

RTH 製剤を使用した時の評価点数を3.0点（基準）とした場合の比較において、紙ボトル入り栄養剤の各項目の評価点数の平均値は、①栄養セットの取り付け・取り外し操作のしやすさ：3.0点、②準備（流動食開封含む）～投与までの操作の手間：3.0点、③準備（流動食開封含む）～投与までの清潔操作（菌汚染

表3-(1) アンケート項目（紙ボトル入り栄養剤×RTH製剤）

操作面	①	栄養セットの取り付け・取り外し操作のしやすさについて。
	②	準備（流動食開封含む）～投与までの操作の手間について。
	③	準備（流動食開封含む）～投与までの清潔操作（菌汚染リスク回避）について。
容器形態	①	リキャップが出来て一時保管が可能な点について。
	②	経管と経口使用が同一製品のできる点（dual use）について。
	③	梱包サイズがコンパクトで保管スペースを取らない点について。
	④	紙ボトルは廃棄面においてビニール製品よりエコである点について。

表は自記式アンケートの項目を示す。紙ボトル入り栄養剤が、RTH製剤を使用した場合の操作面および容器形態と比べて、優れていると判断した場合は「非常に優れている」または「優れている」、同等であると判断した場合は「変わらない」、劣っていると判断した場合は「劣る」または「非常に劣る」の5段階評価とした。

表3-(2) アンケート項目（紙ボトル入り栄養剤×イルリガートル）

操作面	①	栄養セットの取り付け・取り外し操作のしやすさについて。
	②	準備（流動食開封、移し替え含む）～投与までの操作の手間について。
	③	準備（流動食開封、移し替え含む）～投与までの清潔操作（菌汚染リスク回避）について。
作業面	④	器具（イルリガートル等）の洗浄・消毒・交換による作業が発生しない点について。
	⑤	器具（イルリガートル等）の洗浄・消毒・交換による消耗品費および人件費が発生しない点について。
容器形態	①	リキャップが出来て一時保管が可能な点について。
	②	経管と経口使用が同一製品のできる点（dual use）について。
	③	経口使用時ストローが不要であり、口栓からの分注の際は開封時にハサミが不要な点について。

表は自記式アンケートの項目を示す。紙ボトル入り栄養剤が、イルリガートルを使用した場合の操作面、作業面および容器形態と比べて、優れていると判断した場合は「非常に優れている」または「優れている」、同等であると判断した場合は「変わらない」、劣っていると判断した場合は「劣る」または「非常に劣る」の5段階評価とした。

表4 各操作工程の操作時間

操作工程	操作時間（秒）	検定結果	
		vs. 紙ボトル入り栄養剤	vs. RTH製剤
紙ボトル入り栄養剤	31.5 ± 5.12	-	n.s.
RTH製剤	28.1 ± 2.35	n.s.	-
イルリガートル	82.8 ± 11.04	p < 0.001	p < 0.001

平均 ± S.D.

Wilcoxon signed-rank test 検定

表は各操作工程にかかった操作時間（秒）を示す。

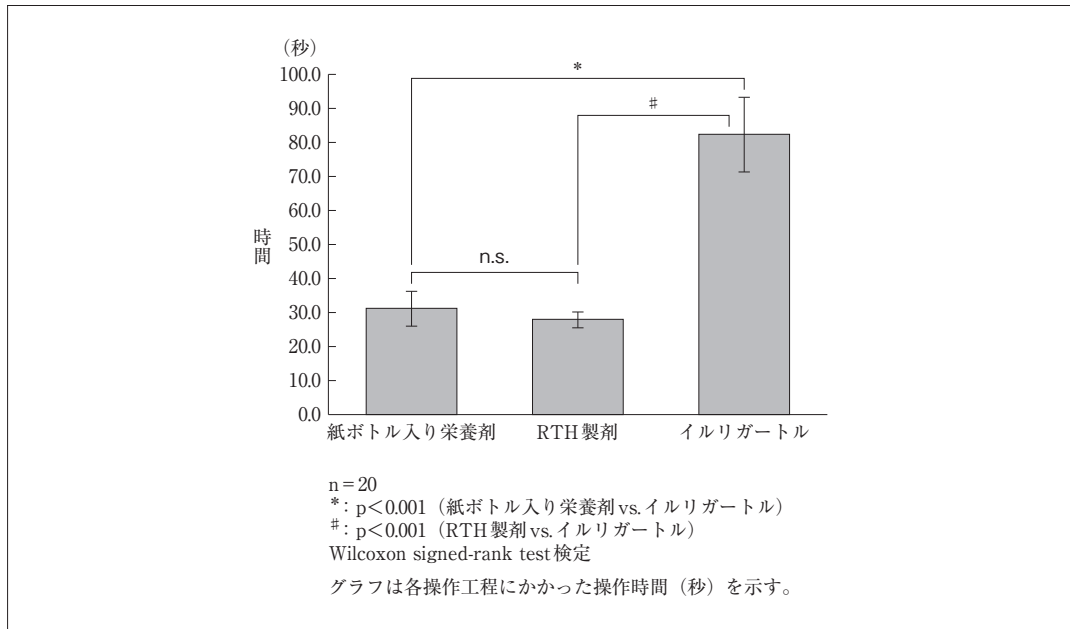


図2 各操作工程の操作時間

リスク回避) : 3.5点であった。また、①栄養セットの取り付け・取り外し操作のしやすさ、②準備 (流動食開封含む) ~投与までの操作の手間においては、調査対象者の50%が「非常に優れている」「優れている」「変わらない」と回答した。③準備 (流動食開封含む) ~投与までの清潔操作 (菌汚染リスク回避) においては、95%の調査対象者が「非常に優れている」「優れている」「変わらない」と回答した [図4-(1)]。

また、紙ボトル入り栄養剤の容器形態における各項目の評価点数の平均値は、①リキャップが出来て一時保管が可能な点 : 4.5点、②経管と経口使用が同一製品でできる点 : 4.6点、③梱包サイズがコンパクトで保管スペースを取らない点 : 4.5点、④紙ボトルは廃棄面においてビニール製品よりエコである点 : 4.8点であった。また、①リキャップが出来て一時保管が可能な点、②経管と経口使用が同一製品でできる点においては、調査対象者の90%が「非常に優れている」「優れている」と回

答した。③梱包サイズがコンパクトで保管スペースを取らない点においては85%、④紙ボトルは廃棄面においてビニール製品よりエコである点においては95%の調査対象者が、「非常に優れている」「優れている」と回答した [図4-(1)]。

2) イルリガートルとの比較

紙ボトル入り栄養剤とイルリガートルとの比較における各項目の評価点数 (平均値) のレーダーチャートを図3-(2)に示す。

イルリガートルを使用した時の評価点数を3.0点 (基準) とした場合の比較において、紙ボトル入り栄養剤の各項目の評価点数の平均値は、①栄養セットの取り付け・取り外し操作のしやすさ : 4.4点、②準備 (流動食開封、移し替え含む) ~投与までの操作の手間 : 4.4点、③準備 (流動食開封、移し替え含む) ~投与までの清潔操作 (菌汚染リスク回避) : 4.8点であった。また、作業面においては、④器具 (イルリガートル等) の洗浄・消毒・交換による作業が発生しない点 : 4.9点、⑤器具

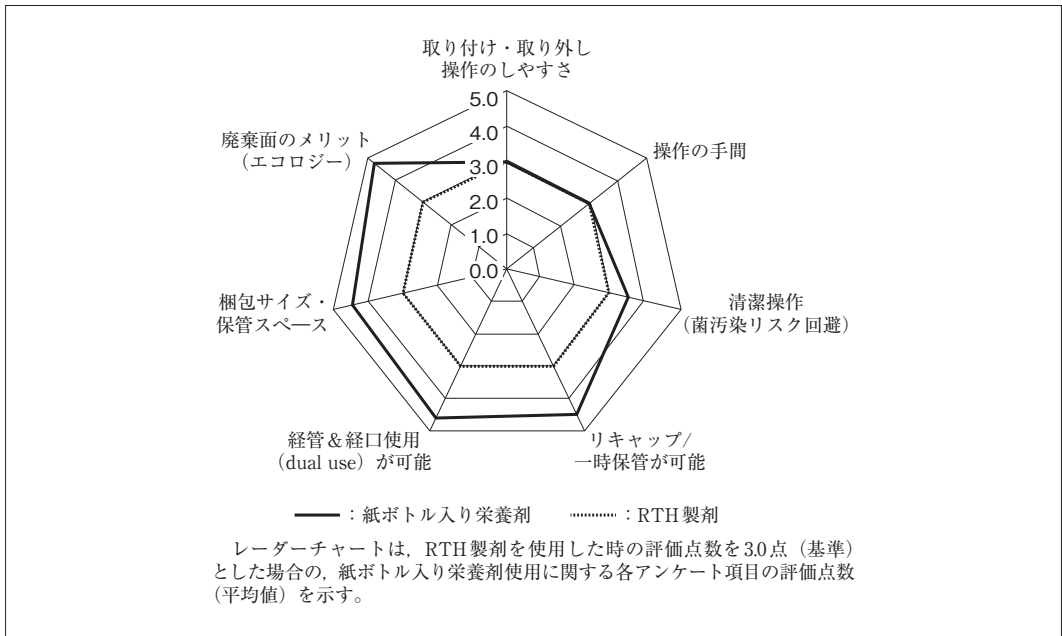


図3-(1) アンケート結果
紙ボトル入り栄養剤とRTH製剤の比較 評価点数(平均値)

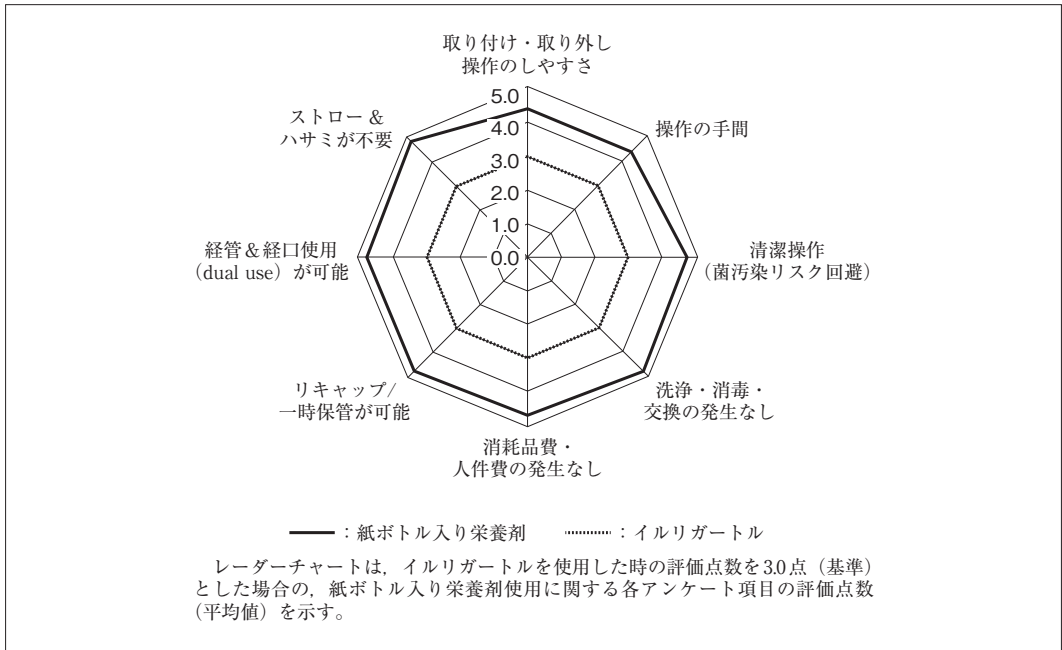


図3-(2) アンケート結果
紙ボトル入り栄養剤とイルリガートルの比較 評価点数(平均値)

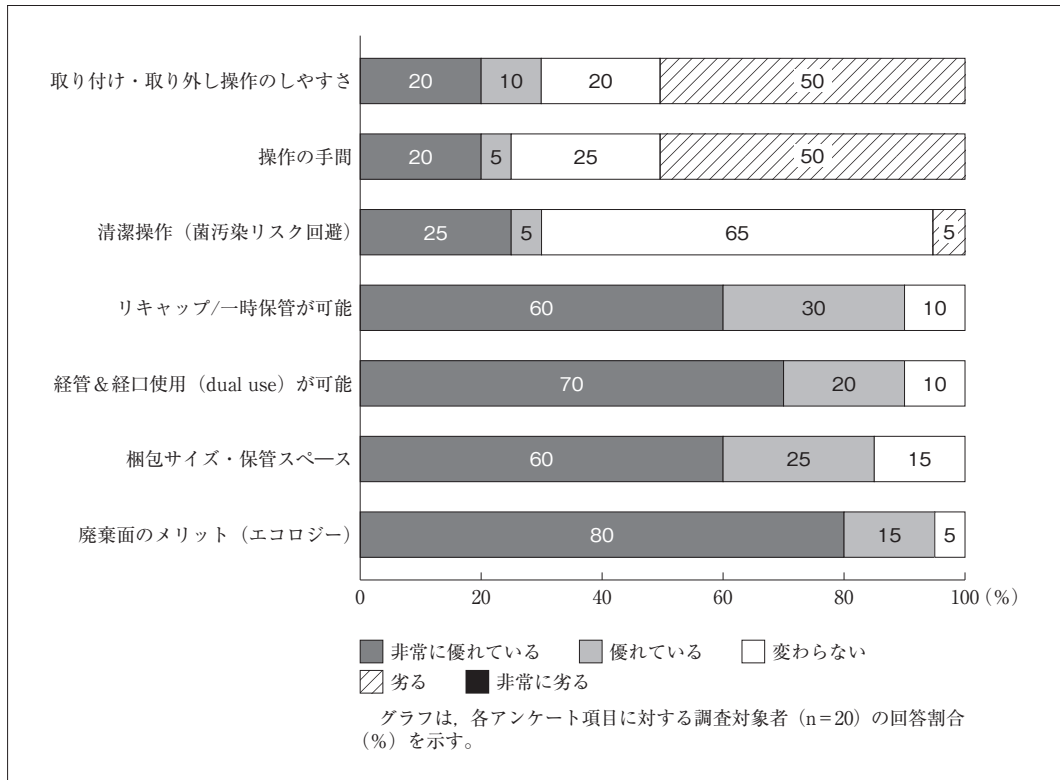


図4-1) アンケート結果
紙ボトル入り栄養剤とRTH製剤の比較 (%)

(イルリガートル等)の洗浄・消毒・交換による消耗品費および人件費が発生しない点：4.7点であった。①栄養セットの取り付け・取り外し操作のしやすさ、②準備(流動食開封、移し替え含む)～投与までの操作の手間、③準備(流動食開封、移し替え含む)～投与までの清潔操作(菌汚染リスク回避)においては、調査対象者の95%が「非常に優れている」「優れている」と回答した。また、④器具(イルリガートル等)の洗浄・消毒・交換による作業が発生しない点、⑤器具(イルリガートル等)の洗浄・消毒・交換による消耗品費および人件費が発生しない点においても、95%の調査対象者が「非常に優れている」「優れている」と回答した〔図4-2)〕。

紙ボトル入り栄養剤の容器形態における各項目の評価点数の平均値は、①リキャップが

出来て一時保管が可能：4.8点、②経管と経口使用が同一製品でできる点：4.8点、③経口使用時ストローが不要であり、口栓からの分注の際は開封時にハサミが不要点：4.9点であった。また、①リキャップが出来て一時保管が可能：および、③経口使用時ストローが不要であり、口栓からの分注の際は開封時にハサミが不要点においては、調査対象者の100%が「非常に優れている」「優れている」と回答した。また②経管と経口使用が同一製品でできる点については95%の調査対象者が、「非常に優れている」「優れている」と回答した〔図4-2)〕。

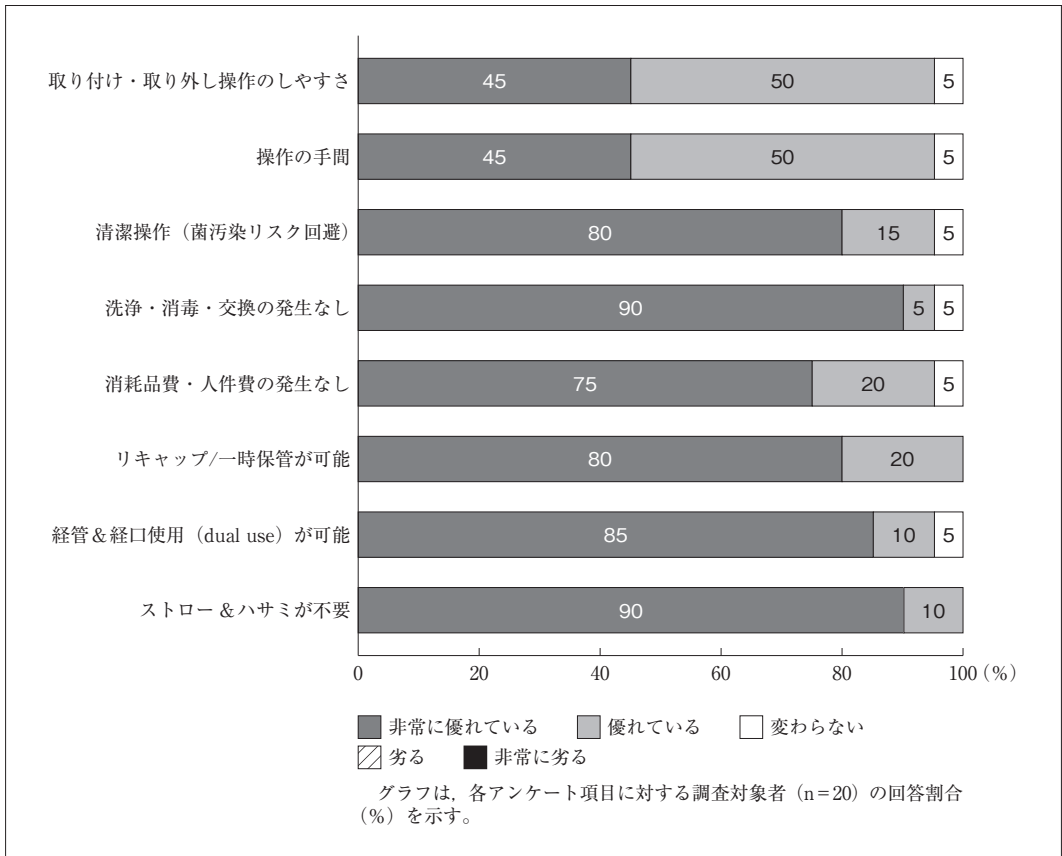


図4-(2) アンケート結果
紙ボトル入り栄養剤とイルリガートルの比較 (%)

Ⅲ 考 察

高齢化が急速に進むわが国では、高齢者や術後患者に対する「食」支援の必要性が一層高まってきている。経管栄養を「食」として提供する場面が増えてきた一方、それに伴いこの「食」支援における看護業務の重要性が高まっている現状がある。

今回、われわれは、海外ではすでに導入されているわが国ではまだ使用経験のない、紙ボトル入り栄養剤を用いた経管栄養管理における操作性を評価するため、RTH製剤を用いた場合、イルリガートルを用いた場合との比較検討を行った。

1. 操作工程および操作時間について

各操作にかかる時間を計測したタイムスタディの結果から、紙ボトル入り栄養剤はRTH製剤を使用した場合と比べると、操作工程において紙ボトル入り栄養剤の底部に専用ホルダーを取り付けるという工程が1つ追加されるが、準備から投与前までの操作にかかる時間に有意な差はなかった。また、アンケート調査結果からも、栄養セットの取り付け・取り外し操作のしやすさ、準備（流動食開封含む）～投与までの操作の手間についての各項目の評価点数の平均値は、いずれもRTH製剤を使用した場合の操作性と同じであった。

一方、イルリガートルを使用した場合は、イルリガートル容器のセッティングや栄養剤の

開封と移し替え作業等が発生するため、操作に要した時間は、紙ボトル入り栄養剤と比べ有意に長かった。アンケート調査結果からも、栄養セットの取り付け・取り外し操作のしやすさ、準備（流動食開封、移し替え含む）～投与までの操作の手間についての各項目の評価点数の平均値は、いずれも紙ボトル入り栄養剤の方がより高い点数となっていた。また、作業面においては、イルリガートルを使用する場合に発生する、使用後の容器の洗浄・消毒・定期的な交換、それにかかる消毒薬や水道代などの消耗品費、またそれに伴う看護師の人員費などの経済的コストが発生しない点についての評価が高く、それらの目に見えにくい経済的コストの削減が期待できることへの関心の高さがうかがわれた。操作面や作業面での手間の省力化だけではなく、医療経済的な面からみてもコスト削減に貢献することは、看護師の経管栄養管理における業務負担軽減に繋がり、ひいてはベッドサイドのケアに時間を費やすことにも繋がるのが期待される。

2. 清潔操作（菌汚染リスクの回避）について

静脈栄養管理のみならず経腸栄養管理においての感染対策は非常に重要であり、静脈経腸栄養ガイドライン（第3版）⁹⁾には、経腸栄養剤の汚染防止対策やリスクマネジメントの観点から、「RTH製剤以外の経腸栄養剤は、開封後8時間以内に投与を終了させる：BII」、「経腸栄養剤投与容器は使用のたびに洗浄・消毒し、経腸栄養剤の注ぎ足しをしない：BIII」などの経腸栄養剤投与時の感染対策に関する要点が記載されている。

アンケート調査の結果からは、紙ボトル入り栄養剤とRTH製剤を使用した場合の比較において、準備（流動食開封含む）～投与までの清潔操作（菌汚染リスク回避）についての項目の評価点数の平均値は、紙ボトル入り栄養剤の方がやや高いという結果が得られた。RTH製剤は、経腸栄養剤を容器に移し替える必要がなく、また、バッグ自体が汚染され

るリスクも少ないので、経腸栄養剤の汚染防止にきわめて有用である⁵⁾⁷⁾。そのため、静脈経腸栄養ガイドライン（第3版）⁹⁾にも、「RTH製剤は経腸栄養剤の汚染防止に有効である：AII」と示されている。経腸栄養剤は投与用容器に移し替える場合や投与中にも汚染の可能性があるので、バッグに収容され専用ラインを用いるRTH製剤⁴⁾はclosed systemにより汚染の危険性が低いので、経腸栄養の感染予防対策として推奨されている。今回の結果から、紙ボトル入り栄養剤はRTH製剤と同じclosed systemによる清潔操作（菌汚染リスクの回避）が可能であり、感染予防に寄与できることが示唆された。

イルリガートルを使用した場合の比較においては、準備（流動食開封、移し替え含む）～投与までの清潔操作（菌汚染リスク回避）に関する項目の評価点数の平均値は、紙ボトル入り栄養剤の方が高く、細菌汚染の頻度を減らすことでより衛生的な操作が可能であることが示唆された。紙ボトル入り栄養剤はパケット型経腸栄養セット（専用ホルダーとチューブ）を取り付けるだけで接続ができ、イルリガートル等の投与容器への移し替えが不要なため、空気中の菌汚染リスクが抑えられる。イルリガートル等の投与容器に移し替える必要のある経腸栄養剤は、完全に無菌性を保つことが不可能なため、微生物汚染のリスクを避けられない。ベッドサイドで容器に移し替えるだけでも微生物が混入する可能性がある¹⁰⁾。そのため、それらを考慮すると、経腸栄養剤の注ぎ足しは行ってはならない¹⁰⁾。イルリガートル等の投与容器は、経腸栄養剤の汚染を防ぐために使用のたびに熱湯や次亜塩素酸ナトリウムで洗浄・消毒することなどが必要である¹¹⁾。投与容器や経腸栄養ラインはそれ自体のコストを考慮する必要があるが、本来は原則として単回使用とすべきであり、特に易感染状態にある患者に経腸栄養を施行する場合においては重要である。経腸栄養剤

の細菌汚染源と汚染経路は、投与方法によって異なり¹²⁾¹³⁾、再利用の容器・チューブを用いた場合、その形状により洗浄・消毒が不十分となり、結果として細菌汚染の頻度が上昇する¹⁴⁾ことが報告されていることから、経腸栄養管理における感染対策は重要である。

3. 容器形態について

アンケート調査の結果から、紙ボトル入り栄養剤とRTH製剤の比較における各項目の評価点数の平均値は、リキャップが出来て一時保管が可能な点、経管と経口使用が同一製品でできる点、梱包サイズがコンパクトで保管スペースを取らない点、紙ボトルは廃棄面においてビニール製品よりエコである点についてのいずれの項目においても、紙ボトル入り栄養剤の方が高い評価となっていた。

イルリガートルとの比較においては、経口使用時にストローが不要であり、開封時にハサミが不要な点についての評価点数が高く、紙ボトル入り栄養剤の方の評価が高かった。開封時にハサミの使用が不要となることは、実臨床で容認される場合がある非衛生的なハサミの使いまわしを回避することにも繋がる。

紙ボトル入り栄養剤は、バックテイル型経腸栄養セットを取り付けるだけで手間なく経管投与が可能である上に、口栓付きボトルのため、キャップを開栓後コップに分注したり、ストローを使わず直接口栓から経口摂取が可能のため、同一の製品で経管と経口が使い分けできる両用使いが可能な画期的な容器形態となっており活用度が高い。通常の紙バック製品やバグタイプのRTH製剤は、一度開封するとリキャップできず、開封されたままになるため使いきりが必須となるが、紙ボトル入り栄養剤はリキャップが可能のため分注した残りを一時保管したり、また広く開いた口栓部は、開封後の追加添加の必要が生じた場合においても便利な容器形態と考える。その他、紙ボトル入り栄養剤の梱包サイズは非常にコンパクトなため、保管場所のスペースを

取らないというメリットも挙げられる。

近年、世界規模で環境問題への関心が高まる中、環境省はプラスチックごみ問題の解決に向けた、それぞれの立場での取り組みへの応援「プラスチック・スマート」キャンペーンを実施している¹⁵⁾。紙ボトル入り栄養剤は紙製のため、プラスチック製のRTH製剤よりもプラスチック量が80%以上もカットされ、廃棄面において地球環境にも優しいエコロジ的な容器となっている。プラスチックとの賢い付き合い方については、個人・企業・団体・行政のみでなく医療現場においても同じであり、特に在宅で継続して導入する場合には、容器の廃棄の問題もあるため、今まで使用していたビニールタイプの栄養剤を地球環境に配慮した紙ボトルへ変更するといったことも、その一旦を担うことに繋がると考える。

しかし、本研究の限界として対象者の絶対数が少なかった点が挙げられ、より多くの対象者数を集めることにより、この紙ボトル入り栄養剤を用いた場合の操作性および容器形態の有用性がさらに明確になってくるものと考えられる。

結 論

紙ボトル入り栄養剤は、RTH製剤使用との比較では、同等の操作時間での操作が可能であり、遜色ない清潔操作が可能であった。イルリガートル使用との比較では、操作性や経済的成本削減、菌汚染リスクの回避において優越性をみとめた。医療現場においても「脱プラスチック化」は取り組むべき課題であり本栄養セットの普及は近年問題となっている環境改善に寄与できる。

利益相反

本試験で使用した経腸栄養剤および医療機器の費用について、ニュートリー株式会社より提供を受けた。

文 献

- 1) 日本慢性期医療協会. 平成27年度 老人保健事業推進費等補助金「医療が必要な要介護高齢者のための長期療養施設の在り方に関する調査研究事業 報告書」. 平成28年3月.
- 2) McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient : society of critical care medicine (SCCM) and American society for parenteral and enteral nutrition (A.S.P.E.N). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016 ; **40**(2) : 159-211.
- 3) Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2019 ; **38**(1) : 48-79.
- 4) Hsu TC, Chen NR, Sullivan MM, et al. Effect of high ambient temperature on contamination and physical stability of one-liter Ready-to-Hang enteral delivery systems. *Nutrition.* 2000 ; **16**(3) : 165-167.
- 5) Beattie TK, Anderton A. Microbiological evaluation of four enteral feeding systems which have been deliberately subjected to faulty handling procedures. *J Hosp Infect.* 1999 ; **42**(1) : 11-20.
- 6) Okuma T, Nakamura M, Totake H, Fukunaga Y. Microbial contamination of enteral feeding formulas and diarrhea. *Nutrition.* 2000 ; **16**(9) : 719-722.
- 7) Beattie TK, Anderton A. Decanting versus sterile pre-filled nutrient containers-the microbiological risks in enteral feeding. *Int J Environ Health Res.* 2001 ; **11**(1) : 81-93.
- 8) 大和君代, 東口高志, 加藤弘幸ほか. 経腸栄養ボトルからバックタイプへの変更による経済効果. *静脈経腸栄養* 2009 ; **24** : 652-653.
- 9) 日本静脈経腸栄養学会 (編). *静脈経腸栄養ガイドライン* 第3版. 照林社: 2013. p.59-60.
- 10) Roy S, Rigal M, Doit C, et al. Bacterial contamination of enteral nutrition in a paediatric hospital. *J Hosp Infect.* 2005 ; **59**(4) : 311-316.
- 11) Lucia Rocha Carvalho M, Beninga Morais T, Ferraz Amaral D, Maria Sigulem D. Hazard analysis and critical control point system approach in the evaluation of environmental and procedural sources of contamination of enteral feedings in three hospitals. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2000 ; **24**(5) : 296-303.
- 12) Bankhead R, Boullate J, Brantley S, et al. Enteral nutrition practice recommendations. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2009 ; **33**(2) : 122-167.
- 13) Best C. Enteral tube feeding and infection control : how safe is our practice?. *Br J Nurs.* 2008 ; **17**(16) : 1036, 1038-1041.
- 14) Oie S, Kamiya A, Hironaga K, Koshino A. Microbial contamination of enteral feeding solution and its prevention. *Am J Infect Control.* 1993 ; **21**(1) : 34-38.
- 15) 環境省公式サイト.
<http://plastics-smart.env.go.jp/>

(受理日 : 2020年5月20日)