

れたものと考えられた。

#### E. 結論

足浴を行うと自律神経系にリラクゼーション効果をもたらされることが明らかとなった。また足浴を行う場合、単に湯に浸けるだけでなく、物理的な刺激を加えるとより大きな効果が得られ、さらには免疫機能を高めることが明らかとなった。今後は、足をもっと深く浸けた場合や単純な足底部への物理的な刺激の効果、免疫機能の低下した患者への効果などの検討が必要と思われる。

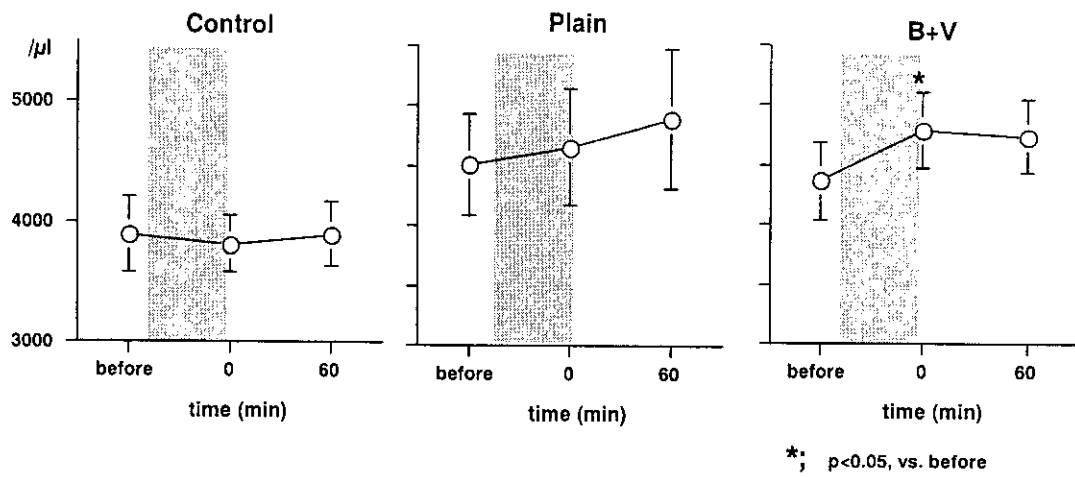


図 1. 足浴前後の白血球数の変化  
ドットの部分は足浴中を表している。

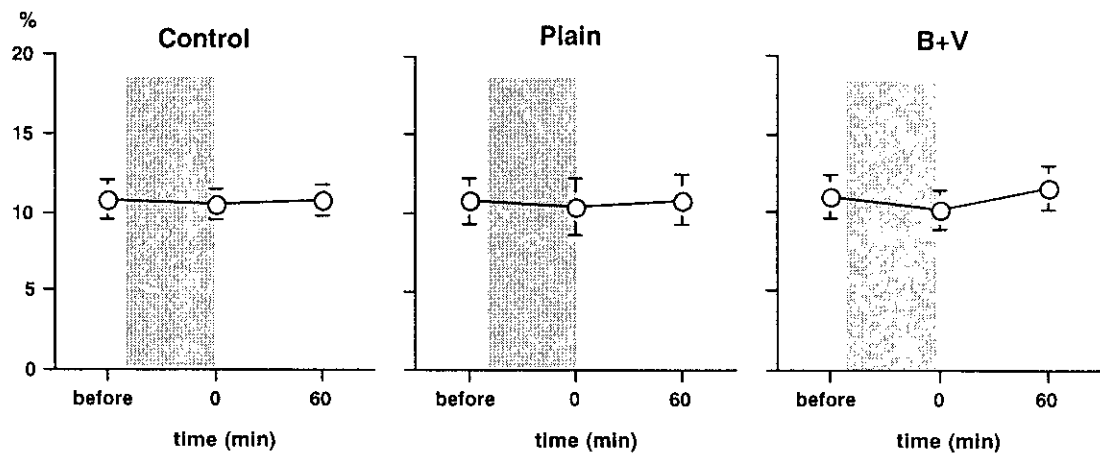


図 2. 足浴前後におけるNK細胞の割合  
ドットの部分は足浴中を表している。

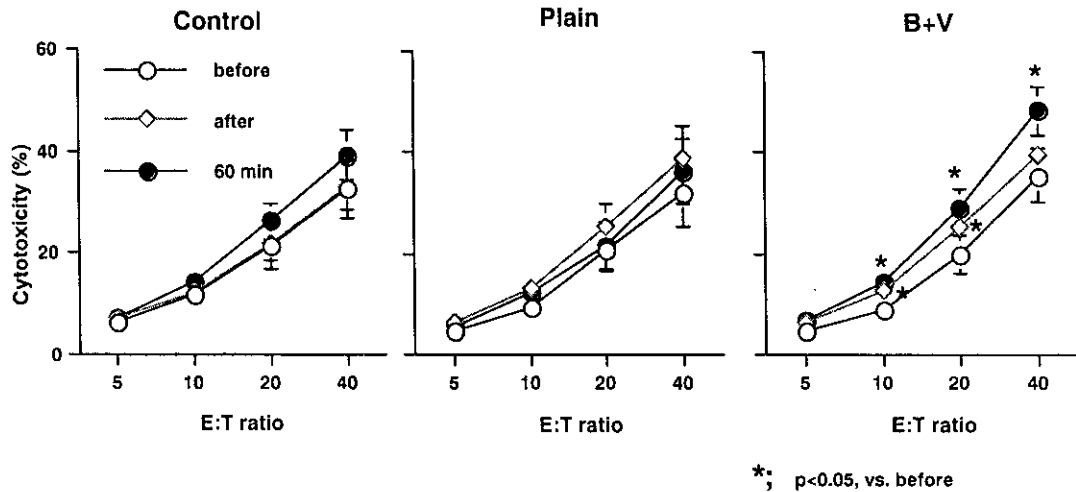


図3. NK細胞障害活性に及ぼす足浴の効果

### 3. 経管栄養剤の適切な注入速度の検討—口腔外科術後患者の実態

海野康子 菱沼典子 大久保暢子 (聖路加看護大学)

#### A. 研究目的

##### 1) 動機と目的

経管栄養剤の注入速度は日本静脈経腸栄養学会のガイドラインによれば、下痢がなければ80~100ml/hとされ、140ml/hまでは可能といわれている。栄養剤の添付書では200ml/hと書かれているものが多い。この注入速度や注入温度については、看護界からさまざまな疑問が出されている(松田ら, 1996)。遷延性意識障害の患者に200ml/hで注入すると、一食500mlの場合、単純計算で2.5時間、実際には体位交換や痰の吸引等で少なくとも3時間を要する。これでは日中の大半を、栄養注入に費やすことになる。注入速度を徐々に増し、最終的に合併症なしに30~40分で500mlの注入が可能となった経験がある。注入による安静・拘束時間の減少によって、リハビリやケアに当てる時間が増え、さらに休息または娯楽の時間が増加して、治療・療養生活の充実をはかることができた。

2001年に実施した看護職1,414名を対象とした実態調査(菱沼ら, 2002)では、注入速度は様々であり、必ずしも200ml/hは採用されていなかった。200ml/hと回答したのは314名(22.2%)、400ml/hが369名(26.1%)、800ml/hが91名(6.4%)であったが、注入速度は不明と答えたものが577名(40.8%)にも及んでいた。経験年数5年未満の回答者のうち、不明を除いた半数は200ml/hで注入すると答えていたが、経験5年以上となると、400ml/h以上で注入する者が200ml/hより多かった。この結果から、看護職者は標準とされている注入速度を上回った速度でも、安全に投与できることを経験的に認識している実態が読み取れた。

そこで適切な注入速度を明確にするために、臨床での注入速度を実際に測定し、注入速度が早いと出現すると言われている副作用との関連を検討することとした。今回は消化管に問題がない口腔外科領域での実態を調査した。

## 2) 文献検討

経管栄養に関する文献は多いが、今回は注入速度と副作用に絞って内外の文献を検討した。経管栄養；経腸栄養、投与時間；注入時間；注入速度；時間；投与量；注入量；薬物投与方法；下痢；便秘；排便困難；排便障害；嘔気；悪心；吐き気；吐気をキーワードにし、医中誌 ver.2 advance mode により 1987—2002 の収録文献について検索した（検索日 2002/05/02）。検索された 209 件中、経管栄養剤の投与方法と副作用に関する文献が 68 件あり、そのうち注入速度を扱っていたのは 7 件であった。

また enteral nutrition、tube feeding、diarrhea; constipation、nausea をキーワードにして、Pubmed により検索した（検索日 2002/01/26）。検索された 442 件から、投与方法を比較した臨床研究 20 件に絞り、さらに注入速度に触れている 3 件を抽出した。内外合わせて上記で検索された 10 文献について検討した。

注入速度に焦点を置いた研究は 7 件で、健常者を対象としたもの 1 件、動物実験 1 件、患者を対象としたもの 5 件であった。健康な 20~35 歳の成人 14 名（男 5、女 9）を対象とした注入実験で、1 分間に 30ml と 85ml の速度で、250、350、500ml を注入、また 9 名に 750ml を注入した後、胃の内圧を測定している（Heitkemper, et al.1981）。その結果、胃内圧の変化と注入前に戻るまでの時間は、注入量によって異なり、注入速度では差がなかった。ただし 750ml は例数が少なく統計量は示されていない。この実験は健常者の場合、総量 500ml までならば、85ml/min(2100ml/h)の高速注入が可能であることを示唆している。

ラットによる動物実験で、3 種類の注入速度で下痢の発生、糞中の窒素排出量、血液生化学検査等を比較し、また注入剤の浸透圧を変化させ比較したものがある（惣中ら、1990）。その結果、注入速度と下痢の発生は関連することが示され、浸透圧より注入速度の影響が大きかったと述べている。また下痢からの回復はいずれの場合も早く、注入開始時の速度を調整することが、下痢の予防になると示唆している。

他の 5 文献は、術後の安静度が低い患者の多い口腔外科領域で、患者の QOL 向上のために注入時間短縮を試みている研究であった。クリミニールRを用いた 600-800ml/h の加速投与群と 200ml/h の対照群について、所要時間、副作用、栄養状態を比較している（西田ら、1996）。加速投与群で 1 回 400ml を注入する時間は、平均約 30 分で、最も早い場合は 11 分であった。加速投与群 40 例、対照群 14 例の結果では、下痢・腹痛・腹部膨満感・悪心の発現頻度に有意差はなかった。血清総蛋白、血清アルブミン、総コレステロールは、投与開始時と投与終了時を比較し、加速投与群と対照群とも改善が見られるが加速投与群では有意差が見られた。

エンテルードRを用いて、手術翌日から 4 日目まで注入ポンプにより 300ml/h、5 日目以降 600ml/h で注入する加速投与群 14 例（男 5、女 9、平均年齢 33.6 歳）と、自然落下により 100ml/h で投与する対照群 12 例（男 4、女 8、平均年齢 51.8 歳）で副作用、栄養状況を比較している（下山ら、1998）。その結果、腹部膨満感の発現は加速群で多かったが、これ以外の下痢・腹痛・悪心嘔吐の副作用は発現頻度・程度に両群間で差は認められなかった。栄養学的指標も両群間で差はなかった。

37 度程度に温めたエンシュアR・H を、輸血用加温器を使用して 14 名（男 10、女 4、平均年齢 46.9 歳）に手術翌日より 3 日間 300ml/h、以降は 500ml/h で注入したときの副作用発現率と血液データを検討している（鈴木ら、1999）。副作用として下痢 14.3%・腹部膨満

感 25.6%・腹痛 21.4%・悪心嘔吐 7.1%が発現し、下痢の発現率は標準注入速度(50~100ml/h)で投与した場合と同様であると述べている。また栄養パラメータについても特別な問題は生じなかった。

表 1. 口腔外科術後患者への注入速度と温度および副作用発生率について

研究者	栄養剤	速度 (ml/h)	温度	人数	副作用の発生率 (%)			
					下痢	腹部 膨満	腹痛	悪心 嘔吐
西田ら (1996)	クリニミールR (1Kcal/ml)	200	—	14	57.1	28.6	7.1	21.4
		600-800	—	40	42.5	35.0	17.5	17.5
下山ら (1998)	エンテルードR (1Kcal/ml)	100	37℃	12	16.7	8.3	8.3	8.3
		300-600	37℃	14	14.3	21.4	7.1	7.1
鈴木ら (1999)	エンシュアR・H (1.5Kcal/ml)	300-500	有	14	14.3	28.1	21.4	7.1
岩淵ら (1999)	クリニミールR (1Kcal/ml)	250	室温	25	36.0	12.0	4.0	20.0
		400	室温	33	21.2	9.1	3.0	12.1
岩淵ら (1999)	エンシュアR・リ キッド (1Kcal/ml)	250	室温	32	53.1	21.9	12.5	34.3
			37℃	27	55.6	11.1	7.4	7.4*
橋谷ら (2001)	サンエットAR テルミールR2.0	食道留置 1800-3600	—	30	23.3	10.0	—	3.3

\* 有意差有り

クリニミールRとエンシュア・リキッドRの2種の栄養製剤の比較を行った研究では、製剤の種類、注入速度、注入剤の温度の3点を比較している(岩淵ら、1999)。まずクリニミールRを25名、エンシュア・リキッドRを32名にそれぞれ250ml/hにて注入し、体重、血液検査、副作用、投与予定量への達成日数を比較しているが、副作用の下痢、悪心・嘔吐、腹痛、腹部膨満感について、両群で有意差は見られなかった。次にクリニミールRを用いて、注入速度の違いの影響を調べている。250ml/hで注入する通常投与群25名と400ml/hで注入する高速投与群33名を比較しているが、両群の全てのデータで有意差は見られなかった。投与温度に関しては、エンシュア・リキッドRを室温で32名、37度で27名に250ml/hで投与して比較している。悪心・嘔吐の出現率が加温群で有意に少ない結果が得られている。この研究は注入速度は400ml/hまでは安全であり、加温が悪心・嘔吐の予防になる可能性を示唆している。

もう1件は、脳卒中のリハビリテーション領域で実施されている、注入チューブの先端を食道に留置する経鼻食道経管栄養法(NE法)を、口腔外科手術後患者に応用した研究がある(橋谷ら、2001)。30例(男19、女11、平均年齢50.2歳)に30~60ml/minで注入したところ、実際の投与速度は平均35ml/minで投与時間は1回平均17.7分であった。橋谷らの先行研究で、胃にチューブを挿入した方法では1回の投与時間は平均65分であり、NE

法により投与時間を著名に短縮したと結論づけている。また、投与初期に腹部膨満感、悪心の例があった以外、副作用はみられなかったと報告している。

残る3件は注入速度に焦点が置かれたものではなかった。一つは顎骨骨折患者25名を対象に、ハーモニックRMの栄養剤としての有用性を見ることを目的とした研究で、500mlを90～120分(250-350ml/h)で注入し、体重、血液検査、副作用を調査した(北村, 2001)。実際の注入は60～120分(250-400ml/h)で、初回より希釈はしなかった。投与1-2日目に軽い下痢と腹部膨満感の訴えがあった例が見られたが、軽症で投与を中断することなく、止瀉剤・整腸剤にて短期間に改善したと報告している。

連続注入と間欠注入に関するものが2件あった。胃瘻からの注入を行う40名の男性患者を、無作為に2群に分け、連続注入から間欠注入へ移行する際のプログラムを比較した臨床研究がある(Powers, et al. 1991)。一つの方法は低速連続注入を中止し、段階的に間欠注入を増量していく非連続的な方法、もう一つは低速連続注入を続けながら間欠注入を徐々に増やしていく重複する方法で、水分バランスを保つ必要上いずれも静脈注射が併用される。この結果、非連続的方法より重複する方法は、入院期間が平均して5日短く、静脈からの補給は早期で中止され、必要な栄養をとれるようになるのが早く、窒素バランスが高く、さらに下痢・嘔吐などの副作用が有意に少なかった。間欠注入の速度は記述されていないが、1回量は50mlから400mlへ増加していき、1回にかかる時間は15分以上30分までで、シリンジを使用したと述べている。

もう一件は平均72歳の高齢者で、嚥下困難などのため鼻腔カテーテルから経管栄養を行う60名(男53、女6)を対象にし、間欠注入と連続注入の2群に無作為に振り分けて副作用を比較した臨床研究である(Cioco, et al. 1992)。間欠注入は、4時間ごとに200～400mlを30分で注入し、その後100mlの水をながす方法であった。その結果、間欠注入群は連続注入群より、下痢とチューブの詰まりが有意に多かったと報告している。

以上、消化管に問題のない場合、栄養剤は様々であるが、100～200ml/hとされている標準的注入速度を上回る600～800ml/hないしは2,100ml/hの高速注入でも、安全に実施可能であることが示されていた。我々の昨年の実態調査でも、看護職者は経験的に800ml/hでも安全なことを認識していた。100～200ml/hとされている標準的注入速度について、各栄養剤の添付文書にはその根拠は記載されておらず、文献をさらに見ていく必要がある。

副作用については、経管栄養開始初期に下痢、嘔気、嘔吐、腹部膨満感などが現れやすく、加速投与した場合、より腹満や悪心が生じやすいことが示唆された。しかし下痢について、定義が文献によって異なり、判定に統一性がなかった。

## B. 研究方法

### 1) 調査対象者

調査対象は都内の大学附属病院に入院中の口腔外科術後患者で、経鼻胃経管栄養適応の成人男女、意識清明でコミュニケーション可能、消化器系に問題がなく、研究に協力を得られたもの7名である。

### 2) 調査項目

調査項目は注入場面で、注入方法、注入量、注入時間、栄養剤の種類、栄養剤の温度、気温の6項目、面接による聞き取りは①副作用(下痢、嘔気・嘔吐、胸やけ、腹部膨満・

腹痛・腹部不快)の有無、有る場合はその出現時期、頻度、経過、対応、②注入前中後の患者の感覚である。なお基礎データとして年齢、性別、疾患名、既往歴、使用薬剤、バイタルサイン、術後の経過、栄養状態を収集した。

調査に先立ち、調査項目を決定するため、研究者を含めたボランティア8名による経管栄養の注入実験を行った。栄養剤は昨年アンケート調査の結果から、最も使用頻度が高かったエンシュア・リキッドRを用い、27～28度の室温下で26℃(室温)のものを400ml注入した。注入速度を200ml/h、400ml/h、1000ml/h、2100ml/hに設定し、自覚症状、注入時の感覚、バイタルサイン、血糖値を測定・記録した。

その結果から、注入前中後の患者の感覚の調査項目を、栄養剤の温度と患者の暖かい/冷たい感覚、栄養剤の臭い、注入後栄養剤が上がって来る感覚、経口摂取していない時の空腹/満腹の感覚、チューブの違和感、栄養剤注入時の拘束感、経管栄養を実施するについての精神的負担とした。

下痢の判定には、複数の臨床研究における下痢の定義(表2)を用いて、段階評価をすることとした。まず下痢の症状を8文献の定義と比較し、当てはまるものを1点、当てはまるが不明確なものを0.5点、当てはまらないを0点と点数化した。総点が0点をレベル0、4点未満で3文献以下をレベル1、4点未満で4文献以上をレベル2、4点以上4文献以上に当てはまるものをレベル3とする4段階の評価とした。

表2. 経管栄養の副作用としての下痢の定義(検討文献から)

研究者	年	下痢の定義
Powers, Tら	1991	排便回数の増加:通常の2倍、粘稠度の減少した水を含んだ状態
Ciocon, J0ら	1992	24時間内に3回以上の緩い便
西田光男ら	1996	普通便以外は軟便・水様便として判定
下山哲夫ら	1998	1日3回以上の排便または1回以上の水様便
鈴木円ら	1999	1日3回以上の水様便が3日以上(大熊ら1981による)
岩淵博史ら	1999	水様便または1日5回以上の泥状便
北村龍二	2001	1日1回以上の水様便
橋谷進ら	2001	1日3回以上の水様便が3日以上連続または患者の苦痛を伴うもの

腹部膨満感については、症状なしから強いまでの5段階評価(0～4点)とした。

データ収集期間は2002年10月であった。

### 3) 倫理的配慮

本調査の実施に当たり、対象者の個人情報・秘密の保持に配慮し、公表に当たっては個人が特定できないようにすること、ならびに調査への協力が強要とならないように配慮をした上で、調査の目的、手順、方法、調査結果の公表方法とプライバシーがどのように守られるか、調査の途中でも協力の中断ができ、それによって不利益がないこと等について、口頭及び文書で十分に説明し、同意した対象者から同意書に署名を得ることとした。なお、調査協力の病院において、本研究は倫理委員会の対象とならないと判断された。

### C. 結果

調査に協力を得られた7名（男5、女2、24～70歳）から、延べ42件の注入時のデータを収集した。対象者の概要を表3に示す。

表3. 調査対象者の概要

ケース	IN	KH	SH	TM	SN	AT	IR
性別	女	男	男	男	男	男	女
年齢	24	24	37	37	54	58	70
内服薬	-	-	-	アガリスク	チウラジール UFT	-	サンリズムカプセル セレナミン
排便習慣	1/day	1/2day 便秘気味	1/2～3day 便秘症	1/day、出ないこともある	2～3/day	1/day	1/day
疾患名	両側唇顎口蓋裂	下顎前突症	左側正中下顎腫瘍	左舌腫瘍	右舌腫瘍	左舌腫瘍	左舌白板症
術名	顎間骨骨切、腸骨海綿骨移植、裂閉鎖術	下顎枝矢状分割法による咬合改善	嚢胞摘出、2-7 歯根尖切除術、開放創	舌部分切除	舌部分切除	舌半側切除、頸部郭清、植皮術、気管切開	舌部分切除
施行日数	10	9	12	9	8	14	7
調査期間	3-9	2-8	5-12	2-8	4-8	6-13	2-6
データ数	6	6	7	6	5	7	5

#### 1) 栄養剤と注入方法

調査対象病棟で使用していた栄養剤は、ライフロンR（日清キョーリン製薬、日研化学）、サンエットR（キャロラクト：人参粉末付き、日本油脂、三和化学）、E3R（森永乳業、クリニコ）、ジェビティR（ダイナポット）の4種類であった。原則として、火曜から金曜がサンエットR、土曜から月曜がライフロンRであった。当該病棟では経験的に下痢をしにくい順位は、ライフロンR、サンエットR、E3R、ジェビティRであり、通常使用するライフロンRとサンエットRで下痢が出現した場合はE3Rに、それでも効果がないときはジェビティRに変更していた。また、舌腫瘍ははじめからE3Rを用いることが多いということであった（栄養剤成分の詳細は資料参照）。

栄養剤は電子レンジで約1分、人肌程度に暖めてから注入していた。注入直前の容器内栄養剤の温度は35～53℃に分布し平均40.4℃、注入中は32～44℃で平均36.3℃に下がっていた。暖めずに注入した2件は室温（25～26℃）下で24℃であった。

注入法は看護師管理によりイリゲータ使用の注入11件、イリゲータ使用による自己注入8件、シリンジ使用による自己注入23件であった。術直後、術後1日目、高齢者、手術侵襲の大きい患者は、看護師管理によるイリゲータ使用が多かった。そのほかは患者の状態や、希望などから判断していた。患者は経鼻胃チューブ（富士システムズ株式会社 マーゲソソ



デ ビンタイプ小、2.0-3.5 5穴 E-5 製品番号 0112105 全長 120cm) を挿入していた。

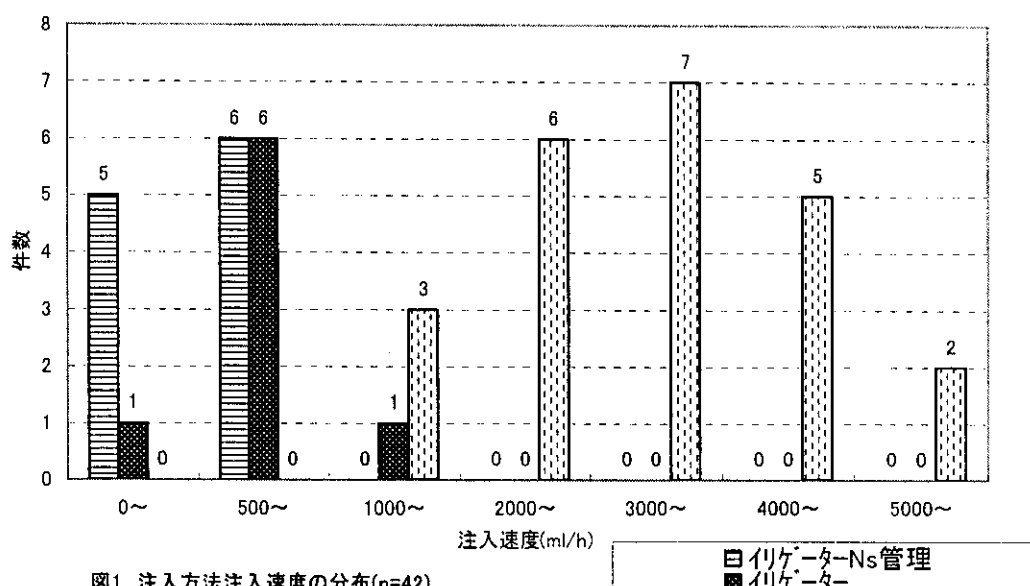
栄養剤の注入量は、成人の基礎代謝量を考慮して、個々の体調に合わせて決めていた。成人患者では 1 日 1200~1800ml 注入している者が多かった。栄養剤中の水分量は 200ml 中 170g、約 85% で、患者の 1 日の水分摂取量は以下のものであった。

表 4 経管栄養適応患者の水分摂取量

項目	水分量 ml
栄養剤 1200~1800ml×0.85	1020~1360
経口または注入による水分摂取	500
経管栄養フラッシュ用白湯	150
薬剤注入用白湯または水	100
抗生剤点滴 (術後 3~4 日)	200
おやつ	α
合計	1970~2310 + α

## 2) 注入速度

注入速度は 379~5790ml/h の範囲に分布していた。42 件中、500ml/h 未満は 6 件(14%)、500ml~1000ml/h 未満は 12 件(29%)で、1000ml/h 以上が 24 件(57%)を占めていた。1000ml/h 以上は、1 件を除いて全てシリンジによるものであった (図 1)。



42 件の平均注入速度は  $2,096 \pm 1,602$  ml/h、シリンジ 23 件では  $3,334 \pm 1,130$  ml/h、イリゲータ 19 件では  $597 \pm 166$  ml/h で、シリンジはイリゲータの 5 倍以上の早さであった。ケース別平均注入速度は  $474 \pm 67.8 \sim 4,445 \pm 723$  ml/h の範囲に分布しており、平均で最も速いケースは、最も遅いケースの 10 倍近い速度で注入していた。

注入速度の経日変化は、イリゲータで注入する 3 ケースでは、調査期間中速度に大きな

変動はなく、開始当初意識的にゆっくり注入して慣らすケースをみることはなかった。シリンジでの自己注入している4ケースのうち3ケースは注入速度が施行期間後半に向かって増加する傾向が見られた(図2)。

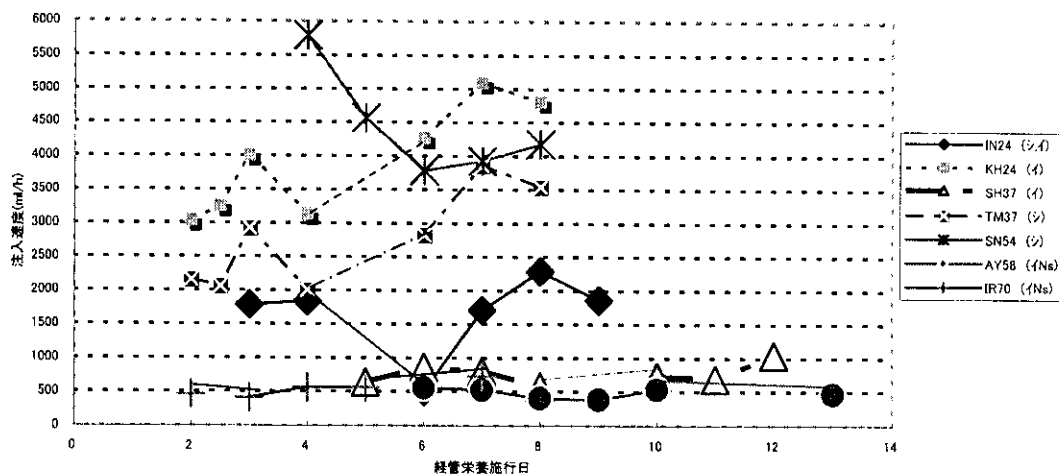


図2. 注入速度の経日変化

### 3) 副作用の出現と対応

#### (1) 下痢

全てのケースで普段と同じ排便はみられず、回数の変化、便の性状の変化(軟便または硬め少量)があった。経管栄養開始1~2日目は全ケースで排便がなかった。3日目に排便があったのは4ケース、4日目は3ケースであった。最初の排便以降、排便のない日が2日続いたのは2ケースで、3日以上続くことはなかった。

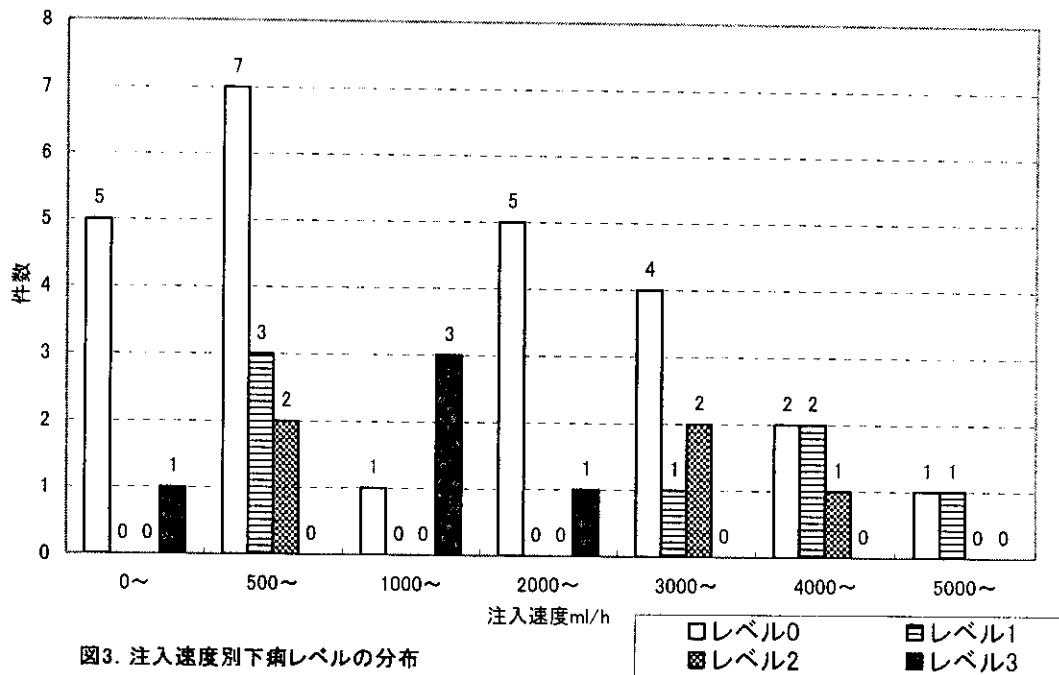
調査期間中、下剤注入の1ケースを含む5ケースが普段と較べて軟便を1回は経験していた。軟便が2日以上続いたのは4ケース(明らかな水様便1ケース)であった。しかし、何れの場合も腹痛・肛門痛などの症状を伴わなかった。下痢レベルで見ると、レベル0は25件(59%)と6割を占め、レベル1:7件(17%)、レベル2:5件(12%)、レベル3:5件(12%)であった。平均下痢レベルは $0.8 \pm 1.1$ で、シリンジ注入の場合は $1.1 \pm 1.2$ 、イリゲータ注入は $0.5 \pm 0.7$ で、シリンジの方が高かったが、注入速度と下痢レベルには関連はみられなかった(図3)。

病棟で行っていた下痢への対応は、①注入方法の教育的援助:患者の注入方法がオリエンテーションした内容と一致しているか確かめ、逸脱している場合は、好ましい方法を提案していた。特に、栄養剤を人肌に暖める、注入速度を遅くする、イリゲータの使用を勧めていた。②経過観察:軟便があっても、排便回数が顕著に増加せず、腹痛、肛門痛、脱水の徴候などがなく、排泄が自立していて訴えない場合は、経過観察としていた。

表5.注入速度と副作用

ケース	IN	KH	SH	TM	SN	AT	IR
栄養剤	ライフロン サンエット、E3	ライフロン サンエット	ライフロン サンエット	E3 ライフロン	E3	E3	E3
方法	シリンジ イリゲータ タ(夜)	シリンジ	イリゲータ	シリンジ	シリンジ	イリゲータ Ns 管理	イリゲータ Ns 管理
理由	ゆっくりのほう が空腹感少 く眠りやすい。 下痢になりに くいと聞いた。	速く注入で き、拘束が 少ない。	急激に入れ ると気持ち 悪くなるとお もうので。	速く注入で き、拘束が 少ない。	速く注入で き、拘束が 少ない。	手術侵襲が 大、気切もあ りNs 管理 (本人:拘束時 間長く苦痛)	年齢、1 回摂 取量が少ない ため、Ns 管理 (本人:拘束時 間長く苦痛)
平均速度 ml/h	1、903(シ) 499(イ)	3、931	759	2、763	4、445	474	540
排便/日*	4	1	0.9	0.7	1.2	1	0.3
便 性 状	「水っぽい」	「やや軟か/ 下痢っぽい」	「普通/軟ら かめ/下痢っ ぽい」	「硬い、少し」	「硬い/やや 軟か/下痢っ ぽい」	「硬い」	「硬い」
下痢レベル*	3	0.7	1	0.1	0.8	0	0
腹満レベル*	1	1.1	0.6	1	1	0.2	0.4
コ メ ン ト	いつも空腹 トレで力むと 便出る。腹 部不快なし。	いつも空腹・ 注入中、栄 養剤の臭い にムカムカす る。腹部不 快なし。	ミルク嫌い、 容器洗浄 時、栄養剤 の臭いにムカ ムカ。腹部不 快なし	便秘、胃部 不快感、注 入中、栄養 剤の臭いに ムカムカする。	2 回目だか ら慣れてる。	ゲップで臭 いがあがつ てくる時があ った	便秘。腹部 膨満・小食 だから沢山 入らない

\* 対象者ごとの観察期間の平均値



③栄養剤の変更：1日3回以上の水様便が続いたケースでは、翌日、栄養剤がE3へ変更された。④整腸剤の注入：3回以上の軟便・水様便の出現した翌日から、栄養剤を変更するとともに、整腸剤が注入されたが、顕著な効果はみられなかった。主治医によっては、予防的に整腸剤を処方していることがあった。

なお経管栄養施行開始後4日目にも排便のなかった2ケースについては、リキパロン、アロゼンなどの下剤が注入され、他の1ケースは普段飲用する飲むヨーグルト・トマトジュースを注入し、排便を得ていた。

## (2) 嘔気、嘔吐

経管栄養注入前中後に、嘔気の訴えは3ケース5件、嘔吐は皆無であった。強い嘔気は2ケース3件にみられたが、これらは腸音がなく、胃部不快感があった1ケース2件と、直前の処置で貧血を起した1ケース1件であった。他の2件は注入終了直後に腹部膨満を伴って出現していた。いずれも調査期間前半に出現しており、後半にはなかった。

同一ケース内での嘔気の有無と注入速度が関係するかどうかは、例数が少なく明確にはできなかった。

嘔気の訴えがある場合は、腹部をアセスメントし、消化管液分泌促進剤が注入されていた。

## (3) 胸やけ

6ケース10件に胸やけがあったが、嘔気と同時に出現した3件以外は、強い訴えではなかった。ほとんどは問えば認める程度のもので、調査開始後早い時期に5ケース6件があり、げっぷの際に生じる事が多かった。

胸やけについても注入速度との関連を示す結果ではなかった。

胸やけへの対応は、注入直後はできるだけ体を起こすよう看護師が助言していた。対象

者は体調に合わせて、注入中や直後には椅子に座る、病棟内・病院内の散歩などを行い、腹部がスッキリする工夫をしていた。

#### (4) 腹部膨満、腹痛、腹部不快

腹部膨満は7ケース 29件 (69%)、腹部不快は4ケース 7件、腹痛は便意を伴うものが1件出現した。腹部膨満は弱い症状 (レベル1) が19件で、食べていないのにお腹が張ってくるという違和感であり、調査期間全般に出現していた。レベル2は嘔気や胸やけを伴う比較的強いもので、調査期間前半に7件出現した。レベル3は「栄養剤が胸まで来ている」というもので、調査期間前半、または普段小食だというケースで2件出現していた。

注入速度と腹部膨満には両者の関連を示す分布はみられなかった (図4)。

腹部膨満、腹部不快への対応は、胸やけに対するものと同様であった。

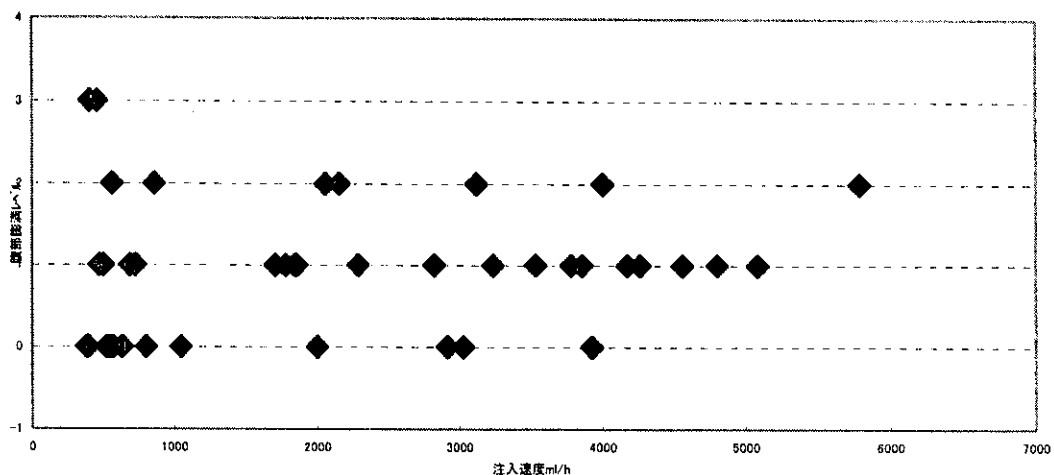


図4. 注入速度と腹部膨満レベル(n=42)

#### (4) 患者の感覚

①暖かい/冷たい 1ケース 2件を除き栄養剤は暖められてから注入され、注入容器中の液温は注入直前 35.9~52.9℃、半量注入後 32.7~44℃であった。ほとんどのケースで腹部が暖まったと感じ、比較的高い温度の場合は発汗していた。

24℃の栄養剤をシリンジで高速注入 (4,556・3,924ml/h) した1ケース 2件では、胃部が冷えるのを感じていた。

その他、水を暖めずにシリンジで高速注入した時、「胃を直撃されてきつい」と感じたケースがあった。また室温と同じ 26℃のバランス飲料をイリゲータで 800ml/h 程度の高速で注入しても、違和感がないケースもあった。

②臭い 3ケースが栄養剤の甘いミルクの臭い、バナナの臭いを、耐えられないと感じていた。2ケースはミルクや甘いものが嫌いで、臭いが不快で嘔気を感じ、他の1ケースは嫌いではないが、連日3食同じ甘ったるい臭いが鼻について、注入時にむかつきを感じていた。暖めすぎると臭いが強く、げっぷの時ほぼ全ケースで甘い栄養剤の臭いを不快に感じていた。

臭いについて訴えがあった場合、看護師は、臭いの弱めの栄養剤への変更、フルガーによる臭いの軽減を行っていた。患者自身も臭いを和らげる工夫をしており、インスタントコーヒーの混入、白湯による希釈、短時間で注入するなど努力をしていた。

③上がってくる感じ 全ケースで、調査の初期に栄養剤注入直後、栄養剤が上がってくると感じた経験が1回はあった。

④空腹感／満腹感 全ケースで、口から食べないのに腹部が張ってくる感じを満腹感ではなく、腹部の違和感（腹部膨満）ととらえていた。普段から小食のケースでは、「1日中、食事をしているみたい。」と述べていた。調査後半には、20歳代の2ケースは、常に空腹感があり、食物の夢をみると言っていた。他のケースでも、調査後半には食前に空腹を感じる様になり、また栄養剤注入直後で腹部膨満であっても、テレビや雑誌で食物を見ると、突然空腹を感じると述べていた。

⑤チューブの違和感 術後は鎮痛剤により、チューブによる痛みや違和感は大きくない。鎮痛剤の効果がなくなると、乾燥してチューブが粘膜に張りつき、喉・鼻の痛みや違和感は強くなった。調査期間初期に、チューブのために痰の切れが悪く、唾液を飲み込むとき嘔気がして辛いと訴えるケースがあった。経管栄養施行の長いケースでは、2週目には慣れを感じていた。

⑥拘束感 看護師管理でイリゲータ注入しているケースでは、注入が1時間近くなると「今日は長い！まだ終わらない。」と苛立ちをみせていた。

⑦精神的負担 ほとんどが「うんざり」しながら、淡々と注入を行っていた。経口摂取の目途がつくまでは「もう入れたくない」などと、精神的に落ち込むケースもみられたが、どのケースも経口摂取の日が決まると活気がでてきた。経口摂取に移るとさらに元気に廊下を闊歩し始めていた。

## D. 考察

### 1) 注入速度について

今回の調査において、注入速度が最も遅かった 379ml/h でも、標準的注入速度のほぼ2倍であり、最高速度の 5,790ml/h は文献には見られない速さであった。イリゲータ使用の平均注入速度 597ml/h は、西田ら(1996)、下山ら(1998)の加速投与群(400~800ml/h)に属し、シリンジ使用の平均注入速度 2,096ml/h は、橋谷ら(2001)の経鼻食道チューブで設定された最大速度 2100ml/h や、西田ら(1996)の事例に出てくる 400ml を 11 分で注入した例(2,181ml/h)、また Heitkemper ら(1981)の健康な成人での実験で設定された最大速度 2100ml/h と等しい速度であった。

調査病棟ではこのような高速注入を、当然のように実施しており、すでに15年前にはシリンジによる高速注入が定着していたという。いつから、どのような経緯で高速注入が導入されたのかを、明確に知る関係者はいなかったが、15年以上もシリンジによる高速注入が施行されてきたことは、消化器系に問題のない口腔外科領域での高速注入の安全性を明確に示している。

注入時間の短縮をねらって、高カロリーの栄養剤も開発されている(菅原ら,1990、北村,2001)。1時間でも苦痛に感じている今回の調査結果からも、また日常の食事時間から考えても、2~3時間に及ぶ標準注入速度は見直す必要があるのではないだろうか。一方で、6,243l/h という高速での飲用が循環器系へ負担をもたらす研究結果も出ている(斉藤ら,1992)。

脳卒中後遺症の嚥下障害のために経管栄養を行う場合、注入時毎に口腔からチューブを

飲み込み、チューブの先端を食道に置いて 1500~3600ml/h で注入する方法がある（木佐ら,1991,1992、才藤ら,1994）。この方法では 400ml を 7分程度で注入でき、嚥下訓練にもなり、嚥下障害のリハビリテーションとしても取り入れられている。こうした方法も含め、患者の苦痛を軽減し回復を促進するために、適切な注入速度を示していくことの必要性を痛感する。

## 2) 注入速度と副作用

今回の調査で副作用としては下痢と腹部膨満感が多かった。下痢は 41%に発現したが、注入速度とは関連していなかった。また腹部膨満は 69%にみられたが、これも注入速度とは関連を示さなかった。表 1 に示した臨床研究においても、高速注入と低速注入で副作用の発現頻度に統計的な有意差がなく、今回の調査結果と一致する。ただし文献により、副作用の定義、特に下痢の定義が異なっているので、比較は難しいところである。

腹部膨満、腹部不快感については、注入速度よりは栄養剤の温度が関係していると考えられる。液温 26℃前後で注入した場合、1000ml/h 以上の高速注入グループで、腹部の冷える不快感や痛みがあり、35~53℃に暖めた場合は出現しなかった。注入温度について比較した臨床研究で、加温群では悪心・嘔吐が有意に少ないという結果もあり（岩渕ら,1999）、副作用を抑える意味から、液温をさらに検討する必要が有ろう。

## 3) 患者の感覚

栄養剤の甘いミルクの臭いは、ミルクや甘い物の苦手な患者を嘔気などで相当苦しめていた。苦手でない患者でも、ほとんど同じ様な臭いを連日 3 食続けることは苦痛であろう。病棟では、曜日による栄養剤の変更、フルガ<sup>®</sup>で臭いを軽減するなど対応しているが、看護師に訴えずに耐えている患者は多かった。栄養剤の臭いについては改善が望まれる。

全ケースで、注入して腹部が張ってくることを満腹感ではなく、腹部の違和感であり腹部膨満ととらえられていた。普段、口腔で食物を咀嚼・攪拌して、唾液を充分分泌して、味わい、嚥下し、食道を経由で摂取して、満腹感・満足感を得ているのに対し、この過程をショートカットして、突然腹部に入ることは、異常事態である。また患者は、苛立ちながらも、あきらめたように淡々と、栄養を注入していた。術後の痛みがある上に、疾患の不安を抱えながら、少なからぬチューブの違和感や、イリゲータでは栄養注入のために長時間拘束されること、またはシリンジでの単調な注入作業は、耐えがたいものである。今回の調査対象は、経管栄養期間が 7 日~14 日で回復すれば経口摂取できる見通しがあるが、さらに長期間、あるいは半永久的に経管栄養によって、食べる楽しみを失われた場合、生命を支える活力は萎んでしまうのではないだろうか。

今回、経口摂取の目途がつくと途端に活気がでて、経口摂取に移行すると廊下を歩く姿の元気なことは、目立っていた。回復が進み、チューブの苦痛が消失したことも原因であろうが、その落差は大きく感じられた。「口から食べること」が、生命の活気を支えていることを目の当たりにし、経管栄養から経口摂取への移行の促進、経管栄養と経口摂取のギャップを埋める看護の必要性を改めて認識した。

## 4) 本研究の限界と今後の課題

今回の調査で、消化管に問題がなく、意識清明な口腔外科領域の術後患者について、経鼻経管栄養での注入速度は、薬剤の添付書等に示されている標準的速度を大きく上回り、既存の文献で試みられている高速注入速度よりもはるかに速かった。また高速の注入でも、

深刻な副作用は出現していない実態を確認できたが、本研究は口腔外科領域の短期注入ケースに限られたものである。経管栄養が多く行われている神経疾患の高齢者では、400ml/hで38.9%に低血圧が生じ、200ml/h、100ml/hとすることで、血圧低下の発生が有意に減少するという報告もある（稲垣ら、1991）。今後、脳血管障害等の高齢者での注入速度を調査、検討し、適切な注入速度を提示することが課題である。

#### E. 結論

①消化管に問題がなく、意識清明な口腔外科領域の術後患者7名について、42件の経鼻経管栄養の注入速度を調査した。

②その結果は、注入速度は379ml/hから5,790ml/hの範囲に分布しており、イリゲータ使用の平均注入速度は597ml/h、シリンジ使用の平均注入速度2,096ml/hであった。

③高速の注入であっても、深刻な副作用は出現していなかった。

本調査に参加いただいた患者の皆様、また協力いただいた医療機関および看護部の皆様に感謝いたします。

#### 引用文献

Ciocon JO, Galindo-Ciocon DJ, Tiessen C, Galindo D.(1992) : Continuous compared with intermittent tube feeding in the elderly., *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 16(6), 525-528.

ダイナボット株式会社：経腸栄養剤エンシュアリキッド添付説明書 第3版，2000.

橋谷進，岸本裕充，北野泰啓他(2001)：口腔外科手術後患者における経鼻食道経管栄養法の応用，*日本口腔外科学会雑誌*，47(2)，101-104.

Heitkemper ME, Martin DL, Hansen BC, Hanson R, Vanderburg V.(1981) : Rate and volume of intermittent enteral feeding., *JPEN*, 5(2), 125-129.

菱沼典子，大久保暢子，川島みどり(2002)：日常業務の中で行われている看護技術の実態－第1報日常生活援助技術について－，*日本看護技術学会誌*，1(1)，51-55.

稲垣俊明，山本俊幸，荻原雅之他（1991）：老年者神経疾患における経腸栄養剤MA-8の臨床的検討，*Geriat. Med*，29，457-463.

岩淵博史，助生田整治，横田淳一郎他(1999)：経管栄養法の副作用軽減に対する臨床的検討（第1報）製剤の比較と投与方法の検討，*日本口腔科学会雑誌*，48(4)，348-355.

北村龍二(2001)：顎骨骨折患者におけるハーモニックRMの有用性，*輸液・栄養ジャーナル*，23(4)，227-232.

木佐俊郎，中尾安次，富永積生他(1991)：摂食・嚥下障害に対する“口腔ネラトン法”の応用，*総合リハ*，19(4)，423-430.

木佐俊郎，富永積生，深田倍行他(1992)：脳卒中に伴う嚥下障害に対する“口腔ネラトン法”を応用した治療と管理，*総合リハ*，20(3)，235-239.

松田たみ子，斉藤やよい，小泉恵(1996)：検証・経管栄養の技術，川島みどり，菱沼典子編：看護技術の科学と検証 日常ケアの根拠を明らかにする，*日本看護協会出版会*，112-129.  
日本静脈・経腸栄養研究会編（1998）：静脈・経腸栄養ガイドライン，へるす出版.



日本静脈経腸栄養学会編(2000)：コメディカルのための静脈・経腸栄養ガイドライン，南江堂。

西田光男，池永立，村上賢一郎他(1996)：口腔外科術後患者における経腸栄養剤(クリニミールR)の投与時間短縮に関する臨床的検討，日本口腔外科学会雑誌，42(10)，1048-1054。

大熊利忠，成田久季，田平洋一(1981)：経腸栄養と下痢～ことに消化器外科術後症例を中心として，JJPEN，3(5)，435-438。

Powers T, Cowan GS Jr, Deckard M, Stark N.(1991)：Prospective randomized evaluation of two regimens for converting from continuous to intermittent feedings in patients with feeding gastrostomies., Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, 15(4), 405-407.

才藤栄一，藤谷順子，植田耕一郎他(1994)：家庭復帰への援助脳卒中と重度嚥下障害，総合リハ，22(11)，943-947。

斉藤やよい，平井昭，金井和子，土屋尚義(1992)：食事摂取が循環系に及ぼす影響について，日本看護研究学会誌，15(2)，15-22。

下山哲夫，鈴木円，東條方厚他(1998)：口腔外科疾患患者におけるエンテールドRの投与時間短縮に関する臨床的検討，Progress in Medicine，18(10)，2535-2539。

惣中一郎，小林哲男，二見裕子他(1990)：ラットにおける成分栄養剤投与時の下痢の発生に及ぼす注入速度と浸透圧の影響，輸液・栄養ジャーナル，12(2)，209-215。

菅原利夫，作田正義，野間弘泰他(1990)：口腔外科領域における経腸栄養剤DA-8902（エンシュア・プラス）の使用経験，日本口腔外科学会雑誌，36(12)，221-228。

鈴木円，下山哲夫，那須大介他(1999)：口腔外科疾患患者に対する経腸栄養剤の投与時間短縮に関する臨床的検討エンシュアR・Hの加速投与について，栄養・評価と治療，16(3)，397-400。

F. 健康危険情報 無し

G. 学会等発表

学会発表：第2回日本看護技術学会発表予定(2003年9月)

H. 特許等 無し

資料：栄養剤一覧表：100kcal 組成表

製品名	ライフロン-PZ*	サンエット-N3*	E-3*	ジェビティ**
製造会社	日清キョーリン製薬	日本油脂	森永乳業	(オランダ)
販売会社	日研化学	三和化学	クリニコ	ダイナボット
発売年	1993	1997	1996	2001

主原料		マルトデキストリン/カゼイン Na/植物油/MCT/小麦麦芽抽出物/食物繊維/フラクトオリゴ糖/ビタミン類/ミネラル類/乳化剤/安定剤/香料	デキストリン/乳蛋白/カゼイン Na/食用植物油/砂糖/食物繊維/大豆オリゴ糖/DHA 含有精製魚油/酵母/ビタミン/ミネラル	デキストリン/カゼイン Na/植物油/乳性蛋白消化物/大豆蛋白/難消化性デキストリン/グラニュー糖/pH 調整剤/炭酸 Mg/セルロース/乳化剤/香料	デキストリン/カゼイン Na/植物油/MCT/カゼインカルシウム/オート麦繊維/大豆多糖類/アラビアガム/フラクトオリゴ糖/セルロース/ビタミン類/ミネラル類/乳化剤/安定剤
100kcal あたりの ml		100	100	100	100
蛋白質 g(kcal)		5.0(20)	4.0(16)	5.0(20)	4
糖質 g(kcal)		13.8(55)	15.2(61)	15.0(60)	13.24
脂質 g(kcal)		2.8(25)	2.6(23)	2.2(20)	3.28
ビタミン	A IU	188+βカロチン 62	300	300	380
	D IU	18.8	30	20	30.3
	B1 mg	0.28	0.19	0.12	0.19
	B2 mg	0.32	0.22	0.18	0.22
	B6 mg	0.38	0/26	0.3	0.25
	ナイアシン mg	3.75	1.93	2	2.57
	パントテン酸 mg	1.88	0.86	1	0.3
	葉酸 mg	0.075	0.05	0.03	20
	B12 μg	1.13	0.4	0.3	0.4
	C mg	25	10	10	15
	K μg	4.1	5	7	
E mg	3.75	2	1.2	3.4	
ミネラル	Na mg	110	103	80	110
	Cl mg	150	80	116	122
	K mg	125	159	150	130
	S mg	42	60		
	Mg mg	37.5	20	30	10
	Ca mg	75	60	65	92
	P mg	75	83	65	65
	Fe mg	1.2	1.3	1	1.37
	Cu μg	13	150	30	
	Zn mg	0.6	1	0.2	
	Mn μg	270	4	18	

	Se $\mu\text{g}$	2.2	3.75	1	
食物繊維	g	0.5	1	0.6	1.06
n-6/n-3		4	3.2	5	1.2
浸透圧 (mOsm/L)		360	330/kg	300/kgH <sub>2</sub> O	296
水分	g	170(200ml 中)	170(200ml 中)	170(200ml 中)	?

\* 日研化学株式会社, 日清キョーリン製菓株式会社: 主要濃高流動食  
100kcAL 組成表 (2002 年度版), 2002.

\*\* ダイナボット株式会社: ジェビティ製品パンフレット, 2001.

#### 4. エキスパートナースの手技から検討する気管内吸引ケアの重要要素について

—呼吸ケアナースへのインタビュー・観察から—

濱畑千絵、大久保暢子、菱沼典子 (聖路加看護大学)

##### A. 研究目的

###### 1. 動機と目的

気管内吸引は、「呼吸」という生きていくために必要不可欠な生活行動を援助する重要な看護技術である。しかし、その一方、苦痛を伴う技術でもある (松澤 1999、井上 1981)。その気管内吸引の方法は、現在の教科書では、統一した技術として示されていない。そのため臨床では、個々の看護師の経験や判断に基づいて気管内吸引が行われているのが現状であり、研究論文においても確定した方法を提唱するものではなく、根拠自体を記されていない。

気管内吸引は、看護技術の中でも特に生命にかかわる重要な技術であり、さらに苦痛を伴う技術であることから、その原理や根拠について十分な知識を持ち、苦痛を少しでも軽減できる方法で行わなければならない。しかし前述したように、理論的根拠が未だ不明瞭であり、ガイドラインになるようなものは存在していない。

そこで本研究は、専門的知識や技術を持つ看護師による気管内吸引の実際を知り、最適な看護技術を行うための重要要素について検討し、今後のガイドラインに繋がる気管内吸引の方法について考察することとする。

気管内吸引ケアは生命に関わる重要な看護技術であることから科学的根拠が明確にされる必要があり、統一したケアとして提供されるべきである。本研究により最適な気管内吸引を行う重要要素が抽出できることで、今後検証の必要な部分を明らかにすることが出来、ガイドライン化への提言に繋がると思われることから本研究の意義は大きいと考えられる。

###### 2. 文献の検討

###### 1) 教科書における気管内吸引技術の記載

1983年から2002年にわが国で発行された、基礎看護技術のテキストとして広く用いられている教科書12冊を選択し、吸引技術について検討を行った。内容はばらつきが見られ、教科書によっては記載がない項目もあったが、概ね下記のような記述が多かつ

た。

- ① 吸引の適応：気道内に分泌物が貯留しているが自力で喀出できない。肺雑音（喘鳴）が聞かれる。
- ②カテーテルのサイズ：気管カニューレの内径の1/2以下、
- ③吸引圧：100～200mmHg、
- ④カテーテル挿入時の陰圧：カテーテルを閉塞し、陰圧をかけずに挿入する。
- ⑤カテーテル挿入の長さ：進むところまで挿入し、抵抗を感じたら1～2cm引き戻しその位置から圧をかける。（気管切開20～30cm、気管挿管40～50cm）、気管カニューレより1～2cm出る程度。
- ⑥吸引時間：10～15秒以内、
- ⑦吸引操作：ゆっくり回転させ、上下に動かしながら抜く。
- ⑧吸引前後のアセスメント：呼吸状態（呼吸音、数） 顔色、チアノーゼの有無、喀痰の性状・量・血混の有無、
- ⑨吸引前後のケア：患者への説明、ネブライザー、タッピング、体位ドレナージ、気管洗浄

## 2) 文献における気管内吸引技術の記載

### ①ガイドライン

日本胸部外科学会、日本胸部疾患学会、日本麻酔学会の3学会の編集による気管内吸引方法のガイドライン（日本胸部外科学会・胸部疾患学会・麻酔学会合同・呼吸療法士委員会1992）が認められる。内容は、先述した教科書上にて多くみられた記載とほぼ同じであるが、いずれも根拠についての明確な記載はない。

### ②研究論文

1997年から2000年までの最新看護索引「看護技術」の「吸引・吸入」に分類される文献検索の結果は、気管内吸引に関するものが19件認められた。また1997年から2002年の医学中央雑誌WEBにおいて、「気管内吸引」というキーワードにて新たに検索された文献が126件あり、「吸引術」と「看護技術」、「吸引術」、「看護ケア」というキーワード検索にて計24件の文献を認められた。これら計164件において、新生児、感染、閉鎖式気管内吸引に関するものと、症例報告・事例検討を除くと63件となり、このうち学術雑誌に限ると8件で、原著論文は3件であった。学術雑誌での原著論文は極少数であることから、商業誌掲載の文献55件を含めて文献検討を行った。

#### a カテーテルのサイズ

サイズに関しては、気管カニューレや挿管チューブの内径1/2程度が適切と記す文献（謝慶1998、木下他2002、西村1998）が認められた。また吸引カテーテルの選択基準は直径比率ではなく、断面積比が重要であり、断面積比が45%以下であれば、安全かつ有効的な吸引操作が可能である（片桐他1996）と報告する文献も認められた。しかしこの他にカテーテルのサイズに関する研究は見当たらず、明確なサイズ基準を導き出すまでには至っていないと考えられる。

#### b.吸引圧

教科書で記載されている吸引圧100～200mmHgよりも高い圧でも、粘膜を損傷せずに吸引可能であることを示唆する（長谷川他1996、田中他1998）論文が認められた。しかし合併症や患者の苦痛に関して検討されていないことから、必ずしも安全、安楽であるとは言い切れない手技と考えられる。また、吸引時の酸素飽和度を指標にした研究（海川ほか1991）では、呼吸不全の重症度を表すAaDO<sub>2</sub>（肺泡気、動脈血酸素分圧差）が30