

〈研究報告〉

上半身30° 挙上右側臥位における液状栄養剤の胃排出能の検討

Study of gastric emptying of liquid nutrition in the right lateral recumbence with the upper body 30 degrees elevated

佐藤元紀¹ ハーネド明香² 高橋智子² 松山友子²

1 元 東京医療保健大学大学院 看護学研究科 高度実践看護コース

2 東京医療保健大学 東が丘看護学部 看護学科

Motoki SATO¹, Haruka HARNED², Tomoko TAKAHASHI², Tomoko MATSUYAMA²

1 Former Division of Advance Practical Nursing, Department of Nursing, Postgraduate School of Nursing, Postgraduate school, Tokyo Healthcare University

2 Division of Nursing, Higashigaoka Faculty of Nursing, Tokyo Healthcare University

要 旨：目的：上半身を 30° 挙上した右側臥位が、液状栄養剤の胃排出能に影響するか否かを検討する。

方法：対象は健常成人 19 名とし、上半身を 30° 挙上した右側臥位（30° 右側臥位）と上半身を 30° 挙上した仰臥位（30° 仰臥位）の 2 つの体位をクロスオーバー法で実施した。データ収集項目は、液状の試験食（200ml / 200kcal）の経口摂取前、摂取直後から 10 分ごとに 90 分後までの胃幽門部の断面積（CSA）とした。CSA は胃幽門部の短径と長径を超音波画像診断装置で計測して算出（短径×長径× π / 4）した。2 つの体位の CSA と CSA 最大値から 90 分後までの CSA 収縮率の比較は、対応のある t 検定を行った。

結果：CSA は、摂取直後・10 分後に最大値を示した後に、両体位ともに近似した経過で直線的に低下した。CSA 収縮率の平均値（ $\pm$ SD）は、30° 右側臥位が $54.08 \pm 10.94\%$ 、30° 仰臥位が $51.71 \pm 11.77\%$ であり、有意差は認めなかった。

結論：本研究の試験食の形態・量・濃度においては、30° 右側臥位は胃排出能に影響をもたらさなかった。

Abstract：OBJECTIVE： This study aims to determine whether the right lateral recumbent position, with the upper body elevated 30° , affects the gastric evacuation capacity of liquid nutrition.

METHODS： Nineteen healthy adults were evaluated in two postures: right lateral recumbence with the upper body 30 degrees elevated and supine with the upper body 30 degree elevated, using a crossover design. Measurement items were cross-sectional area of the pylorus (CSA) before and immediately after oral intake of a liquid meal (200 ml/200 kcal), and the measurements were made every 10 minutes up to 90 minutes after the intake; We calculated the CSA by measuring the short and long diameters of the pylorus with an ultrasound imaging device. For the comparison of CSA and CSA contraction rates from CSA maximum to 90 minutes later in both postures, a paired t-test was performed.

RESULTS： Immediately at and 10 minutes after the oral intake, CSA showed a maximum value, and decreased linearly in a similar manner in both postures; CSA contractility was $54.08 \pm 10.94\%$ in the 30 degree right lateral recumbence and $51.71 \pm 11.77\%$ in the 30 degree supine position; there were no significant differences

between the two.

CONCLUSION : For the form, volume, and concentration of the test diets in this study, the 30 degree right lateral recumbence had no effect on gastric emptying.

キーワード : 栄養剤、胃排出能、上半身を30° 挙上した右側臥位

Keywords : Nutrients, Gastric Emptying, Right lateral recumbence with the upper

I. 諸言

経管および経口による栄養剤投与の合併症として、胃食道逆流症とそれに起因する誤嚥性肺炎がある¹⁾。胃食道逆流症は、食物の胃から小腸への排出が遅延することが原因の一つとされている²⁾³⁾ ため、胃内容物が速やかに排出されるための援助は胃食道逆流症をはじめとする合併症を予防する上で重要である。特に栄養剤投与中の体位は、仰臥位の時間が長くなるほど誤嚥や肺炎の頻度が高くなることが明らかになっており⁴⁾⁵⁾、体位調整の援助が合併症予防に重要であることが示唆されている。

栄養剤投与中の体位として、座位が困難な場合には30° 以上の上半身の挙上が有用とされ¹⁾、臨床においても栄養剤投与の際は上半身を30° 以上挙上することが一般的となっている。一方、田中⁶⁾ は胃排出を促進させる目的から、30° 以上の上半身挙上に加え、右側臥位にすることを日常ケア場面でのポジショニングとして推奨している。実際に、高齢者介護施設121施設における栄養剤投与時の体位を調査した研究⁷⁾ では、「仰臥位でギャッチアップ」48.76%に次いで、40.49%が「側臥位でギャッチアップ」と回答しており、筆者らはこの理由を田中⁶⁾ が提唱する「栄養剤注入時は消化管の通過を促すため、軽度右側臥位にする」⁶⁾ という考えに基づいていると推察している。これは、右側臥位にすることで胃内容物が身体の下側に位置する幽門部に多く分布し、胃排出を促進することができるという意図であると考えられるが、明確な根拠は説明されていない。

体位が胃排出能にもたらす影響に関する先行研究は、試験食としてカロリーを有する固形食の栄養剤を用いたものと、清澄水等の非栄養剤を用いたものに大別できた。健常成人を対象に非栄養剤（清澄水）を使用した研究では、右側臥位と仰臥位⁸⁾ の比較、右側臥位と座位⁹⁾¹⁰⁾ の比較、右側臥位と左側臥位の比較¹¹⁾ が行われていた。右側臥位と仰臥位の比較では、水250mlの摂取後の胃管で計測した胃内容量を比較し

た結果、右側臥位による有意な胃排出促進を認めていた⁸⁾。右側臥位と座位の比較では水100ml摂取後の¹³C呼気試験法で比較を行った結果、いずれも右側臥位で有意な胃排出促進を認めていた⁹⁾¹⁰⁾。右側臥位と左側臥位の比較では、水250mlの摂取後にアセトアミノフェン法を用いて比較を行ったところ、有意な差を認めなかった¹¹⁾。非栄養剤の摂取において右側臥位における胃排出促進が認められる理由については、使用された栄養剤にカロリーがないことから、十二指腸からのフィードバック機構による排出制御が働かず、右側臥位によって幽門部に分布した内容物がそのまま十二指腸に流れていくとされている¹²⁾。右側臥位で有意な胃排出促進を認めたいずれの研究⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾ も、このような生理学的機序が理由であると考察している。

健常成人を対象に固形食の栄養剤を使用した研究では、右側臥位と座位¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾ の比較、右側臥位と左側臥位の比較¹⁶⁾ が行われており、4件とも右側臥位による胃排出促進を認めていた。右側臥位と座位との比較においては、¹³C呼気試験法により比較を行い、右側臥位で有意な胃排出促進を認めた¹³⁾¹⁴⁾。また、健常成人20名を対象に、214.5kcalの固形食を摂取した後、MRIで座位と右側臥位の体位における胃内容物の90分間の経時的変化を観察した研究では、試験食の摂取後10～20分時点において、右側臥位で単位時間あたりの胃排出量の促進を認めていたが、90分後の総排出量に差を認めなかった¹⁵⁾。さらに、右側臥位と左側臥位の比較においても、健常成人と胃食道逆流症患者に対して固形食100gを摂取した後、¹³C呼気試験法により比較を行った結果、いずれの対象においても右側臥位で有意に胃排出促進を認めていた¹⁶⁾。これらの結果は、右側臥位をとることにより、胃の形状から重力によって身体の下側に胃内容物が移動し、幽門部に胃内容物が多く分布することが胃排出に与える影響の方が、十二指腸からのフィードバック反応による胃排出能の制御機構より大きかったと考えられている¹⁴⁾。

しかし、右側臥位において栄養剤の胃排出能が有意

に高かったとする研究¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾は、すべて固形食を使用した検証であった。固形食は胃内で小片に粉碎された後に胃から排出されるため¹⁷⁾、固形食と液状食では胃排出動態が異なることが推察されるが、液状の栄養剤（以下、液状栄養剤）において、右側臥位による胃排出促進の結果が得られるかは明らかになっていない。加えて、液状栄養剤は均一な濃度を有することから、体位による影響より十二指腸からのフィードバック反応が有意に機能する可能性もある。液状栄養剤は、経腸栄養剤として経管栄養食に活用されるだけでなく、栄養補助食品として経口摂取にも広く活用されており¹⁾、その性状やカロリー等が胃排出能に与える影響の検証が必要である。

さらに、体位については、右側臥位と座位・仰臥位・左側臥位との比較研究は存在するが、現在、栄養剤投与時に一般的となっている、上半身を30° 挙上した仰臥位と上半身を30° 挙上した右側臥位における胃排出能については明らかになっていないにもかかわらず、液状栄養剤投与時に右側臥位にすることが慣習的に行われている現状⁷⁾がある。

本研究において、上半身を30° 挙上した仰臥位と比較し、上半身を30° 挙上した右側臥位が胃排出能にどのような影響をもたらすかを明らかにすることは、液状栄養剤投与の際の体位を検討する一資料となる。胃排出能を促進する体位を検討することは、胃内容の停滞によって引き起こされる胃食道逆流症等や胃排出が遅延するような糖尿病等の疾患の症状改善の一助となる。右側臥位は下部食道括約筋の弛緩を招き、胃食道逆流症のリスクファクターとなることが明らかになっており¹⁸⁾、本研究はそのような不利益の回避にも繋がる可能性がある。

II. 目的

上半身を30° 挙上した右側臥位が液状栄養剤の胃排出能に影響するか否かを検討する。

III. 用語の定義

胃排出能：液状栄養剤（試験食）摂取後、超音波画像診断装置で計測した胃幽門部断面（Cross sectional area: 以下、CSA）の最大値から実験終了時（90分後）までの縮小率とする。

IV. 研究方法

1. 研究デザイン

本研究は、上半身を30° 挙上した右側臥位（以下、30° 右側臥位）と上半身を30° 挙上した30° 仰臥位（以下、30° 仰臥位）の2の体位による液状栄養剤摂取後の胃排出能をクロスオーバー法で比較した準実験研究である。

2. 対象者

対象者はA大学に所属する20歳以上の健常成人とし、基礎疾患や腹部外科手術の既往がないこと、栄養剤に含有されている原材料にアレルギーがないことを選定条件とした。年齢については、加齢と胃排出能との間には有意な相関は認めない¹⁹⁾ことから上限は設定しなかった。

3. データ収集期間

データ収集期間は、2022年2月～5月までであった。

4. データ収集項目およびデータ収集方法

1) データ収集項目

対象者の背景は、年齢、性別、BMI（Body Mass Index）を収集した。胃排出能に関する測定項目は、胃内容量との相関が明らかにされている胃幽門部断面積（CSA）²⁰⁾とした。

CSAは超音波画像診断装置（iViz air-Ver4-convex；富士フイルム株式会社）を使用して胃幽門部の長径と短径を計測し、Perlas et al. による研究²⁰⁾を参考に以下の計算式を用いて算出した。

$$CSA (cm^2) = \text{短径 (cm)} \times \text{長径 (cm)} \times \pi / 4$$

また、CSAは開始前、開始直後（摂取0分後）から、10分ごとに計測し、CSA最大値から試験食摂取90分後までの収縮率を胃排出能の主たる評価項目とした。

なお、胃内容量の計測方法には、特定の薬品を用いた間接法とCSAやMRIのように直接胃内容物を確認する直接法があり、間接法は直接法に比べて胃内容物排出量の推定精度が劣ることが示唆されている²¹⁾。MRIについては、精度は高いが多数の対象者を継続して計測するには限界があるため、本研究ではCSAを選択した。

2) データ収集方法

(1) 実験環境の設定および対象者の条件の統一

実験はA大学の実習室で行ない、室温、湿度は一定の範囲内となるように設定し、ベッドやベッド周囲の環境および物品の配置はすべて統一した。

対象者は、実験開始時に胃内を空の状態にするため、公益社団法人日本麻酔科学会の術前絶飲食ガイドライン²²⁾に則り、実験8時間前から清澄水の飲水のみ可とする絶食、2時間前から絶飲食とした。

(2) 栄養剤の選択

液状栄養剤は、株式会社明治の明治YH[®] (200ml /200kcal、タンパク質8.0 g、脂質5.6 g、糖質28.6 g)²³⁾を用いた。明治YH[®]は、静脈経腸栄養ガイドライン¹⁾において、経腸栄養剤の標準的組成とされているラコール[®] NF配合経腸用液(200ml /200kcal、タンパク質8.76 g、脂質4.46 g、糖質31.24g)²⁴⁾に近似した組成であること、処方箋を必要とせず市販されている栄養剤であることから試験食として選択した。

(3) 実験手順

実験プロトコル(図1)に沿って実施した。

実験開始前にCSAを計測し、胃内が空である目安とされる4 cm以下であること²⁰⁾を確認した。常温に設定した液状栄養剤を座位で5分間かけて摂取した後、30°仰臥位もしくは30°右側臥位を90分間保持し、その間10分毎にCSAを計測した。24時間以上のウォッシュアウト期間を空けた後、もう一方の体位で同じ工程を繰り返した。

CSAの計測では、超音波画像診断装置により上腹部の傍矢状面で胃幽門部を同定した。同定できたところでプローブをわずかに時計回りもしくは反時計回りに回転させ、可能な限り小さな断面を得るようにし、胃幽門部と肝臓の左葉、下大静脈、上腸間膜静脈すべてが同じ画面内に描出されている位置で胃幽門部断面像の短径、長径を計測²⁰⁾した(図2)。また、計測時の体位は、CSAと胃内容量の相関は右側臥位で強いこ

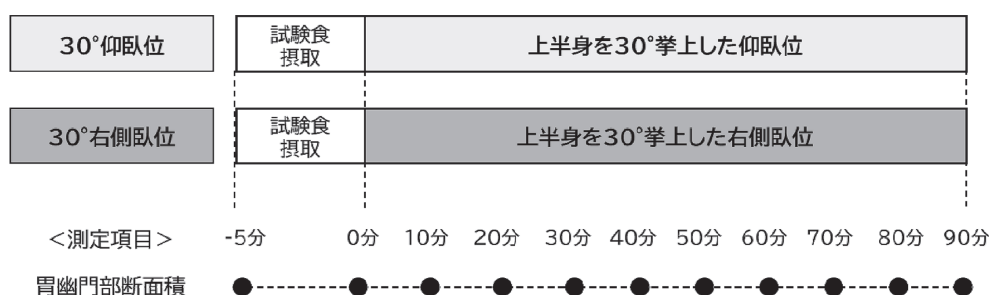


図1 実験プロトコル

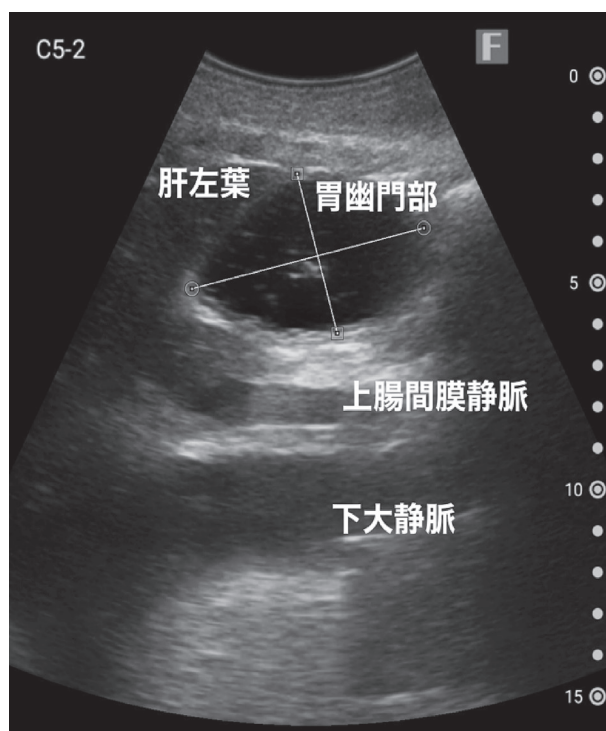


図1 超音波画像診断装置によりCSAを描出した像

とが明らかにされていること²⁰⁾、右側臥位時のCSAは頭部挙上により変化しない²⁵⁾ことから、30°右側臥位で統一した。なお、超音波画像診断装置による画像の読み取りについては、同装置に熟練した指導者によるスーパーバイズを受け、すべての対象者に対して同一の研究者が実施した。

5. 分析方法

30°仰臥位および30°右側臥位それぞれにおける経過時間ごとのCSAと、CSA最大値から試験食摂取90分後までのCSA収縮率の記述統計値を算出した。30°仰臥位および30°右側臥位の開始前、90分後のCSA平均値、CSA最大値から試験食摂取90分後までのCSA収縮率の比較については正規性をShapiro-Wilk検定で確認し、対応のあるt検定を行った。有意水準は5%未満とした。統計解析には、統計ソフトIBM SPSS Statistics Ver.25を用いた。

V. 倫理的配慮

本研究は東京医療保健大学ヒトに関する研究倫理委員会の承認（院33-85）を得て実施した。対象者には、説明文書を用いて研究参加および途中辞退の自由、個人情報保護、研究結果の公表方法等について説明し、

書面にて参加への同意を得た。また、対象者の個人情報個人が特定できないように管理を行った。実験の際には、対象者が女性の場合は女性の共同研究者が同席し、タオル等で不要な身体露出を避け、プライバシーへの配慮を行った。

VI. 結果

1. 対象者の属性

対象者は男性12名、女性7名、合計19名であった。年齢の平均±SD（standard deviation；標準偏差）は32.11±6.40歳、BMIの平均±SDは21.92±3.01 kg/m²であった。対象者の19名全員がプロトコルにしたがって参加を継続し、液状栄養剤によるアレルギーなどの健康被害は生じなかった。

胃排出能は、性別や加齢による変化はないとされていること¹⁹⁾から、結果は性別や年齢を区別せずまとめて記す。

2. 30°仰臥位および30°右側臥位におけるCSA平均値の推移

30°仰臥位、30°右側臥位におけるCSA平均値の推移・比較を図3、表1に示す。

開始前のCSA平均値±SDは、30°仰臥位では3.16±

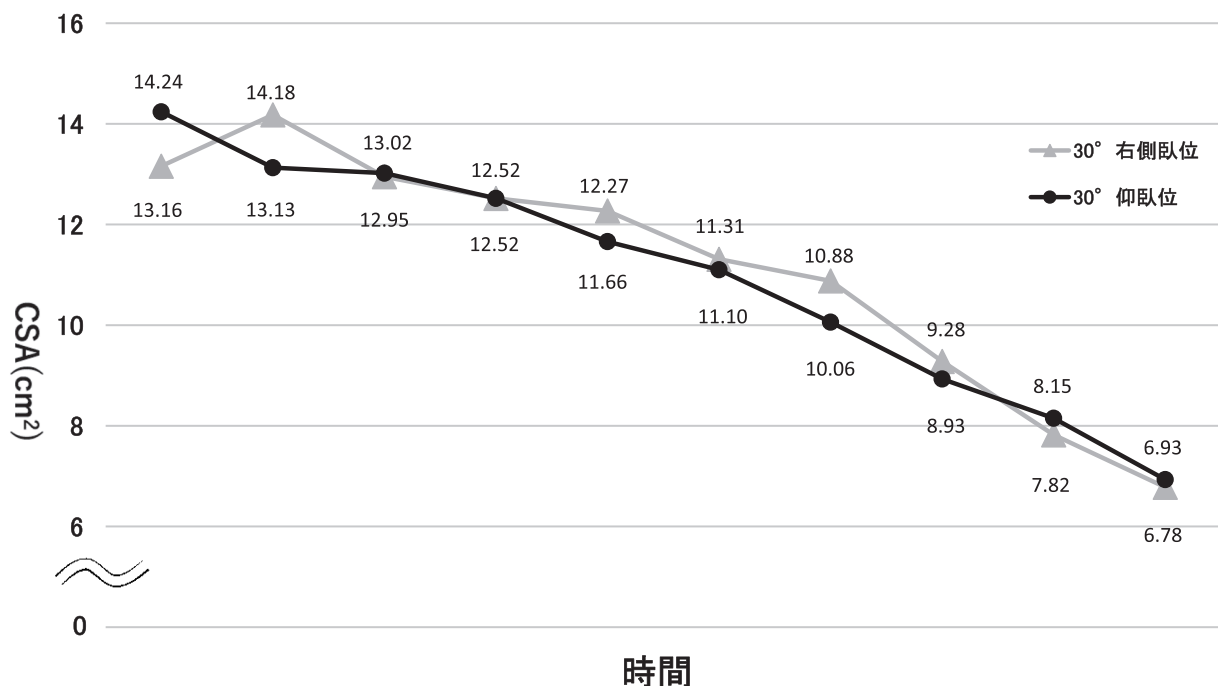


図3 30°仰臥位および30°右側臥位におけるCSA平均値の推移

表1 30°仰臥位および30°右側臥位におけるCSA平均値の比較

n=19					
	CSA (cm ²)				p 値
	30° 仰臥位		30° 右側臥位		
	平均値	SD	平均値	SD	
開始前	3. 16	± 0. 63	3. 24	± 0. 61	0. 865
0分 (摂取直後)	14. 24	± 3. 18	13. 16	± 3. 83	
10分	13. 13	± 3. 78	14. 18	± 3. 13	
20分	13. 02	± 2. 76	12. 95	± 2. 47	
30分	12. 52	± 2. 42	12. 52	± 1. 86	
40分	11. 66	± 2. 95	12. 27	± 2. 89	
50分	11. 1	± 2. 69	11. 31	± 3. 37	
60分	10. 06	± 2. 71	10. 88	± 3. 12	
70分	8. 93	± 2. 25	9. 28	± 2. 69	
80分	8. 15	± 2. 81	7. 82	± 2. 12	
90分	6. 93	± 2. 17	6. 78	± 1. 77	

対応のあるt検定実施

表2 30°仰臥位および30°右側臥位におけるCSA収縮率の比較

n=19				
CSA収縮率(%)				p 値
30° 仰臥位		30° 右側臥位		
平均值	SD	平均值	SD	
51.71	± 11.77	54.08	± 10.94	

対応のあるt検定実施

0.63cm²、30°右側臥位では3.24±0.61cm²であり、有意な差は認めなかった ($p=0.865$)。開始前の全対象者のCSAは4cm²以下であり、胃内が空であると判断した。

CSA平均値±SDの最大値は、30°仰臥位では0分(摂取直後)の14.24±3.18cm²、30°右側臥位では10分後の14.18±3.13cm²であった。CSAの平均値は、どちらの体位も最大値を示してから近似した経過で直線的な低下を認めていた。

90分後のCSA平均値±SDは30°仰臥位で6.93±2.17cm²、30°右側臥位で6.78±1.77cm²であり、有意な差は認めなかった ($p=0.760$)。液状栄養剤摂取90分後までにCSAが4cm²以下に達した例はなかった。

3. 30°仰臥位および30°右側臥位におけるCSA収縮率の比較

30°仰臥位および30°右側臥位におけるCSA収縮率の比較を表2に示す。CSA収縮率の平均値±SDは、

30°仰臥位が51.71±11.77%、30°右側臥位が54.08±10.94%であった。わずかに30°右側臥位の方が高値であったが有意な差ではなかった ($p=0.489$)。

VII. 考察

1. 体位が液状栄養剤の胃排出能にもたらす影響

本研究では30°仰臥位および30°右側臥位においてCSA収縮率に有意差はなかった。この結果は、健康成人において、カロリーを有する液状栄養剤が胃から排出される速度は右側臥位で促進するとは言えないことを示す。

本研究において、胃排出能の有意差がなかった理由は、十二指腸からのフィードバック機構により、胃から十二指腸に排出される食物は単位時間あたり一定のカロリーに制御されている²⁶⁾ためであると考えられる。先行研究ではこのフィードバック機構に

よって、栄養剤1 mlあたりのカロリーが高いほど胃排出が遅延することが報告されている²⁷⁾。栄養剤のカロリーが胃排出能に与える影響に関する研究²⁵⁾では、濃度の異なるブドウ糖液(0.05g/ml、0.125g/ml、0.25g/ml)を摂取後、経時的に胃管を挿入し、胃内容物を吸引することで胃内容を計測した結果、濃度が増すほどに単位時間あたりの胃排出量が減少していたが、胃から十二指腸に排出された試験食のカロリーはいずれも約2.13kcal/分であった。本研究においても、200ml/200kcalのカロリーを有する液状栄養剤を摂取したことにより、このような生理学的な機構が胃排出能を制御したため、30° 仰臥位および30° 右側臥位の胃排出能に差が生じなかったと考えられる。

先行研究では、カロリーを有さない非栄養剤(清澄水)において、仰臥位と比較して右側臥位による胃排出の促進に有意差を認めたものもあった⁸⁾。この研究では、清澄水はカロリーを有さないため、十二指腸からのフィードバックを受けずに胃から排出されていくことから、体位による胃内容物の分布の変化の影響が大きく現れたと考察されている。

一方、カロリーを有する栄養剤における右側臥位の影響についての先行研究^{13) 14) 15) 16)}は、すべて固形食を使用したものであり、右側臥位での胃排出促進を認める結果となっていた。しかし、固形食は小片に粉碎された後に胃から排出される¹⁷⁾ため、胃からの排出が開始されるまでの時間が液状食と比べて長い。加えて、小片になったものから十二指腸のフィードバックを受けて排出されるため、排出可能な小片と不可能な大きさの食物が混在した状態となることが考えられ、フィードバック機構が液状栄養剤と同様には作用しなかった可能性もある。

また、4件中3件は¹³C酢酸による呼吸法により胃排出能を評価しており、評価方法が結果に影響した可能性もある。胃内容物の計測方法には、アセトアミノフェンや¹³C酢酸といった胃から吸収されない薬品を内服し、血中濃度を経時的に計測することで間接的に胃から排出された胃内容物の量を推定する間接法と、MRIや本研究で用いたCSAのように直接胃内容物を確認する直接法がある。間接法は個々人の薬品の吸収能や代謝が影響するため、直接法に比べて胃内容物排出量の推定精度が劣ることが示唆されている²¹⁾。さらに、MRIを用いた先行研究¹⁵⁾においては、右側臥位で10分・20分時点での単位時間あたりの胃排出量促進を認めていたものの、90分後の総排出量は座位と有意差はなく、右側臥位で胃排出能が促進されたとはいえない結果であった。以上より、先行研究においては、固形食による胃排出手動態の変動や胃排出能の評価方法

等が結果に影響を及ぼしている可能性がある。

上記の固形食の栄養剤を用いた先行研究に対して、本研究では均一な濃度の液状栄養剤を用いたことで、十二指腸のフィードバック機構が有効に働いたと推察される。本研究のCSAの経時的変化では、30° 仰臥位、30° 右側臥位ともに最大値を示した後、近似した経過で直線的な低下を認めた。このことは30° 仰臥位、30° 右側臥位ともに胃内容物が排出される速度や量がほぼ一定に維持されていたことを示しており、本研究に使用した200ml/200kcalの液状栄養剤では、十二指腸のフィードバック機構によって胃排出量が制御されていたことが推察される。したがって、本研究では、上半身を30° 挙上した右側臥位においては、右側臥位という体位による胃内容物の分布の影響よりも、液状栄養剤のカロリーによる十二指腸からのフィードバック機構の影響の方が大きかったと判断した。体位と胃排出能に関する研究の中には、座位と頭部を下にした逆転姿勢を比較し、胃内容物の分布が大きく違う状況にあっても栄養剤の胃排出能に差がなかったとする報告²⁹⁾もあり、本研究と同様に体位の影響を上回る影響要因の存在が示唆されている。

今回の実験では経腸栄養剤における標準的な組成の液体栄養剤を用いた。しかし、栄養剤に含有される脂肪成分が増えることで胃排出が遅延すること²⁶⁾や、脂肪分とタンパク質を同時に摂取することで脂肪による胃排出遅延効果が増強すること²⁷⁾等が報告されていることから、カロリーだけでなく栄養剤の形態や組成によっても胃排出能は変化する可能性がある。そのため、液状から半流動や固形の栄養剤へと形態を変化させた場合や、病態食のような特定の成分が多い、もしくは少ないなどの栄養剤の組成を変化させた場合における体位と胃排出能の関係について、今後明らかにする必要がある。

2. 実践への示唆

本研究の結果、健常成人において、30° 右側臥位はカロリーを有する液状栄養剤の胃排出促進に寄与しないことが明らかになった。これまで、栄養剤投与時の体位については、30° 上半身挙上が有用¹⁾とされてきたことに加え、慣習的に右側臥位を実施している現状がある⁷⁾が、液状栄養剤の胃排出能には、十二指腸によるフィードバック機構に加え、栄養剤のカロリーや栄養剤の形態、組成などが影響することが考えられるため、一概に30° 右側臥位が有用とは言えないことが示唆された。

さらに、胃食道逆流症では、下部食道括約筋の弛緩が病態の一つとされ、下部食道括約筋を低下させる原

因として右側臥位が挙げられている¹⁸⁾。胃食道逆流症は無症候性のこともあり、診断がされていない場合もある。したがって、栄養剤投与の際に患者の状況や栄養剤の内容をアセスメントせずに右側臥位にすることは患者に不利益が生じる可能性がある。以上より、液状栄養剤の胃排出能を高める目的で上半身を30°挙上した右側臥位を奨励することについては検討が必要である。

VIII. 結論

健康成人を対象として上半身を30°挙上した仰臥位および上半身を30°挙上した右側臥位における液状栄養剤の胃排出能をCSAの推移とCSA収縮率の観点から比較した結果、以下が明らかになった。

1. 液状栄養剤摂取直後から90分までの10分ごとのCSAの推移は、上半身を30°挙上した30°仰臥位、上半身を30°挙上した右側臥位ともに近似した直線的低下を認め、摂取90分後も有意差を認めなかった。
2. CSA縮小率は、上半身を30°挙上した仰臥位および上半身を30°挙上した右側臥位で有意差を認めなかった。
3. 1、2より、上半身を30°挙上した右側臥位は液状栄養剤の胃排出能に影響をもたらさなかった。

IX. 本研究の限界と今後の課題

本研究は、体位が液状栄養剤の胃排出能にもたらす影響を明らかにするため、液状栄養剤については標準組成の1種のみで検証を行なったが、栄養剤の組成や形態も胃排出能に影響をもたらすことが先行研究から示唆されており、今後は栄養剤の組成や形態を変化させた場合での検証を行っていく必要がある。

対象については、本研究は基礎的研究であるため、健康成人に限定した。栄養剤投与を受ける者の多くは入院中の患者であり、全身状態が不良であることや、糖尿病などの胃排出能に影響をもたらす自律神経障害を持つ患者であることが予測される。本研究の対象者はそのような交絡因子を排除した者である。そのため、この結果を臨床で活用するためには、基礎疾患等を持つ患者を対象とした検証が必要である。

加えて、本研究では対象者数は19名のみであり、結果を一般化するには限界がある。今後はさらに対象者数を増やした検証が必要である。

謝辞

本研究を行うに当たりご協力頂きましたA大学の皆様に厚く御礼申し上げます。

なお、本論文に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

文献

- 1) 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. 東京: 照林社 2014; 54-55.
- 2) 柴田晴通, 原沢茂, 三輪剛. 逆流性食道炎の病態 胃排出能の面からの検討. 日本内科学会雑誌 1985; 74(11): 1522-1528.
- 3) 関口利和. 胃食道逆流. 日気食会報 1995; 46(5): 399-405.
- 4) Torres A, Serra BJ, Ros E, et al. Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. Ann Intern Med 1992; 116: 540-543.
- 5) Mertheny NA, Clouse RE, Chang YH, et al. Tracheobronchial aspiration of gastric contents in critically ill tube fed patients frequency outcomes and risk factors. Crit Care Med 2006; 34: 1-9.
- 6) 田中マキ子. 写真でわかる看護技術 日常ケア場面でのポジショニング. 東京: 照林社 2014; 40-43.
- 7) 木林身江子, 天野ゆかり. 高齢者介護施設における経管栄養時の姿勢の現状と医療的ケア教育の課題. 静岡県立大学短期大学部研究紀要 2019; 33(W): 1-10.
- 8) Burn MR, Fisher MA, Hunt JN. Does lying on the right side increase the rate of gastric emptying?. The journal of physiology 1980; 302: 395-398. doi: 10.1113/jphysiol.
- 9) Sanaka M, Urita Y, Yamamoto T, et al. Right recumbent position on gastric emptying of water evidenced by 13C breath testing. World Journal of Gastroenterology 2013; 19(3): 362-365. doi: 10.3748/wjg.v19.i3.362.
- 10) 佐仲雅樹, 瓜田純久, 山本貴嗣, 久山泰. 右側臥位が水の胃排出に及ぼす影響. 日本安定同位体生体ガス医学応用学会学会誌 2011; 2: 10-11.
- 11) Jakob W, Sven ET, Magnus W. The delay of gastric emptying induced by remifentanyl is not influenced by posture. Anesthesia & Analgesia 2004; 99(2): 429-434. doi: 10.1213/01.ANE.0000121345.58835.93.
- 12) Brener W, Hendrix TR, Mchugh PR. Regulation of

- the gastric emptying of glucose. *Gastroenterology* 1983; 85(1): 76-82.
- 13) 川上和孝, 山本高嗣, 大崎由佳子, 他. 固形食胃排出能における食後体位の影響について-カップケーキ法による検討-. *日本消化器病学会雑誌* 2005; 102: A720.
 - 14) 川上和孝. 固形食胃排出における食後体位の影響について. *日本臨床生理学会雑誌* 2006; 36(6): 261-267.
 - 15) Reto T, Andreas S, Dominik W, et al. Gastric Motor Function and Emptying in the Right Decubitus and Seated Body Position As Assessed by Magnetic Resonance Imaging. *Journal of magnetic resonance imaging* 2006; 23: 331-338. doi: 10.1002/jmri.20507
 - 16) Loots C, Smits M, Omari T, Bennink R, Benninga M, Wijk VM. Effect of lateral positioning on gastroesophageal reflux (GER) and underlying mechanisms in GER disease patients and healthy controls. *Neurogastroenterology and Motility* 2013; 25(3): 222-229. doi: 10.1111/nmo.12042. Epub2012Nov29.
 - 17) Hamilton SG, Sheiner HJ, Quinlan MF. Continuous monitoring of the effect of pentagastrin on gastric emptying of solid food in man. *Gut* 1976; 17(4): 273-279. doi: 10.1136/gut.17.4.273.
 - 18) 日本消化器病学会. 胃食道逆流症(GERD)診療ガイドライン 改訂第2版. 東京: 南江堂 2015; 59.
 - 19) 笠野哲夫, 吉田行雄, 木平健. 加齢による胃の形態的変化と機能的変化の関連-胃排出を中心に-. *日本老年医学会雑誌* 1991; 28(5): 606-610.
 - 20) Perlas A, Chan VW, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound Assessment of Gastric Content and Volume. *Anesthesiology* 2009; 111: 82-9. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181a97250.
 - 21) 川崎成郎, 中田浩二, 羽生信義, 梁井真一郎, 高橋朋子, 中尾誠利. 同一被験者群における異なる試験食の胃排出動態の比較 (RI法) . *The Journal of Smooth Muscle Research* 2002; 6: 99-106.
 - 22) 公益社団法人日本麻酔科学会. 術前絶飲食ガイドライン 2013: Retrieved from <https://anesth.or.jp/files/download/news/20120712.pdf>. (accessed 2023.7.16).
 - 23) 明治ホールディングス株式会社.明治ニュートリションインフォ. Retrieved from <https://www.meiji.co.jp/meiji-nutrition-nfo/pdf/products/condition/yh/yh.pdf>.(accessed 2023.7.16).
 - 24) 株式会社大塚製薬工場. ラコールNF配合経腸用液 添付文書. Retrieved from https://www.otsukakj.jp/med_nutrition/pdf_viewer/?file=/med_nutrition/dikj/upload/racol202206_2.pdf%3f.(accessed 2023.7.16).
 - 25) Bouvet L, Barnoud S, Desgranges FP, Chassard D. Effect of body position on qualitative and quantitative ultrasound assessment of gastric contents. *Anesthesia* 2019; 74: 862-867. doi: 10.1111/anae.14664.
 - 26) Hunt JN, Stubbs DF. The volume and energy content of meals as determinants of gastric emptying. *The Journal of physiology* 1975; 245(1): 209-25. doi: 10.1113/jphysiol.1975.sp010841.
 - 27) 瓜田純久, 三木一正, 中村光男. 液状食の栄養組成と総カロリー数が胃排出速度に及ぼす影響について. *J,smooth muscle res(Jpn, Sec)* 2002; 6: J121-J127.
 - 28) Lorenzo N, Alessandro M, Domenico T. Impact of Nutrient Type and Sequence on Glucose Tolerance: Physiological Insights and Therapeutic Implications. *Frontiers in Endocrinology* 2019; 8(10): 144. doi: 10.3389/fendo.2019.00144.
 - 29) Andreas S, Mark F, Reto T, et al. Effects of posture on the physiology of gastric emptying: a magnetic resonance imaging study. *Scand J Gastroenterol* 2006; 41(10): 1155-1164. doi: 10.1080/00365520600610451.