

低アルブミン血症患者における食事摂取状況と栄養指標の 関連について

田代晶子¹, 黒木裕子², 岩本裕衣³, 川西ゆかり², 田中智子², 米良良子²,
川越悦子², 池田睦子⁴, 木村志緒¹, 石川恵美⁵, 酒元誠治¹

¹南九州大学健康栄養学部管理栄養学科; ²宮崎県立宮崎病院栄養管理科; ³宮崎県高千穂保健所;
⁴宮崎県健康増進課; ⁵宮崎県立宮崎病院内科兼栄養管理科

2007年11月4日受付; 2008年1月29日受理

Regarding the relationship between dietary intake and nutrition index of hypoalbuminemia patients

Shoko Tashiro¹, Yuko Kurogi², Yuui Iwamoto³, Yukari Kawanishi²,
Tomoko Tanaka², Ryoko Mera², Etsuko Kawagoe², Mutsuko Ikeda⁴,
Shio Kimura¹, Emi Ishikawa⁵ and Seiji Sakemoto¹

¹Department of Nutritional Science, Faculty of Health and Nutritional Science, Minami-Kyushu University, Miyazaki 880-0032, Japan; ²Department of Nourishment Management, Miyazaki Prefecture Miyazaki Hospital, Miyazaki 880-8510, Japan; ³Miyazaki Prefectural Takachiho Health Center, Takachiho Miyazaki 882-1101, Japan; ⁴The Health Promotion Section, The Miyazaki Prefectural Office, Miyazaki 880-0805, Japan; ⁵Department of Nourishment Management and Internal Medicine, Miyazaki Prefecture Miyazaki Hospital, Miyazaki 880-8510, Japan

Received November 4, 2007; Accepted January 29, 2008

[Purpose] In order to cure a disease through appropriate nutritional management, the effectiveness of introducing a Nutritional Support Team (NST) was analyzed based on the relationship between dietary intake and serum albumin level in hypoalbuminemia patients. **[Subjects and methods]** Subjects comprised 70 inpatients with serum albumin levels <3.0g/dl who had not been introduced to an NST. Based on the ratio of energy and amount of protein intake to the required amount, subjects were separated into high and low intake groups and serum albumin levels were compared. Furthermore, the relationship between energy intake rate and serum albumin level was analyzed for each major disease. **[Results]** The low intake group, with low amount of energy and protein intake compared to the required amount, displayed lower serum albumin levels than the high intake group. However, with regard to nephrosis and hepatic cirrhosis patients, despite the high energy intake rates, serum albumin levels were low. Furthermore, with regard to patients without nephrosis or hepatic cirrhosis, rank correlation coefficient with serum albumin level was 0.6657 when energy intake rate was $\leq 75\%$. **[Conclusion]** When nutritional management through an NST intervention is introduced, serum albumin level cannot be used as a nutritional index for nephrosis or hepatic cirrhosis patients. For patients without nephrosis or hepatic cirrhosis, serum albumin levels can be improved through an NST intervention in order to appropriately achieve nutritional management to maintain energy intake rate at $\leq 75\%$.

Key words: NST intervention patient, serum albumin value, nutrition evaluation.

緒言

我が国の医療現場では、従来の病院組織から脱却して個々の患者の症例情報を共有し、各専門職種のプロフェッショナルリズムを発揮する場としての「チーム医療」¹⁾

が定着してきた。中でも栄養サポートチーム (Nutrition Support Team 以下NSTという) はここ数年の間に全国で多くの病院に立ち上げられ、2007年にはNST稼働施設として983の医療施設が認定²⁾されている。その活動は医師、管理栄養士、薬剤師、看護師、

臨床検査技師、言語聴覚士等がそれぞれ専門の立場から各症例に応じた適切な栄養管理法の指導・提言を行い、早期退院や社会復帰などの生活の質（Quality of Life以下QOLという）の向上、栄養管理に伴う合併症の予防、資材等の無駄を削減する経済効果の向上などに貢献している³⁾。

県立宮崎病院では2004年6月、宮崎県内では3番目にNSTを立ち上げ、内科の医師及び管理栄養士が中心となって連絡調整を図り、各診療科のNST担当医師、看護師、各コメディカル等と連携を取りながら必要な患者に対するNST介入を行っている。その活動の主体は週1回のランチタイムミーティングで、NST介入基準に該当する入院患者について病棟からの介入依頼を受け、主治医やスタッフがデータを持ち寄って栄養評価や栄養補給、薬剤などの検討・提言を行っている。さらにフォローアップ回診などで実施結果をモニタリングしながら、原則2週間ごとの再検討を実施して患者の軽快退院・転院やQOLの向上などに努めている。

しかし急性期病院として、在院日数短縮の問題点や重篤な患者の増加などで全ての医療スタッフがNST活動に協力的であるとは言えず、NST介入依頼件数の伸び悩みが続いている。そのため、必要な対象者や適切な介入時期を失さないよう、栄養管理の重要性についての啓蒙活動などを通じて、病院全体で積極的なNST介入に取り組む⁴⁾ 必要性を痛感している。

そこで、栄養状態の指標のひとつである血清アルブミン値と栄養摂取量との関連を調べ、低栄養状態患者への適切な栄養管理を早期に開始するための意識づけに役立てないかと考えた。血清アルブミン値とエネルギー・たんぱく質の摂取量との関係については、鞍田ら⁵⁾ などこれまで多くの研究報告がなされているが、血清アルブミン値を特に低値に限定したものはなかった。今回我々は、血清アルブミン値が低値を示しているにもかかわらずNST介入が行われていない患者を抽出し、食事摂取状況と血清アルブミン値との関連からNST活動の有用性を検討した。

方 法

1) 対 象

2007年1月1日から1月15日の期間中、県立宮崎病院入院患者のうち血清アルブミン値が3.0g/dl未満を示す111名を対象とし、エネルギー及びたんぱく質の摂取状況を調べた。対象者のうち、20歳以下、入院後早期死亡さらに食事記録が明確でない41名については除外し、残り70名を対象に以下の方法で栄養指標である血清アルブミン値との関連を検討した。

2) 栄養摂取状況と栄養指標との関連

エネルギー及びたんぱく質の摂取状況について、それぞれ摂取量の必要栄養量に対する割合（以下摂取割合という）を算出した。エネルギー摂取割合の高値群（以下、摂取率高値群という）の全てがたんぱく質の摂取率高値群であり、エネルギー摂取割合の低値群（以下、摂取率低値群という）の全てがたんぱく質の

摂取率低値群であった。そこで、エネルギー及びたんぱく質を合わせたエネルギー・たんぱく質摂取割合の中央値を確認した上で、半数の35名ずつの2群に分け、エネルギー・たんぱく質摂取率高値群（以下、栄養摂取率高値群という）とエネルギー・たんぱく質摂取率低値群（以下、栄養摂取率低値群という）間の血清アルブミン値及び栄養摂取状況の比較を行った。

なお、対象者各人の必要栄養量を求めるにあたっては、必要エネルギー量（Total energy expenditure：TEE）はHarris-benedictの式により算出した基礎代謝エネルギー量（Basal energy expenditure：BEE）に活動係数（Activity factor：Af）とストレス係数（Stress factor：Sf）を乗じて算出した。必要たんぱく質量は各人の疾病等の状況により0.8～2.0g/kgで算出した。これら必要栄養量の算出方法やAfおよびSfの係数については、日本静脈経腸栄養学会ガイドライン⁶⁾に基づいた。

3) 主な疾患の違いによる血清アルブミン及び栄養摂取状況等の比較

血清アルブミン値は、たんぱく質漏出の著しいネフローゼ症候群やアルブミン合成能が低下する肝硬変では栄養摂取量に関係なく低値を示すことが知られている⁷⁾。そこで対象者の主な疾患を調べ、血清アルブミン値が改善されにくいと予想されるネフローゼあるいは肝硬変患者とネフローゼあるいは肝硬変を除く患者の2群について、それぞれ血清アルブミン値と摂取エネルギーの必要エネルギーに対する割合（以下、エネルギー摂取率という）及び年齢、体格指数（Body mass index：BMI）を比較検討した。

なお、摂取たんぱく質の必要たんぱく質に対する割合（以下、たんぱく質摂取率という）については、エネルギー摂取率と同様の解析を行ったが、血清アルブミン値との関連性はみられなかったため比較項目からはずし、血清アルブミン値、エネルギー摂取率、年齢、BMIの4項目を比較検討した。

4) 対象者全員と対象者からネフローゼあるいは肝硬変を除いた患者におけるエネルギー摂取率と血清アルブミンの関係

対象者全員と、対象者からネフローゼあるいは肝硬変の患者を除いた患者について、各々エネルギー摂取率が25%を超える全ての患者、50%を超える全ての患者および75%を超える全ての患者のそれぞれにおけるエネルギー摂取率と血清アルブミン値との関係について、相関係数を求め検討した。

5) 解析方法

栄養摂取率高値群と栄養摂取率低値群の血清アルブミン値及び栄養摂取状況の前後比較にあたっては、それぞれ従属2標本の平均値の差の検定を行い、有意水準は5%とした。

ネフローゼあるいは肝硬変患者とネフローゼあるいは肝硬変を除く患者の2群について、それぞれ血清アルブミン値とエネルギー摂取率、年齢、BMIとの比較検討にあたっては、肝硬変患者のサンプル数が少なく正規性がみられなかったことから、マン・ホイットニ

のU検定を用いて解析した。

対象者全員と対象者からネフローゼあるいは肝硬変を除いた患者のそれぞれについて、血清アルブミン値とエネルギー摂取率の相関係数を求めるにあたっては、エネルギー摂取率の4分位ごとにサンプル数が少なくなり正規性がみられなくなることから、ノンパラメトリック検定としてスピアマンの順位相関係数を用いて検定を行った。

なお、統計解析にはSTATISTICA03Jを用いた。

6) 倫理的配慮

本研究は、県立宮崎病院から個人名を除いた形でデータの提供を受け、ヘルシンキ宣言に基づく倫理的原則を遵守して、さらに個人が特定できないよう集団として処理を行った。

結 果

1) 対象者の状況

対象者については表1のとおりである。男性40名、女性30名、平均年齢 66.1 ± 16.9 歳で、BMIについては測定できた者が59名となり、平均 22.1 ± 3.5 (kg/m^2)であった。

2) 栄養摂取率の違いによる血清アルブミン及び栄養摂取状況等の比較

栄養摂取率高値群と栄養摂取率低値群の間で血清アルブミン値、エネルギー摂取率、たんぱく質摂取率の比較を表2に示した。血清アルブミン値については、2群間に差を認め、栄養摂取率低値群が栄養摂取率高値群に比し有意に低い値を示した ($p < 0.05$)。エネルギー摂取率及びたんぱく質摂取率については、それぞれ2群間に有意差は認められなかった。

表1. 対象者の状況

項目	(単位)	全 体		男 性		女 性	
		n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差
年齢	(歳)	70	66.1 ± 16.9	40	66.6 ± 16.3	30	65.5 ± 18.1
BMI	(kg/m^2)	59	22.1 ± 3.5	34	21.3 ± 3.3	25	23.3 ± 3.4

表2. 栄養摂取率の違いによる血清アルブミン及び栄養摂取状況等の比較

項目	(単位)	全 体		栄養摂取率高値群		栄養摂取率低値群		検定 ¹⁾
		n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差	
血清Alb	(g/dl)	70	2.3 ± 0.5	35	2.5 ± 0.4	35	2.2 ± 0.5	*
エネルギー摂取率	(%)	70	56.6 ± 35.6	35	81.4 ± 27.0	35	31.7 ± 24.1	n.s
たんぱく質摂取率	(%)	70	49.6 ± 41.0	35	83.9 ± 22.1	35	15.4 ± 22.7	n.s

1, t検定 (VS. 栄養摂取率高値群)

* $p < 0.05$

n.s: not significant

表3. 疾患の違いによる血清アルブミン及びエネルギー摂取状況等の比較

項目	(単位)	全 体		ネフローゼあるいは肝硬変の患者		ネフローゼあるいは肝硬変以外の患者		検定 ¹⁾
		n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差	
血清Alb	(g/dl)	70	2.3 ± 0.5	16	2.2 ± 0.5	54	2.4 ± 0.4	n.s
エネルギー摂取率	(%)	70	56.6 ± 35.6	16	66.1 ± 32.7	54	53.8 ± 36.3	n.s
年齢	(歳)	70	66.1 ± 16.9	16	63.6 ± 19.5	54	66.9 ± 16.2	n.s
BMI	(kg/m^2)	59	22.1 ± 3.5	14	22.0 ± 3.0	45	22.2 ± 3.6	n.s

1, マン・ホイットニU検定 (VS. ネフローゼあるいは肝硬変以外の患者)

n.s: not significant

3) 主な疾患の違いによる血清アルブミン及びエネルギー摂取状況等の比較

ネフローゼあるいは肝硬変の患者は16名で、そのうちBMIが測定できた者は14名であった。またネフローゼあるいは肝硬変以外の患者は54名で、そのうちBMIが測定できた者は45名であった。

これらネフローゼあるいは肝硬変の患者とネフローゼあるいは肝硬変以外の患者の2群について血清アルブミン値、エネルギー摂取率、年齢、BMIの比較を表3に示した。2群間で比較検討したところ、いずれの項目についても有意差は認められなかった。

4) 対象者全員におけるエネルギー摂取区分別の対象者の状況

対象者のうちエネルギー摂取率25%以上の全ての患者は52名、エネルギー摂取率50%以上の全ての患者は37名、エネルギー摂取率75%以上の全ての患者は23名であり、これらエネルギー摂取区分別にみたエネルギー摂取率・年齢・BMI（測定できた者はそれぞれ47名、34名、21名）・血清アルブミン値は表4のとおりである。

5) 対象者からネフローゼあるいは肝硬変を除いた患者におけるエネルギー摂取区分別の対象者の状況

対象者からネフローゼあるいは肝硬変の患者を除いた患者のうち、エネルギー摂取率25%以上の全ての患者は38名、エネルギー摂取率50%以上の全ての患者は27名、エネルギー摂取率75%以上の全ての患者は16名であり、これらエネルギー摂取区分別にみたエネルギー

表4. 対象者全員におけるエネルギー摂取区分別対象者の状況

項目	(単位)	全 体		エネルギー摂取率 25%以上の全ての患者		エネルギー摂取率 50%以上の全ての患者		エネルギー摂取率 75%以上の全ての患者	
		n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差
エネルギー摂取率	(%)	70	56.6±35.6	52	72.3±27.0	37	85.4±20.1	23	99.0±11.0
年齢	(歳)	70	66.1±16.9	52	64.3±17.5	37	64.0±17.1	23	63.7±16.1
BMI	(kg/m ²)	59	22.1±3.5	47	22.3±3.7	34	22.4±3.9	21	22.8±4.0
血清Alb	(g/dl)	70	2.3±0.5	52	2.4±0.4	37	2.4±0.4	23	2.4±0.4

表5. 対象者全員からネフローゼあるいは肝硬変を除いた患者におけるエネルギー摂取区分別対象者の状況

項目	(単位)	全 体		エネルギー摂取率 25%以上の全ての患者		エネルギー摂取率 50%以上の全ての患者		エネルギー摂取率 75%以上の全ての患者	
		n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差	n	平均±標準偏差
エネルギー摂取率	(%)	54	53.8±36.3	38	71.7±27.4	27	84.7±21.2	16	100.1±11.0
年齢	(歳)	54	66.9±16.2	38	65.1±17.2	27	63.6±16.7	16	65.1±14.1
BMI	(kg/m ²)	45	22.2±3.6	34	22.4±3.9	24	22.5±4.1	14	22.4±4.4
血清Alb	(g/dl)	54	2.4±0.4	38	2.5±0.4	27	2.4±0.4	16	2.4±0.4

表6. エネルギー摂取率と血清アルブミンとのスピアマンの順位相関

項目	全 体			エネルギー摂取率 25%以上の全ての患者			エネルギー摂取率 50%以上の全ての患者			エネルギー摂取率 75%以上の全ての患者		
	n	r	検定 ¹	n	r	検定 ¹	n	r	検定 ¹	n	r	検定 ¹
対象者全員	70	0.2654	*	52	0.0319	n.s	37	0.0675	n.s	23	0.4655	*
対象者から ネフローゼあるいは 肝硬変を 除いた患者	54	0.2909	*	38	0.0331	n.s	27	0.1992	n.s	16	0.6657	*

1, スピアマンの順位相関

*p<0.05

n.s: not significant

一摂取率・年齢・BMI（測定できた者はそれぞれ34名、24名、14名）・血清アルブミン値は表5のとおりである。

6) エネルギー摂取率と血清アルブミンの相関関係

エネルギー摂取率と血清アルブミン値との相関関係をエネルギー摂取区分別に算出して表6に示した。対象者全員及び対象者からネフローゼあるいは肝硬変を除いた患者の双方ともエネルギー摂取率25%以上の全ての患者とエネルギー摂取率50%以上の全ての患者では低値を示したが、エネルギー摂取率75%以上の全ての患者においては有意な関連を示した。特に対象者からネフローゼあるいは肝硬変を除いた患者のエネルギー摂取率75%以上の全ての患者では、0.6657と有意な関係を認めた。

考 察

NSTなどで患者の栄養ケアを実施する場合、まずは総合的・客観的に栄養状態を評価判定⁸⁾することが必須要件であり、身長・体重等の身体計測、視診や問診などの臨床診査さらに血液生化学検査などの臨床検査等で主観的包括的評価（Subjective global assessment：SGA）のように体系化された手段⁹⁾により栄養アセスメントを行って治療計画につなげている。現在栄養状態を知る上で血液検査データの指標の一つとして用いられている血清アルブミン値は、半減期が約21日⁶⁾と長いことや疾患によっては必ずしも栄養状態を反映している訳ではないといった問題点も含んではいるが¹⁰⁾、スクリーニングやアセスメントを行う際の手軽なツールとして一般的に広く使用¹¹⁾されている。従って血清アルブミン値を栄養状態の効果判定として用い、NST介入によってアルブミン値を改善し褥瘡の治癒に効果を上げた西田ら¹²⁾の研究など、低栄養状態の患者に対してできるだけ早期にNST介入することの有用性が多く報告されている。県立宮崎病院で実施されてきたNST介入効果に関するこれまでの先行研究¹³⁾では、対象者40名に対して介入前後の臨床検査データ（ヘモグロビン・血清アルブミン・総たんぱく・総コレステロール）と食事形態の変化について調査を行った結果、22%の9名について食事形態が改善し、平均血清アルブミン値が2.2g/dlから2.7g/dlに改善できたことが報告されている。

低アルブミン血症患者の栄養摂取状況については、栄養摂取率高値群に対して栄養摂取率低値群の血清アルブミン値は有意に低い値を示したことから、栄養摂取率低値群に対しては早急に適切なエネルギー・たんぱく質の補給を行う必要があると思われる。また栄養摂取率高値群についても県立宮崎病院NST介入効果の先行研究¹³⁾から、適切なNST介入を行うことにより血清アルブミン値をさらに改善させることが可能であると思われる。

ただし、ネフローゼあるいは肝硬変を主疾患とする患者の低アルブミン血症は必ずしも栄養摂取量を反映している訳ではないことから、ネフローゼあるいは肝硬変を除く疾患患者との間で血清アルブミン値及びエ

ネルギー摂取率の比較を行なったが、両者に有意差はみられなかった。このことは、本研究の対象者全ての血清アルブミン値が3.0g/dl未満であることも影響として考えられるのではないと思われる。

ネフローゼあるいは肝硬変患者は、それ以外の患者に比べてエネルギー摂取率は高いにもかかわらず血清アルブミン値が低値を示したことから、低アルブミン血症患者におけるNST介入は、ネフローゼおよび肝硬変患者とそれ以外の疾患患者とを区別して行うことが必要と考えられる。

対象者からネフローゼあるいは肝硬変の患者を除いた患者では、エネルギー摂取率75%以上の患者については、アルブミン値とエネルギー摂取率とのスピアマン順位相関係数が有意に高い値を示したことから、血清アルブミン値を科学的根拠に基づき改善させるためには、少なくともエネルギー摂取率75%以上のエネルギー補給が必要であると考えられる。

前述した県立宮崎病院NST介入効果の先行研究¹³⁾から、本研究におけるエネルギー摂取率75%以上の患者について適切なNST介入を行うことにより、血清アルブミン値をさらに改善させる可能性が考えられる。

なお、血清アルブミン値とたんぱく質摂取率との関係についてはエネルギー摂取率と同様の解析を行ったが、本研究においては何ら関連性がみられなかった。本対象においては、たんぱく質摂取率よりエネルギー摂取率が血清アルブミン値の改善要因と考えられた。今後サンプル数を増やしてさらに検討していくことが必要と思われる。

まとめ

適切な栄養管理をすることで疾病の治癒やQOLの向上等を図るため、低アルブミン血症患者の食事摂取状況と血清アルブミン値との関連からNST介入の有用性を検討した。

対象者は、血清アルブミン値が3.0mg/dl未満であるにもかかわらずNST介入が行われていない入院患者70名である。エネルギーとたんぱく質摂取量の必要量に対する割合から摂取率高値群と摂取率低値群の2群に分け、血清アルブミン値の比較をした。さらに主な疾患別としてネフローゼあるいは肝硬変の患者とネフローゼあるいは肝硬変を除く患者に分けて、エネルギー摂取率と血清アルブミン値との関係を検討した。

その結果、エネルギー・たんぱく質摂取量の必要量に対する摂取率低値群は高値群に比べ血清アルブミン値は低値を示した。しかし、ネフローゼあるいは肝硬変患者は、エネルギー摂取率が高いにもかかわらず血清アルブミン値は低値を示した。さらに、ネフローゼあるいは肝硬変を除く患者については、エネルギー摂取率75%以上の患者において血清アルブミン値とエネルギー摂取率の順位相関係数が0.6657と有意に高い値を示した。

以上の結果からNST介入における栄養管理を実施する際は、低アルブミン血症のネフローゼあるいは肝硬変患者については区別して考え、血清アルブミン値以

外の栄養指標を組み合わせる必要があると思われる。ネフローゼあるいは肝硬変患者を除く患者については、NST介入により少なくともエネルギー摂取率75%以上の適切な栄養管理を行うことで、血清アルブミン値を改善させることができるのではないと思われる。

これらの結果をもとにさらなる啓蒙を行うことで、県立宮崎病院におけるNST介入件数の拡大を図り、患者の適切な栄養管理に寄与することができるのではないかと考える。また、急性期病院としての特性上NST介入途中での退院・転院例も多くなっており、今後は退院後の栄養管理について地域NSTを視野に入れた地域連携等を強化していくことが課題である。

謝 辞

本研究は、平成19年度南九州学園研究奨励費によって実施された。

文 献

- 1) 東口高志・安井美和・二村昭彦・別所誠次・山口恵・谷川健司・今井俊積：Nutrition Support Teamの新しいかたち“Potluck Party Method (PPM)”の評価と展望，*静脈経腸栄養* **14**，13-17 (1999)。
- 2) 大柳治正：日本静脈経腸栄養学会認定・NST稼働施設 *静脈経腸栄養* **22**，前付 (2007)。
- 3) 東口高志：“NSTプロジェクト・ガイドライン”，医歯薬出版，pp. 40-82，(2004)。
- 4) 田中芳明：NST栄養管理“パーフェクトガイド下”，第1版，医歯薬出版，pp. 132-148 (2007)。
- 5) 鞍田三貴・今西健二・辻仲利政：入院患者に占める低栄養患者の割合，*静脈経腸栄養* **17**，77-82 (2002)。
- 6) 本郷允彦：“コメディカルのための静脈・経腸栄養ガイドライン”，日本静脈経腸栄養学会編，南江堂，pp. 9-15 (2000)。
- 7) 下田妙子：臨床栄養学“栄養管理とアセスメント編”，第1版，化学同人，pp. 31-32 (2005)。
- 8) 鈴木博，中村丁次：管理栄養士講座“臨床栄養学Ⅰ”第1版，建帛社，pp. 75-91 (2003)。
- 9) Detsky, A. S., McLaughlin, J.R, Baker, J.P. et al.: What is subjective global assessment of nutritional status?, *J. Parenter. Enteral. Nutr.*, **11**: 8-13 (1987)。
- 10) 足立香代子：“検査値に基づいた栄養アセスメントとケアプランの実際”第1版，チーム医療，pp. 83-90 (2006)。
- 11) Shils M.E., Olson J.A., Shike M., Ross A.C. Eds. Baltimore, William and Wilkins.: Alcock NW. Laboratory tests for assessing nutritional status. *In Modern nutrition in health and disease*, 9th edition, Part III. p. 927 (1998)。
- 12) 西田真佐夫・村井一人・鄭充康・西澤昭彦・斎藤誠・續木康夫・和田洋忠・中多泉：NST介入による血清アルブミン値の変化についての検討，*医療薬学* **32**，629-637 (2006)。
- 13) 川西ゆかり・楠木千恵子・田中智子・大山貴子・久野明子・石川恵美：NST活動開始後1年間の介入効果について，*静脈経腸栄養* **21**，288 (2006)。