

## 研究

Nutrition Support Team 対象患者  
における血清亜鉛値と栄養指標パラメ  
ータ，褥瘡との関連についての検討

済生会和歌山病院消化器内科<sup>1)</sup> 同糖尿病代謝内科<sup>2)</sup> 同臨床検査科<sup>3)</sup> 同薬剤部<sup>4)</sup> 同栄養管理科<sup>5)</sup> 同看護部<sup>6)</sup>  
同リハビリテーション科<sup>7)</sup> 同事務部<sup>8)</sup> 同外科<sup>9)</sup>

川口雅功<sup>1)</sup> 山原邦浩<sup>1)</sup> 英 肇<sup>2)</sup> 原見明尚<sup>3)</sup> 山名淳子<sup>4)</sup> 丸山秀夫<sup>4)</sup>  
硯 祐賀子<sup>5)</sup> 原田玲子<sup>5)</sup> 市野浩美<sup>6)</sup> 入江 綾<sup>7)</sup> 松本美幸<sup>7)</sup>  
木下かおり<sup>7)</sup> 柏木洋平<sup>7)</sup> 岡 桃子<sup>6)</sup> 和田佳那子<sup>6)</sup> 大谷博子<sup>6)</sup>  
中村弘衣<sup>6)</sup> 畑崎安都子<sup>6)</sup> 森本靖子<sup>6)</sup> 伊賀ゆかり<sup>6)</sup> 山本貴恵<sup>6)</sup>  
石原 梓<sup>6)</sup> 吉澤有希子<sup>8)</sup> 重里政信<sup>9)</sup>

## 要 旨

NST 対象患者における血清亜鉛値と栄養指標である血清アルブミン値，血清プレアルブミン値，総リンパ球数，さらに褥瘡に関連する因子の検討を行った。最近 6 年 3 ヶ月間に NST を導入した 193 例のうち亜鉛製剤非投与であった 170 例を対象とした。血清亜鉛値は  $60.4 \pm 18.7 \mu\text{g/dl}$  と低値で，褥瘡は 46 症例 (27.1%) に認められた。

血清亜鉛値と血清アルブミン値，血清亜鉛値と血清プレアルブミン値との間に有意な正の相関を認め，血清亜鉛帯は栄養状態，早期蛋白合成能と関連があると考えられた。血清亜鉛値を正常群 ( $>70 \mu\text{g/dl}$ ) 45 例，低値群 ( $50-70 \mu\text{g/dl}$ ) 80 例，超低値群 ( $<50 \mu\text{g/dl}$ ) 43 例に分類し，血清亜鉛値と血清アルブミン値，血清プレアルブミン値，総リンパ球数との関係を検討したところ，超低値群では他群と比較して，栄養学的指標である血清アルブミン値，血清プレアルブミン値が有意に低値であった。超低値群は摂取エネルギー量，摂取蛋白量が他群と変わりなく，何らかの原因により亜鉛の吸収制御機構が破綻し体内亜鉛恒常性の維持が困難になったり，尿中排泄量の増加等が関与している可能性がある。

褥瘡は II 度以上を臨床上問題となる褥瘡と考え，II 度 - IV 度の褥瘡を来す因子を探索すべくロジスティック回帰分析を行った。その結果，血清亜鉛値，血清アルブミン値，免疫学的栄養指標である総リンパ球数が独立した因子であった。褥瘡の発生，重症化には亜鉛欠乏状態，低栄養状態がそれぞれ独立して関わっている可能性が高く，適切な栄養管理とともに亜鉛補充が重要であると考えられる。

KEY WORDS Nutrition Support Team (NST)，血清亜鉛値，血清アルブミン値，血清プレアルブミン値，総リンパ球数，褥瘡

## はじめに

亜鉛は生体において必須の微量元素であり、核酸合成、蛋白質代謝、免疫機能、血球系の分化などの幅広い生理作用を持つため、亜鉛欠乏状態により様々な合併症を引き起こすと言われている。近年入院患者は高齢化し、適切な栄養管理がなされていない場合は治療経過中に様々な合併症を引き起こし生命予後に影響し、亜鉛欠乏状態を合併すれば治療経過が更に悪化し重大な結果を招く可能性がある<sup>1,2)</sup>。

当院では低栄養状態、経口摂取が困難な入院患者のうち、主として主治医、担当看護師、入院時栄養管理計画を行った管理栄養士が栄養サポートチーム (Nutrition Support Team : NST) の介入が必要であると判断した症例を選択し、NST がベッドサイドでの患者回診、引き続きチームカンファランスを行い、主治医、担当看護師へのフィードバックを行っている。入院患者の亜鉛欠乏状態の把握を行うことは、合併症の発生、治療経過、更に生命予後に重要である。当施設では NST 介入が決まると、まず血清亜鉛値と各種栄養学的パラメータの測定を施行し、亜鉛欠乏状態の把握を行うようにしている。今回我々は当院における NST 介入患者の血清亜鉛値、栄養関連血液検査、

更に入院患者で問題となる褥瘡との関連性について検討を行い、入院中の低栄養状態患者における亜鉛欠乏の実態を調査することとした。

## 1. 方法

当院において 2010 年 1 月から 2016 年 3 月までの 6 年 3 ヶ月間に院内栄養サポートチーム (NST) を導入したのは 193 例であったが、そのうち血清亜鉛値に影響を及ぼすポラプレジンク® (プロマック顆粒もしくはプロマック OD 錠 (ゼリア新薬株式会社) の投与がなされていない 170 例を検討対象とした。早朝空腹時にベッドサイドで血液を採取し、血清亜鉛値 (Zn) [アキュラスオート Zn (株式会社シノテスト) で測定]、血清アルブミン値 (Albumin ; Alb)、血清プレアルブミン値 (Pre-Albumin ; Pre-Alb)、総リンパ球数 (Total Lymphocyte Count ; TLC) を測定した。褥瘡の状態は深達度 (深さ) を重症度の指標とし、褥瘡予防・管理ガイドライン<sup>3)</sup> に準じて、I - IV 度に分類を行った。統計解析は 2 群間の解析は Student's T 検定、血清亜鉛値と各変数との相関はピアソンの積率相関係数の検定により検討した。褥瘡に関連する因子の検討においては、ロジスティック回帰分析を行い、変数の選択はステッ

表 1 NST 導入症例 (亜鉛製剤非投与例)

症例数	170
年齢 (歳)	78.4 ± 9.8
男/女	97/73
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	18.9 ± 3.8
平均エネルギー摂取量 (kcal/day)	1079 ± 442
平均エネルギー充足率 (%)	73.7%
平均蛋白摂取量 (g/day)	59.3 ± 12.4
平均蛋白充足率 (%)	73.1%
褥瘡あり/なし [褥瘡を有する割合 (%) ]	46/124 (27.1%)
Zn (μg/dl)	60.4 ± 18.7
Alb (g/dl)	2.5 ± 1.4
Pre-Alb (g/dl)	11.2 ± 5.8
総リンパ球数 (/mm <sup>3</sup> )	1338 ± 854

\* エネルギー充足率：実際エネルギー摂取量の理想エネルギー摂取量 (ハリスベネディクト式から算出) に対する割合 (%)

平均 ± 標準偏差

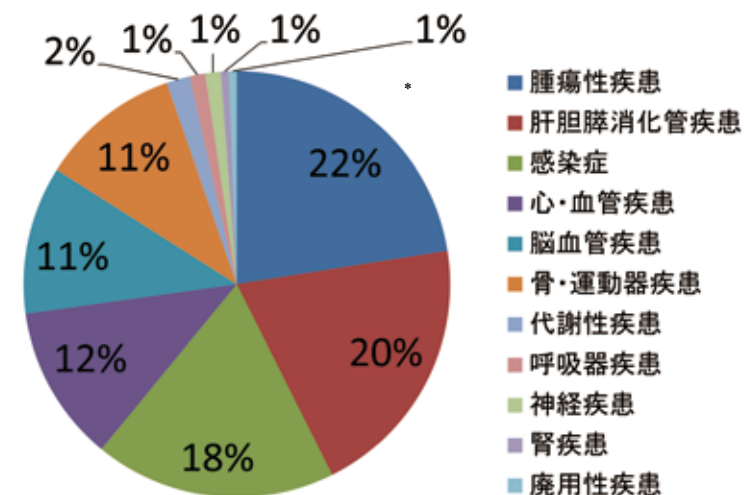


図 1 NST 導入症例の基礎疾患割合 (郡別)

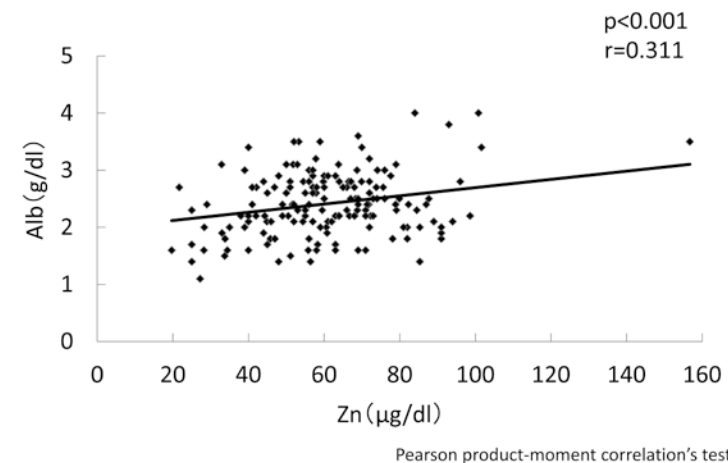


図 2 血清亜鉛値と血清アルブミン値の相関

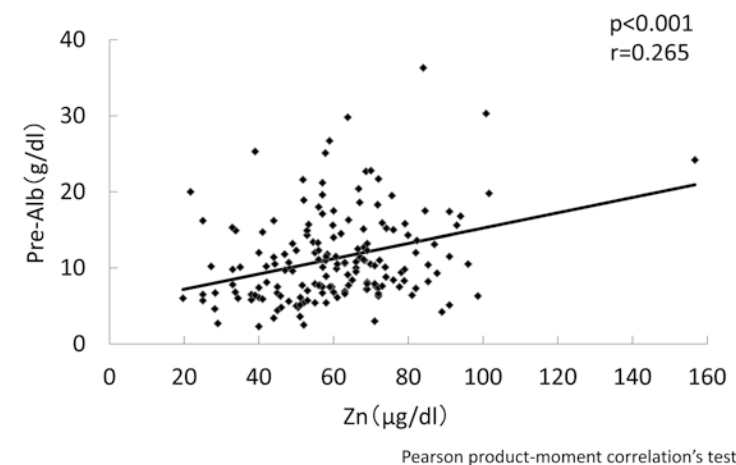
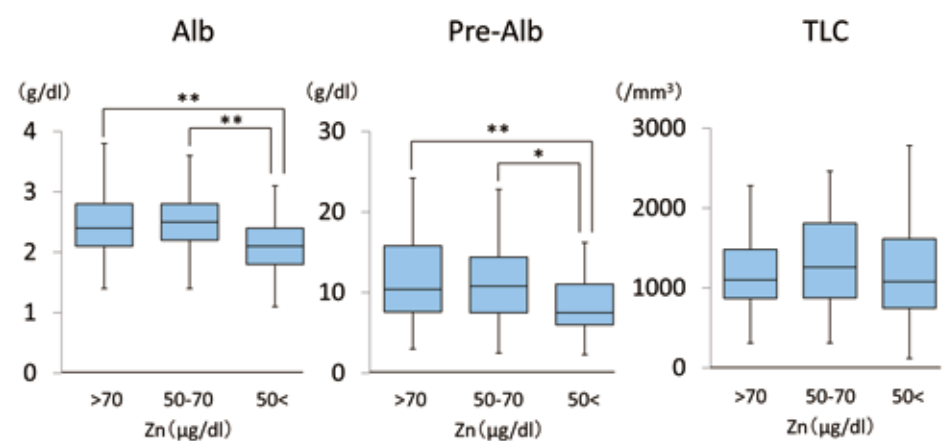


図 3 血清亜鉛値と血清プレアルブミン値との相関

表2 NST 導入時における血清亜鉛値別検討背景因子 (亜鉛製剤非投与例)

Zn ( $\mu$ g/dl)	>70	50-70	50<
症例数	45	80	43
年齢	76.8 $\pm$ 9.2	79.3 $\pm$ 9.1	76.8 $\pm$ 9.16
男/女	28/17	46/34	23/20
摂取エネルギー量 (kcal/day)	1015 $\pm$ 382	1161 $\pm$ 457	1086 $\pm$ 465
摂取蛋白量 (g/day)	39.6 $\pm$ 14.3	46.4 $\pm$ 18.9	43.4 $\pm$ 17.5
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	18.9 $\pm$ 3.5	18.9 $\pm$ 3.5	18.4 $\pm$ 3.7
褥瘡ステージ (0/1/2/3/4)	36/2/2/3/0	59/11/5/2/1	26/3/4/5/5

Student's T test \*p&lt;0.05



Student's T test \*p&lt;0.05 \*\*p&lt;0.01

図4 血清亜鉛値と血清アルブミン値, プレアルブミン値, 総リンパ球数の関係

プワイズ法を用いた。統計学的処理はSPSS Ver.22 (IBM, Chicago, IL, USA)を用い、 $p < 0.05$ を有意とした。

## 2. 結果

背景因子は表1に示す。NST導入時にポラブレジン<sup>®</sup>の投与がなされていなかったのは170例であり、その内訳は男性97例/女性73例で年齢は78.4 $\pm$ 9.8歳であった。BMIは18.9 $\pm$ 3.8kgで、エネルギー充足率は実際エネルギー摂取量の理想エネルギー摂取量(ハリスベネディクト式から算出)に対する割合で平均73.7%、蛋白充足率は実際蛋白摂取量の理想蛋白摂取量(基礎疾患によって主に1.0-1.5g/kg/dayで算出)に対する割合で平

均73.1%と明らかに不足していた。褥瘡は46症例(27.1%)に認められた。血清亜鉛値は60.4 $\pm$ 18.7 $\mu$ g/dlと低値であった。血清アルブミン値は2.5 $\pm$ 1.4g/dlと低く、Rapid Turnover Proteinである血清プレアルブミン値も11.2 $\pm$ 5.8g/dlと低値であった。免疫能低下を表す栄養指標である総リンパ球数は1338 $\pm$ 854/mm<sup>3</sup>であった。

疾患別症例数を図1に示す。腫瘍性疾患が38例(22.4%)、肝胆膵消化管疾患が34例(20.0%)、感染症が31例(18.2%)、心・血管疾患が20例(11.8%)、脳血管疾患が19例(11.2%)、骨・運動器疾患が18例(10.6%)と多くを占めていた。

血清亜鉛値と年齢、BMI、血清アルブミン値、血清プレアルブミン値、総リンパ球数との相関を検討した。その結果、図2の如く血清亜鉛値と血

表3 褥瘡(Ⅱ度-Ⅳ度)に関連する因子(ロジスティック回帰分析)

Factor	Univariate HR (95%CI)		P value	Multivariate HR (95%CI) <sup>a)</sup>		P value
	Female	1		Female	1	
Gender						
	Male	2.45 (0.850-7.080)	0.097			
Age		1.02 (0.972-1.061)	0.494			
Zn		0.96 (0.935-0.985)	0.002	0.97 (0.938-0.993)	0.013	
Alb		0.29 (0.119-0.682)	0.005	0.37 (0.144-0.937)	0.036	
Pre-Alb		0.99 (0.922-1.066)	0.813			
TLC		1.00 (1.000-1.001)	0.048	1.00 (1.000-1.001)	0.027	

a) 変数として Gender, Age, Zn, Alb, Pre-Alb, TLC を投入し、変数増加法ステップワイズ(尤度比)で解析

清アルブミン値( $p < 0.001$ )、図3の如く血清亜鉛値と血清プレアルブミン値( $p < 0.001$ )に有意な正の相関を認め、血清亜鉛濃度は栄養状態、早期蛋白合成能と関連があると考えられた。

そこで血清亜鉛値を正常群( $>70 \mu$ g/dl)45例、低値群( $50-70 \mu$ g/dl)80例、超低値群( $<50 \mu$ g/dl)43例に分類し、血清亜鉛値と血清アルブミン値、血清プレアルブミン値、総リンパ球数との関係を検討した。その背景因子は表2に示す。摂取蛋白量に関して、亜鉛正常群と低値群では有意差を認めたが、摂取エネルギー量、摂取蛋白量に関して、亜鉛低値群と超低値群では差を認めなかった。結果は図4に示す。血清アルブミン値については、血清亜鉛値が $>70 \mu$ g/dl以上の正常群と $50-70 \mu$ g/dlの低値群の比較では差を認めなかったが( $2.5 \pm 0.6$ g/dl vs  $2.5 \pm 0.5$ g/dl;  $p = 0.898$ )、 $50 \mu$ g/dl未満の超低値群ではそれぞれ正常群、低値群と比較して血清アルブミン値は有意に低値であった( $2.1 \pm 0.5$ g/dl vs  $2.5 \pm 0.6$ g/dl;  $p = 0.003$ ,  $2.1 \pm 0.5$ g/dl vs  $2.5 \pm 0.5$ g/dl;  $p < 0.001$ )。血清プレアルブミン値も同様、血清亜鉛値が $>70 \mu$ g/dl以上の正常群と $50-70 \mu$ g/dlの低値群の比較では差を認めなかったが( $12.5 \pm 6.7$ g/dl vs  $11.7 \pm 5.6$ g/dl;  $p = 0.495$ )、 $50 \mu$ g/dl未満の超低値群ではそれぞれ正常群、低値群と比較して血清プレアルブミン値は有意に低値であった( $9.1 \pm 4.7$ g/dl vs  $12.5 \pm 6.7$ g/dl;  $p = 0.008$ ,  $9.1 \pm 4.7$ g/dl vs  $11.7 \pm 5.6$ g/dl;  $p = 0.0012$ )。総リンパ球数については血清亜鉛値の各群間で差を認めなかった。

院内低栄養状態患者において褥瘡の発生は問題となるため、褥瘡の有無と程度を考慮して、年齢、性別、血清亜鉛値、血清アルブミン値、血清プレアルブミン値、総リンパ球数の各因子との関係について検討した。水疱、びらん、浅い潰瘍を形成する褥瘡Ⅱ度以上を臨床上問題となる褥瘡と考え、Ⅱ度-Ⅳ度の褥瘡を来す因子を探索すべくロジスティック回帰分析を行った。その結果、表3に示すように、単変量解析では血清亜鉛値( $p = 0.002$ )、血清アルブミン値( $p = 0.005$ )、総リンパ球数( $p = 0.048$ )が有意に関連し、多変量解析でも血清亜鉛値( $p = 0.013$ )、血清アルブミン値( $p = 0.036$ )、総リンパ球数( $p = 0.027$ )が抽出された。Ⅱ度-Ⅳ度の褥瘡形成にはそれぞれ血清アルブミン値、総リンパ球数、血清亜鉛値が独立した因子として関わっているという結果を得た。

## 3. 考察

亜鉛は生体において必須の微量元素で、核酸合成、蛋白質代謝、免疫機能、血球系の分化などに重要である。当院では入院患者を対象にベッドサイドでのNST回診とスタッフによるチームカンファランスを実施し、主治医、担当看護師へのフィードバックを行っている。以前から低栄養患者、特に褥瘡合併患者において亜鉛欠乏症を合併することが知られているが、我々はNSTの導入が決定した時点で血清亜鉛値を測定し、亜鉛製剤の投与がなされていない患者に対しては、主治医に

経口亜鉛製剤や亜鉛含有栄養剤を積極的に投与するよう提言をしている。特に手術や抗がん剤治療を施行した悪性腫瘍、脳血管疾患、心・血管疾患、誤嚥性肺炎などの感染症を有する患者は、いわゆる寝たきり状態、更に褥瘡を合併することで、原疾患の治療が遷延し悪循環に陥ることがある。主治医のみならず院内多職種でカンファランスを行うことで、まず栄養不良や亜鉛欠乏状態の程度を的確に把握し、できるだけ早期に適切な栄養管理計画のメニューを決定することが重要である<sup>4)</sup>。

しかし、血清亜鉛濃度の測定は殆どされていないことが多いのが現状であり、当院においても2010年1月から2016年3月までの6年3ヶ月間にNSTを導入したのは193例であったが、経口亜鉛製剤を投与されていた症例は23例(11.9%)のみであった。血清亜鉛濃度は $60.4 \pm 18.7 \mu\text{g}/\text{dl}$ と低値、特に超低値群( $\text{Zn} < 50 \mu\text{g}/\text{dl}$ )は表2に示すように45例(23.3%)と約4人に1人の割合で認められた。NST導入時のエネルギー充足率は実際エネルギー摂取量の理想エネルギー摂取量(ハリスベネディクト式から算出)に対する割合で平均73.7%、蛋白充足率は実際蛋白摂取量の理想蛋白摂取量(基礎疾患によって主に $1.0\text{-}1.5\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ で算出)に対する割合で平均73.1%と明らかに不足しており、低栄養状態であると同時に亜鉛欠乏状態も合併することが多く認められるという結果であった。

血清亜鉛値と各種栄養指標パラメータとの関連を検討したところ、有意な相関を認めたのは血清アルブミン値と血清プレアルブミン値であった。さらに血清亜鉛濃度別に3群に分けてみると、背景の摂取エネルギー量や摂取蛋白量は亜鉛低値群と超低値群との間に差を認めなかったが、血清アルブミン値、血清プレアルブミン値とも $50 \mu\text{g}/\text{dl}$ 未満の超低値群においてのみ、それぞれ $2.1 \pm 0.5\text{g}/\text{dl}$ 、 $9.1 \pm 4.7\text{g}/\text{dl}$ と他の群と比べて有意に低値を示した。Bate Jらは血清亜鉛値が重度に低い症例は血清アルブミン値やRapid Turnover Proteinである血清プレアルブミン値が低値であり、亜鉛製剤の投与を行うことにより速やかに改善を認めたと報告している<sup>5)</sup>。高松らはウイルス

慢性肝疾患患者57名について血中亜鉛濃度、血清アルブミン量の関連性を検討し、血中亜鉛濃度と血清アルブミン値の有意な正相関を示し、肝硬変患者では食事からの吸収率の低下以外に尿中排泄の増加も原因ではないかと考察している<sup>6)</sup>。血液中においてアルブミンは吸収された亜鉛の60-70%と緩やかに結合しており、絶対的な亜鉛摂取不足以外にも低アルブミン血症による尿中排泄の増加など様々な原因が考えられる。亜鉛の吸収に関しては、神戸らは亜鉛イオンの恒常性は、体内亜鉛の出納に重要な組織(小腸上皮細胞)において亜鉛トランスポーターであるZip4、Zip5が関わり、例えば亜鉛が不足した場合にZIP4の発現量が増加し、分解も抑制されると報告しており<sup>78)</sup>、低栄養状態になれば何らかの原因により摂取された亜鉛の吸収制御機構が正常に働かず、体内亜鉛の恒常性維持が破綻する可能性があると思われた。臨床的に亜鉛を投与することでこれらが実際にどのように関わっているのか、今後の研究に興味を持たれるところである。

褥瘡の発生は院内低栄養状態患者においてその合併が重要課題となっており、特にポケットを形成するなど深い潰瘍を形成した場合は浸出液の流出などにより血清アルブミン値の上昇に乏しく栄養状態の改善が図りにくくなり、更に褥瘡の感染の原因になることが多い。褥瘡と亜鉛については、水疱、びらん、浅い潰瘍を形成する褥瘡Ⅱ度以上を臨床問題となる褥瘡と考え、Ⅱ度-Ⅳ度の褥瘡を来す因子を探索すべくロジスティック回帰分析を行った。その結果、血清亜鉛値、血清アルブミン値、免疫学的栄養指標である総リンパ球数が独立した因子であるという結果を得た。倉澤らは血清アルブミン値の上昇が十分でなくても亜鉛補充療法により血清亜鉛濃度の上昇がみられれば褥瘡は改善すると報告をしているが<sup>9)</sup>、今回の検討でも褥瘡と亜鉛欠乏状態は独立して関連するという結果であった。亜鉛と褥瘡については、深田らはZip13ノックアウトマウスを使用し、皮膚等の結合組織におけるZip13はBMP/TGF- $\beta$ シグナル経路の制御分子であることを証明し<sup>10)</sup>、亜鉛トランスポーターZIP13を介する亜鉛シグナルは硬組織・

結合組織形成に関わると述べている<sup>11)</sup>。褥瘡の発生、重症化には亜鉛欠乏状態、低栄養状態がそれぞれ独立して関わっているという結果であり、褥瘡の治療には適切な栄養管理のみならず亜鉛補充が重要であると考えられる。

## 4. まとめ

亜鉛は生体にとって非常に重要な必須微量元素であり、臨床医は教科書的にその重要性はある程度は理解していると思われる。しかし、いざ実際の日常臨床になってみると、十分な保険適応が認められていないこともあり、血清亜鉛濃度のチェックや亜鉛欠乏症を疑うこともなく、必要な症例において適切な亜鉛製剤の投与がなされていないのが現状である。Nutrition Support Team対象患者において血清亜鉛値と栄養指標パラメー

タや褥瘡との関連についての検討を行ったが、NSTの存在を理解している院内医師の中においても亜鉛製剤を投与していたのはせいぜい1割程度であり、臨床医全体から見ると、恐らく皆無に近い状況であると予想される。これまでの様々な研究から、亜鉛欠乏状態での亜鉛投与により速やかに栄養状態が改善しうる可能性があり、低栄養患者を診た時は、まず血清亜鉛濃度を把握することが必要である。褥瘡に関してもしかりである。今後も亜鉛啓蒙活動がもっと活発になることを期待したい。

## 謝辞

この論文を執筆するにあたり、データの抽出や整理など様々なご尽力を頂いた済生会和歌山病院NSTスタッフ、その他病院スタッフの皆様から感謝致します。

## ◆文献

- 1) 宮田 學：亜鉛欠乏症の臨床。金芳堂, 2009
- 2) Thierry Peopersack, et al : Prevalence of zinc deficiency and its clinical relevance among hospitalised elderly. Archger. Vol. 33(3), 243-253, 2001
- 3) 日本褥瘡学会編：褥瘡予防・管理ガイドライン。照林社, 東京, 2008
- 4) 東口高志：栄養管理における亜鉛の有用性。治療別冊 亜鉛の有用性を探る：18-24, 2009
- 5) Bate J, et al : The effect of severe zinc deficiency on serum levels of albumin, transferrin, and prealbumin in man. Am J Clin Nutri. 34, 1655-1660, 1981
- 6) 高松正剛ほか：高齢者における慢性肝疾患と亜鉛。老年消化器病 19 : 85-89, 2007

- 7) Kambe T, et al : Overview of mammalian zinc transporters. Cell Mol Life Sci 61 : 49-68, 2006
- 8) 神戸大朋：生体機能における亜鉛トランスポーターの重要性-亜鉛トランスポーターをめぐる最近の知見-。亜鉛栄養治療 1 : 54-64, 2011
- 9) 倉澤隆平：長野県国民健康保険団体連合会, 長野県国保直診医師会：亜鉛欠乏に関する研究会報告書, 2006
- 10) Fukada T, et al : The Zinc Transporter SLC39A13/Zip is required for Connective Tissue Development; Its Involvement in BMP/TGF- $\beta$  Signaling Pathways. PLoS One 3 : e3642, 2008
- 11) 深田俊幸：なぜ亜鉛が必要なのか? : 亜鉛シグナル研究の包括的考察。亜鉛栄養治療 2 : 37-45, 2012

## ◆川口雅功略歴

1994年	香川医科大学卒業
1994年	和歌山県立医科大学 第3内科学講座 医員
1996年	岸和田徳洲会病院内科 医員
1998年	済生会和歌山病院内科 医員
2004年	済生会和歌山病院消化器内科 医長
2006年	済生会和歌山病院消化器内科 部長

Serum zinc levels are relevant to some of nutritional markers and the aggravations of pressure ulcers in patients who had been treated by a nutrition support team.

Masanori Kawaguchi<sup>1)</sup>, Kunihiro Yamahara<sup>1)</sup>, Tadashi Hanabusa<sup>2)</sup>, Akinao Harami<sup>3)</sup>, Junko Yamana<sup>4)</sup>, Hideo Maruyama<sup>4)</sup>, Yukako Suzuri<sup>5)</sup>, Reiko Harada<sup>5)</sup>, Hiromi Ichino<sup>6)</sup>, Aya Irie<sup>7)</sup>, Miyuki Matsumoto<sup>7)</sup>, Kaori Kinoshita<sup>7)</sup>, Yohei Kashiwagi<sup>7)</sup>, Momoko Oka<sup>6)</sup>, Kanako Wada<sup>6)</sup>, Hiroko Otani<sup>6)</sup>, Hiroe Nakamura<sup>6)</sup>, Atsuko Hatazaki<sup>6)</sup>, Yasuko Morimoto<sup>6)</sup>, Yukari Iga<sup>6)</sup>, Kie Yamamoto<sup>6)</sup>, Azusa Ishihara<sup>6)</sup>, Yukiko Yoshizawa<sup>8)</sup>, Masanobu Juri<sup>9)</sup>

Saiseikai Wakayama Hospital. Dept. of Gastroenterology<sup>1)</sup>, Dept. of Diabetes and Metabolic Diseases<sup>2)</sup>, Clinical Laboratory Dept.<sup>3)</sup>, Pharmaceutical Dept.<sup>4)</sup>, Nutrition Management Dept.<sup>5)</sup>, Nursing Dept.<sup>6)</sup>, Physical Medicine and Rehabilitation Dept.<sup>7)</sup>, Administration Dept.<sup>8)</sup>, Dept. of Surgery<sup>9)</sup>

We investigated serum zinc levels, serum levels of the nutritional markers, albumin and prealbumin, total lymphocyte count, and pressure ulcer-related factors in individuals who had been treated by a nutrition support team (NST). Out of 193 individuals that were introduced to our NST in last 6 years and 3 months, 170 individuals, who were not administered zinc preparations at the time of their admission, were selected for analysis.

The mean serum zinc levels were low ( $60.4 \pm 18.7 \mu\text{g}/\text{dl}$ ), and pressure ulcers were observed in 46 individuals (27.1%). Significant positive correlations were observed between serum zinc levels and both serum albumin and prealbumin levels, suggesting that serum zinc concentration is related to the nutritional status and early-stage protein synthetic capacity. We divided the subjects into three groups according to their serum zinc levels as follows: normal-Zn group ( $>70 \mu\text{g}/\text{dl}$ ; 45 subjects), low-Zn group ( $50\text{--}70 \mu\text{g}/\text{dl}$ ; 80 subjects), and ultra-low-Zn group ( $<50 \mu\text{g}/\text{dl}$ ; 43 subjects). We then investigated the relationship of serum zinc levels with serum albumin levels, serum prealbumin levels, and total lymphocyte count. The individuals in the ultra-low-Zn group had significantly lower levels of the nutritional indicators, serum albumin and serum prealbumin, than those in the other two groups. The energy levels and protein intake of individuals in the ultra-low-Zn group were unchanged with respect to the other groups. The reason for lower zinc levels, hence, may be attributed to some other factors that caused control mechanisms for zinc absorption to fail and the resulting conditions such as an inability to maintain zinc homeostasis in the body or increased zinc concentration in urine.

Pressure ulcers with grade II and above are clinically problematic; therefore, we performed a logistic regression analysis to identify causative factors of grade II-IV bedsores. The serum zinc levels, serum albumin levels, and total lymphocyte count were extracted as independent factors. Zinc deficiency and poor nutritional status contribute to the incidence and aggravation of pressure ulcers, respectively. Hence, zinc supplementation therapy is an essential addition to proper nutritional management.