

慢性期病棟入院患者における 各種ビタミンと微量元素の評価に関する研究

村崎明広^{1)†} 東野明澄¹⁾ 西尾奈々¹⁾ 落合容子²⁾ 柏宗伸³⁾
松本清²⁾ 市川俊介⁴⁾ 白石潤⁴⁾ 石崎恵子⁴⁾ 吉田光宏⁵⁾

IRYO Vol. 74 No. 11/12 (472-480) 2020

要旨

【背景】政策医療の対象である精神疾患、重症心身障がい児（者）等の入院患者の入院日数は、急性期の入院患者と比べ長期間である。慢性期病棟に入院中の重症心身障がい児（者）や精神疾患患者では、偏食や拒食を認めることも少なくない。

そこで本研究では、政策医療のもと慢性期病棟に長期入院している患者のビタミンやミネラルの摂取量をそれらの定期的な血液検査で評価できるか、欠乏症の予防に繋がる栄養管理の評価指標について検討した。【方法】対象は、6カ月以上国立病院機構北陸病院（当院）慢性期病棟に入院中で、対象者自身もしくはその家族（介護者）から同意を得た重症心身障がい児（者）、精神疾患患者、精神身体合併症患者53名（男性29名、女性24名）とした。研究期間中に、定期的に食事摂取量とビタミン（B₁、B₁₂、葉酸、E）およびミネラル（Mg、Fe、Zn、Cu、Se）（空腹時）の血中濃度を測定した。【結果】ビタミンEの血中濃度と入院日数との間に有意な負の相関を認め、食事摂取量および血液データ値で基準に満たない対象患者が存在することが明らかとなった。

【結論】慢性期病棟に長期入院患者においては、ビタミンとミネラルの食事摂取量および血中濃度を定期的に把握する必要性が示唆された。

キーワード ビタミン、微量元素、栄養管理、長期入院、政策医療

緒言

慢性期病棟に長期入院している患者は、長期間病院食を摂取している。病院食の基準は健常者の食事摂取基準で示された値を用いている。健常者と重症心身障がい児（者）や精神疾患患者の食事摂取基準の違いについては十分な研究がなされていない¹⁾²⁾。

また、慢性期病棟に入院中の重症心身障がい児（者）や精神疾患患者は、偏食や拒食を認めることも少なくない。長期間の各種ビタミン、とくにビタミンB₁₂（VB₁₂）、葉酸やミネラルの欠乏は、認知機能、中枢・末梢神経、心機能に悪影響を及ぼすことが知られ、セレン（Se）は近年その関係が注目されている³⁾⁻⁷⁾。在宅認知症高齢者において、ビタミン欠

国立病院機構北陸病院 1) 栄養管理室 2) 研究検査科 3) 薬剤科 4) 精神科 5) 神経内科 †管理栄養士
著者連絡先：村崎明広 国立病院機構北陸病院 栄養管理室
〒939-2692 富山県富山市婦中町新町3145 国立病院機構 富山病院
e-mail : murasaki.akihiro.mr@mail.hosp.go.jp
(2018年10月16日受付、2020年7月10日受理)

Evaluation of Various Vitamins and Microelements in Inpatients Undergoing Chronic Hospitalization
Akihiro Murasaki, Asumi Higashino, Nana Nishio, Yoko Ochiai, Munenobu Kashiwa, Kiyoshi Matsumoto, Shunsuke Ichikawa, Jun Siraisi, Chieko Ishizaki, Mitsuhiro Yoshita, NHO Hokuriku Hospital
(Received Oct. 16, 2018, Accepted Jul. 10, 2020)

Key Words : vitamins, microelements, nutritional management, chronic hospitalization, medical care policies

表 1 対象者の特性

	全体	重心	精神	精神合併	F 値	p 値
年齢(歳)	全体 58.3 ± 14.7 (n=53)	50.5 ± 8.7 (n=21)	54.3 ± 15.1 (n=16)	72.6 ± 9.9 (n=16)	18.816*	0.000*
	男性 57.2 ± 12.3 (n=29)	48.7 ± 6.8 (n=12)	58.9 ± 10.8 (n=11)	71.0 ± 10.1 (n=6)	12.185	0.000*
	女性 59.7 ± 17.3 (n=24)	52.9 ± 10.8 (n=9)	44.2 ± 19.5 (n=5)	73.6 ± 10.1 (n=10)	11.090	0.001*
入院日数(日)	全体 5605 ± 4743 (n=53)	8168 ± 5197 (n=21)	3817 ± 3360 (n=16)	4029 ± 3927 (n=16)	6.079*	0.004*
	男性 5084 ± 4392 (n=29)	6893 ± 5245 (n=12)	4400 ± 3673 (n=11)	2718 ± 2221 (n=6)	2.194	0.132
	女性 6235 ± 5158 (n=24)	9868 ± 4901 (n=9)	2536 ± 2369 (n=5)	4816 ± 4597 (n=10)	5.378	0.013*

結果は平均値±標準偏差(n数)で示した

*: 群間で有意であると判断した

乏やミネラル欠乏が少なくないこと、葉酸欠乏症は女性より男性が有意に多いなどの性差^{8) -10)}が報告されている。しかし、必ずしも個々の患者の栄養状態を定期的に血液検査等で細かく評価されていない。そこで本研究では、政策医療のもと慢性期病棟に長期入院している患者の各種ビタミンやミネラルの摂取量をそれらの定期的な血液検査で評価できるか、欠乏症の予防に繋がる栄養管理の評価指標について検討した。

対象と方法

1. 対象

2013年7月12日から2014年3月31日の期間中に国立病院機構北陸病院(当院)慢性期病棟に6カ月以上入院中の重症心身障がい児(者)(重心)、精神疾患(精神)、精神身体合併症(精神合併)患者を対象とした。ただし、アシドレス[®]、グルコサミンK、塩化ナトリウム、アリナミンF[®]、ビタメジン[®]、メチコバル[®]、フォリアミン[®]、ユベラ[®]、ポラプレジンク、フェロミア[®]、インクレミンシロップ[®]は、本研究の調査対象とする栄養素に影響を及ぼすため、該当する投薬患者を対象外とした。しかし、酸化マグネシウム投薬患者は多くを占めており、特例として研究対象とした。最終的に、対象者自身もしくはその家族(介護者)から同意を得た53名(男性29名、うち重心12名、精神11名、精神合併6名;女性24名、うち重心9名、精神5名、精神合併10名)を本研究の対象とした(表1)。

2. 血液生化学検査

本研究のために検査した血液生化学検査項目を

「研究セット」、定期血液生化学検査項目を「定期セット」とした。「研究セット」項目として、ビタミンB₁(VB₁;基準値2.6-5.8 μg/dl)、ビタミンB₁₂(VB₁₂;基準値233-914 pg/mL)、葉酸(基準値3.6-12.9 ng/mL)、ビタミンE(VE;基準値0.75-1.41 mg/dl)、マグネシウム(Mg;基準値1.9-2.5 mg/dl)、鉄(Fe;基準値54-181 μg/dl(男)、43-172 μg/dl(女)、亜鉛(Zn;基準値64-111 μg/dl)、銅(Cu;基準値70-132 μg/dl)、セレン(Se;基準値10.6-17.4 μg/dl)の空腹時血中濃度を鉄以外、院外に検査を依頼した。「定期セット」項目として、総タンパク質(TP;基準値6.7-8.3 g/dl)、アルブミン(ALB;基準値4.0-5.0 g/dl)、アルカリフォスファターゼ(ALP;基準値115-359 U/l)、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ(AST;基準値13-33 U/l)、アラニンアミノトランスフェラーゼ(ALT;基準値8-42 U/l(男)、6-27 U/l(女)、γ-グルタミルトランスフェラーゼ(γ-GTP;基準値10-47 U/l)、乳酸デヒドロゲナーゼ(LDH;基準値124-222 U/l)、血糖値(GLU;基準値73-109 mg/dl)、尿素窒素(BUN;基準値8.0-22.0 mg/dl)、総コレステロール(Tcho;基準値128-1219 mg/dl)、ナトリウム(Na;基準値138-146 mEq/l)、カリウム(K;基準値3.6-4.9 mEq/l)およびクロール(Cl;基準値99-109 mEq/l)の空腹時血中濃度を院内にて検査した。血液生化学検査項目の基準値は、当院の基準を用いた。血液生化学検査値の低値率は、血液生化学検査基準値未満の値を低値として数え、それを各項目の全数で除し百分率化したものとして表記した。

3. 栄養素摂取量

栄養素摂取量については、入院患者に栄養補給さ

表2 日本人の食事摂取基準（2015年版）による、各種ビタミンおよびミネラルの本研究に関する食事設定指標

性別 / 年齢	ビタミン				ミネラル							
	脂溶性		水溶性		多量*1				微量*2			
	VE (mg/日)	VB ₁ (mg/日)	VB ₁₂ (μg/日)	葉酸 (ng/日)	Na (mg/日)	K (mg/日)	CL (μg/日)	Mg (mg/日)	Zn (mg/日)	Fe (mg/日)	Cu (mg/日)	Se (μg/日)
	目安量*3	推定平均必要量			推定平均必要量							
男 18-29								280		6.0		
男 30-49	6.5		1.2					310		6.5		
男 50-69			1.1					290	8		0.7	
男 70~			1.0					270		6.0		対象外 男性 25 女性 20
女 18-29			0.9	2.0	200	対象外			230		5.0/8.5	
女 30-49	6.0							240	6	5.5/9.0	0.6	
女 50-69												
女 70~			0.8						220		5.0	

*1: 多量ミネラル(元素)のため、本研究デザインの微量元素調査の対象外とする(ただし、Mgは投薬患者が圧倒的に多いため特例として研究対象とする)

*2: 微量ミネラル(元素)中、Seは当栄養管理システムのデータとして存在しないため、対象外とする

*3: VEは、推定平均必要量の基準がないため、目安量を基準とする

れている日本人の食事摂取基準（2015年版）¹¹⁾に準じた目安量または推定平均必要量を指標とし、本研究の調査基準とした（表2）。

4. 統計解析

統計解析には、SPSS[®]. Ver22.0 (IBM) を使用し、量的変数は平均値および標準偏差で示し、疾患全体の年齢または入院日数と検査値との比較には2変量の相関分析および両側有意差検定を用い、疾患間の比較には分散分析およびTukey's testまたはhonestly significant difference (HSD) 法による多重比較を行い、疾患全体の男女間の比較にはt検定を用いたp値が0.05以下を有意とした。

5. 倫理的配慮

本研究は、「ヘルシンキ宣言」に基づく倫理的原則（2008年10月改訂）を遵守し、「臨床研究に関する倫理指針」（平成20年7月31日改訂）に準拠して実施した。また、研究責任者施設である独立行政法人国立病院機構北陸病院倫理審査委員会において承認（承認番号25-5）を得た。

結 果

1. 対象者の特性

対象者の特性について、年齢、入院日数を表1に示した。平均年齢は、全体で58.3±14.7歳（n=53）、重心50.5±8.7歳（n=21）、精神54.3±15.1歳（n=16）、

精神合併72.6±9.9歳（n=16）であり、疾患により違いがあった（p=0.000）。平均入院日数は、全体で5,605±4,742日（n=53）、重心8,168±5,197日（n=21）、精神3,818±3,360日（n=16）、精神合併4,029±3,927（n=16）であり、疾患により違いがあった（p=0.004）。

2. 血液生化学検査

1) 「研究セット」項目

血中ビタミン濃度の結果を表3に示した。疾患別では、VB₁の血中濃度は、全体で3.0±1.0 μg/dl（n=53）、重心2.8±0.7 μg/dl（n=21）、精神2.6±0.5 μg/dl（n=16）、精神合併3.6±1.4 μg/dl（n=16）であり、重心や精神で精神合併に比べて低値であった（p=0.012）。VB₁₂、葉酸およびVEの血中濃度は、重心、精神、精神合併で明らかな違いを認めなかった。性差については、とくに、VB₁とVEの血中濃度において男性が女性より有意に低値であった（表3）。年齢では、VEの血中濃度において弱いながらも有意な正の相関を認め、30-49歳で低値が多い傾向であった（図1）。

血中ミネラル濃度の結果を表3に示した。Mg、Fe、Zn、CuおよびSeの血中濃度は、疾患による違いはなかった。しかし、ZnとSeの血中濃度が基準値未満である低値率は、それぞれ32%と42%であった（図2）。また、Mgの血中濃度の低値率は0%であった（図2）。年齢では、VEの血中濃度と年齢との間に有意な正の相関を認め（図1）、30-49歳で低値が多い傾向であった。入院日数では、VEの

表3 血液生化学検査値

検査項目		疾患全体	重心	精神	精神合併	F 値	p 値
ビタミン B ₁ (μ g/dl)	全体	3.0 \pm 1.0 (n=53)	2.8 \pm 0.7 (n=21)	2.6 \pm 0.5 (n=16)	3.6 \pm 1.4 (n=16)	4.872*	0.012*
	男性	2.7 \pm 1.0 (n=29)	3.5 \pm 1.2 (n=12)	3.3 \pm 0.7 (n=11)	4.1 \pm 2.1 (n=6)	0.788	0.465
	女性	3.3 \pm 1.0 (n=24)	3.2 \pm 0.5 (n=9)	3.2 \pm 0.7 (n=5)	3.6 \pm 1.1 (n=10)	0.713	0.501
	t 値	-2.08	0.829	0.311	0.623		
	p 値	0.043*	0.417	0.761	0.543		
ビタミン B ₁₂ (pg/ml)	全体	515 \pm 231 (n=53)	540 \pm 242 (n=21)	463 \pm 209 (n=16)	534 \pm 244 (n=16)	0.582	0.562
	男性	514 \pm 229 (n=29)	557 \pm 247 (n=12)	443 \pm 225 (n=11)	557 \pm 201 (n=6)	0.840	0.443
	女性	516 \pm 239 (n=24)	518 \pm 248 (n=9)	506 \pm 187 (n=5)	520 \pm 275 (n=10)	0.006	0.994
	t 値	-0.04	0.363	-0.542	0.281		
	p 値	0.969	0.720	0.596	0.783		
葉酸 (ng/ml)	全体	7.9 \pm 6.5 (n=53)	8.4 \pm 5.8 (n=21)	5.3 \pm 4.1 (n=16)	9.9 \pm 8.6 (n=16)	2.247	0.116
	男性	8.5 \pm 7.4 (n=29)	9.7 \pm 7.3 (n=12)	5.7 \pm 4.8 (n=11)	11.2 \pm 10.8 (n=6)	1.372	0.271
	女性	7.2 \pm 5.3 (n=24)	6.6 \pm 2.4 (n=9)	4.3 \pm 1.5 (n=5)	9.2 \pm 7.5 (n=10)	1.563	0.233
	t 値	0.72	1.215	0.647	0.447		
	p 値	0.474	0.239	0.528	0.662		
ビタミン E (mg/dl)	全体	0.8 \pm 0.2 (n=53)	0.8 \pm 0.3 (n=21)	0.8 \pm 0.2 (n=16)	0.9 \pm 0.3 (n=16)	1.128	0.332
	男性	0.76 \pm 0.24 (n=29)	0.76 \pm 0.26 (n=12)	0.74 \pm 0.2 (n=11)	0.89 \pm 0.3 (n=6)	0.106	0.900
	女性	0.89 \pm 0.21 (n=24)	0.85 \pm 0.27 (n=9)	0.86 \pm 0.1 (n=5)	0.95 \pm 0.2 (n=10)	0.547	0.587
	t 値	-2.19	-0.839	-1.448	-1.185		
	p 値	0.033*	0.239	0.170	0.256		
マグネシウム (mg/dl)	全体	2.3 \pm 0.3 (n=53)	2.3 \pm 0.2 (n=21)	2.3 \pm 0.2 (n=16)	2.3 \pm 0.3 (n=16)	0.364	0.697
	男性	2.3 \pm 0.2 (n=29)	2.3 \pm 0.20 (n=12)	2.3 \pm 0.2 (n=11)	2.3 \pm 0.2 (n=6)	0.022	0.978
	女性	2.3 \pm 0.3 (n=24)	2.3 \pm 0.2 (n=9)	2.3 \pm 0.3 (n=5)	2.2 \pm 0.3 (n=10)	0.415	0.666
	t 値	0.200	-0.333	-0.211	0.502		
	p 値	0.840	0.742	0.836	0.624		
鉄 (μ g/dl)	全体	94 \pm 34 (n=53)	104 \pm 36 (n=21)	87 \pm 35 (n=16)	87 \pm 26 (n=16)	1.686	0.196
	男性	100 \pm 36 (n=29)	106 \pm 45 (n=12)	94 \pm 32 (n=11)	100 \pm 21 (n=6)	0.302	0.742
	女性	86 \pm 30 (n=24)	102 \pm 22 (n=9)	71 \pm 39 (n=5)	80 \pm 27 (n=10)	2.386	0.116
	t 値	1.52	0.237	1.243	1.580		
	p 値	0.134	0.815	0.234	0.136		
亜鉛 (μ g/dl)	全体	69 \pm 11 (n=53)	66 \pm 9 (n=21)	72 \pm 10 (n=16)	71 \pm 14 (n=16)	1.878	0.164
	男性	71 \pm 11 (n=29)	65 \pm 9 (n=12)	74 \pm 9 (n=11)	78 \pm 15 (n=6)	3.952	0.032*
	女性	67 \pm 10 (n=24)	67 \pm 9 (n=9)	66 \pm 11 (n=5)	68 \pm 13 (n=10)	0.046	0.955
	t 値	1.27	-0.575	1.675	1.403		
	p 値	0.208	0.572	0.116	0.183		
銅 (μ g/dl)	全体	105 \pm 20 (n=53)	113 \pm 16 (n=21)	101 \pm 15 (n=16)	97 \pm 26 (n=16)	3.08	0.055
	男性	102 \pm 24 (n=29)	116 \pm 18 (n=12)	98 \pm 15 (n=11)	81 \pm 34 (n=6)	5.749	0.009*
	女性	108 \pm 13 (n=24)	108 \pm 13 (n=9)	109 \pm 13 (n=5)	107 \pm 15 (n=10)	0.047	0.954
	t 値	-1.15	1.045	-1.506	-2.160		
	p 値	0.255	0.309	0.154	0.049		
セレン (μ g/dl)	全体	11.1 \pm 2.4 (n=53)	11.6 \pm 2.6 (n=21)	10.7 \pm 1.9 (n=16)	10.7 \pm 2.5 (n=16)	0.926	0.403
	男性	10.5 \pm 1.7 (n=29)	10.6 \pm 1.6 (n=12)	10.4 \pm 1.4 (n=11)	10.6 \pm 2.3 (n=6)	0.075	0.928
	女性	11.7 \pm 2.9 (n=24)	13.0 \pm 3.0 (n=9)	11.3 \pm 2.9 (n=5)	10.8 \pm 2.7 (n=10)	1.388	0.272
	t 値	-1.82	-2.309	-0.945	-0.133		
	p 値	0.078	0.032*	0.361	0.896		

*：群間で有意であると判断した

血中濃度と入院日数との間に弱いながらも有意な負の相関を認めた (図3)。

2) 食事摂取量

栄養素摂取量の結果を表4に示した。疾患別として、VB₁₂摂取量は、全体で3.3 \pm 1.6 mg/日 (n=53)、重心2.5 \pm 0.7 mg/日 (n=21)、精神3.7 \pm 0.7 mg/日 (n=16)、精神合併3.9 \pm 2.6 mg/日 (n=16)であり、

重心で精神や精神合併に比べて低値であった (p=0.020)。VB₁摂取量は、精神の男性30-49歳、重心の男性50-69歳および女性30-69歳が推定平均必要量を下回っていた (表4)。また、VE摂取量は、精神の男性30-49歳および重心の女性30歳以上が目安量を下回っていた (表4、表5)。

疾患全体として、Mgの摂取量は、男女ともに推定平均必要量を下回っていた。また、Feの摂取量は、

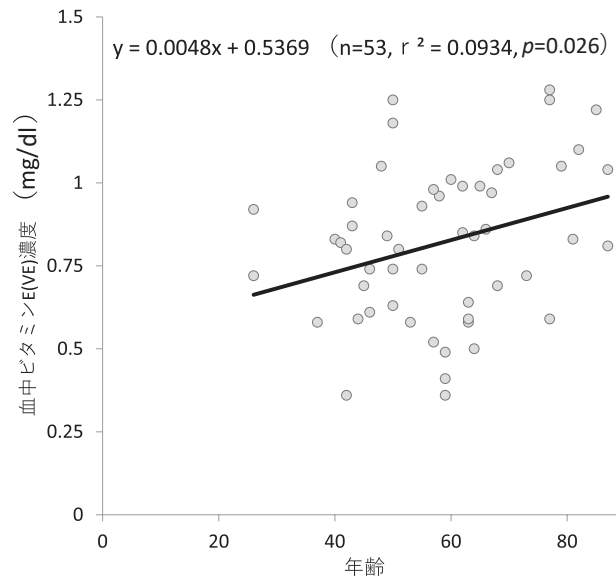


図1 疾患全体の年齢と血中ビタミンE (VE) 濃度との散布図

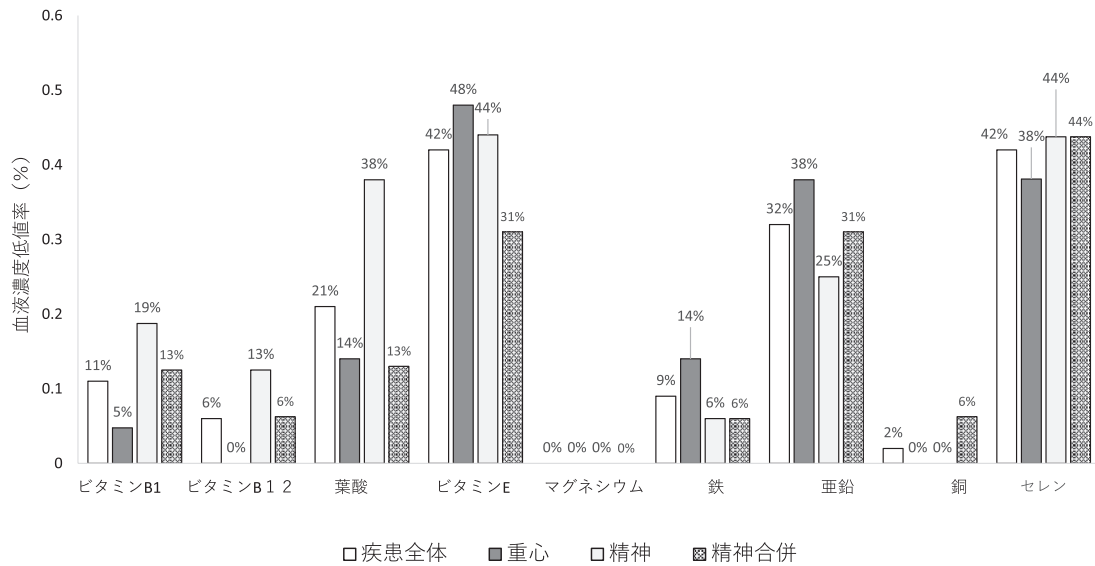


図2 疾患全体および疾患別血中濃度低値率 (%)

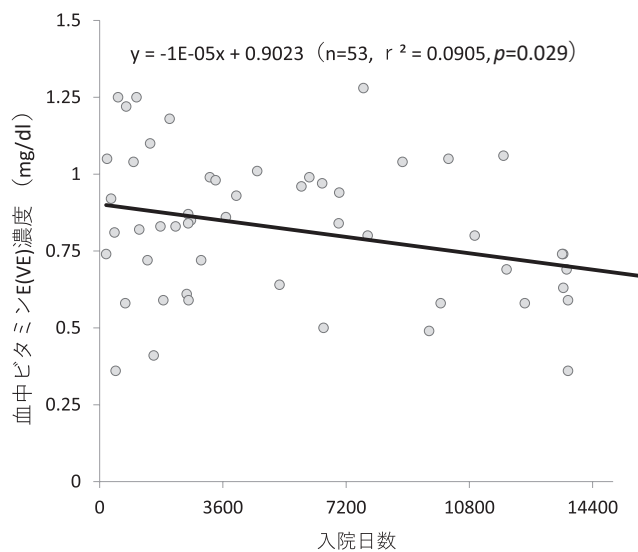


図3 疾患全体の入院日数と血中ビタミンE (VE) 濃度との散布図

表 4 食事摂取量

栄養素摂取量		疾患全体	重心	精神	精神合併	F 値	p 値
ビタミン B ₁ (mg/日)	全体	1.0 ± 0.8 (n=53)	0.9 ± 0.3 (n=21)	0.9 ± 0.3 (n=16)	1.4 ± 1.3 (n=16)	1.963	0.151
	男性	1.2 ± 1.0 (n=29)	1.0 ± 0.3 (n=12)	1.0 ± 0.3 (n=11)	2.1 ± 2.0 (n=6)	3.941	0.032
	女性	0.8 ± 0.2 (n=24)	0.7 ± 0.1 (n=9)	0.9 ± 0.1 (n=5)	0.9 ± 0.3 (n=10)	1.031	0.374
	t 値	1.730	1.762	0.282	2.009		
	p 値	0.090	0.094	0.782	0.064		
ビタミン B ₁₂ (mg/日)	全体	3.3 ± 1.6 (n=53)	2.5 ± 0.7 (n=21)	3.7 ± 0.7 (n=16)	3.9 ± 2.6 (n=16)	4.259	0.020*
	男性	3.66 ± 1.94 (n=29)	2.7 ± 0.8 (n=12)	3.6 ± 0.8 (n=11)	5.6 ± 3.4 (n=6)	5.819	0.008*
	女性	2.82 ± 0.95 (n=24)	2.3 ± 0.4 (n=9)	3.7 ± 0.6 (n=5)	2.9 ± 1.1 (n=10)	5.080	0.016*
	t 値	1.940	1.483	-0.224	2.363		
	p 値	0.058	0.154	0.826	0.033*		
葉酸 (μg/日)	全体	352 ± 130 (n=53)	321 ± 56 (n=21)	334 ± 56 (n=16)	410 ± 215 (n=16)	2.469	0.095
	男性	378 ± 160 (n=29)	333 ± 70 (n=12)	342 ± 66 (n=11)	534 ± 294 (n=6)	4.539	0.020*
	女性	320 ± 72 (n=24)	304 ± 20 (n=9)	318 ± 8 (n=5)	335 ± 112 (n=10)	0.414	0.666
	t 値	1.640	1.191	0.775	1.954		
	p 値	0.107	0.248	0.451	0.071		
ビタミン E (mg/日)	全体	5.9 ± 3.9 (n=53)	5.2 ± 2.4 (n=21)	5.7 ± 2.2 (n=16)	7.1 ± 6.1 (n=16)	1.167	0.320
	男性	6.78 ± 4.86 (n=29)	6.0 ± 2.9 (n=12)	5.7 ± 2.6 (n=11)	10.3 ± 9.0 (n=6)	2.088	0.144
	女性	4.89 ± 1.78 (n=24)	4.2 ± 0.3 (n=9)	5.5 ± 1.1 (n=5)	5.3 ± 2.6 (n=10)	1.328	0.286
	t 値	1.810	1.878	1.181	1.681		
	p 値	0.077	0.076	0.859	0.115		
マグネシウム (mg/日)	全体	219 ± 51 (n=53)	222 ± 41 (n=21)	229 ± 34 (n=16)	204 ± 71 (n=16)	1.052	0.357
	男性	222 ± 56 (n=29)	231 ± 53 (n=12)	231 ± 40 (n=11)	188 ± 80 (n=6)	1.445	0.254
	女性	214 ± 44 (n=24)	211 ± 6 (n=9)	224 ± 19 (n=5)	213 ± 68 (n=10)	0.135	0.874
	t 値	0.530	1.132	0.383	-0.681		
	p 値	0.598	0.272	0.707	0.507		
鉄 (mg/日)	全体	9.5 ± 4.0 (n=53)	8.5 ± 3.4 (n=21)	9.2 ± 2.8 (n=16)	11.0 ± 5.2 (n=16)	2.033	0.142
	男性	9.9 ± 4.3 (n=29)	9.3 ± 4.4 (n=12)	9.2 ± 3.1 (n=11)	12.3 ± 5.7 (n=6)	1.230	0.309
	女性	9.0 ± 3.6 (n=24)	7.3 ± 0.5 (n=9)	9.2 ± 2.3 (n=5)	10.3 ± 5.0 (n=10)	1.751	0.198
	t 値	0.860	1.353	-0.032	0.748		
	p 値	0.396	0.192	0.975	0.467		
亜鉛 (mg/日)	全体	8.2 ± 4.3 (n=53)	7.6 ± 2.3 (n=21)	7.6 ± 1.2 (n=16)	9.7 ± 7.2 (n=16)	1.407	0.254
	男性	9.2 ± 5.3 (n=29)	8.3 ± 2.9 (n=12)	7.6 ± 1.4 (n=11)	14.0 ± 10.1 (n=6)	3.696	0.039*
	女性	7.0 ± 2.1 (n=24)	6.6 ± 0.5 (n=9)	7.5 ± 0.9 (n=5)	7.2 ± 3.2 (n=10)	0.259	0.774
	t 値	1.890	1.696	0.204	2.023		
	p 値	0.064	0.106	0.841	0.063		
銅 (mg/日)	全体	1.0 ± 0.3 (n=53)	0.9 ± 0.3 (n=21)	1.0 ± 0.2 (n=16)	1.1 ± 0.5 (n=16)	0.656	0.523
	男性	1.0 ± 0.3 (n=29)	1.0 ± 0.3 (n=12)	1.0 ± 0.2 (n=11)	1.2 ± 0.5 (n=6)	1.071	0.357
	女性	0.9 ± 0.3 (n=24)	0.9 ± 0.1 (n=9)	1.0 ± 0.1 (n=5)	1.0 ± 0.4 (n=10)	0.299	0.745
	t 値	1.260	0.965	0.235	1.068		
	p 値	0.214	0.347	0.818	0.304		

* : 群間で有意であると判断した

女性30-49歳（月経あり）が推定平均必要量を下回っていた（表4）。

4. 考察

入院患者の栄養障害については、欧米では1970年代にhospital malnutritionとして問題提起されている¹²⁾⁻¹⁴⁾。この問題はわが国においても同様であり、いまだに解決されていない。また、精神疾患および重症心身障がい児（者）における、ビタミンやミネラルなどの欠乏症の報告¹⁵⁾¹⁶⁾がなされているが、エビデンスに乏しく症例数も少ない。また、医療の進

歩により対象患者の長期入院にともなう高齢化に対する指標もないのが現状である。本研究では、血液検査の結果、重心、精神、精神合併のいずれの患者でもVE、Zn、Seの血中濃度が低値の傾向であり（図2）、VEが精神および重心において男女一部の年齢区分で食事摂取量が下回っている結果と一致した。これは直接の原因は不明であるが、血中濃度低値においては栄養失調症と関連し、皮膚の抵抗力も落ちるとされ、提供する食材等を考慮する必要性があると考えられた。

精神のみが葉酸の血中濃度低値率が突出した特徴

表5 疾患全体での年齢区分別栄養素摂取量

性別 年齢区分 栄養素	男性			女性		
	30-49 歳 (n=9)	50-69 歳 (n=16)	70 歳 以上 (n=4)	30-49 歳 (n=4)	50-69 歳 (n=11)	70 歳 以上 (n=7)
ビタミン B ₁ (mg/ 日)	1.0 ± 0.4 (0.5, 1.7)	0.9 ± 0.3 (0.6, 1.8)	2.8 ± 2.3 (0.8, 5.5)	0.8 ± 0.1 (0.7, 1.0)	0.9 ± 0.2 (0.7, 1.3)	0.8 ± 0.4 (0.4, 1.6)
ビタミン B ₁₂ (mg/ 日)	3.2 ± 0.9 (2.0, 4.4)	3.2 ± 0.9 (2.0, 5.0)	6.6 ± 3.9 (3.0, 11.5)	2.9 ± 0.9 (2.0, 4.0)	2.9 ± 0.9 (2.0, 4.5)	2.3 ± 1.0 (1.0, 4.0)
葉酸 (μg/ 日)	351.3 ± 68.8 (259.0, 479.4)	335.2 ± 64.9 (228.0, 529.0)	609.8 ± 347.9 (322.1, 1065.0)	322.8 ± 22.7 (294.0, 349.5)	323.3 ± 43.6 (288.6, 441.0)	313.7 ± 128.7 (66.0, 503.0)
ビタミン E (mg/ 日)	6.7 ± 3.0 (4.0, 12.9)	5.3 ± 2.4 (3.0, 13.0)	13.1 ± 10.0 (4.0, 25.5)	4.6 ± 1.0 (4.0, 6.0)	4.8 ± 1.5 (3.5, 8.5)	4.9 ± 2.7 (3.0, 11.0)
マグネシウム (mg/ 日)	240.2 ± 63.2 (132.0, 356.0)	227.5 ± 32.0 (167.0, 310.0)	158.4 ± 83.1 (77.5, 232.9)	219.3 ± 10.9 (210.0, 235.0)	222.1 ± 24.2 (192.4, 280.5)	195.9 ± 75.5 (31.0, 266.0)
鉄 (mg/ 日)	10.2 ± 4.7 (5.6, 21.6)	8.8 ± 2.9 (5.2, 18.1)	13.5 ± 6.8 (8.4, 22.8)	7.9 ± 0.6 (7.1, 8.5)	8.7 ± 2.4 (6.9, 13.5)	9.5 ± 5.8 (3.1, 21.9)
亜鉛 (mg/ 日)	8.7 ± 3.0 (3.5, 13.6)	7.6 ± 1.6 (4.9, 11.3)	16.7 ± 11.8 (7.9, 32.8)	7.0 ± 0.9 (6.0, 8.1)	7.3 ± 1.0 (5.7, 9.4)	6.4 ± 3.8 (1.1, 13.6)
銅 (mg/ 日)	1.1 ± 0.3 (0.5, 1.6)	1.0 ± 0.2 (0.5, 1.2)	1.3 ± 0.6 (0.8, 2.2)	0.9 ± 0.1 (0.8, 1.1)	1.0 ± 0.1 (0.7, 1.1)	0.9 ± 0.5 (0.0, 1.8)

結果は、平均値±標準偏差(最小値, 最大値) で示した

を示した。これは食事摂取量では不足していないため原因は不明である。また精神においては、VB₁₂、葉酸、Fe、Znなどの欠乏症の先行研究結果¹⁷⁾¹⁸⁾と比べて、本研究では葉酸およびZnの血中濃度が低値傾向であった。葉酸の血中濃度低値の場合は、動悸や神経過敏などの症状が出現することが、Znの血中濃度低値の場合は、皮膚炎および味覚障害などの症状が出現することが報告されており、食事摂取量の管理とともに、血液データ値を注視する必要性がある。

また、重心においては、Cu、Znなどの欠乏症の先行研究結果¹⁹⁾と比べて、本研究では精神同様Znの血中濃度が低値傾向であり、同じく食事摂取量の管理および血液データ値の注視が必要である。

性差について本研究では、男性にVEやVB₁の血中濃度が低値傾向を示し、葉酸欠乏症は女性より男性が有意に多いという先行研究¹⁰⁾とは異なる結果となった。これは、食事摂取量においては、精神および重心の一部の男女年齢層に目安量および推定平均必要量を下回っている点と一致したため、食材等を考慮することが必要であると考えられた。また、興味深いことにMgにおいて、全疾患の男女で食事摂取量が推定平均必要量に満たないにもかかわらず、唯一、全疾患でMgの低値率のみが0%という結果となった。これは、ほとんどの対象患者に排便

コントロールを目的として酸化マグネシウムが処方されていたためと考えられたが、今後詳細な検討が必要とされる。

一方、入院日数との関連性では、VEの血中濃度のみが入院期間が長くなるにつれて減少傾向がみられた。また、VEおよびVB₁の血中濃度に関し興味深い傾向として、男性が女性より低値で、VEは年齢と共に値が増加していた。

SeやVEは、動脈硬化や認知症予防に有用といわれているが、その血液検査は保険適応外であり、Seには市販製剤もないのが現状である。定期的な検査を行うことも、今後重要となってくると考えられる。また、排便コントロールの目的で投与されている酸化マグネシウムが、栄養素の吸収率に影響を与えていないか引き続き検討する必要がある。

当院のような長期入院患者の栄養管理を行う上で、食事摂取量の管理とともに、定期的な血液検査項目を充実させることが欠乏症等の予防に重要であると考えられた。しかしながら、食事摂取量が十分な症例においても、血液データ値が低値であった症例がみられることもあり、疾患別ではなく個体差による影響についても、今後の課題としたい。

5. 結語

本研究において、VEの血中濃度と入院日数との

間に有意な負の相関を認め、ビタミンとミネラルの食事摂取量および血液データ値で基準に満たない対象患者が存在することが明らかとなった。以上のことから、慢性期病棟に長期入院患者においては、ビタミンとミネラルの食事摂取量および血中濃度を定期的に把握する必要性が示唆された。

謝辞：本研究を遂行するにあたり、ご協力いただいた国立病院機構北陸病院 研究検査科の先生をはじめ、薬剤師の先生、該当病棟看護師長および看護師の方々に深く感謝申し上げます。

著者の利益相反：この研究の一部は（公財）政策医療振興財団研究助成事業の助成による。

[文献]

- 1) 村崎明広, 東野明澄, 西尾奈々ほか. 慢性期病棟入院患者における各種ビタミンと微量元素の評価に関する研究. 医療の広場 2015 ; 55 : 22-5.
- 2) 山本辰子, 望月龍馬, 宮内眞弓ほか. 重症心身障害児(者)の栄養管理の標準化(均てん化)に向けた研究. 平成22年度財団法人政策医療振興財団助成金研究班 研究報告書, 2011, 6-8.
- 3) 湧上 聖. 実践! 栄養アセスメント微量元素と栄養アセスメント. 看技 2010 ; 56 : 57-8.
- 4) Gramm HJ, Kopf A, Bratter P. The necessity of selenium substitution in total parenteral nutrition and artificial alimentation. J Trace Elements Med Biol 1995 ; 9 : 1-12.
- 5) 田中芳明, 溝手博義, 田中宏明ほか. 慢性肝機能障害. 2型糖尿病の酸化ストレスに対する微量元素およびCoenzyme (Co) Q10による抗酸化療法. 栄評治 2003 ; 20 : 569-8.
- 6) 西脇伸二, 丹羽優佳里, 川出尚史ほか. 経皮内視鏡的空腸瘻増設術(Direct percutaneous endoscopic jejunostomy : D-PEJ)後の長期栄養管理における血清微量元素, ビタミン濃度の検討. 日農村医学会誌 2007 ; 56 : 632-7.
- 7) 越智史博, 大森啓充, 海老原知博ほか. 重症心身障害児におけるセレン欠乏症とその治療. 日小児栄消肝会誌 2010 ; 23 : 141-6.
- 8) 千葉百子. 微量元素と女性. Biomed Res Trace Elements 2004 ; 15 : 330-4.
- 9) 田中正巳. ビタミン充足状況. 骨代謝マーカーと加齢との関係性には性差が存在する. 日未病システム会抄集 2014 ; 103.
- 10) 中村重信, 柴田克己. 葉酸欠乏症における性差. ビタミン2006 ; 80 : 21-2.
- 11) 日本人の食事摂取基準. 厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2015年版)」策定検討会報告書. 東京 ; 第一出版 ; 2014.
- 12) Butterworth CE Jr. Malnutrition in the hospital. JAMA 1974 ; 230 : 879.
- 13) Bistrrian BR, Blackburn GL, Vitale J et al. Prevalence of malnutrition in general medical patients. JAMA 1976 ; 235 : 1567-70.
- 14) Agradi E, Messina V, Campanella G et al. Hospital malnutrition : incidence and prospective evaluation of general medical patients during hospitalization. Acta Vitaminol Enzymol 1984 ; 6 : 235-42.
- 15) 鈴木 眞理. 摂食障害における栄養学の重要性. シンポジウム: 心身医療に求められる健康栄養学 心身医 2016 ; 56 : 1006-12.
- 16) 木村昭彦. 【重症心身障害1-総論, 診察, 栄養管理, 神経系】ピンポイント小児医療 栄養管理 ビタミン・微量元素欠乏症とその対応. 小児内科 2015 ; 47 : 1936-9.
- 17) 功刀 浩, 古賀加恵, 小川眞太郎. うつ病患者における栄養学的異常. 日生物精医学会誌 2015 ; 26 : 54-8.
- 18) 森下玲児. 潜在性ビタミンB12欠乏と精神神経障害. ビタミン 1991 ; 65 : 466-7.
- 19) 口分田政夫, 永江彰子. 【小児の輸液・栄養管理の基礎と実践】病態と輸液・栄養管理 重症心身障害児(者). 小児診療 2015 ; 78 : 827-34.

Evaluation of Various Vitamins and Microelements in Inpatients Undergoing Chronic Hospitalization

Akihiro Murasaki, Asumi Higashino, Nana Nishio,
Yoko Ochiai, Munenobu Kashiwa, Kiyoshi Matsumoto,
Shunsuke Ichikawa, Jun Siraishi, Chieko Ishizaki, Mitsuhiro Yoshita

Abstract

Background : The National Hospital Organization Hokuriku Hospital treats patients with severe motor and intellectual disabilities or severe mental retardation complicated by serious limb/trunk dysfunction in children hospitalized according to the current health care policies. Hospitalization of these patients is generally for long periods, compared with acute-phase patients. In many cases where such patients are hospitalized in a chronic patient ward, the patients will demonstrate unbalanced diets or apastia (refusal of food).

In this study, we investigated the diet sufficiency rate, using data on the intake of various vitamins and microelements, as well as regular blood tests in patients during long-term hospitalization, and examined the need for nutritional management improvements, in order to prevent nutrient deficiency diseases.

Methods : The subjects in this study were 53 patients (29 males, and 24 females) hospitalized in our chronic disease ward for at least 6 months. Informed consent was obtained from the patients or the legal guardians or parents. During the study, we measured the food intake, as well as the concentration of vitamins (B1, B12, folic acid, and E) and minerals (Mg, Fe, Zn, Cu, Se) in the blood test data (on an empty stomach).

Results : A significant relationship was shown between the vitamin E in the blood test data and the length of the hospitalization, clearly demonstrating that some patients had a low diet sufficiency rate and abnormal blood data.

Conclusion : The results suggested that the levels of various vitamins and microelements in blood test data and the diet sufficiency rate should be measured regularly in patients undergoing chronic hospitalization.