25 年の長期血液透析患者の栄養学的特徴の解析 — 体格と栄養素等摂取量の推移 —

武 政 睦 子¹ 市 川 和 子² 佐々木 環³

川崎医療福祉大学医療技術学部臨床栄養学科¹

川崎医科大学附属病院栄養部² 川崎医科大学腎臓・高血圧内科学³

キーワード：血液透析，栄養，BMI，摂取量，カルノフスキー活動スケール

〈要旨〉

日本の慢性透析患者数は年々増加し、25 年以上の長期継続患者は総透析患者の 3.8% を占めている。長期透析患者は低栄養状態に陥ることが多く報告され、その改善のための適切な栄養管理が必要とされる。本研究は、25 年以上継続している透析患者 48 名（男性：25，女性：23）を対象とし血液透析導入時、導入後 15 年経過した時点および 25 年経過した時点の身体状況、栄養素等摂取量および血液生化学検査を同一患者で追跡調査し、その栄養学的特徴を明らかにした。同時に研究期間と同時期かつ対象者と同年代である「国民健康・栄養調査」結果と比較し、透析患者特有の栄養学的特徴・問題点を検討した。今回の研究の 25 年継続している透析患者の栄養学的特徴は、三つあげられた。① 体格が小さくなるが BMI は約 20 kg/m² を保っている、② エネルギーとたんぱく質摂取量は減少したが、これは透析患者だけに限られたものではない、③ CKD 食事療法基準に比べエネルギーとたんぱく質摂取量は少ないが、日常生活動作は、時々介助が必要だが自分に必要なことは自分でできている。しかも血清カルシウム・リンのコントロールに効果的である。今回の研究で注目すべき点は、エネルギーとたんぱく質摂取量は低下し「慢性腎臓病に対する食事療法基準（2007）」を下回っていたが、血清 Alb 値は 3.8 ± 0.3 g/dL、カルノフスキー活動スケール値は 80.8 ± 10.3 であり、自分に必要なことは自分でできる日常生活動作が保たれていた点である。25 年間透析療法を継続している患者の栄養学的特徴の解析から、今後の透析患者の栄養管理における重要な情報・課題が抽出された。

Nutritional characteristics of long-term hemodialysis patients : Changes in physique and nutrient intake over 25 years of hemodialysis therapy

Mutsuko Takemasa¹, Kazuko Ichikawa² and Tamaki Sasaki³

Department of Clinical Nutrition Faculty of Health Science and Technology, Kawasaki University of Medical Welfare¹; Department of Nutrition, Kawasaki Medical School Hospital²; Division of Nephrology and Hypertension, Kawasaki Medical School³

Key words : hemodialysis, nutrition, body mass index, intake, Karnofsky Performance Status

〈Abstract〉

In Japan, the number of chronic dialysis patients is increasing each year, with those continuing hemodialysis therapy for 25 years or more accounting for 3.8% of all dialysis patients. Long-term dialysis patients tend to develop malnutrition, which needs to be corrected by appropriate nutritional management. To establish optimal nutritional management that enables patients to continue long-term hemodialysis therapy, we reviewed data on 48 dialysis patients (25 males, 23 females) who had continued hemodialysis therapy for 25 years or more to examine intra-individual changes in the physical condition, nutrient intake, and blood biochemistry results at the beginning of hemodialysis therapy and 15 and 25 years after its introduction. On the basis of the results, we identified the nutritional characteristics of these patients. Then, to ascertain the nutritional characteristics and problems specific to long-term dialysis patients in general, we compared the obtained results with those of the

武政 睦子 川崎医療福祉大学医療技術学部臨床栄養学科 〒701-0193 岡山県倉敷市松島 288

Mutsuko Takemasa Tel : 086-462-1111 Fax : 086-464-1109

〔受付日：2011 年 5 月 13 日，受理日：2011 年 8 月 19 日〕

National Health and Nutrition Survey conducted in age-matched subjects during the same period as the present study. The nutritional characteristics of dialysis patients continuing dialysis therapy for ≥ 25 years were as follows : ① reduced muscle mass while the BMI was maintained at around 20 kg/m^2 ; ② decreased energy and protein intake, which is not specific to dialysis patients ; ③ energy and protein intakes lower than those specified in the dietary recommendations for chronic kidney disease (CKD) 2007, although activities of daily living (ADL) were of the “Requires occasional assistance, but is able to care for most of his needs” level. In addition, serum calcium and phosphorus levels were effectively controlled within normal ranges. The most important findings in this study were that, while energy and protein intakes were decreased below the levels specified in the dietary recommendations for CKD, serum albumin levels were $3.8 \pm 0.3 \text{ g/dL}$ and Karnofsky Performance Scale scores were 80.8 ± 10.3 . This analysis of the nutritional characteristics of patients continuing dialysis therapy for ≥ 25 years while maintaining ADL yielded important information and highlighted issues to be addressed for the improved nutritional management of dialysis patients.

緒 言

日本の慢性透析者数は年々増加し、2009 年末では 290,678 人に達した。そのうち、25 年以上の長期継続患者は 10,750 人で総透析患者の 3.8% を占めている¹⁾。透析技術の進歩に伴い長期間安定した治療が可能となってきた一方で、新たな問題が生じている。その中でも、透析患者は低栄養状態に陥ることが多く報告され^{2,3)}、その改善のための適切な栄養管理が必要とされている⁴⁻⁶⁾。また、長期血液透析生活において最低限度自分の身の回りのことは自分でできる自立した生活活動レベルが求められる。

そこで、本研究では長期血液透析療法を継続するための栄養管理を明らかにするために、25 年以上継続している透析患者の身体状況、栄養素等摂取量、血液生化学検査および日常生活動作 (activities of daily living: ADL) を同一患者で追跡調査し、その栄養学的特徴を明らかにした。同時に「国民健康・栄養調査 (国民栄養調査)」(以下国民健康・栄養調査)⁷⁻¹¹⁾と比較し、透析患者特有の栄養学的特徴・問題点を考察した。

I. 対象および方法

透析導入時に自分のことは自分でできる生活活動状態であり、25 年以上血液透析療法を継続している患者 48 名 (男性: 25, 女性: 23) を対象とした。血液透析導入時の年齢は 33.5 ± 10.0 歳 (男性: 32.3 ± 7.9 , 女性: 34.7 ± 11.6) であった。

原因疾患は、慢性糸球体腎炎が 39 名 (81.2%)、腎硬化症 3 名 (6.3%)、急速進行性糸球体腎炎 2 名 (4.2%)、その他 4 名 (8.3%) であった。

血液透析導入時 (以下 HD-0)、導入後 15 年経過した時点 (以下 HD-15)、および 25 年経過した時点 (以

下 HD-25) の身長と体重を測定し Body Mass Index (BMI) 値を算出した。

ADL はカルノフスキー活動スケール (Karnofsky Performance Status, KPS) 値¹²⁾(表 1) を用いた。

また、HD-15 と HD-25 時点では、1 週間食事記録法により算出した栄養素等摂取量、上腕囲、上腕筋囲、皮下脂肪厚、体脂肪率および透析前の採血による血液生化学検査を評価した。栄養素等摂取量は秤量法による自己記入後、管理栄養士による聞き取り確認後算出した。皮下脂肪厚は栄養式皮脂厚計を用い、上腕囲とともに非シャント側で測定し上腕筋囲を算出した。体脂肪率は電気インピーダンス分析法で測定し体脂肪量および除脂肪体重量を算出した。なお、HD-15、HD-25 時点の身体計測、食事調査は、岡山腎不全食研究会にて同研修・トレーニングした管理栄養士により 6~9 月の時期に行った。

統計学的解析

データは平均値 $\pm$ 標準偏差で示した。HD-0、HD-15、HD-25 は対応のある t 検定を行った。なお、すべての統計処理は SPSS version 19 を用い、有意確率 $p < 0.05$ を統計学的に有意差ありとした。

倫理的配慮

対象透析者には研究の主旨・目的を口頭で説明し、秘密の保持に責任を持つこと、対象者を評価するためではないこと、対象者の記録の負担にならないよう配慮することを説明した。さらに研究協力に拒否する権利があること、拒否することで何ら問題や不利益が生じないこと、途中辞退することは権利として保障されていることを説明し、同意を得た。また、施設関係者には、研究の主旨と目的を口頭で説明し、対象者の人権を侵害しないこと、医療活動に支障をきたさないことを説明し研究への承諾を得た。

表 1 PERFORMANCE STATUS

	Condition	Percent age	Comments
A :	Able to carry on normal activity and to work. No special care is needed.	100	Normal, no complaints, no evidence of disease.
		90	Able to carry on normal activity, minor signs or symptoms of disease.
		80	Normal activity with effort, some signs or symptoms of disease.
B :	Unable to work. Able to live at home, care for most personal needs. A varying degree of assistance is needed.	70	Cares for self. Unable to carry on Normal activity or to do active work.
		60	Requires occasional assistance, but is able to care for most of his needs.
		50	Requires considerable assistance and frequent medical care.
C :	Unable to care for self. Requires equivalent of institutional or hospital care. Disease may be progressing rapidly.	40	Disabled, requires special care and assistance.
		30	Severely disabled, hospitalization is indicated although death not imminent.
		20	Hospitalization necessary, very sick, active supportive treatment necessary.
		10	Moribund, fatal processes progressing rapidly.
		0	Dead.

表 2 Physical parameters of hemodialysis patients at the time of HD-0, HD-15 and HD-25

	HD-0	HD-15	HD-25
Age (years)	33.5±10.0	48.1±8.8**	58.1±8.8**.#
Body mass index (kg/m ²)	19.8±2.5	20.1±2.9	19.6±2.7
Body height (m)	160.7±8.1	159.5±8.3**	158.3±8.3**.#
Body weight (kg)	51.5±9.6	51.3±9.7	49.7±9.6*.#
KPS	92.6±4.01	88.3±3.8**	80.8±10.3**.#

Mean ±SD

*p<0.05, **p<0.01 compared to HD-0

#p<0.05, ##p<0.01 compared to HD-15

II. 結 果

1. 身体状況の推移

HD-0, HD-15 および HD-25 の年齢, 身長, 体重, BMI 値および KPS 値を表 2 に示す。

HD-15 では HD-0 と比較し, 体重や BMI は変化を認めないにもかかわらず身長は有意に低下し, さらに KPS 値も有意な低下が確認された。しかし, HD-25 では HD-0 および HD-15 と比較し, 身長だけでなく体重が減少し, KPS 値も継続的に低下した。HD-25 の KPS 値は 80.8±10.3 (KPS 値 80: 臨床症状はあるが正常の活動が可能), 全員が 60 (時々介助が必要だ

が自分に必要なことはできる) 以上であり自分の身の回りのことは自分でできる生活活動レベルであった。

2. 体組成

HD-15 と HD-25 の上腕囲, 上腕三頭筋皮下脂肪厚, 上腕筋囲, ウエスト/ヒップ比, 体脂肪率, 体脂肪量, 除脂肪体重量を表 3 に示す。

HD-25 では HD-15 と比較し上腕筋囲, 体脂肪量に変化がなかった。除脂肪体重量は有意に低下していた。

3. 栄養素等摂取量

HD-15 と HD-25 の栄養素等摂取量および「慢性腎臓病に対する食事療法基準 2007 年版」(以下 CKD 食事療法基準)¹³⁾を表 4 に示す。

表 3 Characteristics of hemodialysis patients at the time of HD-15 and HD-25

	HD-15	HD-25
Arm circumference (cm)	23.7±2.5	22.9±3.9
Triceps skinfold thickness (mm)	9.1±5.0	10.2±5.0
Arm muscle circumference (cm)	22.6±2.4	21.6±3.4
Body fat (%)	14.3±3.9	14.6±5.2
Body fat (kg)	7.2±2.6	7.2±3.3
Lean body mass (kg)	44.8±9.7	43.3±9.3**
West/Hip 比	0.9±0.1	0.9±0.2

Mean ± SD

**p<0.01 compared to HD-15

表 4 Daily nutrient intakes of hemodialysis patients at the time of HD-15 and HD-25

	HD-15	HD-25	DR for CKD (2007) ¹⁾
Energy			
(kcal/BW・kg/day)	32.0±6.6	29.2±5.9*	
(kcal/IBW ²⁾ ・kg/day)	28.9±5.6	26.1±5.7**	27~39 ³⁾
Protein			
(g/BW・kg/day)	1.1±0.3	0.9±0.2**	
(g/IBW ²⁾ ・kg/day)	1.0±0.2	0.8±0.2**	1.0~1.2
Calcium (mg/day)	408±104	354±135*	
Phosphorus (mg/day)	758±179	650±164**	protein intakes(g)×15 and under
Potassium (mg/day)	2,345±506	2,034±588**	2,000 and under
Salts (g/day)	7.7±2.5	7.9±2.0	less than 6
Water (g/day)	1,574±415	1,397±369*	less than (15 mL/Dry weight kg/day)

Mean ± SD

*p<0.05, **p<0.01 compared to HD-15

1) : Dietary recommendations for chronic kidney disease, 2007

2) : Ideal Body Weight kg = (Body Height(m))²×22

3) : The same of Dietary reference intakes for Japanese (Ministry of health, Labour and Welfare)

HD-25 では HD-15 と比較し、エネルギー、たんぱく質、カルシウム、リン、カリウムおよび水分摂取量が有意に減少していたが、食塩摂取量は変化を認めなかった。HD-25 の標準体重当たりのエネルギーおよびたんぱく質摂取量は、「CKD 食事療法基準」の指示量に比較し低値であった。

4. 血液生化学的検査および透析効率

HD-15 と HD-25 の血液生化学検査、同時に算出した透析効率（以下 KT/V）^{14,15)}、一日の平均体重増加量および心胸比を表 5 に示す。

HD-25 では HD-15 と比較し、血清アルブミン（以下 Alb）値、尿素窒素（以下 BUN）、血清クレアチニン、血清カリウム、血清リン、血清リン・カルシウム積、血清コレステロールおよび中性脂肪値が、有意に低下し、逆に血清 HDL コレステロール値および心胸比が有意に増加し、KT/V は差を認めなかった。

5. 国民健康・栄養調査結果における身体状況および栄養素等摂取量の比較

透析患者と「国民健康・栄養調査」結果^{7~11)}の男女別

身長、体重、エネルギーおよびたんぱく質摂取量の推移を示す。「国民健康・栄養調査」結果は、本研究と同時期かつ対象者と同年代である 1980 年の 30 歳代、1995 年の 40 歳代、2005 年の 50 歳代の値を用いた。

1) 身長および体重

HD-0、HD-15、HD-25 および「国民健康・栄養調査」の男女別身長、体重の推移を図 1、図 2 に示した。

透析患者の身長は、男女ともに HD-15 は HD-0 に比較し、HD-25 は HD-0 および HD-15 に比較し有意（p<0.01）に減少した。

HD-25 の体重は、男性が HD-0 と比べて、女性が HD-15 に比べて有意（p<0.05）に減少した。

「国民健康・栄養調査」結果は、男女ともに身長および体重の経時的な変化は認められず、男女ともに体重の増加傾向を認めている。

2) エネルギーおよびたんぱく質摂取量

HD-15、HD-25 および「国民健康・栄養調査」結果のエネルギーおよびたんぱく質摂取量の推移を図 3、図 4 に示す。

表 5 Laboratory data of hemodialysis patients at the time of HD-15 and HD-25

	HD-15	HD-25
Blood urea nitrogen (mg/dL)	79.2±13.0	66.7±18.5**
Serum creatinine (mg/dL)	13.0±1.3	10.6±1.8**
Serum sodium (mEq/L)	139.9±2.6	140.5±3.0
Serum potassium (mEq/L)	5.1±0.7	4.9±0.7*
Serum phosphorus (mEq/L)	6.8±1.8	5.7±1.3**
Serum calcium (mEq/L)	9.4±1.0	9.4±0.7
P×Ca (mEq/dL) ²	64.7±18.1	53.8±14.2**
Serum albumin (g/dL)	4.1±0.4	3.8±0.3*
Hematocrit (%)	30.0±5.0	30.7±3.7
Serum total cholesterol (mg)	172.8±42.1	154.5±40.3*
Serum triglyceride (mg/dL)	148.4±81.3	111.3±67.7**
Serum highdensity lipoprotein (mg/dL)	42.5±12.3	47.8±12.7*
Blood pressure		
Systolic (mmHg)	137±23	135±25
Diastolic (mmHg)	76±13	71±12*
KT/V	1.4±0.3	1.4±0.2
The amount of increased weight (kg/day)	2.4±0.9	2.0±0.8*
Cardio-thoracic ratio (%)	47.7±4.3	50.4±5.1**

Mean ± SD

*p<0.05, **p<0.01 compared to HD-15

図 1 The change of body height levels in hemodialysis patients and the national health and nutrition survey in Japan

*p<0.05, **p<0.01 compared to HD-0
#p<0.05, ##p<0.01 compared to HD-15

図 2 The change of body weight levels in hemodialysis patients and the national health and nutrition survey in Japan

*p<0.05, **p<0.01 compared to HD-0
#p<0.05, ##p<0.01 compared to HD-15

HD-25 のエネルギーおよびたんぱく質摂取量は HD-15 と比較し、男女ともにいずれも有意に減少し、この傾向は「国民健康・栄養調査」結果からも確認された。

Ⅲ. 考 察

今回、25 年以上の長期血液透析患者の身体状況と栄養素等摂取量を追跡調査し、特有の栄養学的特徴を考

察した。2002 年に報告された「日本人の新身体計測基準値 (JARD2001)」¹⁶⁾ならびに、健康増進法に基づいて毎年行われている「国民健康・栄養調査」⁷⁻¹¹⁾結果をわが国では栄養アセスメントの基準値として参考にすることが多い。そこで、本研究では「国民健康・栄養調査」の結果を使用し比較解析を試みた。

本研究の透析患者の BMI は、透析導入後 25 年間は

図 3 The change of energy intakes in hemodialysis patients and the national health and nutrition survey in Japan

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ compared to HD-15

図 4 The change of protein intakes in hemodialysis patients and the national health and nutrition survey in Japan

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ compared to HD-15

変化せず約 20 kg/m^2 を維持していた。しかし身長と体重はいずれも有意に減少し、HD-25 で身長は男女ともに平均 2.4 cm 、体重は男性平均 2.4 kg 、女性平均 1.1 kg とそれぞれ減少していた。透析導入 11 年頃から筋肉量の低下による体重の減少を認める^{17,18)}との研究報告がある。血液透析導入 15 年目の時点での体重の変化は、本研究では認めなかった。身長は 15 年目の時点で有意に減少していた。一方、「国民健康・栄養調査」によると、身長は経年的な変化はないものの体重は年々増加している。この肥満傾向が生活習慣病の危険因子となることから、予防対策の必要性が論じられている。以上から、透析患者は「国民健康・栄養調査」結果とは異なる体格変化の特徴が明らかとなった。

BMI が同じにもかかわらず、血清クレアチニンが明らかに下がっていることより、筋肉量が減少し、その分が脂肪特に内臓脂肪として増えたと考えられる。しかし、筋肉量の指標である上腕筋囲および体脂肪量は変化していなかった。電気インピーダンス法による除脂肪体重量は有意な減少が明らかとなり、骨格筋、内臓たんぱく、体水分の減少が推測され、測定法を勘案した解析を検討する必要がある。

今回、HD-15 から HD-25 においてエネルギーおよびたんぱく質摂取量は有意に低下していた。「国民健康・栄養調査」においてもエネルギーおよびたんぱく質摂取量が経年的に減少することが示され、エネルギーおよびたんぱく質摂取量の減少は 25 年血液透析患者だけに限られた食生活の特徴ではないことがうかがえる。しかし、長期透析患者における栄養状態の悪化、特に食欲低下に起因する摂取量不足が問題視され

ており¹⁹⁾、詳細な解析が今後望まれる。

エネルギー摂取量は HD-15 が 28.9 ± 5.6 (kcal/IBW・kg/day) で、日本腎臓学会の CKD 食事療法基準¹³⁾を満たし、HD-25 は 26.1 ± 5.7 (kcal/IBW・kg/day) で CKD 食事療法基準を満たしていなかった。この CKD 食事療法基準¹³⁾のエネルギー指示量は 27～39 (kcal/IBW・kg/day) であり、厚生労働省策定の「日本人の食事摂取基準 (2010 年版)」²⁰⁾と同一としている。この基準では、50～60 歳代の推定エネルギー必要量は、30～40 歳代に比べて 50～200 kcal 低く策定され、今回の透析患者の減少量とほぼ同程度である。

HD-15 のたんぱく質摂取量は 1.0 ± 0.2 (g/IBW・kg/day) で、CKD 食事療法基準¹³⁾を満たしていた。HD-25 は 0.8 ± 0.2 (g/IBW・kg/day) と CKD 食事療法基準より低く、HD-15 に比べ有意に減少した。この傾向は「国民健康・栄養調査」結果でも示されている。CKD 食事療法基準では透析患者の現状とは異なる BMI を 22 とした理想体重をもとにたんぱく質摂取量を算出する。体重当たりのたんぱく質摂取量は HD-25 が 0.9 ± 0.2 (g/BW・kg/day) であり、「日本人の食事摂取基準 (2010 年版)」の示す窒素平衡維持量 0.65 g/kg 体重/day ²¹⁾と比較し不足状態にあると言にくい。

ADL が自分のことは自分でできるレベルに維持し、25 年間透析を継続できた患者のたんぱく質摂取量が CKD 食事療法基準より少ないことが明らかとなり、たんぱく質摂取量が少ないことが否かどう今後検討を重ねたい。

特筆すべき点は、HD-25 の血清 Ca、P および Ca・P 積が HD-15 に比較し有意に減少していた点である。これは研究期間中にリン吸着剤等の新規開発と、たんぱく質摂取量とカルシウムおよびリン摂取量は正の相関が知られ²²⁾、たんぱく質摂取量が少ないこととの関連が考えられる。疫学研究から示されたリン・カルシウム代謝の生命予後の関連が、観察研究ながら今回同様の結果が得られた。

以上のことより、今回の研究での 25 年継続している透析患者の栄養学的特徴は、三つあがった。

① 体格が小さくなるが BMI は約 20 kg/m²を保っている、② エネルギーとたんぱく質摂取量は減少したが、これは透析患者だけに限られたものではない、③ CKD 食事療法基準に比べエネルギーとたんぱく質摂取量は少ないが、KPS 値を 60 以上の自分のことは自分でできるレベルに維持できている。しかもカルシウム・リンのコントロールに効果的である。

たんぱく質摂取量は少なく、BMI 22 kg/m²を理想体重として算出する CKD 食事療法基準の指示量は、食欲不振の透析患者では維持困難である。栄養不良は透析量にも関与しているといわれているが、今回の研究では栄養状態と透析量については言及できなかった。透析患者の理想体重の見直しを含めて、食事摂取に関する指示量の再考が必要かもしれない。

結 語

25 年間継続している血液透析患者は、身長と体重が減少するが BMI は 20 kg/m²に保たれ、ADL は自分のことは自分でできるレベルに維持された。また、食事はエネルギーとたんぱく質摂取量が減少するが、これは透析患者だけに限られたものではなく、むしろたんぱく質摂取量が少ないことが、カルシウム・リンコントロールの良好な維持に寄与した可能性がある。今回、25 年間透析療法を継続している患者の栄養学的特徴から、今後の栄養管理における重要な情報・課題が抽出された。

謝辞：今回の研究にあたり、ご協力いただきました岡山腎不全食研究会および関連施設の皆様方に厚く御礼申しあげます。

文献

1) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の慢性透析療法の現状（2009 年 12 月 31 日現在）。透析会誌 44：1-36, 2011

2) 大平整爾, 阿部憲司, 長山 誠, 今 忠正：血液透析 15 年以上 63 例の検討。透析会誌 26：57-64, 1993

3) Tohmas FP, Nan ML, Edmund GL：Comparison of the study groups in the National Cooperative Dialysis Study and a description of morbidity, mortality, and patient withdrawal. Kidney Int 13(Suppl)：S42-S49, 1983

4) Nakao T, Matsumoto H, Okada T, Kanazawa Y, Yoshino M, Nagaoka Y, Takeguchi F：Nutritional management of dialysis patients：balancing among nutrient intake, dialysis dose, and nutritional status. Am J Kidney Dis 41：133-136, 2003

5) Coresh J, Walser M, Hill S：Survival on dialysis among chronic renal failure patients treated with a supplemented low-protein diet before dialysis. J Am Soc Nephrol 6：1379-1385, 1995

6) Ikizler TA, Hakim RN：Nutrition in end-stage renal disease. Kidney Int 50：343-357, 1996

7) 厚生省公衆衛生局栄養課編：身体状況調査の成績。昭和 57 年版国民栄養の現状（昭和 55 年国民栄養調査成績）。p109-118, 第一出版, 東京, 1982

8) 厚生省保健医療局 地域保健・健康増進栄養課 生活習慣病対策室監修：栄養素等摂取状況調査の成績。平成 9 年版国民栄養の現状（平成 7 年国民栄養調査成績）。p71-95, 第一出版, 東京, 1997

9) 厚生省保健医療局 地域保健・健康増進栄養課 生活習慣病対策室監修：身体状況調査の成績。平成 9 年版国民栄養の現状（平成 7 年国民栄養調査成績）。p107-123, 第一出版, 東京, 1997

10) 健康・栄養情報研究会編：栄養素等摂取状況調査の結果。国民健康・栄養の現状—平成 17 年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より—, p65-145, 第一出版, 東京, 1997

11) 健康・栄養情報研究会編：身体状況調査の結果。国民健康・栄養の現状—平成 17 年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より—, p159-197, 第一出版, 東京, 1997

12) Karnofsky DA, Burchenal JH：The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer. In “Evaluation of chemotherapeutic agents”. ed MacLeod CM, p191-205, Columbia University Press, New York, 1949

13) 腎疾患の食事療法ガイドライン改訂委員会：慢性腎臓病に対する食事療法基準 2007 年版。日腎会誌 49：871-878, 2007

14) Sinzato T, Nakai S, Fujita Y, Takai I, Morita H, Nakane K, Maeda K：Determination of Kt/V and protein catabolic rate using pre- and post dialysis blood urea-nitrogen concentrations. Nephron 67：280-290, 1994

15) Basile C, Casino F, Lopez T：Percent reduction in blood urea concentration during dialysis estimates Kt/V in a simple and accurate way. Am J Kidney Dis 15：40-45, 1990

16) Hosoya N, Okada T, Mutou Y：日本人の新身体計測基準値（JARD 2001）。栄養の評価と治療 19：8-81,

2002

- 17) Chazot C, Laurent G, Charra B, Blanc C, VoVan C, Jean G, Vanel T, Terrat JC, Ruffet M : Malnutrition in long-term haemodialysis survivors. *Nephrol Dial Transplant* 16 : 61-69, 2001
- 18) Sikole A, Nikolov V, Dzekova P, Stojcev N, Amitov V, Selim G, Asani A, Gelev S, Grozdanovski R, Masin G, Klinkmann H, Polenakovic M : Survival of patients on maintenance haemodialysis over a twenty-year period. *Prilozi* 28 : 99-110, 2007
- 19) Ikizler TA, Greene J, Wingard RL, Parker RA, Hakim RM : Spontaneous dietary protein intake during progression of chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol* 6 : 1386-1391, 1995
- 20) 厚生労働省:エネルギー. 日本人の食事摂取基準(2010年版), p43-61, 第一出版, 東京, 2009
- 21) 厚生労働省:たんぱく質. 日本人の食事摂取基準(2010年版), p62-76, 第一出版, 東京, 2009
- 22) 武政睦子, 川崎優子, 市川和子, 佐々木環:腹膜透析患者の骨評価とカルシウム摂取量の問題点. *腎と透析* 61 : 150-152, 2006