

複数病院における基準エネルギー量1800 kcal 献立の習慣的栄養素等供給量の検討

——食事摂取基準から逸脱する栄養素等および±200 kcal
献立展開の影響の検討——

藤井 文子¹・栢下 淳子¹・村上 淳¹・酒元 誠治¹
棚町 祥子¹・山崎 幸²・里見かおり³・丹生希代美⁴
濱口 優子⁵・安井 典子⁵・小瀬 千晶⁶・久野 一恵⁷

(受付 2019年10月31日)

要 旨

〔目的〕わが国における高齢化の影響を受けて、一般病院における入院患者の高齢化への考慮や、小規模病院ではエネルギー制限食への展開を考慮して、献立作成時の基準エネルギー量を1800 kcal（基本献立）に設定した場合にも、微量栄養素全体の検討を行いながら献立を作成することは少ない。そこで、四国、中国、北陸地区の4病院の協力を得て、作成された献立の栄養素等について検討を行うと共に、ご飯量を調整する形での±200 kcalの献立展開についての検討を行った。〔方法〕4病院から提供された延91日分のサイクルメニューを7日間の13サイクルとし、習慣的摂取量の分布推定プログラムを用いた検討を行った。また、1800 kcalから1600 kcalおよび2000 kcalへの展開時の栄養素等の給与状況の検討を行った。〔結果〕主要栄養素等の習慣的給与量関連指標から、目標量の範囲外は飽和脂肪酸、食物繊維、食塩、カリウムであった。また、EARやRDA未满是マグネシウム、鉄、レチノール当量、ビタミンB₁、B₆、Cであった。献立の展開では、たんぱく質、炭水化物、リン、亜鉛、銅で見られた。また、1800 kcalから1600 kcalへの展開で栄養素の給与量に差が見られたのは、飽和脂肪酸（E%）のDG範囲外の割合と、レチノール当量、ビタミンB₆のRDA以上の割合であった。1週間単位での比較では、栄養素の給与量に有意差が認められなかった。〔考察〕習慣的給与量では、ミネラルやビタミンにおいて適正範囲外の栄養素は、EAR未满是鉄で100%、ビタミンB₁で54%であった。献立の展開において、食事摂取基準から逸脱する割合は多少見られるが特に問題は無いと考えた。ただ、今回の献立入力では栄養補助食品等を考慮していないため、実際には栄養素等を満たしていることも考えられる。1週間単位での比較では有意差が認められなかったことから、献立作成は一定の基準で作成されていると考えた。また、献立展開ではご飯を120g増減しているが、16

¹広島修道大学健康科学部健康栄養学科

²市立宇和島病院食養科

³徳島日赤病院栄養課

⁴広島日赤病院栄養課

⁵石川県立中央病院栄養管理室

⁶国立研究開発法人国立循環器病研究センター臨床栄養部

⁷西九州大学健康栄養学部健康栄養学科

栄養素等が増減の影響を受ける。しかし、群間比較では6栄養素が有意な影響を受けていたが、食事摂取基準への影響は僅かと考えた。

キーワード 基本献立, 献立展開, 栄養素等の変化, 日本人の食事摂取基準, 習慣的給与栄養量

1. はじめに

給食経営管理業務における献立作成は、給与エネルギーおよび栄養素（以下、栄養素等）の根拠として重要である。病院における平均在院日数は1981年の56.4日後に短縮に転じ、2014年で29.9日になった¹⁾。その後も短縮が続き2019年2月時点では、全体で27.9日、一般病床で16.4日となっている²⁾。給食経営管理側でも平均在院日数を考慮したサイクルメニュー化が進んでいる。ただ、サイクルメニューについて、微量栄養素を含めて栄養素等のチェックを行うことは重要と考えた。

サイクルメニューにおける基準エネルギー量の設定は、わが国における高齢化の影響を受けて、一般病床における入院患者も75歳以上の高齢者が半数以上となっている³⁾ことや、小規模病院ではエネルギー制限食への展開を考えて、サイクルメニュー献立を1800 kcal（基本献立）に設定することが多く、今回、献立の提供を受けた4病院中3病院が1800 kcalであった。

栄養計算にコンピュータソフトを用いることは一般的となり、必要な栄養素等のチェックは容易になっている。ただ、指示栄養素等に厳密に準拠して作成される特別食と異なり、一般食の献立作成は日々の変化を求めることが多く、1週間または1サイクル毎の平均で習慣的給与量の管理を行うことになる。ただ、微量栄養素等の全てのチェックを行いながら献立を作成することは少なく、これまで使われてきた食品構成表に基づく献立作成を行っている病院が多いと考えた。

そこで、四国、中国、北陸地区の4病院から提供された、基本献立の栄養素等について、習慣的給与量が食事摂取基準の5つの基準（推定平均必要量（Estimated Average Requirement 以下、EAR）推奨量（Recommended Dietary Allowance 以下、RDA）目安量（Adequate Intake 以下、AI）耐容上限（Tolerable Upper Intake Level 以下 UL）目標量（Tentative Dietary Goal Preventing Life-style Related Disease 以下、DG））についての検討を行うと共に、ご飯量を調整する形での±200 kcalの献立展開後も適切な栄養素量になっているかの検討も併せて行ったので報告する。

2. 方 法

1) 対象

4病院から提供された献立の1サイクルは15日×1, 22日×1, 28日×2病院で延べ93サイクルの献立提供があった。サイクルメニューを1週間単位で比較するために14日×1, 21日×1, 28日×2に分け, 1週間単位で13サイクル, 全体として91サイクル分を使用した。

各病院のサイクル献立の1週目の献立(28日分), 2週目の献立(28日分)について, 基準エネルギー量1800 kcalになるようにして解析を行った。なお, 1病院のみ2000 kcalで作成されていたため, 主食のご飯量(精白米めし)120 g分の栄養素等(表1の通り)が1800 kcalになるよう調整した後に解析を行った。

献立入力の一掃を図るため, 提供された食品名と使用グラム数を, 日本食品標準成分表2015⁴⁾に準拠したメディカルネットワーク株式会社製の栄養計算ソフト「県民健康・栄養調査システム」を用いて再入力を行うと共に±200kcalの献立展開(1600 kcal, 1800 kcal, 2000 kcal)については, ご飯量120 g(202 kcal)で栄養素等の増減を行った。

表1 こめ(水稲めし, 精白米) 120 g
のエネルギーおよび栄養価

| | |
|-------------------|------|
| エネルギー | 202 |
| たんぱく質 | 3.0 |
| 脂質 | 0.4 |
| 炭水化物 | 44.5 |
| 飽和脂肪酸 | 0.12 |
| DF | 0.4 |
| K | 35 |
| Ca | 4 |
| Mg | 8 |
| P | 41 |
| 鉄 | 0.1 |
| 亜鉛 | 0.7 |
| 銅 | 0.12 |
| VitB ₁ | 0.02 |
| VitB ₆ | 0.02 |
| 葉酸 | 4 |

注：栄養価が表示桁数で0でないもののみを表示

2) 解析

(1) 基本解析

全体 (91日分), 1週目 (28日分), 2週目 (28日分) について, 基本統計量として, エネルギー, たんぱく質, 脂質, 炭水化物, P比, F比, C比, 飽和脂肪酸% E比, コレステロール (以下, Cho), 食物繊維総量 (以下, DF), 食塩相当量 (以下, 食塩) カリウム (以下, K) カルシウム (以下, Ca) マグネシウム (以下, Mg) リン (以下, P) 鉄, 亜鉛, 銅, β カロテン当量, レチノール当量, ビタミン (以下, Vit) VitD, VitK, VitB₁, VitB₂, VitB₆, VitB₁₂, 葉酸, VitC について, 平均 \pm 標準偏差 (SD) を求めた。なお, 栄養素等の単位は, 日本食品標準成分表2015に準拠し, 個々の表示を省略した。

(2) 習慣的摂取量の把握と食事摂取基準による評価

日本人の食事摂取基準2015⁵⁾, 日本人の食事摂取基準検討会報告 (案)⁶⁾, 「日本人の食事摂取基準 (2020年版)」の策定のポイントについて⁷⁾ を用いて, EAR, RDA, AI, DG, UL を逸脱する割合について, 習慣摂取量の分布推定プログラム version 1.2⁸⁾ を用いた検討を行った。その際に91日サイクルを7日間サイクルに分解し, 13人が7日間食事を摂ったと置き換えて, 習慣摂取量の分布推定プログラムを活用し, 習慣的摂取量 \pm SD, EAR未達の割合, RDA以上の割合, AI以上の割合, DGの範囲を逸脱する割合, UL以上の割合を求めた。

おって, 日本人の食事摂取基準2015の5つの基準値は, 基準エネルギー量が1800kcalであることから, 50~69歳女性の値を用いた。

(3) サイクル間の差の検討

サイクル間での給与栄養素等については, 4病院から漏れなくデータが抽出できる1週目と2週目について, 関連のない平均値の差の検定を行った。

(4) 献立展開時の栄養素への影響の検討

献立の展開は, ご飯量120g (202kcal) を増減させる方法で調整した。基準献立および展開献立 (1600kcal, 1800kcal, 2000kcal) 各々91日分について, LSD検定を用いた多重比較を行うと共に, 食事摂取基準2015との適合性の検討を行った。

(5) 解析ソフト等

統計解析には, Statsoft社のSTATISTICA0.3Jおよび習慣摂取量の分布推定プログラム version 1.2⁸⁾ を用いた。

3) 倫理的配慮

本研究の実施にあたっては, 提供を受けた献立のみの検討であり, 個人情報に含まれていない。また, 解析に当たっては個々の病院のデータは合算されており, 特定できない。

4) 研究費および利益相反

全ての経費は、広島修道大学個人研究費を受けて実施されたものであり、利益相反関係にある企業等はない。

3. 結 果

1) 基本献立の概況

基本献立91サイクル分の栄養素等の平均±SDは、表2の通りである。

表2 基準食1,800 kcal 時の栄養素等

| | 平均 | SD |
|--------------------|-------|------|
| エネルギー | 1806 | 113 |
| たんぱく質 | 68.4 | 6.1 |
| 脂質 | 51.4 | 0.0 |
| 炭水化物 | 259.7 | 8.2 |
| P比 | 15.2% | 1.4% |
| F比 | 25.6% | 3.2% |
| C比 | 57.6% | 3.4% |
| 飽和脂肪酸 (%E) | 6.9% | 1.1% |
| Cho | 262 | 109 |
| DF | 15.3 | 4.9 |
| 食塩 | 7.4 | 1.2 |
| K | 2526 | 355 |
| Ca | 562 | 66 |
| Mg | 279 | 65 |
| P | 1053 | 91 |
| 鉄 | 7.4 | 2.2 |
| 亜鉛 | 8.5 | 0.9 |
| 銅 | 1.17 | 0.16 |
| β-カロテン当量 | 5244 | 2707 |
| レチノール当量 | 712 | 859 |
| VitD | 8.7 | 6.8 |
| VitK | 237 | 99 |
| VitB ₁ | 0.92 | 0.23 |
| VitB ₂ | 1.11 | 0.16 |
| VitB ₆ | 1.35 | 0.31 |
| VitB ₁₂ | 5.7 | 3.6 |
| 葉酸 | 319 | 89 |
| VitC | 104 | 32 |

注：n=91

2) 習慣的摂取量の把握と食事摂取基準による評価

7日間13サイクルの栄養素等の習慣的摂取量は表3-1~3-3の通りである。

また、サイクル献立がEAR未滿, RDA以上の割合, AI以下の割合, DGを逸脱する割合, UL以上の割合は, 1800 kcalについては表4-1, 1600 kcalについては表4-2の通りである。

3) サイクル間の差の検討

1週目と2週目のサイクルメニュー間で栄養素の平均値について関連のない平均値の差の検定結果は, 表5-1~5-3の通りで, 全て有意差は認められなかった。

表3-1 主要栄養素等の習慣的給与量関連指標

| 栄養素等 | 習慣的給与量 平均±SD | 最良べき数 | R-square | 分散比 |
|------------|-----------------|----------|----------|----------|
| エネルギー | 算出不能 | log 変換 | 0.931088 | 算出不能 |
| たんぱく質 | 68.4±2.5 | 2.000000 | 0.959022 | 4.524135 |
| 脂質 | 51.5±0.8 | 1.000000 | 0.99598 | 106.9161 |
| 炭水化物 | 260.0±10.2 | log 変換 | 0.904311 | 2.736816 |
| P比 | 15.2±0.8 | 2.000000 | 0.967297 | 2.284818 |
| F比 | 25.6±1.0 | 2.000000 | 0.996443 | 8.044206 |
| C比 | 57.5±1.7 | log 変換 | 0.979907 | 2.94353 |
| 飽和脂肪酸 (%E) | 6.9±0.5 | log 変換 | 0.973207 | 4.093749 |
| Cho | 算出不能 | log 変換 | 0.973985 | 算出不能 |
| DF | 15.3±3.2 | log 変換 | 0.935152 | 1.107087 |

注：算出不能は, サイクル間分散がゼロのため, 習慣摂取量の分布は推定出来ない。

表3-2 ミネラルの習慣的給与量関連指標

| 栄養素等 | 習慣的給与量 平均±SD | 最良べき数 | R-square | 分散比 |
|------|-----------------|----------|----------|----------|
| 食塩 | 7.4±0.5 | 0.500000 | 0.988235 | 6.174931 |
| K | 2527±179 | log 変換 | 0.991268 | 2.771353 |
| Ca | 算出不能 | log 変換 | 0.994043 | 算出不能 |
| Mg | 279±23 | log 変換 | 0.985542 | 6.263838 |
| P | 1054±32 | 1.000000 | 0.973398 | 7.077914 |
| 鉄 | 7.4±1.0 | log 変換 | 0.937778 | 2.173705 |
| 亜鉛 | 算出不能 | log 変換 | 0.98516 | 算出不能 |
| 銅 | 1.17±0.06 | log 変換 | 0.960055 | 6.188238 |

注：算出不能は, サイクル間分散がゼロのため, 習慣摂取量の分布は推定出来ない。

藤井・栢下・村上・酒元・棚町・山崎・里見・丹生・濱口・安井・小瀬・久野：
複数病院における基準エネルギー量1800 kcal 献立の習慣的栄養素等供給量の検討

表3-3 ビタミンの習慣的給与量関連指標

| 栄養素等 | 習慣的給与量 平均±SD | 最良べき数 | R-square | 分散比 |
|--------------------|-----------------|----------|----------|----------|
| β-カロテン当量 | 5185±634 | log 変換 | 0.958931 | 10.00491 |
| レチノール当量 | 655±44 | log 変換 | 0.74044 | 51.90228 |
| VitD | 8.6±0.8 | 0.133333 | 0.985055 | 62.14753 |
| VitK | 237±46 | 0.181818 | 0.969404 | 3.845017 |
| VitB ₁ | 0.93±0.09 | log 変換 | 0.979653 | 5.456981 |
| VitB ₂ | 算出不能 | log 変換 | 0.949228 | 算出不能 |
| VitB ₆ | 1.35±0.22 | 0.285714 | 0.984768 | 1.091291 |
| VitB ₁₂ | 算出不能 | log 変換 | 0.988246 | 算出不能 |
| 葉酸 | 317±21 | log 変換 | 0.915872 | 10.40744 |
| VitC | 104±13 | log 変換 | 0.987601 | 4.418208 |

注：算出不能は、サイクル間分散がゼロのため、習慣摂取量の分布は推定出来ない。

表4-1 習慣的給与量関連指標 (1800 kcal)

| 栄養素等 | EAR 未満 | RDA 以上 | AI 未満 | DG 範囲外 | UL 以上 |
|-------------------------|---------------|--------------|-------|--------------|-------|
| たんぱく質 | 0.0% | 100.0% | | | |
| P 比 | | | | 0.0% | |
| F 比 | | | | 0.0% | |
| C 比 | | | | 0.0% | |
| 飽和脂肪酸 (%E) | | | | 38.5% | |
| Cho | 算出不能 | | | | |
| DF | | | | 84.6% | |
| 食塩 | | | | 76.9% | |
| K | | | 0.0% | 69.2% | |
| Ca | 算出不能 | | | | |
| Mg | 0.0% | 30.8% | | | |
| P | | | 0.0% | | 0.0% |
| 鉄 | 100.0% | 0.0% | | | 0.0% |
| 亜鉛 | 算出不能 | | | | |
| 銅 | 0.0% | 100.0% | | | 0.0% |
| レチノール当量 | 0.0% | 23.1% | | | 0.0% |
| VitD | | | 0.0% | | 0.0% |
| VitK | | | 0.0% | | |
| VitB₁ | 53.8% | 23.1% | | | |
| VitB ₂ | 算出不能 | | | | |
| VitB₆ | 0.0% | 61.5% | | | 0.0% |
| VitB ₁₂ | 算出不能 | | | | |
| 葉酸 | 0.0% | 100.0% | | | 0.0% |
| VitC | 7.7% | 69.2% | | | |

注1：算出不能は、個人間分散がゼロのため、習慣摂取量の分布が推定不能。

注2：太字は、EAR 未満、RDA 未満、DG 範囲外にある栄養素である。

表4-2 習慣的給与量関連指標 (1600 kcal)

| 栄養素等 | EAR 未満 | RDA 以上 | AI 未満 | DG 範囲外 | UL 以上 |
|--------------------|--------|--------|-------|--------|-------|
| たんぱく質 | 0.0% | 100.0% | | | |
| P 比 | | | | 0.0% | |
| F 比 | | | | 0.0% | |
| C 比 | | | | 0.0% | |
| 飽和脂肪酸 (%E) | | | | 53.8% | |
| Cho | 算出不能 | | | | |
| DF | | | | 84.6% | |
| 食塩 | | | | 76.9% | |
| K | | | 0.0% | 69.2% | |
| Ca | 15.4% | 0.0% | | | |
| Mg | 0.0% | 30.8% | | | |
| P | | | 0.0% | | 0.0% |
| 鉄 | 100.0% | 0.0% | | | 0.0% |
| 亜鉛 | 算出不能 | | | | |
| 銅 | 0.0% | 100.0% | | | 0.0% |
| レチノール当量 | 0.0% | 15.4% | | | 0.0% |
| VitD | | | 0.0% | | 0.0% |
| VitK | | | 0.0% | | |
| VitB ₁ | 53.8% | 23.1% | | | |
| VitB ₂ | 0.0% | 61.5% | | | |
| VitB ₆ | 0.0% | 46.2% | | | |
| VitB ₁₂ | 算出不能 | | | | |
| 葉酸 | 0.0% | 100.0% | | | 0.0% |
| VitC | 0.0% | 69.2% | | | |

注1：算出不能は、個人間分散がゼロのため、習慣摂取量の分布が推定不能。

注2：太字は、EAR 未満、RDA 未満、DG 範囲外にある栄養素である。

表5-1 施設別1サイクル目と2サイクル目の主要栄養素等給与量の比較

| 栄養素等 | 1サイクル目 | | 2サイクル目 | | t 値 | p 値 |
|-------------|--------|------|--------|------|----------|---------|
| | 平均 | SD | 平均 | SD | | |
| エネルギー | 1807 | 108 | 1806 | 133 | 0.03967 | 0.96851 |
| たんぱく質 | 68.2 | 7.2 | 69.0 | 6.0 | -0.48470 | 0.62985 |
| P 比 | 15.1% | 1.7% | 15.3% | 1.5% | -0.53603 | 0.59414 |
| 脂質 | 51.7 | 8.7 | 50.7 | 7.9 | 0.44442 | 0.65852 |
| F 比 | 25.6% | 3.4% | 25.2% | 2.9% | 0.53705 | 0.59344 |
| 炭水化物 | 259.3 | 18.7 | 260.5 | 23.1 | -0.21042 | 0.83413 |
| C 比 | 57.5% | 3.4% | 57.7% | 3.1% | -0.30894 | 0.75856 |
| 飽和脂肪酸 | 14.0 | 2.8 | 14.3 | 1.9 | -0.38273 | 0.70342 |
| 飽和脂肪酸/(%) E | 6.8% | 1.1% | 7.0% | 0.9% | -0.54987 | 0.58468 |
| Cho | 245 | 96 | 286 | 112 | -1.46215 | 0.14950 |
| DF | 15.6 | 2.8 | 16.5 | 6.9 | -0.60450 | 0.54804 |

注1：1サイクル目、2サイクル目の日数は共に28日分。

注2：1サイクル目、2サイクル目の比較は、関連のない平均値の差の検定。

藤井・栢下・村上・酒元・棚町・山崎・里見・丹生・濱口・安井・小瀬・久野：
複数病院における基準エネルギー量1800 kcal 献立の習慣的栄養素等供給量の検討

表5-2 施設別 1 サイクル目と 2 サイクル目のミネラル給与量の比較

| 栄養素等 | 1 サイクル目 | | 2 サイクル目 | | t 値 | p 値 |
|------|---------|------|---------|------|----------|---------|
| | 平均 | SD | 平均 | SD | | |
| 食塩 | 7.2 | 1.1 | 7.4 | 1.4 | -0.53762 | 0.59305 |
| K | 2504 | 302 | 2562 | 322 | -0.69592 | 0.48946 |
| Ca | 554 | 42 | 568 | 85 | -0.74410 | 0.46004 |
| Mg | 267 | 54 | 269 | 58 | -0.13347 | 0.89432 |
| P | 1053 | 98 | 1049 | 79 | 0.18177 | 0.85645 |
| 鉄 | 7.0 | 1.4 | 7.4 | 1.6 | -1.12084 | 0.26731 |
| 亜鉛 | 8.4 | 0.9 | 8.5 | 1.0 | -0.58012 | 0.56425 |
| 銅 | 1.16 | 0.13 | 1.15 | 0.13 | 0.11621 | 0.90792 |

注1：1サイクル目，2サイクル目の日数は共に28日分。

注2：1サイクル目，2サイクル目の比較は，関連のない平均値の差の検定。

表5-3 施設別 1 サイクル目と 2 サイクル目のビタミン給与量の比較

| 栄養素等 | 1 サイクル目 | | 2 サイクル目 | | t 値 | p 値 |
|--------------------|---------|------|---------|------|----------|---------|
| | 平均 | SD | 平均 | SD | | |
| β -カロテン当量 | 5395 | 1700 | 4777 | 1898 | 1.28448 | 0.20446 |
| レチノール当量 | 868 | 1359 | 567 | 162 | 1.16405 | 0.24952 |
| VitD | 7.4 | 6.0 | 11.3 | 8.5 | -1.97919 | 0.05290 |
| VitK | 264 | 104 | 231 | 102 | 1.19903 | 0.23575 |
| VitB ₁ | 0.92 | 0.25 | 0.94 | 0.25 | -0.21102 | 0.83367 |
| VitB ₂ | 1.11 | 0.19 | 1.13 | 0.11 | -0.52700 | 0.60035 |
| VitB ₆ | 1.35 | 0.30 | 1.37 | 0.31 | -0.22170 | 0.82539 |
| VitB ₁₂ | 5.8 | 4.6 | 6.4 | 3.3 | -0.50408 | 0.61626 |
| 葉酸 | 315 | 56 | 312 | 57 | 0.19844 | 0.84345 |
| VitC | 107 | 32 | 106 | 29 | 0.12324 | 0.90238 |

注：1サイクル目，2サイクル目の日数は共に28日分。

注2：1サイクル目，2サイクル目の比較は，関連のない平均値の差の検定。

4) 献立展開時の栄養素等への影響の検討

献立展開時（1600 kcal，1800 kcal，2000 kcal）の栄養素の平均値の差について LSD 検定を用いた多重比較を行った結果は表6の通りである。

4. 考 察

病院給食等において栄養素等の管理は必要条件であるが，美味しく食べて貰うことが十分条件となる。喫食者にとっての美味しさの1要素として日々の献立の変化がある。必要十分

表6 1800kcalを基準とした±200kcalの献立展開時の栄養への影響

| | 基準 エネルギー量 | 平均 | ± SD | LSD 検定結果 |
|-------|----------------------|-------------------------|----------------------|--|
| エネルギー | 1600 1800 2000 | 1604 1806 2008 | 113 113 113 | 1800 vs 1600 and 2000 kcal で p=0.0000 |
| たんぱく質 | 1600 1800 2000 | 65.4 68.4 71.4 | 6.1 6.1 6.1 | 1800 vs 1600 and 2000 kcal で p=0.001 |
| 炭水化物 | 1600 1800 2000 | 215.2 259.7 304.2 | 20.6 20.6 20.6 | 1800 vs 1600 and 2000 kcal で p=0.0000 |
| P | 1600 1800 2000 | 1012 1053 1094 | 91 91 91 | 1800 vs 1600 and 2000 kcal で p=0.003 |
| Zn | 1600 1800 2000 | 7.8 8.5 9.2 | 0.9 0.9 0.9 | 1800 vs 1600 and 2000 kcal で p=0.0000 |
| Cu | 1600 1800 2000 | 1.05 1.17 1.29 | 0.16 0.16 0.16 | 1800 vs 1600 and 2000 kcal で p=0.0000 |

注1 : n=91

注2 : 1800 kcal を中心にして、±200 kcal の増減で有意差が認められたもののみ表示。

条件を満たすために、作成された献立の栄養素等の管理をサイクル単位で行うことが一般的に行われていることから、サイクル毎に検討を行うことは妥当と考えた。

今回サイクル毎の給与栄養素等について、単純な平均ではなくベストパワー法を用いた習慣的給与量を把握する方法を用いた。これまでの解析経験では、単純平均より習慣的給与量を用いる方が、個々のバラツキがより平準化されていることから、より適切な解析法と考えた。

1) 習慣的摂取量の把握と食事摂取基準による評価

習慣的摂取量を把握するために国立保健医療科学院の横山徹爾氏がネット上に公開している習慣的摂取量の分布推定プログラムを活用した。本プログラムは、公衆栄養分野で複数日の食事調査結果からベストパワー法を用いて習慣的摂取量を推定するためのものである。今回の活用では1サイクルを7日間調査とし、13人の調査と置き換えて習慣的摂取量を推計した。

エネルギーおよび一部の栄養素でサイクル間分散がゼロのため習慣的摂取量が推計出来なかったが、多くの栄養素で習慣的給与量が示された。計算された全ての栄養素等で分散比が

1を超えていることからサイクル間よりもサイクル内の分散（変動）が大きいことが示された。このことは1サイクル内で十分な食事変化が保証されていると解釈することが可能と考えた。

2) 食事摂取基準の5つの基準との適合性（1800 kcal）

習慣的摂取量の分布推定プログラムでは、サイクル献立がEAR未満、RDA以上の割合、AI以下の割合、DGを逸脱する割合、UL以上の割合といった5つの基準との適合性を算出することができることから5つの基準別に考察を行った。

a) EAR未満およびRDA以上の割合

鉄はEAR未満が100%、RDA以上が0%は計算された献立としては問題が多いと考えるが、今回は栄養補助食品を入力していないことから、献立の変化を重視し栄養素の不足は栄養補助食品で補っていることが考えられる。

RDA以上の割合が比較的低い栄養素としては、Mg（30.8%）、レチノール当量（23.1%）、VitB₁（23.1%）であった。VitB₁のEAR未満は53.8%とやや低めであった。

b) AI未満の割合

AIが定められている栄養素で、AI未満は見られなかったことから、特に問題はないと考えた。

c) DG範囲外の割合

飽和脂肪酸（E%）の範囲外の割合（38.5%）とやや多かったが、この程度の逸脱は特に問題はないと考えた。

DF（84.6%）食塩（76.9%）K（69.2%）は、計算された献立としては問題が多いと考えた。

d) UL以上の割合

ULが定められている栄養素で、UL以上は見られなかったことから、特に問題はないと考えた。

3) 食事摂取基準の5つの基準との適合性（1600 kcal）

基本的には1800 kcalと同じであるが、レチノール当量でRDA以上は23.1%から15.4%に減少、VitB₆は61.5%から46.2%に減少している。

このことに関しては、EAR未満は0%であることからカットポイント法で考えれば不足者は0%となることから問題はないと考えるが、ごはん量だけを用いたエネルギーを減少させる場合の留意点と考えた。

4) サイクル間の差の検討

1週目と2週目のサイクルメニューの関連のない平均値の差のt検定結果の全て有意差が認められなかったことから、献立作成に問題はないと考えた。

5. ま と め

基本食の献立作成において、習慣的給与量の視点では鉄がEARを満たしていない点が問題であるが、栄養補助食品で補えば問題ないと考えた。Mg, レチノール当量, VitB₁についてはRDAを満たしていない確率が高くなる点を留意する必要があると考えた。DF, 食塩, KがDGから逸脱している割合が高い点が確認されたことからこの点についても留意した献立作成が必要と考えた。

謝 辞

今回、献立提供に協力を頂いた4病院の皆様方に感謝を申し上げます。

引 用 文 献

- 1) 加藤尚子, 近藤正英他 開設者別に見た一般病院の平均在院日数の年次推移——1971年から2014年までの変化—— 日本内科学会雑誌日本医療・病院管理学会誌 vol. 55(1), 19-26 (2018)
- 2) 厚生労働省 病院報告(平成30年2月分概数) 3. 平均在院日数 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/byouin/m18/02.html> 2019年10月30日参照
- 3) 前田由美子 医療の需要と供給について(日医総研ワーキングペーパー) 日本医師会総合政策研究機構 No. 429 (2019)
- 4) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会 日本食品標準成分表(2015年版)(2015)
- 5) 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(2014)
- 6) 日本人の食事摂取基準策定検討会 日本人の食事摂取基準策定検討会報告書(案)(2019)
- 7) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2020年版)」策定のポイントについて(2019)
- 8) 横山徹爾 習慣摂取量の分布推定プログラム version 1.2 国立保健医療科学院 <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwioeHN8s31AhWNF4gKHX7tAzsQFjABegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.niph.go.jp%2Fsoshiki%2Fgijutsu%2Fdownload%2Fhabitdis%2Fsetsumei.pdf&usq=AOvVaw3Nty04CocJ3uHRhM-wf1ZP> 2019年9月31日参照

Abstract

Evaluation of habitual nutrient supply in hospitals food servings of 1,800 kcal and menu modifications of staple foods to conform to dietary reference intakes for the Japanese population

Fumiko Fujii, Atsuko Kayashita, Jun Murakami, Seiji Sakemoto,
Shouko Tanamachi, Yuki Yamazaki, Kaori Satomi, Kiyomi Niu,
Yuuko Hamaguchi, Noriko Yasui, Chiaki Kose and Kazue Kuno

Objective: This study aimed to evaluate the habitual nutrient supply in hospital food servings of 1,800 kcal and menu modifications of staple foods to conform to dietary reference intakes for the Japanese population. We analyzed the menus used in hospitals in the Shikoku, Chugoku, and Hokuriku areas in Japan to adapt to the increased intake of older patients.

Methods: We evaluated the nutrient supply in 91-day (13-weekly) standard menus (1,800 kcal) and modified menus with staple contents (1,600 kcal and 2,000 kcal) offered by four hospitals. The menus were analyzed for habitual supply of nutritional content using a program for estimating dietary distribution.

Results: Nutrients found to be below the estimated average requirement (EAR) or the recommended dietary allowance (RDA) were magnesium, iron (100%), and vitamins A, B₁ (54%), B₆, and C. Nutrients below the range of the dietary goal for preventing life-style related disease (DG) were saturated fatty acids, dietary fiber, salt equivalent, and potassium in standard menus. In modified menus, protein, carbohydrates, phosphorus, zinc, and copper were below the EAR or RDA. There were significant differences between standard menus and modified menus in energy-providing saturated fatty acid (% energy), vitamin A, and vitamin B₆ content.

Conclusions: Despite some nutrients falling below the EAR or RDA, the nutritional quality of the standard menus we evaluated was adequate since the hospitals might supplement with additional nutrient supply. When the standard menus were modified by changing the amount of staple food, the nutritional content was sufficiently improved to the dietary allowance levels.

Keywords: base menu, modified menu, variation of nutritional contents, dietary reference intakes for Japanese, nutrients habitual supply