

脊髄損傷者の栄養・食事計画における安静時代謝量測定意義の検討

内山久子* 角田伸代** 横瀬道絵** 佐久間 肇* 繁田文子*
岡 純*** 稲山貴代**** 加園恵三**

Measurement of Resting Energy Expenditure and Dietary Planning for Persons with Spinal Cord Injury

Hisako UCHIYAMA*, Nobuyo TSUNODA**, Yukie YOKOSE**, Hajimu SAKUMA*
Humiko SIGETA*, Jun OKA***, Takayo INAYAMA****, and Keizo KASONO**

Abstract

We measured resting energy expenditure (REE) among patients with spinal cord injury (SCI) to assess their energy balance, and to make necessary dietary planning at the Rehabilitation Center. In 13 male persons with SCI, anthropometric measurements, dietary survey, and biochemical tests were carried out. We measured REE in them using a portable indirect calorimeter, and total energy requirement (TER) was calculated. Their characteristics were as follows: age; 45.4 ± 14.3 (mean \pm SD), height; 169.3 ± 8.8 cm, weight; 59.3 ± 7.0 kg, and BMI; 20.7 ± 2.1 . REE was $1,337 \pm 417$ kcal/day, and TER was calculated as $1,560 \pm 486$ kcal/day. Calculated energy requirement (NR) using Harris-Benedict Equation was $1,744 \pm 204$ kcal/day, and energy intake was $1,558 \pm 334$ kcal/day from at the Center dietary survey. The difference between calculated NR and TER was 184 ± 470 kcal/day. The patients who were assessed with as negative energy balance lost their body weights during 1 month at the Center. Dietary planning to maintain adequate energy balance should be made based on measurement of REE for each individual accordingly.

キーワード：脊髄損傷、安静時代謝、エネルギー計画

2008年9月16日 受付

2009年3月19日 採択

1. はじめに

身体障害者に対する栄養・食事摂取の基準は確立されておらず、そのエビデンスも少ないのが現状である。例えば、臨床において脊髄損傷者を対象に食事計画を立てる際、エネルギー消費量の推定根拠となる基礎代謝基準値は不明である。現時点では、健常者を対象と

した「日本人の食事摂取基準」や、Harris-Benedict式をもとに計画を立てている。脊髄損傷者はその身体的な特徴や安静時トリハビリ期、在宅期など、活動特性に応じた栄養計画がたてられることが望ましいが、我が国では、その基礎となるエネルギー計画に関する検討もなされていない。

* 国立障害者リハビリテーションセンター病院
** 城西大学
*** 東京家政大学
**** 首都大学東京

* Hospital, National Rehabilitation Center for
Persons with Disabilities
** Josai University
*** Tokyo Kasei University
**** Tokyo Metropolitan University

筆者らは、すでに在宅の脊髄損傷者の安静時代謝量が健常者と比較すると低値であることを報告¹⁾しているが、受傷直後の安静期を経てリハビリ期に移行した患者については、大きく生活様式が変化するなかでのエネルギーバランスに関する情報が必要である。

そこで、国立障害者リハビリテーションセンター病院に入院されている患者を対象に、より適切なエネルギー管理を実施することを目的に、安静時代謝量の測定、食事調査、身体計測に基づくエネルギーアセスメント等からエネルギー提供量設定法の検討を行う。

2. 方法

2. 1. 対象者

2007年9月の調査開始時、当院に入院している脊髄損傷者で、①リハビリテーションを目的とした入院である、②今後の在院期間が2ヶ月程度と予想される、③受傷からおよそ1年以内であり、今後在宅に移行する段階である、という条件に該当した13名（男性11名、女性2名）を対象とした。

2. 2. 調査項目と方法

- ①身体計測：身長、体重、腹囲、上腕周囲長、上腕三頭筋皮厚ならびに肩甲骨下部皮下脂肪厚を測定した。上腕周囲長ならびに上腕三頭筋皮厚から上腕筋面積を算出した。
- ②低栄養リスクおよび生活習慣病リスクのアセスメント：表1ならびに表2に示すアセスメントのためのリスクチェック表を用いて調査した。また、入院時の生化学検査（血清アルブミン値、空腹時血糖値、HbA1c値、中性脂肪値、HDL-コレステロール値）、服薬状況、喫煙、体重減少率、栄養補給法、褥瘡の有無、低栄養状態関連に対する聞き取り調査もアセスメントに加えた。
- ③個別提供エネルギー量の推定：当院では、Harris-Benedict's式より算出したBEEに身体活動度を乗じたものを基準に、患者の身体状況を考慮して提供エネルギー量の設定を行い献立計画をたてている。調査期間の個別の提供エネルギー量は、その献立から算出した。
- ④個別エネルギー摂取量の推定：調査開始時に、3日間にわたり食事調査を行った。院内で提供される食事に関しては、対象者に提供されるものと同じ食事と食事後の対象者の残食を、料理ごとに秤量し、提供量と残食量から摂取率を求め、給食からの摂取量を算出した。一方、給食以外の間食の摂取状況を聞き取り調査で把握し、間食によるエネルギー摂取量を求めた。1日の給食からの摂取量と間食からの摂

取量を加味したものを1日あたりの摂取エネルギー量とした。また、調査開始時より2ヶ月後の食事摂取量は、看護師あるいは助手による主食・副食の摂取量10段階評価のデータから求めた。

⑤安静時代謝量の測定：携帯用簡易熱量計(METAVINE-N,VINE Bionic Systems:以下、メタバイン)を用いて、安静時のエネルギー消費量を実測した。測定条件は、食後2時間以上を経過（この間、水以外は飲食しないよう依頼）後、リハビリや入浴などの身体活動が考えられる時間帯を避け測定をした。呼気分析は3分間とし、測定初回に生じやすいマスク装着による緊張などの影響を避けるため数回（通常2回）測定し、呼気分析値のばらつきがないことを確認し、最終測定結果を採用した。

⑥基礎代謝量ならびにエネルギー必要量の推定：日本人の食事摂取基準では、エネルギー計画として基礎代謝量(BEE)と身体活動レベルからなる算出式が採用されている。そこで、安静時代謝量はBEEの1.2倍に相当することが知られていることから、簡易熱量計による安静時代謝量の実測値から個別の実測BEEを算出した。この値に身体活動レベル1.4を乗じて、実測REEから求められるエネルギー必要量(EER)を個別に推定した。同様に、臨床でのエネルギー計画に多用されているHarris-Benedictの式、日本人の食事摂取基準を活用して、それぞれ基礎代謝量ならびにエネルギー必要量を推定した。

⑦エネルギーバランスの評価：個別にEERと提供エネルギーおよび摂取エネルギーとを比較検討し、その差が $\pm 300\text{kcal/日}$ 以内のものはほぼ適性であると判断した。さらに、2ヶ月後の身体計測からみた体重変動より適性提供量算定法の検討を行った。

2. 3. 統計処理

結果は、平均 \pm 標準偏差(SD)で示した。

3. 結果

3. 1. 対象者の身体特性ならびに栄養のリスク

対象者の身体特性を表3に示した。対象者は、全員受傷後8ヶ月以内であった。思い出しによる受傷前の体重と調査開始時の体重を比較したところ、体重減少率は $-15.8\% \pm 7.9\%$ （最小値 -1.9% 、最大値 -37.2% 、中央値 -15.8% ）であり、受傷からの体重減少が10%以内におさまっていた者は、1名だけであった。

身体計測からみたBMIによる判定では、やせ(BMI <18.5)が1名、肥満(BMI ≥ 25)が1名であった。腹囲では、2名の男性がメタボリックシンドロームの判定基準($\geq 85\text{cm}$)を超えていた。

表1 低栄養アセスメントのためのリスクチェック表

病棟:

ID:

氏名: _____ 様

性別:

年齢: _____ 歳

受傷年月日: _____ 年 _____ 月 _____ 日

入院～退院予定日: _____ 年 _____ 月 _____ 日 ~ _____ 年 _____ 月 _____ 日

リハビリ予定・時間: _____ 回/週(_____ 曜日)、 _____ 時間/回(: ~ :)

低栄養状態

| | 現在の状況 | <input type="checkbox"/> 低リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 高リスク |
|-----------------------------|--|--|---|---|
| BMI | | <input type="checkbox"/> 18.5～29.9 | <input type="checkbox"/> 18.5 未満 | |
| 体重減少率(%) | ()か月に ()kg(増・減) ()%(増・減) | <input type="checkbox"/> 変化なし (減少 3%未満) | <input type="checkbox"/> 1ヶ月に 3～5%未満 <input type="checkbox"/> 3ヶ月に 3～7.5%未満 <input type="checkbox"/> 6ヶ月に 3～10%未満 | <input type="checkbox"/> 1ヶ月に 5%以上 <input type="checkbox"/> 3ヶ月に 7.5%以上 <input type="checkbox"/> 6ヶ月に 10%以上 |
| 血清アルブミン値 (g/dl) (測定日) | (g/dl) (測定日) | <input type="checkbox"/> 3.6 g/dl 以上 | <input type="checkbox"/> 3.0～3.5 g/dl | <input type="checkbox"/> 3.0 g/dl 未満 |
| 食事摂取量 | | <input type="checkbox"/> 良好 (76～100%) | <input type="checkbox"/> 不良(75%以下) 内容: | |
| 10段階摂取量 | | <input type="checkbox"/> 良好 (7.5～10) | <input type="checkbox"/> 不良(7.5 以下) 内容: | |
| 栄養補給法 | | / | | <input type="checkbox"/> 経腸栄養法 <input type="checkbox"/> 静脈栄養法 |
| 褥瘡 | | / | | <input type="checkbox"/> 褥瘡 |
| 低栄養状態 関連問題 | 疲労感、皮膚(), 口腔内の問題、食欲低下、摂食・嚥下障害、嘔気・嘔吐、 下痢(下剤の常用を含む)、便秘、浮腫、脱水(腋下・口唇の乾燥等)、感染、発熱、経腸栄養、 静脈栄養、その他: | | | |

服薬状況: あり・なし

身長: _____ cm 体重: _____ kg BMI: _____ kg/m²

腹囲: _____ cm

喫煙状況: 有・無

表2 生活習慣病アセスメントのためのリスクチェック表

様

生活習慣病 低リスク 中リスク 高リスク

ステップ 肥満のタイプ

腹囲 男 85cm 以上、女 90cm 以上 (1)

腹囲は該当しないが BMI が 25 以上 (2)

| 生活習慣病の程度 | <input type="checkbox"/> 太っていても健康 | <input type="checkbox"/> 生活習慣病予備軍 | <input type="checkbox"/> 生活習慣病 |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| | 以下、すべてを満たす場合 | 以下、どれか1つ該当 | 以下、どれか1つ該当 健診結果により必要に応じて 受診勧奨 |

ステップ 2

| | | 単位 | 基準値 | リスク | 保健指導判定値 | リスク | 受診推奨判定値 | リスク |
|-----|------------|-------|------|-------------------------------|---------|-----|---------|-----|
| ①血糖 | 空腹時血糖 | mg/dl | ~99 | 0 | 100~125 | 1 | 126~ | 1 |
| | HbA1c | % | ~5.1 | 0 | 5.2~6.0 | | 6.1~ | |
| ②脂質 | 中性脂肪 | mg/dl | ~149 | 0 <input type="checkbox"/> | 150~299 | 1 | 300~ | 1 |
| | HDLコレステロール | mg/dl | 40~ | 0 <input type="checkbox"/> | 35~39 | | ~34 | |
| ③血圧 | 収縮期 | mmHg | ~129 | 0 <input type="checkbox"/> | 130~139 | 1 | 140~ | 1 |
| | 拡張期 | mmHg | ~84 | 0 <input type="checkbox"/> | 85~89 | | 90~ | |

①~③合計リスク個数 A 個 0 個の人 → 低リスク

A 1 個以上に④のリスクを合計

B 個 ←

| A が 1 個以上の 関連リスク | | リスク |
|---------------------|----|----------------------------|
| ④ 現在の喫煙 | あり | <input type="checkbox"/> 1 |
| | なし | <input type="checkbox"/> 0 |

ステップ 3

ステップ 4

肥満のタイプ

| ①(1)腹囲 男 85cm 以上、女 90cm 以上 | | | ②(2)腹囲は該当しないが BMI25 以上 | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ~39 歳 | <input type="checkbox"/> 40~64 歳 | <input type="checkbox"/> 65~74 歳 | <input type="checkbox"/> ~39 歳 | <input type="checkbox"/> 40~64 歳 | <input type="checkbox"/> 65~74 歳 |
| <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク |
| <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 高リスク | <input type="checkbox"/> 高リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク |
| <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 高リスク | <input type="checkbox"/> 高リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 高リスク | <input type="checkbox"/> 高リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク |
| <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 高リスク | <input type="checkbox"/> 高リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク | <input type="checkbox"/> 高リスク | <input type="checkbox"/> 高リスク | <input type="checkbox"/> 中リスク |

表3 対象者の身体特性

| | 男性 n=11 | | | | 女性 n=2 |
|-----------------------|-------------|----|-------|-------|-----------|
| | 平均 | SD | Min | Max | 平均 |
| 年齢 歳 | 44.2 ± 14.3 | | 22 | 61 | 52 |
| 身長 cm | 170.7 ± 8.9 | | 150 | 183 | 161.8 |
| 体重 kg | 60.7 ± 6.6 | | 52 | 75.4 | 51.4 |
| BMI kg/m ² | 20.9 ± 2.3 | | 18.3 | 26.2 | 19.7 |
| 腹囲 cm | 81.1 ± 9.1 | | 71.5 | 101 | 75.0 |
| 受傷前からの体重減少率 % | -17.5 ± 7.1 | | -10.3 | -37.2 | -6.7 |
| 上腕三頭筋皮下脂肪厚 mm | 10.5 ± 2.2 | | 8.2 | 15.0 | 11.5 |
| 肩甲骨下部皮下脂肪厚 mm | 11.5 ± 3.2 | | 8.0 | 18.5 | 10.1 |
| 上腕周囲長 cm | 25.3 ± 2.3 | | 22.0 | 29.5 | 23.1 |
| 上腕筋面積 cm ² | 39.3 ± 8.2 | | 29.6 | 56.6 | 30.4 |

JARD2001からみた基準範囲(目安)と測定結果

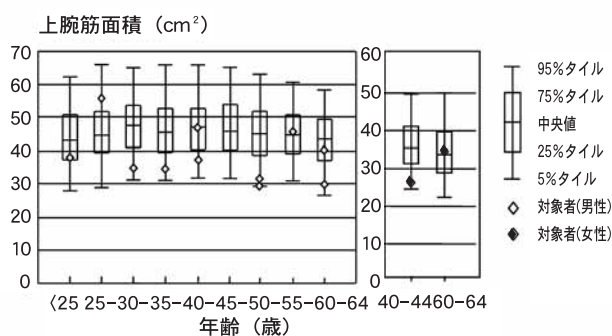


図1 上腕筋面積の分布からみた低栄養のリスク：JARD2001との比較より

表4 低栄養ならびに生活習慣病のリスク判定結果

| | | n=13 | |
|-------|------|------|---|
| 低栄養状態 | 低リスク | 5 | 名 |
| | 中リスク | 6 | 名 |
| | 高リスク | 2 | 名 |
| 生活習慣病 | 低リスク | 11 | 名 |
| | 中リスク | 1 | 名 |
| | 高リスク | 1 | 名 |

上腕周囲長ならびに上腕三頭筋皮下脂肪厚より算出した上腕筋面積の分布とJARD2001^[2]による基準範囲を図1に示した。中央値以下の者は9名(69%)、うち7名(54%)は25パーセントイル以下であった。

低栄養および生活習慣病のリスクの判定結果を表4に示した。低栄養に関しては、半分以上の者が中あるいは高リスクがあると判定された。一方、調査時点で

表5 血圧ならびに血液検査結果

| | 男性 n=11 | | | | 女性 n=2 |
|---------------------------------|--------------|----|------|------|-----------|
| | 平均 | SD | Min | Max | 平均 |
| 最高血圧 mmHg | 116.5 ± 17.4 | | 92 | 156 | 102 |
| 最低血圧 mmHg | 77.4 ± 13.3 | | 58 | 110 | 65 |
| ヘモグロビン g/dL | 12.9 ± 1.3 | | 10.2 | 15.0 | 12.8 |
| アルブミン [※] g/dL | 3.5 ± 0.3 | | 3.1 | 4.1 | 3.9 |
| (2ヶ月後のアルブミン [※]) g/dL | 3.8 ± 0.3 | | 3.5 | 4.2 | 3.7 |
| 血糖 [※] g/dL | 107 ± 22 | | 82 | 140 | ND |
| 中性脂肪 mg/dL | 151 ± 68 | | 48 | 265 | 216 |
| HDL-コレステロール [※] mg/dL | 29 ± 5.9 | | 20 | 40 | 44 |

※) 欠損値あり：アルブミン男性n=10、2ヶ月後のアルブミン男性n=7 女性n=1、血糖男性n=7、HDL-コレステロール男性n=9 ND：データなし

の生活習慣病のリスクは、ほとんどのものが低リスクであった。糖尿病、高血圧、脂質異常症に関連する服薬のあった者は3名であり、そのうち、糖尿病と高血圧の治療薬を服用していた1名は生活習慣病が高リスクと判定された。なお、対象者のうち3名に喫煙習慣が認められた。

調査開始時点での血圧ならびに血液検査結果の概要を表5に示した。血圧は、1名が最高血圧140mmHg以上、最低血圧85mmHg以上を示した。調査開始前でアルブミン値が3.5g/dL以下で低栄養のリスクがあると考えられた者は、12名中7名であった。2ヶ月後(2007年11月または12月に測定)のアルブミン値では、8名中2名が3.5g/dL以下であった。HDL-コレステロール値が45mg/dL未満の者は、11名中10名と多かった。

3.2. 安静時代謝量ならびにエネルギー必要量の推定

間接熱量計(メタバイン)により測定した安静時代謝量の実測値を表6に示した。また、実測値、Harris-Benedict式や食事摂取基準より算出した基礎代謝量ならびに推定エネルギー必要量もあわせて示した。実測値より求めた基礎代謝量は1114±347kcal(最小値678kcal/日、最大値1783kcal/日)で、他の手法で求められた基礎代謝量と比較すると低値となった。また、実測値から得られた基礎代謝量の個人差は大きく、最小値と最大値には1000kcal以上の違いがみられたが、これは計算値よりも低い安静時代謝量を示す者があることによる。

基礎代謝量から身体活動度を乗じて推定エネルギー必要量を算出すると、実測値に基づくエネルギー必要量は、他の手法で求められるエネルギー必要量よりも約500kcal少ない値であった。

表 6 安静時代謝量ならびに基礎代謝量とエネルギー必要量の推定

| 項目 kcal/日 | 男性 n=11 | 女性 n=2 | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|------|
| | 平均±SD (min-max) | 平均 | |
| 実測安静時代謝量 (REE) | 1354±454 (749-2139) | 1245 | |
| 実測REEから算出 | 1128±379 (624-1783) | 1038 | |
| 基礎代謝量 (BEE) | Harris-Benedict の式より | 1553±155 (1344-1790) | 1195 |
| | 基礎代謝基準値*)より | 1432±177 (1064-1768) | 1221 |
| 実測REEから算出 | 1580±530 (874-2496) | 1453 | |
| 推定エネルギー 必要量 (EER) | Harris-Benedict の式より | 2170±214 (1882-2506) | 1673 |
| | 食事摂取基準の式より*) | 2005±247 (1490-2476) | 1710 |

※) 日本人の食事摂取基準 (2005年版) より (厚生労働省)

食事調査から得たエネルギー摂取の結果を表7に示した。提供量は、1744±204kcal/日 (最小値1360kcal/日、最大値2064kcal/日、中央値1733kcal/日)、一方、実測EERは平均1560±486kcal/日 (最小値874kcal/日、最大値2496kcal/日、中央値1486kcal/日)であった。これらの値の差の平均は184±470kcal/日 (最小値-776kcal/日、最大値1048kcal/日、中央値163kcal/日)であり、±300kcal/日の許容範囲に収まる者は8名 (62%)であった。摂取率の平均は83.0±10.

表 7 食事調査からみたエネルギー摂取

| | 男性 n=11 | | | | 女性 n=2 |
|--|------------|----|------|-------|--------|
| | 平均 | SD | Min | Max | 平均 |
| 提供エネルギー量 kcal/日 | 1752 ± 223 | | 1360 | 2064 | 1702 |
| 3食からの摂取エネルギー量 kcal/日 | 1429 ± 229 | | 1106 | 1827 | 1515 |
| 提供量に対する摂取率 % | 82 ± 11 | | 65.4 | 96.5 | 89.1 |
| 間食からのエネルギー量 kcal/日 | 127 ± 255 | | 0 | 881 | 55 |
| 1日の摂取エネルギー量 (間食含む) kcal/日 | 1556 ± 366 | | 1106 | 2434 | 1570 |
| 推定エネルギー必要量 EER kcal/日(REE/1.2)×PAL 1.4 | 1580 ± 530 | | 874 | 2496 | 1453 |
| EERに対する摂取率 % | 106 ± 35 | | 74 | 179.8 | 108 |

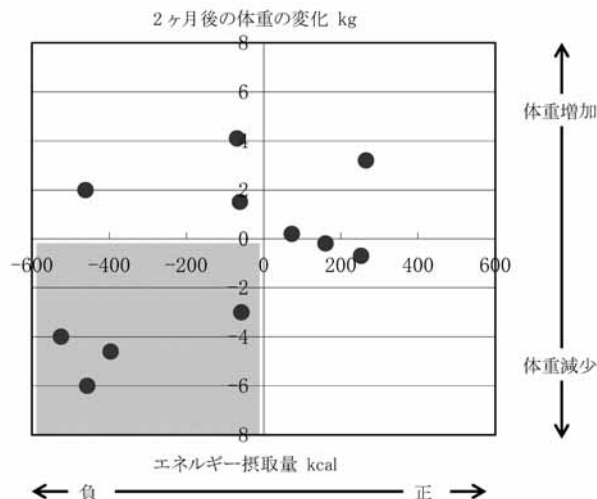


図 2 食事調査からみたエネルギー摂取の過不足と2ヶ月後の体重変化

1%で、10名 (77%)は提供量の約8割は摂取していた。1日当たりの摂取量と推定必要エネルギー量との差は、-2±396kcal/日 (最小値-525kcal/日、最大値811kcal/日、中央値-57kcal/日)であった。

初回の調査時点で、1日あたりの摂取量と推定エネルギー必要量 (EER) の差が-300kcal/日以上で体重減少が予測された者は4名であり、±300kcal/日以内で体重停滞が予測された者は6名で、+300kcal/日以上で体重増加が予測された者は2名であった。その後、2ヶ月後の体重を測定し、体重の変化を求め、1日あたりの摂取エネルギー量とEERの差との関係を個人ごとに散布図に示した (図2)。2ヶ月後の体重測定で、±3%以上の者を体重変化として捉えた場合、体重が増加した者2名、減少した者4名、停滞した者4名であった。受傷後の体重減少を考えると、さらに2ヶ月後においても体重が減少していることに留意すべきであり、調査時点でエネルギー摂取量の不足が考えられなかった者には、体重減少がみとめられなかった。

表 8 質問紙調査からみた食関連QOLと食量に対する主観的な適切さの判断

| 質問項目 | (人) | | | |
|--------------|----------|--------|-------------|----------|
| | 最も積極的な回答 | 積極的な回答 | あまり積極的でない回答 | 積極的でない回答 |
| 食生活に満足しているか | 0 | 5 | 5 | 3 |
| おいしく食事をしているか | 1 | 6 | 4 | 2 |
| 楽しく食事をしているか | 0 | 5 | 5 | 3 |
| ゆっくり食事をしているか | 0 | 5 | 7 | 1 |

| | (人) | | |
|----------------|-----|--------|-----|
| | 多い | ちょうどよい | 少ない |
| 主食 (ごはん) の量 | 2 | 9 | 2 |
| 副食の量 | 2 | 9 | 2 |
| 自宅と比べた病院のごはんの量 | 4 | 2 | 7 |
| 自宅と比べた病院の副食の量 | 2 | 5 | 6 |

アンケート調査からみた食関連QOLと食事量に対する適切さに対する主観的な判断を表8に示した。食事の摂取状況では、最も積極的な回答をした者は「とてもおいしくしている」と答えた1名のみであった。満足しているか、おいしくしているか、楽しくしているか、ゆっくりしているかという質問に対し、共通して積極的ではないと回答した者が目立った。主食（ごはん）および副食の量については、病院食では主食や副食は9名（69%）がちょうどよいと答えているが、自宅での食事と比較すると、主食、副食共に少ないと答えた者が一番多かった。なお、サプリメントは常用している者はいなかった。

4. 考察

対象者の約9割（13名中12名）の者が、受傷前より少なくとも体重が10%は減少していたことが明らかになった。受傷や手術による影響が考えられるが、急性期での栄養管理が適切であったかの検討が必要とも考えられる。さらに、上腕筋面積がJARD2001での中央値以下の者、中でも25パーセント以下の方がほとんどであることから、受傷による麻痺に加え、安静（寝たきり）による筋肉の廃用萎縮などが、原因のひとつとなることが考えられた。

生活習慣病に関するリスクは、腹囲が男性85cm以上、女性90cm以上の者が2名にとどまったため、中リスクおよび高リスクに該当する者は各1名と少なかった。しかし、2名ともBMIは約20であったので、BMIでの肥満判定は過小評価となる可能性が考えられた。

低栄養状態でアルブミン低値のために中リスクとなった者は4名あった。アルブミンの低値は、受傷後の著しい体重減少による可能性があり、入院期間内にさらに低下する可能性は低いと考える。

実測安静時代謝量から求められた基礎代謝量や推定エネルギー必要量（EER）は、通常の算出方式で出された数値より低い結果となったのは、障害特性である筋麻痺や自律神経障害から、筋活動量が下がったことによる消費エネルギー代謝の低下によるものと考えられる。

また、米国の急性期頸髄損傷管理ガイドラインでも、脊髄損傷後の栄養管理には、エネルギー消費量計算や必要量に身長・体重などからの算出は不正確になりがちで、呼吸分析などの間接的計測が最も適している^[3]との記述もあり、脊髄損傷における簡易熱量計（メタバイン）を用いた個別栄養管理の重要性が示唆された。

食事摂取率の低いことから中リスクおよび高リスクとなった者は6名おり、摂取率を増やすことでリスク

者が減少することも示唆される。

体重の推移では、体重増減の予測に反したものは3名おり、それぞれ、1. 減少と予測したが増加した者、2. 停滞と予測したが減少した者、3. 停滞と予測したが増加した者だった。その原因1. では間食が増えたこと、2. ではリハビリの強度が上がり、自主的にも動くようになったことなどが考えられた。3. では、他の対象者よりも背もたれの高い車椅子を使用しており、姿勢を支える等に消費されるエネルギーが少なく、EERが過大に評価された可能性が考えられた。

10名中7名の者（70%）が実測EERと摂取エネルギー量から検討した体重推移が、予測とほぼ適合していることから、今回算出した実測EERは妥当であったことが推察される。

今回の調査では、対象者が13名と少数なため、今後はさらに対象数を増やしエビデンスを作りあげていく必要があると考える。

5. 結論

脊髄損傷者では、Harris-Benedictの式あるいは日本人の食事摂取基準（2005年版）を基準としたBEEは過大評価となる可能性が高いことが明らかになった。実測REEは個人差が大きいことから、より適切な栄養管理には、アセスメントの1項目として安静時代謝量の測定を行い、個別に推定エネルギー必要量の算出に基づく栄養計画、食事計画の立案・実施・評価が必要であると考えられる。

引用文献

- 1) 主任研究者 佐久間肇：脊髄損傷者の生活習慣病・二次的障害予防のための適切な運動処方・生活指導に関する研究.平成18年度総括研究報告書、3. 脊髄損傷者の安静時代謝量に関する研究.2007年3月、厚生労働科学研究費補助金 障害保健福祉総合研究事業
- 2) 日本人の新身体計測基準値 JARD2001.栄養評価と治療,19 (suppl.) メディカルレビュー社、2002
- 3) 加藤真介：米国の急性期頸髄損傷管理ガイドライン、JOURNAL OF CLINICALREHABILITATION, 13, 238-43 (2004)