

Validity of Reported Energy Intake 申告による摂取エネルギーの妥当性マーカー

Markers of the Validity of Reported Energy Intake

Livingstone MB, Black AE.
J Nutr 133 (Suppl 3): 895S-920S, 2003

(独) 国立健康・栄養研究所 栄養所要量策定企画・運営担当 大久保 公美, リーダー 佐々木 敏

Lecture & Opinion

人間栄養学において、食事調査は食生活と疾病との関連を
理解するための重要項目であると同時に、得られるデータ
の信頼度はそれによって決まると言っても過言ではない。
そのため数多くの研究者により食事評価法が開発され、そ
の妥当性について検討がなされてきた。本論文は、申告に
よる摂取エネルギーの妥当性について、Goldbergのカット
オフ概念および gold standard として最も有効な二重標識水

(doubly labeled water; DLW) 法を外的指標として行われた
研究の総説である。また、過小申告の問題にも言及し、そ
の集団の特徴および要因についても集約されている。これ
らの知見に関して日本からの報告はほとんどないが、栄養
アセスメントの際に考慮すべき重要な点を提供する意義の
ある文献と考えられる。

Original Summary

エネルギー以外のすべての栄養素は、エネ
ルギーを満たすために必要とされる食物中
から供給されるため、エネルギー摂取
(energy intake; EI) は食事の基礎となる。
したがって、総EIが過小に評価される場合に
は、他の栄養素の摂取も過小に評価される
可能性が高いと考えられる。体重が安定し
ている状態では、EIとエネルギー消費量
(energy expenditure; EE) は等しい。集団
レベルにおける食事評価では、評価期間中
の体重は安定しているものと見なされるた
め、EEの測定値または集団の推定エネルギー半
一必要量のいずれかと申告されたEIを比較
することによりその妥当性を評価すること
ができる。この論文は、EIに申告値を、EE

にDLW法により測定された値を用いた研究
に関する初めての包括的な総説である。こ
こで引用された報告は、EIの過小評価にさ
まざまなバイアスが存在することを示して
いる。
ところで、集団および個人のEE測定値また
はエネルギー必要量を基礎代謝 (basal
metabolic rate; BMR) の倍数、すなわち
EE:BMRとして簡便に表現することができ
る。したがって、申告によるEIを比較する
ためにも同様にEI:BMRと表現することがで
きるであろう。EI:BMR値がEE:BMR値の
95%信頼区間を下回った場合には、過小申
告の存在が示唆される。95%信頼区間の下
限値を算出する式は Goldbergらによって提

案されている (Goldbergのカットオフ)。
この方法は、過小申告に関連する変数を検
討するための様々な食事データベースで、
特有な過小申告者を識別するために多数の
研究者らによって用いられてきた。この論
文では、これらの調査に関するにも包括的に
レビューがなされている。これらの報告は、
過小申告者の特徴や栄養摂取状況や食事パ
ターンを記述する際の過小申告に関連する
バイアスについて検討している。また、こ
の総説では、過小申告が存在するデータを
解釈する際の問題についても検討を加えて
いる。そして、今後の研究の方向性につい
て考察を加えている。

Comment

個人および集団の栄養摂取状況を正確
に評価することは、臨床、公衆、スポーツ
栄養などさまざまな栄養学分野におい
て非常に重要である。その評価手段とな
る食事調査は人間栄養学における基本で
あると同時に、得られるデータの信頼度
はそれによって決まるといっても過言で
はない。そのため、現在まで数多くの研

究者により食事評価法が開発され、食事
記録法や24時間思い出し法を gold stan-
dardとして妥当性の検討が行われてきた。
しかし、両法とも対象者の自己申告に基
づく誤差の混入が避けられないため真の
gold standardとはなり得ないことに注意
が必要である。一方、食事評価法とは独
立した外的な指標を用いることにより、

この種の誤差の混入を避けることができ、
かつ客観的に食事評価法の妥当性を検討
することが可能となる。本論文は、外的
指標を用いて申告による摂取エネルギー
の妥当性を検討した研究に関する総説で
ある。

(1) 二重標識水 (DLW) 法による摂取工
ネルギーの妥当性研究

DLW法は安定同位体である ^2H と ^{18}O で二重にラベルされた水、つまり $^2\text{H}_2^{18}\text{O}$ を摂取し、その後尿中に排泄される量を測定することにより正確なエネルギー消費量を測定する方法である¹⁾。DLW法の発展により、1980年以降、数多くの研究グループによってDLW法で測定された消費エネルギー(EI)と申告による摂取エネルギー(EI)を比較した研究が報告されてきた。DLW法を用いて行われた43の妥当性研究から抽出された77のサブグループ間でEEとEIの比(EI:EE)をまとめたものが図1である。EIとEEの差が10%以内であったのは22サブグループ(29%)、EIが10%以上小さいサブグループは53(69%)であったのに対して、10%以上多かったのはわずか2サブグループであった。食事評価法別にまとめたのが図2である。主に秤量式および非秤量の食事記録法による研究が大部分を占め、これら以外の研究はわずかであるものの、いかなる調査法においてもEIが過小に評価されることが報告されている。このように、過小申告の問題はDLW法を外的指標とした食事評価法の妥当性研究から明らかであるが、これらの研究は比較的サンプルサイズが小さく、選択された対象者が用いられるケースが多いため、真のバイアスの程度については未だ検討段階である。大集団から無作為に抽出した対象者を用いた疫学的調査では、食事歴および食物摂取頻度法といった食事調査法がよく用いられるが、これらの

調査法の妥当性についてDLW法を用いて検討した研究はまだ少なく、今後が期待される。

(2) エネルギー必要量の推定値を基準とした妥当性研究 (Goldbergのカットオフ)

DLW法は、最も正確かつ日常生活に影響の少ない外的指標として有望視されているが、その使用は非常に高価であり、技術的な問題を有するため、比較的小規模な調査にしか適応できず、大規模な調査での使用には限界がある。そこで、外的指標としてエネルギー必要量を何らかの方法によって推定し、それをEIと比較することによってEIの妥当性を評価する方法が考えられる。この方法では、EIを基礎代謝の倍数で表し(EI:BMR)、これがEE:BMR [身体活動レベル (physical activity level; PAL) に相当] の95%信頼区間を下回った場合に、習慣的な摂取エネルギー値としては疑わしい(過小申告)と判断される。これはGoldbergらによって提案された方法であり²⁾、数多くの研究者により、広範囲な対象に対して用いられている。この方法を用いて対象集団の中から過小申告者を同定し、その集団の特徴や要因について検討した報告も存在する。

(3) 過小申告者の特徴およびその要因

上記の外的指標を用いた摂取エネルギーの妥当性研究から報告されている過小申告しやすい集団の特徴および要因として、①体格(体重およびBMI)、②性・年齢、③社会経済状態、④食事調査への協

力度・健康意識、⑤国・人種・文化、⑥身体活動、⑦食行動に対する心理的側面などをあげることができる。上記の要因のうち、肥満者には特に過小申告の傾向があることが明らかになっている。実際には非肥満者でも過小申告が認められるが、この論文で引用された25の論文のうち22の論文でBMIが高いほど摂取エネルギーが過小申告されていたことが報告されている。しかし、それ以外の要因については必ずしも見解は一致していない。主要栄養素の摂取状況については、脂質由来の摂取エネルギー量が少なく、たんぱく質が多い傾向にあると報告されている。一方、炭水化物の摂取量は報告により様々である。最終的な推論は得られていないものの、このように過小申告と食事パターンとの間にも一定の関連があることが示唆されている。

(4) 今後の展望

この論文は欧米で行われた研究を集約したものであり、残念ながら日本を含めアジアからの報告は含まれていない。この種の報告は、アジア諸国からほとんど見解がアジア諸国においても認められるとは必ずしも限らないが、栄養アセスメントの際に過小申告されやすいケースを提供した点で十分参考になるといえる。しかし、日本人の一般的な食形態や食意識、対象者特性が欧米人のそれと異なることを考えると、日本人を対象とした検討が急務である。

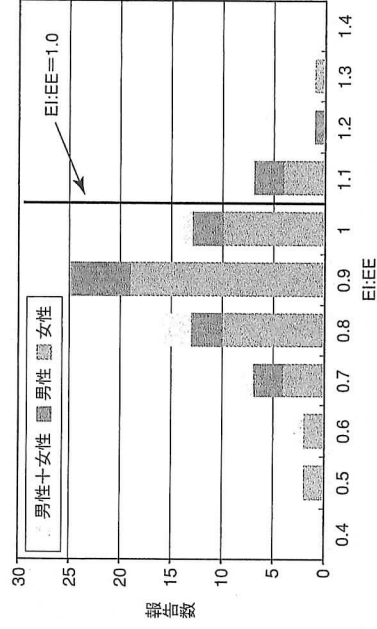


図1 DLW法を用いて行われた43の妥当性研究から抽出された77の成人サブグループを性別で分けたとときの比率EI:EEの報告の分布

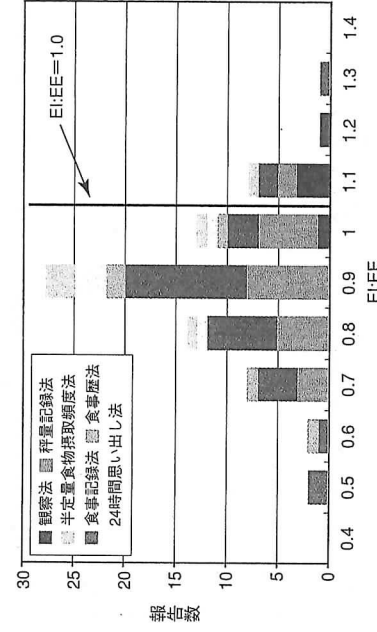


図2 DLW法を用いて行われた43の妥当性研究から抽出された77の成人サブグループを食事評価法で分けたとときの比率EI:EEの報告数の分布

Reference

- Schoeller DA: Recent advances from application of doubly labeled water to measurement of human energy expenditure. *J Nutr* 129; 1765-1768, 1999
- Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgstroyd, PR, Coward WA & Prentice AM: Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology. 1. Derivation of cut-off limits to identify under-reporting. *Eur J Clin Nutr* 45; 569-581, 1991

図1, 2 : J Nutr 133 (Supple 13); 895S-920S, 2003