

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 25 日現在

機関番号：24403

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011

課題番号：23650488

研究課題名（和文） 小児の炭水化物必要量に関する研究

研究課題名（英文） The Study on Carbohydrate Requirement for Children

研究代表者

宮谷 秀一 (MIYATANI SHUICHI)

大阪府立大学・総合リハビリテーション学部・教授

研究者番号：50137311

研究成果の概要（和文）：基礎疾患を有しない低身長児の栄養治療のデータを用いて、小児期の適正炭水化物摂取レベルを推定した。食事摂取調査により求めた、小児の習慣的なたんぱく質、脂質、炭水化物の各摂取%エネルギー(E%)値を独立変数とし、小児の IGF-1SD スコア値を従属変数として相関分析と回帰分析を行った。なお、食事調査で得た摂取エネルギー量の妥当性については二重標識水法による総エネルギー消費量の結果を参考にした。たんぱく質または脂質の摂取%エネルギー値と IGF-1SD スコアの相関は統計学的に有意であり、これらの結果から予想した炭水化物の最少適正%エネルギー値は約 55(%E)となった。

研究成果の概要（英文）：Using data of the nutrient treatment of the low stature infant(n=10)who did not have underlying disease, we estimated reasonable carbohydrates intake level of the childhood. We analyzed the intake energy ratio of each nutrient and relations with IGF-1SD with correlative analytical procedure and regression analysis. In addition, we evaluated the appropriateness of the intake amount of energy of the diet survey with the energy consumption that we found by the double labeling water method. The correlation of protein or lipids energy% and IGF-1SD score was significant, and, as for the low energy%(E%) lever of the carbohydrates which we estimated from these, it was approximately 55(E%).

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	1,700,000	510,000	2,210,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード:小児 炭水化物必要量 %エネルギー 食事調査 二重標識水法 食事摂取基準

## 1. 研究開始当初の背景

炭水化物は脳・神経、など通常時にはグルコースを主エネルギー源としている組織にとって必須の栄養素であると共に摂取時に同化ホルモンであるインスリン分泌を刺激するため、発達・成長の盛んな小児期は成人

期より重要性が高いことが予想される。また小児期の糖新生能力は成人に比べて未熟であるかもしれず、炭水化物の依存度は成人に比べて高いかもしれない。

しかし、今日の食事摂取基準における炭水化物の目標量(%エネルギー)の数値と範囲は

小児と成人共に同じであるが、その根拠はいずれも明確ではない。

## 2. 研究の目的

本研究では小児期の炭水化物適正エネルギー比率を根拠に基づき設定するための情報を得ることを目的として実施した。しかし、健康な小児に採血を伴うヒト試験はできない。そこで栄養療法が唯一の治療法となる基礎疾患のない低身長症小児患者の治療臨床データを活用して小児の炭水化物適正エネルギー比率を推定することを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 対象者

某医療施設において基礎的疾患が無く栄養療法を中心に治療を行っている低身長小児のうち、インフォームドコンセントが得られた10名(男・女各5名)を対象者とした。

### (2) 食事調査

対象者の栄養素等摂取状況は保護者による3日間の食事記録法と写真記録法で調べた。以上の結果を管理栄養士が集計したものから摂取エネルギー量と三大栄養素の摂取%エネルギー値(%E)を得た。

### (3) エネルギー消費量(kcal/日)測定

① 総エネルギー消費量は二重標識水法で測定し、食事調査における外れ値の排除に利用した。

② 基礎代謝量はキャノピー式間接カロリー。メトリーで絶食時・仰臥位で測定した実測値と二重標識水法で求めた総エネルギー量を2010年版日本人の食事摂取基準における年齢階級別身体活動レベル3~5歳の身体活動レベル値1.45で除した計算値を求めてエネルギー消費量の参考データとした。

### (4) 解析方法

食事調査結果からエネルギー摂取量に対する三大熱量素(たんぱく質・脂質・糖質)の各摂取%エネルギー(%E)をそれぞれ求め、統計学的解析時の独立変数とした。

成長促進の具体的指標としては血中インシ

ュリン用成長因子: IGF-1に着目したが、年齢と性の影響を考慮し、これらの影響が少ないとされるIGF-1SDスコアを従属変数とした。独立変数と従属変数から回帰直線式を算出し、IGF-1SDスコアが零となる各栄養素の%エネルギー値を求めて、小児期の炭水化物適正比率最低値を推定した。また両変数の相関関係については有意水準5%未満で相関分析を行った。

## 4. 研究成果

(1) 対象小児の身体的特徴(平均値±標準偏差値)

年齢 5.4±0.7 歳、身長 97.0±4.6cm、体重 13.8±2.1kg であった。

(2) エネルギーの摂取量と消費量(平均値±標準偏差値)

① 習慣的なエネルギー摂取量は 1187±154kcal/日

② 総エネルギー消費量は 1131±184 kcal/日で食事調査から求めたエネルギー摂取量の値と平均値ではほぼ同じ値となった。

③ 基礎代謝の実測値は 791±158 kcal/日で計算値は 780±127kcal/日で実測値と計算値の平均値はほぼ同値となった。

(3) たんぱく質と IGF-1SDスコアの相関関係と回帰直線式(図1)

たんぱく質と IGF-1SDスコアの相関係数  $r=0.797$ , P値 0.005 で、回帰直線式は  $Y=0.479X-7.57$  であった。

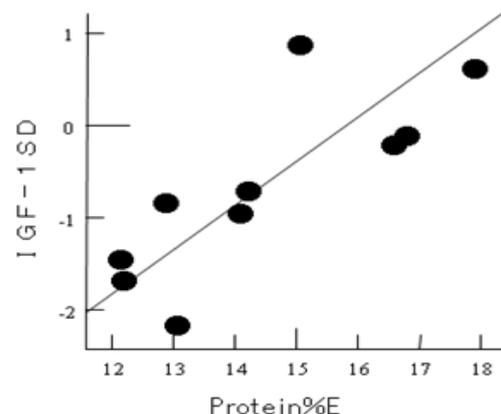


図1 たんぱく質と IGF-1SDスコアの散布図と回帰直線式

たんぱく質の推定適正摂取%エネルギー値は IGF-1SD スコアが零となる数値は 15.8(%E) 以上であり、正相関であることからこれ以上のたんぱく質摂取比率が好ましいと予想された。

(4) 脂質と IGF-1SD スコアの相関関係と回帰直線式 (図 2)

脂質と IGF-1SD スコアの相関係数  $r=0.814$ , P 値 0.004  
回帰直線式は  $Y=-0.237X+6.83$  となった。

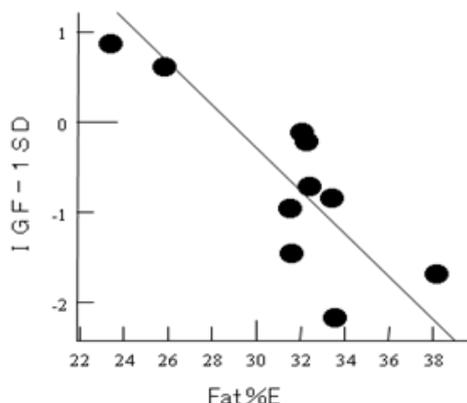


図 2 脂質と IGF-1SD スコアの散布図と回帰直線式

脂質の推定適正摂取%エネルギー値は IGF-1SD スコアが零となる値は 28.8(%E) であり、負相関であることからこれ以下の脂質摂取比率が好ましいと予想された。

(5) たんぱく質と脂質の推定適正摂取%エネルギーから求めた炭水化物の最少適正%エネルギー

エネルギー摂取量を 100%エネルギーとし、そこから IGF-1SD スコアが零となるたんぱく質の摂取%エネルギー値 15.8(%E) と脂質の摂取%エネルギー値 28.8(%E) のそれぞれを差し引いた炭水化物必要量の推定最低%エネルギー値は 55.4(%E) となった。

(6) 炭水化物と IGF-1SD スコアの相関関係と回帰直線式 (図 3)

一方、炭水化物と IGF-1SD スコアにおける相関係数は  $r=0.473$  で、P 値 0.166 と統計的に有意な関係は得られなかった。

回帰直線式は  $Y=0.269X-14.8$  となり、本式から求めた IGF-1SD スコアが零となる炭水化物%エネルギー値は 55.1(%E) となった。

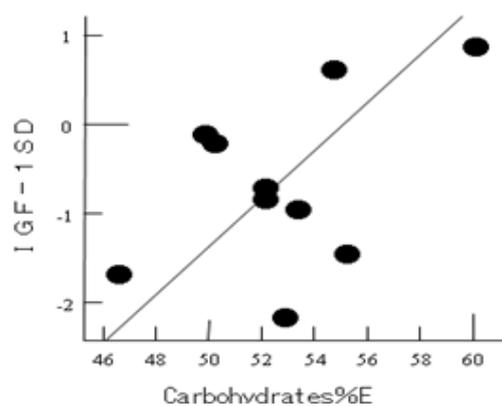


図 3 炭水化物と IGF-1SD スコアの相関関係と回帰直線式

(7) 結論

本研究において、たんぱく質摂取%エネルギーおよび脂質摂取%エネルギーと IGF-1SD スコアの関係から小児が成長に必要な IGF-1 分泌状態を得るには、たんぱく質摂取量を増加し脂質の摂取量を減らすことが有用であることが示唆された。しかし、食事たんぱく質摂取量の増加はどうしても脂質摂取量の増加につながりやすい。また、全対象小児のたんぱく質摂取量はすでに推奨量レベル以上に達しており、たんぱく質不足の心配は全くないと考えられるのでたんぱく質を増加させることの意義はないと思われる。一方、たんぱく質摂取量の増加により糖質摂取量が減少しても小児の糖新生能力が十分であれば代謝上の問題は生じないと思われるが、もしも、糖新生能力が未熟である小児の場合には成長への悪影響が懸念される。また、糖質不足をたんぱく質で補う場合、エネルギーの体内利用率は低下することは避けられない。一方、糖質摂取量の増加はインスリン分

泌量増大につながることを予想され、インスリンの同化促進効果が成長に有利に働くことが期待できる。また、炭水化物の栄養学的役割は脳や赤血球などグルコースを必要とする臓器の機能維持の面から議論されているが、身体機能が発達中である小児期の炭水化物の必要性は成人より高いに違いない。以上の事柄から、小児の食事摂取基準における炭水化物目標量（%エネルギー）を 55(%E)以上に増加させることは、小児の成長に有益な効果を期待できる可能性がある。

したがって、2010 年版日本人の食事摂取基準における小児の炭水化物目標量、50 以上 70 未満(%E)の下限值については今後さらに検討する必要がある。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔学会発表〕（計 1 件）

発表者（代表）：西本裕紀子、  
発表表題：低身長児のエネルギー消費量と  
三大栄養素の摂取バランスに関する研究  
学会名：第9回小児栄養研究会  
発表年月日：平成24年3月10日  
発表場所：武庫川女子大学（西宮市）

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

宮谷 秀一 (MIYATANI SHUICHI)

大阪府立大学・総合リハビリテーション学  
部・教授

研究者番号：50137311

##### (2) 研究協力者

西本 裕紀子 (NISIMOTO YUKIKO)、位田 忍  
(IDA SINOBU)、恵谷 ゆり (ETANI YURI)、海  
老根 直之 (EBINE NAOYUKI)、中江 悟司  
(NAKAE SATOSI)