

京都大学	博士 (医学)	氏 名	池 田 香 織
論文題目	Estimation of basal energy expenditure in patients with diabetes (糖尿病患者の基礎代謝量の推定)		
(論文内容の要旨)			
糖尿病の治療において、食事療法は必須かつ重要であり、患者が適切に実施できるよう指導する必要がある。各患者の必要エネルギー量(kcal/日)は、標準体重に 25～35 の係数を乗じた値を目安とするよう推奨されているが、誤差が大きいと考えられ、より精度が高くかつ簡便な方法が求められる。必要エネルギー量は、個人の基礎代謝量に活動係数を乗じる方法でも算出でき、一般に基礎代謝量の大部分は除脂肪体重で説明されることが知られている。しかし、基礎代謝量の実測は煩雑であり、既存の基礎代謝量推定式は誤差の大きさや複雑さの点から汎用に至っていない。 本研究ではまず、除脂肪体重やその他の臨床的指標が糖尿病患者の基礎代謝量を説明する程度について検討した。測定条件による誤差を最小限に抑えるため、入院下で標準的な食事療法と薬物療法により血糖値安定後に、厳密な規定の条件下で間接カロリーメトリーを用いて基礎代謝量を測定した。58 人の 2 型糖尿病患者の解析の結果、基礎代謝量の 79.5%が除脂肪体重と脂肪体重によって説明できた。残りの約 20%のうち 3.9%は内因性インスリン分泌能、インスリン治療の有無、脈拍数によって説明できたが、血糖値や HbA1c は有意な推定因子ではなかった。このことから、治療安定後の糖尿病患者の基礎代謝量の大部分は、除脂肪体重と脂肪体重で説明できることが明らかになった。 次に、臨床現場で簡便に得られる指標を用いて、基礎代謝量の推定式を作成することを試みた。除脂肪体重と脂肪体重により糖尿病患者の基礎代謝量の 8 割が説明できることをふまえ、身長、体重、ウェスト周囲径、ヒップ周囲径、上腕三頭筋皮下脂肪厚、上腕筋面積、年齢、性別の中から、最も正確にこれらを推定する組み合わせを選び、それらを組み合わせて、基礎代謝量を推定する重回帰モデルを作成した。上記 58 人を含む 68 人の糖尿病患者(1 型 7 人、2 型 61 人)を解析した結果、体重、年齢、性別の 3 つを用いた推定の精度が最も高く、自由度調整重決定係数は 81.0%であった。この重回帰分析の結果から、「基礎代謝量(kcal/日)＝10×体重(kg)－3×年齢(歳)+125(男性のみ)+750」という新推定式を作成し、推定精度を既存式と比較した。別の患者集団 60 人(1 型 6 人、2 型 54 人)において、実測基礎代謝量は 1260±219kcal/日、新式による推定値は 1317±227kcal/日、平均二乗誤差の平方根は 103kcal/日であり、78%の患者で推定誤差が実測値の±10%以内に収まった。既存式である Harris-Benedict 式(アメリカ人由来)、Liu 式(中国人由来)、Ganpule 式(日本人由来)ではそれぞれ、推定値 1388±309kcal/日、1407±321kcal/日、1323±295kcal/日、平均二乗誤差の平方根は 184kcal/日、205kcal/日、140kcal/日、±10%以内の誤差の推定は 50%、42%、63%と、いずれにおいても新式の精度がこれに勝っていた。 以上のことより、本研究によって簡便でかつ誤差の少ない基礎代謝量推定式が開発された。			

（論文審査の結果の要旨） 糖尿病の治療において重要な食事療法では、各患者の必要エネルギー量を適切に見積もる必要がある。既存の基礎代謝量推定式は誤差の大きさや複雑さの点から汎用に至っていない。本研究では、標準的治療下にある日本人糖尿病患者の基礎代謝量を簡便に推定する新しい式を開発することを目的とした。 入院下で、厳密な規定の条件下で糖尿病患者の基礎代謝量を測定したところ、基礎代謝量の 79. 5%が除脂肪体重と脂肪体重によって説明できた。残りの約 20%のうち 3. 9%は内因性インスリン分泌能、インスリン治療の有無、脈拍数によって説明できたが、血糖値やHbA1c は有意な推定因子ではなかった。このことから、治療安定後の糖尿病患者の基礎代謝量の大部分は、除脂肪体重と脂肪体重で説明できることが明らかになった。 次に、簡便な身体計測値を用いてまずは除脂肪体重と脂肪体重を推定し、これを利用して基礎代謝量を推定する式を作成したところ、体重、年齢、性別の 3 つを用いた推定式の精度が最も高く、自由度調整重決定係数は 81. 0%であった。この重回帰分析の結果から、「基礎代謝量(kcal/日)＝10×体重(kg)－3×年齢(歳)+125(男性のみ)+750」という新推定式を作成した。推定精度を既存式と比較したところ、新式が最も優れていた。 以上の研究は、糖尿病患者の基礎代謝量評価方法の開発に貢献し、糖尿病学の発展に寄与するところが多い。 したがって、本論文は博士（ 医学 ）の学位論文として価値あるものと認める。 なお、本学位授与申請者は、平成 2 5 年 3 月 1 2 日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。
