

Title	Increased Energy Expenditure After Intravenous Administration of Amino Acids.
Author(s)	林田, 嘉彦
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38266
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	はやし だ よし ひこ 林 田 嘉 彦
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学位記番号	第 1 0 3 4 3 号
学位授与年月日	平成 4 年 6 月 8 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	Increased Energy Expenditure After Intravenous Administration of Amino Acids. (経静脈的アミノ酸投与に伴うエネルギー消費量の上昇)
論文審査委員	(主査) 教授 森 武貞 (副査) 教授 田中 武彦 教授 岡田 正

論 文 内 容 の 要 旨

【目 的】

一般に各種栄養素の経口投与に伴うエネルギー消費量の上昇は、特異動的作用 (specific dynamic action : SDA, diet-induced thermogenesis: DIT) として認められている。しかし、近年経静脈的栄養素投与でもエネルギー消費量が上昇することが判明し、nutrient-induced thermogenesis: NIT とも呼ばれるようになった。グルコースあるいは脂質の経静脈的投与により、投与エネルギー量のそれぞれ6-8%、2-4%のエネルギー消費量の上昇の存在することは証明されている。しかし、アミノ酸単独の経静脈的投与に伴うエネルギー消費量の変動については明かではない。

そこで本研究では、新たに作製した小動物用間接熱量測定装置を用いて、アミノ酸の経静脈的投与と経胃瘻の投与に伴うエネルギー消費量の変動について比較検討した。

【方法ならびに成績】

体重200-250gの雄性 Wistar ラットを用い、無拘束下に48時間 TPN 輸液を施行の後、間接熱量測定実験を行った。まず、経静脈的に1/2生理食塩水を一定流量 (1.67×10^{-4} ml/g/min) 投与した。安静時エネルギー消費量 (REE) は投与後約3時間で最低値に達し、以後約9時間まで一定値を示した。次に、経静脈的に約4時間1/2生理食塩水を同速度で投与して基準値を測定した後、経静脈的に総合アミノ酸を一定速度で投与し REE を測定した。約30分で REE は最高値に達し、投与カロリー量に対する REE の上昇率を NIT 値 (%) と定義すると、この時の計算された NIT 値は11-12 (%) であった。そして、投与後約5時間までほぼ一定の NIT 値を示した。このように、アミノ酸を経静脈的に単独投与すると、従来経口的投与で言われていた NIT 値 (20-30%) より低いことが判明した。そこで、次に胃瘻も同時に造設したラットにおいて、同様にまず基準値を測定した後、アミノ酸を同速度で持続的に胃瘻より投与した。最高値に達するのに約3時間を要したが、NIT 値は経静脈的投与より高く約20-23%であった。このように、アミノ酸を単独投与するとき、投与経路により NIT 値が異なることが判明した。ついで、両経路からアミノ酸投与時の血中インスリン、グルカゴン、コルチコステロン値を測定した。しかし、両者間に特に有意差を認めなかった。次に、

最もエネルギー消費量に影響を及ぼすと考えられる臓器の一つとして肝臓を考え、肝臓に流入する門脈のアミノ酸濃度に注目した。まず、経静脈的に一定濃度（12%）のアミノ酸を4段階の流量で投与した時の安静時エネルギー消費量（REE）と門脈内アミノ酸濃度を測定した。投与カロリー量と安静時エネルギー消費量の変動（ Δ REE）との間には $R=0.96$ の正の相関が得られ、NIT値は約11-12%とほぼ一定値を示した。各アミノ酸の門脈血中濃度は、各アミノ酸投与量に比例して高くなり、さらに、門脈血中総アミノ酸濃度と安静時エネルギー消費量の変動（ Δ REE）との間には、正の相関がみられた。そこで、NIT値がより高値を示した経胃瘻的投与時の門脈血中総アミノ酸濃度を測定した。すると、門脈血中総アミノ酸濃度は同量の経静脈的投与よりやや低濃度を示した。ただし、分枝鎖アミノ酸は経胃瘻的投与時の方が高値を示し、一方グルタミン、リジン、アルギニン、グルタミン酸、アスパラギン酸、ヒスチジンは低値を示し、門脈血中アミノグラムの相違が認められた。

【総括】

- 1) 経静脈的アミノ酸持続投与によるNIT値は約11-12%であり、経胃瘻的投与時（約20-23%）より低値を示した。ただし、一定値を示すのに経胃瘻的投与時の方がより約2.5時間多く要した。
- 2) 経静脈的アミノ酸投与時、そのアミノ酸投与量に応じて、門脈血中の各アミノ酸濃度は増加した。さらに、門脈血中総アミノ酸濃度に比例して安静時エネルギー消費量が増加（ Δ REE）した。
- 3) NIT値がより高値を示した経胃瘻的アミノ酸投与時、門脈血中総アミノ酸濃度は経静脈的投与時よりむしろやや低値を示した。一方経胃瘻的アミノ酸投与時のアミノグラムでは、経静脈的投与と比較して、グルタミンが低値を示した。これらより、経胃瘻的アミノ酸投与時のNITには、門脈血中アミノ酸濃度に依存するとは考えられず、グルタミン低下により示唆されるように、腸管での消化・吸収のエネルギーコストが大きく関与していると考えられた。

論文審査の結果の要旨

本研究は、ラットと小動物用間接熱量測定装置を用いて、アミノ酸を経静脈的または経胃瘻的に投与した時の安静時エネルギー消費量（REE）の変動を比較検討したものである。経静脈的にアミノ酸を持続投与した群では、投与量に対するREEの変化率（NIT）は約11-12%であり、経胃瘻的に投与した群のそれ（約20-23%）より低値であることが明かとなった。経静脈的アミノ酸投与群では、REEは門脈血中の総アミノ酸濃度の上昇に伴って上昇した。一方、NIT値がより高値を示した経胃瘻的アミノ酸投与群では、門脈血中の総アミノ酸濃度は同量のアミノ酸の経静脈的投与群より低下しており、とくにグルタミンの低下が著明であった。したがって、経胃瘻的アミノ酸投与時のNIT上昇の原因として、消化・吸収のエネルギーコストが大きく関与していると考えられた。

これらの知見は、栄養素投与に伴うエネルギー消費量の上昇機構を解明する上で重要な知見であり、学位に値すると思われる。