

亜鉛安定同位体を用いたラットの速度論的亜鉛代謝指標の測定

横井克彦*1), 許斐亜紀^{1,2)}

(¹⁾ 聖徳大学大学院人間栄養学研究科, ²⁾ 現・愛知学泉大学家政学部家政学科管理栄養士専攻)

【目的】 ヒトの亜鉛代謝を解析するために、亜鉛安定同位体を用いられるようになっているが、動物への応用は普及していない。そこで、亜鉛充足飼料ならびに亜鉛欠乏飼料でラットを飼育し、亜鉛安定同位体 ^{67}Zn をトレーサーに用いて速度論的亜鉛代謝指標を測定し、亜鉛の栄養状態が亜鉛代謝に及ぼす影響を検討した。

【方法】 4週令の Sprague-Dawley 系雄ラット 20 匹を無作為に、亜鉛充足群と亜鉛欠乏群の 2 群に分けた。各群にはそれぞれ AIN-93G 飼料(亜鉛 30 ppm)と AIN-93G を改変した亜鉛欠乏飼料(亜鉛 4.5 ppm)を脱イオン水とともに 4 週間自由摂取させた。飼育最終日に一晩絶食させ、エーテル-抱水クロラル麻酔下で総頸静脈よりベースライン血液を採取した後、生理食塩水に溶解した ^{67}Zn 安定同位体(6.4 μg)を大腿静脈から投与した。投与 2~128 分後の 8 時点で総頸静脈から採血した。血漿を分離して、誘導結合プラズマ質量分析計(島津製作所製 ICPM-8500)で $^{67}\text{Zn}/^{67}\text{Zn}$ 同位体比を測定し、 ^{67}Zn トレーサーの血漿中残存率を算出した。血漿中 ^{67}Zn トレーサー消失曲線に対数変換し、対数変換した 2 項からなる多次指数関数(polyexponential)を非線形回帰によって当てはめ、2-コンパートメントモデルを用いて速度論的亜鉛代謝指標を求めた。群間比較は Student の t 検定で行い、有意水準は 5%とした。数値解析ならびに統計処理には、Microsoft Excel 2000 ならびに SYSTAT Ver. 9 を用いた。

【結果と考察】 ^{67}Zn トレーサー消失曲線の当てはめに対する重相関係数は 0.970~0.999(中央値 0.996; $n = 16$)であった。亜鉛充足群($n = 7$)に比べて亜鉛欠乏群($n = 9$)は、中央亜鉛コンパートメントおよび末梢亜鉛コンパートメントのプールの大きさが有意に小さく、コンパートメント間の移行速度と系からの損失速度ならびに中央コンパートメントから末梢コンパートメントに向かう移行速度定数が有意に低かった。体重で除した値は、末梢亜鉛コンパートメントのプールの大きさを除いて、亜鉛欠乏群が亜鉛充足群より有意に低下した。血漿亜鉛濃度は亜鉛欠乏によって低下する傾向はあるものの有意差はなかった。以上の結果から、 ^{67}Zn を用いて求めた速度論的亜鉛代謝指標は、亜鉛栄養状態を反映することが明らかとなった。