

## 新生児・未熟児における<sup>13</sup>C標識中鎖脂肪の消化・吸収

(分担研究： 新生児の栄養と代謝に関する研究)

星 順,\* 仁志田 博 司

### 要 約

<sup>13</sup>C標識トリオクタノインを用いた呼気テストを新生児・未熟児に行い中鎖脂肪の消化吸収・代謝に関する検討を行った。<sup>13</sup>Cは被爆や環境汚染のない安定同位元素であり妊婦や新生児にも使えるトレーサーである。呼気テストは脂肪の消化吸収試験として知られているが、中鎖脂肪は新生児期においても小児・成人に比べて消化吸収は劣りはするが、エネルギーとして利用されていることが証明された。さらに未熟児においても正常新生児と比べCO<sub>2</sub>%dose/hrのピークは低く、出現時間も遅いが積分値に有意差はなく、中鎖脂肪がエネルギー源として新生児と同じように利用されることが明らかとなった。

見出し語： stable isotope, <sup>13</sup>C, medium chain tryglyceride, breath test

### 対 象

正常新生児群は当センターにて出生した正期産の正常新生児5例であり日齢3で検査を行った。未熟児群は当センターNICUに入院した極小未熟児5例で、在胎週数24-31週、出生体重526-1435g、施行時期は日齢22-94、施行時の体重は1092-2055gであった。

### 方 法

安定同位元素<sup>13</sup>C(99%濃縮)で標識したトリオクタノイン(Cambridge isotope laboratory 社製)7-10mg/kgをMCT oil 0.5mlに混じて栄養チューブにて注入した。哺乳は通常通り3時間毎におこなった。呼気の採取は注入前1回、注入後は3時間までは30分毎に、3-6時間までは1時間毎におこなった。<sup>13</sup>CO<sub>2</sub>と試料CO<sub>2</sub>の<sup>13</sup>CO<sub>2</sub>/<sup>12</sup>CO<sub>2</sub>比を測定した。これを投与トリオクタノイン1mgに対する呼気中に出現した単位CO<sub>2</sub>当り

の<sup>13</sup>CO<sub>2</sub>の割合として表現するため%dose/mM CO<sub>2</sub>として以下の式で計算した。<sup>13</sup>C標識トリオクタノイン投与前の $\delta$ (<sup>13</sup>CO<sub>2</sub>)を基準とするため $\Delta^{13}C = \delta(^{13}CO_2)_{time} - \delta(^{13}CO_2)_{baseline}$ を用いた。

$$\begin{aligned} &^{13}CO_2\%dose/mMCO_2 \\ &= \Delta^{13}C \cdot (^{13}CO_2 / ^{12}CO_2)_{STD} \cdot MW \cdot \\ &10 / \%excess \cdot \# \cdot Dose \end{aligned}$$

MW：分子量 %excess：<sup>13</sup>C濃縮率 #：トリオクタノイン1分子当りの標識<sup>13</sup>Cの数

Dose：トリオクタノイン投与量

さらにこれを体表面積を用いた単位時間当りの内因性CO<sub>2</sub>産生率で補正してCO<sub>2</sub>%dose/hrとして表現し(図1, 2), 加えて時間で積分した値cumulative CO<sub>2</sub>%doseでも表現した(図3, 4)<sup>1)</sup>

### 結 果

正常新生児群, 未熟児群における<sup>13</sup>C標識トリオクタノイン投与後の<sup>13</sup>CO<sub>2</sub>産生の時間的推移を

\* 東京女子医科大学母子総合医療センター  
(Maternal and Perinatal Center, Tokyo Women's Medical College)

それぞれ図1, 2に示した。未熟児群のピークは120-240分, 6時間後の cumulative CO<sub>2</sub> % doseは48.4±10.8, 正常新生児群ではピークは90-180分と未熟児群より早く出現し形も明らかにピークを形成している。また6時間後の cumulative CO<sub>2</sub> % doseは56.8±10.8で未熟児群と有意な差は認められなかった。

#### 考 察

脂肪は成長過程にある新生児にとって大切な基質・エネルギー源である。特に未熟児においては循環器, 腎機能の未熟から投与水分量が制限され, エネルギー源として1gあたりのカロリーの高い脂肪は非常に有用である。長鎖脂肪では前述の理由で吸収が悪く有効に利用できないが, 中鎖脂肪であれば主に加水分解の問題だけなので長鎖脂肪より有効に利用される。岡田他が極小未熟児においてMCT oil 3g/kg/日投与にて副作用なく体重増加に有意差を認めたことを報告している<sup>3)</sup>。今回の症例で正常新生児群は未熟児群に比べればCO<sub>2</sub>産生ピーク値は高めなものの, 正常小児例と比較すると低い<sup>2)</sup>。またピークの出現時期は新生児群のほうが早く消失も早い。従って未熟児では腓外分泌能, 脂質代謝能が劣っていると考えられる。しかし<sup>13</sup>C CO<sub>2</sub> 積分値をみると差はなく, 未熟児においても時間はかかるが利用は十分されると考えられる。従って未熟児及びなんらかの疾患で水制限が必要な為十分なカロリーが摂取できない成熟児においてもMCT oil投与が適応となろう。

#### 文 献

- 1) Suehiro, M., Kuroda, A., et al.: Automated <sup>13</sup>C CO<sub>2</sub> analyzing system for the <sup>13</sup>C

breath test. *Radioisotopes*. **36** (1) : 7, 1987.

- 2) Watkins, I. B., Szczepanik, C., et al.: Bile salt metabolism in the human premature infant. *Gastroenterology*, **69** : 706, 1975.
- 3) 岡田明美, 仁志田博司: 極小未熟児における中鎖脂肪トリグリセライド (MCT) オイル添加による経腸管栄養補給. *小児科臨床*, **38** : 119, 1985.

#### Comparison between normal and premature infant on the utilization of medium-chain-triglyceride (MCT) with <sup>13</sup>C labeled trioctanoin in breath test

Jun Hoshi, Hiroshi Nishida.

Maternal and Perinatal Center, Tokyo Women's Medical College

<sup>13</sup>C labeled trioctanoin breath test was carried out on 5 full term infants and 5 pre-term infants to evaluate MCT utilization. Stable isotopic tracer is non-radioactive to use as safe tracer on both neonates and pregnant women. This study revealed that premature infants had low peak of CO<sub>2</sub> %dose/hr and the same cumulative CO<sub>2</sub> %dose/hr at 6hrs after the administration of MCT. It's concluded that, though the utilization of MCT is slower in premature infants than in full term infants, ultimate utilization is almost the same in both groups.

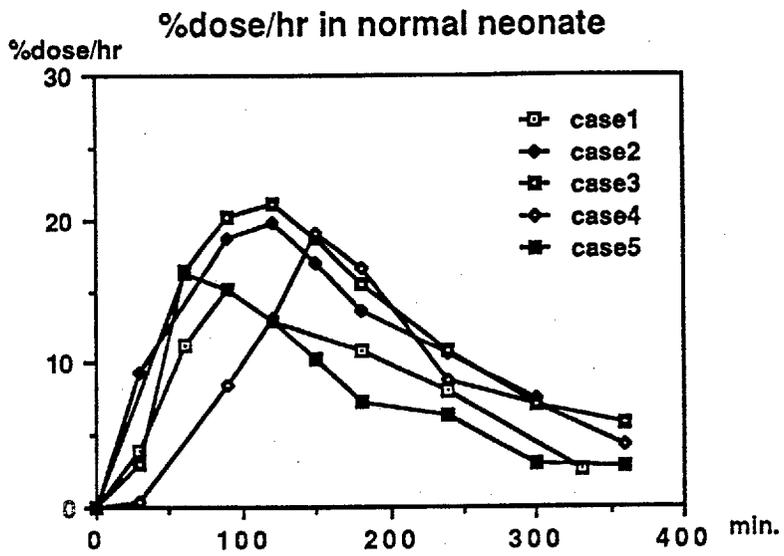


图 1.

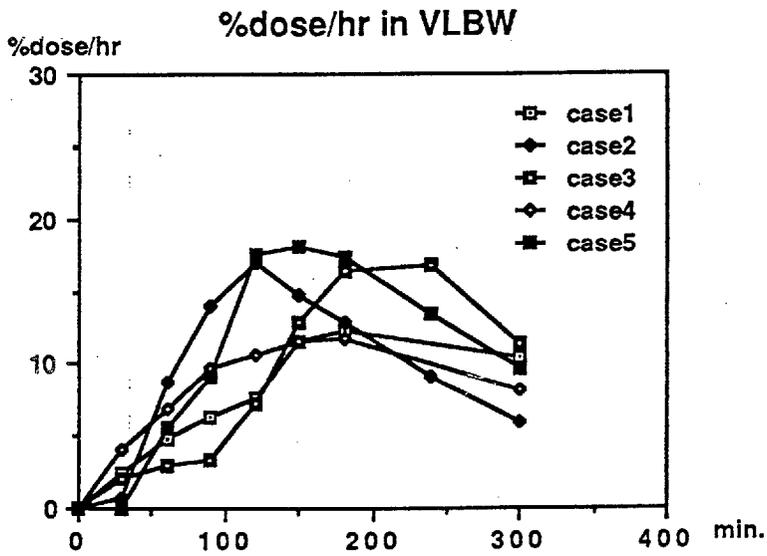


图 2.



## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



### 要約

$^{13}\text{C}$  標識トリオクタノインを用いた呼気テストを新生児・未熟児に行い中鎖脂肪の消化吸収・代謝に関する検討を行った。 $^{13}\text{C}$  は被爆や環境汚染のない安定同位元素であり妊婦や新生児にも使えるトレーサーである。呼気テストは脂肪の消化吸収試験として知られているが、中鎖脂肪は新生児期においても小児・成人に比べて消化吸収は劣りはするが、エネルギーとして利用されていることが証明された。さらに未熟児においても正常新生児と比べ  $\text{CO}_2\% \text{dose/hr}$  のピークは低く、出現時間も遅いが積分値に有意差はなく、中鎖脂肪がエネルギー源として新生児と同じように利用されることが明らかとなった。