

## 臍帯血漿，母体血漿，胎盤及び胎脂中のビタミンEについて

里村 由紀子<sup>1)</sup>・木村 美恵子<sup>1)</sup>・平池 秀和<sup>2)</sup>・糸川 嘉則<sup>1)</sup>  
(<sup>1)</sup>京都大学医学部衛生学教室\*，<sup>2)</sup>鈴鹿医療科学技術大学医療栄養学科\*\*)

### Vitamin E Concentration in Umbilical Cord Plasma, Maternal Plasma, Placenta and Vernix Caseosa

Yukiko SATOMURA<sup>1)</sup>, Mieko KIMURA<sup>1)</sup>, Hidekazu HIRAIKE<sup>2)</sup> and Yoshinori ITOKAWA<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>*Department of Hygiene, Faculty of Medicine, Kyoto University,*

<sup>2)</sup>*Department of Clinical Nutrition, Faculty of Health Science,*

*Suzuka University of Medical Science and Technology*

Vitamin E concentration in umbilical cord plasma, maternal plasma, placenta and vernix caseosa were determined by high-performance liquid chromatography.  $\beta$ -, and  $\delta$ -tocopherol were not detected in cord plasma, placenta, and vernix caseosa.  $\alpha$ -tocopherol concentration (mean  $\pm$  SE) was  $21.56 \pm 2.51 \mu\text{g/ml}$  in maternal plasma,  $2.22 \pm 0.73 \mu\text{g/ml}$  in cord plasma,  $3.36 \pm 0.74 \mu\text{g/g}$  in placenta, and  $12.78 \pm 2.76 \mu\text{g/g}$  in vernix caseosa.  $\gamma$ -tocopherol concentration was  $3.13 \pm 0.39 \mu\text{g/ml}$  in maternal plasma,  $1.78 \pm 0.16 \mu\text{g/ml}$  in cord plasma,  $0.30 \pm 0.06 \mu\text{g/g}$  in placenta, and  $0.87 \pm 0.11 \mu\text{g/g}$  in vernix caseosa.  $\beta$ -tocopherol concentration and  $\delta$ -tocopherol concentration in maternal plasma were  $0.28 \pm 0.05$  and  $0.26 \pm 0.03$  respectively.  $\alpha$ -Tocopherol/total lipids ratio in maternal plasma was significantly higher than that in cord plasma ( $p < 0.01$ ).  $\gamma$ -Tocopherol/ $\alpha$ -tocopherol ratio in maternal plasma was significantly lower than that in cord plasma ( $p < 0.01$ ). There was a tendency that  $\alpha$ -tocopherol concentration in cord plasma was high in the cases with high  $\alpha$ -tocopherol concentration in vernix caseosa.

The results indicate that the transport mechanism of  $\gamma$ -tocopherol via placenta is different from that of  $\alpha$ -tocopherol. It was suggested that vernix caseosa played some role in  $\alpha$ -tocopherol supplement to fetus.

---

\*所在地：京都市左京区吉田近衛町（〒606）

\*\*所在地：三重県鈴鹿市岸岡町1001-1（〒510-02）

栄養素は、母体から胎児へ胎盤を通して運ばれるが、その輸送機構については、未だに多くの点が解明されていない。ビタミンEの母児間栄養においても、 $\alpha$ -トコフェロールに関する研究は多いが<sup>1-8)</sup>、 $\alpha$ -トコフェロール以外のトコフェロール同族体に関する報告は少ない<sup>8)</sup>のが現状である。トコフェロール同族体の母児間栄養を明らかにする第一歩として、臍帯血漿、母体血漿、胎盤及び胎脂のトコフェロール同族体を高速液体クロマトグラフィー (HPLC)・蛍光検出法を用いて測定した。

## 実験方法

対象は、22歳から32歳まで(平均年齢26.8歳)の6人の健康な妊婦と、新生児である。妊娠経過、分娩ともに正常で、平均在胎期間は39.2週間、新生児の平均体重は、3074gであった。出産時に臍静脈及び母体静脈から採血し同時に胎盤及び新生児の皮膚に付着している胎脂も採取した。

トコフェロールの抽出には、阿部らの方法<sup>9,10)</sup>を用いた。HPLCの条件を以下に示す；カラム：YMC-PACK A-302 S-5 120A ODS, 移動相：65%イソプロパノール, 試料溶媒：99.5%メタノール, 検出器：蛍光検出器 (Ex.298nm Em.325nm), 温度30℃。

総脂質は、重量法にて測定した。

検定には、Studentのt-テストを用い、相関係数は、Pearsonの方法によって求めた。

## 実験結果

トコフェロール濃度の平均値±SEをTable 1に示す。臍帯血漿、胎盤、胎脂では $\beta$ -及び $\delta$ -トコフェロールは、検出できなかった。臍帯血漿中のトコフェロール濃度は母体血漿と比較して低値であり、 $\alpha$ -トコフェロールでは、有意差を認めた。臍帯血漿中の $\alpha$ -トコフェロール濃度は母体血漿中の $\alpha$ -トコフェロール濃度の約1/10の値を示したのに対し、臍帯血漿中の $\gamma$ -トコフェロール濃度は母体血漿中の $\gamma$ -トコフェロール濃度の約1/2の値を示した。また、胎脂中の $\alpha$ -トコフェロール濃度は、臍帯血漿中の $\alpha$ -トコフェロール濃度の約6倍の値を示した。

血漿中のトコフェロールの総脂質に対する比および $\gamma$ -トコフェロールの $\alpha$ -トコフェロールに対する比の平均値±SEをTable 2に示す。 $\alpha$ -トコフェロールの総脂質に対する比は、母体血漿の方が、臍帯血漿と比較して有意に高値を示した ( $p < 0.01$ )。しかし、 $\gamma$ -トコフェロールの総脂質に対する比は、有意ではないが、臍帯血漿の方が、母体血漿と比較して高値を示した。 $\gamma$ -トコフェロールの $\alpha$ -トコフェロールに対する比は、臍帯血漿の方が、母体血漿と比較して有意に高値を示した ( $p < 0.01$ )。

胎盤中のトコフェロール濃度は、母体血漿中のトコフェロール濃度が高い例で高値を示す傾向がみられた (Fig. 1)。特に胎盤中の $\alpha$ -トコフェロールと母体血漿中の $\alpha$ -トコフェロールの間には強い正の相関関係が認められた ( $r=0.91$ )。

Fig. 2は、胎脂中のトコフェロール濃度と臍帯血漿中のトコフェロール濃度の関係である。臍帯血漿中の $\alpha$ -トコフェロール濃度は、胎脂中の $\alpha$ -トコフェロールが高い例で高値を示す傾向がみられた。 $\gamma$ -トコフェロールでは、胎脂中の濃度と臍帯血漿中の濃度の間に一定の傾向は認められなかった。

母体血漿中のトコフェロール濃度と臍帯血漿中のトコフェロール濃度の間には、一定の傾向は認めら

**Table 1.** Tocopherols concentration in maternal plasma, cord plasma, placenta, and vernix caseosa

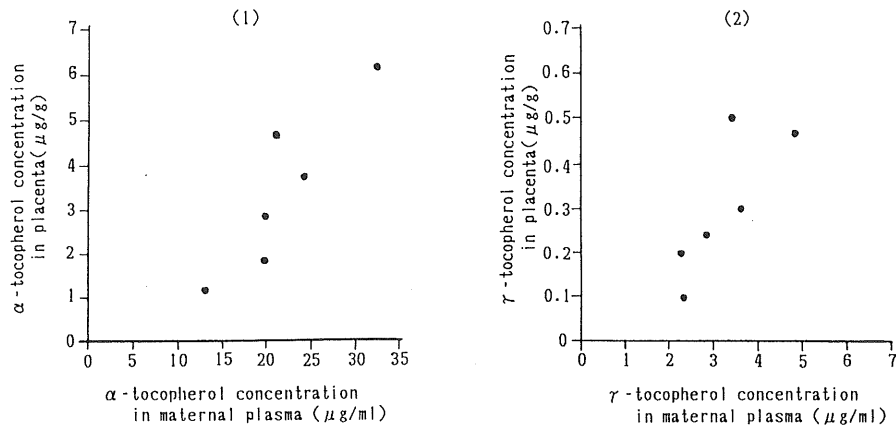
	$\alpha$ -tocopherol	$\beta$ -tocopherol	$\gamma$ -tocopherol	$\delta$ -tocopherol
maternal plasma *	21.56±2.51	0.28±0.05	3.13±0.39	0.26±0.03
cord plasma *	2.22±0.73	n.d.	1.78±0.16	n.d.
placenta **	3.36±0.74	n.d.	0.30±0.06	n.d.
vernix caseosa **	12.78±2.76	n.d.	0.87±0.11	n.d.

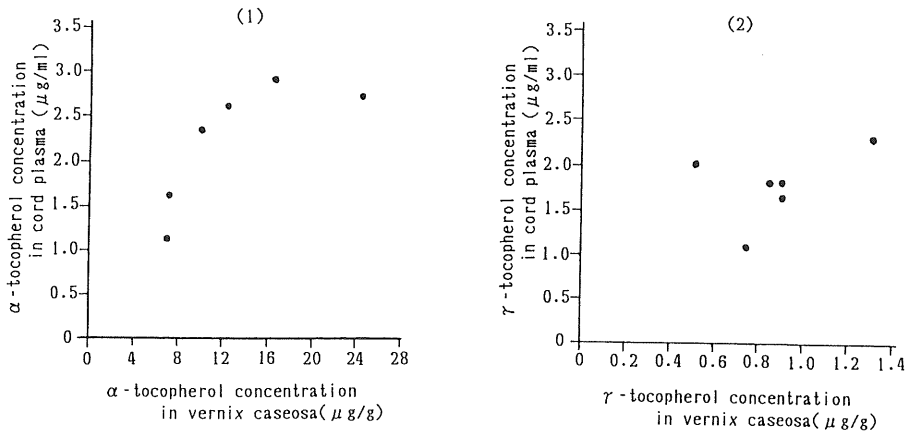
mean ± SE

\* :  $\mu\text{g/ml}$     \*\* :  $\mu\text{g/g}$  wet tissue    n.d.: not detected**Table 2.** Tocopherol (toc)/total lipids ratio and  $\gamma$ -toc/ $\alpha$ -toc ratio in maternal and cord plasma

	maternal plasma	cord plasma
$\alpha$ -tocopherol/total lipids #	1.54±0.16	0.44±0.10
$\beta$ -tocopherol/total lipids #	0.02±0.003	—
$\gamma$ -tocopherol/total lipids #	0.22±0.01	0.35±0.0675
$\delta$ -tocopherol/total lipids #	0.02±0.002	—
$\gamma$ -tocopherol/ $\alpha$ -tocopherol	0.15±0.01	0.86±0.10

mean ± SE

# :  $\mu\text{g/mg}$  total lipids**Fig. 1.** Correlation between tocopherols concentration in maternal plasma and those in placenta  
(1)  $\alpha$ -tocopherol  
(2)  $\gamma$ -tocopherol



**Fig. 2.** Correlation between tocopherols concentration in vernix caseosa and those in cord plasma  
 (1)  $\alpha$ -tocopherol  
 (2)  $\gamma$ -tocopherol

れなかった。

### 考 察

$\gamma$ -トコフェロール/ $\alpha$ -トコフェロールの比は、臍帯血漿の方が、母体血漿より有意に高値を示した。 $\alpha$ -トコフェロール/総脂質の比は、母体血漿の方が、臍帯血漿より有意に高値を示した。有意ではないが、 $\gamma$ -トコフェロール/総脂質の比は、臍帯血漿の方が、母体血漿より高値を示した。以上の結果より母児間栄養では $\alpha$ -トコフェロールと $\gamma$ -トコフェロールの動態が異なることが推察された。即ち $\gamma$ -トコフェロールは、 $\alpha$ -トコフェロールと比較して胎盤を通過しやすい可能性が示唆された。Abbasiらは臍帯血漿からは $\gamma$ -トコフェロールは検出できなかったと報告している<sup>8)</sup>。この相違は、彼らは妊娠中に臍帯穿刺によって臍帯血漿を採取しており、対象が臍帯穿刺の適応である特殊な胎児であったこと、対象となる胎児の週齢が彼らの方が若かったことが考えられる。胎児のビタミンE栄養状態について検討する際には、 $\alpha$ -トコフェロールだけではなく $\gamma$ -トコフェロールについても注意を払うことが大切であると考えられる。

当教室では、胎脂が胎児に対するビタミンK (MK-4)の供給源の一つとなっている可能性について、報告してきた<sup>11)</sup>。今回新たに、胎脂が、胎児の $\alpha$ -トコフェロール栄養源の一つとなっている可能性が考慮された。胎脂は、胎児の皮膚の剝脱上皮細胞、皮脂、ぜい毛(生毛)などの混ざりあったものとされているが、胎児における働きは、まだ明らかにされていない。胎児の栄養源の一つという観点も含めて、胎脂について検討していくことは興味あることと考えられる。

### 文 献

- 1) STRAUMFJORD, J.V. and M.L. QUAIFFE (1946) Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 61 : 369
- 2) MINO, M. and H. NISHINO (1973) J. Nutr. Sci. Vitaminol. 19 : 475

- 3) VAN SAUN, R.J., T.H. HERDT and H.D. STOWE (1989) J. Nutr. 119 : 1156
- 4) NITOWSKY, H.M., M. CORNBATH and H.H. GORDON (1956) Am. J. Dis. Child. 92 : 164
- 5) LEONARD, P.J., E. DOYLE and W. HARRINGTON (1972) Am. J. Clin. Nutr. 25:480
- 6) MARTINEZ, F.E., A.L. GONCALVES, S.M. JORGE and I.D. DESAI (1981) J. Pediatr. 99 : 298
- 7) WRIGHT, S.W., L.J. FILER and K.E. MASON (1951) Pediatr. 7 : 386
- 8) ABBASI, S., A. LUDOMIRSKI, V.K. WEINER and L. JOHNSON (1990) J. Am. College Nutr. 9 : 314
- 9) 阿部皓一, 勝井五一郎 (1975) ビタミン 49 : 259
- 10) 阿部皓一, 大前雅彦, 勝井五一郎 (1976) ビタミン 50 : 453
- 11) 平池秀和, 三浦みどり, 木村美恵子, 糸川嘉則 (1989) 微量栄養素研究 第6集 pp103-106