

# 怀孕前后母兔及孕末期胎兔 血浆游离氨基酸浓度

张秀泉<sup>①</sup> 严隽鸿<sup>②</sup>

(中山医科大学附属第三医院妇产科, 广州, 510630)

**提 要** 对孕兔妊娠前及孕末期母胎血浆游离氨基酸浓度测定表明, 孕 28 d 时母兔血浆总游离氨基酸浓度 ( $13.25 \text{ mol/L} \pm 0.72 \text{ mol/L}$ ) 较孕前 ( $34.87 \text{ mol/L} \pm 10.38 \text{ mol/L}$ ) 明显减少 ( $P < 0.01$ ), 所测 20 种氨基酸中, 母体绝大多数必需氨基酸和非必需氨基酸妊娠期较非孕期减少。孕 28 d 胎兔血浆氨基酸中, 除瓜氨酸及胱氨酸外, 其余 18 种氨基酸均较同期母体氨基酸浓度增高。实验证明, 胎体从母体摄取氨基酸是一主动转运过程。

**主题词** 氨基酸; 妊娠; 动物, 实验

**中图分类号** R714.12

胎儿的生长发育有赖于营养物质及氧的正常转运, 胎儿体内的营养物质与母体物质的浓度密切相关, Schoengold<sup>[1]</sup>曾报道人类妊娠早期母体氨基酸浓度即下降, Polab<sup>[2]</sup>亦报道了孕 12 d 的大白鼠有低蛋白血症。本文报告了怀孕前后孕兔母体血浆氨基酸浓度及孕末期胎兔血浆氨基酸浓度的变化。

## 1 材料和方法

### 1.1 实验动物

选用纯种健康雌性新西兰大白兔 7 只, 体重  $2.60 \sim 3.50 \text{ kg}$ , 实验前静养 1 周, 排除疾病及妊娠; 动物饲养房保持通风清洁, 室温控制在  $20^\circ\text{C}$  左右; 动物专人饲养, 每日定量喂给混合动物饲料 ( $40 \sim 50 \text{ d}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ )。给水充足, 安静环境下分笼饲养。

### 1.2 妊娠确定

将雌兔于发情期与健康雄兔交配 1 次, d 2 作为妊娠的 d 1, 因雌兔为交配反射性排卵, 故交配 1 次后绝大多数可受孕。

### 1.3 标本的获取与测定

母兔于交配前 3~5 d 抽取耳静脉血 1~2 ml; 妊娠 d 28 以水合氯醛 ( $150 \text{ mg/kg}$ ) 腹腔注射麻醉后与剖腹取胎的同时抽取母兔腹腔静脉血 1~2 ml; 胎兔取出后抽取心脏血 1~2 ml。所得血液均以肝素抗凝, 以  $3000 \text{ r/min}$  分离出血浆, 加入磺基水杨酸脱去蛋白质 ( $5 \text{ mg}$  磺基水杨酸/ $100 \mu\text{l}$  血浆) 摇匀放置  $4^\circ\text{C}$  冰箱 1 h 以上, 然后于高速低温离心机中以  $12000 \text{ r/min}$  离心 30 min, 吸取  $300 \mu\text{l}$  上清液储存于  $-30^\circ\text{C}$  冰箱待测。氨基酸测定仪器为瑞士生产的 LKB-4151 型氨基酸全自动分析仪, 测定前以上海生物制品研究所生产的氨基酸标准样品校正仪器, 并在常温下融化待测标本, 每 1 标本吸取  $50 \mu\text{l}$  测定氨基酸含量。

## 2 结 果

### 2.1 母兔妊娠情况

孕前母兔体重 ( $2.97 \pm 0.22$ ) kg, 孕末期

① 第一作者, 1962 年出生, 男, 博士, 讲师;

② 上海第二医科大学仁济医院 (200001)

母兔体重(4.15±0.35)kg,平均增重1.18 kg。7只母兔共有胎仔58只,平均体重(35.6±5.1)g。

## 2.2 血浆氨基酸浓度测定

2.2.1 怀孕前及孕末期母体血浆氨基酸浓度的变化 怀孕前母兔血浆总氨基酸浓度为(34.87±10.38)mol/L,而妊娠3d母体血浆总氨基酸浓度为(13.25±0.72)mol/L,孕前明显高于孕末期( $P<0.01$ )。孕末期各种氨基酸浓度较妊娠前均有不同程度的降低,其中以赖氨酸、苏氨酸、缬氨酸、天门冬氨酸、丝氨酸、门冬酰胺、谷氨酰胺、脯氨酸、甘氨酸、

酪氨酸、鸟氨酸浓度降低,有高度显著差异( $P<0.01$ ),异亮氨酸、亮氨酸、瓜氨酸降低有显著性差异( $P<0.05$ )。见附表。

2.2.2 孕末期胎兔血浆氨基酸浓度与母体氨基酸浓度比较 孕28d时胎兔血浆总氨基酸浓度为(41.24±3.47)mol/L,明显高于同期母体血浆总氨基酸浓度(13.25±0.72)mol/L, ( $P<0.001$ );各种必需及非必需氨基酸中,除瓜氨酸及胱氨酸胎兔浓度与母体浓度无统计学差异外,其余各种氨基酸胎兔浓度均高于母体浓度,统计学有显著性或高度显著性差异。(附表)

附表 孕前母兔及孕末期母胎血浆氨基酸浓度( $\bar{x}\pm s$ )<sup>1)</sup>

组别	母兔		A与B比 <sup>2)</sup>	胎兔(C)	A与C比 <sup>2)</sup>
	孕前(A)	孕末期(B)	P		P
总氨基酸	34.87±10.38	13.25±0.72	<0.01	41.24±3.47	<0.01
必需氨基酸					
赖氨酸	1.71±0.63	0.58±0.14	<0.01	2.70±0.26	<0.01
苯丙氨酸	0.33±0.22	0.19±0.09		0.56±0.04	<0.01
蛋氨酸	0.24±0.13	0.16±0.03		0.53±0.04	<0.01
异亮氨酸	0.56±0.19	0.36±0.05	<0.05	0.75±0.09	<0.05
亮氨酸	1.06±0.40	0.49±0.07	<0.05	1.07±0.04	<0.05
苏氨酸	1.16±0.43	0.40±0.05	<0.01	0.96±0.07	<0.05
缬氨酸	1.72±0.76	0.63±0.08	<0.01	1.66±0.10	<0.05
非必需氨基酸					
天门冬氨酸	0.11±0.04	0.04±0.10	<0.01	0.15±0.04	<0.01
丝氨酸	1.74±0.54	0.88±0.51	<0.01	1.87±0.02	<0.01
门冬酰胺	2.67±0.99	0.59±0.18	<0.01	1.36±0.66	<0.05
谷氨酰胺	2.86±0.57	2.03±0.09	<0.01	5.56±0.84	<0.01
脯氨酸	2.79±0.86	0.99±0.11	<0.01	2.76±0.23	<0.01
甘氨酸	2.44±4.50	1.67±0.23	<0.01	3.27±0.17	<0.01
丙氨酸	1.91±0.45	2.24±0.16		11.26±1.80	<0.01
瓜氨酸	0.25±0.12	0.12±0.02	<0.05	0.08±0.02	
胱氨酸	0.13±0.11	0.18±0.09		0.15±0.02	
酪氨酸	0.65±0.23	0.23±0.04	<0.01	0.73±0.10	<0.10
鸟氨酸	0.91±0.37	0.25±0.28	<0.01	1.08±0.12	<0.01
精氨酸	0.79±0.42	0.40±0.14		1.46±0.08	<0.01
组氨酸	0.53±0.19	0.57±0.11		0.28±0.18	<0.01

1)C<sub>B</sub>/mol·L<sup>-1</sup>; 2)统计方法: t检验

### 3 讨 论

母体氨基酸浓度的变化主要受消化吸收功能及母体生理状态的影响,胎体的生长发育及胎盘、子宫的发育需要大量的营养物质特别是蛋白类物质,这些物质均通过母体的供给而获得,母体为适应这一变化,其生理功能将作一系列的改变。Schoengold<sup>[1]</sup>等的研究结果显示,人类妊娠早期及大白鼠妊娠的d 12母体血浆氨基酸浓度即下降。本文实验结果亦显示,母兔怀孕后血浆氨基酸浓度有类似变化,妊娠28d的母兔血浆总氨基酸浓度及绝大多数必需氨基酸和非必需氨基酸的浓度较孕前明显降低,这一结果表明,氨基酸从母体到胎体的过程是主动的。

胎体的生长发育与胎体内的营养物质浓度密切相关,Irene<sup>[3,4]</sup>对人体的研究表明,胎儿体内氨基酸的浓度与母体氨基酸的浓度呈正相关。本文研究孕兔的实验结果显示,从各种氨基酸的浓度看,母体血浆氨基酸浓度高者,胎体血浆浓度亦高,母体血浆浓度低者,胎体浓度亦低,这说明胎体氨基酸的浓度与母体氨基酸的浓度有密切关系;但胎体总氨基酸浓度高于母体总氨基酸浓度,且除个别氨基酸外,各种氨基酸胎体浓度均高于母体浓度这一结果,更进一步说明胎盘摄取氨基酸浓度是一个主动的过程,胎仔/母体游离氨基酸浓度的比值则反映这一主动转运能力的强弱。实验的数据显示胎仔有些氨基酸的浓度为母体浓度的数倍,可见胎盘转运氨基酸的能力是相当强的。这一生理过程对胎儿的

生长发育十分有利,胚胎期是机体一生中生长发育最迅速的时期,各个器官的形成及分化发育需要大量的营养物质特别是蛋白类物质,高浓度的血浆氨基酸正好满足了妊娠期胎体及其附属物迅速发育这一特殊生理需要。母体妊娠期血浆氨基酸浓度降低这一现象提醒我们;由于胎盘主动转运氨基酸以满足胎体生长发育的需要,母体血浆内蛋白质合成的原料减少了,临床上孕妇容易发生水肿也可能与这种改变有关。因此,妊娠期补充足够的营养特别是补充足够的蛋白质,无论是对胎体的生长发育还是对母体的健康都十分重要。

### 参 考 文 献

- 1 Schoengold DM, Defiore RH, Parlett RC. Free amino acid in plasma throughout pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*, 1978, 131(2): 490
- 2 Palob A, Arola L, Almernancy M. Plasma amino acid concentration in pregnant rats and in 21-day fetuses. *Biochem J*, 1976, 166(1): 49
- 3 Cetin I, Marconi AM, Bernal A, et al. Umbilical amino acid concentration in appropriate and small for gestational age infants: a biochemical difference present in utero. *Am J Obstet Gynecol*, 1988, 158(1): 120
- 4 Cetin I, Carlo C, Lucia PS, et al. Umbilical amino acid concentrations in normal and growth retarded fetuses sampled in utero by cordocentesis. *Am J Obstet Gynecol*, 1990, 162(1): 253

(1994-09-05 收稿 1995-07-12 修回)

# PLASMA AMINO ACID CONCENTRATIONS IN MATERNAL AND FETAL RABBITS BEFORE AND IN LATE PREGNANCY

Zhang Xiuquan Yan Juanhong

(Department of Obstetrics and Gynecology,

Third Affiliated Hospital Sun Yat-Sen University of Medical Sciences, Guangzhou, 510630)

The study on the amino acid concentrations in maternal and fetal plasma showed that the total amino acid concentration in 28-day pregnancy rabbits was  $13.25 \pm 0.72 \text{ mol/L}$ , less than that of the nonpregnancy rabbits ( $34.87 \text{ mol/L} \pm 10.38 \text{ mol/L}$ ) ( $P < 0.01$ ). This changes were more apparent in the levels of lysine, isoleucine, leucine, threonine, valine, aspartic acid, serine, asparagine, glutamate, proline, glycine, citrulline, tyrosine and ornithine. All the amino acid concentrations in fetal plasma in 28-day pregnancy were more than those of the maternal rabbits except citrulline and cystinosis. It was predicated that the absorption of amino acids from maternal body to the fetus is an active course.

**Subject headings** amino acids; pregnancy; animal experiment

· 新成果 ·

## 中国人新生儿供体角膜解剖生理恒数 检测与临床应用系列研究

课题负责 林跃生

(中山医科大学中山眼科中心; 广州, 510060)

该研究从防盲治盲战略出发,首次对我国人新生儿供体角膜的解剖生理正常值进行了系列检测并应用于无晶体眼穿透性角膜移植手术,不仅为新生儿角膜的基础研究与临床应用提供重要理论依据,也为我国先天性角膜病、青光眼等眼病的诊断提供主要的临床参数。根据新生儿供体角膜的解剖生理特点,系统的提出了它作为穿透角膜移植供体的适应证,客观地评估它作为角膜移植供体的优缺点以及克服某些缺点的技术对策,同时系统地总结了它在穿透角膜移植术中的屈光光学价值,为无晶体眼角膜白斑或角膜白斑与白内障并存患者提供了一种简单经济、疗效切实、效果理想的复明方法。从理论与实践上填补了该项研究的国内空白,该成果已在国内16个省市自治区广泛应用,取得良好的社会效益。1994年获国家教委科技进步二等奖。

(陈丽芳)