

# 未成熟卵体外成熟与体外受精妊娠胚胎移植14 d血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平的比较\*★

季静娟, 刘雨生, 骆丽华, 栾红兵, 郑圣霞, 童先宏, 金仁桃

## Comparison of serum human chorionic gonadotropin beta-subunit levels on day 14 after *in vitro* maturation of immature eggs, *in vitro* fertilization and embryo transfer

Ji Jing-juan, Liu Yu-sheng, Luo Li-hua, Luan Hong-bing, Zheng Sheng-xia, Tong Xian-hong, Jin Ren-tao

### Abstract

**BACKGROUND:** Studies have shown that the serum human chorionic gonadotropin β-subunit levels in pregnant women after *in vitro* fertilization and embryo transfer can predict the pregnancy outcomes. It is unknown whether in the *in vitro* maturation, it can be a predictive index for the pregnancy outcomes.

**OBJECTIVE:** To evaluate the value of serum human chorionic gonadotropin β-subunit levels in the prediction of pregnancy outcome in women undergoing *in vitro* maturation, and to compare serum human chorionic gonadotropin β-subunit levels in infertility patients after *in vitro* maturation and *in vitro* fertilization and embryo transfer.

**METHODS:** A total of 42 successfully treated pregnant women who received *in vitro* maturation were enrolled as experiment group; and 66 women who received *in vitro* fertilization treatment at the same time were enrolled as control group. Retrospective analysis was used to compare the serum human chorionic gonadotropin β-subunit levels in both groups on day 14 after embryo transfer.

**RESULTS AND CONCLUSION:** There was a significant difference in the serum human chorionic gonadotropin β-subunit levels between single pregnancy and gemellary pregnancy in both model group and control group on day 14 after embryo transfer. The incidence of gemellary pregnancy increased significantly in both groups when the serum human chorionic gonadotropin β-subunit level  $\geq 800$  U/L. These findings indicate that human chorionic gonadotropin β-subunit level is a valuable index for the prediction of pregnancy outcome in women received *in vitro* maturation. The prediction of pregnancy outcomes in women who received *in vitro* maturation was similar to that in women who received *in vitro* fertilization and embryo transfer.

Ji JJ, Liu YS, Luo LH, Luan HB, Zheng SX, Tong XH, Jin RT. Comparison of serum human chorionic gonadotropin beta-subunit levels on day 14 after *in vitro* maturation of immature eggs, *in vitro* fertilization and embryo transfer. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2012;16(5): 783-786. [http://www.crter.cn http://en.zgckf.com]

### 摘要

**背景:** 相关研究表明, 体外受精与胚胎移植治疗妊娠后血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平对妊娠结局有预测作用, 未成熟卵体外成熟治疗妊娠后血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平对妊娠结局的预测作用不详。

**目的:** 比较不孕症患者体外受精与胚胎移植和未成熟卵体外成熟治疗妊娠后血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平, 探讨血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平对未成熟卵体外成熟治疗妊娠患者的预测价值。

**方法:** 采用回顾性分析的方法, 以在本中心行未成熟卵体外成熟治疗后妊娠实验阳性的42例患者为研究组, 同期行体外受精治疗后妊娠实验阳性的66例患者作为对照组, 比较两组患者胚胎移植后第14天血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平。

**结果与结论:** 胚胎移植后14 d, 分别在研究组和对照组内, 单、双胎妊娠患者血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平差异均有显著性意义。血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平  $\geq 800$  U/L时, 两组双胎妊娠的发生率均明显增高。提示血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平对未成熟卵体外成熟治疗后妊娠患者的结局具有预测价值, 未成熟卵体外成熟/体外受精妊娠胚胎移植14 d血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平及其对妊娠结局的预测是相同的。

**关键词:** 体外受精与胚胎移植; 体外成熟; 妊娠; 人绒毛膜促性腺激素β亚单位

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2012.05.006

季静娟, 刘雨生, 骆丽华, 栾红兵, 郑圣霞, 童先宏, 金仁桃. 未成熟卵体外成熟与体外受精妊娠胚胎移植14 d血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位水平的比较[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(2): 783-786.

[http://www.crter.org http://cn.zgckf.com]

Reproductive Center, Anhui Provincial Hospital, Anhui Medical University, Hefei 230001, Anhui Province, China

Ji Jing-juan★, Master, Attending physician, Reproductive Center, Anhui Provincial Hospital, Anhui Medical University, Hefei 230001, Anhui Province, China  
Jiaoshou75@126.com

Correspondence to: Liu Yu-sheng, Reproductive Center, Anhui Provincial Hospital, Anhui Medical University, Hefei 230001, Anhui Province, China  
shengzhizhongxin@126.com

Supported by: the Department of Education in Anhui Province, No. KJ2007B371ZC\*

Received: 2011-07-08  
Accepted: 2011-11-10

## 0 引言

体外受精与胚胎移植(*in vitro* fertilization and embryo transfer, IVF-ET)及其衍生技术是治疗不孕症的有效手段, 但通过该技术获得妊娠的妇女相对自然妊娠的妇女来说往往妊娠结局较差<sup>[1]</sup>, 且多胎妊娠发生率明显增加<sup>[2-4]</sup>。对妊娠结局的早期预测不仅便于临床医师及时处

理, 而且有利于减少这些妇女的焦虑<sup>[5-6]</sup>。血清人绒毛膜促性腺激素β亚单位(human chorionic gonadotropin β subunit, β-HCG)水平是预测IVF治疗后妊娠结局的一个重要指标, 未成熟卵体外成熟(*in vitro* maturation, IVM)技术是IVF技术的衍生技术<sup>[7]</sup>, 但有关IVM治疗后血清β-HCG水平及其在妊娠结局预测中的价值, 目前尚不清楚。本文比较IVF和IVM治疗后血清β-HCG水平, 并首次对其在IVM治疗后妊娠结

安徽医科大学附  
属省立医院生殖  
中心, 安徽省合肥  
市 230001

季静娟★, 女,  
1975 年生, 安徽  
省合肥市人, 汉  
族, 2004 年安徽  
医科大学毕业, 硕  
士, 主治医师, 主  
要从事生殖医学  
方向研究。  
Jiaoshou75@  
126.com

通讯作者: 刘雨  
生, 安徽医科大学  
附属省立医院生  
殖中心, 安徽省合  
肥市 230001  
shengzhizhongxi  
n@126.com

中图分类号: R617  
文献标识码: A  
文章编号: 1673-8225  
(2012)05-00783-04

收稿日期: 2011-07-08  
修回日期: 2011-11-10  
(20110418016/G·LX)

局预测中的价值予以探讨。

## 1 对象和方法

**设计:** 回顾性病例分析。

**时间及地点:** 于2004-12/2010-07在安徽  
省立医院生殖医学中心完成。

**对象:** 在本生殖医学中心行IVM/IVF治疗后  
妊娠实验阳性的不孕症患者108例, 不孕年限为  
(4.7±3.1)年。其中原发性不孕症患者58例, 继  
发性不孕症患者50例。不孕原因为: 输卵管因  
素、男方重度少弱精子症或梗阻性无精子症、  
子宫内膜异位症、多囊卵巢综合征、不明原因  
性不孕症等。行IVM治疗的患者42例, 同期行  
IVF治疗的患者66例。所有患者均移植受精后第  
3天胚胎, 无3胎妊娠病例。

**诊断标准:** 符合WHO不孕症诊断标准的患  
者。

**纳入标准:** 有明确的行IVF/ICSI或IVM治疗  
适应证, 对治疗方案完全知情并经本院伦理委  
员会批准者。

**排除标准:** 用HCG进行黄体支持的IVM/IVF  
治疗后妊娠实验阳性患者。

**方法:** IVM周期采用小剂量促性腺激素刺激  
的方案, 当最大卵泡直径不超过12 mm, 子宫  
内膜厚度达6 mm时, 注射HCG( $1 \times 10^4$  U), 36 h  
后阴道B超引导下取卵术。IVF周期采用长方  
案超促排卵, 至少有3个卵泡直径 $\geq 18$  mm时给  
予HCG( $1 \times 10^4$  U), 36 h后取卵。IVF患者常规  
行体外授精或单精子卵胞浆内注射, 受精后  
14~18 h内检查原核形成情况, 第3天行胚胎移  
植, 移植胚胎数目为两三个。IVM患者未成熟卵  
母细胞在成熟培养液中培养24~28 h, 成熟的卵  
母细胞行IVF或单精子卵胞浆内注射  
(Intracytoplasmic sperm injection, ICSI)受精,  
胚胎移植同IVF。所有患者均用黄体酮进行黄体  
支持。并均于治疗周期胚胎移植后第14天测定  
血清 $\beta$ -HCG水平。血清 $\beta$ -HCG测定采用化学发  
光法(美国贝克曼库尔特有限公司)。以400,  
800, 1200 U/L为 $\beta$ -HCG水平界值,  $\geq$ 某一水  
平时为高 $\beta$ -HCG水平,  $<$ 某一水平时为低 $\beta$ -HCG  
水平, 分别比较两组患者采用不同血 $\beta$ -HCG水  
平界值时高、低 $\beta$ -HCG水平双胎妊娠的发生率;  
单、双胎之间的血 $\beta$ -HCG水平。同时比较两组  
患者之间的血 $\beta$ -HCG水平。

**主要观察指标:** IVM/IVF治疗后妊娠实验阳  
性患者的血清 $\beta$ -HCG水平和妊娠胎数。

**统计学分析:** 由第一作者采用SPSS 16.0  
软件进行分析, 两组患者之间的血 $\beta$ -HCG水平  
比较采用  $t$  检验; IVM组单双胎之间的血  
 $\beta$ -HCG水平比较采用秩和检验; IVF组单双胎  
之间的血 $\beta$ -HCG水平比较采用  $t$  检验; 采用不  
同的 $\beta$ -HCG水平界值时高、低 $\beta$ -HCG水平双  
胎妊娠发生率的比较采用  $\chi^2$ 检验和四格表确  
切概率法。

## 2 结果

**2.1 参与者数量分析** 按意向性分析, 参与试  
验的两组患者均进入结果分析, 无脱落。

**2.2 基线资料比较** IVM组患者的年龄为  
(30.34±3.20)岁, IVF组患者的平均年龄为  
(31.73±3.33)岁; IVM组与IVF组移植的胚胎数  
分别为2.19±0.48和2.29±0.40, 差异均无显著  
性意义。

**2.3 IVM组与IVF组移植后血清 $\beta$ -HCG水平比  
较** 见表1。

Group	<i>in vitro</i> maturation		<i>in vitro</i> fertilization	
	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s$
Gemellary pregnancy	14	922.90±507.61 <sup>a</sup>	24	1181.56±1066.63 <sup>a</sup>
Single pregnancy	28	579.44±469.06	42	493.17±308.04
Abortion	2	244.33±176.66	3	257.51±261.13

IVM组与IVF组移植后第14天, 两组单胎妊  
娠患者血清 $\beta$ -HCG水平及两组双胎妊娠患者血  
清 $\beta$ -HCG水平比较, 组间差异均无显著性意义;  
流产患者血清 $\beta$ -HCG水平为(244.33±  
176.66)U/L和(257.51±261.13)U/L, 因例数少,  
无法进行统计学分析。进一步比较IVM组内单、  
双胎妊娠患者移植后第14天血 $\beta$ -HCG水平, 结  
果发现, 二者差异有显著性意义( $P < 0.05$ )。同  
样, IVF组内单、双胎妊娠患者移植后第14天血  
 $\beta$ -HCG水平差异亦有显著性意义( $P < 0.05$ )。

**2.4 IVM组采用不同的血 $\beta$ -HCG水平界值时  
双胎妊娠的发生率** 见表2。

以400, 800, 1200 U/L分别为 $\beta$ -HCG水  
平界值, 当血 $\beta$ -HCG水平 $\geq 800$  U/L时, 低、高  
 $\beta$ -HCG水平双胎妊娠的发生率差异有显著性意

义。

表2 未成熟卵体外成熟组采用不同的血  $\beta$ -HCG 水平界值时双胎妊娠的发生率

Table 2 Gemellary pregnancy rates when different critical values of serum human chorionic gonadotropin  $\beta$ -subunit ( $\beta$ -HCG) level were adopted in the *in vitro* maturation group

Threshold	n	Gemellary pregnancy (n)	Gemellary pregnancy rate (%)
400 U/L			
Low $\beta$ -HCG level	12	2	16.7
High $\beta$ -HCG level	30	12	40.0
800 U/L			
Low $\beta$ -HCG level	19	3	15.8
High $\beta$ -HCG level	23	11	47.8 <sup>a</sup>
1 200 U/L			
Low $\beta$ -HCG level	30	7	23.3
High $\beta$ -HCG level	12	7	58.3 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>  $P < 0.05$ , high  $\beta$ -HCG level vs. low  $\beta$ -HCG level

2.5 IVF组采用不同的血 $\beta$ -HCG水平界值时双胎妊娠的发生率 见表3。

表3 体外受精组采用不同的血  $\beta$ -HCG 水平界值时双胎妊娠的发生率

Table 3 Gemellary pregnancy rates when different critical values of serum human chorionic gonadotropin  $\beta$ -subunit ( $\beta$ -HCG) level were adopted in the *in vitro* fertilization group

Threshold	n	Gemellary pregnancy (n)	Gemellary pregnancy rate (%)
400 U/L			
Low $\beta$ -HCG level	18	4	22.2
High $\beta$ -HCG level	48	20	41.6
800 U/L			
Low $\beta$ -HCG level	34	8	23.5
High $\beta$ -HCG level	32	16	50.0 <sup>a</sup>
1 200 U/L			
Low $\beta$ -HCG level	41	9	21.9
High $\beta$ -HCG level	25	15	60.0 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>  $P < 0.05$ , high  $\beta$ -HCG level vs. low  $\beta$ -HCG level

以400, 800, 1 200 U/L分别为 $\beta$ -HCG水平界值, 当血 $\beta$ -HCG水平 $\geq 800$  U/L时, 低、高 $\beta$ -HCG水平双胎妊娠的发生率差异有显著性意义。

2.6 IVF/IVM治疗过程中的不良反应 超促排卵的过程中部分患者有轻微的下腹胀, 无恶心、呕吐、腹泻、少尿, 超声未见腹水。取卵过程中未出现脏器损伤、出血、感染、血肿等并发症。7例患者出现中度卵巢过度刺激综合征, 给予白蛋白40 mg/d、万汶500 mL/d、小剂量多巴胺静脉维持等治疗后明显好转, 其中3例患者腹水浓缩回输一两次。

### 3 讨论

内分泌标记物如血孕酮、雌二醇、抑制素和妊娠特异性 $\beta 1$ 糖蛋白曾被用来预测妊娠结局<sup>[8-9]</sup>, 但是这些

指标缺乏特异性, 限制了其临床应用。 $\beta$ -HCG是滋养层细胞所分泌的一种糖蛋白<sup>[10]</sup>, 受精后6~8 d出现于母血中<sup>[11-12]</sup>。在早期妊娠时,  $\beta$ -HCG浓度在一个相对较窄的范围内稳定的增长, 偏离了这一固定的生长曲线可能是异常妊娠。妊娠早期血 $\beta$ -HCG水平广泛的用于不良妊娠结局如生化妊娠、异位妊娠、自然流产等的预测<sup>[5, 13-22]</sup>。

IVF治疗后, 常规于移植12~16 d测定血 $\beta$ -HCG, 其水平是IVF治疗后妊娠结局的重要预测指标<sup>[5, 12, 22-29]</sup>。

尽管有研究表明, 通过IVF获得妊娠的妇女血 $\beta$ -HCG水平低于自然妊娠和促排卵后宫腔内人工受精的妇女<sup>[16]</sup>, 但总的来说首次血 $\beta$ -HCG水平高提示妊娠结局好<sup>[30-32]</sup>, 这与本文结果相一致。

IVM技术是IVF技术的衍生技术, 未成熟的卵子从未刺激或轻微刺激的卵泡中获得<sup>[33]</sup>, 在体外培养成熟后受精, 形成胚胎移植<sup>[34-35]</sup>。Almog等<sup>[36]</sup>的研究表明, 通过IVM获得妊娠的患者其血清 $\beta$ -HCG水平比通过IVF获得妊娠的患者高40%~50%, 而本文结果却表明, IVM与IVF妊娠后  $\beta$ -HCG水平差异无显著性意义。产生上述结果差异可能有以下几个原因。首先, 近年发现血中HCG的波动与黄体生成素脉冲平行, 在月经中期也有上升, 提示HCG由垂体分泌<sup>[37]</sup>。不同于Almog等的研究, 在本文中, IVM组患者与IVF组患者一样均予垂体降调节, 抑制了垂体来源的HCG。其次, Almog等的研究中, 取卵前未刺激卵泡, 而本文却采用小剂量的促性腺激素刺激的方案, 使所获得的卵子在早期发育阶段更类似于IVF周期获得的成熟卵子, 卵子质量也与IVF周期获得的卵子类似。第三, 虽然动物实验表明, IVM治疗本身影响囊胚的形态特征, 包括总的细胞数和细胞在滋养外胚层和内细胞团之间的分配, 但上述现象在囊胚发育极早期以后是否存在却不清楚<sup>[38]</sup>。目前尚没有证据表明通过IVM获得的妊娠与通过其他方式获得的妊娠胎盘质量存在差异, 而Almog等<sup>[36]</sup>的研究也表明, IVM与IVF相比, 胎盘质量并没有差异。此外, 本文的血 $\beta$ -HCG的测定方法可能与Almog等的研究存在差别, 对血 $\beta$ -HCG同型异构体的检出存在差别。

本文同时表明, 与IVF妊娠相同, IVM组单、双胎妊娠患者移植后第14天血清 $\beta$ -HCG水平差异有显著性意义。这可能与IVM双胎妊娠患者滋养细胞数量较多, 胎盘相对较大有关。此外, 本文结果还表明, 当血 $\beta$ -HCG水平 $\geq 800$  U/L时, IVM组及IVF组双胎妊娠的发生率均明显增高。受试者工作特征(ROC)曲线是反映敏感性和特异性连续变量的综合指标, 通过这种曲线确定的界值(cutoff value)能体现被分析的特定人群的特性, 但由于样本量等关系, 本文无法采用ROC曲线得出预测多胎妊娠的血 $\beta$ -HCG界值。

总之, 人类早期的胚胎发育是一个精确的多步骤的生物过程。 $\beta$ -HCG水平主要代表了滋养细胞团及其功

能。通过IVM与IVF方式获得的妊娠,其滋养细胞团没有明显差异,所以 $\beta$ -HCG水平对妊娠结局的预测在这两种方式妊娠也是相同的。

#### 4 参考文献

- [1] Ben-Rafael Z, Fateh M, Flickinger GL, et al. Incidence of abortion in pregnancies after in vitro fertilization and embryo transfer. *Obstet Gynecol.* 1988;71(3pt1):297-300.
- [2] Ledger WL, Anumba D, Marlow N, et al. The costs to the NHS of multiple births after IVF treatment in the UK. *BJOG.* 2006;113(1): 21-25.
- [3] Ottosen LD, Kesmodel U, Hindkjaer J, et al. Pregnancy prediction models and eSET criteria for IVF patients-do we need more information? *J Assist Reprod Genet.* 2007;24(1):29-36.
- [4] Roberts SA, Fitzgerald CT, Brison DR. Modelling the impact of single-embryo transfer in a national health service IVF programme. *Hum Reprod.* 2009;24(1):122-131.
- [5] Urbancsek J, Hauzman E, Fedorcsak P, et al. Serum human chorionic gonadotropin measurements may predict pregnancy outcome and multiple gestation after in vitro fertilization. *Fertil Steril.* 2002;78(3):540-542.
- [6] Lintsen AM, Eijkemans MJ, Hunault CC, et al. Predicting ongoing pregnancy chances after IVF and ICSI: a national prospective study. *Hum Reprod.* 2007;22(9):2455-2462.
- [7] Shalom-Paz E, Almog B, Shehata F, et al. Fertility preservation for breast-cancer patients using IVM followed by oocyte or embryo vitrification. *Reprod Biomed Online.* 2010;21(4):566-571.
- [8] Lockwood GM, Muttukrishna S, Ledger WL. Inhibins and activins in human ovulation, conception and pregnancy. *Hum Reprod Update.* 1998; 4(3):284-295.
- [9] Witt BR, Wolf GC, Wainwright CJ, et al. Relaxin, CA-125, progesterone, estradiol, Schwangerschaft protein, and human chorionic gonadotropin as predictors of outcome in threatened and nonthreatened pregnancies. *Fertil Steril.* 1990;53(6): 1029-1036.
- [10] Berkowitz RS, Goldstein DP. Clinical practice. Molar pregnancy. *N Engl J Med.* 2009;360(16):1639-1645.
- [11] Kadar N, Romero R. Observations on the log human chorionic gonadotropin-time relationship in early pregnancy and its practical implications. *Am J Obstet Gynecol.* 1987;157(1):73-78.
- [12] Dor J, Rudak E, Rotmench S, et al. The role of early post-implantation beta-HCG levels in the outcome of pregnancies following in-vitro fertilization. *Hum Reprod.* 1988;3(5): 663-667.
- [13] Confino E, Demir RH, Friberg J, et al. The predictive value of hCG beta subunit levels in pregnancies achieved by in vitro fertilization and embryo transfer: an international collaborative study. *Fertil Steril.* 1986;45(4):526-531.
- [14] Daily CA, Laurent SL, Nunley WC Jr. The prognostic value of serum progesterone and quantitative beta-human chorionic gonadotropin in early human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1994;171(2):380-383.
- [15] Schmidt LL, Asch RH, Frederick JL, et al. The predictive value of a single beta human chorionic gonadotropin in pregnancies achieved by assisted reproductive technology. *Fertil Steril.* 1994; 62(2):333-338.
- [16] Zegers-Hochschild F, Altieri E, Fabres C, et al. Predictive value of human chorionic gonadotrophin in the outcome of early pregnancy after in-vitro fertilization and spontaneous conception. *Hum Reprod.* 1994;9(8):1550-1555.
- [17] Guth B, Hudelson J, Higbie J, et al. Predictive value of hCG level 14 days after embryo transfer. *J Assist Reprod Genet.* 1995;12(1): 13-14.
- [18] al-Sebai MA, Diver M, Hipkin LJ. The role of a single free beta-human chorionic gonadotrophin measurement in the diagnosis of early pregnancy failure and the prognosis of fetal viability. *Hum Reprod.* 1996; 11(4):881-888.
- [19] Qasim SM, Callan C, Choe JK. The predictive value of an initial serum beta human chorionic gonadotrophin level for pregnancy outcome following in vitro fertilization. *J Assist Reprod Genet.* 1996;13(9):705-708.
- [20] Homan G, Brown S, Moran J, et al. Human chorionic gonadotropin as a predictor of outcome in assisted reproductive technology pregnancies. *Fertil Steril.* 2000;73(2):270-274.
- [21] Sugantha SE, Webster S, Sundar E, et al. Predictive value of plasma human chorionic gonadotrophin following assisted conception treatment. *Hum Reprod.* 2000;15(2):469-473.
- [22] Poikkeus P, Hiilesmaa V, Tiitinen A. Serum HCG 12 days after embryo transfer in predicting pregnancy outcome. *Hum Reprod.* 2002;17(7): 1901-1905.
- [23] Heiner JS, Kerin JF, Schmidt LL, et al. Can a single, early quantitative human chorionic gonadotropin measurement in an in vitro fertilization-gamete intrafallopian transfer program predict pregnancy outcome? *Fertil Steril.* 1992;58(2): 373-377.
- [24] Glatstein IZ, Hornstein MD, Kahana MJ, et al. The predictive value of discriminatory human chorionic gonadotropin levels in the diagnosis of implantation outcome in in vitro fertilization cycles. *Fertil Steril.* 1995;63(2):350-356.
- [25] Bjercke S, Tanbo T, Dale PO, et al. Human chorionic gonadotrophin concentrations in early pregnancy after in-vitro fertilization. *Hum Reprod.* 1999;14(6):1642-1646.
- [26] Alahakoon TI, Crittenden J, Illingworth P. Value of single and paired serum human chorionic gonadotrophin measurements in predicting outcome of in vitro fertilisation pregnancy. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2004;44(1):57-61.
- [27] Liu HC, Kreiner D, Muasher SJ, et al. Beta-human chorionic gonadotropin as a monitor of pregnancy outcome in in vitro fertilization-embryo transfer patients. *Fertil Steril.* 1988;50(1): 89-94.
- [28] Chen CD, Ho HN, Wu MY, et al. Paired human chorionic gonadotrophin determinations for the prediction of pregnancy outcome in assisted reproduction. *Hum Reprod.* 1997;12(11): 2538-2541.
- [29] Yamashita T, Okamoto S, Thomas A, et al. Predicting pregnancy outcome after in vitro fertilization and embryo transfer using estradiol, progesterone, and human chorionic gonadotropin beta-subunit. *Fertil Steril.* 1989;51(2): 304-309.
- [30] Porat S, Savchev S, Bdolah Y, et al. Early serum beta-human chorionic gonadotropin in pregnancies after in vitro fertilization:Contribution of treatment variables and prediction of long-term pregnancy outcome. *Fertil Steril.* 2007;88(1):82-89.
- [31] Stone BA, Vargyas JM, Ringler GE, et al. The rate at which serum total betasubunit human chorionic gonadotropin increases after embryo transfer is a predictor of the viability of pregnancy and an identifier of determinants of pregnancy. *Fertil Steril.* 2006;86(6): 1626-1633.
- [32] Shamoni MI, Frattarelli JL, Bergh PA, et al. Logarithmic curves depicting initial level and rise of serum beta human chorionic gonadotropin and live delivery outcomes with in vitro fertilization: an analysis of 6021 pregnancies. *Fertil Steril.* 2009;91(5):1760-1764.
- [33] Fadini R, Dal Canto MB, Mignini Renzini M, et al. Effect of different gonadotrophin priming on IVM of oocytes from women with normal ovaries: a prospective randomized study. *Reprod Biomed Online.* 2009;19(3):343-351.
- [34] Cha KY, Lee DR, Cho JH, et al. In vitro maturation of immature oocytes and IVF/ICSI in PCOS patients. *J Indian Med Assoc.* 2006;104(8):446-448, 473.
- [35] Piquette GN. The in vitro maturation (IVM) of human oocytes for in vitro fertilization (IVF): is it time yet to switch to IVM-IVF? *Fertil Steril.* 2006;85(4):833-835, 841.
- [36] Almog B, Al-Shalaty J, Shezaf B, et al. Difference between serum beta-human chorionic gonadotropin levels in pregnancies after in vitro maturation and in vitro fertilization treatments *Fertil Steril.* 2011;95(1):85-88.
- [37] Le J. Beijing: People's Medical Publishing House. 2008:391. 乐杰. 妇产科学[M].北京:人民卫生出版社, 2008:391.
- [38] Russell DF, Baqir S, Bordignon J, et al. The impact of oocyte maturation media on early bovine embryonic development. *Mol Reprod Dev.* 2006;73(10): 1255-1270.

#### 来自本文课题的更多信息--

**基金声明:** 安徽省教育厅课题资助项目 (KJ2007B371ZC)。

**作者贡献:** 设计为第一、二作者(通讯作者), 具体实施为第一、四、五、六作者, 结果评估为第二、三作者, 均经系统培训, 未使用盲法评估。

**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

**伦理批准:** 经 IVF 或 IVM 助孕并获得成功的患者完全知情并同意将其纳入本试验。

**本文创新性:** 于 2011-03 检索了 PUBMED 与 CHKD 期刊全文数据库, 文章首次对血  $\beta$ -HCG 水平在 IVM 治疗后妊娠结局预测中的价值予以探讨。试验结果证实血清  $\beta$ -HCG 水平对 IVM 治疗后妊娠患者的结局具有预测价值, 而且 IVM/IVF 妊娠患者胚胎移植后 14 d 血清  $\beta$ -HCG 水平及其对妊娠结局的预测相同。