

促血小板生成素和平均血小板体积在 2 型糖尿病合并心血管疾病中的意义

阎 蓉 林 靓 孙慧韦

摘要 目的 观察 2 型糖尿病(DM2)患者促血小板生成素(TPO)及平均血小板体积(MPV)水平,探讨其在 DM2 合并冠心病(CHD)和合并急性冠脉综合征(ACS)中的应用价值。方法 检测 134 例 2 型糖尿病患者(DM2 组)以及 39 例健康志愿者(对照组)TPO、MPV 以及心肌肌钙蛋白 I(cTnI)水平,分析 ACS 患者 TPO 和 MPV 与 cTnI 的相关性,运用 ROC 曲线评价 TPO 和 MPV 对 DM2 合并 CHD 和合并 ACS 的预测价值。结果 DM2 组 TPO 和 MPV 水平均显著高于对照组,合并 CHD 组 TPO 和 MPV 水平均显著高于单纯 DM2 组($P=0.000$);合并 ACS 组 TPO 和 MPV 水平均显著高于合并稳定型心绞痛组($P<0.01$)。合并 ACS 的患者中,合并 ST 段抬高性心肌梗死(STEMI)组 TPO 水平显著高于非 ST 段抬高性心肌梗死(NSTEMI)组,NSTEMI 组其水平也显著高于不稳定型心绞痛(UA)组($P<0.01$)。合并 ACS 的患者 TPO 水平与 cTnI 水平呈高度正相关($r=0.906, P=0.000$)。TPO 和 MPV 预测 DM2 合并 CHD 的 ROC 曲线下面积分别为 0.911 (95% CI:0.862~0.960)和 0.835 (95% CI:0.760~0.909),其 cutoff 值为 83.2pg/ml 和 11.5fl,敏感度为 88.8% 和 78.7%,特异性为 83.3% 和 85.7%;TPO 和 MPV 预测 DM2 合并 ACS 的 ROC 曲线下面积为 0.876(95% CI:0.820~0.932)和 0.761(95% CI:0.68~0.842),cutoff 值为 97.3pg/ml 和 12.3fl,敏感度为 91.0% 和 83.1%,特异性为 81.0% 和 88.1%。结论 TPO 和 MPV 可用于预测 DM2 合并 CHD 和 ACS 发生,TPO 有助于合并 ACS 患者的病情判断。

关键词 2 型糖尿病 冠心病 急性冠脉综合征 促血小板生成素 平均血小板体积

中图分类号 R5 **文献标识码** A **DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2016.10.034

Significance of Thrombopoietin and Mean Platelet Volume in Cardiovascular Complications of Type 2 Diabetes Mellitus Patients. Yan Rong, Lin Liang, Sun Huiwei. Department of Laboratory Medicine, Traditional Chinese Medical Hospital of Fenghua, Zhejiang 315500, China

Abstract Objective To observe the levels of thrombopoietin (TPO) and mean platelet volume (MPV) in patients with type 2 diabetes mellitus, and to explore their clinical significance in complicating coronary heart disease (CHD) and acute coronary syndrome (ACS). **Methods** Levels of TPO, MPV, and cardiac troponin I (cTnI) were measured in 134 patients with type 2 diabetes mellitus (group DM2), and 39 healthy volunteers (group control). The correlation was analyzed between TPO or MPV and cTnI. And the receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the predicting significance of TPO and MPV on complicating CHD and ACS in DM2 patients. **Results** In group DM2, TPO and MPV levels were significantly higher those that in group control. They were significantly higher in group complicating CHD and group ACS than in group single DM2 and group stable angina, respectively ($P<0.01$). In complicating ACS patients, TPO level in group ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) was significantly higher than that in group non-ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI), and it was notably higher in group NSTEMI than in group unstable angina ($P<0.01$). In ACS patients, TPO level was significantly correlated with cTnI level ($r=0.906, P=0.000$). The area under ROC curve of TPO and MPV in prediction for complicating CHD of DM2 patients were 0.911 (95% CI:0.862-0.960) and 0.835 (95% CI:0.760-0.909), respectively, and the cutoff values were 83.2pg/ml and 11.5fl, and the sensitivity were 88.8% and 78.7%, specificity were 83.3% and 85.7%, respectively. The area under ROC curve of TPO and MPV in prediction for complicating ACS of DM2 patients were 0.876(95% CI:0.820-0.932) and 0.761(95% CI:0.68-0.842), respectively, and the cutoff values were 97.3pg/ml and 12.3fl, and the sensitivity were 91.0% and 83.1%, and specificity were 81.0% and 88.1%, respectively. **Conclusion** TPO and MPV can be used to predict the occurrence of CHD and ACS in DM2 patients, and TPO is helpful to evaluate the disease condition of complicating ACS.

Key words Type 2 diabetes mellitus; Coronary heart disease; Acute coronary syndrome; Thrombopoietin; Mean platelet volume

血小板过度活化是动脉血栓性疾病的病理生理基础,活化血小板在心血管疾病的发生、发展中起着关键的作用^[1]。促血小板生成素(TPO)是血小板生成的关键因素,其与血小板数量及体积(MPV)有密切关系,并可能与血小板活化及其功能相关^[2,3]。然而TPO及MPV的协同变化在糖尿病及其心血管病发病中的意义却少见报道。因此,笔者通过测定2型糖尿病患者TPO和MPV水平以探讨二者对糖尿病合并CHD和ACS的预测价值。

资料与方法

1. 研究对象:134例2型糖尿病患者均为2014年6月~2015年8月在奉化市中医院首次门诊或住院治疗者,其中,无合并症的单纯糖尿病患者45例,其中男性27例,女性18例,患者平均年龄 46.5 ± 15.5 岁(单纯DM2组);糖尿病合并冠心病(CHD)患者89例,其中男性51例,女性38例,患者平均年龄 48.1 ± 16.2 岁(合并CHD组),其中合并稳定型心绞痛者25例(合并SAP组),合并ACS者64例,包括合并不稳定型心绞痛者22例(合并UA组),合并非ST段抬高心肌梗死者27例(合并NSTEMI组),合并ST段抬高心肌梗死者15例(合并STEMI组)。DM2、CHD、ACS的诊断符合相关诊断标准^[4-6];全部患者均排除其他血栓性、出血性及感染性疾病,于试验前1周内未服用影响血小板及其功能的药物,且肝、肾功能未见明显异常;2型糖尿病合并冠心病患者排除脑血管疾病、其他心脏病。同时按性别、年龄相匹配

选取39例各项检查指标无明显异常的健康体检者作为正常对照组。

2. 研究方法:患者和对照者均于早晨空腹采集静脉血(合并心肌梗死者于溶栓或PCI前,其他类型患者均于治疗前采血)。2ml EDTA-K2抗凝血测定MPV水平,3ml无抗凝血1500g离心分离血清,置-70℃保存,用以测定TPO浓度。测定MPV水平应用日本SYSMEX株式会社XE-2100型血细胞分析仪于采血后立即测定,TPO以上海生工生物有限公司的ELISA试剂盒测定。临测定TPO时,将冷冻保存血清去除于37℃水浴复融,测定严格参照说明书及标准操作规程进行。

3. 统计学方法:采用SPSS 13.0统计软件进行统计分析,计量资料采用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)的形式表示,计数资料以百分率(%)表示。多组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用 q 检验,两组间比较采用成组 t 检验,率的比较采用 χ^2 检验,相关性采用Pearson相关分析,并应用ROC曲线分析TPO和MPV对DM并发CHD和ACS的诊断价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. DM2患者与正常对照者TPO和MPV水平测定结果:各组年龄和性别差异均无统计学意义($P > 0.05$)。DM2组TPO和MPV水平均显著高于正常对照组,合并CHD组TPO和MPV水平均显著高于单纯DM2组,差异均有统计学意义($P = 0.000$,表1)。

表1 各组TPO及MPV水平比较

组别	n	年龄(岁)	男性比率(%)	TPO(pg/ml)	MPV(fl)
正常对照组	39	44.3 ± 17.1	64.10	70.3 ± 25.1	11.0 ± 0.9
DM2组	134	47.6 ± 16.5	58.21	106.8 ± 35.1*	12.1 ± 1.3*
单纯DM2组	45	46.5 ± 15.5	60.00	79.2 ± 30.7	11.2 ± 1.0
合并CHD组	89	48.1 ± 16.2	57.30	120.8 ± 33.1 [#]	12.6 ± 1.2 [#]

与正常对照组比较,* $P = 0.000$;与单纯DM2组比较,[#] $P = 0.000$

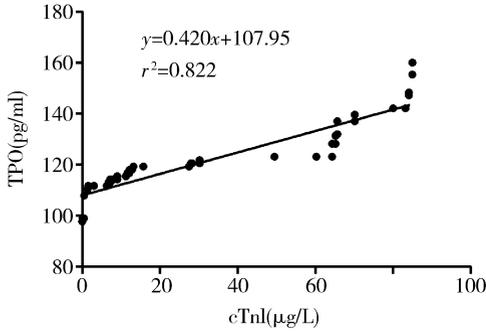
2. 合并不同类型CHD组TPO和MPV测定结果:TPO和MPV水平在4组间差异均有统计学意义($P < 0.01$),且依次递增,其中,合并ACS的3组TPO和MPV水平均显著高于合并SAP组($P < 0.01$),但合并NSTEMI组TPO水平显著高于合并UAP组,合并STEMI组显著高于NSTEMI组($P < 0.01$),而合并ACS的3组间MPV水平差异无统计学意义($P > 0.05$,表2)。

表2 合并不同类型CHD患者TPO及MPV水平比较

组别	n	TPO(pg/ml)	MPV(fl)
合并SAP组	25	88.2 ± 24.3	11.7 ± 1.0
合并UAP组	22	108.0 ± 25.0*	12.7 ± 1.1*
合并NSTEMI组	27	138.3 ± 26.8* [#]	12.9 ± 1.2*
合并STEMI组	15	162.4 ± 25.1* [#]	13.2 ± 1.3*
F		19.21	8.36
P		<0.01	<0.01

与合并SAP组比较,* $P < 0.01$;与合并UAP组比较,[#] $P = 0.000$

3. TPO 和 MPV 水平与 cTnI 水平的相关性分析
结果:64 例 DM2 合并 ACS 患者中, TPO 水平与 cTnI



水平呈高度正相关($r=0.906, P=0.000$), MPV 水平与 cTnI 水平无相关性($r=0.426, P>0.05$, 图 1)。

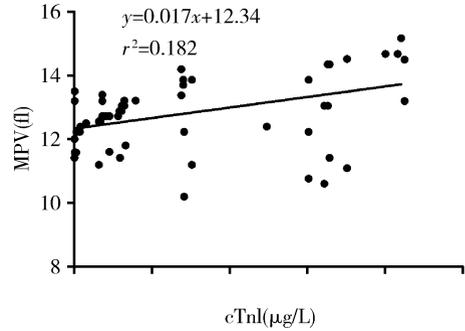


图 1 TPO 和 MPV 水平与 cTnI 水平的相关性

4. TPO 和 MPV 在预测 DM2 并发 CHD 中的价值:以正常对照及单纯 DM2(共 84 例)和合并 CHD 组(89 例)为基础, TPO 预测 DM2 并发 CHD 的 ROC 曲线下面积为 0.911 (95% CI:0.862 ~ 0.960), 其预测界值为 83.2pg/ml, 敏感度为 88.8%, 特异性为 83.3%; MPV 预测 DM2 并发 CHD 的 ROC 曲线下面积为 0.835 (95% CI:0.760 ~ 0.909), 其预测界值为 11.5fl, 敏感度为 78.7%, 特异性为 85.7%。以正常

对照、单纯 DM2 及 SAP(共 109 例)和 ACS(64 例)为基础, TPO 预测 DM2 合并 ACS 的 ROC 曲线下面积为 0.876(95% CI:0.820 ~ 0.932), 其预测值为 97.3pg/ml, 敏感度为 91.0%, 特异性为 81.0%; MPV 预测 DM2 合并 ACS 的 ROC 曲线下面积为 0.761(95% CI:0.68 ~ 0.842), 其预测界值为 12.3fl, 敏感度为 83.1%, 特异性为 88.1% (图 2)。

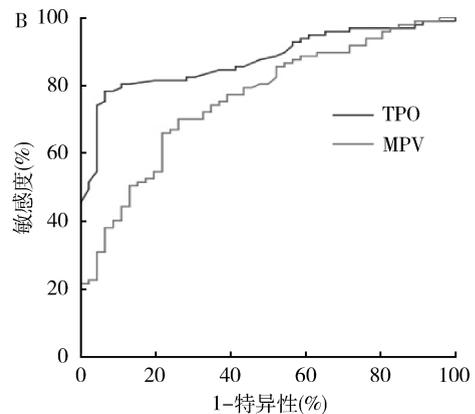
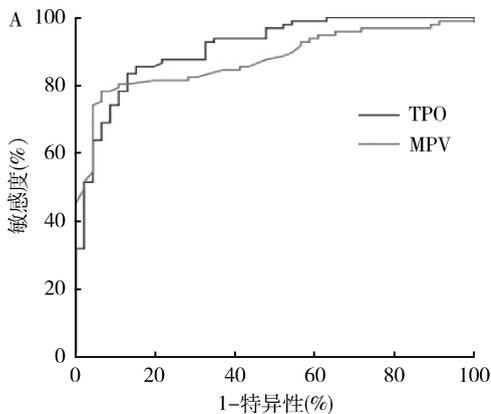


图 2 TPO 和 MPV 对 CHD 和 ACS 预测的 ROC 曲线

A. 预测 CHD; B. 预测 ACS

讨 论

糖尿病是心血管疾病的高危因素,其可通过促进血管内皮细胞损伤、血小板活化等多种途径而对动脉粥样硬化和血栓性形成有促进作用^[7]。TPO 主要由肝脏产生,是促进巨核细胞增殖、分化、成熟而产生血小板的细胞因子^[2]。但最新研究表明, TPO 是具有双重作用的细胞介质,一方面又促进血小板活化作用,另一方面具有保护心血管疾病的发生及发展的重要作用^[2,3]。而 MPV 与 TPO 关系密切,是反映血小板平均大小的直接指标,其在动脉及静脉血栓性疾病

的预测中具有重要价值^[3,8,9]。

人体内, TPO 可通过调节血小板的生成而对血小板大小有调节作用,从而可导致 MPV 改变^[10]。有研究表明,急性脑梗死患者 TPO 升高同时伴随 MPV 升高^[11]。因此, TPO 水平的变化可通过 MPV 的变化得以部分体现^[10]。MPV 水平与血小板活化水平关系密切, MPV 增高往往提示血小板具有更高的活性水平,其可能原因在于 TPO 增高促进较大血小板产生增多,而大血小板含有更多的血小板活性物质,因此大血小板在动脉血栓性疾病的发生中具有更加重要

的作用^[12]。相关研究也表明,MPV与DM2患者CHD的发生有关^[13]。本研究结果显示,DM2组患者TPO和MPV水平均明显高于正常对照组,表明TPO和MPV与DM2有密切关系,测定二者水平可能在DM2诊治中具有价值。而合并CHD组二者水平均高于单纯DM2组,这表明TPO可能并非DM2患者并发CHD的保护因子,相反,TPO协同MPV在DM2心血管病变中扮演重要角色,并可能与DM2病情进展及CHD发生、发展有关;此结果可从其他相关报道结果得到支持^[14]。因此,TPO和MPV水平增高可作为评价DM2患者心血管并发症的重要指标。

有研究认为,CHD的严重程度与MPV有密切关系,ACS患者MPV显著高于SAP患者,并且冠脉病变积分与MPV呈正相关^[14]。但是,TPO水平是否与CHD的严重程度有关则不清楚。本研究中TPO水平在DM2患者合并SAP、合并UAP及合并AMI中依次递增,表明TPO与DM2合并的CHD严重程度有关,随着其水平增高,DM2患者发生心血管事件的危险性可能也随之增加;而合并CHD组MPV水平比非CHD组更高,但其水平在不同类型ACS患者中差异不明显,表明MPV水平增高与CHD的发生有关,而与合并ACS患者的病情严重程度可能并无明显关系。上述结果与相关研究并不完全一致,可能与患者从发病到就诊的时间存在差异有一定的关系。而相关性分析显示,合并ACS的DM2患者TPO水平与cTnI水平呈高度正相关,而MPV与其相关性较低,这进一步提示TPO水平越高可能预示患者心肌损伤程度越大,TPO更有助于预测DM2患者合并CHD的严重程度,而MPV水平与CHD的严重程度关系不大。究其原因,可能跟MPV只是血小板的表观特征,而TPO可能为血小板形态、功能等变化的始动因素,因而MPV水平变化滞后于TPO水平改变有关。因此,TPO在判断DM2合并CHD病情严重程度中比MPV更有意义。

从单纯DM2到合并心血管疾病往往预示着患者病情进展。合并CHD的DM2患者,动脉血栓事件的发生率和病死率较单纯DM2增加2~4倍,而血小板活化在其中发挥着重要作用^[14]。然而从患者出现心血管疾病相关的病理生理异常到临床表现之间往往需要经历较长的时间,因此及时预测DM2患者可能合并的CHD甚至心血管事件发生显得尤为重要。某些实验室指标如CRP等在预测DM2合并CHD发生中具有重要价值^[15]。而本研究已经表明,TPO和

MPV与DM2患者并发CHD及其严重程度有关,因此二者可能对预测DM2患者合并CHD和ACS有一定价值。

本研究采用ROC曲线来评价TPO和MPV分别预测DM2患者并发CHD和ACS中的应用价值。结果显示,基于是否合并CHD分组,TPO和MPV的ROC曲线下面积分别为0.911和0.835,表明二者对DM2患者合并CHD均具有较高的预测价值,尤其TPO的预测价值更高。二者水平分别在83.2pg/ml和11.5fl时,其预测合并CHD的效能最大,此时TPO的敏感度为88.8%,特异性为83.3%,而MPV的敏感度为78.7%,特异性为85.7%,二者均具有较高的敏感度和特异性,有助于预测CHD的发生。而基于是否合并ACS分组,TPO和MPV的ROC曲线下面积分别为0.876和0.761,表明二者对预测DM2患者合并ACS也具有较高的价值,而TPO的预测价值也是高于MPV。基于二者对CHD和ACS预测和排除的总正确率都在80%以上,以及ROC曲线分析的各项诊断效能结果提示,若分别以TPO和MPV的上述界值为标准,可能对于DM2患者的病情和预后判断都具有重要作用,从而有助于及时采取有效的治疗措施以降低患者可能因发生心血管事件而导致死亡的风险。

参考文献

- Bigalke B, Schuster A, Sopova K, *et al.* Platelets in atherothrombosis - diagnostic and prognostic value of platelet activation in patients with atherosclerotic diseases [J]. *Curr Vasc Pharmacol*, 2012, 10(5): 589 - 596
- Calvert JW, Lefer DJ. Thrombopoietin emerges as a new haematopoietic cytokine that confers cardioprotection against acute myocardial infarction [J]. *Cardiovasc Res*, 2008, 77(1): 2 - 3
- Lupia E, Bosco O, Goffi A, *et al.* Thrombopoietin contributes to enhanced platelet activation in cigarette smokers [J]. *Atherosclerosis*, 2010, 210(1): 314 - 319
- 中华医学会心血管病分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 非ST段抬高急性冠脉综合征诊断和治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2012, 40(5): 353 - 367
- 中华医学会心血管病分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2010, 38(8): 675 - 690
- 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2010年版)[J]. *中国糖尿病杂志*, 2012, 20(1): S1 - S37
- 王景尚, 殷惠军, 陈可冀. 糖尿病、血栓前状态与血小板过度活化[J]. *医学研究杂志*, 2013, 42(12): 8 - 10
- Chu H, Chen WL, Huang CC, *et al.* Diagnostic performance of mean platelet volume for patients with acute coronary syndrome visiting an emergency department with acute chest pain: the Chinese scenario[J]. *Emerg Med J*, 2011, 28(7): 569 - 574 (下转第141页)

无定论,其发生机制也尚不明确,可能与 OHSS 引起患者血流浓缩及血流动力学改变引起的早期胎盘形成有关^[11]。

OHSS 组 - 冻胚移植患者的生化妊娠率、临床妊娠率、异位妊娠率、流产率、活产率、胎儿丢失率、单/双胎足月产、单/双胎早产及单/双胎的低出生/极低出生体重儿的发生率与对照组比较均无明显差异,提示 OHSS 患者全胚冷冻后首次行 FET 并不降低临床妊娠率,也不增加流产率与早产率。王莉云等^[15]研究也认为 OHSS 患者全胚冷冻后首次行 FET 与非 OHSS 患者鲜胚移植的妊娠结局一致。陈华等^[16]研究也显示,对于 OHSS 高危患者,行全胚冷冻不仅可以减少 OHSS 的发生,且可以获得满意的妊娠率。因此,对于早发型 OHSS 患者及 OHSS 高危患者,都可以行全胚冷冻,不仅可以避免早发型患者因妊娠引起的病情加重、病程延长,还可以避免高危患者因妊娠而引起的晚发型 OHSS 的发生。OHSS 是 COH 过程中发生的严重并发症,重在预防,对于 OHSS 高危患者,应该谨慎用药,密切监测 E₂ 水平及卵泡数,及时调整用药,必要时行全胚冷冻以减少 OHSS 的发生。对于已经发生 OHSS 的患者,要密切观察并采取有效治疗,避免严重并发症的发生。

参考文献

- 1 Guo JL, Zhang DD, Zhao Y, *et al.* Pharmacologic interventions in preventing ovarian hyperstimulation syndrome: a systematic review and network meta - analysis[J]. *Sci Rep*, 2016,6:19093
- 2 Humaidan P, Quartarolo J, Papanikolaou EG. Preventing ovarian hyperstimulation syndrome: guidance for the clinician[J]. *Fertil Steril*, 2010, 94(2):389 - 400
- 3 Aramwit P, Pruksananonda K, Kasettrat N, *et al.* Risk factors for ovarian hyperstimulation syndrome in Thai patients using gonadotropins for in vitro fertilization[J]. *Am J Health Syst Pharm*, 2008, 65(12): 1148 - 1153
- 4 Mocanu E, Redmond ML, Hennelly B, *et al.* Odds of ovarian hyperstimulation syndrome(OHSS) - time for reassessment[J]. *Hum Fer-*

- til;Camb, 2007, 10(3):175 - 181
- 5 Mathur RS, Akande AV, Keay SD, *et al.* Distinction between early and late ovarian hyperstimulation syndrome[J]. *Fertil Steril*, 2000,73(5):901 - 907
- 6 黄家佳,杨芳,杨健之. 卵巢过度刺激综合征的影响因素及其对妊娠结局的影响[J]. *国际生殖健康/计划生育杂志*, 2015,34(3): 220 - 224
- 7 Courbiere B, Oborski V, Braunstein D, *et al.* Obstetric outcome of women with in vitro fertilization pregnancies hospitalized for ovarian hyperstimulation syndrome: a case - control study[J]. *Fertil Steril*, 2011,95(5):1629 - 1632
- 8 朱素芳,孙文芳,马玉珍,等. 回顾性分析中重度卵巢过度刺激综合征的危险因素及预测[J]. *内蒙古医学杂志*, 2015,47(3):257 - 260
- 9 陈巧莉,叶虹,邓华丽,等. 中、重度卵巢过度刺激综合征患者妊娠并发症和妊娠结局分析[J]. *生殖医学杂志*, 2015,24(3):177 - 181
- 10 Abramov Y, Elchalal U, Schenker JG. Obstetric outcome of in vitro fertilized pregnancies complicated by severe ovarian hyperstimulation syndrome:a multicenter study[J]. *Fertil Steril*, 1998,70(6):1070 - 1076
- 11 张园,崔毓桂,刘佳茵. 重度卵巢过度刺激综合征患者妊娠结局[J]. *生殖医学杂志*, 2015,24(10):869 - 872
- 12 Xu GF, Zhang JY, Pan HT, *et al.* Cardiovascular dysfunction in offspring of ovarian - hyperstimulated women and effects of estradiol and progesterone: a retrospective cohort study and proteomics analysis[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2014, 99(12):2494 - 2503
- 13 Chen SU, Chou CH, Chen MJ, *et al.* Apoptotic effects of high estradiol concentrations on endometrial glandular cells[J]. *J Clin Endocrinol Matab*, 2014,99(6):971 - 980
- 14 Hass J, Baum M, Meridor K, *et al.* Is severe OHSS associated with adverse pregnancy outcomes? Evidence from a case - control study [J]. *Reprod Bio Medi Online*, 2014,29:216 - 221
- 15 王莉云,党小红. 卵巢过度刺激综合征行全胚冷冻后首次冻融胚胎移植结局分析[J]. *中国妇幼保健*, 2012,27(35):5756 - 5757
- 16 陈华,王玢,徐志鹏,等. 冻胚移植与鲜胚移植在 OHSS 高危患者中应用的临床结局分析[J]. *中华男科学杂志*, 2014,20(11): 1008 - 1011 (收稿日期:2016 - 03 - 22) (修回日期:2016 - 03 - 23)

(上接第 131 页)

- 9 Bennett SA, Roberts LN, Rogers R, *et al.* Mean platelet volume as a risk factor for deep vein thrombosis in an ethnically diverse population [J]. *Blood; ASH Annual Meeting Abstracts*, 2010, 116: 4211
- 10 Lupia E, Bosco O, Bergerone S, *et al.* Thrombopoietin contributes to enhanced platelet activation in patients with unstable angina[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2006, 48(11): 2195 - 2203
- 11 邹成林,陈维钧,孙晓顺,等. 促血小板生成素在急性脑梗死患者血清中的表达及临床意义[J]. *长江大学学报:自然科学版*, 2012,9(10):13 - 15
- 12 Kösüs A, Kösüs N, Duran M, *et al.* Assessment of mean platelet vol-

- ume of pregnant women with gestational diabetes mellitus and impaired glucose tolerance as a marker of future cardiovascular disease risk[J]. *Br J Diabetes Vasc Dis*, 2010, 10(5): 233 - 237
- 13 Han JY, Choi DH, Choi SW, *et al.* Stroke or coronary artery disease prediction from mean platelet volume in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *Platelets*, 2013,24(5):401 - 406
- 14 张纯全,许文亮,徐莉,等. 2 型糖尿病患者平均血小板体积与冠心病的关系[J]. *临床内科杂志*, 2014,31(10):673 - 676
- 15 黄新宇. TC/HDL - C 联合 hs - CRP 检测对预测糖尿病合并冠心病发生的临床意义[J]. *浙江临床医学*, 2013,15(12):1830 - 1831 (收稿日期:2016 - 03 - 17) (修回日期:2016 - 03 - 25)