

血清 25(OH)D、AMH 与不孕症患者首次行 IVF/ICSI 胚胎移植助孕后妊娠结局的关系

常 飞¹,杨娇娥²,王 玲¹,马晓艳¹,莫少康¹,贾俊龙¹,任杉杉¹

(联勤保障部队第九四〇医院 1.生殖中心;2.妇产科,甘肃 兰州 730050)

[摘要]目的 探究血清 25-羟维生素 D[25(OH)D]、抗苗勒氏管激素(AMH)与不孕症患者首次体外受精/胞浆内单精子注射-胚胎移植(IVF/ICSI-ET)助孕后妊娠结局关系。**方法** 选取 2018 年 1 月至 2021 年 12 月生殖医学中心收治的首次行 IVF/ICSI-ET 治疗的不孕症患者 193 例,根据是否获得临床妊娠可分为妊娠组 122 例、非妊娠组 71 例。比较两组一般资料、控制性促排卵治疗情况及血清 25(OH)D、AMH 水平。采用 Pearson 相关分析法探究血清 25(OH)D 与 AMH 水平相关性;采用多因素 Logistic 回归模型探究影响临床妊娠的因素;采用受试者工作特征曲线(ROC)评价血清 25(OH)D、AMH 对临床妊娠的预测价值。**结果** 妊娠组与非妊娠组年龄、体质量指数(BMI)、不孕年限、不孕因素、基础卵泡刺激素(FSH)、基础促黄体生成素(LH)、基础窦卵泡数、促性腺激素(Gn)使用时间、Gn 使用总量、HCG 日雌二醇(E2)、HCG 日孕酮(P)、受精方式、获卵数、卵子成熟率、受精率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。妊娠组子宫内膜厚度、优质胚胎率、已移植胚胎质量优质占比、血清 25(OH)D、AMH 水平均显著大于非妊娠组(t/χ^2 值介于 2.601~8.819 之间, $P<0.05$)。Pearson 相关分析显示,血清 25(OH)D 水平与 AMH 水平无明显相关性($r=0.186,P=0.225$)。多因素 Logistic 回归模型分析显示,已移植胚胎质量优质、25(OH)D、AMH 是不孕症患者 IVF/ICSI-ET 助孕后临床妊娠的影响因素(OR 介于 1.556~2.004 之间, $P<0.05$)。血清 25(OH)D、AMH 预测临床妊娠的曲线下面积(AUC)分别为 0.740、0.643($P<0.05$)。**结论** 血清 25(OH)D、AMH 水平均是不孕症患者首次行 IVF/ICSI-ET 助孕后临床妊娠的影响因素,二者可作为预测该类患者临床妊娠的参考指标。

[关键词]不孕症;体外受精-胚胎移植;25-羟维生素 D;抗苗勒氏管激素;妊娠结局

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2024.01.003

[中图分类号]R173 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1673-5293(2024)01-0013-06

Relationship between serum 25(OH)D,AMH and pregnancy outcomes after first IVF/ICSI assisted pregnancy in patients with infertility

CHANG Fei¹, YANG Jiaoe², WANG Ling¹, MA Xiaoyan¹, MO Shaokang¹, JIA Junlong¹, REN Shanshan¹

(1.Reproductive Centre;2.Department of Obstetrics and Gynecology,the 940th Hospital of Joint Logistics Support force of Chinese People's Liberation Army,Gansu Lanzhou 730050,China)

[Abstract] **Objective** To investigate the relationship between serum 25 hydroxyvitamin D [25(OH)D], anti-Müllerian hormone (AMH) and pregnancy outcome after the first in vitro fertilisation/intracytoplasmic monosperm injection-embryo transfer (IVF/ICSI-ET) assisted conception in infertility patients. **Methods** A total of 193 infertility patients admitted to the Reproductive Centre from January 2018 to December 2021 who underwent IVF/ICSI-ET treatment for the first time were selected, and they were divided into 122 cases in the pregnancy group and 71 cases in the non-pregnancy group according to whether they obtained clinical pregnancy or not. General information, controlled ovulation induction treatment and serum 25(OH)D and AMH levels were compared between the two groups. Pearson correlation analysis was used to investigate the correlation between serum 25(OH)D and AMH levels. Multifactorial logistic regression model was used to investigate the factors affecting clinical pregnancy. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the predictive value of serum 25(OH)D and AMH for clinical pregnancy. **Results** There were no significant differences in age, body mass index (BMI), infertility years, infertility factors, basal follicle-stimulating hormone (FSH), basal luteinising hormone (LH), basal sinus follicle number, duration of gonadotropin (Gn) use, total amount of Gn used, oestradiol (E2) on the day of HCG, progesterone (P) on the day of HCG, mode of insemination, number of eggs obtained, egg maturation rate, and fertilisation rate between the gestational group and the non-pregnant group (all $P>0.05$). The endometrial thickness, rate of high-quality embryos, proportion of transferred embryos of good quality, serum

[收稿日期]2023-10-25
[基金项目]甘肃省卫健委课题(GSWSKY-2019-78)
[作者简介]常 飞(1977—),女,硕士研究生,副主任医师,主要从事生殖内分泌方向研究。

25(OH)D and AMH levels were significantly higher in the pregnancy group than in the non-pregnancy group ($t/\chi^2 = 2.601-8.819$, $P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that there was no significant correlation between the serum 25(OH)D level and the AMH level ($r = 0.186$, $P = 0.225$). Multifactorial logistic regression analysis showed that the quality of transferred embryos of good quality, 25(OH)D, and AMH were the influencing factors of clinical pregnancy after IVF/ICSI-ET assisted conception in infertile patients ($OR = 1.556-2.004$, $P < 0.05$). The area under the curve (AUC) for serum 25(OH)D and AMH to predict clinical pregnancy was 0.740 and 0.643, respectively (all $P < 0.05$). **Conclusion** Serum 25(OH)D and AMH levels are influential factors for clinical pregnancy in infertile patients after the first IVF/ICSI-ET assisted conception, and both of them can be used as reference indexes for predicting clinical pregnancy in this group of patients.

[Key words] infertility; in vitro fertilization-embryo transfer; 25 hydroxyvitamin D; anti-Müllerian hormone; pregnancy outcomes

不孕症已被世界卫生组织列入为继癌症、心脑血管疾病外影响人类社会健康和生活的第三大疾病,其发生不仅导致患者承受巨大心理及生活压力,还直接影响夫妻感情和家庭和谐,不利于社会健康发展^[1]。随着辅助生殖医学发展,体外受精/胞浆内单精子注射-胚胎移植(in vitro fertilization/intracytoplasmic sperm injection-embryotransfer, IVF/ICSI-ET)作为重要的辅助生殖技术在不孕症患者中应用越来越多^[2]。但受多种因素影响,仍有部分患者经 IVF/ICSI-ET 助孕后并未获得良好妊娠结局,这可能进一步加重患者生育压力和心理负担,探究 IVF/ICSI-ET 助孕后妊娠结局影响因素并进行针对性干预是关键^[3]。维生素 D 是一种常见类固醇类激素,25-羟维生素 D[25(OH)D]是其在体内主要存在形式,近年来有越来越多研究指出,维生素 D 与人类生殖功能具有密切联系^[4-5],不过目前关于维生素 D 与 IVF/ICSI-ET 妊娠结局关系的研究报道尚不多见。抗苗勒氏管激素(anti-Müllerian hormone, AMH)是由女性卵泡颗粒细胞合成的一种糖蛋白类激素,是当前反映卵巢储备功能、预测卵巢反应的理想指标^[6]。既往研究指出,血清 AMH 水平与高龄女性自然妊娠能力有关^[7]。本研究分析血清 25(OH)D、AMH 水平与不孕症首次 IVF/ICSI-ET 助孕后妊娠结局关系,旨在为临床 IVF/ICSI-ET 助孕后妊娠结局预测及相关治疗提供指导。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2018 年 1 月至 2021 年 12 月我院生殖医学中心行 IVF/ICSI-ET 治疗的女性不孕症患者。纳入标准:①年龄为 22~35 岁;②夫妻有正常性生活,无避孕情况下,1 年后仍不怀孕者;③首次行 IVF/

ICSI-ET 助孕;④ 体质量指数(body mass index, BMI)为 18.5~23.9 kg/m²。排除标准:①因严重腺肌病、宫腔粘连、子宫畸形等导致子宫妊娠环境过差者;②既往卵巢手术史;③存在多囊卵巢综合征、反复自然流产史(定义为 3 次及以上自然流产)、生殖系统感染、染色体异常等影响妊娠结局的疾病或症状;④合并恶性肿瘤、重要脏器功能不全、甲状腺功能异常等严重基础疾病;⑤近期有维生素 D 制剂服用;⑥男方无精症;⑦依从性差者。本研究共纳入 193 例不孕症女性,根据是否获得临床妊娠可分为妊娠组 122 例、非妊娠组 71 例。临床妊娠定义^[8]:胚胎移植 2 周后,血 β -绒毛膜促性腺激素(β -human chorionic gonadotropin, β -HCG) > 25 IU/L 确定生化妊娠,4 周后经 B 超确认孕囊着床宫腔、检测到原始心管搏动确定临床妊娠。本研究通过本院伦理审批,并与所有受试者签订临床研究知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 IVF/ICSI-ET 方法

患者均采用卵泡期降调方案促排卵,于月经期第三天经皮下一次性注射达菲林(法国博福) 3.75 mg,28 天后检测卵泡情况和血清性激素,垂体达到降调节标准后,即子宫内膜厚度 5 mm、双侧卵巢卵泡直径 5~6 mm,血清雌二醇(estradiol, E2) < 50 pg/mL、卵泡刺激素(follicle stimulating hormone, FSH) < 5 IU/L、促黄体生成素(luteinizing hormone, LH) ≤ 5 U/L,开始控制性促排卵(controlled ovarian stimulation, COS)。予以外源性促性腺激素(普利康,默沙东公司)启动 COS,用药 3~4 d 后再行阴道 B 超检查、血清性激素检测,调整促性腺激素(gonadotropins, Gn)剂量;待优势卵泡直径 $\geq 18 \sim 20$ mm、且成熟卵泡数目与血清 E2 水平相符,于

当晚予以 HCG 4 000~10 000IU(绒促,珠海丽珠制药)肌注扳机,于扳机 36h 左右后,经阴道超声引导下行穿刺取卵术;于获卵当日,结合男方精液参数采用 IVF 或 ICSI 进行授精,72h 后行胚胎移植;胚胎移植后按常规方案予以黄体支持治疗。

1.2.2 临床资料收集

收集患者资料,包括:①一般资料:年龄、BMI、不孕年限、不孕因素、基础 FSH、基础 LH、基础窦卵泡数、子宫内膜厚度);②COS 治疗情况:Gn 使用时间、Gn 使用总量、HCG 日 E2、HCG 日孕酮(progesterone,P);③促排卵结局:受精方式、获卵数、卵子成熟率、受精率、优质胚胎率(优质胚胎率=优质胚胎数/可移植胚胎数×100%)、已移植胚胎质量。

1.2.3 血清 25(OH)D、AMH 检测

于月经第 2 天,检测患者血清 25(OH)D、AMH 水平。其中 25(OH)D 检测采用化学发光微粒子免疫检测法,试剂盒出自深圳新产业生物医学工程股份有限公司;AMH 检测采用罗氏电化学发光法;所有检测步骤均严格按试剂盒说明书操作。

1.3 统计学分析

应用 SPSS 22.0 软件,符合正态分布的计量资料用($\bar{x} \pm s$)描述,采用独立样本 t 检验;计数资料用[n(%)]列出,行 χ^2 检验;采用 Pearson 相关分析法探究相关性;采用多因素 Logistic 回归模型探究影响因素;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic,ROC)曲线评估预测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 妊娠组与非妊娠组临床资料比较

妊娠组与非妊娠组年龄、BMI、不孕年限、不孕因素、基础 FSH、基础 LH、基础窦卵泡数、Gn 使用时间、Gn 使用总量、HCG 日 E2、HCG 日 P、受精方式、获卵数、卵子成熟率、受精率比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。妊娠组子宫内膜厚度、优质胚胎率、已移植胚胎质量优质占比、血清 25(OH)D 水平、血清 AMH 水平均大于非妊娠组($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 妊娠组与非妊娠组临床资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]
Table 1 Comparison of clinical data between the pregnant and non-pregnant groups [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

变量	妊娠组(n=122)	非妊娠组(n=71)	t/χ^2	P
年龄(岁)	28.95±3.76	29.41±3.29	0.857	0.392
BMI(kg/m ²)	21.92±1.65	22.28±1.54	1.507	0.133
不孕年限(年)	3.25±1.84	3.39±1.41	0.553	0.581
不孕因素			0.802	0.670
盆腔及输卵管因素	92(75.41)	51(71.83)		
男方因素	18(14.75)	10(14.08)		
不明原因	12(9.83)	10(14.08)		
基础 FSH(mIU/mL)	6.51±0.82	6.44±0.59	0.630	0.529
基础 LH(mIU/mL)	6.17±0.95	6.02±0.48	1.241	0.216
基础窦卵泡数(个)	12.88±2.42	13.05±1.84	0.512	0.609
子宫内膜厚度(mm)	11.75±2.18	10.42±1.66	4.444	<0.001
Gn 使用时间(d)	10.41±2.03	10.26±1.92	0.505	0.614
Gn 使用总量(IU)	2284.62±105.68	2265.75±89.96	1.262	0.209
HCG 日 E2(pg/mL)	3521.74±582.55	3449.65±528.74	0.857	0.392
HCG 日 P(ng/mL)	1.12±0.26	1.07±0.18	1.432	0.154
受精方式			0.727	0.394
IVF	78(63.93)	41(57.75)		
ICSI	44(36.07)	30(42.25)		

(转下表)

(续上表)

变量	妊娠组 (n=122)	非妊娠组 (n=71)	t/χ^2	P
获卵数(个)	8.08±0.96	7.86±0.81	1.623	0.106
卵子成熟率(%)	92.15±2.04	91.96±1.69	0.663	0.508
受精率(%)	78.74±2.83	79.05±2.94	0.723	0.470
优质胚胎率(%)	52.28±5.16	50.32±4.85	2.601	0.010
已移植胚胎质量			8.819	0.003
优质	80(65.57)	31(43.66)		
非优质	42(34.43)	40(56.34)		
25(OH)D(nmol/L)	60.53±19.16	44.02±15.84	6.163	<0.001
AMH(ng/mL)	2.93±1.51	2.20±1.35	3.331	0.001

2.2 血清 25(OH)D 与 AMH 水平相关性分析

Pearson 相关分析法显示,患者血清 25(OH)D、AMH 水平无明显相关性($r=0.186,P=0.225$)。

2.3 影响患者临床妊娠的多因素 Logistic 回归分析

将单因素分析中差异有统计学意义因素纳入多因素 Logistic 回归模型分析,结果显示,已移植胚胎质量优质、25(OH)D、AMH 是不孕症患者 IVF/ICSI-ET 助孕后临床妊娠的影响因素($P<0.05$)。见表 2。

2.4 血清 25(OH)D、AMH 水平对临床妊娠的预测价值

以临床妊娠为状态变量,以血清 25(OH)D、AMH 水平为检验变量绘制 ROC 曲线,结果显示,血清 25(OH)D、AMH 预测临床妊娠的曲线下面积(area under the curve, AUC)分别为 0.740、0.643

($P<0.05$),最佳截断值分别为 61.0 nmol/L、3.26 ng/mL。见图 1、表 3。

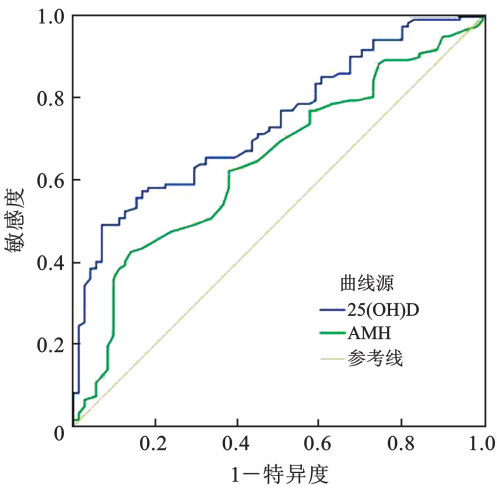


图 1 血清 25(OH)D、AMH 水平预测临床妊娠的 ROC 曲线
Fig.1 ROC curves of serum 25(OH)D and AMH levels in predicting clinical pregnancy

表 2 影响患者临床妊娠的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multifactorial logistic regression analysis of factors affecting clinical pregnancy in patients

变量	β	$S.E.$	Wald χ^2	P	OR	95%CI
子宫内膜厚度	0.779	0.405	3.700	0.054	2.179	0.985~4.820
优质胚胎率	0.557	0.312	3.187	0.074	1.745	0.947~3.217
已移植胚胎质量优质	0.612	0.264	5.374	0.020	1.844	1.099~3.094
25(OH)D	0.695	0.261	7.091	0.008	2.004	1.201~3.342
AMH	0.442	0.188	5.528	0.019	1.556	1.076~2.249

表 3 血清 25(OH)D、AMH 水平对临床妊娠的预测价值

Table 3 Predictive value of serum 25(OH)D and AMH levels in clinical pregnancy

指标	AUC	$S.E.$	P	95%CI	截断值	敏感度	特异度
25(OH)D	0.740	0.035	<0.001	0.671~0.809	61.0nmol/L	0.492	0.930
AMH	0.643	0.041	0.001	0.564~0.723	3.26ng/mL	0.426	0.859

3 讨论

据相关数据显示,我国当前至少有 1 000 万对育龄夫妇患不孕症,且近年来不孕症发病率逐年攀升,每年新增可达 200 万对左右^[9]。IVF/ICSI-ET 是当前发展较为成熟的辅助生殖技术,目的是帮助患者获得临床妊娠。然而,受多个环节因素以及患者自身生殖内分泌等影响,部分患者并未获得满意的临床结局,寻找预测 IVF/ICSI-ET 助孕后妊娠结局的敏感指标是当前研究热点之一^[10]。

3.1 IVF/ICSI-ET 助孕后临床妊娠的影响因素分析

既往研究指出,随着年龄增长,女性可出现卵巢储备下降、卵母细胞质量恶化等变化,继而影响 IVF/ICSI-ET 助孕结局,而 BMI 过高则可通过作用于下丘脑-垂体-卵巢轴、影响子宫内膜容受性等对女性生殖功能产生影响,因此年龄、BMI 对 IVF/ICSI-ET 助孕后妊娠结局有一定预测价值^[11-12]。本研究妊娠组与非妊娠组年龄、BMI 并无明显差异,这可能与纳排标准的严格限制有关。两组间不孕年限、不孕因素比较无明显差异,提示病程、病因对 IVF/ICSI-ET 助孕后妊娠结局无明显预测价值。两组间基础 FSH、基础 LH、基础窦卵泡数、Gn 使用时间、Gn 使用总量、HCG 日 E2、HCG 日 P、受精方式、获卵数、卵子成熟率、受精率比较差异均无统计学意义,这与 Liu 等^[13]人研究结果一致。有研究指出,胚胎移植后第 14 和 21 天的血清 hCG 水平与持续妊娠呈线性相关。提示后续研究应注意收集胚胎移植后患者血清激素水平并纳入分析^[14]。本研究妊娠组子宫内膜厚度、优质胚胎率、已移植胚胎质量优质占比大于非妊娠组,血清 25(OH)D、AMH 水平均显著高于非妊娠组,提示上述因素可能影响 IVF/ICSI-ET 助孕后妊娠结局。

3.2 血清 25(OH)D、AMH 水平作用机制及研究现状

本研究经多因素 Logistic 回归分析发现,25(OH)D、AMH 均是不孕症患者 IVF/ICSI-ET 助孕后临床妊娠的影响因素。维生素 D 既是一种常见脂溶性维生素,也是一种类固醇激素,其不仅与人类骨骼和肌肉系统的生长发育息息相关,近些年来,维生素 D 在人类免疫、生殖等方面的作用也越来越受研究者关注^[15]。已有文献指出,人类子宫内膜细胞有维生素 D 受体表达,25(OH)D 可通过调控子宫

内膜基质细胞参与人类早孕期子宫内膜周期变化^[16]。此外,25(OH)D 有助于维持子宫内膜钙的稳态和免疫调节,还能促进包括雌激素、孕酮、雌二醇等多种激素的产生^[17]。维生素 D 不仅影响女性卵巢生理功能及生育能力,还与子宫内膜异位症、多囊卵巢综合征等多种女性生殖系统疾病有关,适当补充维生素 D 对维持女性生殖健康、提高生育能力具有重要价值^[18-19]。有回顾性队列研究指出,25(OH)D 浓度与临床妊娠率和活产率间存在非线性正相关^[20]。女性体内 AMH 主要由卵泡颗粒细胞合成,不同发育程度卵泡 AMH 表达水平不一。而 AMH 水平对卵泡选择性生长发育、卵泡数量有调控作用。因此,AMH 也被认为是反映女性卵巢储备功能的标志物^[21]。既往研究发现,IVF/ICSI-ET 治疗过程中,患者血清 AMH 水平与卵母细胞成熟率、胚胎质量等有一定关系,还可预测卵巢反应性,因此检测 AMH 水平对指导 IVF/ICSI-ET 治疗或预测妊娠结局可能有积极意义^[22-23]。对行 IVF/ICSI-ET 助孕患者而言,其 AMH 水平相比其他性激素指标受下丘脑-垂体-性腺轴影响小,可于月经周期的任何一天检测,稳定性和准确性较好^[24]。戴善军等^[25]报道显示,随着 IVF/ICSI 助孕患者血清 AMH 水平升高,患者妊娠率呈上升趋势,与本研究有相似之处。

本研究并未发现患者血清 25(OH)D 水平与 AMH 水平具有相关性,提示维生素 D 可能并不影响 IVF/ICSI 助孕患者卵巢储备,这与李施施等^[26]研究结果一致。然而,奚晓雪等^[27]发现,维生素 D 与子宫内膜异位症患者 AMH 表现出相关性,维生素 D 缺乏可能对这一类人群卵巢储备功能有影响。

3.3 血清 25(OH)D、AMH 水平预测临床妊娠

此外,本研究显示,血清 25(OH)D、AMH 预测临床妊娠的 ROC 曲线下面积分别为 0.740、0.643,提示二者对 IVF/ICSI-ET 助孕后临床妊娠有一定预测价值,临床或许可通过相关检测或干预来改善 IVF/ICSI-ET 助孕后临床妊娠率,值得深入探究。本研究不足之处在于,并未进一步分析血清 25(OH)D、AMH 水平与已获得临床妊娠患者后期流产率、活产率等结局关系,后期可扩大样本、延长随访时间进一步分析。

综上所述,血清 25(OH)D、AMH 水平均可影响不孕症患者首次行 IVF/ICSI-ET 助孕后临床妊娠,检测二者水平对该类患者妊娠结局有一定预测价值。

[参考文献]

- [1]王晶晶,王晓红.抗氧化剂在不孕不育症治疗中的应用[J].中国计划生育和妇产科,2021,13(9):16-20,36.
- [2]Zheng W, Yang C, Yang S, et al. Obstetric and neonatal outcomes of pregnancies resulting from preimplantation-genetic testing: a systematic review and meta-analysis[J]. Hum Reprod Update, 2021, 27(6): 989-1012.
- [3]田瑜,张赬宇.血浆皮质醇水平与 IVF/ICSI 患者生育压力及妊娠结局相关性分析[J].中华生殖与避孕杂志, 2022, 42(1): 30-35.
- [4]刘雅龙,迟洪滨.维生素 D 与女性生殖及辅助生育研究进展[J].中华医学杂志, 2020, 100(43): 3465-3467.
- [5]Cito G, Cocci A, Micelli E, et al. Vitamin D and male fertility: an updated review[J]. World J Mens Health, 2020, 38(2): 164-177.
- [6]Moolhuijsen L M E, Visser J A. Anti-Müllerian hormone and ovarian reserve: update on assessing ovarian function[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2020, 105(11): 3361-3373.
- [7]高任远,张敬,刘方方,等.抗苗勒管激素与女性自然妊娠能力的关联分析[J].山东大学学报(医学版), 2020, 58(4): 100-104.
- [8]李芷舒,鲁海鸥,张宇明,等.不孕患者移植当日子宫内膜容受性评估对临床妊娠率影响研究[J].中国实用妇科与产科杂志, 2020, 36(3): 264-266.
- [9]Wang X, Ding X, Xiao X, et al. An exploration on the influence of positive simple thyroid peroxidase antibody on female infertility[J]. Exp Ther Med, 2018, 16(4): 3077-3081.
- [10]郑金莎,张娟,张倩,等.ABO 血型、ABO 血型抗体与 IVF/ICSI-ET 妊娠结局的关系[J].现代妇产科进展, 2021, 30(3): 181-183, 188.
- [11]李丽,刘丹,宗道宽,等.体质量指数,年龄与体外受精-胚胎移植患者妊娠结局相关性研究[J].中华中医药杂志, 2019, 34(8): 3685-3688.
- [12]钱易,张婕,蒋春艳,等.BMI 对早卵泡期长效方案 IVF/ICSI 患者新鲜周期胚胎移植妊娠结局的影响[J].中华妇产科杂志, 2021, 56(12): 868-875.
- [13]Liu W, Sha T, Huang Y, et al. Factors influencing the live birth rate following fresh embryo transfer cycles in infertile women after endometrioma cystectomy[J]. Front Med (Lausanne), 2021, 8: 622087.
- [14]Xu H, Wei Y, Yang R, et al. Prospective observational cohort study: computational models for early prediction of ongoing pregnancy in fresh IVF/ICSI-ET protocols[J]. Life Sci, 2019, 222: 221-227.
- [15]Voulgaris N, Papanastasiou L, Piaditis G, et al. Vitamin D and aspects of female fertility[J]. Hormones (Athens), 2017, 16(1): 5-21.
- [16]Guo J, Liu S, Wang P, et al. Characterization of VDR and CYP27B1 expression in the endometrium during the menstrual cycle before embryo transfer: implications for endometrial receptivity[J]. Reprod Biol Endocrinol, 2020, 18(1): 24.
- [17]Ahmed A, Saleem M A, Saeed F, et al. A comprehensive review on the impact of calcium and vitamin D insufficiency and allied metabolic disorders in females[J]. Food Sci Nutr, 2023, 11(9): 5004-5027.
- [18]贾晓彤,徐杰,黄羽佳,等.维生素 D 与女性生殖系统健康关系的研究进展[J].中华生殖与避孕杂志, 2021, 41(12): 1149-1153.
- [19]何湘娇,赵静,张琼,等.血清与卵泡液 25-羟维生素 D 水平与体外受精-胚胎移植妊娠结局的相关性研究[J].中华生殖与避孕杂志, 2020, 40(4): 271-278.
- [20]Yu Z, Sun Y, Wang P, et al. Does vitamin D level associate with pregnancy outcomes in Chinese women undergoing in vitro fertilization/intracytoplasmic sperm injection-embryo transfer? A retrospective cohort study[J]. J Obstet Gynaecol Res, 2023, 49(3): 835-845.
- [21]Bedenk J, Vrtačnik-Bokal E, Virant-Klun I. The role of anti-Müllerian hormone (AMH) in ovarian disease and infertility[J]. J Assist Reprod Genet, 2020, 37(1): 89-100.
- [22]Sayme N, Kljajic M, Krebs T, et al. The impact of anti-Müllerian hormone (AMH) on multiple pronuclei (PN) presence and oocyte maturity in ICSI treatments[J]. Gynecol Endocrinol, 2020, 36(7): 646-649.
- [23]卜晓萌,张巧利,刘艳君,等.抗苗勒管激素和窦卵泡计数不相符对卵巢反应性的预测价值[J].生殖医学杂志, 2021, 30(12): 1558-1563.
- [24]Zhang Y, Wang L, Zhao S, et al. Predictive value of anti-Müllerian hormone on pregnancy outcomes in in vitro fertilization/intracytoplasmic single sperm injection patients at different ages[J]. Arch Gynecol Obstet, 2021, 304(6): 1611-1620.
- [25]戴善军,杨杰,王芳,等.抗苗勒管激素水平及促性腺激素剂量与体外受精胚胎移植妊娠结局的关系[J].郑州大学学报(医学版), 2021, 56(1): 42-46.
- [26]李施施,张岭,姬萌霞,等.卵巢储备功能评估指标与维生素 D 的相关性分析[J].预防医学, 2020, 32(8): 828-831.
- [27]奚晓雪,陈婷,侯顺玉,等.子宫内膜异位症病人卵巢储备功能与维生素 D 的关系研究[J].安徽医药, 2021, 25(10): 1985-1989.

[专业责任编辑:童国庆]

[中文编辑:孙兰迪;英文编辑:张博星]