



安徽医科大学学报

Acta Universitatis Medicinalis Anhui

ISSN 1000-1492, CN 34-1065/R

《安徽医科大学学报》网络首发论文

题目： 宫腔镜检查对遗传学检测胚胎移植结局的影响
作者： 夏金铃，郝燕，陈大蔚，周平
网络首发日期： 2026-07-21
引用格式： 夏金铃，郝燕，陈大蔚，周平. 宫腔镜检查对遗传学检测胚胎移植结局的影响[J/OL]. 安徽医科大学学报.
<https://link.cnki.net/urlid/34.1065.R.20260721.0923.002>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

宫腔镜检查对遗传学检测胚胎移植结局的影响

夏金铃¹, 郝燕^{1,2,3}, 陈大蔚^{1,2,3}, 周平^{1,4,5}

(¹安徽医科大学第一附属医院妇产科, 合肥 230022; ²生殖健康与遗传安徽省重点实验室, 合肥 230022; ³安徽省生命资源保存与人工器官工程技术研究中心, 合肥 230022; ⁴国家卫生健康委配子及生殖道异常研究重点实验室, 合肥 230022; ⁵出生人口健康教育部重点实验室, 合肥 230022)

摘要 目的 对行胚胎植入前遗传学检测 (PGT) 助孕的患者, 比较宫腔镜检查及处理对遗传学检测胚胎移植结局的影响。**方法** 回顾性分析行体外受精 (IVF) 助孕的 261 个移植周期和 PGT 助孕的 267 个移植周期, 其中 IVF 助孕移植周期分为胎移植前行宫腔镜检查组 (IVF-H 组) 共 134 个周期, 胚胎移植前未行宫腔镜检查组 (IVF-N 组) 共 127 个周期; PGT 助孕移植周期分为胚胎移植前行宫腔镜检查组 (PGT-H 组) 有 140 个周期, 胚胎移植前未行宫腔镜检查组 (PGT-N 组) 共 127 个周期, 分别分析比较 IVF-H、IVF-N 两组及 PGT-H、PGT-N 两组的一般情况及妊娠结局。**结果** IVF-H、IVF-N 两组间及 PGT-H、PGT-N 两组间年龄、BMI 及基础激素水平差异无统计学意义, IVF-H 组的生化妊娠率、临床妊娠率及活产率略高于 IVF-N 组 ($P>0.05$), 早期流产率小于 IVF-N 组 ($P>0.05$), 但差异均无统计学意义。PGT-H 组的生化妊娠率及临床妊娠率均高于 PGT-N 组 ($P<0.05$)。PGT-H 组及 PGT-N 组的早期流产率近似 ($P>0.05$)。PGT-H 组的活产率高于 PGT-N 组, 但差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** 宫腔镜检查可提高临床妊娠率、活产率, PGT 助孕患者妊娠改善幅度优于 IVF 助孕人群。

关键词 胚胎植入前遗传学检测; 宫腔镜检查; 体外受精-胚胎移植; 临床妊娠率; 流产率; 活产率

中图分类号 R714.8

The impact of hysteroscopy and its interventions on the outcomes of embryo transfer in preimplantation genetic testing

基金项目: 国家自然科学基金项目 (编号:U24A20764、82001631); 合肥综合性国家科学中心大健康研究院健康大数据与群体医学研究所项目 (编号: JKS2022012)

作者简介: 夏金铃, 女, 硕士研究生;

周平, 女, 副教授, 主任医师, 博士生导师, 通信作者, E-mail: yfy101021@fy.ahmu.edu.cn

Xia Jinling¹, Hao Yan^{1,2,3}, Chen Dawei^{1,2,3}, Zhou Ping^{1,4,5}

(¹Department of Obstetrics and Gynecology, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022; ²Anhui Provincial Key Laboratory of Reproductive Health and Genetics, Hefei 230022; ³Anhui Engineering Technology Research Center for Life Resource Preservation and Artificial Organs, Hefei 230022; ⁴Key Laboratory of Gamete and Genital Tract Abnormality Research, National Health Commission, Hefei 230022; ⁵Key Laboratory of Population Health Across the Life Cycle, Ministry of Education, Hefei 230022)

Abstract Objective To evaluate the impact of hysteroscopic examination and subsequent management on reproductive outcomes in embryo transfer cycles among patients undergoing preimplantation genetic testing (PGT). **Methods** This retrospective analysis included 261 transfer cycles from in vitro fertilization (IVF) and 267 transfer cycles from PGT. Among IVF cycles, 134 underwent hysteroscopy prior to embryo transfer (IVF-H group), while 127 did not (IVF-N group). Among PGT cycles, 140 received hysteroscopy before transfer (PGT-H group), and 127 did not (PGT-N group). We compared general characteristics and pregnancy outcomes between the IVF-H and IVF-N groups, as well as between the PGT-H and PGT-N groups. **Results** No significant differences were observed in maternal age, body mass index, or baseline hormone profiles between the IVF-H and IVF-N groups, nor between the PGT-H and PGT-N groups. The IVF-H group showed higher rates of biochemical pregnancy, clinical pregnancy, and live birth, along with a lower early miscarriage rate, compared with the IVF-N group. However, these differences did not reach statistical significance (all $P>0.05$). In the PGT cohort, the PGT-H group had significantly higher biochemical and clinical pregnancy rates than the PGT-N group ($P<0.05$). Early miscarriage rates were comparable between the PGT-H and PGT-N groups ($P>0.05$). Although the live birth rate was higher in the PGT-H group than in the PGT-N group, the difference was not statistically significant ($P>0.05$). **Conclusion** Hysteroscopic evaluation before embryo transfer may be associated with improved clinical pregnancy and live birth rates. This benefit appears more pronounced in patients undergoing PGT compared with those receiving conventional IVF treatment.

Key words preimplantation genetic testing; hysteroscopic examination; *in vitro* fertilization-embryo transfer; clinical pregnancy rate; miscarriage rate; live birth rate

Fund programs National Natural Science Foundation of China (Nos. U24A20764, 82001631);

Scientific Research Project from the Institute of Health Big Data and Population Medicine,
Institute of Health and Medicine, Hefei Comprehensive National Science Center (No.
JKS2022012)

Corresponding author Zhou Ping, E-mail: yfy101021@fy.ahmu.edu.cn

胚胎移植成功与否由多项因素决定,其核心条件包括发育潜能良好的胚胎、形态正常的宫腔,以及胚胎与子宫内膜发育时序同步。胚胎植入前遗传学检测(preimplantation genetic testing, PGT)结合囊胚形态学分级可筛选染色体正常胚胎,改善胚胎移植临床结局。宫腔影像学筛查方案包括经阴道超声、子宫输卵管造影与宫腔镜,其中宫腔镜诊断宫腔微小病变的敏感度与特异度显著高于前两种无创影像学手段,为宫腔环境评估的精准方式。宫腔形态异常是影响胚胎种植、妊娠结局的关键因素,而宫腔镜可直观探查宫腔,并同期完成宫腔病变矫治,是辅助生殖术前评估宫腔的方法。PGT周期存在治疗费用高、可移植胚胎数量有限的特点,可供移植的整倍体胚胎储备有限,移植前完善宫腔预处理对保障妊娠结局至关重要。宫腔镜作为妇科常规微创操作,现已广泛应用于辅助生殖临床。文献^[1-2]证实,各类宫腔异常病变经宫腔镜探查及针对性处理后,能够显著改善患者胚胎移植后的妊娠结局,因此移植前宫腔镜评估干预在PGT助孕人群中的应用价值值得深入探讨。本研究对比胚胎移植前宫腔镜探查及宫腔处理对PGT、常规行体外受精(*in vitro* fertilization, IVF)两类助孕人群妊娠结局的影响,探讨宫腔镜在PGT移植周期术前常规筛查的临床价值。

1 材料与方法

1.1 病例资料 基于预期效应值和 $\alpha=0.05$ 选择2015年1月—2023年9月于安徽医科大学第一附属医院生殖中心辅助生殖技术助孕的患者,IVF周期共261个,其中胚胎移植前接受宫腔镜检查 and (或)同期宫腔病变处理134周期(IVF-H组),未实施宫腔镜操作127周期(IVF-N组);PGT周期共267个,胚胎移植前接受宫腔镜检查 and (或)宫腔处理140周期(PGT-H组),未行宫腔镜127周期(PGT-N组);IVF-H、PGT-H组均于经期结束第3天(day 3, D3)~D7行宫腔镜操作,术中采用冷刀切除子宫内膜息肉、子宫纵隔,分离宫腔粘连;合并内膜炎者取内膜活检,无明显器质性病变者行宫腔内膜整理术。排除标准:①子宫腺肌病患者;②子宫内膜异位症患者;③子宫肌瘤患者;④IVF周期中非单胚胎移植周期;⑤IVF新鲜胚胎移植周期。

1.2 方法

1.2.1 促排方案 根据患者的年龄、基础激素水平分别采用不同的促排卵方案，包括长方案、拮抗剂方案、微刺激或高孕激素方案、生殖中心常规控制性超促排卵方案(controlled ovarian hyperstimulation, COH) 促排。

1.2.2 卵子处理 经阴道彩超(transvaginal ultrasound, TVS) 监测子宫内膜厚度及优势卵泡直径，有 1 个优势卵泡直径达到 18 mm 或 2 个卵泡直径 ≥ 17 mm 或 3 个卵泡直径 ≥ 16 mm 时，即予以人绒毛膜促性腺激素 10 000 IU (human chorionic gonadotropin, HCG, 2 000 IU/支，浙江丽珠制药厂)或艾泽 250 μ g(德国默克公司)注射，36~38 h 后在 TVS 引导下经阴道穿刺取卵。

1.2.3 精子处理 男方在禁欲 3~5 d 后用手淫法取精，采用梯度离心的方法收集活动精子。

1.2.4 胚胎培养 若为 PGT 助孕则于取卵后 4 h 常规行卵细胞胞质内单精子显微注射(intracytoplasmic sperm injection, ICSI)，再转入胚胎培养液中培养，16~18 h 开始观察受精情况，将培养至囊胚期的所有胚胎根据 Gardner^[3]评分标准分级，从囊胚扩张程度、内细胞团、滋养外胚层细胞三方面对 D5/D6 囊胚分级：数字 1~6 代表囊胚扩张阶段，4 级为完全扩张囊胚；首字母为内细胞团分级 (A/B/C)，次字母为滋养外胚层分级 (A/B/C)；4BC 指完全扩张囊胚，内细胞团中等、滋养外胚层细胞稀疏。本研究筛选 D5/D6 Gardner 评分 $\geq 4BC$ 的优质囊胚，取 5~10 枚滋养外胚层细胞行胚胎活检，活检后的囊胚分别编号、行玻璃化冷冻，运用高通量测序^[4]对处理后的细胞中部分遗传物质进行检测，最后依据结果选择整倍体或基因正常胚胎进行单胚胎解冻移植。

1.2.5 宫腔镜检查及处理 常规术前检查血常规、凝血功能、感染筛查（乙型病毒性肝炎、HIV）、白带常规（排除阴道炎），术前予以静脉注射间苯三酚软化宫颈，于月经周期卵泡早期（经期结束后的 D3~D7）全身麻醉下检查，常规消毒外阴阴道后，Hegar 宫颈扩张棒 5~10 号逐步扩张宫颈，生理盐水为膨宫介质，膨宫压力维持 10.67~13.33 kPa，膨宫液流速 200~300 mL/min，逐步探查宫腔，子宫内膜息肉采用电切环或冷刀切除；宫腔粘连电切或冷刀锐性分离，术后予以防粘连；子宫纵隔电切切开，恢复宫腔对称，术后防粘连；怀疑子宫内膜炎采用冷刀取可疑处内膜活检；内膜未见异常，进行冷刀宫腔整理，术后 24 h 内常规应用抗生素预防感染。

1.2.6 内膜准备 患者采用人工周期或自然周期内膜生长方式。人工周期为月经 D3 开始口服补佳乐[戊酸雌二醇(estradiol, E₂)片，1 mg，德国拜耳公司]2~3 mg/次，2 次/d，连续服用 10 d 左右，当 TVS 显示子宫内膜厚度达到 8 mm 及以上开始孕激素转化内膜，给予黄体

酮针剂 60 mg/d 肌注或黄体酮阴道缓释凝胶(雪诺酮, 90 mg, 德国默克公司)1 支/d 阴道用药, 5 d 后移植。自然周期为排卵后, 如果内膜达到 8 mm 以上, 使用地屈孕酮(荷兰雅培公司, 10 mg, 2~3 次/d), 用药 5 d 后移植。

1.2.7 结果判定 胚胎移植后 14 d 查尿 hCG 为阳性者, 诊断为生化妊娠, 移植后 5 周 B 超检测出现孕囊及胎心管搏动, 诊断为临床妊娠。各项妊娠结局指标计算公式包括生化妊娠率=生化妊娠周期数/总移植周期数×100%; 临床妊娠率=临床妊娠周期数/总移植周期数×100%; 早期流产率=妊娠 12 周内发生流产周期数/总临床妊娠周期数×100%; 活产率=活产分娩周期数/总胚胎移植周期数×100%。

1.3 临床资料收集 血清促卵泡激素(follicle-stimulating hormone, FSH)、黄体生成素(luteinizing hormone, LH)和 E₂ 水平测定采用自动化学发光法在月经 D2~D5 测定早卵泡期 FSH、LH、E₂ 水平, 在胚胎移植周期收集以下资料: 患者年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、PGT 助孕患者妊娠结局。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 27.0 软件进行分析, 计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间计数资料率的比较采用 χ^2 检验, 计量资料正态分布组间比较采用独立样本 t 检验, 非正态分布资料采用非参数秩和检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 IVF 助孕两组患者一般情况比较 IVF-H、IVF-N 两组患者之间的年龄、BMI、FSH、LH、E₂ 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 1 IVF-H、IVF-N 两组患者一般资料比较[($\bar{x} \pm s$), n]

Tab.1 Comparison of baseline characteristics between group IVF-H and IVF-N [($\bar{x} \pm s$), n]

Feature	IVF-H group	IVF-N group	<i>P</i> value
Age (years)	31.99±4.97	31.60±4.90	0.506
BMI (kg/m ²)	22.03±3.06	21.92±2.83	0.788
Basal FSH (IU/L)	7.55±2.61	7.61±2.17	0.300
Basal LH (IU/L)	7.71±2.45	7.61±2.17	0.970
Basal E ₂ (pg/mL)	162.69±101.94	165.04±98.40	0.974

2.2 IVF 助孕两组患者妊娠结局比较

两组基线年龄、BMI、基础 FSH、LH、E₂ 对比差异均无统计学意义（均 $P>0.05$ ），见表 1。IVF-H 组生化妊娠率 54.5%、临床妊娠率 47.0%、活产率 32.8%均高于 IVF-N 组（47.2%、43.3%、27.6%），早期流产率 11.2%略低于 IVF-N 组 11.8%；所有指标组间差异均无统计学意义（均 $P>0.05$ ）。见表 2。

表 2 IVF-H、IVF-N 两组患者妊娠结局比较[($\bar{x}\pm s$), $n(\%)$]

Tab.2 Comparison of pregnancy outcomes between group IVF-H and IVF-N [($\bar{x}\pm s$), $n(\%)$]

Group	Biochemical pregnancy rate	Clinical pregnancy rate	Early miscarriage rate	Live birth rate
IVF-H	54.5 (73/134)	47.0 (63/134)	11.2 (15/134)	32.8 (44/134)
IVF-N	47.2 (60/127)	43.3 (55/127)	11.8 (15/127)	27.6 (35/127)
χ^2 value	1.365	0.362	0.024	0.860
P value	0.243	0.547	0.876	0.354

2.3 PGT 助孕两组患者一般情况比较 PGT-H、PGT-N 两组患者年龄、BMI、FSH、LH、E₂ 基线水平差异均无统计学意义。两组 BMI ($P=0.054$)、基础 E₂ ($P=0.069$) 接近检验临界值，存在潜在基线偏倚趋势，推测与单中心样本量受限有关。见表 3。

表 3 PGT-H、PGT-N 两组患者一般资料比较[($\bar{x}\pm s$), n]

Tab.3 Comparison of baseline characteristics between group PGT-H and PGT-N [($\bar{x}\pm s$), n]

Feature	PGT-H group	PGT-N group	P value
Age (years)	32.69 $\pm$ 4.33	32.71 $\pm$ 4.34	0.981
BMI (kg/m ²)	21.84 $\pm$ 2.57	22.56 $\pm$ 3.32	0.054
Basal FSH (IU/L)	7.22 $\pm$ 2.11	7.67 $\pm$ 2.84	0.140
Basal LH (IU/L)	6.28 $\pm$ 9.02	5.70 $\pm$ 3.55	0.309
Basal E ₂ (pg/mL)	202.67 $\pm$ 135.21	173.78 $\pm$ 116.55	0.069

2.4 PGT 助孕两组患者妊娠结局比较 PGT-H、PGT-N 两组患者年龄 ($P=0.981$)、BMI ($P=0.054$)、基础 E₂ ($P=0.069$)、LH ($P=0.309$) 及 FSH ($P=0.140$) 基线资料比较，差异均无统计学意义。妊娠结局对比结果显示：PGT-H 组生化妊娠率显著高于 PGT-N 组（57.1% vs 36.2%， $P<0.001$ ），临床妊娠率亦显著高于 PGT-N 组（49.3% vs 30.7%，

$P=0.002$)。两组早期流产率水平相近, 差异无统计学意义 (2.9% vs 1.6%, $P=0.480$)。PGT-H 组活产率高于 PGT-N 组, 但组间差异无统计学意义 (37.9% vs 28.3%, $P=0.100$)。见表 4。

表 4 PGT-H、PGT-N 两组患者妊娠结局比较 $[(\bar{x}\pm s), n(\%)]$

Tab.4 Comparison of pregnancy outcomes between group PGT-H and PGT-N $[(\bar{x}\pm s), n(\%)]$

Group	Biochemical pregnancy rate	Clinical pregnancy rate	Early miscarriage rate	Live birth rate
PGT-H	57.1 (80/140)	49.3 (69/140)	2.9 (4/140)	37.9 (53/140)
PGT-N	36.2 (46/127)	30.7 (39/127)	1.6 (2/127)	28.3 (36/127)
χ^2 value	11.697	9.541	0.498	2.711
P value	<0.001	<0.05	>0.05	>0.05

3 讨论

目前广泛开展的 PGT 技术可筛选出整倍体胚胎, 而宫腔环境则依靠于辅助检查来评估。医师常通过超声监测内膜来判断胚胎移植时期。超声是目前评估子宫内膜最常用的检查方法, 因为其价格低廉、无创、容易执行, 但一些研究表明, 不应将超声作为子宫内膜评估的唯一检查, 因其无法准确区分子宫内膜异常的具体类型^[5], 而且评估宫腔的准确率受到超声医生经验的影响较大。近年来, 随着宫腔镜技术的逐步成熟及临床应用的广泛开展, 宫腔镜已逐步成为宫腔异常的诊断及治疗方式。尤其对于育龄期女性, 宫腔镜能够准确诊断子宫内膜异常类型, 其可直视宫腔环境, 在评估宫腔的同时, 能进行相应的处理, 如子宫内膜息肉切除、宫腔粘连分离等, 其是诊断宫腔的金标准, 避免了诊断性刮宫技术的盲目性和漏诊的可能性。本研究结果提示, 胚胎移植前宫腔镜干预可提升 IVF、PGT 人群临床妊娠率与活产率, 并降低早期流产风险; 其中仅 PGT 组生化妊娠率、临床妊娠率改善存在统计学意义, IVF 组仅呈获益趋势, 证实了其在优化助孕结局方面的积极作用。宫腔镜作为一种直观、精准的宫腔评估手段, 能够识别常规经阴道超声可能遗漏的细微病变, 如微小息肉、轻度粘连及局灶性子宫内膜炎症, 从而为后续针对性治疗提供依据。一项包括了 285 名女性患者的回顾性研究^[6]显示宫腔镜相较于 TVS 在诊断息肉方面具有更好的敏感性和特异性, 因此胚胎移植前宫腔镜检查是有意义的。

宫腔镜目前适用于子宫内膜异常患者的诊断、治疗以及评估不孕症患者的子宫、子宫颈

因素^[7]，而后者应用较少，只有当影像学考虑子宫内膜存在异常时，才会行宫腔镜检查。一项多中心随机对照试验的结果证实，宫腔镜粘连松解术是治疗宫腔粘连的有效方法，可有效提高患者的临床妊娠率^[8]，另外一项前瞻性随机研究^[9]表明女性在宫腔镜下息肉切除术后怀孕的可能性更大，差异有统计学意义，本研究表明行宫腔镜检查患者的临床妊娠率高于未行宫腔镜检查的患者。既往的研究^[10-11]只选择了单一的内膜异常作为研究对象，比较分析宫腔镜下诊断及治疗对妊娠结局的影响，而本研究中行宫腔镜检查的患者包括子宫内膜息肉、子宫纵隔、宫腔粘连、子宫内膜炎以及内膜未见异常等多种患者，内膜未见异常患者会行宫腔镜子宫内膜的整理。一项带 Meta 分析的系统评价证实，在子宫输卵管造影和经阴道超声正常的患者首次尝试胚胎移植之前，进行诊断性宫腔镜检查并治疗隐匿宫腔病变可增加临床妊娠率，这与本研究结果一致^[12]。一项 Meta 分析^[13]纳入 12 项研究，报告了 5 056 例首次接受辅助生殖技术治疗的患者的生殖结局，表明在第 1 次体外受精-胚胎移植尝试之前进行常规宫腔镜检查可以提高临床妊娠率。该 Meta 分析提示常规宫腔镜仅提升临床妊娠率，活产率无统计学改善，与本研究结论相符。上述研究表明胚胎移植前行宫腔镜检查，相比较于仅采用超声检查能更加有效改善妊娠结局。

尽管本研究支持宫腔镜检查在 PGT 周期中的积极影响，但其是否应作为所有患者的常规筛查手段仍需审慎评估。PGT 两组基线 BMI、基础 E₂ 接近统计学临界值，存在潜在基线混杂偏倚，可能轻微干扰妊娠结局组间对比结果，一定程度削弱本研究证据强度。目前，国际上尚无统一指南明确规定宫腔镜在辅助生殖技术中的应用指征，不同生殖中心的做法存在差异。部分学者^[14]主张对所有接受 IVF 或 PGT 的患者进行预防性宫腔镜检查，以最大限度排除潜在宫腔异常；而另一些观点^[15]则认为，仅在存在高危因素（如反复种植失败、既往宫腔手术史、异常子宫出血等）时才推荐使用，以避免不必要的医疗干预和资源浪费。未来可进一步开展研究，建立预测模型，综合年龄、抗缪勒管激素（AMH）、既往妊娠史等因素，筛选出最可能从宫腔镜检查中获益的人群，实现精准化管理。结合患者个体特征，合理制定策略，制定分层筛查方案。例如，对于有反复种植失败史、多次宫腔操作史或月经异常的患者，应优先推荐宫腔镜检查；而对于年轻、无症状且超声检查正常的初治患者，可依据临床经验决定是否进行宫腔镜评估。

本研究纳入的 PGT 患者多存在反复不良妊娠、多次种植失败或染色体异常病史，属于宫腔隐匿病变高危人群，而超声检查的准确率有限，且受到操作者主观影响较大。宫腔镜检查则可直视整个宫腔，同时可取部分内膜组织活检，可提高内膜检查的准确性。PGT 助孕患者通常经历多次取卵，才能筛选出染色体正常的可移植胚胎，若宫腔镜检查能有效提高临床

妊娠率甚至活产率，则 PGT 患者胚胎移植前行宫腔镜检查评估内膜情况相较于超声检查将更有价值。

本研究中 IVF 助孕患者，IVF-H 组的生化妊娠率、临床妊娠率及活产率均高于 IVF-N 组，而流产率低于 IVF-N 组，但差异无显著性，这可能与样本量较小且为单中心研究有关。IVF-H 组各项妊娠结局指标仅优于 IVF-N 组但无统计学差异，推测与单中心样本量有限相关；PGT-H 组活产率高于 PGT-N 组，同样未达到统计学差异，两组基线 BMI、E₂接近临界值也可能造成假阴性结果，后续研究需进一步扩大样本量，甚至需要多中心合作增加样本量，来验证结果。本研究为回顾性研究存在局限性，仅仅能说明宫腔镜检查与处理与临床妊娠率的提高存在关联，但无法证明其存在明确因果性，且本研究未考虑患者家庭收入，教育水平，身体健康状况等差异，导致混杂因素存在影响了结果的准确性，未来需要进一步开展前瞻性对照试验以增强证据。本研究病例纳入时间跨度长，宫腔镜手术方式由早期电切逐步过渡至冷刀操作，不同手术器械可能对妊娠预后产生混杂影响。一项随机对照试验显示，宫腔镜冷刀分离可以提高宫腔粘连的疗效，保护子宫内膜^[6]，因此，未来需要选择宫腔镜下冷刀技术治疗患者为研究对象，排除不同技术对妊娠结局的影响。

本研究存在一定局限性。首先，本研究为单中心回顾性队列研究，可能存在选择偏倚和信息偏倚。尽管已通过多因素分析调整混杂因素，但仍无法完全排除未测量变量的影响。其次，样本来源集中于 1 家医院，患者群体相对同质，外推至其他医疗机构或人群时需谨慎。再次，本研究未纳入长期随访数据，如子代健康状况或远期生育能力，未来需开展前瞻性研究以评估宫腔镜干预的长期安全性。最后，本研究未开展卫生经济学成本效益分析，宫腔镜操作增加的医疗支出、助孕整体治疗费用负担仍需后续研究量化评估。

综上所述，胚胎移植前宫腔镜探查与宫腔干预可显著提升 PGT 人群生化妊娠率、临床妊娠率，活产率呈升高趋势；常规 IVF 人群行宫腔镜干预仅存在妊娠获益趋势，无统计学差异。宫腔镜可精准识别并处理超声无法检出的隐匿宫腔病变，对 PGT 助孕人群临床获益更突出。然而，其应用应基于个体化评估，结合患者病史、超声结果及生育需求，制定合理筛查策略。未来仍需开展大样本、多中心前瞻性随机对照试验，进一步明确宫腔镜干预应用于辅助生殖技术人群的最佳适用指征与标准化操作流程，以此完善高质量循证医学证据，更好地指导临床个体化诊疗工作。

参考文献

[1] Haydardedeoğlu B, Doğan Durdağ G, Şimşek S, et al. Reproductive outcomes of office hysteroscopic metroplasty in women with unexplained infertility with dysmorphic uterus[J]. Tjod,

2018, 15(3): 135-40. doi:10.4274/tjod.30111.

[2] Bosteels J, van Wessel S, Weyers S, et al. Hysteroscopy for treating subfertility associated with suspected major uterine cavity abnormalities[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018, 12: CD009461 doi:10.1002/14651858.cd009461.pub4.

[3] Gardner D K, Lane M, Stevens J, et al. Blastocyst score affects implantation and pregnancy outcome: towards a single blastocyst transfer[J]. *Fertil Steril*, 2000, 73(6): 1155-8. doi:10.1016/S0015-0282(00)00518-5.

[4] 曹云霞. 高通量测序技术在生殖医学领域的研究与应用[J]. *安徽医科大学学报*, 2024, 59(6): : 929-34. doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2024.06.001.

[4] Cao Y X. Research and application of high-throughput sequencing technology in reproductive medicine[J]. *Acta Univ Med Anhui*, 2024, 59(6): 929-34. doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2024.06.001.

[5] Wanderley M, Álvares M, Vogt M, et al. Accuracy of transvaginal ultrasonography, hysteroscopy and uterine curettage in evaluating endometrial pathologies[J]. *Rev Bras Ginecol Obstet*, 2016, 38(10): 506-11. doi:10.1055/s-0036-1593774.

[6] Hou Y, Liao D. Diagnostic value of transvaginal sonography versus hysteroscopy in patients with endometrial polyps[J]. *AJR*, 2025, 29(10): 18-29. doi:10.29063/ajrh2025/v29i10.2.

[7] 任嘉霖, 刘 凯. 《中国宫腔镜诊断与手术临床实践指南(2023 版)》发布[J]. *中华医学信息导报*, 2023, 38(11): 10. doi: 10.3760/cma.j.issn.1000-8039.2023.11.113.

[7] Ren J L, Liu K. Release of Chinese clinical practice guideline for hysteroscopic diagnosis and surgery (2023 edition)[J]. *China Medical News*, 2023, 38(11): 10. doi: 10.3760/cma.j.issn.1000-8039.2023.11.113.

[8] Liu Y, Xie X, Xue P, et al. Cold scissors ploughing technique versus electrosurgical excision for hysteroscopic adhesiolysis: a multicenter randomized controlled trial[J]. *Int J Surg*, 2025, 111(2): 2002-9. doi:10.1097/js9.0000000000002182.

[9] Pérez-Medina T, Bajo-Arenas J, Salazar F, et al. Endometrial polyps and their implication in the pregnancy rates of patients undergoing intrauterine insemination: a prospective, randomized study[J]. *Hum Reprod*, 2005, 20(6): 1632-5. doi:10.1093/humrep/deh822.

[10] Dilbaz B, Mert S A, Diktas E G, et al. The effect of hysteroscopic metroplasty on fertility in T-shaped and Y-shaped dysmorphic uterus[J]. *The European Journal of Contraception & Reproductive*

Health Care, 2022, 27(5): 384-389. doi:10.1080/13625187.2022.2085681.

[11] Abuzeid O, Ibrahim M, Joseph S M, et al. Safety and efficacy of hysteroscopic resection of uterine leiomyoma embedded at the base of a uterine septum.[J]. PubMed, 2021, 12(4): 273-280.doi:10.52054/FVVO.12.4.03.

[12] Fang J Y, Xu Y Y, Zhang H M, et al. Is it necessary to perform a diagnostic hysteroscopy before the first embryo transfer?—A retrospective study[J]. Frontiers in Medicine, 2025, 12: 1690944. doi:10.3389/fmed.2025.1690944.

[13] Carrera Roig M, Pérez Milán F, Alonso L, et al. A controversial old topic revisited: should diagnostic hysteroscopy be routinely performed prior to the first IVF cycle? a systematic review and updated meta-analysis[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2023, 30(12): 951-60. doi:10.1016/j.jmig.2023.06.010.

[14] Hou J H, Lu B J, Huang Y L, et al. Outpatient hysteroscopy impact on subsequent assisted reproductive technology: a systematic review and meta-analysis in patients with normal transvaginal sonography or hysterosalpingography images[J]. Reprod Biol Endocrinol, 2024, 22(1): 18. doi:10.1186/s12958-024-01191-0.

[15] Mitić D, Živadinović R, Bašić M, et al. Hysteroscopy before *in vitro* fertilization[J]. Facta Universitatis Series Medicine and Biology, 2018, 20(1): 76. doi:10.22190/fumb170120001m.

[16] Wang X, Han J, Song Y. Efficacy of high-dose estrogen and progesterone sequential assisted hysteroscopic cold knife separation versus hysteroscopic cold knife separation alone in the treatment of infertility or amenorrhea caused by severe intrauterine adhesion: a retrospective cohort study[J]. BMC Surg, 2025, 25(1): 246. doi:10.1186/s12893-025-02964-z.