

夫妇首诊生育力评估时年龄组合对 IVF-ET / ICSI 临床妊娠结局的影响——一项多中心回顾性队列研究

包双明, 王冬颖, 白符, 樊延军

中国疾病预防控制中心妇幼保健中心辅助生殖技术管理部, 北京 100081

摘要:目的 探讨夫妇首诊生育力评估时登记的年龄组合和生育力评估结果对体外受精-胚胎移植(*in vitro* fertilization and embryo transfer, IVF-ET) / 卵胞浆内单精子显微注射(intracytoplasmic sperm injection, ICSI)临床妊娠结局的影响。**方法** 选取东、中、西 11 家辅助生殖机构 IVF-ET / ICSI 共 5 104 个移植周期的资料建立回顾性队列, 依据夫妇首诊生育力评估时登记的年龄分组分析: A 组(女方 < 35 岁, 男方 < 40 岁)、B 组(女方 < 35 岁, 男方 ≥ 40 岁)、C 组(女方 ≥ 35 岁, 男方 < 40 岁)、D 组(女方 ≥ 35 岁, 男方 ≥ 40 岁)。采用 χ^2 检验和单因素方差分析比较四组间临床妊娠率和首诊生育力评估结果。**结果** 四个年龄组合 IVF-ET 治疗的临床妊娠率分别为 58.23%、54.12%、40.57%、30.70% ($\chi^2=167.214, P < 0.001$); ICSI 治疗的临床妊娠率分别为 59.29%、62.50%、49.07%、34.31% ($\chi^2=23.834, P < 0.001$); A 与 B 组间 IVF-ET / ICSI 两种治疗临床妊娠率的差异均无统计学意义 ($\chi^2=0.574, P_{IVF-ET}=0.449; \chi^2=0.099, P_{ICSI}=0.754$); C 组 IVF-ET / ICSI 两种治疗的临床妊娠率均显著高于 D 组 ($\chi^2=11.581, P_{IVF-ET}=0.001; \chi^2=4.695, P_{ICSI}=0.03$)。**结论** 女方 < 35 岁时, 男方年龄对 IVF-ET / ICSI 治疗的临床妊娠率没有显著影响; 女方 ≥ 35 岁时, 男方 < 40 岁接受 IVF-ET / ICSI 治疗的临床妊娠率显著优于男方 ≥ 40 岁的人群, 这提示有生育意愿的夫妇若已处于女方 ≥ 35 岁, 男方 < 40 岁的组合年龄区间时, 应积极进行生育力评估并及时选择恰当的医学治疗方案。

关键词: 首次生育力评估; 年龄组合; 妊娠结局; 体外受精-胚胎移植; 卵胞浆内单精子显微注射

中图分类号: R714.8 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)03-390-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202304340

Effect of age combination on clinical pregnancy outcome in IVF-ET/ICSI at first fertility assessment: a multicenter retrospective cohort study

BAO Shuang-ming, WANG Dong-ying, BAI Fu, FAN Yan-jun

Department of Assisted Reproductive Technology Management, Maternal and Child Health Center, China Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100081, China

Abstract: Objective To investigate the effects of age combinations and fertility assessment results on the clinical pregnancy outcome of *in vitro* fertilization-embryo transfer (IVF-ET) / intracytoplasmic sperm injection (ICSI). **Methods** A retrospective cohort was established based on the data of 5 104 cycles of IVF-ET/ICSI transplantation from 11 assisted reproductive institutions in the east, central, and west regions. According to the age registered at the first fertility evaluation, the couples were divided into group A (female < 35, male < 40), group B (female < 35, male ≥ 40), group C (female ≥ 35, male < 40), and group D (female ≥ 35, male ≥ 40). The results of clinical pregnancy rate and first fertility among the four groups were compared by Chi-square test and one-way ANOVA. **Results** The clinical pregnancy rates of the four age groups treated with IVF-ET were 58.23%, 54.12%, 40.57%, and 30.70%, respectively ($\chi^2=167.214, P < 0.001$), and those of ICSI were 59.29%, 62.5%, 49.07%, and 34.31%, respectively ($\chi^2=23.834, P < 0.001$). There was no significant difference in the clinical pregnancy rate between the two treatments of IVF-ET/ICSI between group A and group B ($\chi^2=0.574, P_{IVF-ET}=0.449, \chi^2=0.099, P_{ICSI}=0.754$) but the clinical pregnancy rate of group C was significantly higher than that of group D in the two treatments of IVF-ET/ICSI, which was ($\chi^2=11.581, P_{IVF-ET}=0.001; \chi^2=4.695, P_{ICSI}=0.03$). **Conclusion** When the woman is less than 35 years old, the age of the man has no significant effect on the clinical pregnancy rate treated with IVF-ET/ICSI. When the woman is ≥ 35 years old, the clinical pregnancy rate of the man < 40 years old receiving IVF-ET/ICSI is significantly higher than that of the man ≥ 40 years old, which suggests that if the couple with fertility intention is in the age range of ≥ 35 years old for

基金项目: 国家重点研发计划(2018YFC1002101)

作者简介: 包双明(1998—), 女, 硕士在读, 研究方向: 生殖健康

通信作者: 樊延军, E-mail: fyj@chinawch.org.cn

woman and < 40 years old for man, they should actively evaluate the fertility and choose the appropriate medical treatment plan in time.

Keywords: First fertility assessment; Age combination; Pregnancy outcome; *In vitro* fertilization-embryo transfer; Intracytoplasmic sperm microinjection

目前, 人类辅助生殖技术 (assisted reproductive technology, ART) 已经被全球广泛应用于不孕不育的临床治疗。2016 年我国大陆地区 323 家获批开展人类辅助生殖技术的医疗机构(简称辅助生殖机构)开展的技术周期总数是 906 840 个, 其中体外受精-胚胎移植 (*in vitro* fertilization and embryo transfer, IVF-ET) 取卵周期 375 770 个, 卵胞浆内单精子显微注射 (intracytoplasmic sperm injection, ICSI) 取卵周期 154 948 个。2018 年欧洲 1 422 家辅助生殖机构开展的技术周期总数是 1 007 598 个, 其中 IVF-ET 启动周期 162 837 个, ICSI 启动周期 400 375 个。在上述年度的报道中, 我国和欧洲开展的 IVF-ET 和 ICSI 周期数之和均已超过了 ART 周期总数的一半, 是最常应用的两种技术^[1-2]。因此有必要关注接受 IVF-ET / ICSI 两种治疗的夫妇在首诊生育力评估时的人群特征、生育力评估结果和治疗结局间的关系。

对接受 ART 的人群特征与治疗结局的研究中, 全球范围内对年龄因素展开的研究较多, 既往研究显示^[3-4], 男方 > 40 岁, 女方 > 35 岁 IVF-ET 临床妊娠率会降低。然而在已发表的文献中, 多数研究是围绕一方年龄(女方或男方年龄)对 ART 妊娠结局的影响展开的^[3, 5], 探讨夫妇年龄组合对 ART 妊娠结局影响的研究较少, 而在我国, ART 只能应用于已婚夫妇, 因此, 在我国有必要探讨夫妇的年龄组合对 ART 治疗结局的影响。

除夫妇年龄组合以外, 生育力评估结果和其它相关的影响因素也对 IVF-ET / ICSI 治疗结局也有一定影响^[5-8]。因此本研究利用 2016—2021 年我国东、中、西 11 家辅助生殖机构夫妇首诊生育力评估数据库的汇总数据进行分析, 探索夫妇年龄组合和首诊生育力评估结果对 IVF-ET / ICSI 临床妊娠结局的影响。

1 资料与方法

1.1 数据来源 数据来自“育龄人群生育力低下发病情况及干预现状分析”课题汇总的多中心夫妇首诊生育力评估数据库(简称数据库), 该数据库由 13 家(东部 9 家、中部 2 家、西部 2 家)辅助生殖机构采集的 2010—2021 年 16 356 对夫妇的人群特征、首诊生育力评估结果及随访数据构成。数据库中所包含的机构在区域水平选择上, 与我国辅助生殖机构整体的

分布即东部地区多, 中、西部地区少^[9]保持一致。

数据库中各机构采集的样本条目数分布(东部 10 432 对, 中、西部 5 924 对)也和我国 ART 开展周期数东部地区多, 中、西部地区少的现况一致^[1]。数据库在机构区域分布和技术服务情况两方面均具有代表性。

1.2 研究对象 本次研究采用回顾性队列研究, 结局变量设定为临床妊娠, 纳入临床妊娠符合以下定义: 通过超声观察到一个或多个妊娠囊或有明确的临床体征诊断的妊娠, 包括异位妊娠。数据库中共有 16 356 对夫妇的资料, 剔除非 IVF-ET / ICSI 治疗 9 602 对; 剔除失访、生育力评估资料不完整、存在逻辑错误、异常值 1 219 对; 剔除未取精、未获卵、未受精、无可利用胚胎、未移植、移植状态不明确 431 对。最终纳入 2016 年 2 月 16 日—2021 年 5 月 17 日在 11 家辅助生殖机构首诊, 进行生育力评估并行 IVF-ET / ICSI 治疗, 资料完整以及随访结局明确的夫妇资料, 共 5 104 个 IVF-ET / ICSI 移植周期作为研究对象。研究实施过程已通过中国疾病预防控制中心妇幼保健中心伦理委员会审批(编号: FY2018-31), 见图 1、表 1。

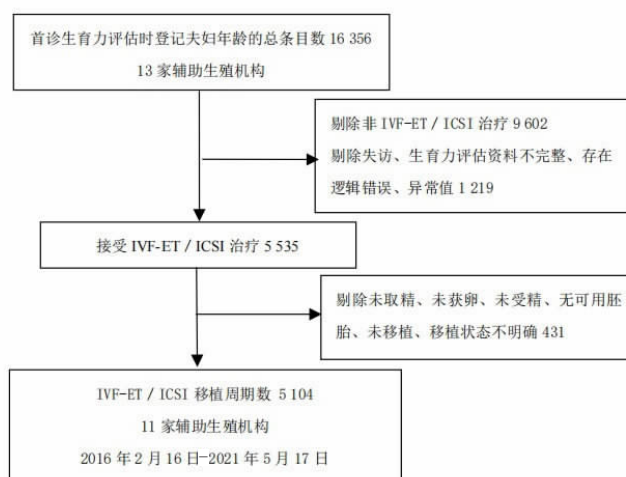


图 1 数据筛选流程图

Figure 1 Flowchart of data screening

根据本课题此前的研究^[10], 参与课题的各辅助生殖机构在生育力评估内容和检测方法等方面具有较高的一致性, 具备数据整合研究的可行性。纳入本研究的变量包括以下几个方面:

表 1 纳入分析的辅助生殖机构区域分布和移植周期数

Table 1 Regional distribution and number of transfer cycles of assisted reproductive clinics for inclusion in the analysis

分区	机构序号	移植周期数(个)	合计
东部	1	1 556	3 675
	2	970	
	3	326	
	4	299	
	5	248	
	6	190	
	7	45	
	8	41	
中部	9	916	916
西部	10	353	513
	11	160	
合计		5 104	5 104

(1)一般资料:年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、男方吸烟史、不孕时间。因多种生活方式均会影响 BMI, BMI 是多因素综合作用的显性结果, 因此作为生活方式的指示性指标。首诊时登记的不孕时间与有生育意愿夫妇就诊的积极程度相关, 因此作为就医态度的指示性指标。

(2)生育力评估: 女方指标是窦卵泡数(antral follicle count, AFC)和抗苗勒管激素(anti-mullerian hormone, AMH); 男方指标是精子浓度、精液量、精子计

数和精子活动率。

(3)技术类别: IVF-ET / ICSI。

1.3 分组 根据夫妇首诊生育力评估时登记的年龄分为 4 个年龄组合, 分别是 A 组(女方 < 35 岁, 男方 < 40 岁)、B 组(女方 < 35 岁, 男方 ≥ 40 岁)、C 组(女方 ≥ 35 岁, 男方 < 40 岁)、D 组(女方 ≥ 35 岁, 男方 ≥ 40 岁)。

1.4 统计方法 采用 SPSS 22.0 进行统计学分析, 计量资料采用($\bar{x} \pm s$)进行描述, 计数资料采用率或构成比(%)进行描述。组间比较时, 计量资料采用单因素方差分析, 进一步两两比较采用 SNK 检验; 计数资料采用 χ^2 检验, 进一步两两比较时采用卡方分割法。采用双侧检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般情况 分析显示, 男方 BMI 超重或肥胖的比例四组间差异有统计学意义($P < 0.001$), 且 A 组为 57.32%, 低于 D 组的 64.16%, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 男方有吸烟史在各组中的构成比相似($P=0.998$); 女方 BMI 超重或肥胖的构成比普遍低于男方, B 组最小为 22.94%, 但四组间差异没有统计学意义($P=0.073$); 不孕时间 A 组最小为(35.85 ± 25.94)月, D 组最大为(44.76 ± 46.63)月, 四组间差异有统计学意义($P < 0.001$)。见表 2。

表 2 各组间夫妇一般情况比较

Table 2 Comparison of spouses' general information by age combination groups

变量	周期数(个)	年龄组合[n(%)]				F / χ^2 值	P 值	
		A	B	C	D			
男方 BMI ^a	过低或正常	2 081	1 549(42.68)	37(33.94)	295(36.51)	200(35.84)	19.291	<0.001**
	超重或肥胖	3 023	2 080(57.32)	72(66.06)	513(63.49)	358(64.16)		
女方 BMI	过低或正常	3 639	2 615(72.06)	84(77.06)	554(68.56)	386(69.18)	6.975	0.073*
	超重或肥胖	1 465	1 014(27.94)	25(22.94)	254(31.44)	172(30.82)		
男方吸烟史	无	3 203	2 280(63.49)	69(63.89)	505(63.20)	349(63.45)	0.033	0.998*
	有	1 845	1 311(36.51)	39(36.11)	294(36.80)	201(36.55)		
不孕时间[月, ($\bar{x} \pm s$)] ^{a,b}	5 104	35.85 ± 25.94	44.48 ± 33.37	42.50 ± 37.28	44.76 ± 46.63	21.965	<0.001**	

注: BMI 依据我国《成人体重判定》, 超重或肥胖 BMI ≥ 24kg / m², 过低或正常 BMI < 24kg / m²; * 表示组间比较 $P > 0.05$, 差异无统计学意义; ** 表示组间比较 $P < 0.05$, 差异有统计学意义; n(%) 表示该特征移植周期数占该年龄组合内移植周期总数的百分比; ^a 表示两两比较时 A 与 B 两组间 $P < 0.05$, 差异有统计学意义; ^b 表示两两比较时 A 与 D 两组间 $P < 0.05$, 差异有统计学意义。

2.2 首诊生育力评估结果与妊娠情况 女方评估结果显示, 四组间 AFC 差异有统计学意义($P < 0.001$), A 组(6 ± 4)个, D 组(4 ± 3)个, A 与 D 组间差异有统计学意义($P < 0.05$); 四组的 AMH 值分别是(4.32 ± 5.03)、(3.81 ± 3.25)、(2.67 ± 4.29)、(2.16 ± 7.72), 组间差异有统计学意义($P < 0.001$), A 与 D 组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。男方评估结果显示, D 组精子浓度最高, 为(62.05 ± 42.84)10⁶ / ml, 四组间差异有

统计学意义($P < 0.001$); A 组精液量最高, 为(3.38 ± 1.72)ml, 四组间差异有统计学意义($P=0.002$); 精子计数和精子活动率在四组间差异无统计学意义($P_{精子计数}=0.267, P_{精子活动率}=0.059$)。见表 3。

本研究共纳入 5 104 个移植周期, 在 4 310 个 IVF-ET 移植周期中, 成功妊娠周期数是 2 257 个, 总体临床妊娠率为 52.37%, A、B、C、D 组的临床妊娠率分别为 58.23%、54.12%、40.57%、30.70%, 组间差异

有统计学意义($P<0.001$)。经两两比较发现,A 与 B 组间临床妊娠率差异无统计学意义 ($P=0.449$),C 组临床妊娠率高于 D 组($P=0.001$),A 与 C 组间、B 与 D 组间临床妊娠率差异均有统计学意义 ($P_{A/C}<0.001$, $P_{B/D}<0.001$)。见表 4、5。

在 794 个 ICSI 移植周期中,成功妊娠周期数是 435 个,总体临床妊娠率为 54.79%,A、B、C、D 组的

临床妊娠率分别为 59.29%、62.50%、49.07%、34.31%,组间差异有统计学意义($P<0.001$)。经两两比较发现,A 与 B 组间临床妊娠率差异无统计学意义($P=0.754$);C 组临床妊娠率高于 D 组($P=0.03$),A 与 C 组间、B 与 D 组间临床妊娠率差异有统计学意义($P_{A/C}=0.049$, $P_{B/D}=0.011$)。见表 4、5。

表 3 各组间夫妇生育力评估结果比较 $[(\bar{x} \pm s), n(\%)]$

Table 3 Comparison of spouses' primary fertility assessment results by age combination groups $[(\bar{x} \pm s), n(\%)]$

变量	周期数(个)	年龄组合				F / χ^2 值	P 值	
		A	B	C	D			
AFC(个) ^a	5 104	6 ± 4	6 ± 3	5 ± 3	4 ± 3	99.833	<0.001**	
AMH(ng/ml) ^b	5 104	4.32 ± 5.03	3.81 ± 3.25	2.67 ± 4.29	2.16 ± 7.72	42.681	<0.001**	
精子浓度(10^6 /ml) ^b	4 239	51.64 ± 40.67	49.15 ± 40.00	58.36 ± 41.63	62.05 ± 42.84	12.128	<0.001**	
精液量(ml)	4 239	3.38 ± 1.72	3.24 ± 1.64	3.15 ± 1.54	3.15 ± 2.02	5.081	0.002**	
精子计数(10^6 个)	4 239	171.98 ± 159.47	153.91 ± 138.14	176.08 ± 141.10	183.95 ± 144.89	1.317	0.267 ^c	
精子活动率(%)	4 239	35.29 ± 22.15	29.96 ± 22.45	35.10 ± 19.91	33.47 ± 21.13	2.484	0.059 ^c	
技术类别	IVF-ET	4 310	3 069(84.57)	85(77.98)	700(86.63)	456(81.72)	9.608	0.022**
	ICSI	794	560(15.43)	24(22.02)	108(13.37)	102(18.28)		

注:^a表示组间比较 $P>0.05$,差异无统计学意义;^b表示组间比较 $P<0.05$,差异有统计学意义; $n(\%)$ 表示该特征移植周期数占该年龄组合内移植周期总数的百分比;^c表示两两比较时 A 与 D 两组间 $P<0.05$,差异有统计学意义;^e表示两两比较时 C 与 D 两组间 $P<0.05$,差异有统计学意义。

表 4 各组间的 IVF-ET / ICSI 移植周期数、临床妊娠情况及比较

Table 4 Number of IVF-ET/ICSI transfer cycles, clinical pregnancy, and comparison by age combination groups

年龄组合	IVF-ET						ICSI						合计	
	周期数(个)	构成比(%)	妊娠周期数(个)	妊娠率(%)	χ^2 值	P 值	周期数(个)	构成比(%)	妊娠周期数(个)	妊娠率(%)	χ^2 值	P 值	周期数(个)	构成比(%)
A	3 069	71.21	1 787	58.23	167.214	<0.001	560	70.53	332	59.29	23.834	<0.001	3 629	71.10
B	85	1.97	46	54.12			24	3.02	15	62.50			109	2.14
C	700	16.24	284	40.57			108	13.60	53	49.07			808	15.83
D	456	10.58	140	30.70			102	12.85	35	34.31			558	10.93
合计	4 310	100.00	2 257	52.37	—	—	794	100.00	435	54.79	—	—	5 104	100.00

表 5 各组间两两比较的统计结果

Table 5 Statistical results of pairwise comparison by age combination groups

技术类别	年龄组合	年龄组合 $[\chi^2(P$ 值)]			
		A	B	C	D
IVF-ET	A	—	0.574(0.449)*	71.777(<0.001)**	121.378(<0.001)**
	B	—	—	5.708(0.017)**	17.413(<0.001)**
	C	—	—	—	11.581(0.001)**
	D	—	—	—	—
ICSI	A	—	0.099(0.754)*	3.876(0.049)**	21.780(<0.001)**
	B	—	—	1.417(0.234)*	6.449(0.011)**
	C	—	—	—	4.695(0.03)**
	D	—	—	—	—

注:^{*}表示组间比较 $P>0.05$,差异无统计学意义;^{**}表示组间比较 $P<0.05$,差异有统计学意义。

3 讨论

3.1 女性年龄对 IVF-ET / ICSI 妊娠结局的独立影

响 对 ART 助孕的人群研究显示^[9],女性年龄是 ART 妊娠结局的独立影响因素,这可能与卵子的数量和质量、受精能力、可用胚胎数量等因素相关。女性在 30

岁后生育能力呈下降趋势。女性年龄大于 35 岁之后, 卵巢储备功能下降, 在行 ART 治疗时, 获卵数减少。动物和人体研究均显示^[10], 随着年龄增大, 卵细胞内的减数分裂 - 特异性内聚体亚单位 (REC8 和 SMC1B) 减少, 内聚蛋白水平降低, 导致卵细胞在减数分裂过程中染色体分离错误, 形成非整倍体胚胎。关于女性年龄对卵细胞的影响还在不断探索中。

3.2 年龄组合对 IVF-ET / ICSI 妊娠结局的影响与首诊生育力评估结果的分析 实施 IVF-ET/ICSI 两种治疗时, D 组临床妊娠率均约降至 A 组的 50%。35 岁及以上人群的临床妊娠率小于 35 岁以下人群, 与叶圆圆等人^[9]的研究结果相似。高龄对生育的负面影响是复杂而深远的, 不仅会导致 ART 临床妊娠率的下降, 还会导致流产率升高, 活产率降低, 妊娠并发症发生风险增高。此外, 相比于高龄自然妊娠, 经 ART 助孕高龄患者的后代可能在心血管疾病、2 型糖尿病和神经管畸形等方面风险增加。

C 组临床妊娠率显著高于 D 组, 则在女方 ≥ 35 岁时, 男方年龄对于 IVF-ET / ICSI 治疗的临床妊娠结局有显著影响, 这在已发表的文献中报道较少。分析这两个年龄组合的精液常规参数发现, D 组相较于 C 组, 精子计数略高, 精子活动率略低, 但均无统计学意义, 且 D 组治疗方案大部分 (81.72%) 为 IVF-ET, 说明男方 ≥ 40 岁时, 大部分男性的精液仍适用于 IVF-ET 治疗。另有研究显示^[12], 即使精子参数发生改变, 在接受 IVF-ET 治疗的夫妇中, 男方少、弱精子症并不影响临床妊娠率。本研究所应用的精液常规参数并不能解释两组临床妊娠率的差异。除了精液常规参数外, 男性生育力评估指标还有很多, 如精子 DNA 完整性、精子顶体酶活性和精子顶体反应等等^[13], 但本研究未纳入, 这些相关指标或许可以解释差异, 需进一步深入的研究。

3.3 其他因素对 IVF-ET / ICSI 妊娠结局的影响 生活方式也是 IVF-ET / ICSI 妊娠结局的影响因素之一, 分析 BMI 发现各组中女方超重或肥胖的比例在 22% ~ 32% 之间, 而男方均高于 55%, 这提示在本研究的人群中, 男女双方在各年龄段均存在相当比例的肥胖问题, 其中男方的肥胖问题更为突出。成人肥胖不仅影响本人的生殖系统健康, 还可涉及全身多系统的疾病; 超重或肥胖可能会对 IVF 的正常受精率、可用胚胎率和高质量胚胎率产生不利影响^[8]; 孕前肥胖和孕期增重过多会增加子代儿童期肥胖、心血管和代谢疾病的风险。

分析男性吸烟史发现, 各年龄组合中均有约 1/3 的比例男性有吸烟史, 提示在各年龄阶段男性吸烟者的人数仍较多。男性吸烟会对 IVF-ET 助孕结局产生

不利影响。孕妇被动吸烟的主要场所是公共场所、工作环境及家庭。丈夫吸烟的孕妇被动吸烟率远高于普通孕妇。女性怀孕前后被动吸烟会增加生育神经管缺陷患儿的风险, 且随着被动吸烟频次的增加, 生育神经管缺陷患儿的风险增加^[14]。

综上所述, 女方 < 35 岁时, 男方年龄对 IVF-ET / ICSI 治疗的临床妊娠结局没有显著影响; 女方 ≥ 35 岁时, 男方 < 40 岁接受 IVF-ET / ICSI 治疗的临床妊娠结局显著优于男方 ≥ 40 岁的人群, 提示有生育意愿的夫妇若已处于女方 ≥ 35 岁, 男方 < 40 岁的组合年龄区间时, 应积极进行生育力评估并及时选择恰当的医学治疗方案。鼓励有生育意愿的夫妇适龄生育^[15], 孕前夫妇双方体重管理及孕期体重管理对孕妇和子代均有重要意义, 建议有生育意愿的夫妇应尽早戒烟并保持适宜体重, 为优生优孕做好充足的准备。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Bai F, Wang DY, Fan YJ, et al. Assisted reproductive technology service availability, efficacy and safety in mainland China: 2016[J]. Human Reproduction, 2020, 35(2): 446-452.
- [2] Wyns C, De Geyter C, Calhaz-Jorge C, et al. ART in Europe, 2018: results generated from European registries by ESHRE [J]. Human Reproduction Open, 2022, (3): hoac022.
- [3] 沈金华, 周雅倩, 阳益德, 等. 父亲年龄对体外受精 - 胚胎移植术后妊娠结局影响的 Meta 分析[J]. 中国男科学杂志, 2020, 34(4): 13-20.
Shen JH, Zhou YQ, Yang YD, et al. Effects of paternal age on pregnancy outcome after in vitro fertilization embryo transfer treatment: a meta-analysis[J]. Chinese Journal of Andrology, 2020, 34(4): 13-20.
- [4] 蒋励, 陈耀龙, 罗旭飞, 等. 中国高龄不孕女性辅助生殖临床实践指南[J]. 中国循证医学杂志, 2019, 19(3): 253-270.
Jiang L, Chen YL, Luo XF, et al. Chinese practice guideline on the assisted reproductive technology (ART) strategies for women with advanced age [J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2019, 19(3): 253-270.
- [5] 叶圆圆, 颜晓红, 李友筑. 体外受精 / 卵泡浆内单精子注射中鲜胚移植妊娠结局的影响因素分析[J]. 吉林大学学报: 医学版, 2022, 48(2): 454-461.
Ye YY, Yan XH, Li YZ. Analysis on related factors of pregnancy outcome after fresh embryo transfer in in-vitro fertilization/intra-cytoplasmic sperm injection [J]. Journal of Jilin University (Medicine Edition), 2022, 48(2): 454-461.
- [6] 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.
Dai SJ, Yang J, Wang F, et al. Relationship between anti-Müllerian hormone level, gonadotropin dose and pregnancy outcome of women accepted in vitro fertilization and embryo transfer [J]. Journal of Zhengzhou University (Medical Sciences), 2021, 56(1): 42-46.
- [7] 刘海娟, 胡海翔, 徐少强, 等. 精子常规参数与 IVF-ET 结局相

- [16] 舒强,熊华利,郭彦伶,等. 2019 年重庆市荣昌区 35~75 岁常住居民心血管病高危人群影响因素分析[J]. 预防医学情报杂志, 2022, 38(3):382-389.
Shu Q, Xiong HL, Guo YL, et al. Analysis of risk factors of high-risk population for cardiovascular disease among permanent residents aged 35 to 75 in Rongchang District, Chongqing City in 2019[J]. Journal of Preventive Medicine Information, 2022, 38(3): 382-389.
- [17] 樊萌语,吕筠,何平平. 国际体力活动问卷中体力活动水平的计算方法[J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(8):961-964.
Fan MY, Lv J, He PP. Chinese guidelines for data processing and analysis concerning the International Physical Activity Questionnaire [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2014, 35(8): 961-964.
- [18] 常晓宇,吴先萍,陈晓芳,等. 四川省 30~79 岁人群辣食摄入特征及与肥胖的关系 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2021, 29(2):100-105.
Chang XY, Wu XP, Chen XF, et al. Analysis on spicy food intake and its association with obesity in residents (30-79 years old)of Sichuan Province [J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2021, 29(2): 100-105.
- [19] Chen T, Mao DQ, Chen LN, et al. Associations between Age at Menarche and Dietary Patterns with Blood Pressure in Southwestern Chinese Adults[J]. Nutrients, 2022, 14(8): 1610.
- [20] Liu G, Yang Y, Huang W, et al. Association of age at menarche with obesity and hypertension among southwestern Chinese women: a new finding[J]. Menopause (New York, N.Y.), 2018, 25(5): 546-553.
- [21] Zhang LL, Li YQ, Zhou W, et al. Mediation effect of BMI on the relationship between age at menarche and hypertension: The Henan Rural Cohort Study[J]. Journal of Human Hypertension, 2020, 34(6): 448-456.
- [22] Shen LQ, Wang L, Hu Y, et al. Associations of the ages at menarche and menopause with blood pressure and hypertension among middle-aged and older Chinese women: a cross-sectional analysis of the baseline data of the China Health and Retirement Longitudinal Study [J]. Hypertension Research, 2019, 42(5): 730-738.
- [23] Jung KJ, Kim MR, Yun YD, et al. Duration of ovarian hormone exposure and atherosclerotic cardiovascular disease in Korean women: the Korean Heart Study [J]. Menopause (New York, N.Y.), 2016, 23(1): 60-66.
- [24] 舒强,熊华利,邱建平,等. 重庆市荣昌区 35~75 岁居民高血压患病率、知晓率、治疗率、控制率及相关影响因素[J]. 实用预防医学, 2022, 29(6):652-657.
Shu Q, Xiong HL, Qiu JP, et al. Prevalence, awareness, treatment and control rates of hypertension and their related influencing factors among residents aged 35-75 years in Rongchang District, Chongqing Municipality [J]. Practical Preventive Medicine, 2022, 29(6): 652-657.

收稿日期:2023-06-04

(上接第 394 页)

- 关性的临床研究[J]. 空军医学杂志, 2020, 36(6):506-508.
Liu HJ, Hu HX, Xu SQ, et al. Correlations between routine parameters of sperms and IVF-ET outcome[J]. Medical Journal of Air Force, 2020, 36(6): 506-508.
- [8] Liu X, Shi SJ, Sun JH, et al. The influence of male and female overweight/obesity on IVF outcomes: a cohort study based on registration in Western China[J]. Reproductive Health, 2023, 20(1): 3.
- [9] 妇幼健康司. 更新《经批准开展人类辅助生殖技术和设置人类精子库的医疗机构名单》[EB/OL]. [2023-12-22]. <http://www.nhc.gov.cn/fys/s3582/202105/0cf528f318f84eaf19b6e18ac2c44f.shtml>.
Department of Maternal and Child Health. Updated list of medical institutions approved to perform human assisted reproductive technology and set up human sperm banks [EB/OL]. [2023-12-22]. <http://www.nhc.gov.cn/fys/s3582/202105/0cf528f318f84eaf19b6e18ac2c44f.shtml>.
- [10] 张亚楠,王冬颖,白符,等. 2019 年中国辅助生殖机构首诊女性生育力评价的现状分析 [J]. 中华预防医学杂志, 2020, 54(5):566-568.
Zhang YN, Wang DY, Bai F, et al. Current situation of initial female fertility evaluation in assisted reproductive institutions in China in 2019 [J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2020, 54(5): 566-568.
- [11] Tsutsumi M, Fujiwara R, Nishizawa H, et al. Age-related decrease of meiotic cohesins in human oocytes[J]. Plos One, 2014, 9(5): e96710.
- [12] 苏梦驰,王华伟,饶猛,等. 体外受精-胚胎移植中男方少弱精子症与胚胎质量及妊娠结局的相关研究[J]. 中国男科学杂志, 2021, 35(1):7-10.
Su MC, Wang HW, Rao M, et al. Studies on the relationship among male oligospermia or asthenozoospermia with embryo quality and pregnancy outcome of in vitro fertilization-embryo transfer [J]. Chinese Journal of Andrology, 2021, 35(1): 7-10.
- [13] 中国医师协会生殖医学专业委员会生殖男科学组男性生育力评估中国专家共识编写组. 男性生育力评估中国专家共识 [J]. 中华男科学杂志, 2022, 28(9):848-858.
Chinese Expert Consensus Complication Group for Male Fertility Assessment, Reproductive Andrology Group, Reproductive Medicine Professional Committee of Chinese Medical Doctor Association. Consensus of Chinese experts on the assessment of male fertility [J]. National Journal of Andrology, 2022, 28(9): 848-858.
- [14] 吴阿华,袁潇潇,龚宇航,等. 被动吸烟与神经管缺陷关系的病例对照研究[J]. 现代预防医学, 2020, 47(23):4395-4399.
Wu AH, Yuan XX, Gong YH, et al. Association between passive smoking and neural tube defects: a case-control study [J]. Modern Preventive Medicine, 2020, 47(23): 4395-4399.
- [15] 倪静宜,陈林利,陈丽菁,等. 生育年龄与不良出生结局的关系及对适宜生育年龄的启示 [J]. 现代预防医学, 2021, 48(20): 3720-3724, 3753.
Ni JY, Chen LL, Chen LJ, et al. Relationship between maternal age and adverse birth outcomes and inspiration for appropriate age of childbearing [J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(20): 3720-3724, 3753.

收稿日期:2023-04-17