

高血压患者慢波睡眠时长与夜间血压水平的相关性

洪 静 姚晓光 卢 山 周克明 陈 梦 汪迎春 李南方

摘 要 **目的** 探讨高血压患者慢波睡眠(SWS)时长与夜间血压水平的相关性。**方法** 连续纳入2019年9~11月就诊于新疆维吾尔自治区人民医院高血压诊疗中心的住院患者201例,所有患者均完善24h动态血压测定和多导睡眠监测评价睡眠结构。按照SWS构成比中位数(9%)将患者分成两组,通过比较两组患者夜间血压水平及睡眠结构的差异明确SWS与夜间血压的关系。**结果** SWS构成比 $\leq 9\%$ 的患者夜间平均收缩压、夜间平均舒张压均明显高于SWS构成比 $> 9\%$ 组($P < 0.05$)。两组间合并OSA的比例匹配,但SWS构成比 $\leq 9\%$ 的患者平均AHI、N2期睡眠较SWS构成比 $> 9\%$ 组明显增加。夜间SBP和DBP水平与AHI呈正相关,而SWS与AHI呈负相关($r = -0.034, P = 0.000$),校正年龄、BMI、性别和是否合并OSA后,Logistic回归分析显示,与SWS构成比 $> 9\%$ 比较,SWS构成比 $\leq 9\%$ 可以使夜间DBP $> 80\text{mmHg}$ 的风险增加1.38倍(95%CI:1.25~4.27, $P = 0.008$)。此外,男性是夜间收缩压和舒张压偏高的风险因素。**结论** 高血压人群中慢波睡眠减少与夜间舒张压水平较高具有相关性。

关键词 高血压 慢波睡眠 夜间 血压水平

中图分类号 R544.1

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2021.11.022

Correlation between the Duration of Slow-wave Sleep and Nocturnal Blood Pressure Levels in Hypertensive Patients. Hong Jing, Yao Xiaoguang, Lu Shan, et al. Hypertension Center of People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Xinjiang 830001, China

Abstract Objective To investigate the correlation between the duration of slow wave sleep (SWS) and nocturnal blood pressure levels in hypertensive patients. **Methods** Consecutive 201 inpatients attending the hypertension treatment center of the People's Hospital of Xinjiang Autonomous Region from September to November 2019 were included, and all patients were perfected with 24-hour ambulatory blood pressure measurement and polysomnography to evaluate sleep structure. Patients were divided into two groups according to the median SWS composition ratio (9%), and the relationship between SWS and nocturnal blood pressure was clarified by comparing the differences in nocturnal blood pressure levels and sleep structure between the two groups. **Results** The mean nocturnal systolic blood pressure (SBP) and mean nocturnal diastolic blood pressure (DBP) were significantly higher in patients with SWS composition ratio $\leq 9\%$ than in the SWS $> 9\%$ group ($P < 0.05$). The proportion of combined OSA was matched between the two groups, but the mean AHI was significantly higher in patients with SWS composition ratio $\leq 9\%$ and N2 sleep compared with the SWS $> 9\%$ group. Nocturnal SBP and DBP levels were positively correlated with AHI, while SWS was negatively correlated with AHI ($r = -0.034, P = 0.000$), and after adjusting for age, BMI, gender and presence of comorbid OSA, Logistic regression showed that a SWS composition ratio $\leq 9\%$ could increase the risk of nocturnal DBP $> 80\text{mmHg}$ compared to a SWS composition ratio $> 9\%$ 1.38-fold (95% CI: 1.25-4.27, $P = 0.008$). In addition, man was a risk factor for high nocturnal systolic and diastolic blood pressure. **Conclusion** Reduced slow-wave sleep correlates with higher nocturnal diastolic blood pressure levels in a hypertensive population.

Key words Hypertension; Slow-wave sleep; Nocturnal; Blood pressure levels

人类的睡眠分为快速眼动睡眠(rapid eye movement, REM)和非快速眼动睡眠(non-rapid eye move-

ment, NREM), NREM进一步分为N1期、N2期和N3期睡眠(也称为慢波睡眠, SWS), 其中SWS对于促进生长、缓解疲劳和恢复体力起着非常重要的作用^[1]。在整个慢波睡眠中, 以副交感神经活动为主的睡眠阶段, 可引起心率减慢, 血压降低, 胃肠活动增加, 全身肌肉松弛, 但没有张力和活力^[2]。

夜间血压非杓型或降低不明显是近年来新发现的心血管疾病的危险因素, 其定义为夜间血压相对于白天血压下降不到10%^[3]。一项纳入10项共17312

基金项目: 新疆维吾尔自治区卫生健康青年医学科技人才专项科研项目(WJWY-202031)

作者单位: 830001 乌鲁木齐, 新疆维吾尔自治区人民医院高血压诊疗研究中心、新疆高血压研究所、国家卫生健康委员会高血压诊疗研究重点实验室

通讯作者: 李南方, 教授, 博士生导师, 电子信箱: lnangfang2016@ sina.com

例参与者的 Meta 分析表明,夜间血压未下降的高血压患者发生脑卒中、心血管疾病相关死亡和全因死亡的风险增加^[4]。

既往在健康成年人的观察研究和血压正常的青年人群的实验研究中发现 SWS 慢波睡眠减少与夜间平均动脉压升高有关^[5,6]。进一步研究表明,睡眠结构与夜间血压相关,其中 SWS 与夜间最低的血压有关^[7]。同样,慢波睡眠不足睡眠总量 4% 的老年人患高血压的风险会提高 80%^[8]。Zhou 等^[9,10] 研究显示,慢波睡眠占睡眠时间的百分比与高血压发生率呈负相关,与中等水平的 N3 期睡眠(与“正常”范围重叠)比较,较低的 N3 期睡眠百分比与男性和女性高血压发生率增加均有关,且独立于睡眠呼吸暂停和睡眠碎片指数等混杂因素。

综上所述,尽管上述研究均显示 SWS 与夜间血压存在相关性,且增加发生高血压风险,但研究对象多为健康成年人或正常血压人群,高血压人中 SWS 与夜间血压水平的相关性尚需探讨。本研究拟通过分析高血压人群睡眠结构与夜间血压水平的关系,为治疗高血压患者提供更多的参考。

对象与方法

1. 研究对象:连续纳入 2019 年 9~11 月年龄 18 岁以上就诊于新疆维吾尔自治区人民医院高血压中心的住院患者 201 例,其中男性 140 例,女性 61 例,平均年龄为 48.4 岁。高血压的定义参照《中国高血压防治指南 2018 年修订版》,即在未使用降压药物的情况下,非同日 3 次测量诊室血压,SBP $\geq$ 140mmHg (1mmHg=0.133kPa) 和(或)DBP $\geq$ 90mmHg。患者既往有高血压史,目前正在使用降压药物,血压虽然低于 140/90mmHg,仍应诊断为高血压^[11]。排除以下情况:①急性心脏、脑血管病患者;②有脑部肿瘤、颅脑外伤或癫痫病史;③近期(3 个月内)或正在使用催眠药、抗抑郁药、抗焦虑药或抗精神病药;④合并各种精神及心理疾病的患者;⑤严重心肾功能不全患者;⑥合并失眠或睡眠障碍者;⑦拒绝或不耐受整夜多导联睡眠监测和动态血压监测的患者。本研究经新疆维吾尔自治区人民医院医学伦理学委员会批准,所有研究对象均签署知情同意书。

2. 一般资料收集:包括患者年龄、性别、个人史(吸烟、饮酒情况)、身高、体重和腹围等。24h 动态血压监测:参考《动态血压监测临床应用中国专家共识》,采用无创性便携式动态血压仪(美国 Spacelab90217),

缚于非优势上臂,使用振荡法自动监测,设定日间(8:00 至 23:00 时)每 20min 自动充气测量 1 次,夜间(23:00 至次日 8:00 时)每 30min 自动充气测量 1 次,记录并储存所测血压值。有效数据定义为夜间血压监测期间有效读数 $\geq$ 80%^[12]。

3. 多导联睡眠监测(PSG):所有患者在无干扰的单人睡眠室内接受夜间至少连续 7h 以上的睡眠监测(采用澳大利亚康迪公司 Compumedics-E 系列)。监测前禁饮茶、咖啡等饮料,避免使用镇静催眠药物。记录总睡眠时间、睡眠效率、睡眠结构(N1 期睡眠、N2 期睡眠、N3 期睡眠和快速眼动睡眠时相)、睡眠呼吸暂停低通气指数(AHI)、最低氧饱和度(LSaO₂)和平均氧饱和度(MSaO₂)等指标。睡眠分期参照《美国睡眠医学会判读手册(2014 年)》进行睡眠分期和睡眠呼吸事件等参数的判读,AHI $>$ 5 诊断为睡眠呼吸暂停综合征(SA)^[10]。

4. 统计学方法:所有数据采用 SPSS 20.0 统计学软件对数据进行统计分析。计量资料用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间的比较采用独立样本 *t* 检验。计数资料采用频数(构成比、率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。相关分析采用 Pearson 线性相关和偏相关分析,多因素 Logistics 回归用于探讨夜间血压升高的相关影响因素,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 一般资料比较:两组患者平均年龄、BMI、入院血压、心率、腰围及 Epworth 评分比较差异均无统计学意义,此外两组吸烟、饮酒、阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)及服用降压药物的患者百分比比较,差异无统计学意义。但 SWS 构成比 $>$ 9% 的男性患者所占百分比略高于 SWS 构成比 $\leq$ 9% (79.0% vs 77.2%, $P=0.041$),详见表 1。

2. 不同慢波睡眠构成比患者夜间血压水平和睡眠相关参数的比较:SWS 构成比 $\leq$ 9% 患者夜间平均收缩压(SBP)、舒张压(DBP)水平以及夜间 SBP 异常读数百分比均明显高于 SWS 构成比 $>$ 9% 的患者,差异有统计学意义(P 均 $<$ 0.05)。两组患者总睡眠时间、睡眠 1 期和快动眼睡眠时期百分比比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),但是 SWS 构成比 $>$ 9% 患者 AHI、睡眠 2 期明显小于 SWS 构成比 $\leq$ 9% 患者,而平均氧饱和度(MSaO₂)和最低氧饱和度(LSaO₂)却明显增高($P < 0.05$),详见表 2。

表 1 不同慢波睡眠构成比的患者组间一般资料比较[$n(\%)$, $\bar{x} \pm s$]

项目	SWS 构成比 $\leq 9\%$ ($n=101$)	SWS 构成比 $>9\%$ ($n=100$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	48.9 $\pm$ 8.3	47.9 $\pm$ 11.4	0.791	0.430
男性	77(77.2)	79(79.0)	4.166	0.041
吸烟	32(31.7)	21(21.0)	2.954	0.086
饮酒	34(33.7)	39(39.0)	0.619	0.432
BMI(kg/m ²)	27.9 $\pm$ 4.2	27.5 $\pm$ 3.4	0.717	0.474
腰围(cm)	101.3 $\pm$ 11.2	99.8 $\pm$ 9.4	1.013	0.312
入院收缩压(mmHg ^Δ)	147.2 $\pm$ 17.2	146.9 $\pm$ 16.8	0.153	0.878
入院舒张压(mmHg)	91.7 $\pm$ 10.4	89.4 $\pm$ 10.8	1.537	0.126
入院心率(次/分)	83.8 $\pm$ 12.1	81.7 $\pm$ 11.0	1.292	0.198
Epworth 评分(分)	9.2 $\pm$ 5.1	9.2 $\pm$ 4.4	0.057	0.955
OSA	89(88.1)	80(80.0)	2.474	0.116
服用高血压药物	78(77.2)	79(79.0)	0.092	0.761

^Δ1mmHg=0.133kPa

表 2 不同慢波睡眠构成比患者夜间血压水平和睡眠相关参数的比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	SWS 构成比 $\leq 9\%$	SWS 构成比 $>9\%$	t	P
夜间平均 SBP(mmHg ^Δ)	133.5 $\pm$ 14.7	128.3 $\pm$ 16.7	2.327	0.021
夜间平均 DBP(mmHg)	86.5 $\pm$ 10.0	82.6 $\pm$ 10.3	2.676	0.008
夜间平均心率(次/分)	69.3 $\pm$ 9.3	68.7 $\pm$ 8.6	0.487	0.627
夜间 SBP 异常读数百分比(%)	72.4 $\pm$ 28.9	59.9 $\pm$ 33.3	2.848	0.005
夜间 DBP 异常读数百分比(%)	85.3 $\pm$ 19.2	79.8 $\pm$ 22.8	1.857	0.065
睡眠总时间(min)	400.4 $\pm$ 82.9	409.2 $\pm$ 87.5	-0.727	0.468
睡眠效率(%)	64.3 $\pm$ 14.7	69.2 $\pm$ 16.9	-2.172	0.031
睡眠 1 期(%)	9.4 $\pm$ 9.2	7.8 $\pm$ 5.5	1.479	0.141
睡眠 2 期(%)	68.9 $\pm$ 9.1	58.4 $\pm$ 8.1	8.668	0.000
睡眠 3 期(%)	4.4 $\pm$ 2.7	15.4 $\pm$ 4.6	-20.566	0.000
REM(%)	17.2 $\pm$ 4.7	18.3 $\pm$ 4.8	-1.689	0.093
AHI(事件/小时)	34.6 $\pm$ 29.9	18.4 $\pm$ 18.3	4.611	0.000
MSaO ₂ (%)	91.8 $\pm$ 2.1	92.8 $\pm$ 1.7	-3.970	0.000
LSaO ₂ (%)	75.9 $\pm$ 11.0	80.7 $\pm$ 7.9	-3.559	0.000

^Δ1mmHg=0.133kPa

3. 夜间血压水平与睡眠参数的相关性分析:
Pearson 简单线性相关分析发现,夜间收缩压($r=0.23, P=0.001$)和舒张压($r=0.19, P=0.009$)均与 AHI 呈正相关,而 SWS 与 AHI 呈负相关($r=-0.034, P=0.000$),夜间舒张压与年龄呈负相关($r=-0.28, P=0.000$)。校正年龄后,夜间舒张压与 SWS 呈负相关($r=-0.137$),但是 P 值仅达到临界值($P=0.054$)。

4. 夜间血压和相关风险因素的多因素 *Logistics* 回归分析:分别将夜间 SBP 是否 $>130\text{mmHg}$ 和夜间 DBP 是否 $>80\text{mmHg}$ 作为因变量,以性别、年龄、BMI、是否合并 OSA 和 SWS 构成比是否 $>9\%$ 为自变量构建 *Logistic* 回归模型。总体人群中,校正年龄、BMI、性别和是否合并 OSA 后,与 SWS 构成比 $>9\%$ 比较,SWS 构成比 $\leq 9\%$ 可以使夜间 DBP $>80\text{mmHg}$ 的风险增加 1.38 倍($\text{OR}=2.38, 95\% \text{CI}: 1.25 \sim 4.27, P=0.008$),但是并未发现 SWS 构成比 $\leq 9\%$ 与

夜间较高的 SBP 相关。除此之外,相比女性,男性是夜间 SBP 和 DBP 偏高的风险因素。但是并未发现 OSA 夜间血压水平偏高有关,详见表 3。

讨 论

睡眠障碍不仅通过扰乱睡眠、增加觉醒次数并且随着 N3 期睡眠(慢波睡眠)的减少改变交感-副交感神经系统平衡,进而改变睡眠生理,引发交感神经过度活跃,从而导致血压升高^[13-15]。本研究在高血压人群中发现 SWS 相对较短($\leq 9\%$)的患者比 SWS 较长的患者夜间平均 SBP 和 DBP 水平均明显升高,且男性是夜间血压水平相对增高的风险因素。

既往研究报道,与单纯高血压组及 OSA 组比较,OSA 伴高血压组慢波睡眠期(SWS)占总睡眠时间的比例显著减少^[16]。而国内另一项小样本的研究发现,年龄增加、OSAHS(55.6%)、镇静催眠药物的使用可能是影响慢波睡眠的相关因素^[17]。本研究中虽然发现夜间血压水平与 AHI 存在相关,但是相关系

表 3 夜间血压和相关风险因素的 Logistic 回归分析

项目	夜间 SBP > 130mmHg ^Δ 或 ≤130mmHg				夜间 DBP > 80mmHg 或 ≤80mmHg			
	β	Wald	P	OR(95% CI)	β	Wald	P	OR(95% CI)
年龄	0.004	0.08	0.771	1.01(0.98~1.04)	-0.051	8.81	0.003	0.95(0.92~0.98)
BMI	0.006	0.02	0.890	1.01(0.93~1.09)	-0.102	5.14	0.023	0.83(0.82~0.99)
女性				1				1
男性	0.721	4.36	0.041	2.06(1.04~4.10)	0.841	5.13	0.023	2.32(1.12~4.78)
无 OSA				1				1
OSA	-0.352	0.63	0.433	0.71(0.30~1.66)	-0.741	2.28	0.131	0.48(0.18~1.25)
SWS > 9%				1				1
SWS ≤ 9%	0.474	2.61	0.112	1.60(0.90~2.84)	0.873	7.51	0.006	2.38(1.28~4.44)

^Δ 1mmHg = 0.133kPa

数较小,进一步将年龄、性别、BMI 和 SWS 时长等因素综合考虑后,未发现 OSA 与夜间血压水平较高有相关性,虽然本研究中 80% 以上患者合并不同程度的 OSA,但是不同 SWS 两组间 OSA 患病率是相匹配的,所以未观察到 OSA 与夜间血压明显的相关性。

既往研究证明,由于频繁的异常呼吸事件及其对睡眠结构的影响,OSA 患者的 SWS 数量减少^[18,19]。为探讨 SWS 百分比能否改变 OSA 与高血压的关系,一项 7107 例 OSA 患者和 1118 例经过实验室多导睡眠图检查的原发性打鼾者中的研究发现,SWS 降低与 OSA 患者高血压发生率更高相关,而在原发性打鼾者中则不相关。而且 OSA 和 SWS 对高血压患病率具有显著的交互作用,提示 SWS 的效应很可能受到 OSA 严重性的调节^[20]。有研究表明,夜间血压长期升高可能导致白天血压持续升高,或者通过交感-副交感神经张力的持续变化或通过引起血管损伤,这被认为是夜间高血压、睡眠呼吸障碍和日间高血压之间的联系^[21]。

本研究纳入人群为高血压人群,超过 75% 的患者正在服用降压药物,而且 80% 左右患者合并不同程度的 OSA,但是仍发现 SWS 减少与夜间舒张压高存在相关性,提示降压治疗中酌情使用延长慢波睡眠的药物可能有助于控制夜间血压,但是该结果尚需进一步验证。综上所述,高血压人群中慢波睡眠减少与夜间舒张压水平较高具有相关性。

参考文献

1 Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, *et al.* Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM manual for the scoring of sleep and associated events. Deliberations of the sleep apnea definitions task force of the american academy of sleep medicine[J]. J Clin Sleep Med, 2012, 8(5): 597-619

2 刘孟琦, 张秋萍, 贾森, 等. 长期慢波睡眠剥夺对大鼠心功能血清学指标和心肌形态的影响[J]. 中国慢性病预防与控制, 2020,

28(10): 789-792

3 毕云伟, 李南方, 姚晓光, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者血红蛋白含量的变化[J]. 中华高血压杂志, 2021, 29(2): 176-179

4 Salles GF, Reboldi G, Fagard RH, *et al.* Prognostic effect of the nocturnal blood pressure fall in hypertensive patients: the ambulatory blood pressure collaboration in patients with hypertension (ABC-H) Meta-analysis[J]. Hypertension, 2016, 67(4): 693-700

5 Ju YS, Zangrilli MA, Finn MB, *et al.* Obstructive sleep apnea treatment, slow wave activity, and amyloid-β[J]. Ann Neurol, 2019, 85(2): 291-295

6 Baril AA, Beiser AS, Mysliwiec V, *et al.* Slow-wave sleep and MRI markers of brain aging in a community-based sample[J]. Neurology, 2021, 96(10): e1462-e1469

7 Bowman MA, Buysse DJ, Foust JE, *et al.* Disturbed sleep as a mechanism of race differences in nocturnal blood pressure non-dipping[J]. Curr Hypertens Rep, 2019, 21(7): 51

8 Ren R, Covassin N, Zhang Y, *et al.* Interaction between slow wave sleep and obstructive sleep apnea in prevalent hypertension[J]. Hypertension, 2020, 75(2): 516-523

9 Zhou X, Lu Q, Li S, *et al.* Risk factors associated with the severity of obstructive sleep apnea syndrome among adults[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 13508

10 Zhou X, Zhou B, Li Z, *et al.* Gender differences of clinical and polysomnographic findings with obstructive sleep apnea syndrome[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 5938

11 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中华医学会心血管病学分会, 等. 中国高血压防治指南(2018 年修订版)[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1): 24-56

12 王继光, 吴兆苏, 孙宁玲, 等. 动态血压监测临床应用中国专家共识[J]. 中华高血压杂志, 2015, 23(8): 727-730

13 曹媛媛, 蔡昕添, 汪思敏, 等. 加权基因共表达网络分析鉴定阻塞性睡眠呼吸暂停的关键基因[J]. 医学研究杂志, 2021, 50(1): 66-71

14 汪润, 姚晓光, 李南方, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停相关性高血压与发生心脑血管事件的研究进展[J]. 医学研究杂志, 2020, 49(6): 8-11, 28

(下转第 105 页)

来源,剖析其危险因素,通过调整预处理策略、个体化地选择 Gn 剂量、GnRH - A 添加时机,或重复周期时改行激动剂方案有助于降低早发孕酮升高风险,提高这部分人群鲜胚移植率。进一步可以针对各个危险因素设计前瞻性队列研究以更好地指导临床实践。

本研究通过近年来笔者医院生殖中心卵巢次优反应患者拮抗剂方案与激动剂黄体期长方案患者的临床、实验室相关指标的回顾性队列研究发现,尽管卵巢次优反应人群拮抗剂方案新鲜周期移植取消率高于激动剂黄体期长方案,但两方案每取卵周期累积活产率相似。早发孕酮升高是拮抗剂灵活方案新鲜周期移植取消率高的最主要原因。危险因素包括雌激素预处理反应不良、外源性促卵泡素和拮抗剂使用剂量过大或时间过长、早卵泡期肾上腺来源的孕酮水平偏高等。

参考文献

- 1 Alviggi C, Andersen CY, Buehler K, *et al.* A new more detailed stratification of low responders to ovarian stimulation: from a poor ovarian response to a low prognosis concept[J]. *Fertil Steril*, 2016, 105(6): 1452 - 1453
- 2 Polyzos NP, Sunkara SK. Sub - optimal responders following controlled ovarian stimulation: an overlooked group? [J]. *Human Reprod*, 2015, 9: 2015 - 2018
- 3 Conforti A, Esteves SC, Picarelli S, *et al.* Novel approaches for diagnosis and management of low prognosis patients in assisted reproductive technology: the POSEIDON concept[J]. *Panminerva Med*, 2019, 61(1): 24 - 29
- 4 Ovarian Stimulation TEGGO, Bosch E, Broer S, *et al.* ESHRE guideline: ovarian stimulation for IVF/ICSI[J]. *Hum Reprod Open*, 2020, 2: 1 - 13
- 5 王彩霞, 刘芸, 黄吴键, 等. 雌激素预处理在不同卵巢反应人群使用拮抗剂方案中的应用研究[J]. *中华生殖与避孕杂志*, 2020, 40: 708 - 715
- 6 毛丽华, 刘芸, 黄吴键, 等. 拮抗剂方案促排卵新鲜周期移植的黄体支持方案分析[J]. *生殖医学杂志*, 2020, 29: 323 - 327
- 7 Gardner DK, 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 - 1158
- 8 中国医师协会生殖医学专业委员会. 基于单次促排卵周期的累积分娩/活产率专家共识[J]. *中华生殖与避孕杂志*, 2018, 12:

963 - 968

- 9 席思思, 徐子衿, 徐阳, 等. 81 例非预期卵巢低反应病例特点及危险因素分析[J]. *中国生育健康杂志*, 2020, 31(6): 529 - 534
- 10 Chen Q, Yu F, Li Y, *et al.* Comparative Proteomics reveal negative effects of gonadotropin - releasing hormone agonist and antagonist on human endometrium[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2019, 13: 1855 - 1863
- 11 彭露, 刘玲, 汤鲜, 等. GnRH 拮抗剂方案和 GnRH 激动剂长方案对 IVF - ET/ICSI 患者疗效及安全性的影响[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(8): 1805 - 1808
- 12 Toftager M, Bogstad J, Løssl K, *et al.* Cumulative live birth rates after one ART cycle including all subsequent frozen - thaw cycles in 1050 women: secondary outcome of an RCT comparing GnRH - antagonist and GnRH - agonist Protocols[J]. *Hum Reprod*, 2017, 32: 556 - 567
- 13 Abha Maheshwari, Edwin Amalraj Raja, Siladitya Bhattacharya. Obstetric and perinatal outcomes after either fresh or thawed frozen embryo transfer: an analysis of 112, 432 singleton pregnancies recorded in the human fertilisation and embryology authority anonymized database[J]. *Fertil Steril*, 2016, 106: 1703 - 1708
- 14 曹颖, 刘娇, 张云山. 扳机日血清孕酮升高在不同卵巢反应人群中与优胚率的相关性分析[J]. *天津医科大学学报*, 2019, 25(4): 385 - 390
- 15 胡秀玉, 张宏展, 莫美兰, 等. 黄体期雌激素预处理对卵巢次优反应者累积妊娠率的影响[J]. *生殖医学杂志*, 2020, 29(5): 576 - 580
- 16 Lee H, Choi HJ, Yang KM, *et al.* Efficacy of luteal estrogen administration and an early follicular Gonadotropin - releasing hormone antagonist priming protocol in poor responders undergoing in vitro fertilization[J]. *Obstet Gynecol Sci*, 2018, 61(1): 102 - 110
- 17 Venetis CA, Kolibianakis EM, Bosdou JK, *et al.* Progesterone elevation and probability of pregnancy after IVF: a systematic review and meta - analysis of over 60 000 cycles[J]. *Hum Reprod Update*, 2013, 19: 433 - 457
- 18 江胜芳, 孙志丰, 江兴, 等. IVF - ET 中运用醋酸地塞米松降低 HCG 日血清孕酮水平的回顾性研究[J]. *湖北医药学院学报*, 2020, 39(1): 39 - 43
- 19 范丽娟, 史霖, 王涛, 等. 地塞米松在 IVF 治疗中降低血清孕酮水平的疗效及安全性研究[J]. *生殖医学杂志*, 2019, 28(11): 1283 - 1288
- 20 Hamdine O, Macklon NS, Eijkemans MJ, *et al.* Elevated early follicular progesterone levels and in vitro fertilization outcomes: a prospective intervention study and Meta - analysis[J]. *Fertil Steril*, 2014, 102(2): 448 - 454

(收稿日期: 2021 - 06 - 04)

(修回日期: 2021 - 09 - 21)

(上接第 99 页)

- 15 魏玉清, 王茜桥. 阻塞性睡眠呼吸暂停与高血压及缺乏性心脏病的相关性探讨[J]. *中国临床医生杂志*, 2017, 48(8): 7 - 9
- 16 Makarem N, Shechter A, Carnethon MR, *et al.* Sleep duration and blood pressure: recent advances and future directions[J]. *Curr Hypertens Rep*, 2019, 21(5): 33
- 17 Gottlieb DJ, Punjabi NM. Diagnosis and management of obstructive sleep apnea: a review[J]. *JAMA*, 2020, 323(14): 1389 - 1400
- 18 Kwon Y, Stafford PL, Lim DC, *et al.* Blood pressure monitoring in sleep: time to wake up[J]. *Blood Press Monit*, 2020, 25(2): 61 - 68
- 19 Mehrdash M, Bakker JP, Ayas N. Predictors of continuous positive

airway pressure adherence in patients with obstructive sleep apnea [J]. *Lung*, 2019, 197(2): 115 - 121

- 20 Crinion SJ, Ryan S, Kleinerova J, *et al.* Nondipping nocturnal blood pressure predicts sleep apnea in patients with hypertension[J]. *J Clin Sleep Med*, 2019, 15(7): 957 - 963
- 21 Javaheri S, Gottlieb DJ, Quan SF. Effects of continuous positive airway pressure on blood pressure in obstructive sleep apnea patients: The Apnea Positive Pressure Long - term Efficacy Study (APPLES) [J]. *J Sleep Res*, 2020, 29(2): e12943

(收稿日期: 2021 - 05 - 26)

(修回日期: 2021 - 09 - 21)