

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2021.19.009

精浆生化指标与性激素在无精子症不同病理分型患者中的差异及临床意义*

刘 雯,房 格,于瑞梅,吴 霞,张浩波,高 选[△]

山东大学附属生殖医院病理科/国家辅助生殖与优生工程技术研究中心/生殖内分泌教育部重点实验室(山东大学)/山东省生殖医学重点实验室,山东济南 250001

摘 要:目的 探讨精浆生化指标与性激素在无精子症不同病理分型患者中的差异及临床意义。
方法 选取 2017 年 1 月至 2019 年 7 月于该院生殖男科就诊的 226 例男性无精子症患者为研究对象,根据睾丸活检病理分型结果,将患者分为生精功能低下(HS)组、生精功能阻滞(MA)组和唯支持细胞综合征(SCOS)组;同时根据睾丸活检镜下曲细精管中是否查见精子分为镜下未见精子组(MA+SCOS)及镜下见精子组(HS)。检测患者精浆生化指标[果糖、弹性蛋白酶及中性 α-葡萄糖苷酶(NAG)]、性激素[卵泡刺激素(FSH)、黄体生成素(LH)和睾酮(T)]水平及睾丸体积。**结果** 睾丸活检标本病理检查结果显示,226 例无精子症患者中包括 HS 76 例,MA 24 例,SCOS 126 例。左右侧睾丸体积、果糖、NAG、FSH、LH 水平在 HS 组、MA 组和 SCOS 组间比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。左右侧睾丸体积、NAG、FSH、LH 水平在镜下未见精子组及镜下见精子组间比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。FSH 水平升高是影响无精子症患者精子获取率的独立危险因素($P<0.05$)。**结论** 无精子症不同病理分型患者精浆果糖、NAG、性激素 FSH、LH 水平及睾丸体积存在差异,且 FSH 水平升高是影响无精子症患者精子获取率的独立危险因素,考虑可将 FSH 检测与睾丸活检联合用于判断无精子症患者的精子获取情况。

关键词:无精子症; 男性不育症; 精浆; 果糖; 中性 α-葡萄糖苷酶; 性激素
中图分类号:R698.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2021)19-2820-05

The difference and clinical significance of seminal plasma biochemical indexes and sex hormones in patients with different pathological types of azoospermia*

LIU Wen, FANG Ge, YU Ruimei, WU Xia, ZHANG Haobo, GAO Xuan[△]

Department of Pathology, Hospital for Reproductive Medicine Affiliated to Shandong University/
National Research Center for Assisted Reproductive and Eugenics Engineering Technology/Key
Laboratory of Reproductive Endocrinology, Ministry of Education (Shandong University)/Shandong
Provincial Key Laboratory of Reproductive Medicine, Jinan, Shandong 250001, China

Abstract: **Objective** To investigate the difference and clinical significance of seminal plasma biochemical indexes and sex hormones in patients with different pathological types of azoospermia. **Methods** A total of 226 male azoospermia patients treated in the department of reproductive andrology of the hospital from January 2017 to July 2019 were selected. According to the pathological classification results of testicular biopsy, the patients were divided into hypospermatogenesis (HS) group, germ cell mature arrest (MA) group and Sertoli cell-only syndrome (SCOS) group. At the same time, according to whether the sperm could be found in the seminiferous tubules under the testicular biopsy microscope, they were divided into the group without sperm under the microscope (MA+SCOS) and the group with sperm under the microscope (HS). The levels of biochemical indexes of seminal plasma [fructose, elastase and neutral α-glucosidase (NAG)], sex hormones [follicle stimulating hormone (FSH), luteinizing hormone (LH) and testosterone (T)] and testicular volume were detected. **Results** Pathological examination results of testicular biopsy specimens showed that 226 cases of azoospermia patients included 76 cases of HS, 24 cases of MA, and 126 cases of SCOS. The left and right testicular volume, fructose, NAG, FSH, LH levels were compared among HS group, MA group and SCOS group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The left and right testicular volume, NAG,

* 基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(2017WS107)。
作者简介:刘雯,女,副主任医师,主要从事男性不育症病因学研究。 [△] 通信作者,E-mail:stemgx@163.com。
本文引用格式:刘雯,房格,于瑞梅,等.精浆生化指标与性激素在无精子症不同病理分型患者中的差异及临床意义[J].检验医学与临床,2021,18(19):2820-2823.

FSH, LH levels were compared between the group without sperm under the microscope and the group with sperm under the microscope, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Increased of FSH level was an independent risk factor that affects the sperm acquisition rate of azoospermia patients ($P < 0.05$). **Conclusion** There are differences on seminal plasma fructose, NAG, sex hormone FSH, LH and testicular volume in patients with different pathological types of azoospermia, increased of FSH level is an independent risk factor affecting sperm acquisition rate in azoospermia patients. It is considered that FSH and testicular biopsy could be combined to judge the sperm acquisition of azoospermia patients.

Key words: azoospermia; male infertility; seminal plasma; fructose; neutral α -glucosidase; sex hormone

据世界卫生组织(WHO)统计,约 10%~15%育龄期夫妇发生不孕不育,其中女性因素占 30%~40%,男性因素占 30%~40%,其余为男女双方共同因素引起。无精子症是男性不育症的常见类型,约占男性不育症的 20%^[1]。无精子症包括梗阻性无精子症和非梗阻性无精子症,梗阻性无精子症通过明确原因及积极治疗后可获得较高的授精成功率^[2]。睾丸取精术(TESE)及辅助生殖技术(ART)的发展为非梗阻性无精子症患者提供了生育机会,目前睾丸活检是诊断非梗阻性无精子症的“金标准”。研究证实无精子症患者睾丸活检病理分型结果与 TESE 的精子获取率有关^[3]。但因为睾丸活检为有创性检查,取材局限且不能反复进行,临床亟需无创检查指标联合睾丸活检来预测、评估男性无精子症,并为其选择合适的 ART 来获得子代。精浆中含有大量潜在的与男性不育症有关的生物标志物,在男性不育症的诊断和治疗中具有一定应用价值。精浆生化指标主要包括果糖、弹性蛋白酶及中性 α -葡萄糖苷酶(NAG)等,上述指标变化与精囊功能、输精管阻塞和生殖道炎症等有关。果糖作为精子能量来源,在精子缺乏症患者中表达减少^[4];临床将 NAG 作为附睾特异性酶;而弹性蛋白酶主要反映生殖道炎症,因此检测上述精浆生化指标有利于诊断男性不育症。研究已证实 NAG 联合果糖检测有助于诊断梗阻性无精子症,并可通过结合其他实验室检查确定梗阻位置^[5]。在性激素中,卵泡刺激素(FSH)、黄体生成素(LH)和睾酮(T)在精子发生过程中起关键作用,其异常分泌可能是睾丸功能改变,导致男性不育症的原因之一^[6]。目前,精浆生化指标和性激素是男性不育症常用的检测项目,而精浆生化指标联合性激素检测在无精子症不同病理分型中的相关研究较少^[7],因此,本研究对 2017 年 1 月至 2019 年 7 月于本院生殖男科就诊的 226 例男性无精子症患者的精浆生化指标、性激素水平进行综合分析,探究其不同病理分型患者中的表达差异,以及在评估无精子症患者体外取精获得精子方面的临床意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2017 年 1 月至 2019 年 7 月于本院生殖男科就诊的 226 例男性无精子症患者为研究对象,年龄 22~44 岁,平均(28.5 ± 3.9)岁。纳入

标准:符合《人类精液检查与处理实验室手册》(第 5 版)^[8]中无精子症的诊断标准(射出的精液经离心沉淀后显微镜检查,连续 3 次均未发现精子,需排除不射精或逆行射精情况)。排除标准:外伤史、器质性病变及遗传病史。本研究所有患者均知情同意并经山东大学伦理委员会审核通过。

1.2 仪器与试剂 主要仪器:Roche 801 电化学发光免疫分析仪、精浆生化分析仪、离心机。主要试剂:精浆果糖检测试剂盒、NAG 检测试剂盒、精浆弹性蛋白酶检测试剂盒、FSH 检测试剂盒、LH 检测试剂盒、T 检测试剂盒。

1.3 方法

1.3.1 精浆生化指标检测 患者禁欲 2~7 d,采用手淫法收集精液,然后将全部精液置于一次性洁净取精管内(精液量 > 0.5 mL),新鲜精液标本液化后 $3\,000 \times g$ 离心 15 min,留取精浆立即检测,采用酶法检测精浆果糖水平,参考值为一次射精 $\geq 13 \mu\text{mol}$ 。采用改良 Cooper 法检测 NAG 水平,参考值为一次射精 ≥ 20 mU。精浆弹性蛋白酶采用酶联免疫吸附试验检测,参考值为 < 600 ng/mL。

1.3.2 睾丸活检及分组 患者均通过睾丸体外取精,将 Bouin's 固定液保存的睾丸活检标本送至病理科进行病理检查。睾丸活检标本根据生精细胞阻滞的不同阶段及曲细精管中是否查见精子分为 3 种病理类型,包括生精功能低下(HS)、生精功能阻滞(MA)和唯支持细胞综合征(SCOS)^[9]。根据病理分型结果将纳入研究的 226 患者分为 HS 组、MA 组与 SCOS 组;根据睾丸活检镜下曲细精管中是否查到精子又将 226 例患者分为镜下未见精子组(MA+SCOS)及镜下见精子组(HS)。同时将睾丸活检术后的新鲜标本送至辅助生殖实验室进行分析,并检测精子获取率。

1.3.3 性激素及睾丸体积检测 采用电化学发光法检测患者 FSH、LH 和 T 水平,FSH 参考值为 1.5~12.4 IU/L, LH 参考值为 1.7~8.6 IU/L, T 参考值为 249~836 ng/dL。采用多普勒超声诊断仪测定患者左右侧睾丸体积,正常睾丸体积 ≥ 12 mL^[9]。

1.4 统计学处理 采用 SPSS20.0 软件进行数据分析。计量资料采用 Kolmogorov-Smirnov 检验进行正

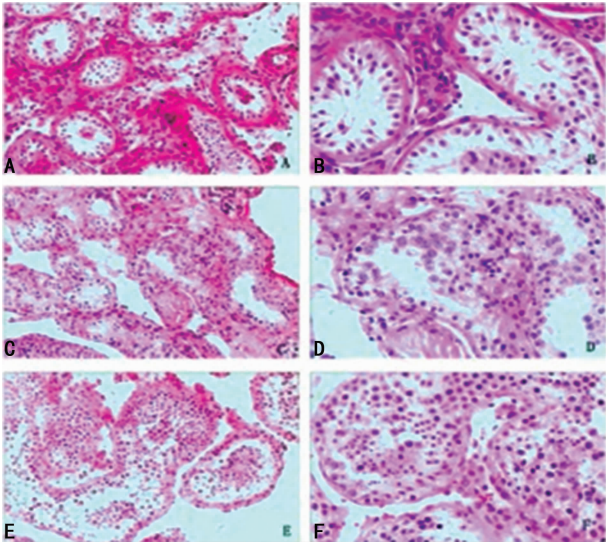
态性验证,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验,多组间比较采用方差分析;不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验,多组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验;采用多因素 Logistic 回归进行危险因素分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 精浆生化指标、性激素水平和睾丸体积在无精子症 3 种不同病理分型中比较 睾丸活检标本病理检查结果显示,226 例无精子症患者中包括 HS 76 例(HS 组),MA 24 例(MA 组),SCOS 126 例(SCOS 组),典型病理图片见图 1。左右侧睾丸体积、果糖、NAG、FSH、LH 水平在 3 组间比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1、2。

2.2 精浆生化指标、性激素水平和睾丸体积在镜下见、未见精子患者间比较 根据睾丸活检镜下是否查到精子将 226 例患者分为镜下未见精子组(MA+SCOS)150 例及镜下见精子组(HS)76 例,左右侧睾丸体积、NAG、FSH、LH 水平在两组间比较,差异有

统计学意义($P < 0.05$),见表 3、4。



注:A 为 SCOS($\times 10$);B 为 SCOS($\times 20$);C 为 MA($\times 10$);D 为 MA($\times 20$);E 为 HS($\times 10$);F 为 HS($\times 20$)。

图 1 无精子症患者睾丸活检典型病理图片

表 1 不同病理分型组性激素水平比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	<i>n</i>	FSH(IU/L)	LH(IU/L)	T(ng/dL)
SCOS 组	126	18.7(14.5,23.1)	8.5(6.2,10.6)	357.7(282.7,467.6)
MA 组	24	11.6(6.2,15.9)	6.2(4.3,8.2)	378.7(302.7,442.9)
HS 组	76	5.9(4.0,9.2)	4.9(3.6,6.4)	407.8(303.3,525.0)
<i>H</i>		83.697	38.607	3.605
<i>P</i>		<0.05	<0.05	0.165

表 2 不同病理分型组睾丸体积及精浆生化指标水平比较 [$\bar{x} \pm s/M(P_{25}, P_{75})$]

组别	<i>n</i>	左侧睾丸体积(mL)	右侧睾丸体积(mL)	果糖(μ mol)	弹性蛋白酶(ng/mL)	NAG(mU)
SCOS 组	126	10.1 $\pm$ 3.7	10.2 $\pm$ 3.6	53.1(30.2,74.9)	152.5(83.0,350.3)	31.0(17.7,47.2)
MA 组	24	11.0 $\pm$ 3.7	11.4 $\pm$ 3.7	33.1(19.1,47.3)	153.0(71.6,290.8)	23.2(13.3,38.1)
HS 组	76	12.4 $\pm$ 3.5	12.1 $\pm$ 3.5	35.0(18.1,70.2)	134.4(69.8,285.3)	16.4(8.8,44.1)
<i>F/H</i>		10.037	7.174	7.448	0.108	8.812
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	0.635	<0.05

表 3 镜下见、未见精子患者性激素水平比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	<i>n</i>	FSH(IU/L)	LH(IU/L)	T(ng/dL)
镜下未见精子组	150	17.8(12.0,22.4)	8.9(6.0,10.4)	358.0(287.9,456.3)
镜下见精子组	76	5.9(4.0,9.2)	4.9(3.6,6.4)	407.8(303.3,525.0)
<i>Z</i>		9.281	7.250	1.610
<i>P</i>		<0.05	<0.05	0.107

表 4 镜下见、未见精子患者睾丸体积及精浆生化指标水平比较 [$\bar{x} \pm s/M(P_{25}, P_{75})$]

组别	<i>n</i>	左侧睾丸体积(mL)	右侧睾丸体积(mL)	果糖(μ mol)	弹性蛋白酶(ng/mL)	NAG(mU)
镜下未见精子组	150	10.2 $\pm$ 3.7	10.4 $\pm$ 3.6	44.3(27.1,72.3)	152.6(87.5,321.0)	30.0(17.4,45.5)
镜下见精子组	76	12.4 $\pm$ 3.5	12.1 $\pm$ 3.5	35.0(18.1,70.2)	134.4(69.8,285.3)	16.4(8.8,44.1)
<i>t/Z</i>		4.326	3.432	1.831	0.997	2.950
<i>P</i>		<0.05	<0.05	0.067	0.319	<0.05

2.3 精子获取率的影响因素分析 将结果 2.2 中差异有统计学意义的指标,即睾丸体积[(左侧睾丸体积+右侧睾丸体积)/2]、NAG、FSH、LH 作为自变量,精子获取率作为因变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,FSH 水平升高是影响精子获取率的独立危险因素($P<0.05$),见表 5。

表 5 影响精子获取率的多因素 Logistic 回归分析结果						
指标	β	SE	Wald	P	Exp(β)	95%CI
睾丸体积	-0.114	0.063	3.294	0.070	0.893	0.789~1.008
FSH	0.205	0.046	19.570	<0.05	1.227	1.121~1.344
LH	0.118	0.106	1.236	0.266	1.125	0.914~1.384
NAG	-0.004	0.008	0.307	0.579	0.986	0.981~1.011

3 讨 论

不孕不育目前已成为社会广泛关注的问题之一^[10]。男性不育症可能与先天性发育异常、内分泌异常、隐睾、免疫学异常、高温环境、辐射、生活习惯、心理因素、遗传学异常、生殖系统肿瘤等因素相关^[2,10]。病理分型为 HS 的无精子症患者比 MA 和 SCOS 患者通过 TESE 获得精子的可能性更高,但是 MA 和 SCOS 患者也有通过 TESE 获得精子的可能性^[11]。通过对临床检测指标与睾丸活检标本病理分型的结果进行综合分析,可为无精子症患者病情评估及治疗方案制订提供更多依据。

目前,精液检查包含精液常规及精浆生化指标检测,临床医生在评估男性生育能力时较多关注精子质量,在一定程度上忽略了对精浆成分的分析。研究表明,精浆果糖是维持生精功能所必需的;哺乳动物附睾分泌大量 NAG,在精子成熟及获能过程发生的糖基化反应中起重要作用,其活性高低对精液质量产生直接影响^[12]。精液异常主要表现为少、弱精子或无精子,其常见病因之一为生殖道感染累及附睾,诱发慢性附睾炎,降低 NAG 活性,同时也会使弹性蛋白酶发生相应变化^[4]。本研究中,精浆果糖、NAG 水平在不同病理分型的无精子症患者间比较,差异有统计学意义($P<0.05$);且 NAG 水平在睾丸活检镜下见、未见精子的患者间比较,差异也有统计学意义($P<0.05$),证实精浆生化指标与男性无精子症关系密切,与既往研究结果一致^[13]。

正常睾丸体积是维持生精功能的基础,同时性激素 FSH、LH 和 T 参与精子的发生过程;FSH 和 LH 在男性不育症患者中水平升高,T 是维持正常生精功能所必需的性激素^[14-15]。本研究中,左右侧睾丸体积、FSH、LH 水平在不同病理分型的无精子症患者间比较,差异有统计学意义($P<0.05$);镜下未见精子的患者与镜下见精子的患者相比,睾丸体积相对较小,FSH、LH 水平升高,说明 FSH、LH、睾丸体积对无精子症患者睾丸活检是否能查到精子有一定的提示意

义。本研究进一步将睾丸体积、NAG、FSH、LH 作为自变量,精子获取率作为因变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,FSH 水平升高是影响精子获取率的独立危险因素($P<0.05$)。提示 FSH 在预测无精子症患者精子获取率方面有一定的临床价值。

综上所述,无精子症不同病理分型患者精浆果糖、NAG 水平、睾丸体积及性激素 FSH、LH 水平存在差异,且 FSH 水平升高是影响无精子症患者精子获取率的独立危险因素。考虑可将 FSH 检测与睾丸活检联合用于判断无精子症患者的精子获取情况。

参考文献

[1] SADEGHI M R. A new perspective for the future of male infertility treatment and research[J]. J Reprod Infertil, 2020,21(1):1-2.

[2] 毛加明,刘德凤,赵连明,等. 睾丸穿刺活检对特发性非梗阻性无精症患者显微取精成功率的影响[J]. 北京大学学报(医学版),2018,50(4):613-616.

[3] XIA Y K, CHEN M J, ZHU P F, et al. Urinary phytoestrogen levels related to idiopathic male infertility in Chinese men[J]. Environ Int, 2013,59(9):161-167.

[4] TORAGALL M M, SATAPATHY S K, KADADEVARU G G, et al. Evaluation of seminal fructose and citric acid levels in men with fertility problem[J]. J Hum Reprod Sci, 2019,12(3):199-203.

[5] HALDER A, KUMAR P, JAIN M, et al. Genomics: tool to predict and prevent male infertility[J]. Front Biosci (Schol Ed), 2017,9(6):448-508.

[6] BABAKHANZADEH E, NAZARI M, GHASEMIFAR S, et al. Some of the factors involved in male infertility: a prospective review[J]. Int J Gen Med, 2020,13(2):29-41.

[7] 袁启龙,陆杉,卢兴宏,等. 性激素及精浆生化检测指标与精液液化时间的相关性[J]. 实用医学杂志, 2017,33(1):95-98.

[8] 陈振文,谷龙杰. 精液分析标准化和精液质量评估:WHO《人类精液检查与处理实验室手册》(第 5 版)出版[J]. 中国计划生育学杂志, 2012,20(1):58-62.

[9] AMIRJANNATI N, HEIDARI-VALA H, AKHONDI M A, et al. Comparison of intracytoplasmic sperm injection outcomes between spermatozoa retrieved from testicular biopsy and from ejaculation in cryptozoospermic men[J]. Andrologia, 2012,44(Suppl 1):704-709.

[10] DERUYVER Y, VANDERSCHUEREN D, VAN DER A F, et al. Outcome of microdissection TESE compared with conventional TESE in non-obstructive azoospermia: a systematic review[J]. Andrology, 2014,2(1):20-24.

[11] CORONA G, MINHAS S, GIWERCMAN A, et al. Sperm recovery and ICSI outcomes in men with non-obstructive azoospermia: a systematic review and meta-analysis[J]. Hum Reprod Update, 2019,25(6):733-757.

[12] 何韶坚,梁爱芬,徐艳霞,等. 精浆中性 α -葡萄糖苷酶活力水平与男性不育的关系探讨[J]. 中国医药科学, 2018,8(5):140-142.

(下转第 2826 页)

3 讨 论

房颤在临床中较为常见,以阵发性房颤为常见类型。阵发性房颤易引发较多并发症。阵发性房颤患者合并房性心律失常时,治疗后的复发率较高^[3-4]。阵发性房颤经药物或射频消融治疗后依然有复发风险,考虑房内传导阻滞是引起复发的重要因素。既往对阵发性房颤的诊断以心电图与动态心电图检查为主,但上述两种检查方法均有不足之处^[5-6]。近年来远程心电监测技术的普及应用使心律失常的诊断更加快捷、准确。远程心电监测系统不仅能够准确、及时地对心律失常进行检测,还能够使患者得到及时的救治^[7-8]。在阵发性房颤诊断中,远程心电监测系统能够准确、实时地记录患者的症状发作情况,并可借助互联网系统,向心脏远程监护服务中心及时传输相关信息,便于医师了解患者症状,从而提高阵发性房颤的检出率。临床研究表明,远程心电监测系统对房颤首次诊断、术后复发诊断的效能与规律诊室随访(随访时进行常规心电图检查)相比,无明显差异^[3]。远程心电监测系统具有实时监测功能,能够在早期诊断出阵发性房颤,特别是在房颤发作比较隐匿的情况下^[9]。很多阵发性房颤患者表现为无症状发作,而这些患者多半会发展成有症状的阵发性房颤,若未及时发现并治疗,其可能还会转变为永久性房颤^[10],因此早期发现这部分患者并及时治疗具有重要的临床意义。此外,阵发性房颤患者长时间的无症状发作会导致其心房重构。本研究中,与有症状阵发性房颤患者相比,无症状阵发性房颤患者合并窦性心律的比例较高,提示无症状阵发性房颤发病隐匿,但这部分患者同样面临较大血栓栓塞风险,需积极采取治疗措施。

本研究中,对照组与研究组心率、PR 间期、QRS 时限、QT 间期、QRS 振幅比较,差异无统计学意义($P>0.05$);研究组 I 导联 T 波振幅较小,远程心电监测系统与常规心电图检查的区别是电位不同,依据差动放大器工作原理,远程心电监测系统头胸导联负向输入端信号趋于零,所以 I 导联 T 波振幅较小。此外,研究组阵发性房颤复发检出率、无症状阵发性房

颤检出率较高,提示远程心电监测系统能够及时、准确地检出患者复发情况,同时能提高无症状阵发性房颤的检出率,诊断效能优于传统的心电图检查。

综上所述,阵发性房颤发病隐匿,常规心电图检查不能全面及时地反映患者的发作情况,而远程心电监测系统的实时监测功能可早期诊断无症状阵发性房颤,早期评估复发情况,从而使临床能及时采取有效的治疗措施,防治疾病的进一步发展。

参考文献

[1] 廖佳芬,孔彬,黄丹,等. 远程心电监测系统在心房颤动患者导管消融与抗心律失常药物治疗中的随访应用[J]. 中华心律失常学杂志,2016,20(1):40-44.

[2] 何浪,李支娣,吴巧元,等. 远程监测对不同起搏比例患者心房颤动发生的观察研究[J]. 心脑血管病防治,2019,19(5):483-485.

[3] 冯祎中. 一种心电监测和房颤预警系统的研究[J]. 电子器件,2018,41(5):1346-1349.

[4] 冉华,何艺,王正中,等. 老年非瓣膜性房颤复律和长期抗凝治疗的新型社区干预策略评估[J]. 四川医学,2018,39(12):44-49.

[5] 周鹏,李剑. 远程心电监测对于心房颤动筛查与监测的应用[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志,2019,33(4):295-297.

[6] 邵明刚,吴水才,周著黄,等. 基于穿戴式智慧衣的心电远程实时监护系统设计[J]. 医疗卫生装备,2020,41(5):41-46.

[7] 张林,刘鸣,夏菲,等. 远程心电监测网络在农村老年人体检中的应用[J]. 社区医学杂志,2018,16(3):63-64.

[8] 李捷,吴佳欣,罗嘉乐,等. 人体健康检测及远程诊断系统的设计与实现[J]. 信息与电脑,2020,32(7):86-88.

[9] 郭慧英. DCG 检查在房颤伴 II 度房室传导阻滞诊断中的应用价值[J]. 实用中西医结合临床,2020,20(2):119-121.

[10] 束长城,侯振世. 新型口服抗凝药在房颤患者治疗中的研究进展[J]. 中国当代医药,2019,26(4):26-28.

(收稿日期:2021-02-22 修回日期:2021-05-21)

(上接第 2823 页)

[13] YU Y, SHA S B, ZHANG B, et al. Effects and mechanism of action of transcutaneous electrical acupuncture point stimulation in patients with abnormal semen parameters[J]. Acupunct Med, 2019, 37(1):25-32.

[14] SANTI D, CREPIEUX P, REITER E, et al. Follicle-stimulating hormone (FSH) action on spermatogenesis: a focus on physiological and therapeutic roles[J]. J Clin Med,

2020, 9(4):E1014.

[15] PEIVANDI S, JAFARPOUR H, ABBASPOUR M, et al. Effect of letrozole on spermogram parameters and hormonal profile in infertile men: a clinical trial study[J]. Endocr Regul, 2019, 53(4):231-236.

(收稿日期:2021-01-16 修回日期:2021-04-29)