

## 多囊卵巢综合征患者听损伤特点及影响因素研究



扫描二维码  
查看原文

解志佳<sup>1</sup>, 张蕾<sup>1\*</sup>, 陈昕<sup>2</sup>, 常涛<sup>3</sup>

**【摘要】** 背景 已有研究证实多囊卵巢综合征(PCOS)患者存在听损伤,但关于PCOS患者听损伤的影响因素未得到充分阐释。目的 探究PCOS患者听损伤特点并分析其影响因素。方法 选取2018年3月至2021年2月苏州市第九人民医院妇科确诊的PCOS患者203例(406耳)为PCOS组,选取同期本院30例体检健康女性(60耳)为对照组。比较两组的听力学检查结果。采用多因素Logistic回归分析探讨PCOS患者听损伤影响因素。结果 PCOS组中低频(0.25~2.00 kHz)听阈值与对照组比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );PCOS组高频(4.00 kHz、8.00 kHz)和扩展高频(10.00~20.00 kHz)听阈值均高于对照组( $P<0.05$ )。203例PCOS患者听阈测试中听损伤者占25.62%(52/203)。PCOS患者病程越长,其听损伤发生率越高、损伤程度越重( $\chi^2_{趋势}=42.475, P<0.001$ )。PCOS患者中伴有听损伤患者胰岛素抵抗发生率低于非听损伤患者( $\chi^2=12.765, P<0.001$ );伴有听损伤PCOS患者的C反应蛋白(CRP)、同型半胱氨酸(Hcy)、空腹血糖(FBG)、三酰甘油(TG)均高于非听损伤患者( $t=2.490、2.819、2.419、4.436, P<0.05$ )。多因素Logistic回归分析显示,病程和胰岛素抵抗、CRP、Hcy、FBG、TG是PCOS患者听损伤的影响因素( $P<0.001$ )。结论 PCOS患者的病程和胰岛素抵抗、CRP升高、高血糖、Hcy高表达、血脂异常是PCOS患者听损伤的影响因素,临床应根据各诱因采取措施来防止或延缓PCOS患者听损伤的发生与发展。

**【关键词】** 多囊卵巢综合征;听力损失;胰岛素抵抗;血糖;影响因素分析

**【中图分类号】** R 711.75 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.02.047

解志佳,张蕾,陈昕,等.多囊卵巢综合征患者听损伤特点及影响因素研究[J].中国全科医学,2022,25(3):341-345. [www.chinagp.net]

XIE Z J, ZHANG L, CHEN X, et al. Analysis of characteristics and influencing factors of hearing impairment in patients with polycystic ovary syndrome [J]. Chinese General Practice, 2022, 25(3): 341-345.

### Analysis of Characteristics and Influencing Factors of Hearing Impairment in Patients with Polycystic Ovary Syndrome

XIE Zhijia<sup>1</sup>, ZHANG Lei<sup>1\*</sup>, CHEN Xin<sup>2</sup>, CHANG Tao<sup>3</sup>

1.Department of Gynecology, Suzhou Ninth People's Hospital, Suzhou 215200, China

2.Department of Gynecology, the Second Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215200, China

3.Department of Otorhinolaryngology, Suzhou Ninth People's Hospital, Suzhou 215200, China

\*Corresponding author: ZHANG Lei, Associate chief physician; E-mail: 329450851@qq.com

**【Abstract】** **Background** Hearing impairment in patients with polycystic ovary syndrome (PCOS) has been confirmed. However, the influencing factors of hearing impairment in PCOS patients have not been fully explained. **Objective** To explore the characteristics of hearing impairment in patients with PCOS and analyze its influencing factors. **Methods** 203 PCOS patients (406 ears) diagnosed in the Department of Gynecology, Suzhou Ninth People's Hospital from March 2018 to February 2021 were selected as the PCOS group. At the same time, 30 healthy women (60 ears) were selected as the control group. The audiology examination results of the two groups were compared. Logistic regression analysis was used to explore the influencing factors of hearing impairment in PCOS patients. **Results** Compared with the control group, there was no statistically significant difference in the hearing threshold of PCOS patients with low and medium frequencies (0.25-2.00 kHz) ( $P>0.05$ ). The hearing thresholds of high frequency (4.00 kHz, 8.00 kHz) and extended high frequency (10.00-20.00 kHz) in the PCOS group were higher than those in the control group ( $P<0.05$ ). Auditory impairment accounted for 25.62% (52/203) in the auditory valve test of 203 PCOS patients. The longer the course of PCOS, the higher the incidence and severity of hearing impairment ( $\chi^2_{trend}=42.475, P<0.001$ ). The incidence of insulin resistance in PCOS patients with hearing impairment was

基金项目: 苏州市科技计划项目 (230301)

1.215200 江苏省苏州市第九人民医院妇科 2.215200 江苏省苏州市, 苏州大学附属第二医院妇科 3.215200 江苏省苏州市第九人民医院耳鼻咽喉科

\*通信作者: 张蕾, 副主任医师; E-mail: 329450851@qq.com

本文数字出版日期: 2021-09-03

significantly lower than that in patients without hearing impairment ( $\chi^2=12.765$ ,  $P<0.001$ ); the C-reactive protein (CRP), homocysteine (Hcy), fasting blood glucose (FBG), and triacylglycerol (TG) indexes of PCOS patients with hearing impairment were higher than those of non-hearing impairment patients ( $t=2.490, 2.819, 2.419, 4.436$ ,  $P<0.05$ ). Logistic regression analysis showed that the course of disease and insulin resistance, CRP, Hcy, FBG, TG indicators are all influencing factors of hearing impairment in PCOS patients ( $P<0.001$ ). **Conclusion** The course of the disease and insulin resistance, elevated CRP, high blood sugar, high expression of Hcy, and dyslipidemia in PCOS patients are the influencing factors of hearing impairment in PCOS patients. Clinical measures should be taken according to various incentives to prevent or delay the occurrence and development of hearing loss in PCOS patients.

**【Key words】** Polycystic ovary syndrome; Hearing loss; Insulin resistance; Blood glucose; Root cause analysis

多囊卵巢综合征 (polycystic ovarian syndrome, PCOS) 是一种妇科内分泌紊乱疾病, 影响着 5%~15% 的育龄期女性<sup>[1]</sup>。既往研究更多关注的是 PCOS 对糖代谢和生殖功能的影响, 忽视了 PCOS 对其他功能的影响。随着人们保健意识加强及体检条件普及, 临床发现部分 PCOS 患者存在听损伤现象, 且多数 PCOS 患者表现为高频或扩展高频有感音神经性听力损失<sup>[2]</sup>。听力损伤可随病情进展, 发生眩晕、耳鸣, 甚至失聪, 阻碍患者的正常沟通, 影响生活质量。若听力损伤发展成耳鸣或失聪, 将极大增加 PCOS 患者听力恢复难度。然而, 目前国内关于 PCOS 导致听损伤的研究多集中在患者性激素方面的分析, 缺乏关于 PCOS 病程及其所导致炎症、脂代谢、胰岛素抵抗等方面的研究。因此, 有必要了解 PCOS 患者听损伤特点, 同时从患者的病程、炎症、脂代谢、胰岛素抵抗等多方面找出其相关的影响因素, 这对早期采取有针对性措施来防止或者延缓 PCOS 患者听力损失进一步发展有着重要意义。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 3 月至 2021 年 2 月苏州市第九人民医院妇科确诊的 PCOS 患者 203 例 (406 耳) 为 PCOS 组。纳入标准: (1) 符合 PCOS 诊断标准<sup>[3]</sup>; (2) 年龄  $\geq 20$  岁; (3) 收缩压和舒张压正常; (4) 常规外耳道及鼓膜检查正常, 鼓室导抗图为“A”型图; (5) 自愿受试并签署同意书。排除标准: (1) 合并中枢神经系统疾病; (2) 严重颅脑创伤史; (3) 耳毒性药物接触史或噪声暴露史; (4) 失聪家族史; (5) 患梅尼埃病、鼓膜穿孔、耳道闭锁等明显听力障碍疾病; (6) 耳部相关手术治疗史; (7) 心、肝、肾功能不全。PCOS 组年龄 20~38 岁, 平均  $(26.0 \pm 4.3)$  岁; 体质指数 (BMI) 22.0~26.0 kg/m<sup>2</sup>, 平均  $(24.6 \pm 2.0)$  kg/m<sup>2</sup>。

选取苏州市第九人民医院体检中心同期体检健康的青年女性 30 例 (60 耳) 为对照组。纳入标准: 无耳科疾病史、无眩晕病史, 自愿参加并签署同意书。对照组年龄 20~37 岁, 平均  $(25.9 \pm 4.6)$  岁; BMI 22.0~26.0 kg/m<sup>2</sup>, 平均  $(24.1 \pm 1.4)$  kg/m<sup>2</sup>。PCOS 组与对照组年龄、BMI 比较, 差异无统计学意义 ( $t=0.118, 1.321$ ,

### 本研究价值:

(1) 本研究发现多囊卵巢综合征 (PCOS) 病程越长, 其听损伤发生率越高、损伤程度越重, 说明 PCOS 病程会影响其听力。针对早期出现 PCOS 症状的患者, 临床应及时采取针对性措施来防止其发生听力损失。(2) 本研究发现 PCOS 患者自身存在的胰岛素抵抗、C 反应蛋白 (CRP) 升高、高血糖、同型半胱氨酸 (Hcy) 高表达、血脂异常均是发生听力损失的影响因素。临床应对存在上述影响因素的高危人群进行定期听力筛查, 这也为我们预防及治疗 PCOS 患者听力损失提供了思路。

### 本研究局限性:

位于耳蜗底周的高频和扩展高频区域, 易受各种外环境影响而引起听阈改变。而纯音测听一种主观性听力检查, 患者的受试动机、反应能力以及对纯音测听的理解决程度等都可能影响到结果评估。将在今后的研究中尽可能排除干扰因素, 以增强结果的可靠性。

$P>0.05$ )。

本研究已获得苏州市第九人民医院伦理委员会批准同意 (伦审 H18-172)。

## 1.2 方法

1.2.1 资料采集 收集 PCOS 患者听力评估时的年龄、病程、BMI、多毛症情况、C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、同型半胱氨酸 (homocysteine, Hcy)、空腹血糖 (fasting blood glucose, FBG)、空腹胰岛素 (fasting insulin, FINS)、胰岛素抵抗指数 (homa insulin-resistance, HOMA-IR)、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、三酰甘油 (triglyceride, TG)、黄体生成素 (luteinizing hormone, LH)、促卵泡激素 (follicle stimulating hormone, FSH)、孕酮、纯音听阈测试结果等。

多毛症采用改良 Ferriman-Gallwey (modified Ferriman-Gallwey, mFG) 评分进行判定<sup>[4]</sup>, 以 mFG 评分  $\geq 5$  分诊断为多毛症; HOMA-IR 根据 FBG 和 FINS 计算 [公式:  $HOMA-IR = (FBG \times FINS) / 22.5$ ], 以

HOMA-IR>2.69 诊断为胰岛素抵抗<sup>[5]</sup>。

1.2.2 听力评估 两组受试者听力评估前均先通过耳镜检查确定双耳鼓膜完整,然后在本底噪声 < 25 dB (A) 的隔声室内,采用丹麦 Interacoustics 公司生产的 AD229e 型听力计对双耳进行纯音测听,测试频率包括常规频 (0.25 kHz、0.50 kHz、1.00 kHz、2.00 kHz、4.00 kHz、8.00 kHz) 和扩展高频 (10.00 kHz、12.50 kHz、14.00 kHz、16.00 kHz、18.00 kHz、20.00 kHz),分别得到气导和骨导阈值。听力损失判定标准和分级标准参照文献 [6] 中的标准,以 500 Hz、1 000 Hz、2 000 Hz 和 4 000 Hz 的气导平均听阈值为依据,将平均听力损失 >25 dB HL 定义为听损伤。根据听损伤程度分级,听力正常为 0.5~4.0 kHz 气导平均听阈值 ≤ 25 dB HL,轻度听损失为 26~40 dB HL,中度听损失为 41~60 dB HL,重度听损失为 ≥ 61 dB HL。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析,计量资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,两组间比较采用 *t* 检验;计数资料以相对数表示,采用  $\chi^2$  检验;对 PCOS 患者病程渐进发展的听损伤演变情况分析采用趋势  $\chi^2$  检验;采用 Logistic 回归分析探讨 PCOS 患者听损伤的影响因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 PCOS 组与对照组听损伤特点 以耳为单位,PCOS 组中低频 (0.25~2.00 kHz) 听阈值与对照组比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ );PCOS 组高频 (4.00 kHz、8.00 kHz) 和扩展高频 (10.00~20.00 kHz) 听阈值均高于对照组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),见表 1。以人为单位,203 例 PCOS 患者听阈测试存在听损伤者占 25.62% (52/203)。PCOS 患者病程越长,其听损伤发

生率越高、损伤程度越重,差异有统计学意义 ( $\chi^2$  趋势 = 42.475,  $P < 0.001$ ),见表 2。

2.2 PCOS 组听损伤患者与非听损伤患者的临床特征比较 听损伤患者与非听损伤患者胰岛素抵抗发生率及 CRP、Hey、FBG、TG 比较,差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ );听损伤与非听损伤患者年龄、BMI、多毛症发生率、FINS、TC、LH、FSH、孕酮比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),见表 3。

2.3 影响 PCOS 患者听损伤的多因素 Logistic 回归分析 以 PCOS 患者是否发生听损伤 (赋值:是 = 1,否 = 0) 为因变量,以 PCOS 患者的病程 (赋值:实测值) 和胰岛素抵抗情况 (赋值:是 = 1,否 = 0)、CRP (赋值:实测值)、Hey (赋值:实测值)、FBG (赋值:实测值)、TG (赋值:实测值) 为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,病程、胰岛素抵抗、CRP、Hey、FBG、TG 是 PCOS 患者听损伤的影响因素 ( $P < 0.001$ ),见表 4。

## 3 讨论

慢性炎症是 PCOS 主要病理表现之一,主要为体内炎症反应物增加<sup>[7]</sup>。许多研究报道了慢性炎症与感音神经性听力损失相关,如强直性脊柱炎<sup>[8]</sup>、风湿性关节炎<sup>[9]</sup>。炎症可致细胞分裂过度、突变增加、凋亡减少,诱发其他病变。因此,PCOS 患者可能也会因慢性炎症而影响听阈。

纯音听阈测试作为评价听力是否正常的主要手段。本研究发现 PCOS 患者纯音听阈测试的高频 (4.00~8.00 kHz) 和扩展高频 (10.00~20.00 kHz) 听阈值高于对照组。这与陈睿春等<sup>[10]</sup> 研究报道的 PCOS 患者听损伤主要集中在高频和扩展高频的结果一致。可能是因为

表 1 对照组与 PCOS 组不同频率听阈值比较 ( $\bar{x} \pm s$ , dB HL)

Table 1 Comparison of hearing thresholds at different frequencies between the control group and the PCOS group

组别	耳数	中低频				高频		扩展高频					
		0.25 kHz	0.50 kHz	1.00 kHz	2.00 kHz	4.00 kHz	8.00 kHz	10.00 kHz	12.50 kHz	14.00 kHz	16.00 kHz	18.00 kHz	20.00 kHz
对照组	60	12.52 ± 3.35	12.29 ± 3.18	13.57 ± 3.65	15.78 ± 4.31	17.33 ± 4.97	18.02 ± 5.37	22.32 ± 6.87	29.86 ± 9.15	38.75 ± 12.56	49.57 ± 16.04	55.85 ± 14.35	51.32 ± 13.07
PCOS 组	406	13.04 ± 3.68	12.67 ± 3.85	14.42 ± 4.19	17.01 ± 5.05	22.05 ± 5.63	25.16 ± 6.31	31.18 ± 9.56	47.93 ± 12.53	56.45 ± 17.21	61.13 ± 15.94	70.19 ± 8.76	92.53 ± 6.92
<i>t</i> 值		1.033	0.729	1.490	1.792	6.148	8.328	6.917	10.750	7.667	5.239	10.740	37.390
<i>P</i> 值		0.302	0.467	0.137	0.074	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: PCOS= 多囊卵巢综合征

表 2 PCOS 组病程渐进发展的听损伤演变情况

Table 2 The evolution of hearing impairment with progressive progression of PCOS group

PCOS 病程 (月)	例数	听力情况 (例)				听损伤总发生率 [n (%)]
		听力正常	轻度听损失	中度听损失	重度听损失	
<3	68	65	2	1	0	3 (4.42)
3~	53	44	5	3	1	9 (16.98)
6~	44	28	9	5	2	16 (36.36)
12~	38	14	11	8	5	24 (63.16)



**表 3** PCOS 组听损伤与非听损伤的临床特征  
**Table 3** Clinical characteristics of hearing impairment and non-hearing impairment in PCOS group

项目	例数	年龄 (岁)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	多毛症 [n (%)]	胰岛素抵抗 [n (%)]	CRP (mg/L)	Hcy (μmol/L)
听损伤	52	26.1 ± 4.1	24.7 ± 2.0	20 (38.5)	38 (73.1)	10.44 ± 3.15	19.57 ± 5.32
非听损伤	151	25.9 ± 3.9	24.6 ± 2.0	42 (27.8)	67 (44.4)	9.27 ± 2.84	17.75 ± 5.12
t (χ <sup>2</sup> ) 值		0.237	0.474	2.067 <sup>a</sup>	12.765 <sup>a</sup>	2.490	2.189
P 值		0.813	0.636	0.151	<0.001	0.014	0.03

  

项目	FBG (mmol/L)	FINS (mU/L)	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	LH (U/L)	FSH (U/L)	孕酮 (nmol/L)
听损伤	6.14 ± 1.85	15.28 ± 4.27	4.81 ± 1.15	1.82 ± 0.52	11.26 ± 2.95	6.57 ± 2.18	0.92 ± 0.29
非听损伤	5.53 ± 1.46	14.65 ± 3.37	4.56 ± 0.91	1.53 ± 0.36	10.75 ± 2.78	6.29 ± 2.02	0.86 ± 0.26
t (χ <sup>2</sup> ) 值	2.419	1.082	1.592	4.436	1.123	0.845	1.393
P 值	0.016	0.281	0.113	<0.001	0.263	0.399	0.165

注: BMI= 体质指数, CRP=C 反应蛋白, Hcy= 同型半胱氨酸, FBG= 空腹血糖, FINS= 空腹胰岛素, TC= 总胆固醇, TG= 三酰甘油, LH= 黄体生成素, FSH= 促卵泡激素; <sup>a</sup> 表示 χ<sup>2</sup> 值

**表 4** 影响 PCOS 患者听损伤的多因素 Logistic 回归分析  
**Table 4** Multivariate Logistic regression analysis of hearing impairment in PCOS patients

变量	β	SE	Waldχ <sup>2</sup> 值	P 值	OR (95%CI)
病程	1.809	0.472	14.689	<0.001	6.104 (2.521, 11.922)
胰岛素抵抗	1.746	0.485	12.960	<0.001	5.732 (2.204, 9.615)
CRP	1.024	0.296	11.968	<0.001	2.784 (1.713, 6.994)
Hcy	1.074	0.345	9.691	<0.001	2.927 (1.371, 8.519)
FBG	0.805	0.297	7.346	<0.001	2.236 (1.513, 6.747)
TG	1.698	0.506	11.261	<0.001	5.463 (2.092, 10.519)

高频区域位于耳蜗底周,此区域基底膜毛细胞耗氧量大,对外环境较敏感,易受外环境影响而发生病变。有学者报道 PCOS 患者听力损失最早始于 4.0~20.0 kHz 频段<sup>[2]</sup>。但本研究结果显示,PCOS 组和对对照组的频率越高,其听阈值差越大。这提示 PCOS 患者听损伤的早期可能是由扩展高频段开始,再逐渐累及常规频。本研究对 203 例 PCOS 患者的纯音测试结果进行分析发现,存在听损伤者 52 例,占 25.62%。这可能与 PCOS 患者的慢性炎症对毛细胞损伤有关,随着 PCOS 患者病情渐进发展,其机体内所累积炎症物质不断增多,炎症水平上升,渐性加重了对毛细胞的损害,致使毛细胞减少<sup>[11]</sup>,加重了患者的听损失程度。

有学者发现 PCOS 患者的游离睾酮指数升高与其听阈呈正相关,并推测 PCOS 患者听损伤的介导因素可能与胰岛素抵抗、血脂异常也有关<sup>[12]</sup>。可能是游离睾酮指数升高导致胰岛素抵抗、血脂异常等<sup>[13-14]</sup>。本研究发现,病程和胰岛素抵抗、CRP、Hcy、FBG、TG 均是 PCOS 患者听损伤的影响因素,与上述学者所推结论基本相符。分析其原因:PCOS 病程越长,体内累积的炎症物质越多。炎症是介导感音神经性听力损失的常见病理特点。另外 PCOS 患者普遍存在胰岛素抵抗<sup>[15]</sup>。胰岛素抵抗会导致循环中的糖浓度升高。在高血糖刺激

下,糖基化终末产物加速积累,多元醇通路活性明显增加,进而导致微血管损害<sup>[16]</sup>。微血管病变会影响内耳血供<sup>[17]</sup>,进而影响听力。有学者提到外毛细胞减少是因血管纹毛细血管基底膜增厚引起的<sup>[18]</sup>。而高血糖刺激会导致螺旋神经节萎缩,引起前庭蜗神经髓鞘变性,促使耳道内血管纹毛细血管壁增厚,影响营养物质的运输,造成内耳功能障碍,致使听力减退。CRP 作为一种急性时相反应蛋白,与 PCOS 患者的胰岛素抵抗和血管内皮功能障碍有关<sup>[19]</sup>。一项荟萃分析表明,PCOS 患者存在 CRP 异常升高现象,这反映了该疾病存在低度慢性炎症<sup>[20]</sup>。而耳蜗底转血供丰富,对缺血和缺氧极为敏感,存在炎症时,其毛细血管细胞易出现肿胀、间质纤维化,进而影响听力。自身免疫性疾病的听力损失也是由血管机制介导的<sup>[21]</sup>。Hcy 水平异常升高会导致大量过氧化物和超氧化物产生,进而氧化血管细胞膜上的多不饱和脂肪酸,造成细胞膜裂解,细胞通透性改变,内淋巴因子的稳态失衡,影响凝血机制,诱发微循环栓塞<sup>[22]</sup>,干扰耳蜗血供,影响基底膜功能,造成听力下降。脂代谢异常是 PCOS 的常见特征,血脂异常可引起动脉粥样硬化、微循环障碍<sup>[23]</sup>。血脂异常导致 PCOS 患者的听力下降,可能是长期脂代谢紊乱导致毛细血管发生萎缩,促使基膜增厚、管腔扩张,造成内耳内的动脉血流动力学改变,使微血管供应区神经出现缺血、缺氧,从而导致耳蜗内神经功能异常、听力下降。

综上,PCOS 病程越长,其听损伤发生率越高、损伤程度也越重。病程、胰岛素抵抗、CRP 升高、高血糖、Hcy 高表达、血脂异常是 PCOS 患者听损伤的影响因素,临床应针对以上诱因,采取预防措施,降低 PCOS 患者听损伤发生率。但本研究纳入病例数有限,结果存在一定局限性,仍需更多数据研究来进一步佐证。

作者贡献:解志佳进行研究的设计和和实施,研究的可行性分析,撰写论文;解志佳、常涛进行数据收集、

整理;陈昕进行统计学处理;张蕾进行文章的质量控制及审校,对文章整体负责,监督管理。

本文无利益冲突。

### 参考文献

- [1] TEEDE H J, NORMAN R J, GARAD R M. A new evidence-based guideline for assessment and management of polycystic ovary syndrome [J]. *Med J Aust*, 2019, 210 (6): 285.e1. DOI:10.5694/mja2.50053.
- [2] 陈睿春, 阳霞, 唐凤珠, 等. 扩展高频在多囊卵巢综合征患者早期听损伤检测中的应用 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2019, 33 (12): 1203-1205. DOI:10.13201/j.issn.1001-1781.2019.12.021.
- [3] 中华医学会妇产科学分会内分泌学组及指南专家组. 多囊卵巢综合征中国诊疗指南 [J]. *中华妇产科杂志*, 2018, 53 (1): 2-6. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-567x.2018.01.002.
- [4] ZHAO X M, NI R M, LI L, et al. Defining hirsutism in Chinese women: a cross-sectional study [J]. *Fertil Steril*, 2011, 96 (3): 792-796. DOI:10.1016/j.fertnstert.2011.06.040.
- [5] WANG T G, LU J L, SHI L X, et al. Association of insulin resistance and  $\beta$ -cell dysfunction with incident diabetes among adults in China: a nationwide, population-based, prospective cohort study [J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2020, 8 (2): 115-124. DOI:10.1016/S2213-8587 (19) 30425-5.
- [6] 冀飞, 何雅琪. 听力损失分级及平均听阈的应用 [J]. *中国听力语言康复科学杂志*, 2021, 19 (3): 227-231. JI F, HE Y Q. Hearing loss classification and application of average hearing threshold [J]. *Chin Sci J Hear Speech Rehabilitation*, 2021, 19 (3): 227-231.
- [7] 高晴, 张爱萍, 刘阿慧, 等. 炎症因子与多囊卵巢综合征相关性的研究 [J]. *生殖医学杂志*, 2020, 29 (8): 1100-1104. GAO Q, ZHANG A P, LIU A H, et al. Studies on correlation between inflammatory factors and polycystic ovary syndrome [J]. *J Reproductive Med*, 2020, 29 (8): 1100-1104.
- [8] NIWANO T, TOKURA M, NAGASAKA K. Successful treatment of recurrent sensorineural hearing loss in ankylosing spondylitis using infliximab and methotrexate [J]. *J Clin Rheumatol*, 2020, 26 (7): e228-229. DOI:10.1097/RHU.0000000000001092.
- [9] LI H, ZHANG M J, WANG M J, et al. Clinical feature and prognosis of sudden sensorineural hearing loss with rheumatoid arthritis [J]. *Otol Neurotol*, 2021, 42 (3): e267-271. DOI:10.1097/MAO.0000000000002962.
- [10] 陈睿春, 阳霞, 唐凤珠, 等. 多囊卵巢综合征患者性激素水平及多毛症评分与听阈的相关性 [J]. *广西医学*, 2020, 42 (15): 1915-1917. CHEN R C, YANG X, TANG F Z, et al. Correlation of sex hormones levels and hirsutism score with hearing thresholds in polycystic ovary syndrome patients [J]. *Guangxi Med J*, 2020, 42 (15): 1915-1917.
- [11] 孙建和, 杨仕明, 刘军, 等. 噪声引起的耳蜗显微和超微结构损伤 [J]. *中华耳科学杂志*, 2011, 9 (3): 272-275.
- [12] TURAN M, UCLER R, GARCA M F, et al. The relationship between hearing thresholds and hyperandrogenism in polycystic ovary syndrome [J]. *Med Sci Monit*, 2016, 22: 4380-4385. DOI:10.12659/msm.898670.
- [13] 王娴, 潘研, 巴明玉, 等. 20-35岁青年肥胖男性游离睾酮指数与胰岛功能指标的关联性分析 [J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2021, 37 (3): 188-193. DOI:10.3760/cma.j.cn311282-20200324-00205. WANG X, PAN Y, BA M Y, et al. Correlation analysis between free testosterone index and islet function indexes in obese young men aged 20 to 35 [J]. *Chinese Journal of Endocrinology and Metabolism*, 2021, 37 (3): 188-193. DOI:10.3760/cma.j.cn311282-20200324-00205.
- [14] 沈涌海, 施新颜, 邱媛, 等. 多囊卵巢综合征患者血清FAI与AMH、IR的相关性研究 [J]. *预防医学*, 2018, 30 (5): 467-470. DOI:10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2018.05.009. SHEN Y H, SHI X Y, QIU Y, et al. Correlation of serum FAI with AMH and IR in patients with polycystic ovary syndrome [J]. *Prev Med*, 2018, 30 (5): 467-470. DOI:10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2018.05.009.
- [15] 丁凤娟, 郝翠芳. 多囊卵巢综合征患者胰岛素抵抗的研究进展 [J]. *生殖医学杂志*, 2019, 28 (3): 315-319. DING F J, HAO C F. Research progress in insulin resistance in patients with polycystic ovary syndrome [J]. *J Reproductive Med*, 2019, 28 (3): 315-319.
- [16] 赵彦楠, 刘洪祥, 霍佳宁, 等. 晚期糖基化终末产物在多囊卵巢综合征大鼠模型中的表达 [J]. *中国医科大学学报*, 2017, 46 (5): 388-391. ZHAO Y N, LIU H X, HUO J N, et al. Expression of advanced glycation end products in a rat model of polycystic ovarian syndrome [J]. *J China Med Univ*, 2017, 46 (5): 388-391.
- [17] 曹晓红, 徐勇, 陈平. 老年2型糖尿病患者听力损伤特点及其与血糖控制水平、病程的相关性 [J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40 (2): 273-276.
- [18] 赵明月, 刘博, 王鹏, 等. 2型糖尿病患者肾脏病变与听力损失的相关性 [J]. *首都医科大学学报*, 2019, 40 (1): 27-34. ZHAO M Y, LIU B, WANG P, et al. Relationship between diabetic nephropathy and hearing loss in type 2 diabetes mellitus [J]. *J Cap Med Univ*, 2019, 40 (1): 27-34.
- [19] 杨阳, 雷秀兵, 刘丽君. 循环内皮祖细胞对围绝经期多囊卵巢综合征胰岛素抵抗的影响 [J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40 (15): 3167-3170.
- [20] ESCOBAR-MORREALE H F, LUQUE-RAMÍREZ M, GONZÁLEZ F. Circulating inflammatory markers in polycystic ovary syndrome: a systematic review and metaanalysis [J]. *Fertil Steril*, 2011, 95 (3): 1048-1058.e1-2. DOI:10.1016/j.fertnstert.2010.11.036.
- [21] DAS S, BAKSHI S S, SEEPANA R. Demystifying autoimmune inner ear disease [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2019, 276 (12): 3267-3274. DOI:10.1007/s00405-019-05681-5.
- [22] 顾汉沛, 葛剑青, 王光胜. 血浆Lp-PLA2、HCY、尿酸与血脂对稳定大动脉粥样硬化性脑梗死病人颈动脉斑块的临床意义 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2017, 15 (5): 613-616.
- [23] 贺海霞, 袁琨, 陈伟. 突发性耳聋及听力损失程度相关因素分析 [J]. *华南预防医学*, 2019, 45 (4): 373-375. DOI:10.13217/j.scjpm.2019.0373.

(收稿日期: 2021-06-29; 修回日期: 2021-08-20)

(本文编辑: 赵跃翠)