

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.08.002

肠道菌群丰度及血清 sFas、8-OHdG 对重度阿尔茨海默病的预测价值*

王鹏飞¹,李艳雪²,王 禹³,孙安龙¹

1. 河北燕达医院神经内科,河北廊坊 065401;2. 河北省保定市安新县医院神经内科,河北保定 071699;
3. 河北省廊坊市第四人民医院神经内科,河北廊坊 065700

摘 要:**目的** 探讨肠道菌群丰度及血清可溶性凋亡相关因子(sFas)、8-羟基脱氧鸟苷(8-OHdG)对重度阿尔茨海默病(AD)的预测价值。**方法** 选取 2022 年 5 月至 2024 年 4 月河北燕达医院收治的 102 例 AD 患者作为 AD 组,另选取同期在河北燕达医院体检的 114 例健康志愿者作为对照组。根据临床痴呆评定量表(CDR)评分将 AD 患者分为轻中度组(CDR 评分为 1~2 分)和重度组(CDR 评分为 3 分)。采用高通量测序检测 AD 患者肠道菌群丰度,酶联免疫吸附试验检测血清 sFas、8-OHdG、白细胞介素(IL)-10 和 IL-1 β 水平。采用 Pearson 相关分析血清 sFas、8-OHdG 水平与 AD 患者肠道菌群丰度的相关性。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 sFas、8-OHdG 对重度 AD 的预测价值。**结果** AD 组血清 sFas、8-OHdG 水平高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。轻中度组有 75 例患者,重度组有 27 例患者。重度组简易智能精神状态量表评分低于轻中度组,差异有统计学意义($P<0.05$)。重度组血清 sFas、8-OHdG 和 IL-1 β 水平高于轻中度组,血清 IL-10 水平低于轻中度组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。重度组大肠杆菌属、葡萄球菌属菌群丰度高于轻中度组,双歧杆菌属和乳酸杆菌属菌群丰度低于轻中度组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。Pearson 相关分析结果显示,AD 患者血清 sFas、8-OHdG 水平与双歧杆菌属和乳酸杆菌属菌群丰度呈负相关($P<0.05$),与葡萄球菌属菌群丰度呈正相关($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,血清 sFas、8-OHdG 联合预测重度 AD 的曲线下面积(AUC)为 0.870,大于血清 sFas 单独预测的 AUC($Z=2.011, P=0.044$),但与血清 8-OHdG 单独预测的 AUC 比较,差异无统计学意义($Z=1.878, P=0.060$)。**结论** AD 患者血清 sFas、8-OHdG 水平升高,且与患者肠道菌群丰度有关,对其严重程度具有一定预测价值。

关键词:阿尔茨海默病; 肠道菌群; 可溶性凋亡相关因子; 8-羟基脱氧鸟苷; 预测价值

中图法分类号:R742;R749.16 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2025)08-1014-06

Predictive value of intestinal flora abundance and serum sFas,8-OHdG in severe Alzheimer's disease*

WANG Pengfei¹,LI Yanxue²,WANG Yu³,SUN Anlong¹

1. Department of Neurology, Hebei Yanda Hospital, Langfang, Hebei 065401, China;
2. Department of Neurology, Anxin County Hospital, Baoding, Hebei 071699,
China;3. Department of Neurology, the Fourth People's Hospital of
Langfang, Langfang, Hebei 065700, China

Abstract: Objective To investigate the predictive value of intestinal flora abundance and serum soluble apoptosis related factors (sFas) and 8-hydroxydeoxyguanosine (8-OHdG) in severe Alzheimer's disease (AD). **Methods** A total of 102 AD patients admitted to Hebei Yanda Hospital from May 2022 to April 2024 were selected as AD group, and 114 healthy volunteers who underwent physical examination in Hebei Yanda Hospital during the same period were selected as control group. According to the Clinical Dementia Rating Scale (CDR) score, they were divided into mild to moderate group (CDR score was 1—2 points) and severe group (CDR score was 3 points). High throughput sequencing was used to detect the abundance of intestinal flora in AD patients, and serum sFas, 8-OHdG, interleukin (IL)-10 and IL-1 β levels were detected by enzyme-linked immunosorbent assay. Pearson correlation was used to analyze the correlation between serum sFas, 8-OHdG levels and intestinal flora abundance in AD patients. Receiver operating characteristic (ROC) curve was

* 基金项目:河北省医学科学研究课题计划项目(20232047)。
作者简介:王鹏飞,男,副主任医师,主要从事脑血管病、认知障碍及老年退行性疾病方向的研究。

drawn to analyze the predictive value of serum sFas and 8-OHdG in severe AD. **Results** Serum sFas and 8-OHdG levels in AD group were higher than those in control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There were 75 patients in the mild to moderate group and 27 patients in the severe group. The Simple Intelligent Mental Transformation Quantitative Change Scale score of the severe group was lower than that of the mild to moderate group, with statistical significance ($P < 0.05$). Serum sFas, 8-OHdG and IL-1 β levels in the severe group were higher than those in the mild to moderate group, and serum IL-10 level in the severe group was lower than that in the mild to moderate group, with statistical significance ($P < 0.05$). The abundance of Escherichia coli and Staphylococcus bacteria in the severe group was higher than that in the mild to moderate group, while the abundance of Bifidobacterium and Lactobacillus bacteria was lower than that in the mild to moderate group, with statistical significance ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that serum sFas and 8-OHdG levels in AD patients were negatively correlated with Bifidobacterium and Lactobacillus bacteria abundance ($P < 0.05$), and positively correlated with Staphylococcus bacteria abundance ($P < 0.05$). ROC curve analysis results showed that the area under the curve (AUC) of serum sFas and 8-OHdG combined to predict severe AD was 0.870, which was larger than the AUC predicted by serum sFas alone ($Z = 2.011, P = 0.044$), and there was no statistical significance when compared with the AUC predicted by serum 8-OHdG alone ($Z = 1.878, P = 0.060$). **Conclusion** Serum sFas and 8-OHdG levels in AD patients are relatively high, and they are correlated with the abundance of intestinal flora abundance, which has certain predictive value for its severity.

Key words: Alzheimer's disease; intestinal flora; soluble apoptosis related factor; 8-hydroxydeoxyguanosine; predictive value

阿尔茨海默病(AD)是以失语、认知功能障碍、记忆障碍、视空间障碍等为主要特征的神经退行性病变,病情分为轻、中、重度^[1-2]。据统计,AD 占老年痴呆的 50% 以上,目前全球 AD 病例数已超过 5 000 万,而我国有超过 1 000 万的 AD 患者^[3]。AD 的确切发病机制不明, β 淀粉样蛋白(A β)瀑布学说及 tau 蛋白学说为主流学说,衰老、慢性病、不良生活方式会促进其发生^[4]。近年研究发现,“微生物-肠-脑轴”与 AD 的发生、发展密切相关,肠道菌群通过促进神经炎症、A β 沉积等途径影响 AD 进展^[5]。有研究认为,神经细胞凋亡、氧化应激在 AD 的病理进程中起着一定作用,可溶性凋亡相关因子(sFas)、8-羟基脱氧鸟苷(8-OHdG)水平与 AD 的发生、发展过程有一定的关系^[6-8]。因此,本研究通过检测 AD 患者肠道菌群及血清 sFas、8-OHdG 水平,分析了 AD 患者血清 sFas、8-OHdG 水平与肠道菌群的关系,以及其对患者病情的评估价值。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 5 月至 2024 年 4 月河北燕达医院收治的 102 例 AD 患者作为 AD 组,另选取同期在河北燕达医院体检的 114 例健康志愿者作为对照组。AD 组纳入标准:(1)符合文献[9]中 AD 的诊断标准;(2)简易智能精神状态量表(MMSE)评分 ≤ 26 分;(3)小学及以上学历。AD 组排除标准:(1)有抑郁症、精神分裂症病史;(2)既往有颅内肿瘤等脑部疾病;(3)无法配合完成量表评估;(4)肝脏等

器官功能严重受损;(5)伴血液系统疾病;(6)临床资料不全。对照组纳入标准:(1)肝、肾功能正常;(2)无脑部疾病史、认知功能障碍史;(3)无肿瘤等重大疾病。AD 组男 53 例,女 49 例;平均(80.75 ± 7.71)岁。对照组男 62 例,女 52 例;平均(79.94 ± 7.56)岁。AD 组和对照组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),有可比性。本研究经河北燕达医院医学伦理委员会审核批准[伦审(科)第 2022-06-007 号],且所有患者或家属均知情同意,并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 严重程度评估 根据临床痴呆评定量表(CDR)评分将 AD 患者分为轻中度组(CDR 评分为 1~2 分)和重度组(CDR 评分为 3 分)。

1.2.2 肠道菌群丰度检测 采集受试者清晨新鲜粪便 1 g 置于无菌袋,进行 16S 核糖体 RNA 高通量测序。首先对标本中的 DNA 进行提取,其次采用 16S 特异性引物对 V3~V4 区域进行扩增,对扩增产物鉴定及纯化后进行文库构建工作,最后进行测序及序列比对,获取菌群丰度。

1.2.3 血清指标检测 所有 AD 患者于入院时采集空腹肘静脉血 2 mL,置于 4 $^{\circ}\text{C}$ 环境中以 3 500 r/min 离心 10 min 后提取血清,按照酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒说明书检测血清 sFas、8-OHdG、白细胞介素(IL)-10、IL-1 β 水平。对照组于体检当天采集血液标本检测血清 sFas、8-OHdG 水平。sFas(货号:JLC20351)和 IL-1 β (货号:JLC-R13761)试剂盒购自

江西江蓝纯生物试剂有限公司,8-OHdG(货号:YM-KJ0328)和 IL-10(货号:YM-KJ0066)试剂盒购自上海远慕生物科技有限公司。

1.2.4 资料收集 从医院电子病历系统中收集患者体质量指数、文化程度、合并症等基本资料。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计软件分析数据。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验。采用 Pearson 相关分析血清 sFas、8-OHdG 水平与 AD 患者肠道菌群丰度的相关性;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 sFas、8-OHdG 对重度 AD 的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 AD 组、对照组血清 sFas、8-OHdG 水平比较 AD 组血清 sFas、8-OHdG 水平高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 AD 组、对照组血清 sFas、8-OHdG 水平比较($\bar{x} \pm s$)			
组别	<i>n</i>	sFas(pg/mL)	8-OHdG(ng/L)
AD 组	102	223.69±32.09	362.28±54.39
对照组	114	153.61±20.05	282.42±41.70
<i>t</i>		19.458	12.180
<i>P</i>		<0.001	<0.001

2.2 临床资料在轻中度组、重度组间比较 轻中度组有 75 例患者,重度组有 27 例患者。重度组 MMSE 评分低于轻中度组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

见表 2。

表 2 临床资料在轻中度组、重度组间比较[<i>n</i> (%)或 $\bar{x} \pm s$]				
指标	轻中度组 (<i>n</i> =75)	重度组 (<i>n</i> =27)	χ^2/t	<i>P</i>
性别			0.190	0.663
男	38(50.67)	15(55.56)		
女	37(49.33)	12(44.44)		
年龄(岁)	80.32±7.74	81.96±7.62	-0.948	0.345
体质量指数(kg/m ²)	22.09±2.36	22.18±2.29	-0.171	0.864
文化程度			1.358	0.507
初中及以下	12(16.00)	6(22.22)		
中专/高中	20(26.67)	9(33.33)		
大专及以上	43(57.33)	12(44.45)		
合并高血压	32(42.67)	13(48.15)	0.242	0.623
合并糖尿病	27(36.00)	11(40.74)	0.191	0.662
合并高脂血症	23(30.67)	9(33.33)	0.066	0.798
MMSE 评分(分)	17.84±3.24	10.15±2.37	11.279	<0.001

2.3 轻中度组、重度组血清 sFas、8-OHdG 及炎症指标水平比较 重度组血清 sFas、8-OHdG 和 IL-1 β 水平高于轻中度组,血清 IL-10 水平低于轻中度组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 轻中度组、重度组肠道菌群丰度比较 重度组大肠杆菌属、葡萄球菌属菌群丰度高于轻中度组,双歧杆菌属和乳酸杆菌属菌群丰度低于轻中度组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 3 轻中度组、重度组血清 sFas、8-OHdG 及炎症指标水平比较($\bar{x} \pm s$)					
组别	<i>n</i>	sFas(pg/mL)	8-OHdG(ng/L)	IL-10(ng/L)	IL-1 β (pg/mL)
轻中度组	75	208.72±30.16	342.35±51.82	12.66±3.02	14.81±3.22
重度组	27	265.29±37.45	417.63±61.54	8.75±1.96	25.43±4.17
<i>t</i>		-8.897	-6.991	6.259	-13.551
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 4 轻中度组、重度组肠道菌群丰度比较($\bar{x} \pm s, \%$)							
组别	<i>n</i>	大肠杆菌属	双歧杆菌属	乳酸杆菌属	拟杆菌属	葡萄球菌属	肠球菌属
轻中度组	75	18.41±2.79	14.75±2.27	12.34±2.18	16.39±2.58	10.19±2.51	15.64±2.41
重度组	27	20.54±3.03	11.32±2.05	9.21±1.96	17.52±2.63	12.76±2.72	16.08±2.49
<i>t</i>		-3.325	6.900	6.563	-1.942	-4.462	-0.806
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	0.055	<0.001	0.422

2.5 相关性分析 Pearson 相关分析结果显示,AD 患者血清 sFas、8-OHdG 水平与双歧杆菌属和乳酸杆菌属菌群丰度呈负相关($P < 0.05$),与葡萄球菌属菌群丰度呈正相关($P < 0.05$)。见表 5。

2.6 血清 sFas、8-OHdG 对重度 AD 的预测价值 以重度组为阳性对照,轻中度组为阴性对照,进行 ROC 曲线分析,结果显示血清 sFas、8-OHdG 联合预测重度 AD 的曲线下面积(AUC)为 0.870,大于血

清 sFas 单独预测的 AUC($Z=2.011, P=0.044$), 但与血清 8-OHdG 单独预测的 AUC 比较, 差异无统计学意义($Z=1.878, P=0.060$)。见表 6、图 1。

菌群类别	sFas		8-OHdG	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
大肠杆菌属	0.175	0.078	0.194	0.059
双歧杆菌属	-0.426	<0.001	-0.396	<0.001
乳酸杆菌属	-0.401	<0.001	-0.417	<0.001
拟杆菌属	0.170	0.088	0.086	0.391
葡萄球菌属	0.387	<0.001	0.409	<0.001
肠球菌属	0.113	0.257	0.164	0.100

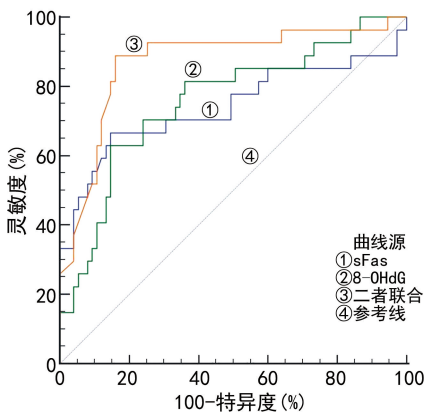


图 1 血清 sFas、8-OHdG 预测重度 AD 的 ROC 曲线

表 6 血清 sFas、8-OHdG 对重度 AD 的预测价值

项目	AUC	最佳截断值	AUC 的 95%CI	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登指数	<i>P</i>
sFas	0.741	220.37 pg/mL	0.645~0.823	66.67	85.33	0.520	<0.05
8-OHdG	0.758	402.12 ng/L	0.663~0.837	62.96	85.33	0.483	<0.05
二者联合	0.870	—	0.789~0.929	88.89	84.00	0.729	<0.05

注:—表示无数据。

3 讨 论

目前尚无治愈 AD 的药物, 只能延缓病情进展, 因此及时诊断并准确评估病情对于 AD 的后续治疗具有一定指导意义^[10]。然而, AD 的病情评估现依赖于各种量表, 存在一定主观性, 血清标志物水平会随疾病的发生、发展出现一定变化, 可用于病情评估。因此, 探讨血清 sFas、8-OHdG 在 AD 中的评估价值具有重要意义。

凋亡相关因子(Fas)又称 CD95, 是一种相对分子质量为 43×10^3 的跨膜蛋白, 为肿瘤坏死因子超家族中的成员之一, 人 Fas 基因位于染色体 10q23^[11]。Fas 在肝、肾、胸腺中均有表达, 与 Fas 配体(FasL)结合后可诱导多种细胞凋亡, Fas/FasL 信号通路在细胞凋亡中发挥的作用极受重视。sFas 是 Fas 的可溶性形式, 其异常表达将影响 Fas/FasL 信号通路对细胞凋亡的调控, 进而影响疾病的发生、发展^[12]。张冀燕等^[13] 研究报道, 血清 sFas 水平与血管性痴呆(VD), 患者认知功能密切相关。张晓红等^[14] 的研究也报道, VD 患者血清 sFas 水平与神经功能缺损程度有关, 这可能与 sFas 介导神经细胞凋亡和神经炎症有关。本研究结果发现, AD 组血清 sFas 水平高于对照组, 提示 sFas 与 AD 的发生有关。此外, 与轻中度组比较, 重度组血清 sFas 水平较高, 分析认为 sFas 高表达促进神经细胞凋亡, 加剧神经损伤, 促进 AD 进展。ROC 曲线分析结果显示, 血清 sFas 单独预测重度 AD 的灵敏度和特异度分别为 66.67% 和 85.33%,

可见血清 sFas 水平对轻中度、重度 AD 患者具有一定区分度。

氧化应激在神经退行性疾病发生、发展中发挥重要作用, 适度活性氧刺激有助于激活积极的细胞反应, 活性氧过盛将引起氧化应激, 造成组织损伤, 抗氧化治疗成为治疗此类疾病的潜在途径^[15]。8-OHdG 是活性氧致 DNA 氧化损伤的产物, 检测其水平有助于评估体内氧化应激状况^[16]。夏冬雨等^[17] 研究报道, 精神分裂症患者血清 8-OHdG 水平较健康人群升高, 且 8-OHdG 水平与患者临床症状的严重程度有关。分析是由于 8-OHdG 介导的氧化应激在疾病中发挥作用。龚梦茜等^[18] 研究表明, 血清 8-OHdG 水平升高会增加帕金森病患者发生认知功能障碍的风险。本研究结果显示, AD 组血清 8-OHdG 水平高于对照组, 提示 8-OHdG 也与 AD 的发生密切相关。本研究结果还显示, 重度组血清 8-OHdG 水平高于轻中度组, 提示血清 8-OHdG 水平或许能够反映 AD 患者病情严重程度。分析原因为高水平血清 8-OHdG 反映更强的氧化损伤, 氧化损伤程度越高, 神经功能损伤越严重, 痴呆症状更严重^[19]。ROC 曲线分析结果显示, 血清 8-OHdG 单独预测重度 AD 的 AUC 为 0.758, 灵敏度为 62.96%, 提示血清 8-OHdG 也能够一定程度上评估 AD 病情严重程度。进一步分析结果显示, 血清 sFas、8-OHdG 联合预测重度 AD 的 AUC 为 0.870, 灵敏度达 88.89%, 提示二者联合检测的预测价值高于 sFas 单独预测。

本研究中,重度组 MMSE 评分低于轻中度组,提示重度 AD 患者认知障碍更严重。炎症反应在 AD 进展中发挥重要作用,IL-10 和 IL-1 β 为促炎性细胞因子。本研究中,与轻中度组比较,重度组血清 IL-1 β 水平较高,IL-10 水平较低,与徐美荣等^[20]的报道结果基本一致,提示重度 AD 患者体内炎症程度更高。肠道被称为“第 2 大脑”,是人体最大的内分泌器官,肠道中微生物数量在 10 万亿以上,有致病菌,也有益生菌。益生菌减少,致病菌增多即肠道菌群失调。研究认为,肠道菌群失调会引起血脑屏障损坏,从而增加神经系统疾病的发生率^[21]。本研究结果显示,轻中度组双歧杆菌属和乳酸杆菌属菌群丰度高于重度组,大肠杆菌属、葡萄球菌属菌群丰度低于重度组,可见重度 AD 患者肠道中益生菌少于轻中度 AD 患者,致病菌多于轻中度 AD 患者,肠道中菌群构成与 AD 严重程度存在一定联系。结合前人研究推测,肠道菌群失调可能促进炎症因子释放、黏附因子表达,而这些因子经过血液进入神经系统后加剧神经细胞损伤和神经功能紊乱,促进 AD 进展^[22]。本研究 Pearson 相关分析结果显示,AD 患者血清 sFas、8-OHdG 水平与双歧杆菌属和乳酸杆菌属菌群丰度呈负相关,与葡萄球菌属菌群丰度呈正相关,可见肠道菌群与 sFas、8-OHdG 可能存在相互影响,这可能与肠-脑轴的双向调节作用有关,具体分析为肠道菌群及其产物可影响机体抗炎/促炎、免疫、氧化平衡,sFas、8-OHdG 又分别与体内炎症和氧化应激程度有关,故二者之间存在相关性,其中的具体机制有待后续探讨。

综上所述,AD 患者血清 sFas、8-OHdG 水平较高,且二者水平与患者肠道菌群丰度有关,并对患者病情严重程度具有一定评估价值。

参考文献

[1] FALGÀS N, ALLEN I E, SPINA S, et al. The severity of neuropsychiatric symptoms is higher in early-onset than late-onset Alzheimer's disease[J]. *Eur J Neurol*, 2022, 29 (4): 957-967.

[2] YEUNG C H C, AU YEUNG S L, KWOK M K, et al. The influence of growth and sex hormones on risk of Alzheimer's disease: a mendelian randomization study [J]. *Eur J Epidemiol*, 2023, 38(7): 745-755.

[3] GUSTAVSSON A, NORTON N, FAST T, et al. Global estimates on the number of persons across the Alzheimer's disease continuum [J]. *Alzheimers Dement*, 2023, 19 (2): 658-670.

[4] OSSENKOPPELE R, VAN DER KANT R, HANSSON O. Tau biomarkers in Alzheimer's disease: towards im-

plementation in clinical practice and trials [J]. *Lancet Neurol*, 2022, 21(8): 726-734.

[5] HUANG L, LU Z G, ZHANG H X, et al. A novel strategy for Alzheimer's disease based on the regulatory effect of amyloid- β on gut flora [J]. *J Alzheimers Dis*, 2023, 94 (s1): S227-S239.

[6] DUBEY S, SINGH E. Antioxidants: an approach for restricting oxidative stress induced neurodegeneration in Alzheimer's disease [J]. *Inflammopharmacology*, 2023, 31 (2): 717-730.

[7] SUN H N, YANG Y M, GU M, et al. The role of Fas-FasL-FADD signaling pathway in arsenic-mediated neuronal apoptosis in vivo and in vitro [J]. *Toxicol Lett*, 2022, 356: 143-150.

[8] KARAGÖL G, SONGUR E, RAKICIOĞLU N. Dietary total antioxidant capacity and serum 8-OHdG in patients with schizophrenia [J]. *Int J Psychiatry Med*, 2023, 58 (6): 544-558.

[9] 中国痴呆与认知障碍写作组, 中国医师协会神经内科医师分会认知障碍疾病专业委员会. 2018 中国痴呆与认知障碍诊治指南(二): 阿尔茨海默病诊治指南 [J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(13): 971-977.

[10] AHMAD S, AHMED S B, KHAN A, et al. Natural remedies for Alzheimer's disease: a systematic review of randomized controlled trials [J]. *Metab Brain Dis*, 2023, 38(1): 17-44.

[11] YU F, YAN L Q, SUN J, et al. Gap junction intercellular communication mediates cadmium-induced apoptosis in hepatocytes via the Fas/FasL pathway [J]. *Environ Toxicol*, 2022, 37(11): 2692-2702.

[12] FU Z P, WU L L, XUE J Y, et al. Connexin 43 hyperphosphorylation at serine 282 triggers apoptosis in rat cardiomyocytes via activation of mitochondrial apoptotic pathway [J]. *Acta Pharmacol Sin*, 2022, 43 (8): 1970-1978.

[13] 张冀燕, 程薇, 鲁丽平. 血清 sFas、MIF、Klotho 蛋白与血管性痴呆患者认知功能和预后的关系研究 [J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(24): 3313-3317.

[14] 张晓红, 祖明立, 杜双霞, 等. 血管性痴呆患者血清 sFas、sFasL 水平与病情程度相关性及对预后的预测价值 [J]. *山东医药*, 2022, 62(2): 56-59.

[15] DEWANJEE S, CHAKRABORTY P, BHATTACHARYA H, et al. Altered glucose metabolism in Alzheimer's disease: role of mitochondrial dysfunction and oxidative stress [J]. *Free Radic Biol Med*, 2022, 193(Pt 1): 134-157.

[16] CUNDUBEY C R, DEMIR M B. 8-Hydroxy-2-deoxyguanosine, a product of oxidative DNA degradation, is increased in the amniotic fluid of preterm births [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2023, 27(11): 5184-5189.

[17] 夏东雨, 艾春启. 血清 8-OHdG、MIF 表达与精神分裂症患者认知功能的相关性研究 [J]. *神经(下转第 1023 页)*

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.08.003

半导体激光联合复方氯己定地塞米松膜对慢性牙周炎患者牙周指标及牙龈沟液炎症指标的影响^{*}

冯 辉,黎佳灵,陈 一,吕宗凯,罗智宇

首都医科大学附属北京安贞医院南充医院/南充市中心医院口腔科,四川南充 637000

摘 要:目的 探讨半导体激光联合复方氯己定地塞米松膜对慢性牙周炎患者牙周指标及牙龈沟液炎症指标的影响。方法 选取 2023 年 1 月至 2024 年 3 月该院接诊的 92 例慢性牙周炎患者作为受试者,根据随机数字表法将患者分为观察组与对照组,各 46 例。2 组均进行常规清洁及龈下刮治,对照组在此基础上给予复方氯己定地塞米松膜治疗,观察组在对照组的基础上加以半导体激光治疗。比较 2 组临床疗效、牙周指标、牙龈沟液炎症指标、咀嚼功能评分、牙龈微循环指标及不良反应发生情况。结果 观察组总有效率为 93.48%,高于对照组的 78.26% ($P < 0.05$)。治疗后,2 组牙菌斑指数、牙龈指数及牙周袋深度均低于治疗前 ($P < 0.05$),且观察组低于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后,2 组龈沟液白细胞介素(IL)-6、IL-8 及肿瘤坏死因子(TNF)- α 水平均低于治疗前 ($P < 0.05$),且观察组均低于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后,2 组咀嚼功能评分、牙龈血流量高于治疗前 ($P < 0.05$),且观察组高于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后,2 组血流速度快于治疗前 ($P < 0.05$),且观察组快于对照组 ($P < 0.05$)。2 组不良反应总发生率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 半导体激光联合复方氯己定地塞米松膜较单独使用复方氯己定地塞米松膜可有效提高慢性牙周炎患者疗效,改善牙周指标、牙龈沟液炎症指标、咀嚼功能及牙龈微循环指标且不增加不良反应发生风险。

关键词:半导体激光; 复方氯己定地塞米松膜; 慢性牙周炎; 牙周指标; 炎症指标

中图法分类号:R781.4;R781.2

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)08-1019-05

Effect of semiconductor laser combined with compound chlorhexidine and dexamethasone membrane on periodontal indexes and gingival crevicular fluid inflammation indexes in patients with chronic periodontitis^{*}

FENG Hui, LI Jialing, CHEN Yi, LYU Zongkai, LUO Zhiyu

Department of Stomatology, Nanchong Hospital Beijing Anzhen Hospital Affiliated to Capital Medical University/Nanchong Central Hospital, Nanchong, Sichuan 637000, China

Abstract: Objective To investigate the effect of semiconductor laser combined with compound chlorhexidine and dexamethasone membrane on periodontal indexes and gingival sulcus inflammation indexes in patients with periodontitis. **Methods** Ninety-two patients with chronic periodontitis admitted to the hospital from January 2023 to March 2024 were selected as the subjects. The patients were divided into the observation group and the control group according to random number table method, with 46 cases in each group. Both groups were treated with routine cleaning and subgingival scaling. The control group was treated with compound chlorhexidine and dexamethasone membrane on the basis of the treatment, and the observation group was treated with semiconductor laser on the basis of the control group. The clinical efficacy, periodontal indexes, gingival crevicular fluid inflammation indexes, masticatory function score, gingival microcirculation indexes and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of the observation group was 93.48%, which was higher than 78.26% of the control group ($P < 0.05$). After treatment, the plaque index, gingival index and periodontal pocket depth of the two groups were lower than those before treatment ($P < 0.05$), and those of the observation group were lower than those of the control group ($P < 0.05$). After treatment, the levels of interleukin (IL)-6, IL-8 and tumor necrosis factor (TNF)- α in gingival crevicular fluid of the two groups were lower than those before treatment ($P < 0.05$), and those in the

^{*} 基金项目:四川省医疗卫生与健康促进会 2023 年度科研项目(KY2023QN0239);四川省科技厅 2023 年科技项目(2023JDR0209)。

作者简介:冯辉,男,副主任医师,主要从事口腔常见病的诊治及科研教学方向的研究。