



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2022.09.007

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2022.09.007

· 论著 ·

外周血纤维蛋白原、血小板与淋巴细胞比值、癌胚抗原在老年结直肠癌中的预测作用研究

李亚男 熊枝繁 周琦 田德安 王格

【摘要】 目的 探讨外周血纤维蛋白原(FIB)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)和癌胚抗原(CEA)在老年结直肠癌(CRC)患者及其不同临床病理特征中的预测作用。**方法** 选取老年 CRC 患者 87 例为 CRC 组,根据 TNM 分期将其分为 CRC I 期组(22 例)、CRC II 期组(25 例)、CRC III 期组(35 例)和 CRC IV 期组(5 例);根据肿瘤细胞与其相应组织正常细胞相似度,将其分为高分化组(5 例)、中分化组(63 例)、中-低分化组(14 例)和低分化组(5 例);根据外周血 FIB、PLR 及 CEA 水平,将其分别分为 FIB 高表达组、PLR 高表达组及 CEA 高表达组,反之则为低表达组。选择同期就诊的老年结直肠腺瘤性息肉(CAP)患者 73 例为 CAP 组。收集所有患者的一般资料、实验室检查结果及临床资料并分组进行比较。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析各指标的诊断效能。**结果** CRC 组患者年龄、外周血 FIB、PLR、CEA 水平均高于 CAP 组($P < 0.05$)。与 CAP 组患者比较,CRC 中分化组和中-低分化组 FIB 和 CEA 水平均显著升高($P < 0.05$);与 CAP 组和 CRC 中分化组患者比较,CRC 中-低分化组 PLR 水平显著升高($P < 0.05$)。与 CAP 组患者比较,CRC II 期、III 期组 CEA 和 FIB 水平均显著升高,CRC II 期组 PLR 水平显著升高($P < 0.05$);与 CRC I 期组患者比较,CRC II 期、III 期组 FIB 水平显著升高($P < 0.05$)。FIB 高表达组肿瘤浸润深度 $T_3 \sim T_4$ 患者比例高于 FIB 低表达组,PLR 高表达组肿瘤在结肠部位、肿瘤直径 > 5 cm、肿瘤浸润深度 $T_3 \sim T_4$ 患者比例均高于 PLR 低表达组($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,外周血 FIB、PLR、CEA 3 项指标联合应用诊断老年 CRC 的 ROC 曲线下面积(AUC)大于 FIB、PLR 和 CEA 单独及两两联合,且敏感度最高;单一指标中 PLR 特异性最高,但敏感度低。**结果** 外周血 FIB、PLR 及 CEA 在老年患者结直肠癌炎症-癌症转换中起到一定的预测作用,且 FIB、PLR 与 CEA 联合检测可提高老年 CRC 检出率;外周血 FIB、PLR、CEA 的检测可能有助于老年 CRC 进展、分期与预后评估。

【关键词】 纤维蛋白原; 血小板与淋巴细胞比值; 癌胚抗原; 结直肠癌; 预测

【中图分类号】 R574.6

【文献标识码】 A

Study on the predictive effects of peripheral blood fibrinogen, platelet to lymphocyte ratio and carcinoembryonic antigen in elderly colorectal cancer Li Yanan*, Xiong Zhifan, Zhou Qi,

Tian De'an, Wang Ge. * Li Yuan Hospital, Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430077, China

【Abstract】 Objective To study the predictive roles of peripheral blood fibrinogen (FIB), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and carcinoembryonic antigen (CEA) in elderly colorectal cancer (CRC) and its different clinicopathological features. **Methods** A total of 87 elderly CRC patients were selected as CRC group and divided into stage I group (22 cases), stage II group (25 cases), stage III group (35 cases) and stage IV group (5 cases) according to TNM stage. According to the similarity between tumor cells and their corresponding tissue normal cells, they were divided into high differentiation group (5 cases), medium differentiation group (63 cases), medium-low differentiation group (14 cases) and low differentiation group (5 cases). According to the levels of FIB, PLR and CEA in peripheral blood, they were divided into FIB high expression group, PLR high expression group and CEA high expression group, and vice versa. Seventy-three

基金项目:国家自然科学基金青年项目(81800493)

作者单位:430077 武汉,华中科技大学同济医学院附属梨园医院消化内科(李亚男,熊枝繁);华中科技大学同济医学院附属同济医院消化内科(周琦、田德安、王格)

通讯作者:王格, E-mail: gegew@tjh. tjmu. edu. cn

elderly patients with colorectal adenomatous polyps(CAP) were selected as CAP group. The general data, laboratory results and clinical data of all patients were collected and compared between groups. Receiver operating characteristic(ROC) curve was used to analyze the diagnostic efficacy of each index. **Results** The age, levels of FIB, PLR and CEA in CRC group were higher than those in CAP group($P < 0.05$). Compared with patients in CAP group, the levels of FIB, PLR and CEA were significantly increased in CRC intermediate-differentiated group and intermediate-poorly differentiated group($P < 0.05$). Compared with CAP group and CRC intermediate differentiation group, PLR level was significantly increased in CRC moderate-low differentiation group($P < 0.05$). Compared with patients in CAP group, FIB and CEA levels were significantly increased in CRC intermediate-differentiated group and intermediate-poorly differentiated group($P < 0.05$); Compared with CAP group and CRC intermediate differentiation group, PLR level significantly increased in CRC moderate-low differentiation group($P < 0.05$). Compared with patients in CAP group, CEA and FIB levels in CRC stage II and III were significantly increased and PLR levels in CRC stage II were significantly increased($P < 0.05$); Compared with patients with stage I CRC, FIB levels in stage II and III CRC were significantly increased($P < 0.05$). The proportion of patients with T3 ~ T4 of tumor infiltration depth in FIB high expression group was higher than that in FIB low expression group. The proportion of patients with T3 ~ T4 of tumor infiltration depth in colon site, tumor diameter > 5 cm and PLR high expression group were higher than those in PLR low expression group($P < 0.05$). ROC curve analysis results showed that the AUC of FIB, PLR and CEA combined in the diagnosis of elderly CRC was higher than that of FIB, PLR and CEA alone or in combination, and the sensitivity was the highest among single index. The specificity of PLR was the highest, but the sensitivity was low. **Conclusion** FIB, PLR and CEA in peripheral blood play a certain role in predicting inflammation-cancer transition of colorectal in elderly patients. Combined detection of peripheral FIB, PLR and CEA can improve the detection rate of elderly CRC. FIB, PLR and CEA in peripheral blood may contribute to the evaluation of development, clinical stages and prognosis of elderly CRC.

[Key words] Fibrinogen; Platelet-to-lymphocyte ratio; Carcinoembryonic antigen; Colorectal cancer; Prediction

近来有研究结果显示,与无息肉患者相比,晚期腺瘤患者更有可能发展为结直肠癌^[1]。结直肠息肉进展至 CRC 至少需 10 年^[2],而晚期 CRC 患者 5 年存活率仅为 10% 左右。目前 CRC 的检出主要依赖于肠镜检查及组织活检,因肠镜检查较为痛苦,且费用高,预约等待时间长,导致部分 CRC 检出延误。因此,探索简便易行用于 CRC 筛查的新指标意义重大^[3]。研究表明慢性炎症过程影响肿瘤的治疗及发生发展的所有阶段^[4]。邓建忠等^[5]发现外周血纤维蛋白原(FIB)和血小板与淋巴细胞比值(PLR)高水平 CRC 患者中位总生存时间及无疾病进展时间均明显短于低水平患者,预示预后不良。本研究通过回顾分析 CRC 及其不同临床病理特征患者外周血中 FIB、PLR、癌胚抗原(CEA)水平的变化,旨在探讨其对老年 CRC 的预测作用。

对象与方法

1. 对象:2019 年 6 月 ~ 2019 年 12 月华中科技大学同济医学院附属同济医院收治的老年 CRC 患者 87 例(CRC 组),本院同期收治的老年结直肠腺瘤性息肉(CAP)患者 73 例(CAP 组)。纳入标准:(1)年龄 ≥ 60 岁;(2)经病理检查明确诊断^[6];(3)首次确诊 CRC 或 CAP。排除标准:(1)近 1 个月内有炎性反应或急性感染病史;(2)有自身免疫性疾病、血液系统疾病史;(3)术前接受新辅助治疗;(4)近期使用抗生素、抗炎药物;(5)其他恶性肿瘤病史。本研究经华中科技大学同济

医学院附属同济医院伦理委员会审核批准。

2. 方法:收集所有患者一般资料(性别、年龄)及入院后首次实验室检查结果(外周血血小板、淋巴细胞、FIB、CEA),计算 PLR。收集所有患者的临床资料,包括肿瘤部位、直径、浸润深度(T₁ ~ T₄ 逐渐加深)、脉管及神经侵犯及淋巴结转移情况、Ki-67 指数。依据第 8 版美国癌症联合委员会(AJCC)结直肠癌 TMN 分期系统进行 TNM 分期^[7],将 CRC 组患者分为 CRC I 期组(22 例)、CRC II 期组(25 例)、CRC III 期组(35 例)和 CRC IV 期组(5 例);根据肿瘤细胞与其相应组织正常细胞的相似度,将 CRC 组患者分为高分化组(5 例)、中分化组(63 例)、中-低分化组(14 例)和低分化组(5 例);分别将 FIB ≥ 3.39 g/L、PLR ≥ 182.50 、CEA ≥ 3.22 ng/ml 的 CRC 组患者作为 FIB 高表达组、PLR 高表达组及 CEA 高表达组,反之为低表达组。

3. 统计学处理:应用 SPSS 23.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 Tukey-Kramer 检验;非正态分布计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,多组间比较采用 Kruskal-Wallis 检验,组间两两比较采用 Bonferroni 检验。计数资料以例和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用 Spearman 相关分析评估各指标与 CRC 的相关性,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析各指标的诊断效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. CAP 组和 CRC 组患者一般临床资料比较:两组患者性别比较差异无统计学意义($P>0.05$)。CRC 组患者年龄、FIB、PLR、CEA 水平均高于 CAP 组($P<0.05$),见表 1。进一步 *Spearman* 相关分析结果显示,年龄($r=0.197$)、FIB($r=0.356$)、PLR($r=0.235$)、CEA($r=0.408$)与 CRC 的发生均呈正相关($P<0.05$)。

2. CAP 组和不同分化 CRC 组、不同分期 CRC 组患者外周血 FIB、PLR、CEA 水平的比较:与 CAP 组患者比较,CRC 中分化组和中-低分化组患者的 FIB 和 CEA 水平均显著升高($P<0.05$);与 CAP 组和 CRC 中分化组患者比较,CRC 中-低分化组患者 PLR 水平显著升高($P<0.05$)。见表 2。与 CAP 组患者比较,CRC II 期、III 期组患者 CEA 和 FIB 水平均显著升高,CRC II 期组 PLR 水平显著升高($P<0.05$);与 CRC I 期组患者比较,CRC II 期、III 期组 FIB 水平显著升高($P<0.05$)。见表 3。

3. 外周血 FIB、PLR、CEA 不同表达组间临床资料比较:FIB 高表达组肿瘤浸润深度 T₃ ~ T₄ 患者比例高于 FIB 低表达组($P=0.005$),见表 4。PLR 高表达组肿瘤在结肠部位、肿瘤直径 > 5 cm、浸润深度 T₃ ~ T₄ 患者比例均高于 PLR 低表达组($P<0.05$),见表 5。CEA 低表达组和高表达组间临床资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 6。

4. 外周血 FIB、PLR、CEA 水平对老年 CRC 患者的诊断价值:ROC 曲线分析结果显示,3 项指标联合应用

表 2 CAP 组和不同分化 CRC 组患者外周血 FIB、PLR、CEA 水平的比较[$M(P_{25},P_{75})$]

组别	例数	FIB (g/L, $\bar{x} \pm s$)	PLR	CEA (ng/ml)
CAP 组	73	3.11 \pm 0.53	115.42 (96.96,162.45)	1.97 (1.39,2.91)
CRC 高分化组	5	3.65 \pm 1.10	134.08 (76.99,180.85)	2.31 (2.14,4.79)
CRC 中分化组	63	3.70 \pm 0.89 ^a	127.59 (108.39,186.73)	3.74 (2.01,8.55) ^a
CRC 中-低分化组	14	4.02 \pm 1.11 ^a	219.75 (133.62,336.18) ^{ab}	3.62 (2.53,5.59) ^a
CRC 低分化组	5	3.37 \pm 0.53	182.14 (135.11,248.16)	2.14 (1.23,14.75)

注:与 CAP 组比较,^a $P<0.05$;与 CRC 中分化组比较,^b $P<0.05$

表 3 CAP 组和不同分期 CRC 组患者外周血 FIB、PLR、CEA 水平的比较[$M(P_{25},P_{75})$]

组别	例数	FIB(g/L)	PLR	CEA(ng/ml)
CAP 组	73	3.07 (2.81,3.38)	115.42 (96.96,162.45)	1.97 (1.39,2.51)
CRC I 期组	22	2.92 (2.69,3.93)	132.97 (119.67,160.92)	3.09 (1.86,4.60)
CRC II 期组	35	3.77 (3.25,4.54) ^{ab}	14.68 (119.07,237.93) ^a	3.59 (2.71,8.20) ^a
CRC III 期组	25	3.81 (3.20,4.73) ^{ab}	118.99 (83.83,206.50)	3.74 (2.12,10.28) ^a
CRC IV 期组	5	3.39 (3.01,3.82)	172.15 (134.83,182.49)	1.46 (0.92,15.25)

注:与 CAP 组比较,^a $P<0.05$;与 CRC I 期组比较,^b $P<0.05$

诊断老年 CRC 的 ROC 曲线下面积(AUC)大于 FIB、PLR 和 CEA 单独及两两联合应用,且敏感度最高;单一指标中 PLR 特异性最高,但敏感度低。见表 7。

表 1 两组患者一般临床资料比较[$M(P_{25},P_{75})$]

组别	例数	性别(男/女)	年龄(岁)	FIB(g/L)	PLR	CEA(ng/ml)
CAP 组	73	43/30	64(61.0,68.5)	3.07(2.81,3.07)	115.42(96.96,162.45)	1.97(1.39,2.91)
CRC 组	87	56/31	67(62.0,72.0) ^a	3.64(3.01,4.34) ^a	139.23(114.91,210.98) ^a	3.65(2.02,8.20) ^a

注:与 CAP 组比较,^a $P<0.05$

表 4 FIB 低表达组与 FIB 高表达组临床资料比较[例,(%)]

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 > 70 岁	肿瘤部位		肿瘤直径		肿瘤浸润深度		血管及 神经侵犯	淋巴结 转移	Ki-67 \geq 70%
				结肠	直肠	≤ 5 cm	> 5 cm	T ₁ ~ T ₂	T ₃ ~ T ₄			
FIB 低表达组	34	20/14	11(32.4)	11(32.4)	23(67.6)	27(79.4)	7(20.6)	16(47.1)	18(52.9)	4(11.8)	9(26.5)	23(67.6)
FIB 高表达组	53	36/17	19(35.8)	27(50.9)	26(49.1)	37(69.8)	16(30.2)	10(18.9)	43(81.1)	30(56.6)	18(34.0)	35(66.0)
χ^2 值		0.784	0.112	2.91		0.322		7.859		2.709	0.543	0.024
<i>P</i> 值		0.492	0.739	0.121		0.982		0.005		0.1	0.461	0.877

表 5 PLR 低表达组与 PLR 高表达组临床资料比较[例,(%)]

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 > 70 岁	肿瘤部位		肿瘤直径		肿瘤浸润深度		血管及 神经侵犯	淋巴结 转移	Ki-67 \geq 70%
				结肠	直肠	≤ 5 cm	> 5 cm	T ₁ ~ T ₂	T ₃ ~ T ₄			
PLR 低表达组	57	38/19	17(29.8)	16(28.1)	41(71.8)	47(82.5)	10(17.5)	23(40.4)	34(59.6)	10(17.5)	17(29.8)	40(71.2)
PLR 高表达组	30	18/12	13(43.3)	22(73.3)	8(26.7)	17(56.7)	13(43.3)	3(10.0)	27(90.0)	8(26.7)	10(33.3)	18(60.0)
χ^2 值		0.381	1.588	16.369		6.722		8.641		0.997	0.113	0.916
<i>P</i> 值		0.639	0.208	<0.01		0.01		0.003		0.318	0.737	0.339

表 6 CEA 低表达组与 CEA 高表达组临床资料比较[例,(%)]

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 > 70 岁	肿瘤部位		肿瘤直径		肿瘤浸润深度		血管及 神经侵犯	淋巴结 转移	Ki-67≥ 70%
				结肠	直肠	≤5 cm	>5 cm	T ₁ ~T ₂	T ₃ ~T ₄			
CEA 低表达组	36	21/15	10(27.8)	17(47.2)	19(52.8)	28(77.8)	8(22.2)	12(33.3)	24(66.7)	6(16.7)	8(22.2)	27(75.0)
CEA 高表达组	51	35/16	20(39.2)	21(33.3)	30(58.8)	36(70.6)	15(29.4)	14(27.5)	37(72.5)	12(23.5)	19(37.3)	31(60.8)
χ ² 值		0.957	1.222	0.314		0.561		0.348		0.609	2.228	1.919
P 值		0.368	0.269	0.576		0.454		0.555		0.436	0.136	0.166

表 7 外周血 FIB、PLR、CEA 诊断老年 CRC 的 ROC 曲线分析结果

检测指标	AUC	95% CI	最佳截断值	敏感度	特异度
FIB	0.706	0.626 ~ 0.786	3.39 g/L	0.609	0.767
PLR	0.636	0.551 ~ 0.722	182.50	0.345	0.918
CEA	0.736	0.660 ~ 0.813	3.22 ng/ml	0.586	0.849
FIB + PLR	0.740	0.663 ~ 0.817	-	0.586	0.877
FIB + CEA	0.706	0.626 ~ 0.786	-	0.609	0.767
PLR + CEA	0.772	0.701 ~ 0.844	-	0.586	0.877
FIB + PLR + CEA	0.829	0.766 ~ 0.893	-	0.655	0.877

讨 论

CRC 的发病率在全球范围内呈明显上升趋势,严重威胁着人类健康^[8]。据报道,CRC 患者的生存期受病情发展的影响,CRC I 期患者的 5 年生存率为 91%,II 期为 82%,IV 期仅为 12%^[9]。近年来,CRC 发病趋于年轻化,但老年 CRC 患者术后 1 年死亡率仍然很高^[10],因此老年人群中 CRC 的筛查意义重大。

由肿瘤引发的全身炎症反应在外周血中主要表现为炎症细胞数量的改变(中性粒细胞及血小板增多、淋巴细胞减少),从而形成了一个肿瘤炎症状态,进而可促进肿瘤的发生、发展及远处转移^[11]。有研究发现,消化道肿瘤中原有的炎症微环境和凝血系统的激活与肿瘤的发展、血管生成、转移、化疗抵抗及复发有着内在的联系^[12]。唐国富等^[13]研究发现淋巴结转移及远处转移、肿瘤浸润越深、肿瘤分期越晚的患者,术前 FIB 水平越高,且多因素分析提示术前 FIB 高水平是影响 CRC 预后的独立危险因素。PLR 升高时,慢性炎症可刺激肿瘤的发生发展,Stojkovic 等^[14]发现 PLR 是诊断和早期识别 CRC 不同阶段的有用标志物;周婷等^[15]研究发现,PLR 不仅可有效预测 CRC,且从 CRC II 期开始升高,可能有助于 CRC 的早期诊断。CEA 主要作用是辅助诊断恶性肿瘤、判断肿瘤预后、监测治疗疗效和肿瘤是否复发等,单一检测血清 CEA 对 CRC 早期诊断的价值有限,但联合其他指标(如粪便钙卫蛋白^[16]、PLR^[17]等)可显著提高诊断 CRC 效能^[18]。

本研究发现,与 CAP 组患者相比,CRC 组患者外周血 FIB、PLR 水平明显升高,提示外周血 FIB、PLR 在老年患者结直肠炎症-癌症转换中起到一定预测作用,且 FIB、PLR、CEA 联合应用诊断老年 CRC 的 AUC 为

0.829,敏感度为 65.5%,特异度达 87.7%,可大大提高 CRC 的检出率。本研究同时发现 FIB、PLR、CEA 水平的升高与肿瘤 TNM 分期及分化程度的进展有关,表明 FIB、血小板、淋巴细胞参与的炎症反应可能参与恶性肿瘤进展的不同阶段,可促进肿瘤的发生发展,并对肿瘤的检出、分期、预后预测有一定价值,这与周婷等^[15]通过对检测 459 例 CRC 患者、203 例同期结直肠息肉患者及 214 例健康体检者 FIB、PLR 水平分析得到的结果相似。本研究发现 CRC 高分化程度和 I 期患者外周血中 FIB、PLR、CEA 水平与 CAP 组患者相比无明显差异,提示在炎症-癌症转换中 FIB、PLR、CEA 水平对于 CRC 的早期诊断价值可能有限,但是本研究发现 FIB、PLR 水平与 CRC 发生部位、肿瘤直径、浸润深度有关,表明 FIB、PLR 高表达可能对 CRC 的分期、分化程度与预后评估有预测作用。

本研究发现血管及神经侵犯、淋巴结转移、Ki-67 指数与 FIB、PLR、CEA 表达水平无明显相关,可能需要扩大样本量证实该结论。但本研究表明,不同标记物的联合检测可能有助于提高 CRC 的检出。近年来有研究指出,血清维生素 D 水平与结肠息肉及肿瘤的发生呈负相关^[19],维生素 D 的检测已在临床广泛开展,因此,有望联合维生素 D、FIB、PLR、CEA 水平检测提高 CRC 的诊断价值。

综上所述,外周血 FIB、PLR 在老年患者结直肠炎症-癌症转换中起到一定的预测作用,且 FIB、PLR、CEA 联合检测可提高老年 CRC 的检出率;FIB、PLR、CEA 水平升高有助于早期识别老年 CRC 患者,并有助于预后评估。但本研究为单中心回顾性研究,研究结论尚需多中心、前瞻性研究来进一步证实。

参 考 文 献

[1] He X, Hang D, Wu K, et al. Long-term Risk of Colorectal Cancer After Removal of Conventional Adenomas and Serrated Polyps[J]. Gastroenterology, 2020, 158(4):852-861.

[2] Carethers JM, Jung BH. Genetics and Genetic Biomarkers in Sporadic Colorectal Cancer[J]. Gastroenterology, 2015, 149(5):1177-1190.

[3] 唐浩杰,任莹. 体素内不相干运动成像用于直肠腺癌术前评估的价值[J]. 中国医药, 2020, 15(2):271-275.

[4] Elinav E, Nowarski R, Thaiss CA, et al. Inflammation-induced cancer: crosstalk between tumours, immune cells and microorganisms[J]. Nat Rev Cancer, 2013, 13(11):759-771.



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2022.09.008

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2022.09.008

· 论著 ·

可穿戴设备定量评估帕金森病伴冻结步态患者的美多芭负荷试验

张新凯 高萌 徐岩 朱红灿 曹学兵

【摘要】 目的 探讨可用于评估帕金森病(PD)伴冻结步态(FOG)患者美多芭负荷试验的可穿戴设备运动参数。**方法** 纳入2020年9月~2021年1月收治于华中科技大学附属协和医院神经内科具有FOG的帕金森综合征患者28例,根据是否符合PD临床诊断标准或明确诊断为PD将其分为PD-FOG组(18例)和非PD-FOG组(10例)。对所有患者行美多芭负荷试验并采用统一的帕金森病评定量表第三部分(UPDRS-III)在负荷试验前(关期)、后(开期)进行评分,使用可穿戴设备采集负荷试验前、后PD-FOG组患者人体运动姿态的时空、动力学和运动学参数并进行比较。采用Pearson相关分析评估UPDRS-III评分与可穿戴设备运动参数的相关性。**结果** 两组患者开期评分均较同组关期评分显著降低($P < 0.05$)。PD-FOG组关期评分、UPDRS-III期评分改变量及改善率均高于非PD-FOG组($P < 0.05$)。与负荷试验前比较,PD伴FOG患者负荷试验后行走过程中的左右小腿角速度峰值、腰部矢状面角度最小值、腰部矢状面角度最大值、严重侧小腿角速度峰值及转向过程中的峰值角速度均增加,左右腿摆动相相对偏差及左右腿支撑相相对偏差均减少($P < 0.05$)。Pearson相关分析结果显示,PD伴FOG患者起立过程中的躯干矢状面峰值角速度,行走过程中左右小腿角速度峰值、严重侧小腿角速度峰值及转向过程中的峰值角速度与UPDRS-III评分均呈负相关($P < 0.05$)。**结论** 可穿戴设备的运动参数与临床UPDRS-III评分具有较好的相关性,相应的运动参数可反映PD伴FOG患者美多芭负荷试验前、后的运动功能改变。

【关键词】 帕金森病伴冻结步态; 可穿戴设备; 美多芭负荷试验; 定量评估

【中图分类号】 R742.5 **【文献标识码】** A

基金项目:国家重点研发计划(2017YFC1310300);国家自然科学基金资助项目(81171193、81671108、81873734)

作者单位:450052 郑州,郑州大学第一附属医院神经内科(张新凯、高萌、朱红灿);华中科技大学同济医学院附属协和医院神经内科(徐岩、曹学兵)

通讯作者:朱红灿,E-mail:zhc660407@hotmail.com;曹学兵,E-mail:caoxuebing@126.com

- [5] 邓建忠,金建华,陆文斌,等.术前外周血纤维蛋白原水平联合血小板与淋巴细胞比值的评分对结直肠癌中预后的评估价值[J].医学研究生学报,2020,33(3):274-279.
- [6] 俞东梅.WHO(2000)结直肠癌诊断标准在术前活组织检查病理诊断中的分析[J].中国医药指南,2016,14(11):128-129.
- [7] 姚宏伟,吴鸿伟,刘荫华.从传统“群体化”诊治到精准“个体化”医疗:AJCC第八版结直肠癌分期系统更新解读[J].中华外科杂志,2017,55(1):24-27.
- [8] 李灿,刘婧,李俊霞,等.孤立性直肠溃疡综合征一例[J].中华炎性肠病杂志,2021,5(3):260-261.
- [9] Miller KD, Nogueira L, Mariotto AB, et al. Cancer treatment and survivorship statistics, 2019[J]. CA Cancer J Clin, 2019, 69(5):363-385.
- [10] Bos A, Kortbeek D, van Erning FN, et al. Postoperative mortality in elderly patients with colorectal cancer: The impact of age, time-trends and competing risks of dying[J]. Eur J Surg Oncol, 2019, 45(9):1575-1583.
- [11] 李新宇,陈国俊.术前中性粒细胞淋巴细胞比值与血小板淋巴细胞比值对膀胱肿瘤的研究进展[J].世界最新医学信息文摘,2019,19(98):156-157.
- [12] Lin Y, Liu Z, Qiu Y, et al. Clinical significance of plasma D-dimer and fibrinogen in digestive cancer: A systematic review and meta-analysis[J]. Eur J Surg Oncol, 2018, 44(10):1494-1503.
- [13] 唐国富,蔡晓龙,李敏,等.大肠癌患者术前纤维蛋白原、血小板与临床病理和预后的相关研究[J].中国肿瘤外科杂志,2020,12(1):49-53.
- [14] Stojkovic LM, Pavlovic MA, Stankovic S, et al. Combined Diagnostic Efficacy of Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR), Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR), and Mean Platelet Volume (MPV) as Biomarkers of Systemic Inflammation in the Diagnosis of Colorectal Cancer[J]. Dis Markers, 2019, 2019:6036979.
- [15] 周婷,吴克俭.中性粒细胞/淋巴细胞、血小板/淋巴细胞和纤维蛋白原在结直肠癌中的预测作用[J].医学研究杂志,2019,48(8):154-157.
- [16] 郭宗全,李艳梅,陈新华.粪便FCP与血清CEA联合检测对大肠癌的诊断价值[J].山东医药,2019,59(31):83-85.
- [17] 王茜,王一菲,付海龙.术前NLR、PLR结合CEA表达水平与结直肠癌TNM分期相关性分析[J].中国血液流变学杂志,2019,29(4):404-408.
- [18] 陈安杰,王斌,王福荣,等.结直肠癌细胞中癌胚抗原、细胞角蛋白19片段表达及其临床意义[J].临床军医杂志,2020,48(7):778-780,783.
- [19] 周小戈,周思君,杨克戈.慢性肾脏病患者维生素D水平与结肠癌的相关性研究[J].临床内科杂志,2019,36(1):47-49.

(收稿日期:2021-05-11)

(本文编辑:高婷)