

论 著

治疗前鼻咽癌患者外周血常规指标与动脉自旋标志成像的相关性及分期价值*

吴文秀 徐志锋* 潘爱珍

黄麟雯

广东省佛山市第一人民医院影像科

(广东 佛山 528000)

【摘要】目的 探讨鼻咽癌患者治疗前血常规各指标与动脉标志成像(ASL)对分期的价值, 血常规指标与ASL相关性。方法 收集经病理证实的NPC患者48例, 将临床分期I及II期患者归为低级别组, III期及IV期归为高级别组, 分析治疗前两组间血常规指标、血流量(BF)对分期价值, 做ROC曲线。分析血常规指标与BF之间的相关性。结果 高级别组淋巴细胞绝对值比低级别组低, 血小板计数(PLT)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)与肿瘤面积比低级别组高; 高低级别组间, 高级别组BF均值比低级别组高。BF与中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)呈正相关; BF与淋巴细胞呈负相关($r=-0.307$)。PLR与HB呈负相关($r=-0.564$), PLR与面积呈正相关($r=0.405$)。结论 鼻咽癌患者治疗前淋巴细胞减低, PLT、PLR升高, 面积越大, 提示分期较晚, 血常规指标对鼻咽癌分期具有一定的预测价值。肿瘤灌注参数BF与NLR呈正相关, 可能间接提示治疗前BF呈高灌注, 患者预后较差。ASL有可能为患者个体化治疗前提供定量依据。

【关键词】鼻咽癌; 血常规; 动脉自旋标志成像; 血小板与淋巴细胞比值; 中性粒细胞与淋巴细胞比值

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】佛山市卫生健康局医学科研项目(20220064)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.06.011

Correlation and Staging Value of Peripheral Blood Routine Index and Arterial Spin Labeling in Patients with Nasopharyngeal Carcinoma before Treatment*

WU Wen-xiu, XU Zhi-feng*, PAN Ai-zhen, HUANG Lin-wen.

Department of Radiology, The First People's Hospital of Foshan, Foshan 528000, Guangdong province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the staging value of blood routine indexes and arterial marker imaging in patients with nasopharyngeal carcinoma before treatment, and the correlation between blood routine indexes and arterial marker imaging. **Methods** Collected 48 cases of patients with nasopharyngeal carcinoma (NPC), which was confirmed by pathology, clinical stage in patients with clinical stage I and II are classified as low level, phase III and IV as high level group, analysis of the two groups before treatment between the blood routine, BF value of installment, ROC curve for meaningful indicators. The correlation between blood routine indexes and BF parameters was analyzed. **Results** The absolute value of lymphocytes in high grade group was lower than that in low grade group, while platelet count, PLR and area ratio were higher in low grade group. The mean BF of the high grade group was higher than that of the low grade group. BF was positively correlated with NLR. A negative correlation was found between BF and LYMPH ($r=-0.307$). PLR was negatively correlated with HB ($r=-0.564$), and PLR was positively correlated with area ($r=0.405$). **Conclusion** The lymphocyte decrease, the absolute value of platelet and PLR increase, and the tumor area increase in patients with nasopharyngeal carcinoma before treatment, suggesting a higher stage. The blood routine indexes have certain predictive value for the stage of nasopharyngeal carcinoma. The tumor perfusion parameter BF was positively correlated with NLR, which may indirectly indicate that BF was highly perfusion before treatment and the prognosis of patients was poor. ASL noninvasive perfusion technique may provide quantitative evidence for patients before individualized treatment.

Keywords: Nasopharyngeal Carcinoma; Peripheral Blood Routine; Arterial Spin Labeling; Platelets-to-Lymphocyte Ratio; Neutrophil-To-Lymphocyte Ratio

我国头颈部恶性肿瘤中以鼻咽癌最常见。鼻咽癌具有地域聚集性, 以广东、广西好发。鼻咽癌组织解剖结构位置相对较深, 起病隐匿, 大多数鼻咽癌患者发现时已处于晚期。新辅助化疗和适型调强放疗的应用使得鼻咽癌患者五年生存率得到了明显提高, 但是目前鼻咽癌患者主要的死亡原因依然是局部复发和转移^[1]。近年来的研究发现, 炎症反应通过促进血管生长与抑制肿瘤细胞的凋亡, 在肿瘤的发生、发展中具有举足轻重的作用^[2]。治疗前血小板与淋巴细胞比值(platelets-to-lymphocyte ratio, PLR)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR)升高, 提示鼻咽癌预后较差^[3-4]。鼻咽癌放化疗疗效受多种因素影响, 其中肿瘤对放化疗敏感性意义最大, 主要与肿瘤内氧含量和血供情况相关。三维连续动脉自旋标记(Three-dimensional Pseudo-continuous Arterial Spin Labeling, 3D pCASL)技术是一种无创且定量的灌注成像方式, 已在鼻咽癌诊断、分期及疗效评估上有多方面研究^[5-7], 为临床提供更多肿瘤灌注信息。但是, 目前尚未有文献报道, 鼻咽癌患者治疗前血常规各指标与鼻咽癌分期关系及与ASL参数的相关性研究。本文通过研究鼻咽癌患者治疗前血常规各参数、肿瘤面积及ASL参数对分期价值以及血常规与ASL参数的相关性, 旨在初步探讨血常规检查、ASL技术在评估鼻咽癌恶性程度、转移和复发的风险, 以便临床用无创的方法评估患者预后。

1 资料与方法

1.1 资料 收集佛山市第一人民医院2019年1-8月经鼻咽镜及病理确诊的鼻咽癌48例。

入选标准: 所有患者均为首次确诊, 确诊前未曾接受任何治疗(化疗或放疗); 无磁共振检查禁忌证。排除标准: 合并有其他头颈部肿瘤; 纳入后发现图像质量差; 无法耐受MR增强扫描。48例初治鼻咽癌患者收集入组, 男37例、女11例, 年龄27~74岁, 平均(49±12)岁。48例鼻咽癌患者的病理均为未分化非角化癌, 所有患者分期均按照第AJCC指南2017版分期标准。这项研究得到佛山市第一人民医院伦理委员会批准, 所有患者均已告知并获得知情权。

1.2 MR扫描 采用3.0T磁共振扫描仪(Discovery MR 750 3.0T system, GE Healthcare)及8通道头颈联合线圈(GE Healthcare, Milwaukee, WI)。磁共振检查对比剂为钆喷酸葡胺注射液(马根维显, 德国Bayer Schering Pharma公司)。常规MR平扫包括: ①横断位FSE T₁WI; ②横断面FSE T₂WI; ③冠状面脂肪抑制T₂WI。3D-pCASL: 基于FSE的3D Spiral采集, 脉冲式和连续式有机结合, TR=3 685 ms, TE=11.5 ms, PLD=1 025 ms

【第一作者】吴文秀, 女, 主治医师, 主要研究方向: 头颈部肿瘤影像诊断。E-mail: starisdream@126.com

【通讯作者】徐志锋, 男, 副主任医师, 主要研究方向: 头颈部肿瘤影像诊断。E-mail: xuzf83@126.com

[1.0 s], NEX=3, 带宽41.67, 层厚5 mm, 层距0 mm, 回波链=21, 层数24, FOV 240 mm×240 mm, 矩阵288×192。横断位T₂WI-FS(TR=3 000 ms, TE=68.0ms), 扫描范围及定位线与ASL横断位一致。常规MR增强扫描: 以0.2 mL/kg、2.0 ms速率注入对比剂后横断面、冠状位及矢状位T1WI-FS(TR=655 ms, TE=9.5 ms)。

1.3 MRI图像后处理 将扫描所获得的ASL原始数据传入GE-AW 4.6工作站软件进行后处理。对ASL数据进行后处理, 得到肿瘤BF图。结合MR增强图像, 由2名放射科医师共同协商, 手动绘制感兴趣区(ROI), 选择肿瘤最大面积层面, 包括整个肿瘤画ROI, 测得肿瘤面积及血流图(blood flow, BF), 均进行三次测量, 取平均值。

1.4 临床资料收集 收集48例患者治疗前血常规资料, 包括白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞、血小板、血红蛋白; 计算中性粒细胞与淋巴细胞比值NLR, 血小板与淋巴细胞比值PLR。按照第AJCC指南2017版分期标准对48例患者进行临床分期, 临床I、II期(n=17)归为低级别组, 临床III、IV期(n=31)归为高级别组。

1.5 统计学分析 使用SPSS 20.0统计学软件分析数据, 符合正态分布参数以($\bar{x} \pm s$)表示, 不符合正态分布参数以中位数(第三四分位数-第一四分位数)表示。采用两样本秩和检验(Mann-Whitney U检验)比较高、低级别间肿瘤区各定量参数的差别。作相应的受试者工作曲线((Receiver operating characteristic curve, ROC曲线), 得出曲线下面积、敏感度、特异度和阈值。BF与血常规参数间的相关性采用Spearman相关分析(r值为0.71~1.00为高度相关, 0.40~0.70 为中度相关, 小于0.40为低度相关)。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 高、低级别组间血常规各参数、肿瘤面积与BF值的差异 48例鼻咽癌患者治疗前血常规各参数中, 白细胞均值为 $7.229 \times 10^9/L$; 中性粒细胞均值 $4.55 \times 10^9/L$; 淋巴细胞均值 $1.93 \times 10^9/L$; 血小板均值为 $275.52 \times 10^9/L$; NLR为2.72; 血红蛋白为140.23g/L; 肿瘤面积均值为 5.71 cm^2 。高级别组淋巴细胞绝对值比低级别组低, 血小板计数、PLR与面积比低级别组高(P<0.05)(表1), 并作出相应的ROC曲线(图1)。淋巴细胞计数曲线下面积为0.726, 最佳截断点为 $2.075 \times 10^9/L$, 敏感度为74.19%, 特异性为70.59%。血小板计数曲线下面积为0.739, 最佳截断点为 $260.5 \times 10^9/L$, 敏感度为70.97%, 特异性为82.35%。血小板/淋巴细胞(PLR)曲线下面积为0.810, 最佳截断点为125.4, 敏感度为83.87%, 特异性为76.47%。肿瘤面积曲线下面积为0.857, 最佳截断点为 4.425 cm^2 , 敏感度为74.19%, 特异性为94.12%。

鼻咽癌组织较小时, 呈均匀高灌注(图2), 病变较大, 灌注不均匀, 坏死组织呈低灌注。48例鼻咽癌患者BF均值为 $71.71 \text{ mL}/100 \text{ g}/\text{min}$ 。在高低级别组间, 高级别组BF均值比低级别组高, 但未见统计学差异。

2.2 BF参数与各血常规参数的相关性 BF与NLR呈正相关, 相关系数为0.289, P值为0.046, 呈低度相关(图3A); BF与LYMPH呈负相关, 相关系数为-0.307, 呈低度相关(图3B); BF与其余参数未见明显相关性, P>0.05。

PLR与WBC、NEUT呈负相关, 相关系数分别为-0.432及-0.809; PLR与HB呈负相关, 相关系数为-0.564, p值为0(图4A); PLR与面积呈正相关, 相关系数为0.405, p值为0.004(图4B)。

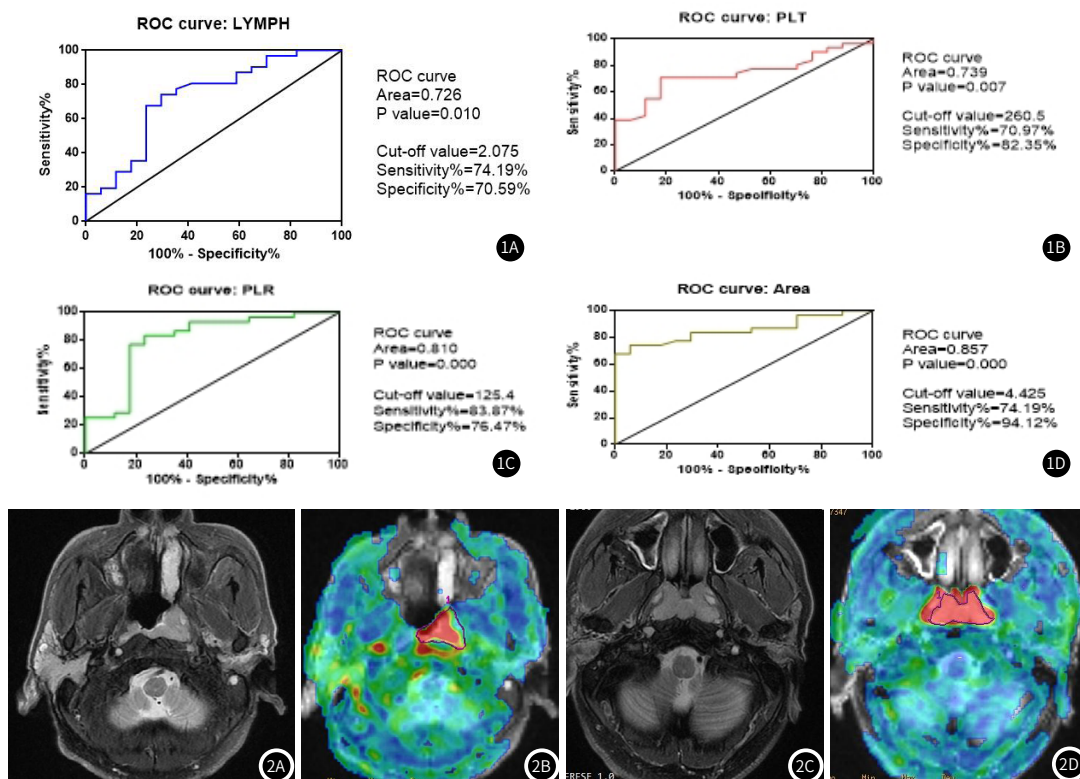


图1 高低级别组间淋巴细胞绝对值、血小板计数、血小板/淋巴细胞、肿瘤面积的ROC曲线。图1A: 高低级别组间, 淋巴细胞绝对值曲线下面积为0.726, P值为0.010, 阈值为2.075, 敏感度为74.19%, 特异性为70.59%; 图1B: 血小板曲线下面积为0.739, P值为0.007, 阈值为260.5, 敏感度为70.97%, 特异性为82.35%; 图1C: PLR曲线下面积为0.810, P值为0.000, 阈值为125.4, 敏感度为83.87%, 特异性为76.47%; 图1D: 肿瘤面积曲线下面积为0.857, P值为0.000, 阈值为4.425, 敏感度为74.19%, 特异性为94.12%。**图2** 2例鼻咽癌患者T2WI及ASL图像。图2A: 51岁, 男; 涕中带血3日, T2N1M0(II); 鼻咽部肿瘤面积 3.67 cm^2 , 中性粒细胞 $5.6 \times 10^9/L$, 淋巴细胞 $2.05 \times 10^9/L$, 血小板 $231 \times 10^9/L$, 血红蛋白151g/L, NLR 2.732。2-1A示T2WI压脂鼻咽左侧壁明显增厚, 呈稍高信号; 2-1B示ASL/T2WI融合图像示病变中央呈高灌注, 边缘低灌注, BF为 $87.595 \text{ mL}/100 \text{ g}/\text{min}$ 。图2B: 38岁, 男; 鼻塞、右颈部肿块3月余, T3N2M0(III); 鼻咽部肿瘤 7.94 cm^2 , 中性粒细胞 $4.22 \times 10^9/L$, 淋巴细胞 $1.62 \times 10^9/L$, 血小板 $262 \times 10^9/L$, 血红蛋白155/L, NLR 2.805。2-2A示T2WI压脂鼻咽部明显增厚, 呈稍高信号; 2-2B示ASL/T2WI融合图像示病变呈均匀高灌注, BF为 $256.39 \text{ mL}/100 \text{ g}/\text{min}$ 。

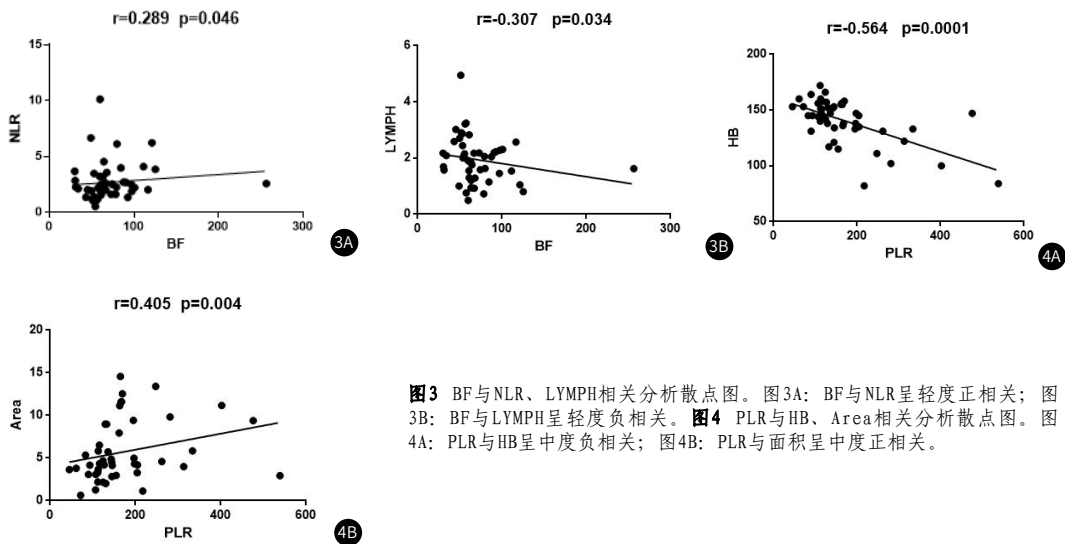


图3 BF与NLR、LYMPH相关分析散点图。图3A: BF与NLR呈轻度正相关; 图3B: BF与LYMPH呈轻度负相关。图4 PLR与HB、Area相关分析散点图。图4A: PLR与HB呈中度负相关; 图4B: PLR与面积呈中度正相关。

表1 高、低级别组间血常规各参数、肿瘤面积与BF值的差异

	低级别组(N=17)	高级别组(N=31)	P
白细胞绝对值(WBC)	7.85±2.77	6.89±2.28	0.301
中性粒细胞绝对值(NEUT)	3.70(6.02-3.23)	4.61(5.24-3.10)	0.880
淋巴细胞绝对值(LYMPH)	2.35±0.95	1.71±0.64	0.010
血小板绝对值(PLT)	240.29±37.00	294.84±80.54	0.007
中性粒细胞/淋巴细胞(NLR)	1.65(2.97-1.32)	2.50(3.59-2.00)	0.104
血小板/淋巴细胞(PLR)	111.93(127.38-89.92)	163.24(247.62-132.5)	0.000
血红蛋白浓度(HB)	147.00(156.5-141)	138.00(155-122)	0.134
肿瘤面积(Area)	3.14±1.17	7.12±3.58	0.000
血流量(BF)	57.37(80.29-51.47)	64.48(84.58-55.67)	0.152

注: WBC、NEUT、LYMPH、PLT单位为 $\times 10^9/L$, HB单位为g/L, Area单位为 cm^2 , BF单位为 $mL/100\ g/min$ 。

3 讨论

本研究按照2017版分期指南, 将治疗前鼻咽癌患者分为高低级别两组, 高级别组淋巴细胞绝对值低于低级别组, 高级别组血小板绝对值、PLR及肿瘤面积高于低级别组, 提示鼻咽癌治疗前血液指标可在一定程度上预测鼻咽癌分期。在相关分析上, 肿瘤灌注参数BF与NLR呈正相关, 与淋巴细胞绝对值呈负相关, 表明灌注参数BF可能为评估鼻咽癌预后一个指标。

越来越多的研究证明炎症细胞在肿瘤的发生、发展、增殖及转移中具有重要的作用, 中性粒细胞、淋巴细胞和血小板是炎症反应中肿瘤微环境重要的一部分。淋巴细胞作为人体免疫细胞, 可杀伤肿瘤细胞, 在抑制肿瘤的增殖和转移中具有重要作用^[8]。人体淋巴细胞数目降低, 提示机体免疫功能相应下降, 抵抗外界细菌病毒和抗肿瘤能力下降。有研究表明^[9], 肿瘤部位淋巴细胞增多, 提示预后良好。肿瘤的生长需要粒细胞介导的细胞因子作用, 肿瘤生长因子、促血管生长因子和血管生长因子等, 可以诱导和维持肿瘤血管生长, 诱导活性氧的形成, 刺激肿瘤的增殖; 炎症细胞在肿瘤边缘, 可诱导肿瘤向周围组织浸润及转移^[10]。血小板不仅有凝血功能, 还可以保护肿瘤细胞免受人体自然杀伤细胞的分解, 促进肿瘤的血管生长及转移^[11]。中性粒细胞-淋巴细胞比值(NLR), 血小板-淋巴细胞比值(PLR), C反应蛋白被认为是多种肿瘤的预后指标^[12-14]。Wang X等和Liao 等^[3,15]认为, 在鼻咽癌患者中, 治疗前NLR越高, 提示患者总生存期越低。杨青和周媛媛等^[16,17]认为治疗前NLR和PLR可作为鼻咽癌独立预后危险因素。但是国内外研究多集中在血常规指标与鼻咽癌预后的关系上, 目前尚未有治疗前血常规指标与2017版分期相关性研究。本研究发现, 高级别组淋巴细胞绝对值低于低级别组, 提示高级别组患者免疫功能相对低级别组差, 肿瘤的侵袭性更高。高低级别组间淋巴细胞的截点为 $2.075 \times 10^9/L$ 。高级别组血小板绝对值、PLR及肿瘤面积高于低级别组, 截点分别为 $260.5 \times 10^9/L$, $125.4 \times 10^9/L$ 及 $4.425cm^2$ 。在抗肿瘤免疫中, 中性粒细胞和血小板增高, 淋巴细胞减低, 可能导致机体免疫应答不足, 导致更

多肿瘤存活, 肿瘤增殖和生长速度更快, 鼻咽癌患者分期更高, NLR及PLR可以代表促肿瘤反应和抑制肿瘤生长之间的关系。所以, 鼻咽癌患者治疗前血常规中淋巴细胞、血小板与中性粒细胞可提示鼻咽癌分期。淋巴细胞减低, 血小板增高, PLR及肿瘤面积越大, 提示患者倾向于高级别组。

动脉自旋标记(arterial spin labeling, ASL)是一种利用动脉血液中的水分子作为内源性对比剂, 可评估血流状态的一种无创MR技术, 重复性好, 无磁敏感伪影, 无需对比剂。ASL的定量参数BF可反映病变内微循环血液中的灌注情况。在鼻咽癌的应用中, ASL成像技术在其早期诊断、疗效评估上有所报道^[5,7]。有学者在鼻咽癌技术成像研究中^[18], 采用标志后延迟时间(PLD)为1.0 s(1025ms)时, 显示鼻咽癌肿瘤组织更佳。在本人前期研究中^[19,20], PLD为1.0 s, 采用ASL/T2WI融合成像, 获得满意图像质量, 并且发现, 增殖指标Ki-67与BF呈正相关, 表明肿瘤组织中血供越丰富, 肿瘤细胞增殖越快。另外有研究发现CT灌注成像能反映鼻咽癌肿瘤内部的微循环特征^[21]。本研究结果显示, 在高低级别组间, 高级别组BF均值比低级别组高, 但未见统计学差异, 与LIN等研究一致^[18]。在与血液指标的相关分析上, 本研究首次发现, BF与NLR呈正相关, 与淋巴细胞呈负相关。国内外多个研究表明^[3,15,16,17], NLR升高, 提示鼻咽癌患者预后相对较差。同时, BF值越高, 提示肿瘤血供越丰富, 灌注越高, BF灌注参数可能为反应鼻咽癌患者疗效及预后的一个指标。孙宗琼等^[7]在预测中晚期鼻咽癌患者疗效上发现, 放疗有效组TBF明显高于无效组, 放疗有效组肿瘤内具有更高的血流量及含氧量, 无效组表现为低灌注及低含氧量。肿瘤内血液供应越丰富, 含氧量越高, 化疗药物到达肿瘤浓度越高, 抑制肿瘤增殖效果越好^[22]。所以, 鼻咽癌组织BF高灌注或低灌注, 更能反映鼻咽癌预后, 还需要更多进一步研究。在鼻咽癌放化疗中, 射线对肿瘤组织的治疗很大程度上取决于氧。血红蛋白为人体携带氧气的工具, 贺蓓娃等^[23]研究发现, 当各期鼻咽癌患者血红蛋白浓度 $>160g/L$, 放射治疗

(下转第46页)

稍有偏差。第三,本研究是回顾性研究,可能存在选择偏倚。第四,本研究缺乏患者的长期随访数据,不能断定该阈值应作为行颈淋巴结清扫术的参考值这一结论。因此,我们将收集更多的病例及相关随访资料,完善进一步的研究。

4 结 论

MRI为术前准确估计肿瘤浸润深度及上下径提供了测量方法,对TSSC患者颈淋巴结转移具有预测价值,对临床诊疗计划具有一定的指导作用。MRI测量的浸润深度大于13.75mm,上下径大于19.39mm时,TSSC患者颈淋巴结转移风险增加。

参考文献

- [1] SIEGEL R L, MILLER K D, JEMAL A. Cancer statistics, 2019[J]. CA: a cancer journal for clinicians, 2019, 69(1): 7-34.
- [2] CHEN J, LIU L, CAI X, et al. Progress in the study of long noncoding RNA in tongue squamous cell carcinoma[J]. Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology, 2020, 129(1): 51-8.
- [3] KUBO K, KAWAHARA D, MURAKAMI Y, et al. Development of a radiomics and machine learning model for predicting occult cervical lymph node metastasis in patients with tongue cancer[J]. Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology, 2022, 134(1): 93-101.
- [4] BABA A, OJIRI H, OGANE S, et al. Usefulness of contrast-enhanced CT in the evaluation of depth of invasion in oral tongue squamous cell carcinoma: comparison with MRI[J]. Oral radiology, 2021, 37(1): 86-94.
- [5] JAYASANKARAN S C, CHELAKKOT P G, KARIPALLIYIL M, et al. Magnetic resonance imaging: A predictor of pathological tumor dimensions in carcinoma of anterior two-thirds of tongue - A prospective evaluation[J]. Indian journal of cancer, 2017, 54(3): 508-13.
- [6] OKURA M, IIDA S, AIKAWA T, et al. Tumor thickness and paralingual distance of coronal MR imaging predicts cervical node metastases in oral tongue carcinoma[J]. AJNR American journal of neuroradiology, 2008, 29(1): 45-50.
- [7] ALMANGUSH A, BELLO I O, KESKI-SANTTI H, et al. Depth of invasion, tumor

(上接第36页)

后局部肿瘤控制率明显升高,放疗前血红蛋白浓度的高低影响着放疗短期及远期疗效。本研究发现,PLR肿瘤面积呈正相关,肿瘤面积越大,向周围侵犯范围越大,分期相对较晚,预后不良。PLR与血红蛋白HB呈负相关,PLR升高,鼻咽癌患者预后较差,而血红蛋白下降,会降低鼻咽癌患者放疗疗效,与文献报道一致。所以在鼻咽癌患者治疗过程中,应动态观察患者血红蛋白变化,并及时给予相应治疗。

本研究仍有一定的局限性：第一，本研究为单中心研究，样本量少，鼻咽癌肿瘤组织的病理类型均为非角化未分化癌，需要扩大样本量。第二，本研究为鼻咽癌患者治疗前研究，还需要进一步对患者进行随访追踪复查，获得总生存率、无进展生存期，进一步阐明血液学指标与BF灌注参数对预后的影响。第三，本研究ASL序列扫描，只设定一个PLD值，未采用多个PLD值来评估慢血流对肿瘤灌注的影响。

综上所述,鼻咽癌患者治疗前淋巴细胞减低,血小板绝对值、PLR升高,肿瘤面积增大,提示分期较晚,血常规指标对鼻咽癌分期具有一定的预测价值。肿瘤灌注参数BF与NLR呈正相关,可能间接提示治疗前BF呈高灌注,患者预后较差。ASL无创灌注技术,有可能为患者个体化治疗前提供定量依据。

参考文献

- [1] Zhang L, Chen QY, Liu H, et al. Emerging treatment options for nasopharyngeal carcinoma[J]. Drug Des Devel Ther 2013; 7: 37-52.
- [2] Dolan RD, McSorley ST, Horgan PG, et al. The role of the systemic inflammatory response in predicting outcomes in patients with advanced [J]. Crit Rev Oncol Hematol. 2017 Aug ;116: 134-146.
- [3] Wang X, Yang M, Ge Y, et al. Association of Systemic Inflammation and Malnutrition With Survival in Nasopharyngeal Carcinoma Undergoing Chemoradiotherapy: Results From a Multicenter Cohort Study[J]. Front Oncol. 2021, 11: 766398
- [4] 杨青, 区晓敏, 胡超苏. 血小板-淋巴细胞比值在鼻咽癌预后预测中的作用: Meta分析 [J]. 中国癌症杂志, 2019, 29(8): 576-582.
- [5] 刘学, 余小多, 李琳, 等. 3.0T MR动脉自旋标记技术对T1期鼻咽癌诊断价值的初步研究 [J]. 放射学实践, 2018, 33(1): 24-29.
- [5] LIU X, YU X D, LI L, et al. Preliminary study of 3.0T MR arterial spin labeling in the diagnosis of stage T1 nasopharyngeal carcinoma[J]. Radiological Practice, 2018, 33(1): 24-29.
- [6] LIN M, YU X, LUO D, et al. Investigating the correlation of arterial spin labeling and dynamic contrast enhanced perfusion in primary tumor of nasopharyngeal carcinoma[J]. Eur J Radiol. 2018; 108: 222-229.

- budding, and worst pattern of invasion: prognostic indicators in early-stage stage oral tongue cancer[J]. Head & neck, 2014, 36(6): 811-8.
- [8] LYDIATT W M, PATEL S G, O'SULLIVAN B, et al. Head and Neck cancers—major changes in the American Joint Committee on cancer eighth edition cancer staging manual[J]. CA: a cancer journal for clinicians, 2017, 67(2): 122-37.
- [9] GONZALEZ-MOLES M A, ESTEBAN F, RODRIGUEZ-ARCHILLA A, et al. Importance of tumour thickness measurement in prognosis of tongue cancer[J]. Oral oncology, 2002, 38(4): 394-7.
- [10] 丁龙, 滕录霞, 黄祥辉等. 探讨增强CT与MR在诊断口腔颌面部间隙感染中的应用价值[J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28(06): 23-25+28.
- [11] SINGH A, THUKRAL C L, GUPTA K, et al. Role of MRI in Evaluation of Malignant Lesions of Tongue and Oral Cavity[J]. Polish journal of radiology, 2017, 82(92)-9.
- [12] 袁瑛, 王伦昌. 超声与多参数MRI在舌鳞状细胞癌诊断中的应用价值比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(3): 26-28.
- [13] 张兴安, 张兰芳, 谭小尧等. PET/CT、CT在诊断口腔鳞癌颈部淋巴结转移中的应用观察[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(6): 31-33+37.
- [14] BABA A, HASHIMOTO K, KAYAMA R, et al. Radiological approach for the newly incorporated T staging factor, depth of invasion (DOI), of the oral tongue cancer in the 8th edition of American Joint Committee on Cancer (AJCC) staging manual: assessment of the necessity for elective neck dissection[J]. Japanese journal of radiology, 2020, 38(9): 821-32.
- [15] 刘洋, 耿金欢, 徐军. PET/CT在舌癌诊断及分期中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(10): 5-7+58+153.
- [16] FU J Y, ZHU L, LI J, et al. Assessing the magnetic resonance imaging in determining the depth of invasion of tongue cancer[J]. Oral diseases, 2021, 27(3): 457-63.
- [17] MINAMITAKE A, MURAKAMI R, SAKAMOTO F, et al. Can MRI-derived depth of invasion predict nodal recurrence in oral tongue cancer? [J]. Oral radiology, 2021, 37(4): 641-6.
- [18] LYDIATT W M, PATEL S G, O'SULLIVAN B, et al. Head and neck cancers—major changes in the American Joint Committee on cancer eighth edition cancer staging manual[J]. CA: a cancer journal for clinicians, 2017, 67(2): 122-37.

(收稿日期: 2022-09-25)

(校对编辑：姚丽娜)

- [7] 孙宗稼, 胡曙东, 薛倩, 邹勤丹, 金琳芳, 窦维强. 基于动脉自旋标记灌注参数和临床病理特征的列线图预测中晚期鼻咽癌放化疗疗效[J]. 中华放射学杂志, 2022, 56(2): 156-162.
- [8] MASSAGUE J, OBENAUF A C. Metastatic colonization by circulating tumour cells[J]. Nature, 2016, 529(7586): 298-306.
- [9] Kishi Y, Kopetz S, Chun YS, et al. Blood Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts survival in patients with colorectal liver metastases treated with systemic chemotherapy[J]. Ann Surg Oncol, 2009, 16(3): 614-622.
- [10] Ocana A, Nieto-Jimenez C, Pandiella A, Templeton AJ. Neutrophils in Cancer: Prognostic Role and Therapeutic Strategies. Mol Cancer (2017) 16: 137
- [11] SHARMA D, BRUEL-ZIEDINS K E, BOUCHARD B A, et al. Platelets in tumor progression: a host factor that offers multiple potential targets in the treatment of cancer[J]. J Cell Physiol, 2014, 229(8): 1005-1015
- [12] LI H, ZHAO Y, ZHENG F. Prognostic significance of elevated preoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio for patients with colorectal cancer undergoing curative surgery: A meta-analysis[J]. Medicine, 2019, 98(3): e14126.
- [13] FANG Y, XU C, WU P, et al. Prognostic role of C-reactive protein in patients with nasopharyngeal carcinoma: A Meta analysis and literature review[J]. Medicine, 2017, 96(45): e8463.
- [14] 聂冬. 治疗前PLR与NLR在评估新疆维吾尔族鼻咽癌预后价值中的初步探讨[C]. 2016年国际肿瘤放射治疗学进展天津论坛暨中国北方肿瘤放射治疗协作组第二届学术会议论文集. 2016: 21-22.
- [15] Liao LJ, Hsu WL, Wang CT, Lo WC, Cheng PW, Shueng PW, et al. Prognostic Impact of Pre-Treatment Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) in Nasopharyngeal Carcinoma: A Retrospective Study of 180 Taiwanese Patients[J]. Clin Otolaryngol (2018) 43: 463-9.
- [16] 杨青, 区晓敏, 胡超苏. 血小板-淋巴细胞比值在鼻咽癌预后预测中的作用: Meta分析[J]. 中国癌症杂志, 2019, 29(8): 576-582.
- [17] 周媛媛, 罗展雄, 李旌, 于斌, 李中华, 王磊黎, 贺婵娟, 石丰榕. 治疗前中性粒细胞与淋巴细胞比值对局部晚期鼻咽癌预后预测作用的研究[J]. 重庆医学, 2019, 48(19): 3260-3264.
- [18] LIN M, YU X, LUO D, et al. Investigating the correlation of arterial spin labeling and dynamic contrast enhanced perfusion in primary tumor of nasopharyngeal carcinoma[J]. Eur J Radiol, 2018, 108: 222-229.
- [19] 吴文秀, 江桂华, 徐志锋, 潘爱珍, 高明勇, 周新韩. 鼻咽癌3D pCASL与Ki-67指数相关性临床初步价值[J]. 中国医学物理学杂志, 2020, 37(2): 190-194.
- [20] Wu W, Jiang G, Xu Z, et al. Three-dimensional pulsed continuous arterial spin labeling and intravoxel incoherent motion imaging of nasopharyngeal carcinoma: correlations with Ki-67 proliferation status. [J]. Quant Imaging Med Surg, 2021, 11: 1394-1405.
- [21] 瞿明, 王延辉, 秦晓雯, 吴媛, 袁志, 杨帆. CT灌注成像在反映鼻咽癌放疗效果及预后评估中的可行性分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(11): 29-31.
- [22] Zheng D, Yue Q, Ren W, et al. Early responses assessment of neoadjuvant chemotherapy in nasopharyngeal carcinoma by serial dynamic contrast-enhanced MR imaging[J]. Magn Reson Imaging, 2017, 35: 125-131.
- [23] 贺桂枝, 章国芬, 赵于天, 王震雷, 许敏, 胡玉林. 血红蛋白浓度与鼻咽癌放射治疗效果分析[J]. 中华肿瘤影像学杂志, 2002, 11(2): 94-96.

(收稿日期: 2022-08-25)

(校对编辑：姚丽娜)