·综　　述·

乳腺放射状硬化性病变影像学表现与病理学相关性的研究进展*

曾小玉[1]综述,汤兵辉[2],叶　军[3]审校

(1.赣南医学院第一临床医学院 2021 级在读硕士研究生,江西 赣州 341000;2.江西乳腺专科医院超声医学科,江西 南昌 330000;3.赣南医学院第一附属医院超声医学科,江西 赣州 341000)

[摘　要]　放射状硬化性病变(RSL)是放射状瘢痕和复杂硬化性病变的总称,是一种少见且不同于术后瘢痕的独立病理类型的良性病变,在临床和影像学上与乳腺恶性肿瘤高度相似。近年来,随着钼靶、超声、磁共振等一系列影像学技术的发展,越来越多 RSL 病变被发现及诊断。这些影像学技术对于 RSL 的诊断价值各不相同,联合应用多种影像学技术使该病变的影像诊断率有所提高,而 RSL 的影像学表现与病理相关性的研究对于其治疗方式的选择具有重要的临床价值。

[关键词]　乳腺放射状硬化性病变;　X 线钼靶;　超声成像;　磁共振成像;　病理学;　综述

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2023.14.026　　**中图法分类号**:R445.1

文章编号:1009-5519(2023)14-2465-06　　**文献标识码**:A

Research progress on correlation between imaging manifestations and pathology of radial sclerosing lesions*

ZENG Xiaoyu[1],*TANG Binghui*[2],*YE Jun*[3]

(1.*The First Clinical Medical School of Gannan Medical University*,*Ganzhou*,*Jiangxi* 341000,*China*;2.*Department of Ultrasound Medicine*,*Jiangxi Breast Disease Hospital*,*Nanchang*,*Jiangxi* 330000,*China*;3.*Department of Ultrasound Medicine*,*The First Affiliated Hospital of Gannan Medical University*,*Ganzhou*,*Jiangxi* 341000,*China*)

[**Abstract**]　Radial sclerosing lesion(RSL) is a general name of radial scar and complex sclerosing lesion, which is a rare and independent pathological type of benign lesion different from postoperative scar, and is highly similar to breast malignant tumor in clinic and imaging. In recent years, with the development of a series of imaging techniques such as molybdenum target, ultrasound and magnetic resonance, more and more RSL lesions have been found and diagnosed. These imaging techniques have different diagnostic values for RSL, and the combined application of various imaging techniques can improve the imaging diagnostic rate of the lesion, and the study on the correlation between imaging manifestations and pathology of RSL has important clinical value for the choice of treatment methods.

[**Key words**]　Radial sclerosing lesions of breast;　X-ray molybdenum target;　Ultrasonic imaging;　Magnetic resonance imaging;　Pathology;　Review

乳腺放射状硬化性病变(RSL)是一种病因不明的良性病变,当病变直径小于 10 mm 时称为放射状瘢痕(RS),当病变直径大于 10 mm 时称为复杂硬化性病变(CSL)[1]。RSL 通常无任何临床症状,常在患者进行乳腺体检时偶然发现,其特征是在病理显微镜下,病灶呈明显的分区结构,分为中央瘢痕区和周围增生区。目前临床上对于确诊患者多采取手术切除治疗,然而近几年越来越多的学者基于 RSL 影像学和病理学相关性的研究结果,认为对于不伴有高危病变的单纯性 RSL 病变可以不进行手术切除仅行影像学随访即可。本文从 X 射线钼靶、超声成像、磁共振成像(MRI)等方面出发,就不同的医学影像技术在诊断 RSL 的应用及其影像学表现与病理学相关性的研究现状进行综述。

1　RSL 的临床病理特征

1.1　RSL 的临床特征　RSL 多见于 30～60 岁女性

*　**基金项目**:2020 年赣州市科技局科技计划专项资金项目(重点研发计划社发项目-医疗卫生领域)赣市科发〔2020〕60 号;赣南医学院基金项目(YC2022-X006)赣医研字〔2022〕16 号。

△　**通信作者**,E-mail:gyyejun@163.com。

患者,发病率在 0.6%～3.7%,但有研究发现该病尸检率高达 28.0%,表明该疾病在人活体组织中可能存在较大的低估率[2]。与浸润性乳腺癌(IBC)多出现乳腺肿块、酒窝征、乳头溢液、橘皮征等临床表现不同,RSL 通常无任何临床症状。在影像学表现上,RSL 与 IBC 存在较多相似之处,同时病理科医生也有可能将此病误诊为低级别 IBC 或导管癌,因此,正确诊断此病对影像医生及病理医生均是一种挑战。根据美国放射学会制定的《乳腺影像报告与数据系统》,该病影像学表现一般为 BI-RADS 4 类,具有潜在的恶性可能[3]。RSL 与癌共存的概率为 3.6%～32.0%[4],但病变的发病机制及增加 RSL 升级为乳腺恶性肿瘤风险的相关因素仍不确定,目前认为 RSL 升级为恶性肿瘤通常与多种增殖性改变有关,包括腺病、乳头状瘤病、典型或非典型导管增生、导管原位癌和浸润性癌等。由于该病有机会与乳腺癌及一系列高危因素并存,且影像学及病理学对于准确预测 RSL 的恶变率均有限制,可能会导致手术切除后病变升级为恶性,目前经穿刺活检确诊的 RSL 病变临床上常规采取手术切除治疗。然而近几年越来越多相关研究表明,经活检证实为单纯性 RS 的病灶升级为癌症的概率小于 2%,更有研究在短期随访中发现经手术切除后的 RSL 病灶并未升级为恶性肿瘤[5-7]。因此一部分专家坚持认为[5-9],对于不存在高危病变因素或切除其他指征的 RSL 可不进行手术切除治疗而进行影像学随访观察。

1.2　RSL 的病理特征　RSL 可能因乳腺实质的扭曲变形所致,但其病因和发病机制尚不明确。因病理特征复杂多样,不同的研究者基于病变不同的病理形态学特征性表现,提出了不尽相同的疾病名称术语,如硬化性弹力纤维瘢痕、星状瘢痕、良性硬化性导管增生等。与目前较为认可的 BERG 等[1]根据肿块直径大小区别 RS 或 CSL 病变不同,VIJVER 等[10]在 2012 年乳腺肿瘤 WHO 分类中提出,病变术语 RS 被用于表现为星状结构特征的较小病变,而 CSL 指具有更加复杂特征的较大病变,二者都含有多种上皮增生性改变且病变周围环绕程度不等的导管扩张、导管普通型增生、大汗腺化生和增生。而在较大且更加复杂的 CSL 中,可见多种成分融合,形成混杂硬化性腺病、硬化性乳头状瘤和各种上皮增生样改变[1,10]。组织学特征提示,RSL 是乳腺对损伤和组织缺失的修复性反应,但这仍然只是一种假设和推理。其检出率受研究对标本类型、检测方法及其他共同的病理改变影响。标本越大、取材越多、病变的检出率越高[11]。

大体检查时,RSL 呈星芒状、质硬,其三维立体形态似海胆,病灶表面可见许多放射状毛刺样改变,常浸润周围乳腺实质,与癌相似。RSL 和癌均可形成放射状条带样改变。癌组织放射状条带样改变的形成机制多是由于腺体内组织增多,病变中央形成结节并向周围组织扩张浸润而形成的一种星形结构;RS 则是由于病变中央的乳腺出现实质性皱缩,病变外周的乳腺实质呈条带状被拉向组织缺失区,从而形成另一种星形结构。若根据大体特点进行判断,即使是经验丰富的病理医生也容易将 RSL 误诊为癌。显微镜下检查时,充分发育成形的 RSL 组成成分呈特征性的区域性分布模式。病灶中央为瘢痕区,为间质和扭曲的上皮成分;病灶周围为增生区,增生的腺体将中央瘢痕区完全包裹,呈放射状排列。虽然 RSL 呈孤立的病灶,但他们与周围组织没有明确的边界,也不挤压邻近组织,而是通过周围增生区组织与病变外未受累组织连续融合。硬化性腺病中,周围腺体排列有序,与病变外相邻组织关系协调,腺体不会穿透小叶、围绕导管或插入脂肪组织之间,也不会破坏胶原束,而浸润性癌巢总是以上述各种方式破坏乳腺实质[11]。

RSL 的恶性可能尚无法确定,研究尚未发现该病变与乳腺癌有直接形态学联系。大体上 RSL 和小灶浸润性癌形态相似,促使一些学者认为 RS 是浸润性癌发展过程的早期阶段,但更多研究则认为 RSL 与双侧乳腺癌的发病风险增加相关。虽无确切的研究证据支持这种观点,但的确有一些研究表明[12],RSL 进展为 IBC 的风险提高至 1.8 倍,若同时伴有非典型增生,风险将提高至 2.8 倍左右。

2　RSL 的影像学特征

2.1　RSL 的 X 射线表现　RSL 在乳房 X 射线检查中的典型表现为结构扭曲的针刺样肿块伴中央半透明的低密度区,称为“黑星征”。肿块的边界不规则且呈毛刺样改变向邻近组织延伸,使其与 IBC 极其相似,仅凭借外观难以做出鉴别[13]。COHEN 等[14]回顾性研究在 X 射线检查中伴有毛刺状改变并判定为 RS 的病变,经手术切除后证实,影像科医生对病变判断错误的概率高达 17%～59%,而放射状的中央核心结构是造成诊断医生误判最主要的原因。在钼靶 X 射线检查中,RSL 可见中心致密、微小钙化影,这些微钙化与细胞新陈代谢及病变局部营养不良有关,可能提示其向恶性肿瘤转变的过程,但这些钙化的形态学特征是非特异性的,并不足以区别病变的良恶性,且在进行钼靶 X 射线检查时,RSL 病变因不同体位表现为不同的形态学改变,难以与恶性肿瘤相鉴别[14-16]。因此多项研究认为在钼靶 X 射线检查中,RSL 的特征与乳腺癌的特征不可区分[14,17]。

2.2　RSL 的超声表现　对于乳腺 X 射线钼靶检查时偶然发现的 RSL 病变,二维超声检查可能只有轻微

的结构扭曲,或为不规则形状的等回声或低回声的实性肿块,边缘呈毛刺状,也可表现为边缘成角,伴有厚的高回声晕和后方声影,厚的高回声晕常意味着超出超声探头显示分辨力的毛刺。虽然大部分 RSL 在彩色多普勒血流成像检查中无明显特异性,但众多研究表明 RSL 整体可见较为丰富的血流信号,对 RSL 的诊断具有一定的支持作用。张哲元等[18]在研究中提出,RS 与 IBC 的鉴别在病变纵横比、有无微小钙化及血流信号的显示上均存在着统计学意义。

超声弹性成像在判断形态不规则、边界不清的乳腺肿块良恶性方面具有一定的优势[19-20]。赵紫薇等[21]通过对 RS 和乳腺癌超声特征对比研究发现,早期 RSL 因中央间质富含成纤维细胞和黏液样基质,病灶较软,而浸润性导管癌可能因肿瘤分泌因子促进间质增生与组织硬度增大,导致浸润性导管癌组弹性评分大于或等于 4 分的病变较 RS 组多,一定程度上证实了弹性成像检查对 RSL 病变的诊断价值。但也有部分研究认为[22-23],仅凭借弹性成像检查尚不能可靠地鉴别 RS 病变与 IBC,因 RSL 病变周围呈放射状分布的导管和小叶可表现为上皮增生、导管扩张、腺病及多发性乳头状瘤,而上皮增生和腺病处多可见钙化,促使 RS 间质硬化区较大导致病灶硬度增加,且乳腺癌可能因内部液化坏死导致病灶硬度降低,造成弹性成像检查对鉴别 RSL 病变与乳腺癌的错误诊断。

超声造影因在人体微血管和组织灌注与成像方面具有独特的意义,越来越引起临床医生对其的关注和研究兴趣。肖晓云等[24]对 8 例 RS 病变在常规超声诊断基础上进行弹性成像和超声造影评估。50.0%病变与乳腺周边组织同步等增强,未见明显充盈缺损,37.5%(3 例)呈现不均匀高增强模式(包括 2 例经病理证实为 RS 伴局部癌变病变),增强时间早于周边乳腺腺体,增强后可见形态不规则病灶,病灶范围显著大于二维超声所见,总体上 CEUS 诊断 RS 的准确率可达 87.5%。但目前对于 RSL 造影表现的研究较少且样本病例数不足,仍须进一步扩大样本探索 CEUS 对于诊断 RSL 的价值。

目前超声医生多基于美国放射学会制定的《乳腺影像报告与数据系统》对 RSL 病变做出综合判断,PARK 等[8]对 19 例病变进行超声检查,根据 BI-RADS 系统,3 类、4A 类、4B 类肿块分别占 15.8%、68.4%、15.8%。其中 42.15%为形态不规则形或圆形低回声,78.95%为边界不清低回声肿块。通过统计学分析,穿刺活检组和手术切除组病变在患者年龄、BI-RADS 分类等级及肿块直径大小均未见明显统计学差异。与之研究结果不同,KRAFT 等[25]回顾分析 148 例 RSL 病变,发现唯一与外科病理学显著相关的特征是病变大小——手术切除的良性病变平均直径明显小于升级为恶性病变平均直径,且所有升级为高危病变或导管原位癌的病变在超声检查中直径均大于 10 mm。而 NASSAR 等[26]对 109 例女性 RS 病变研究发现,68.6%患者病灶直径大于 10 mm,53.1%病灶结构紊乱且 36.4%的病灶表现为边缘不规则的低回声结节。这一系列研究探寻了 RSL 病变在超声检查中的表现,同时证实了超声对诊断 RSL 病变的价值。

2.3　RSL 的 MRI 表现　MRI 因能直接进行多参数、多序列成像,对 RSL 的诊断具有一定的优势。随着 MRI 在乳腺成像应用逐渐增加,越来越多的学者致力于研究 MRI 在评估 RSL 的作用,但结果不尽相同。ALSHARIF 等[27]回顾性分析 28 例患者确诊的 30 例 RS 的乳腺 MRI 成像。通过多变量分析发现,单纯 RS 病灶和伴有非典型增生或有恶性变可能的 RS 病灶之间的 MRI 表现未见明显差异。因此他们认为,乳腺 MRI 不能帮助区分 RS 患者是否伴有非典型性增生或恶性变的可能。BARGALLO 等[28]研究结果在多项方面与 ALSHARIF 等[27]研究结果相似,但他们认为,表观扩散系数对预测 RSL 病变是否伴有恶性肿瘤具有一定的价值。正如研究显示,RSL 在 MRI 中许多表现与乳腺癌相似,病灶形态、动力学及扩散序列都无法帮助我们区分 RSL 是否伴有浸润性癌,而当表观扩散系数值小于 1.15×10^{-3} s/mm^2 时应该怀疑是否伴有 IBC。随着人们对 RSL 病变关注度提高,MRI 增强技术在判断该病变中的作用越来越受到重视,RING 等[29]回顾性研究过去 13 年在 MRI 引导下进行穿刺活检并确诊的 70 例 RSL 病变。大多数活检组织内部或周边可见大汗腺化生,半数 MRI 检测到的病变在 T2WI 上呈现高信号且病灶周边可见肿块信号改变。通过组织学相关性研究发现,大汗腺化生可能是影响病变影像学表现的重要原因。PEDICONI[30]等认为单纯的 RS 病变在 MRI 未见增强,当病灶出现增强时可能与恶性肿瘤并存。但 BARGALLO[28]等并不认同这种观点,研究认为 RS 病变患者无论是否伴有癌变均会出现钆增强的表现。这与 ALSHARIF 等[27]的观点一致。

3　讨　　论

对于 RLS,过往有 70%～89%的乳腺外科医生建议对经活检证实的 RSL 病变实行手术切除[31-32]。ZANON[33]等按照系统评价和 meta 分析的原则对经穿刺活检诊断为 RSL 的低估率进行系统综述,分析发现 RSL 病变的总体低估率在 1.3%～40.0%,侵袭性病变的低估率在 0～10.5%,结果说明 RSL 的组织病理学诊断可能低估了不典型性和恶性病变的概率,

而较高的低估率肯定了手术切除在患者管理中的作用。QUINN 等[34]对 95 例确诊为 RS 的患者进行回顾性数据研究,对患者进行平均 117.1 个月的随访,发现 10 年内有 7.5%首次术后未伴有异型性或恶性肿瘤的患者进展为癌。该研究团队认为伴有非典型性病变的放射状硬化性病变患者有更高的恶性升级风险,且目前无法确定哪些因素可以在更安全的条件下帮助患者避免对病变进行手术切除。

然而在近几年的研究中[5-9]显示,RS 升级为癌的概率小于 2.0%,甚至有研究在对 CSL 进行随访调查时发现该病变恶性升级率为零,因此许多学者质疑经皮穿刺活检证实为 RSL 再行手术切除的必要性。越来越多的专家认为,对于没有高危病变因素的 RSL 可仅进行影像学随访而不必行手术切除治疗,更有学者提出将在组织活检中通过显微镜偶然发现的 RS 与宏观的 RSL 分开探讨的想法[16]。KRAFT 等[25]随访 4 年期间 148 例经穿刺活检确诊为 CSL 不伴有非典型增生的病变,99%的病灶手术切除后证实为良性,仅有 1%病灶为乳腺导管原位癌。在对 CSL 患者进一步跟踪调查发现,所有的病灶都保持不变或自行消失。因此,该探究团队认为绝大多数经穿刺活检诊断为 CSL 的病变可以进行积极监测,而常规的手术干预治疗是一种性价比低的选择。CHOU 等[35]也建议对经皮活检确诊为 RS 的患者进行临床监测而无需手术切除活检。

随着影像成像技术敏感性增加,许多微小病灶被检出,且大规格真空穿刺活检设备的使用使样本量大大增加,降低了病变升级率[36]。越来越多的研究人员认为,对于没有明显异型性的病变,通过真空辅助活检排除恶性病变是完全可靠的[37-38]。第二届国际共识会议中专家提出,在对 RSL 病变进行更加频繁的监测和随访基础上,采用真空辅助活检替代临床开放手术治疗,以减少对患者造成侵入性的伤害是完全合理的选择[39-40]。BSCCI 等[37]认为当病变没有显著的异型性且放射学与病理学相一致时,经真空辅助粗针穿刺活检诊断的单纯性 RSL 可以避免手术切除而进行临床和影像学的随访。但当 RSL 病变存在相关异型性时,是否进行手术切除取决于其他高危因素,如病变的非偶然发现,钼靶 X 线检查可见放射状改变,穿刺取样数量小于 12 个等。

总而言之,在影像技术指导下进行经皮穿刺活检存在组织学低估放射状硬化性病变的风险,而手术切除往往是为了排除可能存在相关的恶性肿瘤。当病变伴有高危因素或病灶直径较大时可行手术切除,以便于早期发现浸润性癌[41],当病变未伴有不典型性改变且病变的临床-影像-病理的一致性较好时,可考虑进行影像随访而不进行手术切除。但目前的临床研究多为单一机构的回顾性研究,样本量较小,且许多研究样本量的选择仅包括手术切除的 RSL,这在一定程度上造成样本量选择偏差。同时,乳腺断层合成技术应用未能广泛地应用一定程度上限制了 RSL 病变的发现。目前,暂不清楚诊断为 RSL 患者进行影像学随访和筛查的最佳数据,需要更大的样本量及更广泛的多中心参与以更全面地描述该病变的影像学特征,更好地去探索哪些患者可以安全地避免手术切除。随着影像学技术的不断发展,未来对 RSL 治疗方法的选择应根据影像学检查结果、临床数据和是否伴有高风险因素等综合考虑,减少对 RSL 不必要的干预,提高患者生活幸福感。

参考文献

[1] BERG W A. Diagnostic Imaging[M]. netherlands: Elsevier-health sciences division, 2019: 210-213.

[2] SOHN V Y, CAUSEY M W, STEELE S R, et al. The treatment of radial scars in the modern era: Surgical excision is not required[J]. Am Surg, 2010, 76(5): 522-525.

[3] GIULIANI M, RINALDI P, RELLA R, et al. A new risk stratification score for the management of ultrasound-detected B3 breast lesions [J]. Breast J, 2018, 24(6): 965-970.

[4] COLLINS L C, ARONER S A, CONNOLLY J L, et al. Breast cancer risk by extent and type of atypical hyperplasia: An update from the nurses' health studies[J]. Cancer, 2016, 122(4): 515-520.

[5] CONLON N, D'ARCY C, KAPLAN J B, et al. Radial scar at image-guided needle biopsy: Is excision necessary? [J]. Am J Surg Pathol, 2015, 39(6): 779-785.

[6] DONALDSON A R, SIECK L, BOOTH C N, et al. Radial scars diagnosed on breast core biopsy: Frequency of atypia and carcinoma on excision and implications for management [J]. Breast, 2016, 30(2): 201-207.

[7] MATRAI C, D'ALFONSO T M, PHARMER L, et al. Advocating nonsurgical management of patients with small, incidental radial scars at the time of needle core biopsy: A study of 77 cases[J]. Arch Pathol Lab Med, 2015, 139(9): 1137-1142.

[8] PARK V Y,KIM E K,KIM M J,et al. Mammographically occult asymptomatic radial scars/complex sclerosing lesions at ultrasonography-guided core needle biopsy:Follow-up can be recommended[J]. Ultrasound Med Biol,2016,42(10):2367-2371.

[9] PREIBSCH H,WANNER L K,STAEBLER A,et al. Malignancy rates of B3-lesions in breast magnetic resonance imaging-do all lesions have to be excised[J]. BMC Med Imaging,2018,18(1):27-30.

[10] VIJVER S R. WHO classification of tumours of the breast[M]. Lyon:International Agency For Research Cancer,2012:221-225.

[11] IOFFE O. Diagnostic problem in breast pathology[M]. Pathology case reviews,2011:190-193.

[12] CONANT O,EMILY F,BRENNECKE M D,et al. Breast imaging[M]. Amsterdam:Elsevier Science Health Science div,2022:210-215.

[13] CAWSON J N,NICKSON C,EVANS J,et al. Variation in mammographic appearance between projections of small breast cancers compared with radial scars[J]. J Med Imaging Radiat Oncol,2010,54(5):415-420.

[14] COHEN M A,NEWELL M S. Radial scars of the breast encountered at core biopsy:Review of histologic,imaging,and management considerations[J]. AJR Am J Roentgenol,2017,209(5):1168-1177.

[15] 谭艳娟,包凌云,黄安茜,等. 乳腺局部结构扭曲病变的 X 线与自动乳腺全容积成像对比研究[J]. 中国超声医学杂志,2021,37(4):394-396.

[16] FARSHID G,BUCKLEY E. Meta-analysis of upgrade rates in 3163 radial scars excised after needle core biopsy diagnosis[J]. Breast Cancer Res Treat,2019,174(1):165-177.

[17] EUSEBI V,MILLIS R R. Epitheliosis,infiltrating epitheliosis,and radial scar[J]. Semin Diagn Pathol,2010,27(1):5-12.

[18] 张哲元,袁新春,张丽丽,等. 乳腺放射状瘢痕与浸润性乳腺癌的超声鉴别诊断[J]. 中国超声医学杂志,2022,38(3):260-262.

[19] OZTURK A,GRAJO J R,DHYANI M,et al. Principles of ultrasound elastography[J]. Abdom Radiol,2018,43(4):773-785.

[20] 姚淑丽,程伟,陈丽艮,等. 高频超声联合弹性成像对女性乳腺癌的早期诊断价值研究[J]. 影像研究与医学应用,2021,15(1):191-192.

[21] 赵紫薇,陆苏,吴楠,等. 乳腺放射状瘢痕与乳腺癌的临床及超声影像对比研究[J]. 天津医药,2021,49(9):992-995.

[22] ZHI H,OU B,XIAO X Y,et al. Ultrasound elastography of breast lesions in chinese women:A multicenter study in China[J]. Clin Breast Cancer,2013,13(5):392-400.

[23] LEONG L C,SIM L S,LEE Y S,et al. A prospective study to compare the diagnostic performance of breast elastography versus conventional breast ultrasound[J]. Clin Radiol,2010,65(11):887-894.

[24] 肖晓云,智慧,杨海云,等. 超声综合检查诊断乳腺放射状瘢痕[J]. 中国医学影像技术,2012,28(11):2011-2014.

[25] KRAFT E,LIMBERG J N,DODELZON K,et al. Radial scars and complex sclerosing lesions of the breast:Prevalence of malignancy and natural history under active surveillance[J]. Ann Surg Oncol,2021,28(9):5149-5155.

[26] NASSAR A,CONNERS A L,CELIK B,et al. Radial scar/complex sclerosing lesions:A clinicopathologic correlation study from a single institution[J]. Ann Diagn Pathol,2015,19(1):24-28.

[27] ALSHARIF S,ALDIS A,SUBAHI A,et al. Breast MRI does not help differentiating radial scar with and without associated atypia or malignancy[J]. Can Assoc Radiol J,2021,72(4):759-766.

[28] BARGALLO X,UBEDA B,GANAU S,et al. Magnetic resonance imaging assessment of radial scars/complex sclerosing lesions of the breast[J]. Curr Med Imaging,2022,18(2):242-248.

[29] RING N Y,DIFLORIO-ALEXANDER R M,BOND J S,et al. Papillary and sclerosing lesions of the breast detected and biopsied by MRI:Clinical management,upgrade rate,and association with apocrine metaplasia[J]. Breast J,2019,25(3):393-400.

[30] PEDICONI F,OCCHIATO R VENDITTI F,et al. Radial scars of the breast:Contrast-en-

hanced magnetic resonance mammography appearance[J]. Breast J,2005,11(1):23-28.

[31] KRISHNAMURTHY S,BEVERS T,KUERER H,et al. Multidisciplinary considerations in the management of high-risk breast lesions[J]. AJR Am J Roentgenol,2012,198(2):132-140.

[32] GEORGIAN-SMITH D,LAWTON T J. Variations in physician recommendations for surgery after diagnosis of a high-risk lesion on breast core needle biopsy[J]. AJR Am J Roentgenol,2012,198(2):256-263.

[33] ZANON A B B,MAESAKA J Y,CHEQUIN B B,et al. Underestimation rate in the percutaneous diagnosis of radial scar/complex sclerosing lesion of the breast:Systematic review[J]. Rev Bras Ginecol Obstet,2022,44(1):67-73.

[34] QUINN E M,DUNNE E,FLANAGAN F,et al. Radial scars and complex sclerosing lesions on core needle biopsy of the breast:Upgrade rates and long-term outcomes[J]. Breast Cancer Res Treat,2020,183(3):677-682.

[35] CHOU W Y Y,VEIS D J,AFT R. Radial scar on image-guided breast biopsy:Is surgical excision necessary[J]. Breast Cancer Res Treat,2018,170(2):313-320.

[36] RAGETH C J,O'FLYNN E A,COMSTOCK C,et al. First international consensus conference on lesions of uncertain malignant potential in the breast(B3 lesions)[J]. Breast Cancer Res Treat,2016,159(2):203-213.

[37] BACCI J,MACGROGAN G,ALRAN L,et al. Management of radial scars/complex sclerosing lesions of the breast diagnosed on vacuum-assisted large-core biopsy:Is surgery always necessary?[J]. Histopathol,2019,75(6):900-915.

[38] RAKHA E,BECA F,D'ANDREA M,et al. Outcome of radial scar/complex sclerosing lesion associated with epithelial proliferations with atypia diagnosed on breast core biopsy:Results from a multicentric UK-based study[J]. J Clin Pathol,2019,72(12):800-804.

[39] PINDER S E,SHAABAN A,DEB R,et al. NHS Breast Screening multidisciplinary working group guidelines for the diagnosis and management of breast lesions of uncertain malignant potential on core biopsy(B3 lesions)[J]. Clin Radiol,2018,73(8):682-692.

[40] RAGETH C J,O'FLYNN E A,PINKER K,et al. Second international consensus conference on lesions of uncertain malignant potential in the breast(B3 lesions)[J]. Breast Cancer Res Treat,2019,174(2):279-296.

[41] HA S M,CHA J H,SHIN H J,et al. Radial scars/complex sclerosing lesions of the breast:Radiologic and clinicopathologic correlation[J]. BMC Med Imaging,2018,18(1):39-42.

(收稿日期:2022-09-16　修回日期:2023-02-20)

(上接第 2464 页)

[22] 江哲龙,沈佳佳,张小进,等. 射频凝固治疗不同因素致伤合并海水浸泡肝脏的实验研究[J]. 福建医药杂志,2019,41(4):115-118.

[23] FRAZIER H A,OCONNELL K J,WAGNER G N,et al. Sutureless renal repair after low-velocity ballistic trauma[J]. J Urol,1988,139(5):1115-1118.

[24] 钟鑫,叶钊,蒋仁庆,等. 以动物模型为基础的腹部战伤损伤控制手术模拟训练[J]. 华南国防医学杂志,2020,34(8):569-572.

[25] DROBIN D,GRYTH D,PERSSON J K,et al. Electroencephalogram, circulation, and lung function after high-velocity behind armor blunt trauma[J]. J trauma,2007,63(2):405-413.

[26] ZHANG B,HUANG Y,SU Z,et al. Neurological, functional, and biomechanical characteristics after high-velocity behind armor blunt trauma of the spine[J]. J trauma,2011,71(6):1680-1688.

[27] 苏正林,许民辉,赖西南,等. 枪弹射击致防弹衣后长白猪远达脑组织损伤特点及其机制[J]. 第三军医大学学报,2011,26(19):1995-1999.

[28] CARR D J,HORSFALL I,MALBON C. Is behind armour blunt trauma a real threat to users of body armour? A systematic review[J]. J R Army Med Corps,2016,162(1):8-11.

(收稿日期:2022-08-28　修回日期:2023-02-16)