

## 论 著

## 成人葡萄膜黑色素瘤患者MRI征象特点及鉴别

江黎<sup>1</sup> 张黎<sup>2</sup> 杨磊<sup>1,\*</sup>1.中国人民解放军中部战区总医院眼科  
2.中国人民解放军中部战区总医院影像科  
(湖北武汉 430070)

**【摘要】目的** 分析成人葡萄膜黑色素瘤患者的磁共振成像(MRI)征象特点,并进行鉴别。**方法** 收集2022年7月至2024年9月医院收治的117例眼球内肿块患者的临床资料,患者均在入院后行MRI、病理检查,根据病理结果将47例黑色素瘤患者纳入黑色素瘤组,70例非黑色素瘤患者纳入非黑色素瘤组,比较两组患者MRI征象特点。采用多因素Logistic回归分析葡萄膜黑色素瘤具有鉴别诊断价值的MRI征象,随后以病理为“金标准”,采用一致性检验及受试者工作特征(ROC)曲线探讨MRI对葡萄膜黑色素瘤的诊断效能。**结果** 黑色素瘤组患者肿块在眼球内的高度高于非黑色素瘤组( $P<0.05$ );黑色素瘤组伴发视网膜脱离、肿块处于赤道前、后、半球或蘑菇形态、边缘呈分叶的例数占比多于非黑色素瘤组( $P<0.05$ );黑色素瘤组患者病灶区域T1WI高信号(与脑灰质比较)、T2WI低信号(与脑灰质比较)、轻度强化的例数占比高于非黑色素瘤组( $P<0.05$ )。回归分析显示:肿块高度、视网膜脱离情况、肿块部位、肿块形态、T1WI信号强度、T2WI信号强度、强化程度是鉴别葡萄膜黑色素瘤的有效征象( $P<0.05$ )。有效鉴别征象中伴视网膜脱离、T1WI高信号、T2WI低信号诊断准确率较高,分别为80.95%、84.61%、83.76%,kappa值分别为0.629、0.682、0.668,与病理诊断葡萄膜黑色素瘤的一致性较高。ROC曲线显示:上述三种征象联合诊断效能比单一征象高( $Z=4.464, 3.243, 5.289, P<0.001$ ),曲线下面积(AUC)为0.898,敏感度为68.09%,特异度为92.86%。**结论** MRI征象中的视网膜脱离情况及肿块高度、部位、形态、T1WI信号、T2WI信号、强化程度能有效鉴别葡萄膜黑色素瘤,其中与脑灰质比较的T1WI及T2WI序列信号强度、视网膜脱离情况的鉴别诊断价值相对更高。

**【关键词】** 葡萄膜黑色素瘤; 磁共振成像; 病理; 成人; 诊断效能

**【中图分类号】** R445.2

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2025.11.010

## MRI Signs Characteristics and Differentiation of Adult Patients with Uveal Melanoma

JIANG Li<sup>1</sup>, ZHANG Li<sup>2</sup>, YANG Lei<sup>1,\*</sup>.

1.Department of Ophthalmology, Central Theater Command General Hospital of the People's Liberation Army of China, Wuhan 430070, Hubei Province, China

2.Department of Medical Imaging, Central Theater Command General Hospital of the People's Liberation Army of China, Wuhan 430070, Hubei Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To analyze the characteristics of magnetic resonance imaging (MRI) signs in adult patients with uveal melanoma and perform the differentiation. **Methods** The clinical data of 117 patients with intraocular masses in the hospital were collected from July 2022 to September 2024. All patients received MRI and pathological examination after admission. According to the pathological results, 47 patients with melanoma were included in melanoma group, and 70 patients with non-melanoma masses were enrolled as non-tumor mass group. The characteristics of MRI signs were compared between groups. Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the MRI signs with differential diagnostic value for uveal melanoma. Then, with pathology as the gold standard, consistency test and receiver operating characteristic (ROC) curve were adopted to explore the diagnostic efficiency of MRI on uveal melanoma. **Results** The height of mass in eyeball in melanoma group was higher than that in non-tumor mass group ( $P<0.05$ ). The proportions of cases with retinal detachment, mass before and after crossing the equator, mass hemisphere or mushroom shape, and lobulated edge were higher in melanoma group than those in non-tumor mass group ( $P<0.05$ ). The proportions of T1WI high signal (compared with brain gray matter), T2WI low signal (compared with brain gray matter) and mild enhancement in lesion area in melanoma group were higher compared with those in the non-tumor mass group ( $P<0.05$ ). Regression analysis showed that mass height, retinal detachment, mass location, mass morphology, T1WI signal intensity, T2WI signal intensity, and enhancement degree were effective signs for identifying uveal melanoma ( $P<0.05$ ). Among the effective differential signs, the diagnostic accuracy rates of retinal detachment, T1WI high signal and T2WI low signal were higher and were 80.95%, 84.61% and 83.76% respectively, and the kappa values were 0.629, 0.682 and 0.668 respectively, which was highly consistent with the pathological diagnosis of uveal melanoma. ROC curve revealed that the combined diagnostic efficiency of the above three signs was higher than that of the single sign ( $Z=4.464, 3.243, 5.289, P<0.001$ ), and the area under the curve (AUC), sensitivity and specificity were 0.898, 68.09% and 92.86%. **Conclusion** Retinal detachment, mass height, location, morphology, T1WI signal, T2WI signal and enhancement degree in MRI signs can effectively identify uveal melanoma. T1WI and T2WI sequence signal intensities compared with brain gray matter and retinal detachment have relatively higher differential diagnostic value.

**Keywords:** Uveal Melanoma; Magnetic Resonance Imaging; Pathology; Adult; Diagnostic Efficiency

葡萄膜黑色素瘤是由于日光过度照射、内分泌激素、眼外伤等原因引起葡萄膜内黑色素细胞或色素痣恶变的一种原发性眼内恶性肿瘤,其具有高发病率、致残率的特点,会对患者生命安全造成严重威胁<sup>[1]</sup>。临床主要进行眼球摘除、肿瘤切除手术、局部放疗等治疗手段,而脉络膜血管瘤、视网膜淋巴瘤等眼球内非黑色素瘤、良性肿瘤多采用激光、对症治疗,与葡萄膜黑色素瘤治疗方案存在差异<sup>[2-3]</sup>。故准确评估、鉴别诊断患者眼部肿块性质,对于指导临床规范诊治具有重要意义。目前临床主要通过影像学检查对占位病灶进行评估,超声、CT、眼底血管造影等其他影像学检查容易受脂肪、虚影、屈光间质浑浊等因素的影响,诊断准确性具有局限性,而磁共振成像(MRI)是临床常用的影像学检查方法,具有灵敏、高效等优势,且对人体无电离辐射危害,具有安全性,其对占位病变的诊断及检测价值获得广泛认可<sup>[4]</sup>。但MRI对葡萄膜黑色素瘤的鉴别诊断价值尚未完全明确,为进一步明确葡萄膜黑色素瘤MRI征象特点,本文将医院收治的117例眼球内肿块患者作为研究对象,分析各MRI征象对葡萄膜黑色素瘤的诊断价值,望为临床提供借鉴,现报道如下。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 收集2022年7月至2024年9月医院收治的117例眼球内肿块患者的临床资料。

纳入标准:(1)患者存在眼球突出、复视、眼红、眼睑肿胀、视力下降等临床表现,出现眼睑皮下肿物,且需进一步检查明确诊断者<sup>[5]</sup>;(2)临床资料完整;(3)年龄 $\geq 18$ 岁;(4)于本院接受MRI及病理学检查。排除标准:(1)合并其他眼部疾病或既往存在眼部手术史、放射治疗史;(2)因心脏起搏器、金属义齿、固定钢板、人工关节等原因无法进行磁共振成像(MRI)者;(3)处于妊娠期者;(4)MRI图像质量较差;(5)患有精神疾病者,具有认知功能障碍。

根据病理检查结果将入组的47例黑色素瘤患者纳入黑色素瘤组,70例非黑色素瘤

**【第一作者】** 江黎,女,主治医师,主要研究方向:白内障。E-mail: Journeycat\_666@126.com

**【通讯作者】** 杨磊,女,副主任医师,主要研究方向:白内障。E-mail: shitouyang@126.com

肿块患者纳入非瘤肿块组。黑色素瘤组男性25例，女性22例，年龄在18~80岁，平均(43.19±16.28)；患眼：左眼20例，右眼27例。非黑色素瘤性肿块组男性34例，女性36例；年龄18-80岁，平均年龄为(45.14±14.39)岁；患眼：左眼35例，右眼35例。两组基线资料比较无显著差异(P>0.05)。

**1.2 MRI检查** 两组患者入院后均选用美国GE 1.5T Signa HDxt 磁共振成像系统进行检查。检查如下：医务人员协助患者取仰卧位，使用海绵垫固定头部后，嘱患者闭眼制动。对头部进行轴位、矢状位T1加权像(T1WI)、T2加权像(T2WI)，扫描。T1WI扫描参数：回波延迟时间(TE)10.62 ms，重复时间(TR)260 ms，视场角(FOV)512×512，层厚3.0 mm，层间距0.5 mm；T2WI扫描参数：TR 5040 ms，TE 105.59 ms，FOV 1024×1024，层厚3.0 mm，层间距0.5 mm。

**1.3 图像分析** 图像扫描完毕后由2为工作年限>5年的影像学医师进行处理、评估。分析MRI征象特点，主要包括是否伴发视网膜脱离、肿块在眼球内的高度、肿块基底径、肿块位置(赤道前、赤道后、跨赤道前后、睫状体、弥漫型)、肿块形态(半球形、蘑菇形、双凸透镜型、新月形)、肿块边缘(光滑、分叶、模糊)以及与脑灰质比较的T2WI、T1WI序列信号强度(低信号、等信号、高信号)、强化程度(轻度、中度、明显、不强化)、强化方式(均匀、不均匀)。

**1.4 统计方法** 应用SPSS 24.0统计分析软件。等正态计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示，经方差齐性检验后，行t检验；计数资料以例数或百分比表示，行 $\chi^2$ 检验；以病理检查为金标准，分析MRI各征象与病理检查诊断葡萄膜黑色素瘤的一致性，Kappa值大于0.6说明一致性较高，用受试者工作特征(ROC)及DeLong检验比较多个征象联合与单个征象的诊断效能。P<0.05为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 病理检查结果** 本研究117例眼球内肿块患者经病理检查后显示47例患者为葡萄膜黑色素瘤。70例患者为非黑色素瘤性肿块，其中脉络膜血管瘤28例，脉络膜转移瘤23例，黑色素细胞瘤10例，无色素上皮腺瘤6例，神经鞘瘤2例，视网膜淋巴瘤1例。

**2.2 葡萄膜黑色素瘤与非黑色素瘤性肿块患者MRI征象特点比较** 两组患者肿块基底径、强化方式比较无意义(P>0.05)，黑色素瘤组患者肿块在眼球内高度高于非瘤肿块组(P<0.05)；黑色素瘤组伴发视网膜脱离、肿块处于跨赤道前后、肿块呈半球或蘑菇形态、肿块边缘呈分叶的例数占比多于非瘤肿块组(P<0.05)；黑色素瘤组患者肿块T1WI高信号(与脑灰质比较)、T2WI低信号(与脑灰质比较)、轻度强化的例数占比高于非瘤肿块组(P<0.05)，见表1。

**2.3 葡萄膜黑色素瘤多因素分析** 以肿块高度、伴视网膜脱离、肿块部位、肿块形态、肿块边缘、T1WI信号强度(与脑灰质比较)、T2WI信号强度(与脑灰质比较)、强化程度为自变量，肿块在眼球内高度(高于中位数)=1；以葡萄膜黑色素瘤为因变量，进行多因素Logistic回归分析。分析显示：肿块高度、伴视网膜脱离、病灶部位、病灶形态、与脑灰质比较的T1WI及T2WI信号强度、强化程度是鉴别葡萄膜黑色素瘤的有效征象，见表2。

**表1 葡萄膜黑色素瘤与非黑色素瘤性肿块患者MRI征象特点比较[例(%)]**

指标	黑色素瘤组 (n=47)	非瘤肿块组 (n=70)	t/ $\chi^2$	P
肿块在眼球内高度(mm)	9.04±2.87	4.15±1.23	12.649	<0.001
肿块基底径(mm)	11.81±3.13	10.98±3.52	1.306	0.194
视网膜脱离				
是	36(76.60)	15(21.43)	34.804	<0.001
否	11(23.40)	55(78.57)		
肿块部位				
赤道前	5(10.64)	6(8.57)	16.814	0.002
赤道后	25(53.19)	43(61.43)		
跨赤道前后	14(29.79)	4(5.71)		
睫状体	2(4.26)	15(21.43)		
弥漫型	1(2.13)	2(2.86)		
肿块形态				
半球形	23(48.94)	14(20.00)	28.991	<0.001
蘑菇形	13(27.66)	5(7.14)		
双凸透镜型	8(17.02)	27(38.57)		
新月形	3(6.38)	24(34.29)		
肿块边缘				
光滑	32(68.09)	54(77.14)	10.862	0.004
分叶	11(23.40)	3(4.29)		
模糊	4(8.51)	13(18.57)		
T1WI信号强度(与脑灰质比较)				
低信号	2(4.26)	25(35.71)	45.514	<0.001
等信号	14(29.79)	39(55.71)		
高信号	31(65.96)	6(8.57)		
T2WI信号强度(与脑灰质比较)				
低信号	36(76.60)	5(7.14)	61.486	<0.001
等信号	8(17.02)	27(38.57)		
高信号	3(6.38)	38(54.29)		
强化程度				
轻度	37(78.72)	26(37.14)	28.675	<0.001
中度	3(6.38)	30(42.86)		
明显	0(0.00)	8(11.43)		
不强化	7(14.89)	6(8.57)		
强化方式				
均匀	31(65.96)	41(58.57)	0.648	0.421
不均匀	16(34.04)	29(41.43)		

**表2 葡萄膜黑色素瘤影响因素Logistic回归分析**

自变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	OR(95%CI)
肿块高度(高水平)	1.377	0.516	7.121	0.008	3.963(1.441~10.896)
伴视网膜脱离(是)	1.942	0.613	10.036	0.002	6.973(2.097~23.184)
肿块部位(跨赤道前后)	1.309	0.586	4.990	0.026	3.702(1.174~11.676)
肿块形态(蘑菇或半球形)	1.452	0.626	5.380	0.021	4.272(1.252~14.570)
肿块边缘(分叶)	1.488	0.807	3.400	0.066	4.428(0.911~21.536)
T1WI信号强度与脑灰质比较(高信号)	1.963	0.542	13.117	<0.001	7.121(2.461~20.601)
T2WI信号强度与脑灰质比较(低信号)	1.912	0.497	14.800	<0.001	6.767(2.555~17.924)
强化程度(轻度)	1.518	0.564	7.244	0.007	4.563(1.511~13.783)

**2.4 各MRI征对葡萄膜黑色素瘤的诊断效能分析** 有效鉴别征象中伴视网膜脱离、T1WI高信号、T2WI低信号诊断准确率较高,分别为80.95%、84.61%、83.76%, kappa值分别为0.629、0.682、0.668,与病理诊断葡萄膜黑色素瘤的一致性较高。ROC曲线则显示:上述三种征象联合诊断效能比单一征象高( $Z=4.464$ 、 $3.243$ 、 $5.289$ ,  $P<0.001$ ), 曲线下面积(AUC)为0.898, 敏感度为68.09%, 特异度为92.86%。见表3、表4、图1。

**2.5 典型病例** 左眼葡萄膜黑色素瘤,男,50岁,MRI表现如下。轴位:左侧眼球内后下缘见小结节样稍高T1/稍低T2信号,向眼球内凸起,直径约4mm,伴局部视网膜浅层脱离;矢状位:左侧眼球内后下缘见小结节样T1稍高信号/T2稍低信号,向眼球内凸起,直径约4mm,左侧视神经眶内段局部走行迂曲、向下凹陷,信号未见明显异常,见图2。

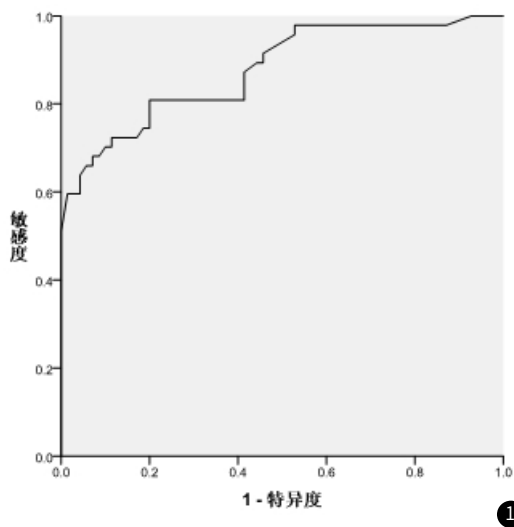


图1 T1WI、T2WI信号强度及视网膜脱离联合诊断葡萄膜黑色素瘤的ROC曲线。

表3 各MRI征与病理评估葡萄膜黑色素瘤的一致性(例)

检查方法	分类	病理		合计
		葡萄膜黑色素瘤	非黑色素瘤	
高度	葡萄膜黑色素瘤	25	21	46
	非黑色素瘤	22	49	71
视网膜脱离	葡萄膜黑色素瘤	34	8	49
	非黑色素瘤	13	62	68
部位	葡萄膜黑色素瘤	32	20	52
	非黑色素瘤	15	50	65
形态	葡萄膜黑色素瘤	29	16	45
	非黑色素瘤	18	54	72
T1WI高信号	葡萄膜黑色素瘤	39	10	49
	非黑色素瘤	8	60	68
T2WI低信号	葡萄膜黑色素瘤	40	12	52
	非黑色素瘤	7	58	65
强化程度	葡萄膜黑色素瘤	27	19	46
	非黑色素瘤	20	51	71
合计		47	70	117

表4 各MRI征在葡萄膜黑色素瘤中的诊断效能分析

检查方法	敏感度(%)	特异度(%)	准确度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
肿块高度	53.19	70.00	63.25	54.35	69.01	0.234
伴视网膜脱离	72.34	88.57	80.95	80.95	82.67	0.629
肿块部位	68.09	71.43	70.08	61.54	76.92	0.388
肿块形态	61.70	77.14	70.94	64.44	75.00	0.391
T1WI高信号	82.98	85.71	84.61	79.59	88.24	0.682
T2WI低信号	85.11	82.86	83.76	76.92	89.23	0.668
强化程度	57.45	72.86	66.67	58.70	71.83	0.304

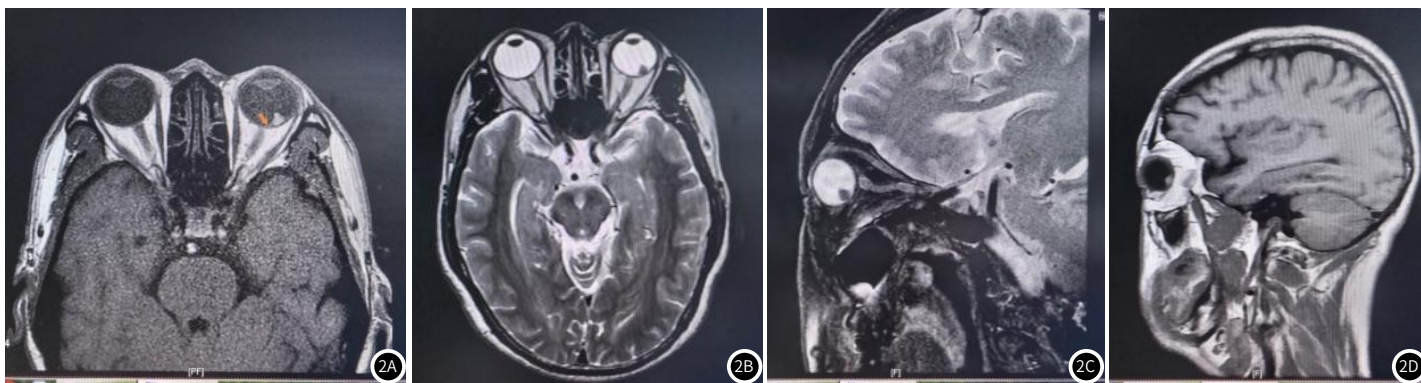


图2 葡萄膜黑色素瘤患者MRI成像(2A、2B:葡萄膜黑色素瘤MRI轴位成像;2C、2D:葡萄膜黑色素瘤矢状位成像)。

### 3 讨论

既往对于葡萄膜黑色素瘤主要采取超声、CT、眼底血管造影等影像学检查,其中常规超声检查无辐射性且经济、无创,但其对于肿瘤性质无法有效判断;电子计算机断层扫描(CT)具有辐射性,且其相较于MRI软组织成像较差;眼底血管造影检查能够直

接观察眼内肿瘤,但眼底血管造影检查容易受屈光间质浑浊的影响,诊断准确性存在个体差异<sup>[6-7]</sup>。而MRI能够通过MRI利用磁场原理,将人体置于强大均匀的静磁场中,通过激发人体组织内的氢质子产生共振现象而成像,其具有高软组织对比度和空间分辨

率,且其能够形成三维立体体积和功能图像,被广泛应用于组织肿块的鉴别诊断<sup>[8]</sup>。

本研究通过进行MRI检查,显示各MRI征象,结果发现,黑色素瘤组患者肿块高度高于非瘤肿块组( $P<0.05$ );黑色素瘤组伴发视网膜脱离、病灶处于跨赤道前后、半球或蘑菇形态、边缘呈分叶的例数占比多于非瘤肿块组( $P<0.05$ );黑色素瘤组患者肿块T1WI高信号(与脑灰质比较)、T2WI低信号(与脑灰质比较)、轻度强化的例数占比高于非瘤肿块组( $P<0.05$ ),进一步Logistic回归分析显示:肿块高度、视网膜脱离、部位、形态、T1WI信号强度(与脑灰质比较)、T2WI信号强度(与脑灰质比较)、强化程度是鉴别葡萄膜黑色素瘤的有效征象,以上结果提示MRI能够通过各征象特点对葡萄膜黑色素瘤进行鉴别。原因为:葡萄膜黑色素瘤肿瘤内含有黑色素,而黑色素导致葡萄膜黑色素瘤病灶处为强顺磁性特征,使得弛豫时间T1、T2得以减少,让短T1在T1WI检查中呈现为高信号,短T2在T2WI检查中呈现为低信号,与其他肿瘤检查信号相反,具有鉴别诊断意义<sup>[9]</sup>。而葡萄膜黑色素瘤生长速度较快,体积相对较大,且脉络膜毛细血管血供不足,导致视网膜细胞缺血性改变,肿瘤局部的视网膜发生早期变性或消失,容易引起继发性浆液性渗出性视网膜脱离,使得葡萄膜黑色素瘤多伴有视网膜脱离<sup>[10]</sup>。同时有研究指出葡萄膜黑色素瘤的典型征象为:肿块位于赤道后、高度较大、呈蘑菇形或半球形、T1WI呈高信号及T2WI呈低信号、增强后呈轻度强化并常伴发视网膜脱离,本研究结论与之相似<sup>[11]</sup>。

本研究还显示:伴视网膜脱离、T1WI高信号、T2WI低信号诊断准确率较高,分别为80.95%、84.61%、83.76%。张海青等人<sup>[12]</sup>的研究也指出MRI征象中T1WI、T2WI信号强度以及视网膜脱离能够作为葡萄膜黑色素瘤患者的重要诊断指标,本研究结果与其一致,提示T1WI高信号、视网膜脱离, T2WI低信号征象能够准确判断葡萄膜黑色素瘤。原因可能为:葡萄膜含有丰富的血管和色素,而当患者出现葡萄膜黑色素瘤时,肿瘤中的黑色素含量显著增加,黑色素含量与T1WI信号强度呈正相关,与T2WI信号强度呈负相关,使得征象特点显示为T1WI高信号, T2WI低信号,而视网膜脱离则是由于随着葡萄膜黑色素瘤病情的进展,视网膜下和玻璃体出血、瘤体中大量细胞坏死所导致的<sup>[13-14]</sup>。本研究中,伴视网膜脱离、T1WI高信号、T2WI低信号三种征象联合诊断效能比单一征象高( $Z=4.464、3.243、5.289, P<0.001$ ),曲线下面积(AUC)为0.898,敏感度为68.09%,特异度为92.86%,说明这三个MRI征象联合诊断准度性较高。而肿块高度、强化程度、部位、形态检出准确度较低( $P>0.05$ ),这是由于当脉络膜血管瘤持续性出现视网膜脱离合并出血时,形态可变化为蘑菇形,信号与葡萄膜黑色素瘤相似且伴强化,因此肿块高度、强化程度、部位、形态对葡萄膜黑色素瘤的诊断价值可能有限<sup>[15]</sup>。另外本研究还显示MRI检查出现误诊4例。有研究报道,轻度色素黑色素瘤在T1WI上表现为低信号,可能会诊断为假阴性,此外,非特异性炎症、眼内出血效果类似黑色素瘤造影剂效果,也可能导致MRI的假阳性诊断<sup>[16]</sup>。

综上所述,临床可通过MRI征象对葡萄膜黑色素瘤进行鉴别,其中T1WI、T2WI信号强度(与脑灰质比较)、视网膜脱离MRI征象联合诊断能够有效提高葡萄膜黑色素瘤的诊断准确度。

## 参考文献

- [1] 谢佳佳,王琳玲,喻娟. 超声造影动态血管模型参数与葡萄膜黑色素瘤患者预后关系分析[J]. 中国实验诊断学, 2023, 27(7): 817-821.
- [2] 杨宇航,罗婧婷,李洋,等. 葡萄膜黑色素瘤患者巩膜外敷贴放射治疗反应模式及治疗效果[J]. 中华眼底病杂志, 2022, 38(3): 197-204.
- [3] 王越,李旻雁,刘亚鲁,等. 吲哚青绿血管造影引导下光动力疗法治疗孤立性脉络膜血管瘤疗效评估[J]. 中华实验眼科杂志, 2019, 37(5): 376-381.
- [4] 朱建波,李彬,张红梅,等. 原发性眼部淋巴瘤的临床与影像特征分析[J]. CT理论与应用研究, 2023, 32(2): 223-230.
- [5] 中华医学会病理学分会,中华医学会病理学分会皮肤病理学组. 黑色素瘤病理诊断临床实践指南(2021版)[J]. 中华病理学杂志, 2021, 50(6): 572-582.
- [6] 孟海燕,杨维佳,黄慧莲,等. 彩色多普勒超声、MRI动态增强对眼内或眶内占位病变诊断及监测价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(9): 28-29.
- [7] 李栋军,杨文利,王子杨,等. 超声造影与动态增强磁共振成像对葡萄膜黑色素瘤的诊断意义比较[J]. 中华眼科杂志, 2018, 54(3): 194-198.
- [8] 陈青华,孙明霞,项晓琳,等. 半球形与扁平形葡萄膜转移瘤MRI征象对比研究[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29(8): 1274-1278.
- [9] Su Y, Xu X, Zuo P, et al. Value of MR-based radiomics in differentiating uveal melanoma from other intraocular masses in adults[J]. Eur J Radiol, 2020, 131: 109268.
- [10] 殷钊杰,陈国玲,康随芳,等. 脉络膜黑色素瘤伴视网膜脱离1例并文献复习[J]. 山东大学学报(医学版), 2023, 61(5): 119-121.
- [11] Ferreira TA, Jaarsma-Coes MG, Marinkovic M, et al. MR imaging characteristics of uveal melanoma with histopathological validation[J]. Neuroradiology, 2022, 64(1): 171-184.
- [12] 张海青,李彦,孙红,等. 常规MRI联合SWI序列在眼内病变诊断及鉴别中的价值[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29(6): 893-897.
- [13] Foti PV, Travali M, Farina R, et al. Diagnostic methods and therapeutic options of uveal melanoma with emphasis on MR imaging-Part I: MR imaging with pathologic correlation and technical considerations[J]. Insights Imaging, 2021, 12(1): 66.
- [14] 罗婧婷,杨宇航,刘月明,等. 葡萄膜黑色素瘤1166例患者的临床特征及预后相关因素分析[J]. 中华眼科杂志, 2022, 58(7): 529-534.
- [15] 燕玉清,赵红. 脉络膜黑色素瘤的核磁共振诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(8): 29-30, 60.
- [16] 孙明霞,陈青华,项晓琳,等. 成人眼内葡萄膜黑色素瘤与非黑色素瘤MRI比较研究[J]. 中华放射学杂志, 2020, 54(3): 181-186.

(收稿日期: 2025-01-01)

(校对编辑: 姚丽娜)