

文章编号 1006-8147(2021)06-0591-04

论著

# MRI 及 CT 诊断在颅底沟通性脑膜瘤患者中的应用对比及其预后分析

张延辉<sup>1,2</sup>, 张雪君<sup>1</sup>

(1.天津医科大学医学影像学院,天津 300202;2.天津市环湖医院核磁共振室,天津 300350)

**摘要** 目的:探讨 MRI 和 CT 诊断在颅底沟通性脑膜瘤患者中的应用及其预后分析。方法:选取 2017 年 5 月—2020 年 5 月住院治疗的 104 例颅底沟通性脑膜瘤患者,均行 CT 和磁共振检查,研究两种检查方式的诊断正确性及损害周边骨质及软组织的相符度。结果:CT 诊断准确率为 85.6%,MRI 为 92.3%,两种方式准确率差异无统计学意义( $P>0.05$ );在颅底沟通性脑膜瘤损害周边骨质及软组织的诊疗中,MRI 检查的正确率高于 CT 检查(骨质: $\chi^2=5.291, P<0.05$ ;软组织: $\chi^2=7.565, P<0.05$ )。利用 Logistic 回归发现,肿瘤大小、信号不均及明显水肿是提示预后不良的敏感性指标(肿瘤大小: $OR=1.045, P=0.002, 95\% CI: 1.017\sim 1.075$ ;信号不均: $OR=12.096, P=0.015, 95\% CI: 1.648\sim 101.992$ ;明显水肿: $OR=0.062, P=0.043, 95\% CI: 0.004\sim 0.919$ )。结论:MRI 和 CT 对颅底沟通性脑膜瘤的诊断正确率类似,但在对周边骨质或软组织损害的诊断中,磁共振检查正确率更高,并且肿瘤大小、信号不均及明显水肿与预后不良相关。

**关键词** 颅底沟通性脑膜瘤;磁共振;CT 检查;蛛网膜颗粒细胞

中图分类号 R739.91

文献标志码 A

## Comparison of MRI and CT diagnosis in patients with skull base communicating meningioma and analysis of its prognosis

ZHANG Yan-hui<sup>1,2</sup>, ZHANG Xue-jun<sup>1</sup>

(1.School of Medical Imaging, Tianjin Medical University, Tianjin 300202, China; 2. MRI Room, Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin 300350, China)

**Abstract Objective:** To investigate the application of MRI and CT in the diagnosis of meningioma in the skull base and its prognosis. **Methods:** A total of 104 patients with skull base communicating meningioma who were hospitalized from May 2017 to May 2020 were enrolled. All patients underwent CT and MRI. Diagnostic accuracy and compliance with surrounding bone and soft tissue were compared. **Results:** Accuracy rate of CT diagnosis was 85.6%, while MRI was 92.3%, there was no difference in the diagnostic accuracy of the two methods ( $P>0.05$ ). In the diagnosis of peripheral bone and soft tissue invading the skull base communicating meningiomas, the diagnostic compliance rate by MRI was higher than that of CT (bone:  $\chi^2=5.291, P<0.05$ ; soft tissue:  $\chi^2=7.565, P<0.05$ ). Logistic regression showed that tumor size, uneven signal intensity and obvious edema were sensitive indicators of poor prognosis (tumor size:  $OR=1.045, P=0.002, 95\% CI: 1.017\sim 1.075$ ; uneven signal intensity:  $OR=12.096, P=0.015, 95\% CI: 1.648\sim 101.992$ ; obvious edema:  $OR=0.062, P=0.043, 95\% CI: 0.004\sim 0.919$ ). **Conclusion:** MRI and CT have similar diagnostic accuracy in communicating meningioma of skull base, but MRI has higher diagnostic accuracy in peripheral bone or soft tissue damage. Tumor size, uneven signal intensity and obvious edema are associated with poor prognosis.

**Key words** skull base communicating meningioma; magnetic resonance; CT examination; arachnoid granulosa cells

颅底沟通性脑膜瘤指经颅底解剖孔道或间隙,源自颅内脑膜,向颅外相邻结构扩张生长的脑膜瘤。颅底沟通性脑膜瘤跨越颅内、外,常侵犯周围神经血管,伴发相邻骨质的破坏、吸收、硬化、增生,需要多学科合作进行手术治疗,临床诊治难度较大<sup>[1-2]</sup>。因为一般没有显著的临床病症,所以在刚患病时通常难以引起重视,但当病况延续下去,病变区域不断增

大后,将会出现对应的临床反应,并在检查下被识别<sup>[3-4]</sup>。术前若掌握磁共振影像特征就能对病变毗邻重要组织结构、血供来源、血运丰富程度、大小、生长位置、性质的关系进行判别,有助于避免损伤周围相关结构,有利于最佳手术方案的制定,还可指导颅底骨质的重建及修复<sup>[5-6]</sup>。本研究对颅底沟通性脑膜瘤患者用 MRI 和 CT 诊断,探讨二者的应用价值。

### 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2017 年 5 月—2020 年 5 月住

作者简介 张延辉(1983-),男,主治医师,硕士在读,研究方向:影像医学与核医学;通信作者:张雪君, E-mail: zhangyanhuic@126.com。

院治疗的104例颅底沟通性脑膜瘤患者,年龄24~72岁,病程5个月~1年,其中男41例,女63例。纳入标准:签定知情同意书;手术治疗且影像学资料完整;无本次研究诊断方式禁忌证;研究经医院伦理委员会批准。排除标准:合并转移肿瘤及其他恶性肿瘤;未行手术治疗;影像学资料不全;多发脑膜瘤;认知障碍;合并凝血功能障碍;有心、肝、肺等原发性疾病;合并免疫系统疾病;无法完成各检查。

**1.2 研究方法** 采用256排CT机,患者仰卧,头部两侧固定,基线为听眉线,行横断面扫描,参数:矩阵256×256,视野(FOV)160 mm,层厚1~2 mm。察看骨组织时,窗位400,窗宽1 800;察看脑组织时,窗位40,窗宽80。冠状位、矢状位的轴位图像重组采用多平面重建技术获得。增强扫描造影剂使用碘比醇,经静脉注射对比剂,使用高压注射器,流率2.5 mL/s,以1.5 mL/kg计算使用量。

采用3.0T磁共振机,患者仰卧,双侧颞耳部软垫固定,采用头颅正交线圈,听眶上线垂直线为冠状位基线,平行颅正中矢状面为矢状位基线,听眶上线为轴位基线。扫描序列:冠状位或矢状位脂肪抑制T2WI,矢状位及冠状位T1WI,轴位T1WI、T2WI。参数选快速自旋回波序列:压脂技术T2WI:IR TR/TE 900/80 ms,T2WI:TR 3 200 ms,TE 100 ms,T1WI:TR 500 ms,TE 15 ms,矩阵256×256,视野180 mm×180 mm,层间距1.5 mm,厚6~8 mm。增强扫描造影剂为钆喷酸葡胺,静脉注射对比剂,以0.1 mmol/kg计算用量,联压脂技术的矢状位、冠状位、轴位扫描。

**1.3 观察指标** 用PACS系统对肿瘤影像学特征进行观察,包括肿瘤体积、信号不均、明显强化、明显水肿进行分析,肿瘤体积采用TK-SNAP软件手动勾画方法测量,并且分析以下指标:(1)探究肿瘤的部位及形态。(2)比较CT检查和磁共振检查的正确率。(3)研究肿瘤对周边骨质的损害。(4)研究肿瘤对周边软组织的损害。对于肿瘤对周边骨质及软组织的损害,以手术医师术中观察作为参考依据。

**1.4 手术方案** 所有患者均行鼻内镜联合显微外科手术切除肿瘤,并行颅底修补术,其中58例行常规颅底重建,34例行鼻中隔黏膜颅底重建术,12例行额窦引流、颅底重建术。选择肿瘤主要部位一侧进镜,根据病变累及鼻颅底范围,制作带蒂鼻中隔黏膜瓣后,行部分中、下鼻甲切除及钩突切除,开放上颌窦、前后组筛窦及蝶窦,切除上颌窦内侧壁及后外侧壁部分骨质,进入翼腭窝,显露蝶窦腔、筛窦、翼腭窝及颞下窝,尽量完全切除肿瘤。

**1.5 预后评估** 术后观察脑脊液漏、感染及神经功能障碍等并发症发生情况。术中镜下未见肿瘤组织残留,术后MRI检查也未发现肿瘤残留为全切除;若肿瘤与脑干、神经或血管黏连而残留少许瘤组织为次全切除;若术中于海绵窦残留部分肿瘤组织或肿瘤整体残留瘤组织≤10%为大部切除;若肿瘤整体残留组织>10%为部分切除。采用格拉斯哥预后分级(Glasgow outcome scale,GOS)评估术后神经功能恢复情况,Ⅳ~Ⅴ级为恢复良好,Ⅱ~Ⅲ级为恢复差。

**1.6 统计学处理** 用SPSS18.0解析数据,计数资料采用频数或率表示。符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 $t$ 检验;不符合正态分布计量资料采用 $M(Q_1,Q_3)$ 表示,采用非参数检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。两名医生的影像学特征评估结果进行类内相关系数分析,>0.8认为可重复性好,对于分歧患者共同协商后判断。

## 2 结果

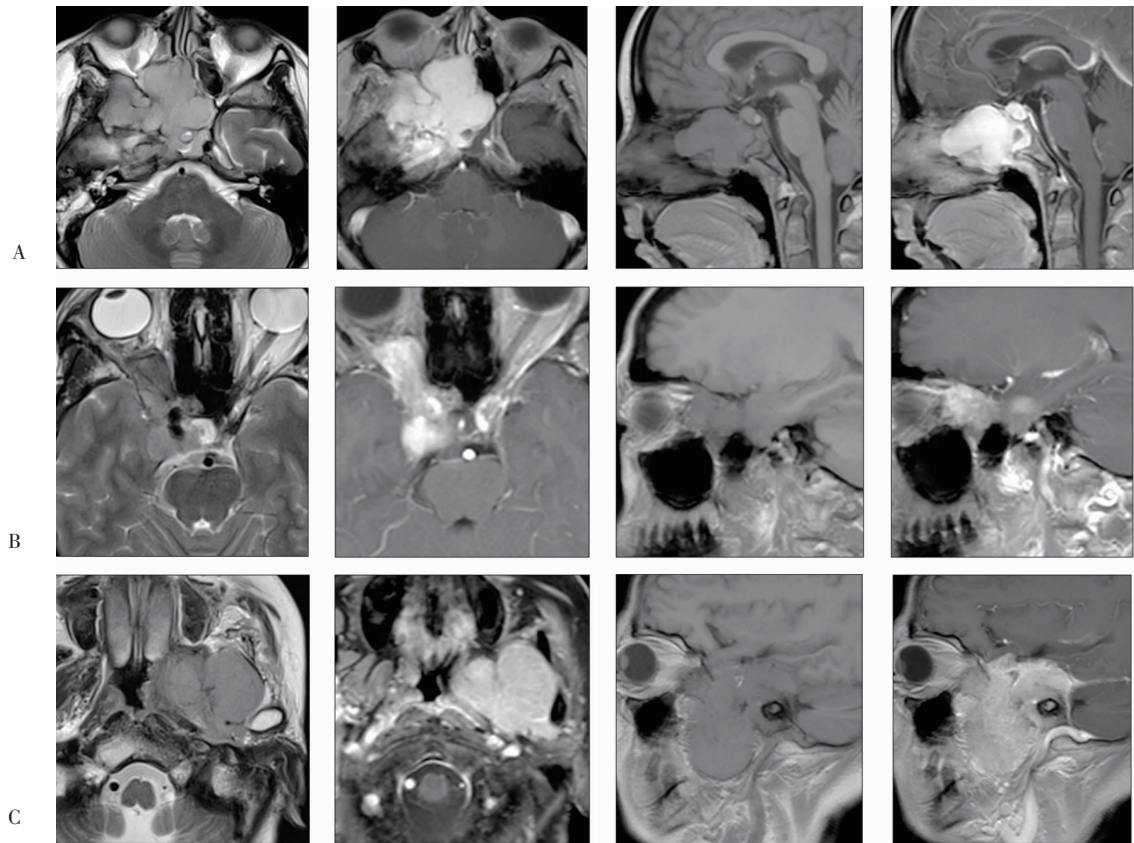
**2.1 患者肿瘤部位及形态** 104例患者中,颅颈部沟通者6例,占5.8%;颅鼻部沟通者27例,占26.0%;颅眶部沟通者71例,占68.3%,如图1所示。颅颈部沟通者肿瘤表现为类三角形,通过椎管和枕骨大孔相沟通;颅鼻部沟通者多表现为不规则形或哑铃形,其中3例向鼻咽部生长,侵蚀颈静脉孔、破裂孔;24例向鼻部生长,由颅底经破坏的鼻窦、筛板等方向;颅眶部沟通者多表现为不规则形或哑铃形,其中27例通过视神经管蔓延扩张生长,44例经眶上裂颅内外相通。

**2.2 经不同方式的诊断准确率比较** 两种方式的诊断准确率无差异( $P>0.05$ ),见表1。

**2.3 侵犯周围骨质经不同方式的诊断符合率比较** 在颅底沟通性脑膜瘤侵及周围骨质的诊断中,经MRI检查的诊断符合率高于CT检查( $P<0.05$ ),见表2。

**2.4 侵犯周围软组织经不同方式的诊断符合率比较** 在颅底沟通性脑膜瘤侵及周围软组织的诊断中,经MRI检查的诊断符合率高于CT检查( $P<0.05$ ),见表3。

**2.5 术后预后情况与影像学特征的联系** 颅底沟通性脑膜瘤术后预后良好组与预后不良组的肿瘤大小、信号不均、明显水肿、骨质侵犯和软组织侵犯存在显著性差异(表4),利用二元Logistic回归进行统计分析,预测模型具有统计学意义( $P<0.05$ ),受试者工作特征(ROC)曲线下面积为0.849,调整年龄和性别后,发现肿瘤大小、信号不均及明显水肿是提示预后不良的敏感性指标(表5)。



注:A:颅鼻部沟通性脑膜瘤;B:颅眶部沟通性脑膜瘤;C:颅颈部沟通性脑膜瘤

图 1 不同部位颅底沟通性脑膜瘤病例图

Fig 1 Cases of skull base communicating meningioma in different positions

表 1 不同方式的诊断准确率对比

Tab 1 Comparison of different diagnostic accuracy				
类别	例数	错误(例)	准确(例)	准确率(%)
CT 检查	104	15	89	85.6
MRI 检查	104	8	96	92.3
$\chi^2$				0.140
P				>0.05

表 2 侵犯周围骨质经不同方式的诊断符合率对比

Tab 2 Comparison of the diagnostic coincidence rate of invasion of peripheral bone by different methods				
类别	例数	不符合(例)	符合(例)	符合率(%)
CT 检查	104	35	69	66.3
MRI 检查	104	12	92	88.5
$\chi^2$				5.291
P				<0.05

表 3 侵犯周围软组织经不同方式的诊断符合率对比

Tab 3 Comparison of invasion of surrounding soft tissue by different ways of diagnosis coincidence rate				
类别	例数	不符合(例)	符合(例)	符合率(%)
CT 检查	104	33	71	68.3
MRI 检查	104	6	98	94.2
$\chi^2$				7.565
P				<0.05

表 4 颅底沟通性脑膜瘤术后预后良好组与预后不良组影像学特征比较[ $\bar{x}\pm s, n(\%)$ ]

Tab 4 Comparison of imaging features between good prognosis group and poor prognosis group [ $\bar{x}\pm s, n(\%)$ ]				
影像学特征	预后良好组 (n=73) (GOS IV~V级)	预后不良组 (n=31) (GOS II~III级)	t/Z	P
肿瘤大小( $\text{cm}^3$ )	57.1 $\pm$ 17.8	75.6 $\pm$ 19.9	4.195	<0.05
信号不均	41(56.2)	28(90.3)	3.317	<0.05
明显强化	73(100)	31(100)	0	>0.99
明显水肿	37(50.7)	24(77.4)	2.495	<0.05
骨质侵犯	24(32.9)	23(74.2)	3.817	<0.05
软组织侵犯	17(23.3)	19(61.3)	3.667	<0.05

注:GOS:格拉斯哥预后分级

表 5 颅底沟通性脑膜瘤预后 Logistic 回归分析

Tab 5 Logistic regression analysis of prognosis of skull base communicating meningioma						
特征	多因素 Logistic 回归(调整前)			多因素 Logistic 回归(调整后)		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
肿瘤大小	1.047	1.018~1.076	0.001	1.045	1.017~1.075	0.002
信号不均	9.081	1.338~61.630	0.024	12.965	1.648~101.992	0.015
明显水肿	0.097	0.008~1.242	0.073	0.062	0.004~0.919	0.043
骨质侵犯	8.751	0.730~104.908	0.087	9.521	0.761~119.199	0.081
软组织侵犯	1.278	0.276~5.924	0.754	1.373	0.281~6.713	0.695



### 3 讨论

脑膜瘤占颅内原发肿瘤的 15%~28%，是发病率较高的肿瘤。虽然是临床常见颅内脑膜瘤，但对其机制的研究仍然有限。脑膜瘤好发于硬膜窦旁，发病位置与蛛网膜颗粒细胞分布相关，主要来自其帽状细胞<sup>[7-8]</sup>。精确完备地了解脑膜瘤 MRI、CT 检查的影像学表征，术前摸清确定肿瘤和附近关键神经血管的邻接情况，明确肿瘤的受累范畴、大小和部位，可充分显露肿瘤附近的关键组织、术中瘤体结构、手术入路的规划，从而进行妥当的颅底修复，把对颅神经及脑组织的损伤降到最小，将病变组织最大范围切除<sup>[9-10]</sup>。

肿瘤的相邻结构受累情况、沟通路径、大小范围、发病位置和患者的临床特征紧密关联。在患者临床病况表现更繁杂，肿瘤周边结构受累范围更大的情况下，向颅内外蔓延生长最严重<sup>[11]</sup>。颅眶沟通脑膜瘤是眼眶通过颅中窝、颅前窝、眶上裂、视神经管沟通向颅外生长，普遍临床症状为眼球往外凸起，后期一般会出现光反射应对失常、眼力降低、视野变化等症状。临床症状也会出现眶上裂综合征、眼球活动受限、视乳头水肿、头痛等<sup>[12]</sup>。颅颈部沟通性脑膜瘤患者多以咽部异物感为首发症状就诊，临床症状还有颅高压、颅神经损害、内分泌紊乱等。颅底和鼻咽部、鼻腔、副鼻窦有紧密联系，肿瘤会越过腔隙、孔道彼此沟通生长，导致颅鼻沟通性脑膜瘤。其眼部症状多表现为视野缺失、视力减退、突眼，临床症状多表现为鼻衄、鼻分泌物增多、鼻部阻塞等。在对肿瘤的起源进行判别时，密切结合患者的临床症状及症状的前后演变，可有助于进一步准确提高确诊率<sup>[13]</sup>。

颅底解剖中，每个颅内外沟通区域的间隙和孔道繁杂，结构复杂、细微，且都有重要的血管及神经通过。鼻腔、鼻窦与颅腔关系密切，经枕骨大孔，椎管和颅后窝沟通；经棘孔、卵圆孔、圆孔等结构颅内外神经血管相沟通，颅中窝经眶上裂、视神经管等眼眶、孔道眶尖相沟通；通过鼻咽部、颈静脉孔和颅后窝相沟通，通过侵蚀鼻咽部、破裂孔和颅中窝相沟通，通过鼻腔、筛板筛孔和颅前窝相沟通<sup>[14]</sup>。本研究中，颅颈部相沟通者 6 例，颅鼻部相沟通者 27 例，颅眶部相沟通者 71 例。研究数据显示，在对病变定性诊断中，两种影像检查方法准确率相仿、无差异，均适用于诊断颅底沟通性脑膜瘤。

对枕骨大孔、颈静脉孔、破裂孔、筛孔、眶上裂、视神经管等颅底孔道的变形和开大，及破坏侵蚀、硬化的相邻骨质，CT 影像检查均可清晰显示，判断

肿瘤的性质时可依据病灶周围骨质表现及内部特征表现，有助于提高诊断准确率<sup>[15]</sup>。但 CT 检查时，因颅底解剖结构的特点，颅底骨质干扰伪影较大，无法使颅内等密度软组织肿块较好成像。此外，病变造成血管、神经、周围软组织的侵犯，CT 检查也难以准确显示。若只行 CT 检查极易导致漏诊。相反，MRI 的优势相对比较明显。

CT 检查易高估病变侵犯范围，难以鉴别肿瘤的周围炎性改变和侵犯。而 MRI 检查可较好的区别二者：T2 加权影像上，肿瘤的积液及炎性组织表现为长信号，肿瘤浸润表现为稍长信号或等信号。在肿瘤邻近骨质的吸收破坏方面，MRI T1 加权像上骨髓信号消失，检查影像显示十分直观<sup>[16]</sup>。结合压脂技术增强序列的应用，能够更加清晰显示肿瘤对周围结构的侵犯，降低对周围神经血管的误伤，有助于最大范围切除肿瘤受累部位、肿块，为手术提供重要的指导。MRI 有软组织分辨率高、多角度成像、无骨伪影干扰等特点，对了解肿瘤对颅内外血管、周围神经、软组织的侵犯更优<sup>[17]</sup>。因此应用 MRI 检查对颅底沟通性脑膜瘤患者进行扫描时应包括颅内和颅外，同时结合压脂技术增强扫描，从而更加全面、准确的显示颅底沟通性脑膜瘤的影像特点及相邻结构与病变的关系<sup>[18]</sup>。

综上所述，定位诊疗是影像学检查对颅底沟通性脑膜瘤的重要作用，虽然颅底沟通性脑膜瘤患者经 CT 和 MRI 检查正确率相近，但 MRI 在侵犯周围骨质或软组织的诊疗中有更高符合率。

#### 参考文献：

- [1] XUE H, SVEINSSON O, BARTEK J J, et al. Long-term control and predictors of seizures in intracranial meningioma surgery: a population-based study[J]. *Acta Neurochirurgica*, 2018, 160(3): 589
- [2] 郑夏林, 姜之全, 韩易, 等. 单额下纵裂联合入路显微切除大型前颅底脑膜瘤的疗效分析[J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(7): 524
- [3] LUBGAN D, RUTZNER S, LAMBRECHT U, et al. Stereotactic radiotherapy as primary definitive or postoperative treatment of intracranial meningioma of WHO grade II and III leads to better disease control than stereotactic radiotherapy of recurrent meningioma[J]. *J Neuro-Oncol*, 2017, 134(2): 407
- [4] 赖名耀, 李娟, 周江芬, 等. 非典型脑膜瘤 38 例疗效及预后因素分析[J]. *广东医学*, 2017, 12(24): 3758
- [5] 罗柏宁. 脑膜瘤的影像学征象分析和诊断[J]. *广东医学*, 2017, 38(24): 3708
- [6] 卢红, 王健, 蔡萍, 等. 颅底高分化软骨肉瘤的 CT 及 MRI 诊断价值[J]. *中国医学影像学杂志*, 2017, 25(7): 501
- [7] 吕洁瑜, 梁发雅, 韩萍, 等. 应用内镜技术诊断鼻咽癌放疗后鼻咽颅底病变的价值[J]. *中华肿瘤杂志*, 2017, 39(5): 384
- [8] 江波, 孟俊非, 陈应明. 颅底脊索瘤的 CT 和核磁共振成像影像分析[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017, 22(5): 1687

(下转第 602 页)

激的调节可能与改变 eNOS, iNOS 蛋白的表达有关, 这为进一步研究茵陈蒿汤提供了思路和理论依据。

#### 参考文献:

- [1] 金龙, 邹英华. 梗阻性黄疸经皮肝穿胆道引流及支架植入术专家共识(2018)[J]. 中国介入影像与治疗学, 2019, 16(1): 2
- [2] ATALAY E, OZDEMIR M T, TUR B K, et al. The effect of alpha lipoic acid on oxidative parameters and liver injury in rats with obstructive jaundice[J]. Bratisl Lek Listy, 2019, 120(11): 843
- [3] UNAL Y, TUNCAL S, KOSMAZ K, et al. The effect of calcium dobesilate on liver damage in experimental obstructive jaundice[J]. J Invest Surg, 2019, 32(3): 238
- [4] 陈秋源, 钟小生, 谭志健. 梗阻性黄疸的中西医治疗进展[J]. 现代中西医结合杂志, 2016, 25(2): 221
- [5] 张华敏, 刘思鸿, 高宏杰, 等. 复方中药网络药理学方法研究进展[J]. 中国医院用药评价与分析, 2019, 19(10): 1270
- [6] 李鑫, 王向莹, 王诗源. 《伤寒杂病论》与《中医内科学》互参探讨黄疸的分型辨治[J]. 山东中医药大学学报, 2020, 44(1): 19
- [7] DOUSTIMOTLAGH A H, KOKHDAN E P, VAKILPOUR H, et al. Protective effect of Nasturtium officinale R. Br and quercetin against cyclophosphamide-induced hepatotoxicity in rats[J]. Mol Biol Rep, 2020, 47(7): 5001
- [8] WU L, ZHANG Q, MO W, et al. Quercetin prevents hepatic fibrosis by inhibiting hepatic stellate cell activation and reducing autophagy via the TGF- $\beta$ 1/Smads and PI3K/Akt pathways[J]. Sci Rep, 2017, 7(1): 9289
- [9] XU T, HUANG S, HUANG Q, et al. Kaempferol attenuates liver fibrosis by inhibiting activin receptor-like kinase 5[J]. J Cell Mol Med, 2019, 23(9): 6403
- [10] DU Y C, LAI L, ZHANG H, et al. Kaempferol from Penthorum chinense Pursh suppresses HMGB1/TLR4/NF- $\kappa$ B signaling and NLRP3 inflammasome activation in acetaminophen-induced hepatotoxicity[J]. Food Funct, 2020, 11(9): 7925
- [11] YIN Y, LIU X, LIU J, et al. Beta-sitosterol and its derivatives repress lipopolysaccharide/d-galactosamine-induced acute hepatic injury by inhibiting the oxidation and inflammation in mice[J]. Bioorg Med Chem Lett, 2018, 28(9): 1525
- [12] 华圆, 冯健, 李范珠. 茵陈蒿汤利胆退黄物质基础的研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2011, 29(7): 1520
- [13] REYES-GORDILLO K, SHAH R, Arellanes-Robledo J, et al. Akt1 and Akt2 isoforms play distinct roles in regulating the development of inflammation and fibrosis associated with alcoholic liver disease[J]. Cells, 2019, 8(11): 1337
- [14] 曾怡, 潘青波, 沈妍希, 等. 中和白细胞介素-6 减轻小鼠急性肝损伤[J]. 中华肝脏病杂志, 2020, 28(6): 509
- [15] TEMEL Y, KUCUKLER S, YILDIRIM S, et al. Protective effect of chrysin on cyclophosphamide-induced hepatotoxicity and nephrotoxicity via the inhibition of oxidative stress, inflammation, and apoptosis[J]. Naunyn Schmiedeberg's Arch Pharmacol, 2020, 393(3): 325
- [16] JIN X, AIMAITI Y, CHEN Z, et al. Hepatic stellate cells promote angiogenesis via the TGF- $\beta$ 1-Jagged1/VEGFA axis[J]. Exp Cell Res, 2018, 373(1/2): 34
- [17] WANG A L, JIANG H, LIU Y, et al. Rhein induces liver cancer cells apoptosis via activating ROS-dependent JNK/Jun/caspase-3 signaling pathway[J]. J Cancer, 2020, 11(2): 500
- [18] CHENG M H, REN H Z, WANG J, et al. Targeting PI3K/Akt/Nrf2 pathway by glabridin alleviates acetaminophen-induced hepatic injury in rats[J]. Arab J Chem, 2020, 14(publish): 1
- [19] 陈晔, 刘丹, 李灵芝, 等. 藏麻多酚对糖氧剥夺损伤血管内皮细胞一氧化氮、一氧化氮合酶、内皮素及缺氧诱导因子的影响[J]. 中国药师, 2019, 22(3): 389
- [20] 张西波, 段启龙, 李忠廉. 一氧化氮在阻塞性黄疸肝细胞损伤中的作用研究进展[J]. 山东医药, 2014, 54(40): 102

(2021-02-04 收稿)

(下转第 594 页)

- [9] 何绍南, 何波, 孙学进, 等. 少见单发颅内脑外肿瘤的影像征象分析及鉴别诊断[J]. 临床放射学杂志, 2017, 36(5): 625
- [10] 吕廷勇, 邹伟婕, 王启春, 等. MDCT 血管成像研究黔南少数民族地区颅底 Willis 环解剖变异及分型[J]. 中国临床解剖学杂志, 2017, 35(6): 623
- [11] 朱海生, 严浩林, 阙丽琳, 等. 鼻咽癌侵犯颅底骨 SPECT/CT 与 CT 检测诊断价值对比分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2017, 24(2): 108
- [12] CAROLUS A, WEIHE S, SCHMIEDER K, et al. One-step CAD/CAM titanium cranioplasty after drilling template-assisted resection of intraosseous skull base meningioma: technical note. [J]. Acta Neurochirurgica, 2017, 159(3): 1
- [13] FÖRÄNDER P, BARTEK J, FAGERLUND M, et al. Multidisciplinary management of clival chordomas; long-term clinical outcome in a single-institution consecutive series[J]. Acta Neurochirurgica, 2017, 159(10): 1
- [14] 郑婉静, 曹代荣, 邢振, 等. 对比分析颅底软组织肉瘤与脊索瘤 CT 和 MRI 征象[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(11): 104
- [15] 包发秀. 囊性脑膜瘤的 MRI 诊断及分型[J]. 放射学实践, 2019, 18(3): 277
- [16] 高倩倩, 鲁珊珊, 洪汛宁, 等. MRI 在脊索样脑膜瘤诊断及与其他脑膜瘤鉴别诊断中的价值[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(2): 181
- [17] ABEL T J, BARRASH J, TRANEL D. Letter to the Editor. Neuropsychological impairment and quality of life after skull base meningioma resection: size and location matter[J]. J Neurosurg, 2017, 127(6): 1
- [18] 叶爱华, 苗焕民, 马新星, 等. MRI 在颅内血管周细胞瘤与血管型脑膜瘤鉴别诊断中的价值[J]. 临床放射学杂志, 2019, 18(2): 206

(2021-03-26 收稿)