

鼻部 CT 和 MRI 检查及诊断专家共识

中华医学会放射学分会头颈学组

我国鼻部疾病患病率高达 30.8%^[1],明确病变并进行早期合理干预对患者康复至关重要。影像学检查是鼻部疾病诊疗的关键技术之一。当前鼻部疾病检查技术流程、影像处理和影像评价缺乏统一的规范,制约了鼻部影像的发展。中华医学会放射学分会头颈学组专家经过多次讨论,对鼻部疾病影像检查路径、扫描及后处理方案、报告内容和诊断要点等达成共识。

鼻部检查方案

一、鼻部 CT 扫描方案^[2-6]

1. 鼻骨: (1)扫描模式:螺旋扫描。(2)扫描体位:仰卧位。(3)扫描范围:鼻根至鼻尖。(4)扫描条件:管电压 100~120 kV,管电流 50~200 mAs,扫描厚度 16×0.50~16×0.75 mm,可根据不同机型的低剂量模式(如预设噪声指数等)自行调整,螺距 0.7~0.9。(5)重组层厚:最薄允许层厚为 0.70 mm;重组间距 0.35 mm(重叠 50%重组)。(6)重组算法:骨算法。(7)重组方法:①利用软组织算法的薄层影像进行 VR 重组;②必要时平行于正中矢状面行矢状面的重组。

2. 鼻腔鼻窦: (1)扫描模式:螺旋扫描。(2)扫描体位:仰卧位。(3)扫描范围:额窦上缘至硬腭或根据具体病变确定范围。(4)扫描条件:管电压 100~120 kV,管电流 50~200 mAs,扫描厚度 16 或 64×0.50~16 或 64×0.75 mm,可根据不同机型的低剂量模式(如预设噪声指数等)自行调整,螺距 0.7~1.0。(5)重组层厚:最薄允许层厚为 0.70 mm;重组间距 0.35 mm(重叠 50%重组)。(6)重组算法:骨算

法、标准算法。(7)重组方法:鼻窦和颅底 CT 以骨算法图像为主,其他部位以标准算法图像为主;必要时行矢状面重组;根据临床需要行三维图像重组和后处理,包括 MIP、表面遮盖法(shaded surface display, SSD)、VR 技术。

3. 增强扫描:对软组织病变应行增强扫描。根据具体的设备类型选择上述适当扫描方法。使用对比剂参照碘对比剂使用指南(第 2 版)^[7]。必要时可行延迟扫描。血管性病变在注射对比剂后延迟 20 s 开始扫描;炎性和肿瘤病变在注射对比剂后延迟 40 s 开始扫描。

4. CT 图像后处理:鼻骨 CT 重组方法: (1)横断面:重组基线为平行听眶下线,范围为鼻骨尖至鼻根,骨窗 4 000、700 HU,MPR 层厚≤2.0 mm,间距≤2.0 mm。(2)冠状面:重组基线为平行鼻骨,范围为鼻骨至泪骨,骨窗 4 000、700 HU,MPR 层厚≤1.0 mm,间距≤1.5 mm。(3)矢状面:重组基线为平行正中矢状面,范围为双侧鼻骨,骨窗 4 000、700 HU,MPR 层厚≤1.0 mm,间距≤1.5 mm。鼻腔、鼻窦 CT 重组方法: (1)横断面:重组基线为平行听眶下线,范围为额窦顶部至硬腭,骨窗 2 000、200 HU,MPR 层厚≤2.5 mm,间距≤3.0 mm。(2)冠状面:重组基线为垂直于硬腭,范围为额窦前部至蝶窦后部,骨窗 2 000、200 HU,MPR 层厚≤2.5 mm,间距≤3.0 mm;软组织窗 300、40 HU,MPR 层厚≤3.0 mm,间距≤3.0 mm。(3)矢状面:重组基线为平行正中矢状面,范围为两侧上颌窦外侧缘,骨窗 2 000、200 HU,MPR 层厚≤2.5 mm,间距≤3.0 mm。

二、鼻部 MRI 扫描方案^[2-6]

MRI 用于评估鼻腔、鼻窦各种软组织病变(如炎症、肿瘤等)。

1. 扫描范围:原则上包括整个病变。(1)横断面:前颅窝、鞍膈水平至第 2 颈椎下缘;(2)冠状面:额窦前缘至蝶窦后缘;(3)矢状面:包括整个鼻腔、鼻窦。

2. 扫描线圈:头颅正交线圈或头颈联合线圈。

3. 层厚和间距:层厚 3.00~5.00 mm,层间距

DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2017.09.006

基金项目:国家重大科研仪器研制项目(61527807);北京市医管局“使命”人才计划(SML20150101);北京学者项目[京人社专家发(2015)160号]

通信作者:王振常,100050 首都医科大学附属北京友谊医院放射科,Email:cjr.wzhch@vip.163.com

0~1.00 mm。

4. 扫描序列: (1) 平扫: 横断面 T₁WI 及 T₂WI、冠状面 T₂WI、矢状面 T₁WI; (2) 增强扫描: 横断面、冠状面及矢状面 T₁WI, 其中 1 个断面行脂肪抑制成像; (3) 怀疑肿瘤性病变需进一步明确病变性质时, 行 DWI 和动态增强扫描; (4) 怀疑脑脊液鼻漏时加扫冠状面水成像, 层厚 1.50~2.00 mm, 无间距扫描。

推荐影像诊断报告内容

1. 检查技术及重组技术。
2. 诸鼻窦气化情况 (主要针对 CT 报告): 是否有气化、气化良好、过度气化及气化对称等。
3. 鼻腔、鼻窦内软组织密度 (信号) 影: 局限性病变要评估病变位置、形态、边缘、密度 (信号)、大小、周围情况; 增强扫描重点评估病变强化程度及方式; 弥漫性病变重点评估病变范围及周围侵犯情况; 评估病变与周围组织关系要注意与关键解剖结构 (如血管、神经等) 的关系, 以及病变是否有鼻外侵犯及范围。
4. 鼻腔、鼻窦骨质改变: 有无骨质破坏、中断、增生硬化等。
5. 诸窦腔开口情况: 有无变异、堵塞, 重点评估窦口-鼻道复合体开放情况。
6. 鼻腔通畅情况: 鼻腔狭窄闭塞, 鼻中隔偏曲, 鼻甲肥大、气化、反向等。
7. 明显解剖变异: 如鼻丘气房、Haller 气房、鸡冠气化、副中鼻甲等。
8. 邻近颅腔、颌面部、眼眶、颞骨、咽腔、口腔等部位情况。

影像分析要点

一、鼻和鼻窦解剖变异

鼻和鼻窦解剖变异常见, 部分变异引起窦口鼻道复合体狭窄, 是鼻窦炎的易患因素。部分变异增加鼻内镜手术的风险, 在 CT 报告中需要重点描述。常见的变异包括鼻中隔偏曲、鼻中隔骨嵴、鼻丘气房、鼻甲气化、中鼻甲反向和眶下筛房。少见的解剖变异包括前床突气化、筛凹低位、钩突气化、额筛泡、鸡冠气化、眶上筛房和蝶筛气房等。

二、外伤及异物

1. 骨折: 鼻面部位置表浅暴露, 易遭受外力导

致损伤。鼻部外伤为面部常见外伤, 可合并眼眶、颅脑等损伤, 可导致颅面部畸形及相应器官的功能异常。鼻部骨折包括鼻骨区骨折、鼻窦壁骨折。鼻骨区骨折多见于拳击伤, 鼻窦骨折多见于复合伤, 易合并眼眶和颅脑损伤。鼻骨区骨折包括: 鼻骨、上颌骨额突、泪骨、额骨鼻突骨折, 可单发, 也可同时发生。该区域骨折建议按部位逐一描述。鼻窦壁骨折可累及各个鼻窦, 以筛窦外侧壁最为常见, 其次为上颌窦上壁、蝶窦和额窦上壁。若累及颅底, 损伤脑膜则易发生脑脊液鼻漏。

鼻部骨折重点观察和描述内容和注意事项:

- (1) 骨折直接征象为骨质连续性中断; 间接征象为邻近软组织肿胀、积气。
- (2) 骨折类型, 单纯线性骨折、粉碎性骨折及复合骨折。
- (3) 骨折片数量及移位情况, 有无压迫周围结构。
- (4) 复合骨折是否累及筛前、筛后动脉管和颅底等结构。
- (5) 鼻腔、鼻窦有无血肿 (出血) 或异物, 鼻周软组织损伤情况。
- (6) 鉴别新鲜与陈旧性骨折, 骨折断端形态、密度及邻近骨质改变是鉴别的直接征象, 周围软组织改变是间接证据。
- (7) 勿将正常的管、沟和缝等误诊为骨折, 如鼻颌缝、鼻额缝、额颌缝和鼻骨间缝^[7]。
- (8) 儿童及青少年没有发现骨折, 但又不能完全排除骨折的, 可建议其 2 周后复查。

2. 异物: 成人多为鼻窦异物, 见于爆炸伤、溺水和交通事故等。影像检查应描述以下几个方面: (1) 有无异物; (2) 异物的位置、大小、形状和密度或性质 (金属、植物等); (3) 伴随的鼻窦损伤或炎症。

三、鼻腔、鼻窦黏膜肥厚与炎症

一般为多发, 可累及多个鼻窦, 常伴有鼻腔的解剖变异 (如鼻中隔弯曲、鼻甲肥大等), 应在描述中体现。黏膜肥厚一般表现为沿骨壁走行的软组织影, 较厚时可引起窦腔缩小, 由于炎性刺激窦腔内常可观察到聚集的分泌物, 因此窦腔内出现气液平面可能提示疾病处于急性期。黏膜邻近骨质是否有增生硬化也可间接提示慢性炎症。

四、囊肿

囊肿可单发或多发, 多呈圆形或半圆形, 囊肿的大小、密度或信号特点可提示其来源。观察周围组织结构有无异常, 如黏膜是否增厚、骨质是否改变等, 有利于鉴别诊断。

五、软组织病变

包括肿瘤与非肿瘤病变。

1. 低密度软组织病变: 鼻部常见病变为规则或不规则鼻窦囊肿及鼻息肉。鼻窦囊肿分为鼻窦黏

液囊肿和鼻窦黏膜下囊肿。黏液囊肿多发生于额窦和筛窦,黏膜下囊肿多发生于上颌窦,呈类圆形。水肿型鼻息肉多发生于鼻腔外侧壁和鼻顶部,形态不规则。以上病变均密度较低,增强扫描内容物无强化,其周围黏膜强化。邻近窦壁无异常改变或有轻度压迫性吸收。

2. 边界清楚的软组织肿块:鼻部良性占位性病变更常呈局限规则性或不规则性,主要包括出血坏死性息肉、内翻乳头状瘤、血管瘤、多形性腺瘤、神经源性肿瘤以及脑膜瘤。除内翻乳头状瘤形态不规则外,其余肿瘤常为边界清楚的类圆形肿物,周围骨质压迫性吸收,无侵蚀性骨质破坏。出血坏死性息肉好发于上颌窦开口,同时向鼻腔及上颌窦内生长,多数形态不规则,边界清楚, T_2WI 见病变内部呈不均匀高信号,边缘呈环形低信号,增强后 T_1WI 可见病变内部结节状或斑片状强化^[8]。血管瘤好发于鼻中隔前部和上颌窦,毛细血管瘤形态规则,海绵状血管瘤形态通常不规则。多形性腺瘤好发于鼻中隔或鼻腔外侧壁。神经源性肿瘤多数位于鼻窦区。血管瘤在 T_2WI 为高信号,明显强化,少有坏死囊变区。神经源性肿瘤信号相对混杂。脑膜瘤CT平扫常为稍高密度,有时可见钙化灶,明显强化,少有坏死区。内翻乳头状瘤虽然边界清楚,但形态不规则,好发于鼻腔外侧壁近中鼻道区域,特异性表现为 T_2WI 或增强 T_1WI 上呈脑回样外观^[9-10]。

3. 边界不清楚的软组织肿物:多为恶性肿瘤,主要包括鳞癌、腺癌、腺样囊性癌、黑色素细胞瘤、淋巴瘤、嗅神经母细胞瘤、横纹肌肉瘤、神经内分泌癌及转移瘤。此类肿物多形态不规则,边界不清楚,强化不均匀,邻近骨质常见侵蚀性骨质破坏。虽然上述肿瘤表现大致相同,但部分肿瘤具有特征性,可资鉴别。典型黑色素型黑色素瘤MRI表现为 T_1WI 高信号, T_2WI 低信号;淋巴瘤在DWI上呈高信号,其中弥漫大B细胞淋巴瘤信号均匀,沿黏膜蔓延生长,呈轻、中度强化;NK/T细胞淋巴瘤常位于鼻腔偏前部,累及颌面部皮下软组织;腺样囊性癌沿神经分支及骨性管道、孔裂浸润性生长^[11];嗅神经母细胞瘤多位于一侧鼻腔顶嗅区和筛窦,常突入前颅窝^[12];横纹肌肉瘤多发生于青少年。非肿瘤病变肉芽肿性多血管炎表现为中线区广泛骨质破坏,而鼻腔鼻窦软组织增厚,邻近骨壁出现异常新生骨,双线征为其特异性表现,同时其实验室检查抗中性粒细胞包浆抗体阳性可与其他肿瘤鉴别。

4. 骨性病变:包括局限性或弥漫性骨质肥厚、

骨质吸收及骨质破坏。局限性骨病变可见于骨瘤及骨化性纤维瘤,后者密度不均,内部呈软组织密度,边缘多可见菲薄骨壳。弥漫性骨质增生多见于慢性鼻窦炎及骨纤维异常增殖症,后者常累及多骨,多表现为均匀致密毛玻璃样改变,部分可见囊变区。真菌球所致炎症表现为广泛的骨质增生及局部的骨质破坏^[13]。鼻部骨质破坏常为邻近病变影响所致,良性病变常导致鼻部骨质的压迫性骨质吸收,恶性病变常导致鼻部骨质的侵蚀性破坏。鼻腔、鼻窦区软组织肿块内含有肿瘤骨考虑为骨肉瘤。

5. 鼻颅沟通性病变:鼻部病变可通过直接压迫、破坏周围骨质(额骨眶板、筛骨纸板、蝶骨平台)或经颅底孔道(盲孔、筛孔、翼腭窝、蝶腭孔)向颅内蔓延。恶性肿瘤以鼻腔、鼻窦上皮来源癌多见,其中鳞癌多直接破坏周围骨质,腺样囊性癌多沿孔道浸润;嗅母细胞瘤通过筛骨筛板累及鼻部和颅内^[12];其他恶性肿瘤如横纹肌肉瘤、Ewing肉瘤、神经内分泌癌和转移瘤等多以直接破坏的形式累及颅内。良性肿瘤包括鼻咽纤维血管瘤、内翻乳头状瘤、神经纤维瘤和嗅沟神经鞘瘤。鼻咽纤维血管瘤起于蝶腭孔区^[14],沿孔道向颅内生长^[15-16];内翻乳头状瘤等良性肿瘤则主要通过压迫吸收的形式累及颅内。此外,颅内起源的病变也可累及鼻部,需注意判别病变的来源,如起源于颅内的间变性脑膜瘤亦可形成颅鼻沟通性病变。

6. 眼眶沟通性病变:为鼻窦病变同时累及眼眶,主要有黏液囊肿、炎性病变、鼻窦恶性肿瘤累及眼眶和骨瘤等。黏液囊肿、炎性病变和骨瘤影像特征显著,诊断明确。鼻窦恶性肿瘤累及眼眶的病变定性有一定困难,需结合临床表现进行诊断和鉴别诊断,但最终确诊需依靠活检或手术获得病理结果。眼部病变也可累及鼻部,需注意判别病变来源。

总之,在规范的鼻部影像学检查方法的基础上,通过上述思路分析,应当明确有无病变存在,病变部位、大小、与邻近结构关系,大部分病变通过将影像特征和临床表现结合可获得明确诊断,但对于少数病变尤其是缺乏影像学特征的恶性肿瘤,应及时进行活检或进行手术取得病理结果。

鼻部常见症状的影像检查路径

一、鼻塞、流涕

鼻塞、流涕症状就诊患者,CT为首选检查方

法。需将横断面与冠状面结合观察,除疾病外对于窦口-鼻道复合体及鼻道、鼻窦的解剖变异也应重点观察,还需将骨窗与软组织窗结合观察,必要时进行重组辅助判断。对于部分难以定性的炎性病变或肿瘤性病变,需加行 MRI 协助诊断病变性质和判断累及范围。影像检查路径见图 1。

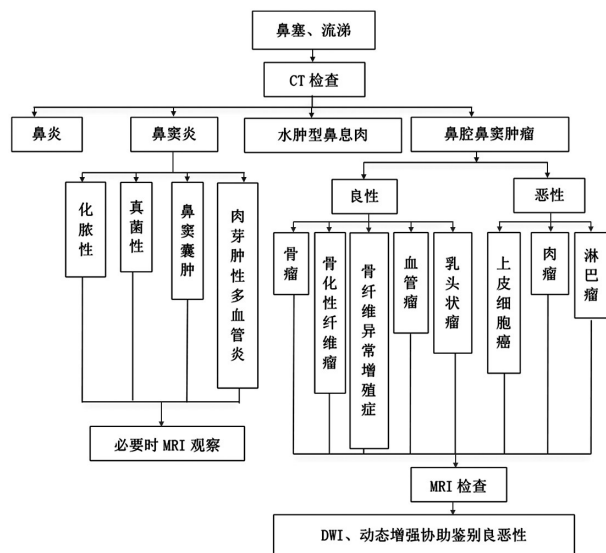


图1 鼻塞、流涕的影像检查路径

二、鼻出血

鼻出血患者首选 CT 检查,尤其对于有明确外伤史的患者,应行高分辨率 CT 扫描,将横断面与冠状面结合观察^[17],观察有无骨折及其具体位置和骨折形态,必要时进行 MPR 或 VR 重组辅助判断。对有明确软组织肿块或怀疑脉管源性病变的患者,需行 MRI 检查,协助判定病变性质和范围。鼻出血的影像检查路径见图 2。

三、嗅觉减退

临床因嗅觉减退就诊的患者,首选内镜检查,之后根据内镜结果,进一步检查进行疾病诊断及评估。值得注意的是,不到 3% 的嗅觉减退病因为先天发育异常^[18-20],MRI 可以清晰显示嗅球、嗅束、嗅沟的先天发育异常,有助于明确诊断和临床排除其他更常见的引起嗅觉功能障碍的疾病。嗅觉减退的影像检查路径见图 3。

专家共识委员会成员(按照姓氏拼音顺序排序) 毕万利(山东省医学影像学研究所放射科);蔡剑明(中国人民解放军总医院放射科);陈涓(卫生部北京医院放射科);陈正光(北京中医药大学东直门医院放射科);陈自谦(南京军区福州总医院放射科);方哲明(福建医科大学附属第一医院放射科);巩若箴(山东省医学影像学研究所放射科);韩丹(昆明医科大学第一附属医院放射科);韩雪立(吉林大学第二医院放射科);郝大鹏(青岛大学附属医院放射

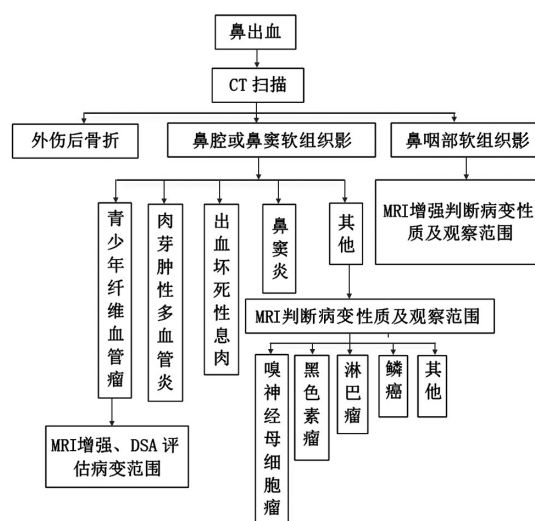


图2 鼻出血的影像检查路径

科);李恒国(暨南大学附属第一医院放射科);李松柏(中国医科大学附属第一医院放射科);刘筠(天津市人民医院放射科);刘亚欧(首都医科大学附属北京宣武医院放射科);罗德红(中国医学科学院北京协和

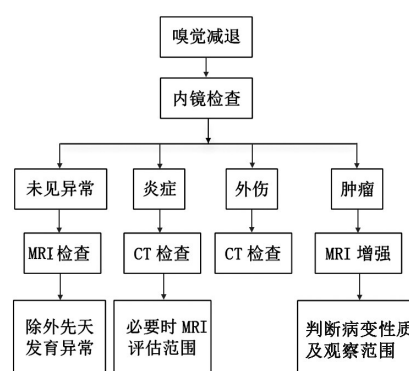


图3 嗅觉减退的影像检查路径

医学院 肿瘤医院放射科);满凤媛(中国人民解放军火箭军总医院放射科);欧陕兴(广州军区广州总医院放射科);潘初(华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科);沙炎(复旦大学附属耳鼻喉科医院放射科);苏丹柯(广西医科大学附属肿瘤医院放射科);孙吉林(河北省人民医院放射科);唐桂波(青海省人民医院放射科);陶晓峰(上海交通大学医学院附属第九人民医院放射科);王振常(首都医科大学附属北京友谊医院放射科);郭海博(北京大学第三医院放射科);吴飞云(南京医科大学第一附属医院放射科);夏爽(天津市第一中心医院放射科);鲜军舫(首都医科大学附属北京同仁医院放射科);肖喜刚(哈尔滨医科大学附属第一医院放射科);谢传森(中山大学肿瘤医院放射科);谢琦(广州市第一人民医院南沙医院放射科);邢伟(江苏省常州市第一人民医院放射科);徐坚民(深圳市人民医院放射科);徐雷鸣(浙江大学医学院附属第二医院放射科);杨本涛(首都医科大学附属北京同仁医院放射科);杨军乐(西安市中心医院放射科);杨智云(中山大学附属第一医院放射科);月强(四川大学华西医院放射科);岳松伟(郑州大学第一附属医院放射科);张水兴(广东省人民医院放射科);张竹花(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院放射科);赵鹏飞(首都医科大学附属北京友谊医院放射科);周正荣(复旦大学附属肿瘤医院放射科)

利益冲突 本共识未受到相关设备、材料和药物企业的影响

参 考 文 献

- [1] 王振常, 鲜军舫, 沙炎, 等. 头颈部影像学: 耳鼻咽喉头颈外科卷[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014.
- [2] 鲜军舫. 眼耳鼻咽喉疾病 CT 和 MR 技术创新与应用——2011 年度国家科学技术进步二等奖[J]. 首都医科大学学报, 2012, 33(1): 1-4. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7795.2012.01.001.
- [3] 初建平, 范森, 杨智云, 等. 64 层螺旋 CT 儿童鼻窦低剂量扫描[J]. 影像诊断与介入放射学, 2012, 21(1): 3-6. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8001.2012.01.001.
- [4] 鲜军舫, 王振常, 杨本涛. 创新及规范头颈部 CT 和 MRI 检查, 提高诊断和研究水平[J]. 放射学实践, 2011, 26(3): 246-247. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0313.2011.03.004.
- [5] 中华放射学杂志编委会. 头颈部 CT、MR 扫描规范指南(修改稿)[J]. 中华放射学杂志, 2007, 41(9): 996-999. DOI: 10.3760/j.issn.1005-1201.2007.09.030.
- [6] 侯开渝, 肖德贵, 王锡增, 等. 鼻骨细微解剖结构和鼻骨骨折的高分辨率 CT 研究[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(5): 527-530. DOI: 10.3760/j.issn.1005-1201.2005.05.019.
- [7] 中华医学会放射学分会对比剂安全使用工作组. 碘对比剂使用指南(第 2 版)[J]. 中华放射学杂志, 2013, 47(10): 869-872. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2013.10.001.
- [8] 王永哲, 王振常, 杨本涛, 等. 出血坏死性鼻窦炎的 CT 和 MRI 诊断[J]. 中华放射学杂志, 2010, 44(2): 142-146. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2010.02.009.
- [9] Ojiri H, Ujita M, Tada S, et al. Potentially distinctive features of sinonasal inverted papilloma on MR imaging[J]. AJR Am J Roentgenol, 2000, 175(2): 465-468. DOI: 10.2214/ajr.175.2.1750465.
- [10] 杨本涛, 王振常, 刘莎, 等. 鼻腔及鼻窦内翻性乳头状瘤的 MRI 诊断[J]. 中华放射学杂志, 2008, 42(12): 1261-1265. DOI: 10.3321/j.issn.1005-1201.2008.12.007.
- [11] 黄文虎, 邹明舜. 鼻腔和鼻窦腺样囊性癌的影像学表现[J]. 临床放射学杂志, 2002, 21(1): 27-29. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9324.2002.01.007.
- [12] 杨智云, 钟运其, 张翎, 等. 嗅神经母细胞瘤的 CT 和 MRI 表现[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(3): 244-247. DOI: 10.3760/j.issn.1005-1201.2005.03.005.
- [13] 陈晓丽, 王振常, 鲁辛辛, 等. 不同真菌所致鼻窦真菌球的 CT 鉴别诊断[J]. 中华放射学杂志, 2012, 46(7): 611-614. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2012.07.007.
- [15] Wylie JP, Slevin NJ, Johnson RJ. Intracranial juvenile nasopharyngeal angiofibroma[J]. Clin Oncol(R Coll Radiol), 1998, 10(5): 330-333.
- [16] Som PM. The paranasal sinuses and the parapharyngeal space// Bergeron RT, Osborn AG, Som PM, et al. Head and Neck Imaging[M]. St Louis, Mo: Mosby, 1984: 128.
- [17] 曲永惠. 高分辨率 CT 对鼻区复合骨折的诊断价值(附 50 例分析)[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(10): 675-677. DOI: 10.3760/j.issn.1005-1201.1998.10.009.
- [18] 有慧, 冯逢, 刘剑锋, 等. 先天性嗅觉功能障碍的 MRI 表现[J]. 中华放射学杂志, 2009, 43(6): 585-589. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2009.06.007.
- [19] Ciofalo A, Filiaci F, Romeo R, et al. Epidemiological aspects of olfactory dysfunction[J]. Rhinology, 2006, 44(1): 78-82.
- [20] Temmel AF, Quint C, Schickinger-Fischer B, et al. Characteristics of olfactory disorders in relation to major causes of olfactory loss[J]. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2002, 128(6): 635-641.

(收稿日期: 2016-11-14)

(本文编辑: 高宏)

·读者·作者·编者·

本刊对讨论部分的要求

讨论部分是科技论文的核心部分,其目的是解释现象、分析原因、阐述观点、说明研究结果的含义以及为后续的研究提供建议。讨论部分也是衡量一篇论文优劣的标尺,能反映出作者所掌握的文献量以及对某一学术问题理解的深度。

本刊对讨论部分的要求如下:(1)讨论内容需要有资料

支持;(2)避免和前言、结果过多重复;(3)避免进行过度的文献复习;(4)列出其他相关研究的结果和讨论;(5)讨论重点集中在对文内的重要发现进行讨论;(6)提出研究的局限性和未来的工作方向;(7)讨论和目的相一致;(8)动物和非人类的研究末段提出未来的潜在应用价值。

(本刊编辑部)