

# 脑卒中的CT诊断与鉴别诊断

何圆斌<sup>1</sup>, 黄茜<sup>1</sup>, 邓楚琳<sup>1</sup>, 杨欣瑶<sup>1</sup>, 罗巧莹<sup>2</sup>, 杨佳璇<sup>1</sup>, 段宁贵<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>右江民族医学院影像学院, 广西 百色

<sup>2</sup>右江民族医学院医学检验学院, 广西 百色

<sup>3</sup>右江民族医学院公共卫生与管理学院, 广西 百色

收稿日期: 2024年3月1日; 录用日期: 2024年4月1日; 发布日期: 2024年4月9日

## 摘要

脑卒中是一种由于血管、血液及血流动力学异常引起脑部血液供应障碍, 造成脑实质缺血与水肿, 导致脑组织缺血性坏死或软化的一种急性脑血管疾病。随着我国人口老龄化的现象不断加剧, 预计在未来十几年内, 中风将持续影响居民健康, 因此对脑卒中患者的早期诊断显得十分重要。随着影像技术的发展, 影像学检查可以对卒中患者进行脑形态学和功能学综合诊断, 在临床中仍以CT检查为首选的检查方法。本文通过总结缺血性脑卒中、出血性脑卒中等各型卒中的CT影像表现, 进一步明确了各型脑卒中的诊断与鉴别诊断, 为临床对脑卒中的早期诊断提供了一定的依据。

## 关键词

脑卒中, CT, 脑梗死, 脑出血

# CT Diagnosis and Differential Diagnosis of Cerebral Stroke

Yuanbin He<sup>1</sup>, Qian Huang<sup>1</sup>, Chulin Deng<sup>1</sup>, Xinyao Yang<sup>1</sup>, Qiaoying Luo<sup>2</sup>, Jiaxuan Yang<sup>1</sup>, Ninggui Duan<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>School of Medical Imaging, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

<sup>2</sup>School of Medical Laboratory Medicine, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

<sup>3</sup>School of Public Health and Management, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

Received: Mar. 1<sup>st</sup>, 2024; accepted: Apr. 1<sup>st</sup>, 2024; published: Apr. 9<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

Cerebral Stroke is an acute cerebrovascular disease caused by abnormalities in blood vessels, blood

\*通讯作者。

文章引用: 何圆斌, 黄茜, 邓楚琳, 杨欣瑶, 罗巧莹, 杨佳璇, 段宁贵. 脑卒中的CT诊断与鉴别诊断[J]. 护理学, 2024, 13(4): 322-327. DOI: 10.12677/ns.2024.134047

flow, and hemodynamics, leading to cerebral ischemia and edema, resulting in ischemic necrosis or softening of brain tissue. With the increasing aging population in China, it is expected that stroke will continue to affect the health of residents in the next decade or so. Therefore, early diagnosis of stroke patients is very important. With the development of imaging technology, imaging examinations can be used for comprehensive diagnosis of brain morphology and function in stroke patients, and CT examination is still the preferred examination method in clinical practice. This article summarizes the CT imaging manifestations of various types of stroke in ischemic stroke and hemorrhagic stroke, further clarifies the diagnosis and differential diagnosis of each type of stroke, and provides a certain basis for early diagnosis of stroke in clinical practice.

## Keywords

Cerebral Stroke, CT, Cerebral Infarction, Cerebral Hemorrhage

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

脑卒中(Cerebral Stroke)是一种由于血管、血液及血流动力学异常引起脑部血液供应障碍,造成脑实质缺血与水肿,导致脑组织缺血性坏死或软化的一种急性脑血管疾病。在影像学中分为:脑梗死、脑出血、蛛网膜下腔出血和静脉性脑梗死等不同类型[1],临床中以CT检查为首选的检查方法。

## 2. 缺血性脑卒中

### 2.1. 典型脑梗死的各期CT表现

脑梗死是由于脑血管狭窄、闭塞,导致脑实质局部血供不足所引起的脑缺血性坏死。脑梗死约占全部脑卒中的60~80% [2]。其CT表现按疾病的进展一般分为4期:即超急性期(6 h内)、急性期(6 h~3 d)、亚急性期(3~10 d)和慢性期(10 d以后) [3],各期的典型CT表现如下所述:

超急性期:由于脑实质水肿程度较轻,CT检查常无阳性表现[4],此期单独或同时出现以下五种征象则提示存在脑梗死的可能:① 动脉致密征,因脑动脉狭窄、血栓形成或栓塞,导致血流中断,局部血管密度增高,CT表现为脑实质内非对称性的条索状高密度影,密度高于对侧相同动脉,CT值常为43~55 HU [5]。因在大脑中动脉的出现率达70% [6],又称“大脑中动脉致密征”,也可见于脑动脉粥样硬化所致的动脉钙化,应与其鉴别。② 局部脑肿胀征,梗死区出血导致脑实质水肿,CT表现为局部脑沟变浅或消失,邻近脑室受压变形,中线结构偏移,双侧脑池不对称,根据梗死部位的不同,可单独或同时出现以上表现[7]。③ 脑实质密度降低征,该征象主要是血管源性水肿所致,CT表现为梗死区的密度降低,边界模糊,由于超急性期血管源性水肿程度较轻,梗死区密度相较于对侧正常脑实质,常下降6~10 HU [8] [9]。当梗死区为豆状核与岛带区时,由于豆纹动脉与大脑中动脉岛段对缺血较为敏感,早期即可出现豆状核模糊征:豆状核密度减低,边界模糊不清;岛带征:岛叶、最外囊和屏状核密度减低,灰白质分界消失[10]。

急性期:该期与超急性期表现基本一致,部分征象更加明显,CT表现梗死区密度进一步降低,血管源性水肿所致的占位效应进一步增高[11],使梗死区邻近脑室受压及中线结构偏移程度增高。增强扫

描时, 由于梗死区血脑屏障被破坏, 新生血管血液过度灌注, 因此多数呈不均匀强化, 密度高于邻近正常脑实质。

亚急性期: 梗死区密度进一步降低, 脑组织水肿逐渐到达高峰后开始消退, 坏死组织开始吸收, 梗死区的边界由模糊逐渐转变为清晰。增强扫描, 梗死区新生血管进一步增多, 因此强化程度较急性期增高, 呈脑回样强化。

慢性期: 梗死区坏死脑组织逐渐液化、清除, 密度逐渐减低, 接近脑脊液密度影, 形成边界清晰的低密度囊腔, 部分病灶周围可见胶质增生而呈中心低外周高密度影。病灶较大时可出现脑萎缩表现, 邻近脑沟、脑池或脑室扩大, 中线结构向患侧移位[12]。增强扫描, 病灶多无强化表现。

鉴别诊断: 不典型脑梗死应同大脑胶质细胞瘤、转移瘤及脑脱髓鞘疾病等相鉴别。胶质瘤平扫多为类圆形低密度影, 边界不清, 周围伴有明显的水肿和占位效应, 增强扫描呈环状或多囊状的不均匀强化[13]。转移瘤以多发常见, 病灶呈圆形, 高、中、低、混杂密度均可, 病灶周围脑组织广泛水肿呈小病灶、大水肿为其特征, 增强扫描结节状或环形强化。脑脱髓鞘疾病平扫双侧侧脑室周围、皮质下散在多发、大小不一的斑片状低密度影, 病灶周围常有轻度水肿及占位效应, 增强扫描呈大部分呈不均匀强化[14]。

## 2.2. 脑小动脉闭塞性脑梗死(腔隙性脑梗死)

腔隙性脑梗死是指大脑半球或脑干深部的小穿支动脉, 在长期高血压的基础上, 血管壁发生病变, 导致管腔闭塞, 在壳核、尾状核、内囊、丘脑及脑桥等部位形成小的梗死灶[15], 多发生在大脑深部基底节、脑干等部位[16], 约占缺血性脑梗死的 25% [17]。超急性期 CT 平扫常无异常表现, 病后 48~72 h 有较高的阳性率[18], 表现为单个或多发的类圆形、斑片状低密度影, 边界欠清, 病灶直径多为 2~14 mm, 通常<15 mm [19], 一般无占位效应和周围水肿带。增强扫描, 亚急性期病灶可见斑点状或环状强化。

鉴别诊断: 腔隙性脑梗死应同血管周围间隙扩大相鉴别, 后者多表现为脑实质深部(如半卵圆中心、放射冠区等)内双侧对称性分布的<3 mm 低密度影[20], 边界锐利, 密度接近脑脊液密度。

## 2.3. 分水岭性脑梗死(两条大动脉同时供血的区域梗死)

分水岭性脑梗死指发生在相邻 2 条及以上脑动脉共同供血区的梗死, 约占所有脑梗死的 10% [21]。其发生与颈内动脉的狭窄或闭塞关系密切, 血流灌注减低是最重要的诱发因素[22]。CT 表现与一般脑梗死基本一致, 动脉致密征, 梗死区密度减低, 边界模糊及占位效应等征象; 增强扫描, 亚急性期可见脑回样强化; CTA 可直接显示脑动脉狭窄及闭塞情况。根据其部位不同可分为: ① 皮质型(CWS): 大脑前-中、中-后动脉皮层支远端之间的区域, 形态多呈楔形、扇形及三角形, 尖端指向脑室, 底部朝向脑膜; ② 皮质下型(IWS): 大脑中动脉的深穿支和髓支之间的区域, 梗死区多位于放射冠区或半卵圆中心的脑白质内, 形状可为斑点状、条带状、串珠状, 多个病灶可融合为大片状。其鉴别诊断同一般脑梗死。

## 2.4. 出血性脑梗死

出血性脑梗死继发于缺血性脑梗死, 原梗死区内血管因缺血损伤, 经抗凝或溶栓治疗后, 闭塞血管再通, 正常血流再灌注, 正常血流压力导致损伤的血管壁破裂出血; 梗塞区内血管缺血损伤和血流再灌注是引起出血的关键因素[21]。多在亚急性期发生。出血性脑梗死约占脑梗死的 30% [23]。CT 表现低密度梗死区内出现单发、多发的斑点状或斑片状高密度影, 边界模糊, 有研究得出: 当疑似渗血部位与同期梗死部位 CT 值相差  $\geq 12.5$  Hu 时, 提示缺血性脑梗死区有少量渗血可能性大; 当疑似渗血部位与同期梗死部位相差 CT 值  $< 12.5$  Hu 时, 提示缺血性梗死区内少量渗血可能性小[24], 出血量较多时水肿和占

位效应明显。CT 增强扫描病灶梗死区域内可见脑回状、斑片状亦或团块状强化[25]。可分为：① 血肿型：单个或多个团状或片状高密度影，单个病灶面积  $> 4 \text{ cm}^2$ ；② 非血肿型：呈散在分布的斑点状高密度影，单个病灶面积  $\leq 4 \text{ cm}^2$  [26]。

鉴别诊断：出血性脑梗死因同脑出血相鉴别，脑出血病灶常呈单个、类圆形，边界清晰，密度较均匀[27]，血肿周围环绕带状低密度水肿带[28]。

### 3. 出血性脑卒中

#### 3.1. 脑出血各期的典型 CT 表现

脑出血是指非外伤性脑实质内血管破裂引起的出血，多发生于基底节区，常见病因为高血压、脑动脉粥样硬化、脑动脉瘤、脑动静脉畸形等，脑出血约占全部脑卒中的 20%~30% [29]。其 CT 表现按疾病的进展一般分为 4 期：超急性期(6 h 内)、急性期(6 h~3 d)、亚急性期(3~14 d)和慢性期(14 d 以后)。CT 平扫即可确诊脑出血的部位及出血量，一般不进行增强扫描。

超急性期：脑血管破裂后血液溢出形成血肿，CT 表现为脑实质内出现圆形、类圆形或不规则形的高密度影，外囊出血时表现为肾形，边界清晰，密度均匀，血肿 CT 值约 48~90 HU (正常脑实质 CT 值约 30~40 HU) [30]，出血早期血肿周围无明显水肿，血肿较大者可出现邻近脑沟变浅或消失，脑室、脑池受压变形等占位效应。血肿邻近脑室时，可破入脑室，脑室内可见高密度影填充呈铸形，出血量较少时可见分层，下层为血液呈高密度，上层为脑脊液呈低密度[31]。

急性期：血肿逐渐凝固，密度逐渐增高达到高峰，CT 值约 50~90 HU [32]，周围可见不规则形或环形低密度水肿带形成，水肿带 CT 值约 5~33 HU [33]，占位效应较超急性期明显，邻近的脑沟变浅或消失，脑池、脑室明显受压变形，中线结构偏移。

亚急性期：随着血肿内血红蛋白的溶解、吸收，从边缘逐渐向中心进展，呈向心性缩小，密度逐渐下降(每天下降约 1.5 HU) [34]，血肿周边吸收，中央仍呈高密度，出现“融冰征”，血肿边缘逐渐模糊，周围低密度水肿带增宽。增强扫描呈环形强化，出现“靶征” [35]。

慢性期：血肿密度逐渐减低至接近水样密度，CT 值通常小于 10 HU [36]，周围水肿带逐渐缩小，密度上升至正常，占位效应消失，病灶较小，呈圆形、类圆形或裂隙状低密度影，较大者形成液性囊肿，密度均匀，边界清晰，称为软化灶，增强扫描病灶无强化表现。

鉴别诊断：超急性期与急性期的脑出血 CT 表现典型，诊断正确率较高，结合临床病史，可根据影像表现对病因作进一步的诊断。高血压脑出血多见于 50 岁以上的患者，有长期高血压病史，以基底节区多见[37]；脑动脉瘤破裂出血多见于颈内动脉和 Willis 环[38]，血肿位置多见于颞叶，发病前常无任何临床症状及病史[39]；脑动静脉畸形伴发脑出血，多见于儿童和青年，好发于大脑中动脉走行区域，血肿周围常见高密度钙化影、低密度软化灶和脑萎缩等表现，增强扫描可见血肿周围的异常血管强化影。

#### 3.2. 蛛网膜下腔出血

蛛网膜下腔出血是指脑血管破裂，血液直接进入蛛网膜下腔或是血液破入脑室经脑脊液循环通路进入蛛网膜下腔所致[39]。常见的病因为颅内动脉瘤破裂、脑血管畸形、高血压、动脉硬化等。

CT 的直接征象为脑沟、脑池内密度增高，出血量较大时呈铸形，可伴有脑室内高密度影。大脑前动脉破裂，血液多流入纵裂池、环池、桥前池和侧裂池[40]；颈内动脉和大脑中动脉破裂，血液多流入外侧裂池及其周围[41]；椎基底动脉破裂，血液多流入环池及周边脑池[42]。

鉴别诊断：蛛网膜下隙少量出血时，表现不典型，应与伪影或钙化相鉴别，伪影可通过复查排出，而钙化 CT 值明显高于出血 CT 值[43]。

#### 4. 静脉性脑梗死(脑静脉窦血栓)

脑静脉窦血栓形成是指由多种病因引起脑静脉血栓形成导致闭塞,是一种特殊类型的脑血管疾病,约占所有脑卒中的0.5%~1%。常见于年轻育龄期女性[44],普遍认为与妊娠期、口服避孕药、颅骨创伤、局部感染及蛋白C缺乏有关[45],好发于上矢状窦,其次为横窦、乙状窦等。

CT平扫的表现:静脉窦局部密度增高,CT值多为61.3~87.9 HU [46]。静脉窦血栓形态多样,CT扫描层面与血管平行呈条带状,垂直则呈三角形或圆形;包括:①索带征:静脉窦走行区域见条带状高密度影;②高密度三角征:上矢状窦血栓在横断面图像上呈三角形高密度影[47]。急性期还可出现闭塞静脉管径增宽。增强扫描可见Delta征(空三角征),为三角形的脑静脉窦截面,窦壁强化呈高密度,窦腔内血栓无强化呈低密度所形成,常见于上矢状窦后1/3,是诊断脑静脉窦血栓形成的直接征象[48]。脑静脉血栓形成后脑实质继发的间接征象有局限性脑水肿、占位效应与脑梗死等表现[49]。

鉴别诊断:诊断静脉窦血栓时,应排除静脉窦先天性变异(多见于一侧横窦发育不良或缺如)、蛛网膜颗粒压迹等[47]。

#### 基金项目

省级大学生创新创业训练计划项目《以“手”携行——脑卒中手部康复护航者》(编号:S202310599142X)。

#### 参考文献

- [1] 王亚楠, 吴思缈, 刘鸣. 中国脑卒中15年变化趋势和特点[J]. 华西医学, 2021, 36(6): 803-807.
- [2] 《缺血性脑卒中(大动脉粥样硬化型)治未病干预指南》编写组, 北京中医药大学东方医院. 缺血性脑卒中(大动脉粥样硬化型)治未病干预指南[J]. 北京中医药大学学报, 2023, 46(8): 1076-1087.
- [3] 季鹏, 袁晓毅, 王全帮. 表观扩散系数在脑梗死分期中的临床价值[J]. 安徽医药, 2013, 17(4): 601-603.
- [4] 罗松江, 李向荣. 磁共振 MRA 在急性大面积脑梗死诊断中的应用和价值分析[J]. 中国继续医学教育, 2017, 9(19): 62-63.
- [5] 徐德荣, 吴仕科. 致密动脉征的 CT 表现对早期脑梗塞的诊断价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2008, 6(3): 23-25.
- [6] 李敏. 大脑中动脉及其分支高密度征在 CT 诊断急性脑梗死中的价值[J]. 中国医药指南, 2013, 11(2): 514-515.
- [7] 张颖. CT 对超急性期脑梗死的诊断价值[J]. 医疗装备, 2020, 33(12): 12-14.
- [8] 王永锋. 64 排螺旋 CT 应用于超急性脑梗死的诊断价值分析[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(2): 140-142.
- [9] 郭彦璞. CT 灌注成像和 CTA, DSA 在诊断早期外伤性脑梗死中的应用价值[J]. 现代诊断与治疗, 2020, 31(21): 3474-3475.
- [10] 张颖. 老年多发性脑梗死 CT 扫描征象表现及诊断准确性评价[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(17): 44-46.
- [11] 曹伟. 急性期脑梗死患者 CT 及 MRI 影像学价值分析[J]. 系统医学, 2021, 6(14): 117-119.
- [12] 肖文, 张建军, 潘宁, 等. 不同阶段大面积脑梗死头颅 CT、MRI 检查影像学征象及其预后评估价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2022, 20(8): 22-23, 34.
- [13] 梁彬, 闫萍, 王美荣. 螺旋 CT 诊断脑胶质瘤的应用价值与影像学特征分析[J]. 影像研究与医学应用, 2018, 2(22): 35-36.
- [14] 刘国权. CT 联合 MRI 检查对诊断中枢神经脱髓鞘疾病的应用价值[J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(16): 173-174.
- [15] 郝光, 史永兴, 王刚, 等. 影响急性腔隙性脑梗死患者基底节区血管周围间隙扩大程度的相关因素[J]. 中华高血压杂志, 2023, 31(5): 474-478.
- [16] 孙红婕, 李若男. 静脉溶栓对脑梗死合并脑白质病变发生认知障碍的风险及疗效分析[J]. 宁夏医学杂志, 2024, 46(1): 50-53. <https://doi.org/10.3621/j.1001-5949.2024.01.0050>
- [17] 杨棠, 吴波. 急性腔隙性脑梗死的诊断进展[J]. 临床内科杂志, 2020, 37(6): 394-396.
- [18] 齐中华, 赵宏伟, 宁金茹, 等. 腔隙性脑梗死[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2021, 28(1): 18-21.

- [19] 朱亚兰, 吴湘军, 屈德涛. MRI、CT 检查对早期腔隙性脑梗塞中的诊断价值探讨[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2019, 17(9): 20-22, 48.
- [20] 张东亚, 杨改清, 孙葳. 脑血管周围间隙扩大的研究进展[J]. 中国脑血管病杂志, 2022, 19(4): 283-288.
- [21] Chenouard, A., Toulgoat, F., Rolland, A., *et al.* (2021) Right Watershed Cerebral Infarction Following Neck Cannulation for Venous-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation in Pediatric Septic Shock: A Case Series. *Perfusion*, **36**, 293-298. <https://doi.org/10.1177/0267659120946724>
- [22] 傅俊明, 欧鸿儒, 张冠业, 等. 分水岭脑梗死的脑血流动力学改变与颅内血管狭窄的相关性[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(5): 21-24.
- [23] 韩永来. 核磁共振成像诊断脑梗死 35 例临床分析[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2015(16): 17-18.
- [24] 李星亮, 杨笑一, 张玉强, 等. 测定 CT 值变化对少量渗血出血性脑梗死的诊断价值[J]. 河北医药, 2016, 38(15): 2273-2276.
- [25] 张柏昌, 曾官红, 黄明忠, 等. 脑梗死出血性转化的 CT、MRI 影像特点分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2017, 15(6): 24-26.
- [26] 马燕. 出血性脑梗死 CT 与临床分析[J]. 影像研究与医学应用, 2018, 2(16): 104-105.
- [27] 温章生. CT 检查时脑出血与神经胶质细胞瘤的临床意义[J]. 现代诊断与治疗, 2022, 33(23): 3593-3596.
- [28] 杨春林, 衣家奇, 杨丽. CT 在神经胶质细胞瘤与脑出血中的诊断鉴别价值探讨[J]. 中国医学创新, 2021, 18(6): 154-157.
- [29] 蔡晓伟. 脑出血病因及相关机制的研究进展[J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(71): 14056, 14058.
- [30] 王超. 高血压性脑出血 CT 检查的诊断价值及特点分析[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(13): 200-201.
- [31] 王田滨. 进展型基底节区高血压脑出血急性期的 CT 表现及临床观察[J]. 中国医药指南, 2018, 16(28): 115.
- [32] 王然芸, 宋润德, 丁明乾, 等. MRI 与 CT 对不同时期脑出血的诊断价值对比分析[J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(24): 152-154.
- [33] Lv, X.N., Li, Z.Q., Deng, L., Yang, W.S., Li, Y.L., Huang, Y.J., Shen, Y.Q., Xie, X.F., Li, X.H., Wang, Z.J., Zhang, Z.W., Lv, F.J., Luo, J.B., Sun, S.J., Xie, P. and Li, Q. (2021) Early Perihematomal Edema Expansion: Definition, Significance, and Association with Outcomes after Intracerebral Hemorrhage. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, **2021**, Article ID: 6249509. <https://doi.org/10.1155/2021/6249509>
- [34] 潘兆鹏. 颅脑 CT、MRI 检查用于脑出血诊断的影像学特点及病灶定位准确率分析[J]. 吉林医学, 2022, 43(6): 1638-1639.
- [35] 苏强, 辛志成, 蒋超超, 等. 分析对比脑出血患者的 CT 及 MRI 影像学特点[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(17): 10-12.
- [36] 张宏卫. 脑卒中患者的 CT 表现及鉴别诊断[J]. 白求恩医学院学报, 2012, 10(4): 255.
- [37] 包凤英. 螺旋 CT 在高血压性脑出血合并脑疝中的诊断价值探讨[J]. 中国医疗器械信息, 2022, 28(6): 64-66.
- [38] 宋云朋. 早期显微手术夹闭瘤颈治疗脑动脉瘤破裂出血的疗效及对患者住院时间的影响评价[J]. 中国医药指南, 2023, 21(33): 86-88.
- [39] Macdonald, R.L. and Schweizer, T.A. (2017) Spontaneous Subarachnoid Haemorrhage. *The Lancet*, **389**, 655-666. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30668-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30668-7)
- [40] 徐建国, 黄煜伦, 孙春明, 等. 大脑前动脉远端动脉瘤破裂出血的 CT 特点及显微手术治疗分析[J]. 安徽医药, 2020, 24(1): 1-5.
- [41] 李瑞斌. 大脑中动脉瘤破裂伴水肿的外科治疗研究[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(23): 4013-4015.
- [42] 章峰, 黄德章. 椎基底动脉瘤破裂 43 例血管内介入治疗体会[J]. 山东医药, 2018, 58(29): 84-86.
- [43] 李健能, 刘希莹, 李龙. 继发性红细胞增多症致 CT 平扫脑血管假性强化 1 例报道及文献复习[J]. 中国医学物理学杂志, 2016, 33(11): 1159-1162.
- [44] 薛君毅, 杨涛. 脑静脉血栓形成的临床研究进展[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2022, 14(4): 372-375.
- [45] 王伟. 脑静脉窦血栓形成影像诊断及血管内治疗进展[J]. 中国城乡企业卫生, 2022, 37(7): 76-78.
- [46] 覃盛宝. 头颅 CT 平扫诊断脑静脉窦血栓的应用价值[J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7(6): 49-51.
- [47] 姜卉, 邓惠婷, 黎芳丽, 等. 脑静脉窦血栓形成 CT 及 MRI 诊断[J]. 现代医用影像学, 2020, 29(5): 807-810, 815.
- [48] 杨晓旭, 杨旗. 脑静脉及静脉窦血栓形成影像学诊断现状与进展[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(5): 779-782.
- [49] 韩金晶. 脑静脉和静脉窦血栓形成的临床特点分析[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2020.