

·临床研究·

自发性脑出血CT影像分割 在老年脑梗死合并脑出血病灶中的计算效果

黄萌¹, 喻晓刚², 刘玲¹

作者单位

1. 遂宁市中医院放射影像科

四川 遂宁 629000

2. 遂宁市第三人民医院消化内科

四川 遂宁 629000

收稿日期

2021-09-01

通讯作者

黄萌

shuaigemama1980

@163.com

摘要 目的:探讨自发性脑出血CT影像分割在老年脑梗死合并脑出血病灶中的计算效果及临床治疗指导价值。**方法:**选择老年脑梗死合并脑出血患者189例,入院后患者均完成自发性脑出血CT影像检查,由医生对出血区域完成轮廓的勾勒,并完成影像分割(金标准);采用人工智能检测方法构建模型,借助多田公式完成出血体积计算,根据出血量分为<5 mL组、5~25 mL组和>25 mL组,分析构建模型与金标准的绝对和相对误差,获得模型预测的Dice指数。**结果:**自发性脑出血CT影像分割模型在老年脑梗死合并脑出血病灶中Dice指数为0.82,与“金标准”符合率较高。脑实质内出血、脑室出血、混合型出血及蛛网膜下腔出血Dice指数为0.85、0.87、0.69、0.72;<5 mL组、5~25 mL组和>25 mL组绝对误差模型计算出血量均低于金标准($P=0.000$);<5 mL组相对误差中模型计算出血量高于金标准($P=0.000$);5~25 mL组和>25 mL组相对误差中模型计算出血量低于金标准($P=0.000$)。**结论:**自发性脑出血CT影像分割用于老年脑梗死合并脑出血病灶中能准确计算病灶体积。

关键词 CT影像分割;脑梗死性脑出血;计算效果;临床治疗

中图分类号 R741;R743.3 **文献标识码** A **DOI** 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20210818

本文引用格式:黄萌, 喻晓刚, 刘玲. 自发性脑出血CT影像分割在老年脑梗死合并脑出血病灶中的计算效果[J]. 神经损伤与功能重建, 2022, 17(11): 666-667, 674.

脑梗死是由多种原因引起的局部脑组织区域血液供应障碍,导致脑组织发生缺氧、缺血性坏死,并产生相应的神经功能缺损表现^[1]。临床上,根据脑梗死发病机制分为脑血栓形成、脑栓塞、腔隙性脑梗死等,而脑血栓形成占脑梗死的60.0%。既往研究表明,脑梗死好发于老年人,其病因基础为动脉粥样硬化,其次为高血压病、吸烟、饮食不当等^[2],持续的病情发展将会增加脑梗死性脑出血发生率,增加临床诊疗难度。因此,加强老年脑梗死合并脑出血患者出血量精准计算,对制定有效的措施干预具有重要意义^[3]。自发性脑出血CT影像分割是临床上常用的检查方法,能确定患者脑卒中类型,判断颅内出血部位、范围及体积,有助于指导临床治疗^[4]。同时,患者出血量计算能引入深度学习的影像分割方法,可将不同区域的像素进行有效分割,有助于区分不同的组织^[5]。因此,本研究以老年脑梗死合并脑出血患者为对象,探讨自发性脑出血CT影像分割在老年脑梗死合并脑出血病灶中的计算效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2019年3月至2021年2月老年脑梗死合并脑出血患者189例,纳入标准:符合脑梗死诊断标准^[6],且均伴不同程度脑出血;年龄≥60岁,均可耐受头颅CT检查;具有完整的化验单和随访资料。排除标准:具有明确的脑部外伤、凝血功能异常或伴自身免疫系统疾病;认知功能异常、血液系统疾病或器质性疾病;亚急性、慢性硬膜下出血或脑部

器质性疾病。所有患者根据出血量分为3组:①<5 mL组41例,男24例,女17例;年龄45~81岁,平均(60.39±6.41)岁;病程1~7 h,平均(4.23±0.61)h;出血部位为实质内出血15例,脑室出血16例,蛛网膜下腔出血8例,混合型出血2例;②5~25 mL组92例,男51例,女41例;年龄44~83岁,平均(61.41±6.47)岁;病程1~6 h,平均(4.29±0.66)h;出血部位为实质内出血30例,脑室出血34例,蛛网膜下腔出血25例,混合型出血3例;③>25 mL组56例,男34例,女22例;年龄42~85岁,平均(62.78±6.53)岁;病程1~7 h,平均(4.31±0.71)h;出血部位为实质内出血23例,脑室出血25例,蛛网膜下腔出血6例,混合型出血2例。

1.2 方法

1.2.1 头颅CT检查 入院后所有患者均采用西门子128层64排螺旋CT完成头颅CT检查:管电压110 kV、管电流300 mA、扫描层厚2 mm、间隔5 mm,设定螺距1 mm,矩阵为512×512。检查时患者头先进,先行常规平扫,必要时行CT增强扫描。对于增强扫描患者,采用高压注射器注入非离子型对比剂85 mL,注射速度为4 mL/s,注射完毕后延迟20 s后进行扫描。将最终获得的数据、图像传输到后处理软件中进行后处理^[7]。

1.2.2 出血部位标注 主要从两个阶段进行:①第一阶段,由具备10年工作经验的医生,结合自身的临床经验,排除非自发性出血患者,并根据患者的主诉初步标记出病灶的轮廓、类型及出血部位。借助自主研发的标注平台中标注工具,完成病灶标记的调整、缩小或放大。②第二阶段,由具有20年以

上工作经验的副主任医师对第一阶段进一步审核,标记出漏标记的病灶,删除误标记的病灶,进一步完成修整或确定病灶的轮廓、类型及位置,并由高年资医生进行审核,借助多田公式完成出血体积计算^[8,9]。

1.2.3 病灶体积的计算 将头颅CT获得的图像由医生对出血区域完成轮廓的勾勒,并完成影像分割(金标准);采用人工智能检测方法构建模型,借助多田公式完成出血体积计算,根据出血量分为<5 mL组、5~25 mL组和>25 mL组,分析构建模型与金标准的绝对和相对误差,获得模型预测的Dice指数。

1.3 统计学处理

采用SPSS 24.0软件处理数据,计数资料以率(%)表示, χ^2 检验,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,t检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 模型预测的Dice指数分析

自发性脑出血CT影像分割模型在老年脑梗死合并脑出血病灶中Dice指数为0.82,与“金标准”符合率较高。脑实质内出血、脑室出血、混合型出血及蛛网膜下腔出血Dice指数为0.85、0.87、0.69、0.72,说明自发性脑出血CT影像分割模型在脑实质出血上效果佳,见图1。

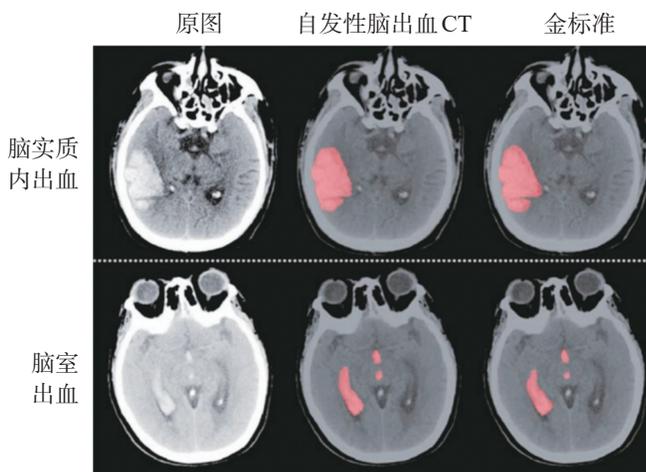


图1 自发性脑出血CT影像分割模型与金标准比较

2.2 模型与金标准的绝对和相对误差比较

所有患者均完成模型与金标准病灶出血量计算,结果表明,3组模型计算和金标准绝对误差、相对标准差均有显著性差异($P=0.000$);<5 mL组、5~25 mL组和>25 mL组绝对误差模型计算出血量均低于金标准($P=0.000$);<5 mL组相对误差中模型计算出血量高于金标准($P=0.000$);5~25 mL组和>25 mL组相对误差中模型计算出血量低于金标准($P=0.000$),见表1。

3 讨论

随着我国人口老龄化的加剧,老年脑梗死发生率呈上升趋势,且患者发病后脑出血发生率较高,远期预后较差^[10]。既往研究表明,心脑血管疾病是一类威胁人类的主要疾病,具有患病率高、死亡率高及治愈率低等特点,成为居民死亡的重要原因^[11]。因此,加强老年脑梗死合并脑出血病灶计算,对改善患者预后具

表1 模型与金标准的绝对和相对误差比较(mL, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	绝对误差	
		模型计算	金标准
<5 mL组	41	0.56±0.11	0.64±0.15
5~25 mL组	92	1.53±0.23	1.66±0.26
>25 mL组	56	7.52±0.81	19.35±0.77
F值	/	7.391	9.051
P值	/	0.000	0.000
组别		相对误差	
		模型计算	金标准
<5 mL组		0.34±0.08	0.28±0.06
5~25 mL组		0.13±0.03	0.25±0.09
>25 mL组		0.10±0.01	0.23±0.07
F值		10.491	8.956
P值		0.000	0.000

有重要的意义。

近年来,自发性脑出血CT影像分割在老年脑梗死合并脑出血病灶中体积计算中得到应用,且效果理想^[11]。本研究中,自发性脑出血CT影像分割模型在老年脑梗死合并脑出血病灶中Dice指数为0.82,与“金标准”符合率较高。自发性脑出血CT影像分割是一种基于CT影像学的检查方法,采用人工智能检测分析系统构建模型,基于全卷积深度分割网络,能对输入的影像数据进行体素级别分析^[12]。同时,模型构建时借助CT数据和影像能实现多方位标准化测定,包括:最优窗宽、窗位选择等,必要时可联合三维矫正变换。既往研究表明^[13]:自发性脑出血CT影像分割以U-Net作为骨干网络,通过多个模块可增强骨干网络的拟合能力,促进网络全局信息的建模,如信息卷积、稠密空洞卷积等,均能提高病灶体积的计算精度和准确度。本研究中,3组模型计算和金标准绝对误差、相对标准差均有显著性差异($P=0.000$);从本研究结果看出,自发性脑出血CT影像分割用于老年脑梗死合并脑出血病灶中误差相对较小,且出血量越小,误差越小。既往研究表明,深度学习技术是基于脑CT的一种新型方法,能实现疾病的检出、分类,借助脑CT能实现病灶的分类与识别^[14]。国外研究表明,借助热力图能解释分类模型中脑出血图像的识别位置,可获得较高的灵敏度与特异度^[15]。为了进一步分析自发性脑出血CT影像分割用于老年脑梗死合并脑出血病灶中计算效果,本研究将构建模型与金标准进行比较,结果表明,建立的分割模型与金标准准确性较高,不同类型出血病灶,模型均具有较高的稳定性,分割性能良好。

综上所述,自发性脑出血CT影像分割用于老年脑梗死合并脑出血病灶中能准确地计算病灶体积,从而进一步指导临床治疗。

参考文献

[1] 谭郎敏,肖静,唐明山,等. CT血管造影点征与自发性脑出血患者神经功能的相关研究[J]. 成都医学院学报, 2019, 14: 50-54.
 [2] 黄永菁,杨明飞. CT影像特征预测自发性脑出血血肿扩大的研究进展[J]. 医学研究生学报, 2019, 32: 102-107.

物,转运至细胞核中,抑制 CLOCK:BMAL1 二聚体的活性来抑制自身的表达,完成负反馈调控环^[15]。其二,钟控基因 *Rev-erb* 和 *Ror* 表达的 2 种视黄酸相关孤儿核受体 REV-ERB α 与 ROR α 可竞争性结合 *Bmal1* 启动子上的视黄酸相关孤儿受体反应元件,抑制 *Bmal1* 的转录和表达以实现负反馈调节^[16]。

本研究发现,从肝论治音乐疗法可显著降低昼夜节律性睡眠障碍患者的 PSQI 和 ESS 量表评分,可见该治疗可有效改善患者的夜间睡眠质量,并缓解其日间嗜睡症状。与之相似,张瑞芳等^[17]发现,五行音乐疗法联合中药能够显著降低围绝经期失眠患者的 PSQI 评分,明显改善其生活质量。而从赵璐^[18]的研究结果可见,采用择时策略的五行音乐疗法对患者失眠症状的改善效果要明显优于无择时策略的治疗方案。此外,研究表明人外周血生物钟基因 *Per1* 和 *Bmal1* 的表达水平与机体昼夜节律周期直接相关^[19,20]。因而,调节生物钟基因的表达可能是纠偏机体昼夜节律紊乱的途径之一。本研究发现,本治疗方法可明显上调患者外周血中 *Per1* 和 *Bmal1* 基因的表达水平,这可能是该法发挥临床疗效的潜在机制。

综上所述,本研究表明从肝论治音乐疗法可能是通过调控 *Per1* 和 *Bmal1* 基因的表达来改善昼夜节律性睡眠障碍患者的失眠和日间嗜睡症状。音乐治疗不良反应轻微,与单纯药物治疗相比不增加额外的不良反应,不良反应小,可进一步提高患者的治疗依从性,提高疗效^[21]。

参考文献

[1] 韩芳. 昼夜节律性睡眠障碍[J]. 生命科学, 2015, 27: 1448-1454.
 [2] AAOS Medicine. International Classification of Sleep Disorders II: Diagnostic and Coding Manual[M]. 2nd ed. Westchester, IL, 2005.
 [3] Auger RR, Burgess HJ, Emens JS, et al. Clinical Practice Guideline for the Treatment of Intrinsic Circadian Rhythm Sleep-Wake Disorders: Advanced Sleep-Wake Phase Disorder (ASWPD), Delayed Sleep-Wake Phase Disorder (DSWPD), Non-24-Hour Sleep-Wake Rhythm Disorder (N24SWD), and Irregular Sleep-Wake Rhythm Disorder (ISWRD). An Update for 2015: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline[J]. J Clin Sleep Med, 2015, 11: 1199-1236.

[4] 张俊, 王巍, 黄礼传, 等. 光照治疗对老年人昼夜节律性睡眠障碍的影响研究[J]. 中外医学研究, 2021, 19: 56-59.
 [5] 李江波, 耿少辉, 包宇, 等. 我国传统音乐疗法的追本溯源[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34: 2644-2647.
 [6] 王宇婷, 吴蓓蓓, 蔡迎, 等. 基于子午流注探讨五音疗疾机制[J]. 中华中医药杂志, 2020, 35: 4884-4887.
 [7] 李非洲. 五脏皆令人不寐[J]. 世界睡眠医学杂志, 2019, 6: 37-38.
 [8] Hausenblas H, Hooper S, Hooper D, et al. Efficacy of Wholetones® 2Sleep and classical music on sleep and health behaviors of adults with insomnia symptoms: A single blind, randomized, controlled, crossover pilot trial[J]. Sleep science (São Paulo, SP), 2019, 12: 302-306.
 [9] IL D. International classification of sleep disorders[M]. 3rd ed. Westchester: American Academy of Sleep Medicine, 2014.
 [10] 郝万山, 石峰, 中央音乐学院民团演奏. 中国传统五行音乐(正调式)[Z]. 北京: 中华医学电子音像出版社, 1995.
 [11] Ahmad M, Md Din NSB, Tharumalay RD, et al. The Effects of Circadian Rhythm Disruption on Mental Health and Physiological Responses among Shift Workers and General Population[J]. Int J Environ Res Public Health, 2020, 17: 7156.
 [12] Akashi M, Sogawa R, Matsumura R, et al. A detection method for latent circadian rhythm sleep-wake disorder[J]. EBioMedicine, 2020, 62: 103080.
 [13] 萧文泽, 张佳敏. 褪黑素抑制炎症小体 NLRP3 的研究进展[J]. 神经损伤与功能重建, 2020, 15: 33-35.
 [14] Gekakis N, Staknis D, Nguyen HB, et al. Role of the CLOCK protein in the mammalian circadian mechanism[J]. Science, 1998, 280: 1564-1569.
 [15] Mohawk JA, Green CB, Takahashi JS. Central and peripheral circadian clocks in mammals[J]. Annu Rev Neurosci, 2012, 35: 445-462.
 [16] Crumley C, Burriss TP. Direct regulation of CLOCK expression by REV-ERB[J]. PLoS One, 2011, 6: e17290.
 [17] 张瑞芳, 韩迎娣, 王玮, 等. 归脾汤加减联合五行音乐疗法治疗围绝经期心脾两虚型失眠临床研究[J]. 新中医, 2021, 53: 39-42.
 [18] 赵璐. 择时耳穴贴压联合五行音乐对肝郁化火型失眠患者的临床观察[D]. 山西中医药大学, 2020.
 [19] Moller-Levet CS, Archer SN, Bucca G, et al. Effects of insufficient sleep on circadian rhythmicity and expression amplitude of the human blood transcriptome[J]. Proc Natl Acad Sci, 2013, 110: E1132-E1141.
 [20] Delgado-Lara DL, Gonzalez-Enriquez GV, Torres-Mendoza BM, et al. Effect of melatonin administration on the PER1 and BMAL1 clock genes in patients with Parkinson's disease[J]. Biomed Pharmacother, 2020, 129: 110485.
 [21] 王朔. 音乐治疗联合艾司西酞普兰治疗首发抑郁障碍临床疗效评价[J]. 神经损伤与功能重建, 2021, 16: 476-477.

(本文编辑:王晶)

(上接第 667 页)

[3] 尚振英, 牟英峰, 尹一鸣, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值在自发性脑出血早期血肿扩大中的预测价值[J]. 神经损伤与功能重建, 2019, 14: 16-19.
 [4] Li C, Bu X, Liu Y. Effect of folic acid combined with pravastatin on arteriosclerosis in elderly hypertensive patients with lacunar infarction[J]. Medicine, 2021, 100: e26540.
 [5] 李楠, 杨光辉, 石斌. 美国国立卫生研究院卒中量表评分与颅内自发性脑出血影像不匹配患者神经内镜锁孔手术治疗的疗效评估[J]. 中国药物与临床, 2019, 19: 1859-1861.
 [6] 韩林梅, 杜涛明, 李红. CT 双期增强扫描在自发性脑出血患者点征检出中的优势及临床价值[J]. 心脑血管病防治, 2019, 19: 235-236, 239.
 [7] Salsi G, Bellussi F, Cataneo I, et al. The role of fetal cerebral Doppler in the diagnosis of fetomaternal hemorrhage in women with decreased perception of fetal movements[J]. Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, 2019, 54: 182-182.
 [8] 代媛, 代凤霞, 李新胜. CT 与 MRI 检查在脑梗死并脑出血诊断中的价值研究[J]. 贵州医药, 2019, 43: 1618-1619.

[9] 王霁雯, 王浩, 李秀丽, 等. 基于深度学习的自发性脑出血 CT 影像分割算法精准计算病灶体积的应用探讨[J]. 中华放射学杂志, 2019, 53: 941-945.
 [10] 郭华峰, 王晓男, 杨璐. 多层螺旋 CT 联合 MRI 检查在脑梗死合并脑出血诊断中的应用[J]. 实用临床医药杂志, 2020, 24: 13-15, 19.
 [11] Lin J, Li X, Wu G, et al. White Matter High Signals Interfere with Noncontrast Computed Tomography in the Early Identification of Cerebral Infarction[J]. Cerebrovasc Dis, 2020, 49: 135-143.
 [12] 韩林梅, 杜涛明, 李红. CT 双期增强扫描在自发性脑出血患者点征检出中的优势及临床价值[J]. 心脑血管病防治, 2019, 19: 40-41, 44.
 [13] 田丽. 1.5T 磁共振 DWI 与 SWI 序列检查在脑梗死以及急性脑出血诊断中的临床价值研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27: 68-70.
 [14] 赵月, 毕国荣. 成年人卒中后华勒变性的临床和影像学特征: 4 例病例系列研究[J]. 国际脑血管病杂志, 2020, 28: 360-364.
 [15] 黎善刚, 郑双双, 吕雪霞, 等. 脑微出血部位和负荷与脑梗死抗血小板治疗的相关分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2020, 22: 119-122.

(本文编辑:王晶)