

CT 血肿体积测量软件与多田公式对比及应用

闫乐卡 刘怀军 李剑颖 曹会志 闫春明 冯平勇 石建成

【摘要】 目的 介绍 CT 血肿体积测量软件并与多田公式对比,应用该软件对脑出血后血肿体积动态变化进行评价,为临床用药、术式选择提供影像学依据。方法 制作水模型进行 CT 扫描,分别用 CT 血肿体积测量软件与多田公式对其测量,比较两者的精确性,之后使用该软件对 102 例脑出血病例血肿体积动态变化进行定量评价。结果 统计学比较显示 CT 血肿体积测量软件较多田公式对体积测量更精准。该软件测得脑出血后第 1 天、第 3 天及第 7 天血肿体积,并计算平均体积缩小(吸收)比率分别为 9.31%、16.04%、28.05%;首次出血量分别为 <10 ml、10~20 ml、21~30 ml 血肿平均体积缩小(吸收)比率依次减小。结论 CT 血肿体积测量软件较多田公式对体积测量更精准,有推广价值;血肿体积缩小速率与初始出血量相关,初始出血量小变化快,出血量大则变化慢。

【关键词】 CT;血肿体积测量软件;多田公式;脑出血;血肿体积缩小比率

【中图分类号】 R 651.15 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1002-7386(2010)16-2149-02

Comparison and application of CT hematoma volume measurement software with Duotian formula YAN Leka, LIU Huaijun, LI Jianying, et al. Department of Medical Imaging, The Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China

【Abstract】 **Objective** To introduce the hematoma volume measurement software and to compare it with Dotian formula. To evaluate dynamically the hematoma volume after cerebral hemorrhage in order to provide an iconography basis for clinical application. **Methods** The water models were made and measured by the hematoma volume measurement software and Dotian formula respectively. Then the measurement results of the two methods were compared. The dynamical changes of the hematoma volume of 102 patients were assessed by this software. **Results** The statistics results showed that the hematoma volume measurement software was more accurate than Dotian formula. The average rate of loss of hematoma volume were 9.31%, 16.04%, 28.05% respectively at the first, third and seventh day. The volume of the first intracerebral hemorrhage: <10ml, 10~20ml, 20~30ml respectively. **Conclusion** The hematoma volume measurement software was more accurate than Dotian formula. The velocity of loss of hematoma volume is correlated with the amount of the first bleeding. The changes are rapid if the first bleeding volume is smaller, however, which are slow if the first bleeding volume is larger.

【Key words】 computer tomography; hematoma volume measurement software; Dotian formula; cerebral hemorrhage; rate of loss of hematoma volume

脑出血后血肿体积的测量可作为潜在的预测指标,对临床制定合理的治疗方案具有重要意义,而更准确的血肿体积测量结果则是临床及影像学医师最需要的,在此情况下由 GE 公司及我院共同设计、开发了一种 CT 血肿体积测量软件,在其应用于临床前为了验证准确性,将其与目前广泛使用的多田公式进行了对比。

1 资料与方法

1.1 CT 血肿体积测量软件介绍 (1)设计思想:针对多排螺旋 CT 的扫描图像,临床对脑血肿的影像学要求越来越高,渴望得到一个科学的血肿体积和变化过程的监测手段。同时因为

脑出血形态多种多样,尤其不规则形血肿的存在,要求一种依据不同血肿形态来测量的软件,为此,GE 公司依据“适形”的概念,设计和研发了本测量软件。(2)设计基础:脑血肿与其周围组织的区分主要是依据 CT 值的差异,血肿体积测量软件在此理论上根据血肿的 CT 值阈值来确定其范围,这就可以根据规则或不规则血肿的范围来进一步计算血肿体积,不是估算值,达到“适形”的要求。不同形态的血肿范围并计算。(3)具体测量:其设计依据 CT 值阈值确定血肿范围并伪彩染色(图 1,2),血肿测量分为 Auto/Bi-Threshold/Manual 三种可选择方法,本文应用 Auto 即自动测量法。头颅扫描完毕,图像传至 GE workstation 并以 DICOM 格式刻成光盘。打开脑出血血肿体积测量软件并从上述光盘上识别患者图像并进行伪彩染色,点击对话框中的 computer,就可自动计算出血肿体积值。

1.2 水模型制作及测量 使用医用橡胶手套制作圆形及不规则形水模型,大小依次为 10~100 ml,共 20 个,之后对此水模

项目来源:河北省医学科学研究重点课题(编号:20090290)

作者单位:050000 石家庄市,河北医科大学第二医院医学影像科

通讯作者:刘怀军,050000 河北医科大学第二医院医学影像科;

E-mail:huaijunliu@yahoo.com.cn

型进行 CT 扫描。扫描设备为 GE 公司 Lightspeed16 排螺旋 CT 机,扫描参数为层厚:10 mm,电压 120 kV,电流 250 mA。扫描后得出水模型的 CT 图像,分别使用 CT 血肿体积测量软件与多田公式对其进行测量,两种测量值与实际值的差值作两样本比较 t 检验。

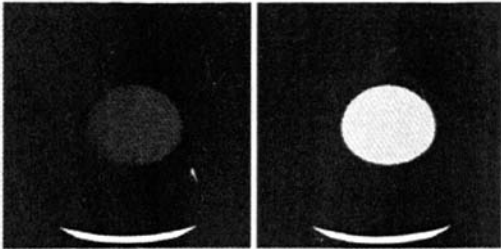


图 1 水模型 CT 图像

图 2 图 1 的伪彩染色

1.3 临床应用 选择 2007 年 2 月至 2008 年 7 月我院收治的脑出血患者 201 例,其中男 106 例,女 95 例;年龄 38~85 岁,平均年龄(57±12)岁。使用该软件分别测量脑出血后首次、第 1 天、第 2 天及第 7 天血肿体积并计算血肿吸收率。

1.4 统计学分析 两种测量方法与实际值的差值作两样本比较 t 检验,应用 SAS 8.0 统计软件。血肿吸收选用重复测量设计资料的混合效应模型进行分析,应用 SAS 9.1 统计软件。

2 结果

2.1 CT 血肿体积测量软件与多田公式两种测量方法与实际值比较 两者差值比较差异有统计学意义(P<0.05),即 CT 血肿体积测量软件较多田公式对体积测量更精准。见表 1。

表 1 CT 血肿体积测量软件与多田公式测量结果与模型的实际值比较

血肿体积(ml)	规则		不规则	
	软件	多田	软件	多田
100	79.91	70.2	75.15	74.32
90	66.5	55.8	61.36	60.45
80	57.63	46	52.71	50.7
70	53.49	47.52	47.74	44.8
60	45.4	42.84	38.79	34.04
50	32.59	30.15	27	26.56
40	25.06	23.31	23.26	22.12
30	15.62	10.84	13.54	10.89
20	8.86	6.75	10.26	8.1
10	3.7	2.4	3.7	3.1

2.2 血肿吸收比率 脑出血后不同时间点、不同出血量的血肿吸收比率见表 2。

表 2 脑出血后不同时间、不同出血量的血肿吸收率 %

出血量	吸收率		
	第 1 天	第 3 天	第 7 天
<10 ml	15.07	20.82	49.01
10~20 ml	11.44	18.07	45.22
21~30 ml	8.51	15.34	28.05
平均吸收率	9.31	16.04	28.05

3 讨论

颅内血肿体积的测量有多种方法,如体视学法^[1]、微积分法^[2]等。但这些方法测算较复杂或费时。目前大多采用多田公式即血肿量=血肿长轴(cm)×血肿宽径(cm)×层面(cm)×π/6来计算血肿体积,但该方法对出血量小、椭圆形的血肿测量较准确,而对于出血量较大、形态不规则、脑室内出血及硬膜下血肿的测量则欠精准^[3]。而临床治疗方案多数结合出血

量来制定,但目前缺乏对血肿更科学的体积测量和对血肿动态演变规律的研究。特别是多排螺旋 CT 的应用,对血肿显示的信息量更加充分,非常有必要进行新算法的开发研制。这需要一种简便的测量方法得出适形、准确的血肿体积,针对此问题 GE 公司设计了血肿体积测量软件,该软件特点:适形性为其最显著的特点,适形即依据血肿的确切形态确定血肿的范围,而不是估算,所以此特点解决了不规则形血肿准确性的问题,依据 CT 阈值确定血肿范围减少了人为的测量误差,使结果更加精确。此外,对不同密度的组织依据阈值范围均可进行体积测量,如灶周低密度体积的测量,可以为脑出血周围水肿的体积变化提供准确的数据,这将在脑水肿的研究中得到应用。

脑出血的病理损伤机制有报道认为:血肿自身毒性作用:主要来自血肿本身释放的毒性物质如凝血酶、血红蛋白等对周围组织的直接损伤,致神经细胞损伤或死亡^[4];脑出血后发生一系列血流、代谢的改变,血流改变表现为脑血流量逐渐下降,进而形成继发缺血性损伤^[5];此外继发性脑水肿及补体途径参与了脑损伤。从以上机制看血肿的尽早清除或吸收,才能停止其病理损害,对患者预后具有重要意义,而探讨脑血肿的体积变化规律对预测疾病的预后及临床治疗方案的制定非常重要。脑出血后血肿的吸收主要是血凝块分解后血红蛋白被吞噬细胞所清除,吸收速度与血肿周围吞噬细胞的聚集有关^[6],本文研究发现随时间延长,血肿吸收率逐渐增大,考虑与吞噬细胞聚集及血肿周边的毛细血管增多有关。对于血肿体积与血肿吸收速度的关系有人认为血肿越大,吸收速度越快^[7,8],而国内有人报道血肿越大,吸收速度越慢^[9]。本研究发现初始出血量小吸收快,出血量大则吸收慢;可能是血肿越大,其周围组织受压越严重,局部微循环情况越差,血肿的吸收时间就较长。

通过多田公式与 CT 血肿体积测量软件的对比研究也证明该软件较多田公式测量更加精确。同时本软件的适形性是其的优势所在,血肿体积测量软件的开发使用推动了影像技术的进一步发展,并为临床获得快速、准确的信息提供帮助。

参考文献

- 1 张遼,陈联盟. CT 定量、多田公式、体视学法测定颅内血肿体积的对比研究. 中华外科杂志,1998,36:573.
- 2 卢伟贤,王朝加. 介绍一种 CT 测量体积的方法. 现代实用医学,2006,18:195-196.
- 3 Freeman WD, Barrett KM, Bestic JM. Computer-assisted volumetric analysis compared with ABC/2 method for assessing warfarin-Related intracranial hemorrhage volumes. J Neurocrit Care,2008,9:307-312.
- 4 Xi G, HuaY, Bhasin RR, et al. Mechanisms of edema formation after intracerebral hemorrhage: effects of extravasated red blood cells on blood flow and blood-brain barrier integrity. J Stroke,2001,32:2932-2938.
- 5 Carhuapoma JR, Wang PY, Beauchamp NJ, et al. Diffusion-weighted MRI and proton MR spectroscopic imaging in the study of secondary neuronal injury after intracerebral hemorrhage. J Stroke,2000,31:726-732.
- 6 徐林新,李新立,吴秀芳,等. 不同剂量甘露醇对高血压性脑出血血肿及脑血流动力学的影响. 实用医药杂志,2002,19:765-767.
- 7 马英文,李辉,刘婕,等. 高血压脑出血血肿吸收时间影响因素探讨. 中华神经医学杂志,2005,4:54-56.
- 8 魏向东. 急性脑出血血肿吸收速度与血肿体积关系初探. 河南医药信息,1996,4:22-24.
- 9 张燕,臧彩杰,汤颖. 脑出血患者每日血肿吸收量的临床观察. 中风与神经疾病杂志,2002,19:179-180.

(收稿日期:2010-03-16)

作者: [闫乐卡](#), [刘怀军](#), [李剑颖](#), [曹会志](#), [闫春明](#), [冯平勇](#), [石建成](#)
作者单位: [河北医科大学第二医院医学影像科, 石家庄市, 050000](#)
刊名: [河北医药](#) **ISTIC**
英文刊名: [HEBEI MEDICAL JOURNAL](#)
年, 卷(期): 2010, 32(16)
被引用次数: 1次

参考文献(9条)

1. [张逵;陈联盟](#) CT 定量、多田公式、体视学法测定颅内血肿体积的对比研究 1998
2. [卢伟贤;王朝加](#) 介绍一种CT测量体积的方法[期刊论文]-[现代实用医学](#) 2006(3)
3. [Freeman WD;Barrett KM;Bestic JM](#) Computer-assisted volumetric analysis compared with ABC/2 method for assessing warfarin-Related intracranial hemorrhage volumes 2008
4. [Xi G;HuaY;Bhasin RR](#) Mechanisms of edema formation after intracerebral hemorrhage:effects of extravasated red blood cells on blood flow and blood-brain barrier integrity[外文期刊] 2001
5. [Carhuapoma JR;Wang PY;Beauchamp NJ](#) Diffusion-weighted MRI and proton MR spectroscopic imaging in the study of secondary neuronal injury after intracerebral hemorrhage[外文期刊] 2000
6. [徐林新;李新立;吴秀芳](#) 不同剂量甘露醇对高血压性脑出血血肿及脑血流动力学的影响[期刊论文]-[实用医药杂志](#) 2002(10)
7. [马英文;李辉;刘婕](#) 高血压脑出血血肿吸收时间影响因素探讨[期刊论文]-[中华神经医学杂志](#) 2005(1)
8. [魏向东](#) 急性脑出血血肿吸收速度与血肿体积关系初探 1996
9. [张燕;臧彩杰;汤颖](#) 脑出血患者每日血肿吸收量的临床观察 2002

本文读者也读过(7条)

1. [李强](#) 基于CT图像的颅内血肿体积测量方法的研究[学位论文]2007
2. [张逵](#), [陈联盟](#) CT定量、多田公式、体视学法测定颅内血肿体积的对比研究[期刊论文]-[中华外科杂志](#)1998, 36(9)
3. [闫乐卡](#) 血肿体积测量软件对脑出血治疗后血肿演变过程的影像学评估[学位论文]2009
4. [陆晓](#), [陆文](#), [LU Xiao](#), [LU Wen](#) 应用改良体积公式计算颅内血肿量[期刊论文]-[法医学杂志](#)2010, 26(3)
5. [闫乐卡](#), [刘怀军](#), [李剑颖](#), [闫春明](#), [曹会志](#), [郎静芳](#) 脑出血水肿体积动态演变的探讨[期刊论文]-[河北医药](#) 2010, 32(18)
6. [陈仪](#) 日本多田氏法计算颅内血肿体积公式的适用范围[期刊论文]-[刑事技术](#)2002(1)
7. [杨杰](#), [刘鸣](#), [肖家和](#), [刘再毅](#), [谢娜](#), [吴丽娥](#), [张月辉](#), [赵晓玲](#) 原发性幕上脑出血患者的CT特征与预后的关系[期刊论文]-[临床神经病学杂志](#)2005, 18(3)

引证文献(2条)

1. [章东](#), [金国良](#), [王晓明](#) 重型颅脑损伤开颅术后迟发颅内血肿相关因素及预后分析[期刊论文]-[中国现代医生](#) 2011(31)
2. [刘旭](#), [杨衍宁](#), [刘忠伦](#), [吴明贵](#), [周一敏](#) 针药结合治疗脑出血及对S100B蛋白、神经肽 γ 和脑水肿的影响[期刊论文]-[中国实验方剂学杂志](#) 2012(10)