

## ·经验交流·

## ImageJ 测量颅内血肿体积与多田公式的比较评价

符鹏程, 陈继华, 夏明万, 雷生锁

(郴州市第一人民医院神经内科, 湖南 郴州 423000)

【摘要】 目的 比较颅内血肿的两种测定方法。方法 分别应用多田公式及 ImageJ 软件测量 50 例颅内血肿的体积, 并对两组体积结果进行统计学分析。结果 颅内血肿的两种计算方法差异有统计学意义。结论 ImageJ 软件算法较多田公式更具准确性。

【关键词】 颅内血肿; ImageJ; 体积

【中图分类号】 R743.34 【文献标识码】 A 【文章编号】 1003-6350(2011)05-075-03

Comparison of ImageJ software numeration and Pullicino formula for cerebrum hematoma cerebrum hematoma. FU Peng-cheng, CHEN Ji-hua, XIA Ming-wan, et al. Department of Neurology, the First People's Hospital of Chenzhou, Chenzhou 423000, Hunan, CHINA

【Abstract】 Objective To compare two numeration of cerebrum hematoma. Methods The volume of cerebrum hematoma in 50 cases was measured by the methods of Pullicino formula and ImageJ software, and then the results were compared by statistics analyses. Results There was a significant difference between two numeration of cerebrum hematoma. Conclusion ImageJ software numeration is more accurate than Pullicino formula.

【Key words】 Intracerebral hematoma; ImageJ; Volume

高血压脑出血是神经内科常见病, 具有高死亡率、高致残率的特点。颅内血肿体积是评估患者预后的重要指标之一, 因此对颅内血肿体积进行准确评估具有重要意义。由于条件限制, 临床血肿体积的测量一直采用传统的多田公式, 多田公式对于不规则血肿的测量存在较大误差, 免费软件 ImageJ 为基于 CT 的血肿体积测量提供了准确而简单的方法。本文将对颅内血肿两种测量方法进行统计学比较, 旨在辅助临床准确判断血肿体积。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集郴州市第一人民医院 2009 年 7 月至 12 月急性脑出血患者 50 例, 男性 32 例, 女性 18 例, 年龄 40~78 岁, 平均 51 岁; 血肿部位: 基底节区、丘脑、脑叶、脑干、小脑; 排除破入脑室及蛛网膜下腔的病例, 发病至拍摄 CT 时间 <48 h。通过影像归档和通信系统 (PACS) 获取头部 CT 影像资料。

## 1.2 方法

1.2.1 多田公式法 由两位主治医师测定 50 例颅内血肿的最大层面长、宽以及层数; 多田公式<sup>[1]</sup>:  $V = \pi/6 \times \text{长}(A) \times \text{宽}(B) \times \text{层面数}(M) \times \text{层厚}(C)$ 。

1.2.2 ImageJ 软件人工算法 运行 ImageJ 软件, 导入头部 CT 图像, 根据 PACS 系统原比例设定统

一的比例尺, 对图像进行如下处理——二值化: 运行 Image->Adjust->Threshold, 选择显示方式为 over/under, 手动调节阈值至血肿完全与周围组织分离开。面积计算: 使用魔棒工具点击选取血肿边缘, 运行 Analyze->Measure, 即出现该层面血肿的面积结果。体积 =  $\sum$  各层面血肿面积  $\times$  层厚。

1.3 统计学分析 计量资料采用配对  $t$  检验,  $P < 0.01$  认为差异具有显著统计学意义。

## 2 结果

50 例颅内血肿体积, 通过多田公式测量值为  $(37.42 \pm 5.92)$  ml, ImageJ 软件测量值为  $(27.38 \pm 4.33)$  ml, 两种方法测得结果差异具有显著统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 结合既往文献<sup>[2-3]</sup>, 可以认为 ImageJ 软件测量较多田公式更为准确。

将血肿按部位分为两组, 一组为基底节和丘脑出血, 二组为其他部位 (脑叶、脑干、小脑) 出血, 分组后比较结果见表 1。

结果显示一组中两种方法比较差异不具有统计

表 1 不同部位脑出血体积测量结果比较 ( $\bar{x} \pm s$ , ml)

| 组别        | 多田公式              | ImageJ 软件        | P    |
|-----------|-------------------|------------------|------|
| 一组 (n=28) | 14.05 $\pm$ 4.96  | 13.06 $\pm$ 4.58 | 0.03 |
| 二组 (n=22) | 43.83 $\pm$ 10.06 | 33.54 $\pm$ 7.70 | 0.00 |

学意义( $P>0.01$ ),而二组中两种方法比较差异具有显著统计学意义( $P<0.01$ ),提示对于基底节出血和丘脑出血,多田公式测量结果仍是比较准确的,而对于小脑、脑干、脑叶出血,多田公式测量结果欠准确。

### 3 讨论

**3.1 ImageJ实现基于卡瓦列里原理的颅内血肿体积测量及细节探讨** 卡瓦列里原理<sup>[4]</sup>是按等距抽样方法,在任一方向上通过特征物做若干( $n$ )个等距随机平行截面,截面间距( $h$ )事先确定,特征物的所有截面的总面积( $\sum_{i=1}^n S_i$ )乘以截面间距即为该特征物体积( $V$ )的无偏估计,即 $V=\sum_{i=1}^n S_i \cdot h$ ,卡瓦列里原理是体视学的理论基础,体视学作为一门定量科学已广泛用于工业及生物组织方面的研究中。因此从理论上讲,基于卡瓦列里原理的CT颅内血肿测量应该是最准确的。但是目前遗憾的是这种处理医学影像的软件通常是安装在医院影像设备上,非放射人员无法经常接触,而且这种软件需要影像设备的支持,不能安装在个人电脑中,市面上独立的CT体积测量软件又非常昂贵,这给临床医生进行病情分析和科学研究带来诸多不便。

ImageJ是一个用Java语言开发的图像处理和平台<sup>[5]</sup>,由美国国立卫生研究院(NIH)开发,具备多种图像处理和平台功能,可运行于Microsoft Windows、Mac OS 和Linux等多种平台。该软件是一个免费软件,支持包括DICOM在内的多种医学专业图片格式,支持插件技术,而且开放源代码。因此,ImageJ在医学图像处理(包括影像诊断、检验医学、超声影像分析等)领域的应用非常广泛<sup>[6-7]</sup>,但是目前国内尚未见有关ImageJ软件测量颅内血肿体积的报道。本人在使用ImageJ中发现它完全能够用于基于卡瓦列里原理的CT颅内血肿测量,因此提出一种在个人电脑上利用ImageJ测量高血压脑出血血肿量的方法。

在使用ImageJ对图像进行分割的问题上,有学者在肿瘤体积分析时提出通过腐蚀和膨胀等形态学处理有利于分离目标、提取轮廓,同时认为手动法过于主观,重复性差,提出过调用Image Processe类中的Get Auto Threshold 0函数来实现自动分割。但是,本人经过实践,认为颅内血肿CT值与周边对比差异较大,即使使用手动法,在多数情况下亦能取得较理想的结果,而手动操作还可以在血肿破入脑室系统、与颅骨界限不清和有伪影干扰时能根据经验人工划分血肿边界,较适于临床应用,然后可以开发血肿自动分割的插件,实现更便捷的分析。

### 3.2 传统多田公式与ImageJ测量法的结果差异

及原因分析 临床上测量高血压脑出血的血肿体积常用日本多田公式的近似体积。多田公式计算颅内血肿体积公式的表达式为:颅内血肿体积 $V=\pi/6 \times \text{长}(A) \times \text{宽}(B) \times \text{层面数}(M) \times \text{层厚}(C)$ <sup>[1]</sup>。其中长径( $A$ )代表CT片中血肿的长径,宽径( $B$ )代表CT片中血肿的宽径,层面数( $M$ )代表CT片中显示有血肿的层面总数;层厚( $C$ )代表CT扫描血肿的层面之间的厚度;长径( $A$ )、宽径( $B$ )和层厚( $C$ )单位均为厘米(cm),所得的血肿体积单位即为毫升(ml)。多田公式计算颅内血肿的体积公式只是椭球体体积公式在实际应用中的一种表现形式,由此推断其适用范围自然应该是:限于与椭球体在形体上近似的颅内血肿。当颅内血肿与椭球体在形体上相差甚远时,多田公式计算颅内血肿的上述体积公式即不再适用<sup>[3]</sup>。在本研究中发现,使用多田公式与ImageJ测量法用于测量基底节区及丘脑出血的血肿体积时,两者差别不大,差异没有统计学意义,原因为基底节区及丘脑出血一般形状较为规则,与椭球体在形体上接近;而对脑干、小脑、脑叶出血的血肿体积测量时,两种方法出现明显差异,因为这些部位出血形态与椭球体差异很大。这些发现与之前学者的结论一致<sup>[2]</sup>。

**3.3 结果的精确度和样本选择的问题** 与血肿体积测量结果的准确性密切相关的因素还有CT扫描的层厚、层距,目前临床上对于脑出血CT扫描使用的层厚多数沿用传统的1 cm,由于层厚产生的容积效应会导致血肿与周围组织的界限模糊不清,增大误差。随着16排甚至64排螺旋CT的普及,扫描的层厚可以达到1 mm甚至0.5 mm,如果使用这样的薄层扫描结合ImageJ软件,理论上可以得到更加精确的结果。这样的方法适合于对血肿体积准确度有极高要求的情况,同时这些高分辨率的CT一般带有三维重建的软件,可以做到对血肿体积和形态的分析,提供更多信息。

在本研究中对样本的选择不一定代表各部位脑出血的实际发病率:病情较重的脑干、小脑出血患者可能在我院就诊率较高,而体积较小的基底节脑出血患者可能在社区附近医院就诊率更高,同时体积较大的基底节区脑出血和丘脑出血往往容易破入蛛网膜下腔和脑室,被本研究排除。由于这种就医人群、人选标准的问题,基底节区及丘脑出血这些血肿与椭球体在形体上接近的病例比例可能低于正常水平,因此本研究在全体病例的比较结果上可能放大了多田公式与ImageJ测量法的结果差异。

总体来讲,ImageJ测量法对颅内血肿的测量更具

## 微型钛板内固定治疗掌指骨折30例临床分析

张燕翔,王和驹,马心赤

(海南省人民医院显微手外科,海南 海口 570311)

【摘要】目的 报告微型钛板内固定治疗掌指骨骨折的临床效果。方法 2005年10月至2010年2月对掌指骨骨折30例40处作切开复位微型钛板内固定,掌骨骨折15例(18块钛板)、指骨骨折12例(13块铁板)、掌指骨同时骨折3例。结果 术后平均随访3~12个月(平均6个月),本组所有骨折均达到解剖复位,骨折愈合顺利,关节活动功能良好。结论 微型钛板质薄、体积小、坚强,固定后可早期进行功能康复训练,是治疗手部掌指骨骨折的理想方法。

【关键词】掌指骨骨折;微型钛板;内固定

【中图分类号】R683.41 【文献标识码】A 【文章编号】1003—6350(2011)05—077—02

Clinical application of micro-titanium plate fixation to metacarpal and phalangeal fractures. ZHANG Yan-xiang, WANG He ju, MA Xin-chi. Department of microsurgery, People's Hospital of Hainan Province, Haikou 570311, Hainan, CHINA

【Abstract】Objective To report the clinical effects of micro-titanium plate fixation applied to metacarpal and phalangeal fractures. Methods 40 places of 30 cases of metacarpal and phalangeal fractures had been fixed with micro-titanium plate from October 2005 to February 2010, among them, 15 cases with metacarpal fractures (with 18 plates), 12 cases with phalangeal fractures (with 13 plates), and metacarpal and phalangeal fractures in 3 cases. Results Postoperative follow-up ranged from 3~12 months, with an average of 6 months. All fractures in this group reached the anatomical reduction and fracture healing was successful, with joint function performing well. Conclusion

With the features of light weight, small size, durability, and early rehabilitation training after fixation, micro-titanium plate is an ideal treatment for metacarpal and phalangeal fractures.

【Key words】Metacarpal and phalangeal fractures; Micro-titanium plate; Internal fixation

作者简介:张燕翔(1969—),男,广东省五华县人,副主任医师。

准确性,同时具有可行性,值得临床广泛应用。而在临床上,发病率最高的应该是基底节区及丘脑出血,对于这些部位的出血,多田公式计算颅内血肿的体积公式仍然适用,由于简单易行,仍值得推荐。

## 参考文献

- [1] 多田明,久田欣一,铃木尚. CTによる脳内血腫量の測定[J]. 脳神経外科, 1981, 9: 251.
- [2] Freeman WD, Barrett KM, Bestic JM, et al. Computer-assisted volumetric analysis compared with ABC/2 method for assessing warfarin-related intracranial hemorrhage volumes [J]. Neurocrit Care, 2008, 9(3): 307-312.
- [3] 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[J]. 中华外科杂志, 1998, 36(9): 573.

- [4] Gundersen HJ. Stereology of arbitrary particles. A review of unbiased number and size estimators and the presentation of some new ones, in memory of William R. Thompson [J]. Journal of microscopy, 1986, 143(Pt 1): 3.
- [5] Abramoff MD, Magelhaes PJ, Ram SJ. Image processing with ImageJ [J]. Biophotonics international, 2004, 11(7): 36-42.
- [6] Papadopoulos F, Spinelli M, Valente S, et al. Common tasks in microscopic and ultrastructural image analysis using ImageJ [J]. Ultrastructural Pathology, 2007, 31(6): 401-407.
- [7] 符鹏程, 周 琳, 李 旻. ImageJ 在 Morris 水迷宫视频行为分析中的应用[J]. 实验动物与比较医学, 2009, 3: 157-161.

(收稿日期:2010-12-23)

# ImageJ测量颅内血肿体积与多田公式的比较评价

作者: 符鹏程, 陈继华, 夏明万, 雷生锁  
作者单位: 郴州市第一人民医院神经内科, 湖南郴州, 423000  
刊名: 海南医学 **ISTIC**  
英文刊名: HAINAN MEDICAL JOURNAL  
年, 卷(期): 2011, 22 (5)

## 参考文献(7条)

1. 多田明;久田欣一;铃木尚 [CTによる脳内血腫量の測定](#) 1981
2. Freeman WD;Barrett KM;Bestic JM [Computer-assisted volumetric analysis compared with ABC/2 method for assessing warfarin-related intracranial hemorrhage volumes](#) 2008 (03)
3. 张述;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 (09)
4. Gundersen HJ [Stereology of arbitrary particles.A review of unbiased number and size estimators and the presentation of some new ones,in memory of William R.Thompson](#) 1986(Pt 1)
5. Abramoff MD;Magelhaes PJ;Ram SJ [Image processing with Im-ageJ](#) 2004(07)
6. Papadopoulos F;Spinelli M;Valente S [Common tasks in microscopic and ultrastructural image analysis using ImageJ](#) 2007(06)
7. 符鹏程;周琳;李曼 [ImageJ在Morris水迷宫视频行为分析中的应用](#)[期刊论文]-[实验动物与比较医学](#) 2009(3)

## 本文读者也读过(10条)

1. 韩东华. 薛德麟. 雷霆. 陈劲草 [岛叶的体表投影](#)[期刊论文]-[华中科技大学学报\(医学版\)](#) 2004, 33 (4)
2. 符鹏程. 陈继华. 雷生锁. 姚小喜 [银杏达莫注射液\(杏丁\)治疗血管性痴呆前后的经颅多普勒改变](#)[期刊论文]-[中国医疗前沿](#) 2011, 06 (6)
3. 韩东华. 薛德麟. 雷霆 [眉间-枕外粗隆体表坐标系的研究](#)[期刊论文]-[立体定向和功能性神经外科杂志](#) 2004, 17 (6)
4. 杨术真. 李拴德. 杨喜民. 李光华. 王晓峰. 唐宗椿. 杨华峰. 张迅 [脑出血CT分型与体表定位的临床应用](#)[期刊论文]-[西北国防医学杂志](#) 2000, 21 (3)
5. 王银改. 王清改. 翟素平 [ImageJ软件辅助分析在网织红细胞计数中的应用](#)[期刊论文]-[临床检验杂志](#) 2005, 23 (3)
6. 吴疆. 李宏伟 [头部CT体表病灶定位的临床应用](#)[期刊论文]-[白求恩医科大学学报](#) 2001, 27 (4)
7. 刘新华. 杨玉芳. 鲍建洲. 延荣强 [微创颅内血肿清除术的曲线定位法](#)[期刊论文]-[中国医师杂志](#) 2006, 8 (7)
8. 余小彬 [CT精确定位切除颅内浅表小肿瘤](#)[期刊论文]-[浙江医学](#) 2001, 23 (6)
9. 闫乐卡. 刘怀军. 李剑颖. 曹会志. 闫春明. 冯平勇. 石建成 [CT血肿体积测量软件与多田公式对比及应用](#)[期刊论文]-[河北医药](#) 2010, 32 (16)
10. 陶志强. 吕兴胜 [介绍一种方便实用的CT-头颅体表定位法](#)[期刊论文]-[浙江创伤外科](#) 2005, 11 (1)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_hainanyx201105035.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_hainanyx201105035.aspx)