文章编号:1000-5404(2011)19-2093-03

短篇论著

利用 Mimics 软件构建人颅骨缺损区植入体的参数设置研究

范芦芳[1],徐浩铜[1,2],张正治[2],刘 毅[3],吴 毅[2],刘光久[2],李 颖[2],张绍祥[2] (637000 四川 南充,川北医学院附属南充中心医院:医学影像科[1],神经外科[3];400038 重庆,第三军医大学基础医学部人体解剖学教研室,重庆市计算医学研究所[2])

[摘要] **目的** 对 Mimics 软件内构建颅骨缺损区植入体模型的参数设置进行研究,以提高缺损区植入体设计的精确度。**方法** 将30个行颅骨修补术的缺损头颅随机分为2组,利用CT扫描获得这些头颅的薄层图像并导入 Mimics 软件,在输入插值30,光滑因子0.8的参数(单纯光滑组)和输入相同参数并加入缩减补偿程序(光滑补偿组)后采用镜像技术构建两组缺损区的植入体模型。分析两组植入体表面积与其原始表面积之间是否有差异,并观测两组行颅骨修补术的平均手术时间和钛钉使用数量。**结果** Mimics 软件内单纯光滑组的植入体表面积(3 863.0±306.5)小于其原始表面积(4 029.8±392.4)($P<0.01$),而光滑补偿组的植入体表面积(4 149.9±341.4)与其原始表面积(4 157.1±335.8)基本一致。光滑补偿组的平均手术时间和钛钉使用数量比单纯光滑组明显减少($P<0.05$)。**结论** 在 Mimics 软件内设计颅骨缺损区植入体需注意将缩减补偿程序纳入重建参数,使得到的钛网更好地与缺损区相吻合。

[关键词] Mimics 软件; 重建; 颅骨缺损; 植入体
[中图法分类号] R319; R322; R323.1 [文献标志码] A

以CT扫描数据为基础,结合各种计算机辅助设计(CAD)软件设计颅骨缺损整复所需的个体化植入体已成为可能[1]。但植入体的设计需要其精确的模型作为依据,而这有赖于颅骨缺损区表面积的精确数据的获得,过去研究者对此关注甚少[2-4]。另外,在重型颅脑外伤、颅脑爆炸伤的去骨瓣减压术中均涉及术前对计划切除颅骨面积的精确测量[5-7]。Mimics 软件是CT、MRI图像和三维渲染对象的可视化交互式工具,它能输入各种扫描数据并建立三维模型进行编辑,然后输出通用的CAD、FEA(有限元分析)等格式,并在计算机上进行数据的转换处理。Mimics 软件目前主要用于颌面外科、骨科的有限元分析研究和术前模拟操作。随着 Mimics 软件在临床应用领域研究的不断深入,我们发现采用该软件的镜像技术也可以构建颅骨缺损区植入体模型,但是在该软件的镜像操作使用说明中并未提示在设置光滑处理参数时需注意的问题,并且在利用该软件重建缺损区植入体模型的过程中出现鼻中隔偏曲或颅骨双侧不对称等机体结构发育异常时该如何处理未做详细说明。本研究利用 Mimics 软件构建颅骨缺损区植入体的参数设置,以提高颅骨缺损区植入体设计的精确度和提高去骨瓣减压术中去除颅骨面积的精度。

1 材料与方法

1.1 图像数据获得

获取30个要使用三维钛网行颅骨缺损修补术的头颅,其中男性19例,女性11例;年龄22~60岁,平均43岁。颅骨缺损原因:高血压脑出血术后4例,颅脑外伤所致26例。缺损部位:额部5例,颞部4例,颞顶部10例,额颞部11例。缺损面积:3.0 cm×4.0 cm~10.5 cm×16.2 cm(平均6.6 cm×11.2 cm)。随后应用 GE Lightspeed 64 排螺旋 CT 以层厚5 mm,间隔5 mm方式进行扫描,获得512×512矩阵的CT图像(Dicom格式),随后由CT主机进一步获得1.25 mm层厚的薄层后重建图像。

1.2 在 Mimics 软件中获得预重建的蒙罩

用 Mimics 软件进行三维重建时,通过导入模块,将30个要使用三维钛网进行颅骨缺损修补术的头颅的薄层后重建数据以 Dicom 格式导入 Mimics 软件,首先运用阈值选取技术,选定并接受骨组织的阈值范围便得到了颅骨的原始蒙罩。因检查床的密度与颅骨密度相近,所以也被包括在原始蒙罩里。然后,运用区域增长技术,选取欲重建的颅骨区域,进而得到仅包含颅骨的蒙罩。

1.3 构建颅骨修补术患者的植入体三维模型

1.3.1 颅骨的三维重建 将30个使用钛网行颅骨修补术的头颅随机分成2组,两组在年龄、性别、颅骨缺损面积上均无统计学差异($P>0.05$)。在三维实体菜单栏导入新生成的30个颅骨蒙罩,并在求解三维模型界面设置合理的重建参数。首先在不输入光滑参数时重建30个颅骨模型。随后单纯光滑组输入插值30,光滑因子0.8的光滑参数;光滑补偿组输入与前述相同光滑参数并选择缩减补偿程序后行三维重建,得到两组颅骨各自的光滑处理后模型。

1.3.2 镜像复制生成植入体模型 选择模拟菜单栏下的测量分析工具,调整软件预先设定的矢状面,使该矢状面能将颅骨平分为左右两半。平分的原则是在自下而上的横断面上,该矢状面要通过鼻腔的中心。随后选择模拟菜单栏下的镜像工具,软件自动将缺损对侧经切割、分离获得的植入体反向模型镜像复制到颅骨缺损处,便得到了颅骨缺损区的植入体模型(图1)。在构建植入体模型时光滑参数的设置与需进行颅骨修补术的2组头颅相对应。单侧颅骨缺损超过中线的患者,通

[基金项目] 南充市科技计划项目(N2008-ZC027)
[通信作者] 张绍祥,电话:(023)687752013,E-mail: zhangsx1021@yahoo.com

过镜像复制得到的植入体模型将不能覆盖整个缺损面，这时可以增加节点填补中线缺损处。对于双侧颅骨缺损患者，可采用分别提取对侧头皮组织弧度的方法来大致提取数据，获得一个近似于颅骨的曲面，再通过移动节点、改变曲面弧度等方法将曲面调节到理想状态。

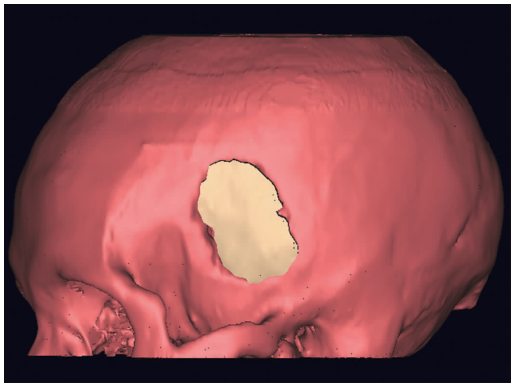


图1 利用镜像复制得到的颅骨缺损区植入体模型

1.4 钛合金材料植入体的制备和缺损区修补术

在2种光滑参数下生成的缺损区植入体模型在Mimics软件中以STL文件格式输出，将该文件导入快速原型制造设备进行生产，得到其快速原型模型，利用该模型进行翻模铸造，就获得了钛合金材料的植入体。随后的手术分离皮肌瓣，暴露骨缘和假膜层，将成形的钛网用钛钉固定于缺损处。皮瓣下常规放置引流管，术后预防感染，24 h后拔除引流管。

1.5 统计学分析

采用SPSS 13.0软件进行统计处理，样本结果计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用配对 t 检验对2组不同光滑参数前后的体积与表面积进行差异性检验。采用独立样本 t 检验对2组平均手术时间及应用钛钉数量进行差异性检验。

2 结果

2.1 Mimics软件中两种光滑参数下颅骨缺损区植入体的三维模型

以原始扫描图像的薄层后重建数据为基础，在Mimics软件中设置2种光滑参数的情况下对2组共30个缺损区植入体进行三维重建，经光滑处理后的植入体三维模型表面较未行光滑处理前更加柔顺。当Mimics软件中其他重建参数一致时，单纯光滑组的植入体光滑后体积明显小于其原始体积，且植入体光滑后表面积明显小于其原始表面积（$P<0.01$）（表1）。光滑补偿组的每个植入体光滑后体积与其原始体积完全一样，光滑后表面积与其原始表面积之间的差别无统计学意义（$P=0.747$）。

2.2 手术检验2种光滑参数下生成的钛网与头颅缺损区的匹配程度

经缩减补偿操作后得到的颅骨缺损区三维钛网在修补术过程中无需进行塑形加工就能较好地与颅骨缺损区相吻合；而经单纯光滑处理得到的三维钛网边缘则需向周围扩展，并牺牲少量钛网的塑形满意度使钛网边缘与颅骨缺损缘相镶接。光滑补偿组颅骨缺损修补术的平均手术时间较单纯光滑组明显缩短［(88.1±11.7) *vs* (98.5±11.2) min，$P<0.05$］，手术效率也有所提高，光滑补偿组术中钛钉使用数量较单纯光滑组也明显减少［(6.6±1.8) *vs* (8.6±1.6) 枚，$P<0.01$ ］。表明光滑补偿组获得的钛网与头颅缺损区的匹配程度更好。

表1 2组颅骨缺损区光滑处理参数前后体积和表面积变化（$n=15$，$\bar{x} \pm s$）

组别	体积（mm^3）	表面积（mm^2）
单纯光滑组		
原始数据	13 534.4±2 497.2	4 029.8±392.4
光滑后数据	13 453.4±2 488.5[a]	3 863.0±306.5[a]
光滑补偿组		
原始数据	13 691.0±1 916.9	4 157.1±335.8
光滑后数据	13 691.0±1 916.9	4 149.9±341.4

a：$P<0.01$，与其对应原始数据比较

3 讨论

在缺损区植入体的参数设置研究中发现Mimics软件中设置单纯光滑参数后得到植入体的表面积明显小于未设置光滑参数时植入体的表面积（表1）。这说明单纯光滑处理将不可逆地导致原始模型的数据信息丢失，虽然此时得到的模型形态更为逼真。而加入缩减补偿程序后的植入体表面积与其原始表面积基本一致，这说明缩减补偿程序既弥合了光滑处理带来的原始数据信息的丢失，又保留了光滑处理对重建模型的表面优化处理效果。随后，我们利用颅骨修补术检验2种光滑参数下生成的钛网与头颅缺损区的匹配程度。研究结果表明光滑补偿组的平均手术时间与固定钛网的钛钉数量均明显少于单纯光滑组（$P<0.05$），且该结果提示光滑补偿组得到的缺损区三维钛网与颅骨镶接程度更加良好，钛网的塑形满意度也有所提高。因此笔者建议在Mimics软件内构建颅骨缺损区植入体模型，需注意将缩减补偿程序加入光滑参数的设置，从而为提高颅骨缺损区植入体设计的精确度和提高去骨瓣减压术中去除颅骨面积的精度奠定良好的基础[8]。

在重建缺损区植入体模型过程中，Mimics软件使用说明提示需设定一个通过鼻腔中心的矢状面，该矢状面要与鼻中隔重合，但该点说明不适用于有鼻中隔偏曲者。于是我们发现位于中线部位的额嵴、枕内嵴、钙化的松果体可作为设定矢状面的替代参考结构。另外，我们在该软件内从事的构建颅骨缺损区植入体的参数设置的研究是基于人体颅骨双侧对称的前提进行的。有研究者利用2种颅骨对称性评价指标对颅骨对称性进行了定量测量与分析，结果显示有相当一部分颅骨的双侧是不对称的[9]。因此对于颅骨不对称的病例，可以使用CAD软件，如3Matic进行设计，同样可以输出STL文件。使用3Matic进行非对称性植入体设计，而不使用镜像技术便自动生成植入体[10]。另外，也可以使用Mimics的MedCAD模块将有缺损的颅骨三维模型输出为Iges格式的文件，导入到传统的

CAD软件进行植入体设计。

综上所述,为提高设计颅骨缺损区植入体模型的精度和计算去骨瓣减压术中去除颅骨面积的精度,在操作Mimics软件时需特别注意将缩减补偿程序纳入重建参数设置,以弥补光滑处理后原始数据的丢失。对于颅骨不对称的病例,可以使用3Matic软件进行非对称性植入体设计,以获得颅骨缺损区的植入体模型。

参考文献:

[1] 付淼, 李莉, 何叶松. Mimics与医学图像三维重建[J]. 中国现代医学杂志, 2010, 20(19): 3030-3031, 3035.
[2] 付双林, 陈儇, 王海峰, 等. 钛网数字化多点成形技术在颅骨缺损修补中的应用[J]. 吉林大学学报(医学版), 2006, 32(1): 119-121, 159.
[3] 孙安, 毛颖, 徐宏治, 等. 数字化三维成形钛网修补颅骨缺损[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2007, 12(12): 556-557.
[4] 高晨, 刘耀明, 贺云飞, 等. 计算机辅助设计数字化三维成形钛网修补颅骨缺损[J]. 生物医学工程与临床, 2009, 13(2): 116-119.
[5] 钱令涛, 郭景鹏, 王虎山. 儿童重型颅脑外伤去骨瓣减压预后分析[J]. 安徽医学, 2008, 29(4): 450-451.
[6] 赖西南. 颅脑爆炸伤救治中的几个问题[J]. 创伤外科杂志, 2010, 12(6): 481-483.
[7] 唐锐臣. 颅骨烧伤的临床治疗[J]. 职业卫生与病伤, 2007, 22(4): 317.
[8] 潘红松, 许信龙, 付小君, 等. 个体化数字化三维成形钛网修补颅骨缺损40例临床分析[J]. 浙江创伤外科, 2009, 14(3): 223-224.
[9] 李海岩, 谢中华, 阮世捷, 等. 基于CT图像的人体颅骨对称性测量与分析[J]. 生物医学工程学杂志, 2009, 26(1): 34-37.
[10] 胡发宗, 陈建. 数字CAD在快速模具中的应用[J]. 航空制造技术, 2005, 30(8): 96-97.

(**收稿**:2011-05-24;**修回**:2011-07-10)
(编辑 汪勤俭)

文章编号:1000-5404(2011)19-2095-01

个案与短篇

ICU呼吸机相关性肺炎与年龄、基础疾病及机械通气方式关系的分析

杨贻清 (233000 安徽 蚌埠,蚌埠市第一人民医院护理部)

[**关键词**] 机械通气;呼吸机相关性肺炎;护理
[**中图法分类号**] R473.6 [**文献标志码**] B

呼吸机相关肺炎(ventilator associated pneumonia ,VAP)指原无肺部感染的呼吸衰竭患者,在气管切开或气管插管行机械通气治疗48 h以后或拔管48 h以内的肺部感染。国外研究表明,在重症监护(ICU)病房,VAP发生率达9%~27%,死亡率高达20%~50%,在抗生素治疗不当的病例及多重耐药菌感染的病例其死亡率可达70%[1]。国内报道的VAP发病率可达7%~70%,病死率高达50%[2]。我院2009年1月至2011年6月ICU病房机械通气48 h以上的患者75例,其中符合VAP诊断标准的患者17例,本研究对VAP患者发生的原因进行调查分析,现总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组机械通气48 h以上患者75例,17例患者发生VAP,发生率为22.67%,其中男性11例,女性6例,年龄27~89(70.06±15.72)岁。机械通气时间3~141(25.41±34.27)d。机械通气前患有的疾病为慢性阻塞性肺部疾病3例,ARDS 3例,蛛网膜下腔出血3例,脑出血1例,脑梗死1例,肺癌1例,冠心病1例,重症肺炎1例,产后出血1例,酒精中毒1例,尿毒症1例。

1.2 方法

采用回顾性分析法对研究期间发生VAP的患者进行相关因素分析。呼吸机相关性肺炎的诊断须同时具备以下两点:①机械通气>48 h;②结束机械通气<48 h。医院获得性肺炎诊断标准:采用卫生部2001年1月颁布的《医院感染诊断标准》[3]。

1.3 统计学方法

采用SPSS 16.0软件,对计数资料采用χ^2检验。

2 结果

2.1 年龄因素与VAP发生关系分析

本组机械通气患者75例,其中年龄≤70岁的患者43例,发生VAP 6例,发生率为13.95%;年龄>70岁的患者32例,发生VAP 11例,发生率为34.38%。2个年龄段比较,VAP发生率有统计学差异($P<0.05$)。

2.2 慢性阻塞性肺部疾病、糖尿病、冠心病、脑血管病等与VAP发生关系分析

本组机械通气患者,疾病总数≤2种的患者55例,发生VAP8例,发生率为14.55%;疾病总数>2种的患者20例,发生VAP9例,发生率为45%。两者VAP发生率比较有统计学差异($P<0.05$)。

2.3 机械通气时间与VAP发生关系分析

本组患者机械通气≤5d的30例,发生VAP 2例,发生率为6.67%;机械通气>5d的45例,发生VAP 15例,发生率为33.33%。两者比较VAP发生率有统计学差异($P<0.01$)。

2.4 人工气道建立的途径与VAP发生的关系分析

本组患者经鼻插管12例,发生VAP 2例,发生率为16.67%;经口插管51例,发生VAP 12例,发生率为23.52%;气管切开12例,发生VAP 3例,发生率为25%。3种人工气道途径相比

(下转2097页)

[**通信作者**] 杨贻清,E-mail:bbyangyiqing@163.com