DOI:10.16016/j.1000-5404.2002.02.052

女18例)为实验组,其中单冠10例,单端桥4例,三单位桥17例,四单位桥7例,五单位桥2例,后两者均为烤瓷内衬桥。

用琼脂复制上述30例桥体模型,作为对照组。

翡翠印模料(天津登士伯);根据实际需要使用钴铬(VeraBond, USA)或镍铬(VeraPDN, USA)合金;相应的包埋料分别为Hi-temp(USA, WM Inc)钴铬合金包埋料或SuperVest镍铬合金包埋料(USA, Matech Inc);采用JG-5811真空包埋机(天津精工)。

1.2 方法

1.2.1 临床取模和灌注模型 基牙预备,排龈,选取合适的托盘,调拌翡翠印模料,取模,用超硬石膏灌注牙列,放置1 h。

1.2.2 制作可御代型 脱模,将工作模修整成马蹄形,用硬石膏灌注底座,制作可御代型。

1.2.3 制作熔模 制作熔模前对基牙模型作如下处理:除肩台和颈缘外均匀涂上一层指甲油,实验组基牙模型再加涂一层分离剂(如凡士霖霜),然后制作蜡熔模。

1.2.4 添加铸道 对于单冠,添加铸道的要求与传统的方法相同。桥体铸道的添加如图1所示。实验组采用分级平行铸道法,对照组采用传统的分枝状铸道。

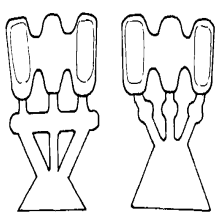


图1 铸道示意图 (左:实验组;右:对照组)

1.2.5 包埋和铸造 实验组与对照组均采用一次性包埋法。不同的是实验组为真空包埋,而对照组为传统的手工搅拌包埋。烘烤铸造。

2 结果

铸件组织面光洁程度对比结果见表1。实验组中有3例出现金属小瘤子,且直径均小于0.5 mm;而对照组中有8例出现金属小瘤子,其中4例直径超过0.5 mm。

表1 铸件组织面光洁程度对比表

组别	样本数	金属小瘤子		成功率(%)	χ^2检验
		无	有		
实验组	40	37	3	92.5	$P<0.05$
对照组	30	22	8	73.33	

铸件变形程度对比结果见表2(由于单冠不涉及变形问题,该表实验组样本数取桥体的例数)。

表2 桥体变形程度对比表

组别	样本数	明显变形		成功率(%)	χ^2检验
		无	有		
实验组	30	28	2	93.33	$P<0.05$
对照组	30	22	8	73.33	

3 讨论

本研究结果显示,铸件组织面光洁程度对比和桥体变形程度对比均有统计学意义。这说明经过改进后,铸件组织面的光洁程度有了明显的提高,其原因可能是因为实验组的基牙模型加涂了一层分离剂,从而增加了熔模组织面的光洁度;加之采用真空包埋,大大降低了铸造过程中在熔模和包埋料之间产生气泡的可能性。结果还表明经过对添加铸道的改进,桥体的变形程度也有了明显的改善,进而显示分级铸道法较传统的分枝状铸道更能抵抗桥体在铸造过程中的收缩变形。综上所述,本实验对传统的铸造技术所作的部分改进方法能在一定程度上改善铸件组织面的光洁程度和降低桥体的变形。

关键词:冠桥;铸造技术;改进
中图法分类号:R783.2 文献标识码:B

参考文献:

[1] Johnson A. The effect of five investing techniques on air bubble entrapment and casting nodules[J]. AInt J Prosthodont, 1992, 5(5): 424-433.
[2] 王宝成,张 进,郭天文.提高铸造冠边缘适合性的措施[J].实用口腔医学杂志,2000,16(4):321-322.

(编辑 谢义霞)

文章编号:1000-5404(2002)02-0227-02

技术方法

头颅X线图像边缘提取方法的评价

Evaluation of a new edge detection of X-ray images of the head

李晓智[1],杨洪江[1],王兆理[2] ([1]重庆医科大学附属第一医院,重庆 400016;[2]后勤工程学院,重庆 400016)

提 要:目的 检验头颅X线图像边缘提取新方法的效果。方法 将新方法和传统的几种方法进行比较。结果 用新方法所提取的图像边缘清晰可见,用三种传统方法提取的图像边缘模糊不清。结论 新方法可以有效地提取头颅X线图像的边缘。

基金项目:重庆市科委重点攻关项目(6052)
作者简介:李晓智(1957-),女,四川省成都市人,副主任医师,副教授,主要从事口腔正畸学方面的研究,发表论文13篇。电话:(023)69013837
收稿日期:2001-05-26;修回日期:2001-10-22

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

X 线头影测量是口腔正畸学和正颌外科学进行科研和临床的重要工具。标志点的定位、线距角度的测量、结果分析是其三大步骤，后两者国内外早已实现了自动化，而标志点的定位还是人工描绘，存在着费时并且不准确的缺点[1]。利用计算机自动识别标志点是目前国内外本专业的研究热点，而对头颅 X 线图像边缘的提取则是其中很重要的步骤。本研究将基于小波理论分析和实验研究所摸索出的一种新算法用于头颅 X 线图像边缘的提取，实验证明效果理想。

1 研究方法

1.1 对象和材料

兼容机 1 台，内存 128 M，硬盘 20 G，国产 UMAX Astra 2400S 平板式扫描仪，标准头颅定位侧位片，肉眼观察 X 光片其软硬组织清晰可见，用扫描仪以 BMP 的图像格式将其扫描入计算机内。

1.2 实现新算法的步骤

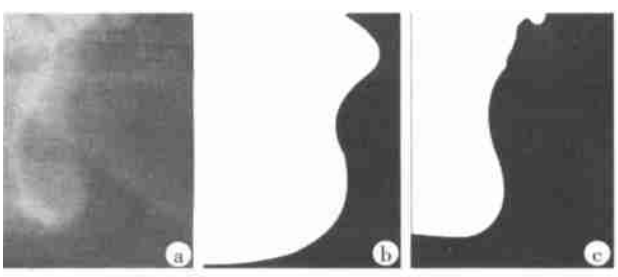
根据小波基函数的表达式即可获得 0°，45°，90° 三个方向的基函数，将其离散化后再取域值 t，如果三个方向上有一个灰度值为白，则为白，否则就为黑，据此获得新算法，其实现步骤为：①首先对图像进行平滑预处理；②围绕 X 线图像中的像素点(x，y)选取一个 3×3 的邻域；③将所选取的邻域分别和 0°，45°，90° 三个方向的卷积模板进行卷积运算；④选取一个阈值 t，如果某个方向上卷积结果大于阈值 t，则置为白；否则置为黑；⑤若三个方向的卷积的结果均为白，则置像素点(x，y)的灰度为白，否则置为黑；⑥选取下一个像素点，重复步骤①、②、③、④、⑤，直到对图像区域中所有像素点都进行卷积处理。

2 实验结果

本研究以下颌骨的 X 线图像为例，进行了新算法的实验验证。

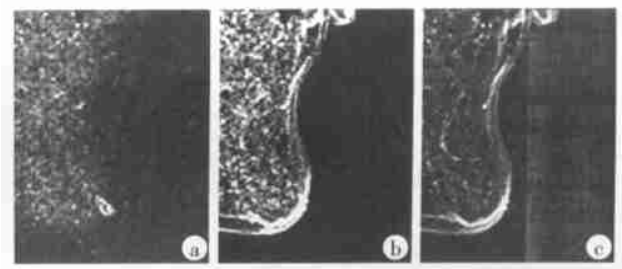
图 1 中的 a 图是原始图，对图 1 a 进行新算法处理，取阈值 t= 115，会得到如图 1b 所示的最外面的一条边界(下颌前份软组织边缘)；取阈值 t= 252，会得到如图 1 c 所示的里面的一条边界(下颌前份硬组织边缘)，这些边缘与原始图像吻合度高，失真度小，可以满足计算机识别标志点的要求。

用经典的边缘算法对同样的 X 线图像进行了对比实验，仍以图 1 a 为例，实验结果见图 2。图 2a、b、c 分别是利用 Laplacian、Robert、Sobel 等算法对图 1a 处理的结果。



a：原图；b：新算法：t= 115；c：新算法：t= 252

图 1 新算法对下颌 X 线片的处理结果



a：Laplacian 算法；b：Robert 算法；c：Sobel 算法

图 2 传统算法对下颌 X 线片的处理结果

3 讨论

X 线头影测量在口腔界研究颅面畸形机制及生长发育等方面是很有价值的工具，可是 X 线头影测量分析的准确性受到多方面的影响，尤其是对测量标志点的定位。在有的头影测量分析报告中标志点的定位误差甚至于大到影响分析结果的可信度和科学性，只有计算机自动识别的方式才具有唯一性且识别结果的可重复性较高，因此实现计算机化的头影测量自动定点是解决定点误差的重要努力方向[2]，而要实现计算机定点，首先就要准确提取图像边缘。提取图像边缘的方法很多，经文献检索，没有发现小波方法用于头颅 X 线图像边缘提取的文献报道。小波分析是信号处理领域中的一个强有力的工具，近几年来在各个领域得到了广泛的应用，以往的研究证明小波方法可以增强边缘，降低噪声，使图像更清晰，边缘更明确，更易处理或识别，很适合于医学图像的处理[3]，利用它有可能突破对头颅某些复杂边缘提取的难关。本研究将基于小波分析所摸索出的一种 X 线图像分割方法，用于头颅 X 线图像边缘的提取，与几种传统的方法进行比较，证明这种方法能够很好地提取头颅 X 线图像边缘，得到了吻合度高、失真度小的图像边缘，为进一步的 X 线图像处理和分析奠定了基础。

关键词：X 线图像；算法；边缘提取；头颅

中图法分类号：R814.3 文献标识码：B

参考文献：

[1] 邵金陵，林 珠，李 东，等. 计算机对 X 线颅颌侧位片的自动识别[J]. 口腔正畸学，1999，6(4)：159－160.

[2] 周继祥，罗颂椒. 图形图像处理技术在头影测量分析中的应用和发展[J]. 国外医学：口腔医学分册，2001，28(1)：19－21.

[3] 曾 理，易 东，陈庭槐 等. 淋巴细胞核边缘提取的小波分析方法[J]. 数理医学杂志，1997，10(4)：291－293.

（编辑 王 红）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net