

# 选择性激光融覆(SLM)制作纯钛卡环的固位力研究

于海 刘一帆 王伟娜 马瑞 刘瑾 通讯作者：高勃

空军军医大学口腔医院修复科



## 目的

分析选择性激光融覆(SLM)技术加工的纯钛卡环与传统铸造纯钛卡环的固位力性能差异，探究SLM技术制作可摘局部义齿的可行性。

## 方法

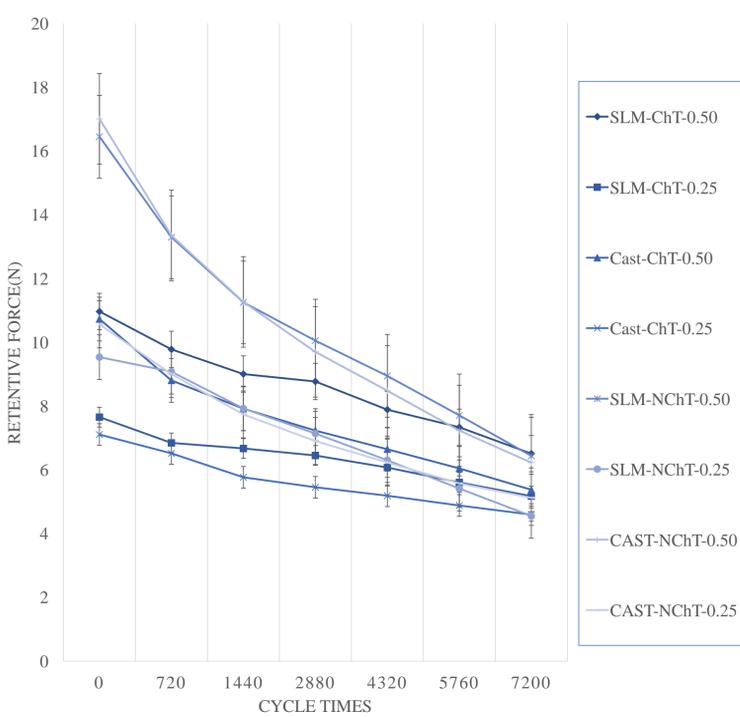
首先，运用通用CAD软件设计上颌第一磨牙的标准化数字模型。依据此数字化模型分别进行：a).运用数控切削技术制作上颌第一磨牙的标准化不锈钢模型；b)使用口腔专业CAD软件进行0.25mm和0.50mm两种倒凹深度卡环设计。

然后，基于这两种不同倒凹深度的设计制作纯钛卡环试件：a).使用SLM技术制作纯钛卡环试件(每种倒凹深度10个)；b).使用立体平版印刷(SLA)技术制作树脂铸型(每种倒凹深度10个)，再将铸型运用传统纯钛铸造技术制作卡环试件。在每组10个试件中随机选取5个试件进行化学抛光，另外5个试件不进行化学抛光。

最后，将每个纯钛卡环试件与标准化不锈钢模型装配，就位/脱位7200个循环以模拟5年的义齿摘戴情况。在第0、1/2、1、2、3、4、5年末暂停循环测量每个卡环的固位力，一共获得280个固位力数据。使用SPSS 12.0对固位力数据进行三因素两水平重复测量方差分析和多变量方差分析。

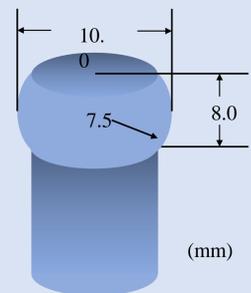
## 结果

卡环固位力随着循环次数的增加逐渐减小。化学抛光因素与倒凹深度因素间交互效应有统计学意义( $P=0.044$ )，其余多因素间交互效应无统计学意义。SLM与传统铸造技术制作的纯钛卡环在5年的循环测试全过程中的卡环固位力均无统计学差异(第0年末 SLM组11.15N，铸造组11.35N， $P>0.05$ ；第2年末 SLM组8.10N，铸造组7.32N， $P>0.05$ ；第5年末 SLM组5.67N，铸造组5.33N， $P>0.05$ )。是否进行化学抛光对于卡环初始固位力有显著影响(抛光组9.11N，未抛光组13.39N， $P<0.05$ )，但是当循环次数逐渐增多后，这一固位力差距会逐渐缩小直至无统计学意义。不同倒凹深度对于卡环初始固位力有显著影响(0.5倒凹组13.79N，0.25倒凹组8.71N， $P<0.05$ )，但是当循环次数逐渐增多后，这一固位力差距会逐渐缩小。

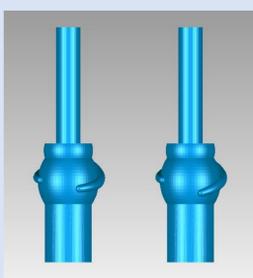


## 结论

SLM技术制作的纯钛卡环其固位力性能表现与传统铸造纯钛卡环性能一致，可以满足可摘局部义齿修复的临床需求。



运用Solidworks 2016设计第一磨牙标准化模拟模型，并通过数控切削(西安交通大学机械学院)制作一个18-8不锈钢材质的模型



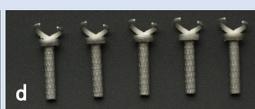
卡环臂参数

	固位臂	对抗臂
体部	2.6mm宽 1.3mm厚	2.4mm宽 1.2mm厚
尖端	1.4mm宽 0.8mm厚	1.2mm宽 0.8mm厚



a SLM-ChT-0.5

b SLM-NChT-0.5



c SLM-ChT-0.25

d SLM-NChT-0.25