

# 反复临床应用和清洗消毒是否会造成扭矩扳手的精确性丧失

**研究目的:** 本研究旨在调查反复应用和多次清洗消毒后扭矩扳手的精确性是否发生改变。实验材料和方法: 三种不同品牌的扭矩扳手参加了本实验, 一种弹簧型, 两种摩擦型。分别在初始、1000 次机械应用循环之后和高温消毒清理 150 次之后进行测量。在给定的时间间隔内测试扭矩扳手达到 30Ncm 预定值时的真实扭矩值, 真实值由电子扭矩仪测定并记录。结论: 所有测定值处于 28.3Ncm 至 31.1Ncm 之间。只有弹簧型扭矩扳手在机械应用之后的测试值 ( $P < 0.001$ ) 和多次清洗消毒之后的测试值 ( $P < 0.05$ ) 与初始测试值之间有着统计学显著差异。结论: 反复使用和多次消毒后, 弹簧型扭矩扳手的测量精确性会有所改变, 但是这种改变很小, 而且所有测试样本的测量值均接近预定值 30Ncm。

种植修复体通常由多个部件组成, 主要通过螺丝与种植体连接固位。螺丝松脱或折断等生物机械并发症时有发生<sup>1,2</sup>。扭矩扳手的使用可预防这些并发症的发生, 确保稳定可靠的种植体及其上部结构的连接<sup>3</sup>。因此, 扭矩值的精确性, 包括长期临床应用之后的精确性改变是很有临床意义的<sup>4,5</sup>。

本研究的目的旨在调查在口腔种植中, 现代的扭矩扳手在多次临床应用及反复清洗消毒之后的精确性改变, 我们的实验假设这种精确性改变为零。

## 材料和方法

三种品牌的两种不同类型的扭矩扳手参加了实验: 弹簧型: CAMLOG; 两个摩擦型: Dyna Dental 和 Thommen (图 1)。实验分两个测试组, 每组包括每种品牌的三个新出厂扭矩扳手。组 1 的九个试件用于测试机械疲劳之后的精确性改变, 实验方法为置于螺丝刀上手动增加扭矩。组 2 测试经过反复清洗消毒之后的精确性改变。清洗消毒使用口腔科专用的高温清洗消毒机 (G7881, Miele), 在 93 度下消毒十分钟。每个测试循环后, 所有的扭矩扳手都进行手动测试。

真实扭矩值用电子扭矩仪标定 (TT-QC Torque Tester, Electromatic) (图 2)。手动增加扭矩, 至扭矩扳手显示值为 30Ncm, 此时用电子扭矩仪测量并记录实际扭矩值。这一过程重复三次, 以其平均值为测量结果。组 1 试件在每 100 次机械循环之后做一次测量, 一直到 1000 次机械循环。组 2 试件在每 25 次清洗消毒之后做一次测量, 直到 150 次消毒循环。在确认数据的正态性之后用单向方差分析进行统计学分析, 如有需要, 进行析因分析 (Tukey)。

## 结果

实验所得数据均为正态分布, 其结果在表 1 和图 3 中显示。所有扭矩扳手显示的初始值均是精确的。弹簧型扭矩扳手在经过大约 800 次疲劳循环后其扭矩值和初始值相比明显降低 ( $P < 0.000$ ); 多次清洗消毒后其精确性明显降低 ( $P < 0.03$ )。Tukey 析因分析显示这种差异在 100 次消毒循环后开始变得显著 ( $P = 0.06$ )。

Egbert Stroosnijder  
博士, 副教授

Marco M.M. Gresnigt  
博士, 副教授

Eric W. Meisberger  
博士, 副教授

Marco S. Cune 博士, 教授  
荷兰格罗宁根大学医学中心, 牙科与口腔卫生中心, 口腔固定和活动修复及生物材料部

地址: Dr E. Stroosnijder  
UMC Groningen/ Centrum  
voor Tandheelkunde en  
Mondzorgkunde,  
A. Deusinglaan 1,  
Sectie Orale Functieleer  
Gebouw 3216,  
kamer 206 9713 AV  
Groningen / 荷兰  
m.s.cune@umcg.nl



图1a



图1b



图1c



图2

图 1a-c: 扭矩扳手试件: 弹簧型 (左)、摩擦型 (右)、摩擦型 (下)。

图 2: TT-QC 电子扭矩测量仪。

表 1: 三种品牌的扭矩扳手分别在初始、1000 次机械循环之后 (组 1)、150 次消毒之后 (组 2) 的实际扭矩平均值和标准方差 (Ncm), 括号内为标准方差。

组 1 (机械应用)	T <sub>0</sub> (Ncm)	T <sub>10</sub> (Ncm)	ANOVA	析因 (Tukey)
CAMLOG	30.3 (0.0)	28.3 (0.6)	F (10, 6.7) = 6.2; P=.000	1 = 2 = 3 = 4 = 5 = 6 = 7 < 8 = 9 < 10
Dyna Dental	31.1 (0.4)	29.6 (1.2)	NS	NA
Thommen Medical	30.0 (0.1)	29.6 (0.2)	NS	NA
组 2 (消毒)	T <sub>0</sub>	T <sub>6</sub>	ANOVA	析因 (Tukey)
CAMLOG	29.6 (0.2)	30.9 (0.1)	F (6, 5.4) = 3.5; P=.026	NS
Dyna Dental	31.0 (0.4)	30.6 (0.1)	NS	NA
Thommen Medical	29.5 (0.6)	30.6 (0.1)	NS	NA

T<sub>0</sub> = 初始值 T<sub>10</sub> = 1000 次机械循环后值; T<sub>6</sub> = 150 次清洗消毒后值; ANOVA = 方差分析; NS = 无统计学显著差异; NA = 不适用。

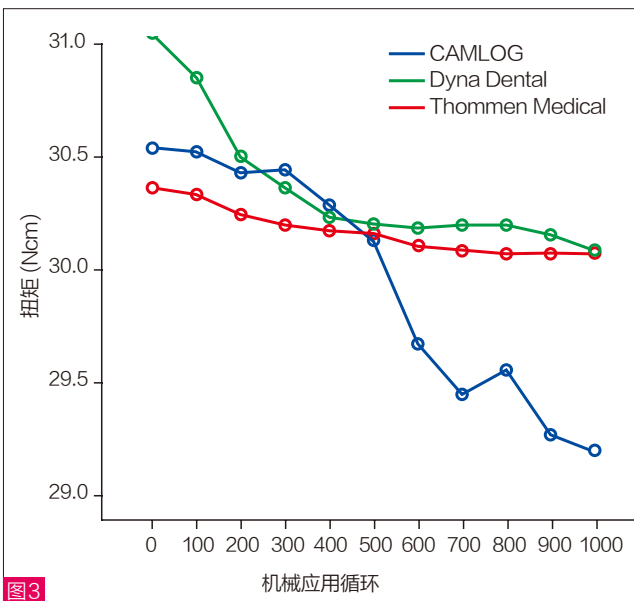


图3

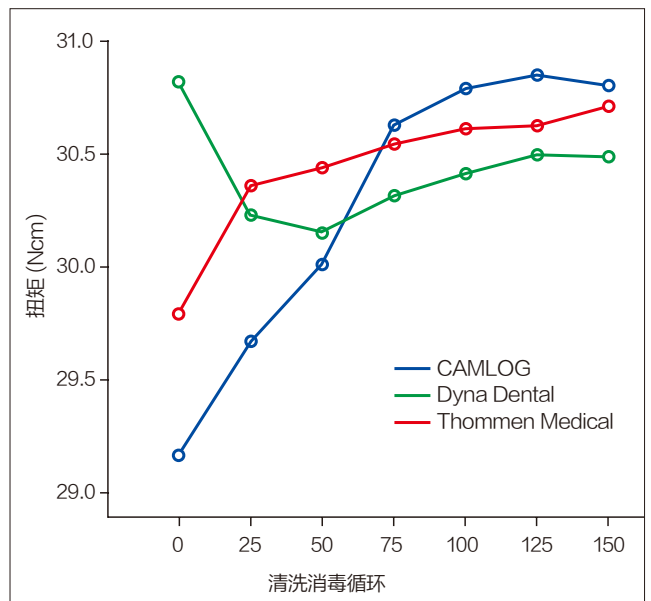


图 3: 图形显示: 组 1 (左) 三种品牌的扭矩扳手从初始到 1000 次机械循环后测量的扭矩值; 组 2 (右) 三种品牌的扭矩扳手从初始到 150 次清洗消毒后测量的扭矩值。蓝色 = CAMLOG; 绿色 = Dyna Dental; 红色 = Thommen Medical。