

Application News

No. i252

材料试验 MMT

牙科植入物疲劳寿命评价

摘要：本文利用岛津公司的 MMT 疲劳试验机，配合恒温水浸入式测试装置在 37° C 的纯水中进行测试。首先测试了牙科植入物样品的静态力学性能，再进一步测试样品在不同载荷下的疲劳寿命。试验表明，使用岛津 MMT 疲劳试验机可以精准地评价牙科植入物力学性能、疲劳特性。

关键词：牙科植入物 疲劳特性 MMT 疲劳试验机

牙科植入术是常用医学方法，即通过精细的规划，将与人体骨相容性高的纯钛金属等制成圆柱形或其他类似于牙根的形状，在无牙的情况下通过小手术植入牙槽骨。恢复原始牙齿的功能和美观。

在口腔环境下，漱口水等含氟化物的液体可能会对钛金属植入物的使用寿命产生负面影响。因此，在一定温度下，在液体中

进行植入物的疲劳测试，以确定其力学性能、使用寿命，开发出更耐用的牙科植入物。我们在 37° C 的纯净水中对植入物进行了疲劳测试。

如本文所述，利用 MMT 疲劳试验机与专用夹具，可以进行牙科植入物进行的试验，并轻松获得的材料性能，通过软件处理，计算出样品的静态强度、动态疲劳寿命等特性。

实验部分

1.1 仪器

MMT-101NV-10 疲劳试验机 恒温水浸箱 悬臂弯曲夹具

1.2 分析条件

传感器容量：100N

静态试验环境：空气中

温度：室温

测试方法：悬臂弯曲

静态加载试验速率：5mm/min

样品数量：5 个

动态试验环境：纯水中

温度：室温 37° C

动态加载频率：10Hz

试验载荷 (N)：30, 25, 20, 15, 12.5, 11, 10, 9, 8, 7

最大循环次数：500 万次

试验介绍

首先进行静态测试，利用 MMT 疲劳试验机，悬臂弯曲夹具，测试样品静态弯曲强度（如图 1）。在室温下，空气中，以 5mm/min 的速度，对样品进行弯曲加载，直到样品破断，测出样品弯曲强度，此次共测 5 个样品，弯曲强度平均值为 35.4N（如图 2）。

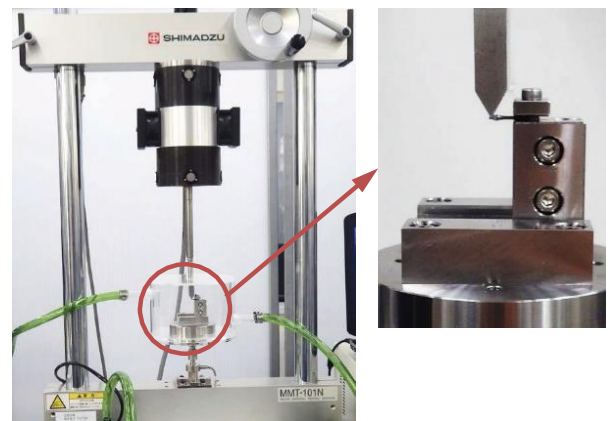


图 1 测试系统图（主机、夹具）

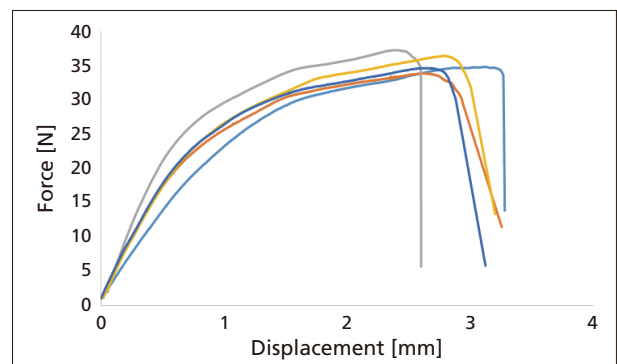


图 2 静态弯曲强度曲线图

其次，进行疲劳测试，在恒温 37°C 的纯水环境下，根据静态测出的样品弯曲强度，选定 10 个载荷进行疲劳测试（分别是 30、25、20、15、12.5、11、10、9、8、7 (N)），测试频率 10Hz，每个载荷下测试 1 个样品，目标寿命 500 万次。

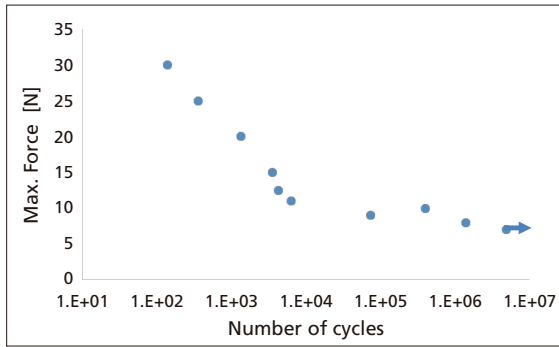


图 3 疲劳测试数据图

■ 结果与讨论

试验结果

测试结果如图 3 所示。第 1 个样品，加载力 30N 时，约 100 次循环样品便失效；第 7 个样品，加载力下降至 10N(约 28% 静态弯曲强度)时，样品的寿命增加到约 10 万次，疲劳寿命有了显著提高；第 10 个样品，加载力为 7N 时，样品的疲劳寿命达到了约 100 万次。

结果分析

随着加载力的下降，样品的弯曲疲劳寿命增长迅速。继续降低加载力，可达到目标寿命 500 万次。此试验可进一步扩展，让植入物在含氟化物的漱口液体中进行更丰富的疲劳测试。

■ 结论

上述试验方法与所得的数据说明，MMT 疲劳试验机配上专用悬臂弯曲夹具，在恒温纯水环境下，可满足牙科植入物的静态力学性能、动态疲劳特性评价。MMT 疲劳试验机，采用电磁力加载，不需要水、压缩空气、液压油源，噪声小对环境无污染，消耗能源小，特别适合在生物、电子等领域中进行疲劳寿命评价。



岛津企业管理（中国）有限公司
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话： 800-810-0439
400-650-0439

免责声明：

* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售；
* 本资料中的所有信息仅供参考，不予任何保证。
如有变动，恕不另行通知。