

影响光固化灯使用效率的相关因素

Factors affecting the efficiency of light-curing units

林秀娇 综述 于 皓 审校

(福建医科大学附属口腔医院 / 口腔医学院, 福建 350002)

【摘要】 光固化复合树脂应用于口腔医学已有 30 多年的历史, 而光固化灯作为复合树脂的照射光源对其性能及修复效果影响甚大。本文通过综述影响光固化灯使用效率的相关因素, 为临床合理使用光固化灯提供理论依据和指导。

【关键词】 光固化 光固化复合树脂 聚合反应 辐射度

DOI: 10.11752/j.kqcl.2018.04.08

光固化复合树脂是目前临床上广泛应用的一种牙科修复材料, 无论是直接修复或是间接修复, 都少不了光固化这个步骤。光固化复合树脂类修复材料需要光固化灯的光照, 激活其内部的引发剂从而完成聚合。其聚合程度除了取决于材料的组成外, 与光固化过程有着极其重要的关联^[1-2]。光固化灯的选择、使用及维护均会影响其使用效率, 进而影响复合树脂的聚合, 造成继发龋, 修复体脱落等临床问题^[1]。本文通过综述影响光固化灯使用效率的相关因素, 为临床合理选择、使用及维护光固化灯提供理论依据和指导。

1 光固化过程涉及的概念及定义

光固化灯使用效率: 光固化灯的选择、使用及维护均会影响其使用效率, 进而影响复合树脂的聚合, 造成继发龋, 修复体脱落等临床问题。辐射度 (radiant exitance): 是指光固化灯的输出功率除以光固化灯头的有效面积, 单位为 mW/cm^2 ^[3]。功率密度 / 光密度 (power density): 是光源在单位面积每秒发射的光子数, 单位为 mW/cm^2 ^[4]。辐照度 (irradiance): 是指单位面积内树脂接收的辐

射功率, 单位为 mW/cm^2 ^[3]。辐射曝露量 (radiant exposure): 是单位面积内的辐射能, 单位为 J/cm^2 ^[3]。在特定的单位时间内, 辐射度、功率密度及光密度都是单位面积内的输出功率。目前在国内外刊物上经常出现辐射度、光密度等名词混合使用的情况, Shortall 等^[3]认为应该使用辐射度这一专业术语描述光固化灯的输出功率。

2 光固化灯的选择

光固化灯主要有卤光灯 (QTH)、发光二极管灯 (LED)、等离子弧光灯 (PAC) 等。随着光固化灯的发展, QTH 灯已逐渐被 LED 灯所取代, 这是为了最大程度提高固化效率和尽量减少不必要的热损失^[5-7]。临床工作者在选择光固化灯时, 要特别注意光固化灯的辐射光谱应该和树脂中光敏剂的吸收光谱相匹配^[3]。否则将影响复合树脂的单体转化率, 溶解性以及吸水性等多种性能, 进而引起修复失败。传统 LED 灯波长一般集中在 435~485 nm, 与引发剂樟脑醌 (CQ) 的吸收波长比较吻合, 光固化效率更高^[8]。而随着使用非樟脑醌作为光敏剂 (如三甲苯基甲酰二本磷, TPO) 的光固化复合树脂的出现^[9], LED 灯也从传统的单波长 (Single wavelength) 向多波长 (Poly wavelength) 发展^[10]。新型多光谱 LED 灯一般使用 2 种 LED 芯片, 除可发出波长 435~485 nm (峰值波

基金资助: 福建省科技创新联合基金 (编号: 2016Y9022);

福建省青年拔尖人才专项基金 (编号: 2014)。

通信作者: 于皓, E-mail: haoyu-cn@hotmail.com