隐形的蓝色杀手？
——LED灯与大鼠视网膜损害

2014年，加拿大开始执行灯泡的新能效标准，到2015年将全面禁止使用白炽灯。然而，节能照明也有它的问题。比如，尽管发光二极管（light-emitting diodes, LEDs）完全没有节能灯（CFLs）里使用的汞，但是LEDs会放射出一定波长的光，这种光可能影响人们的健康。在本文中，研究者研究了白色LEDs暴露与大鼠视网膜变化的情况，白色LEDs有时也用于家庭照明。

最常见的家用LEDs使用了集成电路片放射蓝光，集成电路片四周是黄色的磷光层。尽管产生的光线从肉眼看起来是白色的，但是这种光线的蓝光光谱峰值波长可以达到460~500 nm。

这种波长的光线已被证实能造成特定的生理反应，包括正面反应和负面影响。白色LEDs是蓝光暴露的一种新来源。最初，人们只是担心它可能会改变褪黑素的分泌，并造成人类睡眠周期紊乱。而近来，有越来越多的研究认为蓝光会对眼睛造成包括长期视网膜细胞损伤在内的直接危害。

在台湾国立大学医学院的教授、眼科学家Chang-Ho Yang作为通讯作者开展的一项研究中，研究人员试图精确模拟室内光暴露。Yang认为，早期的研究用光线直接照射进实验动物的眼睛，这样也许能造成损伤，但是这不同于人类间接暴露于人造光的情况。

“我们设计了一个暴露环境，在这个环境里，大鼠能在笼子里自由走动，距离笼子顶部20 cm的吊顶架上装有光源，”Yang说。“实验尽可能地模拟‘家庭照明’情况，理论上这样能大幅减少伤害。”

然而，蓝光或LED冷白光暴露9天后，大鼠确实发生了视网膜损伤和视网膜细胞死亡。尽管对照组CFL冷白光或暖白光暴露的大鼠也发生了视网膜损伤，但是总的来说与LED暴露组的大鼠相比差异较小。作者认为，所观察到的损伤可能是视网膜组织发生活性氧氧化应激反应引起的。

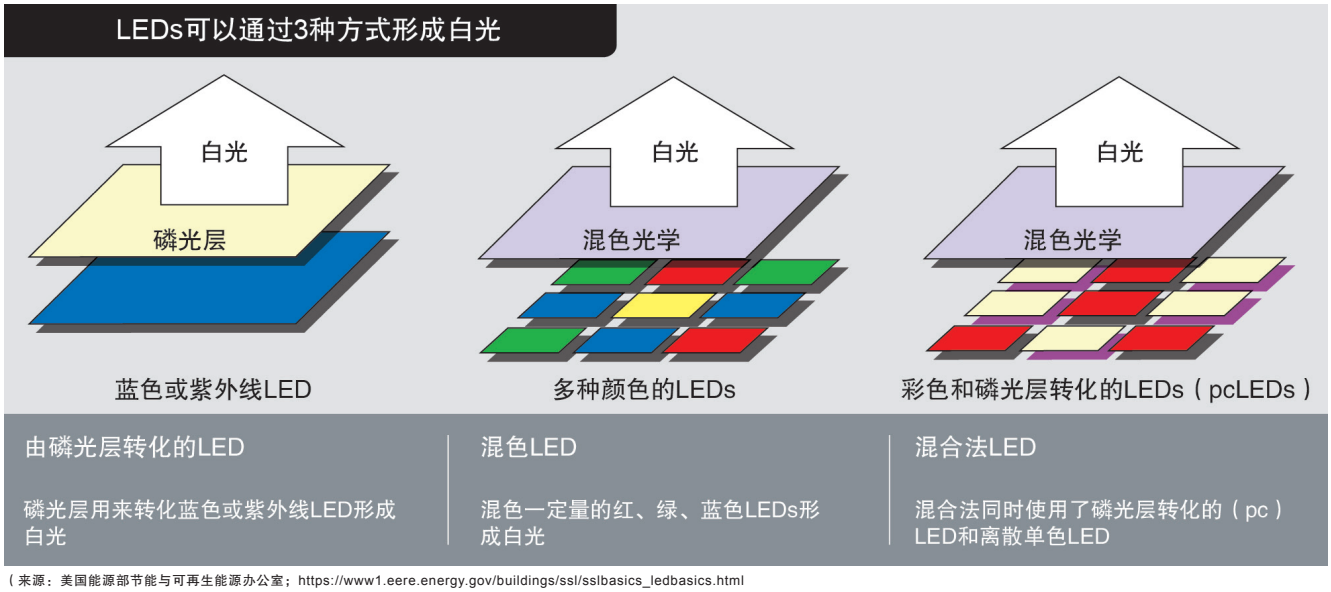
实验中所用的大鼠是白化变种，他们的视网膜无色素，因而对所有光线更为敏感。但Yang说，即使是眼睛有视网膜素色的大鼠，神经元细胞也无法进行自身修复和损伤后再生。这对理解损伤机制并在临床上研究人们在何种情况下会使用LED灯都相当重要。他说，以后的研究可能会给出一个峰值的建议阈值，以推动照明行业优化产品，保护眼睛。

但是，Seang Mei Saw认为蓝光也不是完全没有优点。Seang Mei Saw是新加坡国立大学流行病学和眼科学的教授，从事儿童近视发病的研究。处于室外非常有助于预防近视，尽管原因还未知，也许是室外蓝光的作用。Saw用动物实验来支持这个假设。“室外的阳光有大量蓝光，而蓝光有助于预防近视，”她说，“室内光中的蓝光较少，这也许是造成近视的原因。”

Tim Lougheed，从1991年起在加拿大渥太华担任自由撰稿人。他曾是加拿大科学作家协会的会长，他的文章涉猎科学、技术、医学和教育等领域。

译自*EHP* 122(3):A81 (2014)
翻译：张伊人

*本文参考文献请浏览英文原文
原文链接
http://dx.doi.org/10.1289/ehp.122-A81



（来源：美国能源部节能与可再生能源办公室；https://www1.eere.energy.gov/buildings/ssl/sslbasics_ledbasics.html