光生物调节 (PBM) 疗法

减轻疼痛和炎症，加快愈合速度

lightforce®
therapy lasers

lightforce® therapy lasers

深层组织激光治疗仪

EXP

有助于快速且高效地对大的治疗区域进行治疗。

功率：0.5 - 25 W
模式：连续输出或脉冲输出
激光治疗仪类型：IV 类

FX

真正便携并且能够依靠电池长时间运行。

功率：0.5 - 15 W
模式：连续输出或脉冲输出
激光治疗仪类型：IV 类

PRO

便携易用，初次使用激光疗法的理想选择。

功率：0.5 - 9 W
模式：连续输出或脉冲输出
激光治疗仪类型：IV 类

EDS

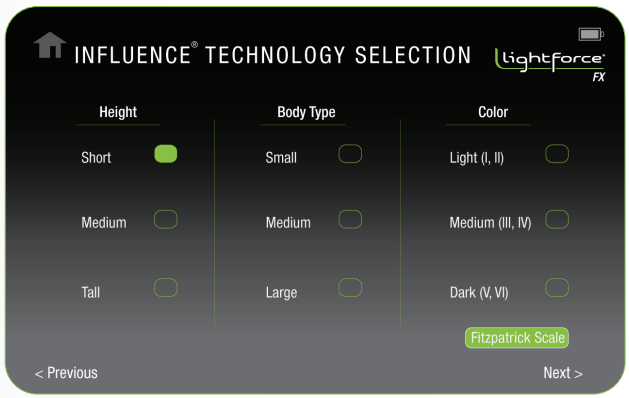
Empower 能量传输系统利用接触式治疗头优化了治疗效果。包括 5 个专用治疗头附件。

LightForce Compass™

临床导引的工具。LightForce Compass 可帮助您快速而有效地实施激光疗法项目。Compass 包括全面的员工和患者教育支持材料。

Influence® 专利技术

Influence 专利技术考虑到了患者特有的吸收特点以及具体的临床条件，为您提供最有效的治疗。这种软件优势和硬件优势的结合可为您带来自定义处方、一致的治疗方案和无可比拟的治疗效果。

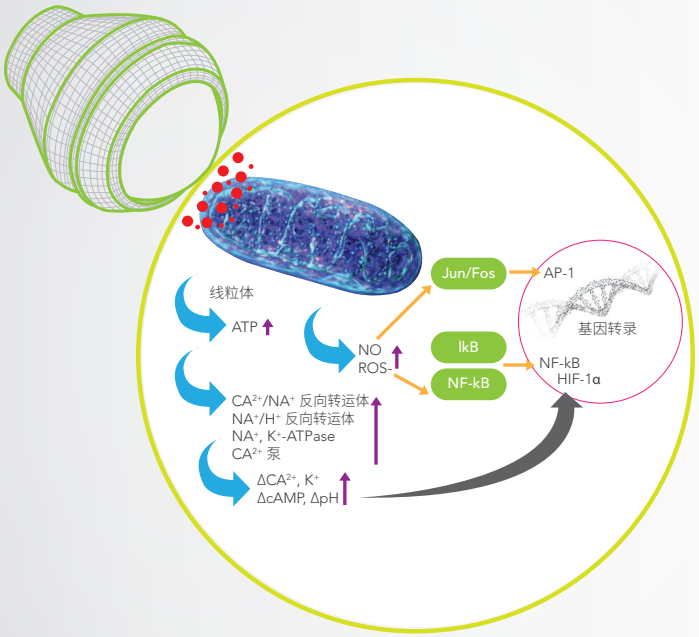


光生物调节 (PBM) 疗法

在细胞水平实现组织再生的一种成熟方法

光生物调节（PBM）疗法是光疗法的一种形式，利用可见光 (400 - 700 nm) 和近红外 (700 - 1100 nm）电磁波谱内的非电离光源，包括激光。

光生物调节是一种非热能过程，包括内生发色团可诱发各种生理学尺度上的光物理和光化学事件。此过程可产生有益的治疗结果，包括但不限于缓解疼痛和炎症、免疫调节以及促进组织再生[1]。



PBM 作用机制

把治疗剂量的光应用于受损或功能失调的组织应用，会产生线粒体机制介导的细胞反应，从而减轻疼痛和炎症并加速愈合。[2]

此过程的主要目标（发色团）是存在于细胞线粒体内膜中的细胞色素 C 复合体。细胞色素 C 是电子传递链中促进细胞代谢的关键成分。吸收光后，会刺激细胞色素 C，导致产生更多的三磷酸腺苷 (ATP)，这种分子可促进细胞内的能量转移。

除了 ATP，激光刺激还会产生游离一氧化氮和活性氧。一氧化氮是一种强血管扩张剂，也是参与许多生理过程的重要细胞信号分子。研究表明，活性氧可对多种重要生理信号通路产生影响，包括炎症反应。与之相呼应，实践证明这些分子可增加生长因子的生成，并促进细胞外基质沉积。由此导致的细胞增殖和活性的增加会形成促活通路。

生理效应

- 消炎、镇痛和消肿
- 提高组织氧合和营养
- 增加 ATP 合成
- 提高组织再生效率
- 增加微循环

治疗头和能量传输

各种功能的治疗头，最大化治疗效果

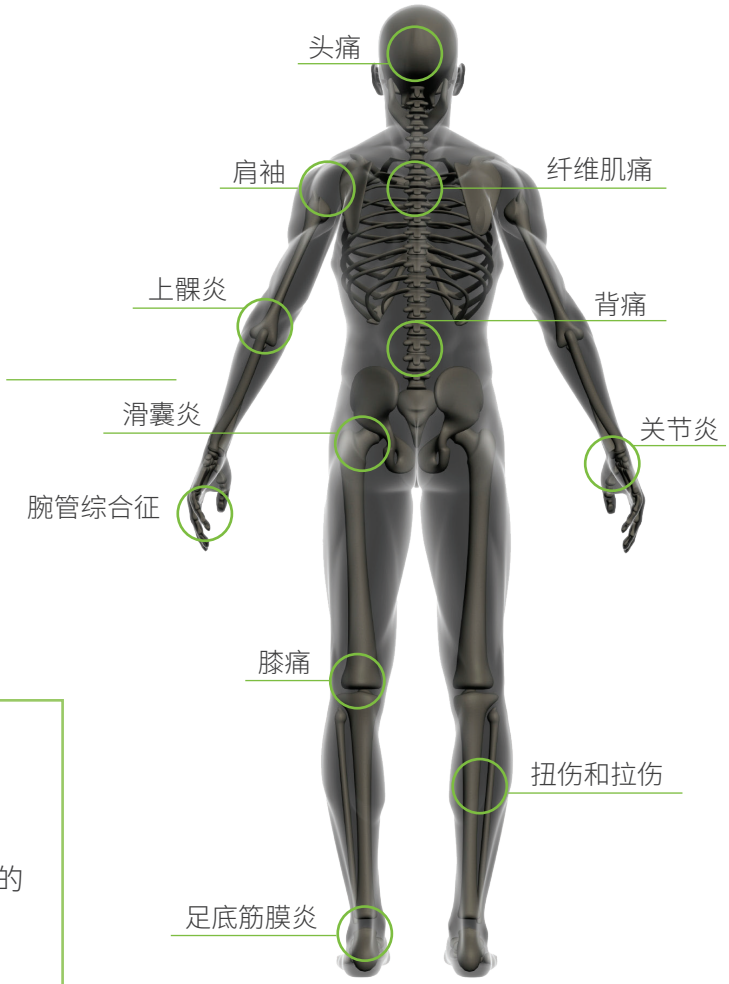
加速恢复...

将光生物调节疗法与其他仪器和治疗技术相结合，不会产生副作用。

- 急性疾病
- 慢性疾病

多种组织：

- 神经
- 肌腱
- 韧带
- 关节囊
- 肌肉
- 以及其他



按摩球的优点

利用 LightForce 的专利接触式光生物调节疗法治疗头的优点获得最大化的临床效果。

挤压
使光源离目标组织更近。挤压可减少浅层组织对光的吸收产生的障碍

反射
接触式治疗头以最大限度地减少反射造成的能量损失

准直
按摩球对传输到组织的光进行准直，减少能量损失

软组织按摩
让您在输送能量的同时通过按摩球治疗头进行手法软组织按摩

折射率
按摩球的熔融石英组分能够最大限度地减少光线从按摩球传输到皮肤时由于相似折射率而导致的光损失

光生物调节疗法的剂量

无需药物、无需手术、非侵入性疼痛解决方案

PBM 剂量 – 疗效的关键因素

光生物调节 (PBM) 疗法中的剂量学因素非常复杂 - 在所有可能的 PBM 疗法中起作用的不仅是“剂量”，在其他应用中，不同的剂量学因素可能有同样的效果。安全且有效的 PBM 剂量学因素必须考虑多种治疗参数，包括：波长、辐照度（常称为功率密度或亮度）、脉冲结构以及照射时间等[8]。此外，重要的是要认识到，当光从皮肤表层传输到更深的组织时，PBM的疗效会受到能量损失的挑战。在皮肤表面，主要原因是反射和散射，而在皮肤下方则是因为不同组织会对不同波长的光线产生的吸收作用。

在皮肤深处影响剂量传输的因素

- 波长
- 辐照度（功率和光斑面积）
  传输机制（接触与非接触）
- 治疗时间
- 治疗区域大小
- 组织类型

激光治疗仪分类 - 不同分类代表了什么?

激光治疗仪由 FDA 按照其输出功率进行分类。在光生物调节疗法领域，有两种常见的激光治疗仪分类：

- **IIIb 类，最大功率输出为 0.5 W**
- **IV 类，最大功率输出超过 0.5 W**

IIIb 类和 IV 类激光治疗仪在发射过程中都需要佩戴安全护目镜。

功率对治疗时间的影响

功率是在向深层目标组织输送治疗剂量时需要考虑的关键因素。LightForce 激光治疗仪不仅输出功率高，而且光斑面积也更大，因此能够向更大的治疗区域输送治疗剂量。

例如，为了按 10 J/cm^2 的剂量有效地治疗 300 cm^2 胸椎，在皮肤表面需要 3,000 J 的能量才能在深处达到治疗剂量。使用 IIIb 类激光治疗仪与 IV 类激光治疗仪分别需要多长的治疗时间?

IIIb 类
3,000 J, 0.5 W = 100 min

IV 类
3,000 J, 15 W = 3.3 min

名称的含义?

PBM 疗法的发展

“冷激光”、“低强度激光疗法 (LLLT)”，它们都有什么含义？通常，此类术语是指“用低功率强度的光照射，使疗效的产生是因为对光的反应而不是因为热效应。”[5] 通常用来描述这一机制的术语并不能理想地反映所涉及的机制。它们也不能充分区分这种疗法与其它依靠加热组织获得疗效的激光疗法。这种表述不清导致了对这种治疗方法严重困惑，需要更贴切的命名。[1]

在 2014 年 9 月，北美光疗法协会 (NAALT) 和世界激光治疗协会 (WALT) 召开会议并一致认同使用“光生物调节疗法”作为这种治疗方式的首选命名。该术语于 2015 年 11 月纳入 MeSH 数据库，搜索该领域的现有文献时应当使用该术语。[1, 6]

302-709-0408
info@LightForceLasers.com

lightforce® therapy lasers

250 Corporate Blvd, Suite B
Newark, DE 19702

LightForceLasers.com

参考文献

1. Anders JJ, Lanzafame RJ, Arany PR. Low-level light/laser therapy versus photobiomodulation therapy. Photomedicine and Laser Surgery. 2015; 33(4): 183-184. doi:10.1089/pho.2015.9848
2. 美国激光外科医学协会网站：www.aslms.org/for-the-public/treatments-using-lasers-and-energy-based -devices/photobiomodulation
3. Karu TI. Low power laser therapy. In: Vo-Dinh T, editor. Biomedical Photonics Handbook. Boca Raton (FL) CRC Press; 2003: 48-1-48-25.
3. Hamblin MR, Demidova TN. Mechanisms of low level light therapy. Proc. of SPIE Photonics. 2006; 6140: 614001-01-12. doi: 10.1117/12.646294
4. Anders JJ, Moges H, Wu X, Erbele ID, Alberico SL, Saidu EK, Smith JT, Pryor BA. In vitro and in vivo optimization of infrared laser treatment for injured peripheral nerves. Lasers in Surgery and Medicine. 2014; 46(1): 34-45. doi: 10.1002/lsm.22212
5. WeersingR, White R, Lilge L. Light dosimetry for low-level laser therapy: accounting for differences in tissue and depth. In Mechanisms for Low-Light Therapy II, Proc. of SPIE Vol 6428, 642803 (2007) 1605-7422/07. doi: 1117/12.713053.
6. 国家生物技术中心网站。Ncbi.nlm.nih.gov. 低强度光疗法 – MeSH – NCBI。2016 年。网址：http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=photobiomodulation。
7. Anders JJ. Nomenclature Consensus Meeting, WALT-NAALT 2015. 网址：www.naalt.org
8. Chung H, Dai T, Sharma SK, Huang Y-Y, Carroll JD, Hamblin MR. The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. Ann Biomed Eng. 2012; 40(2): 516-533. doi:10.1007/s10439-011-0454-7.