

IMI 动态的脉络膜：新的见解、挑战和对人类近视的潜在意义

A/Prof. Lisa Ostrin

PhD

IMI 委员会主席

University of Houston College of Optometry, Houston, TX, USA

近年来，脉络膜在调控眼球生长方面扮演的角色，及其对近视发展与控制的影响引起了越来越多的关注。

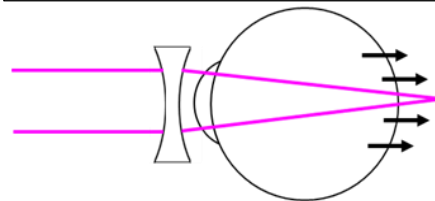
动物模型研究告诉了我们什么？

大量的动物模型研究，为我们提供了关于脉络膜动态性质及其在眼球生长和近视发展中的潜在作用的信息。脉络膜与近视的动物模型研究的三个重要发现：

(1) 光学离焦引起的脉络膜厚度的双向补偿性变化，可预测眼球生长速率的长期变化；

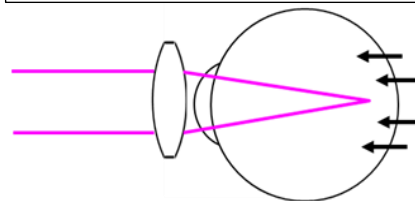
远视性离焦 (负透镜) → 脉络膜增厚 → 眼轴增长 → 近视

-3D 透镜 → 远视性离焦 → 近视



近视性离焦 (正透镜) → 脉络膜变薄 → 眼轴缩短 → 远视

+3D 透镜 → 近视性离焦 → 远视



(2) 动物模型中，脉络膜受生理因素影响，例如，厚度随昼夜节律变化。当正常的昼夜节律受到干扰时，就会产生屈光不正。

(3) 动物模型中，脉络膜分泌出调节血管生成、基质转化和眼球生长的生长因子和神经递质分子，为近视控制提供潜在的靶点。

在动物模型中，脉络膜瞬时的双向改变可用于预测眼球的长期生长变化。未来还需要更多研究，来揭示这些发现背后的机制，及探索通过光学或药理手段调控脉络膜来预防近视发展的可行性。

我们如何测量脉络膜的变化？

脉络膜的可视化和量化有一定难度。眼轴长度可以作为脉络膜厚度变化的一个指标，但也存在着局限性。光学相干断层扫描（OCT）可以实现对脉络膜的高分辨率成像，直接测量脉络膜厚度。然而，脉络膜的后界通常难以测定，分析 OCT 图像时常需要手动划分界限；研究人员正在积极开发自动划分边界的方法。此外，一些替代成像技术，如激光多普勒测速术和光学相干断层扫描血管成像（OCT-A）等，可用于脉络膜血流的评估。为了推动该领域的发展，应重视相关仪器的开发与测试，建立标准化的检测流程，并改进成像技术以期精确量化脉络膜厚度的细微变化。

脉络膜成像的临床意义是什么？

在近视的临床管理中，关于脉络膜成像的作用尚无明确共识。此外，对于大多数临床工作者，测量脉络膜厚度都绝非易事，现有方法具有相当的挑战性且耗时较长。

我们从人类研究中学到了什么？

较薄的脉络膜通常与较高程度的近视和较长的眼轴相关。性别和种族可能会影响脉络膜厚度，但研究结果存在分歧。鼻侧脉络膜通常较薄，呈现鼻侧-颞侧不对称性。

(1) 影响脉络膜厚度的生理因素

- 昼夜节律 – 多项研究表明，脉络膜在夜间增厚，白天变薄
- 体育活动 – 关于体育活动的影响尚无定论，一些研究认为有影响，而其他研究则认为没有影响
- 怀孕 – 在孕期某些月份，脉络膜可能会变厚
- 饮水量 – 在摄入一升水后的 5 分钟内，脉络膜厚度可能会略有增加

(2) 药物对脉络膜厚度的影响 – 微小而短暂的变化：

- 阿托品 Atropine、后马托品 Homatropine 和酒精 Alcohol：观察到增厚
- 去氧肾上腺素 Phenylephrine：未观察到变化
- 托吡卡胺 Tropicamide 和咖啡因 Caffeine：观察到脉络膜变薄
- 研究结果存在分歧：环喷托酯 Cyclopentolate 和尼古丁 Nicotine（变薄或不变），毛果芸香碱 Pilocarpine（变厚或不变）

(3) 光学因素对脉络膜厚度的影响 – 微小而短暂的变化：

- 在 1000 勒克斯光照下，或阅读较暗背景上的白色文字时，脉络膜增厚
- 动用调节或在较浅背景上阅读黑色文字时，脉络膜变薄
- 研究结果存在分歧：暴露于远视离焦（增厚或无变化），近视离焦（变薄或无变化）；或暴露于不同光谱成分的光或虚拟现实时。

在近视及其控制方面有什么影响？

短期的光学或环境刺激，或使用药物（5-60 分钟）后引起的脉络膜厚度变化，是否可以作为预测眼轴长期变化的可靠指标，从而判断某种刺激是否会导致近视或有助于防控近视，并将其作为评估近视控制效果的标志 —— 针对这一假说，目前无论支持或反驳都**缺乏足够的证据**。

未来亟待解决的问题

- 脉络膜在眼睛生长调节中的确切作用是什么？是一个积极的调控者、一个被动的信号中继、一个扩散屏障，还是这些功能的组合？
- 在各种条件下观察到的脉络膜厚度的短期变化是否会对眼球生长速率产生长期影响？
- 脉络膜厚度与眼轴长短或近视屈光度之间的关联，是因果关系还是只是生长变化的副产品？

鸣谢

本文由 IMI 项目总监 Dr Nina Tahhan PhD, MPH, BOptom 概括总结。您可以在 myopiainstitute.org 找到完整的 IMI 工作组成员名单和完整的 IMI 白皮书。临床摘要的出版和翻译费用得到了 BHVI、ZEISS、EssilorLuxottica、CooperVision、Alcon、HOYA、Théa 和 Oculus 的捐赠支持。

引用文献

Lisa A. Ostrin, Elise Harb, Debora L. Nickla, Scott A. Read, David Alonso-Caneiro, Falk Schroedl, Alexandra Kaser-Eichberger, Xiangtian Zhou, Christine F. Wildsoet; IMI—The Dynamic Choroid: New Insights, Challenges, and Potential Significance for Human Myopia. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2023;64(6):4. doi: <https://doi.org/10.1167/iovs.64.6.4>.

通讯

Brien Holden Vision Institute Ltd
Level 4, North Wing, Rupert Myers Building, Gate 14 Barker Street,
University of New South Wales, UNSW NSW 2052
imi@bhvi.org