

## IMI 動的な脈絡膜： 新たな洞察、課題、ヒトの近視に対する潜在的意義

### A/Prof. Lisa Ostrin

PhD

IMI 委員長

ヒューストン大学オプトメトリー, ヒューストン, テキサス, 米国

眼球の成長における脈絡膜の役割に対して関心が高まっており、これは近視の発症および治療における潜在的な影響を持つ可能性があります。

動物モデルから何を学んできたか？

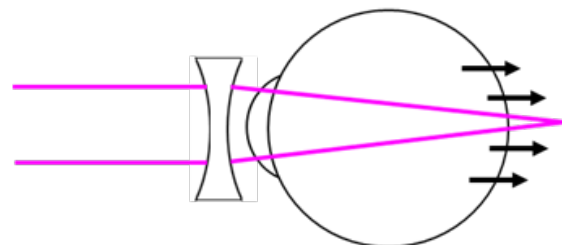
動物モデルでの広範な研究は、脈絡膜の動的な性質と眼の成長および近視における潜在的な役割についての知識を導き、情報を提供してきました。動物モデルから得られた脈絡膜に関する3つの重要な発見と、それらの持つ人間の近視に対する関連性は以下の通りです：

(1) 視覚的な焦点のずれに応じて、脈絡膜の厚さに双方向の補償的な変化が生じ、これが眼の成長速度の長期的な変化を予測します。

遠視性デフォーカス（マイナスレンズ）

↓  
脈絡膜の菲薄化  
↓  
強膜の成長増加  
↓  
近視

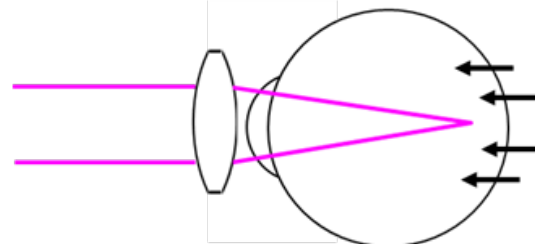
-3 D lens → hyperopic defocus → myopia



近視性デフォーカス（プラスレンズ）

↓  
脈絡膜の肥厚  
↓  
強膜の成長減少  
↓  
遠視

+3 D lens → myopic defocus → hyperopia



(2) 動物モデルの脈絡膜は、生理的要因（厚さの日内変動など）の影響を受けます。正常な日内変動が乱れると屈折異常が発生します。

(3) 脈絡膜は、血管新生やマトリックスタンオーバー、眼の成長を調節する成長因子や神経伝達物質を分泌し、近視抑制のための潜在的なターゲットを提供します。

動物では、脈絡膜のすぐに生じる双方向の変化が眼の成長の長期的な変化を予測します。これらの発見の基礎にあるメカニズムを理解し、脈絡膜を光学的または薬理的に制御して近視の発症を防ぐ可能性を探るためにはさらなる研究が必要です。

脈絡膜の変化をどのように測定するか？

脈絡膜を視覚化し、定量化することは難しい場合があります。眼軸長は脈絡膜の厚さの変化の代替指標として機能しますが、このアプローチには限界があります。光干渉断層計（OCT）は、脈絡膜の高解像度イメージングを可能にし、脈絡膜の厚さの直接測定を提供します。しかし、脈絡膜の後部境界を検出することはしばしば困難であり、OCT 画像の解析には手動のセグメンテーションが必要となることが多いです。研究者は自動化された方法の開発に積極的に取り組んでいます。さらに、レーザードップラー血流計測法や光干渉断層計血管造影（OCT-A）などの代替イメージング技術も脈絡膜の血流評価に利用できます。この分野を前進させるためには、関連する機器の開発と検証を続け、標準化された測定プロトコルを確立し、脈絡膜の厚さの微細な変化を正確に定量化するためのイメージング技術を強化することが重要です。

脈絡膜イメージングの臨床的意義は何か？

実臨床において近視の管理における脈絡膜イメージングの役割について明確なコンセンサスはありません。さらに、多くの臨床医にとって、脈絡膜の厚さを測定するには重大な障壁があり、現在のアプローチは困難で時間がかかります。

人間の研究から何を学んだか？

脈絡膜が薄いほど、一般的に近視の程度が強く、眼軸長が長いことが関連しています。性別や民族が脈絡膜の厚さに影響を与える可能性がありますが、結果は一貫していません。鼻側と耳側の非対称性があり、鼻側の脈絡膜が一貫して薄いことが示されています。

(1) 脈絡膜の厚さに影響を与える生理的要因：

- ・ 日内リズム - 複数の研究で、脈絡膜が夜間に厚くなり、日中に薄くなることが示されています。
- ・ 身体活動 - 身体活動の影響については結果が対立しており、ある研究では厚さが影響を受けると報告され、他の研究では影響がないと報告されています。
- ・ 妊娠 - 妊娠のある期間では脈絡膜が肥厚する可能性があります。
- ・ 水の摂取 - 1 リットルの水を摂取して 5 分後に脈絡膜がわずかに厚くなる場合があります。

(2) 脈絡膜の厚さに影響を与える薬剤- 小さく一時的な変化が観察されています：

- ・ アトロピン、ホマトロピン、アルコールで厚さが増加したと観察されています。
- ・ フェニレフリンでは変化が観察されませんでした。
- ・ トロピカミドとカフェインで菲薄化が観察されました。
- ・ シクロペントラートとニコチンについては対立する報告があり（菲薄化または変化なし）、ピロカルピンについても対立する報告があります（肥厚または変化なし）。

(3) 脈絡膜の厚さに影響を与える光学的要因- 小さく一時的な変化が観察されています：

- ・ 1000 ルクスに曝露されたとき、または暗い背景に白いテキストを読んだときに厚さが増加しました。
- ・ 調節または明るい背景の黒いテキストを読んだときに菲薄化しました。
- ・ 遠視性焦点ずれに曝露されたときに脈絡膜の厚さに対する変化について対立する報告があり（肥厚または変化なし）、近視性焦点ずれ（菲薄化または変化なし）、さまざまなスペクトル構成の光やバーチャルリアリティに曝露されたときの変化について対立するエビデンスがあります。

近視および近視管理における意味は何か？

短期的な光学的または環境的刺激や薬剤の投与後（すなわち、5-60分）に脈絡膜の厚さに変化が生じることが、眼軸長の長期的な変化の信頼できる予測因子であるかどうか、したがって刺激が近視誘発性または保護的であるかどうか、近視管理治療の有効性の指標として信頼できるかどうかを支持する証拠は現在のところ不十分です。

さらに解明が必要な研究課題は何か？

- ・ 眼球成長の制御における脈絡膜の正確な役割は何なのか？それは積極的な仲介者、受動的な信号伝達者、拡散バリア、またはこれらの機能の組み合わせなのか？
- ・ さまざまな条件で観察された脈絡膜の厚さの短期的な変化は、眼の成長速度に長期的な影響を与えるのか？
- ・ 脈絡膜が厚いことと眼が短いまたは近視の屈折異常が少ないこと、および脈絡膜が薄いことと眼が長いまたは近視が多いことの関連性は、因果関係があるのか、それとも成長の変化の副産物に過ぎないのか？

謝辞

本 IMI ペーパーは、IMI プログラム・ディレクターの Dr Nina Tahhan PhD, MPH, BOptom によって要約されました。IMI タスクフォースメンバーの全リストおよび IMI 白書全文は [myopiainstitute.org](http://myopiainstitute.org) でご覧いただけます。出版および翻訳費用は、BHVI、ZEISS、EssilorLuxottica、CooperVision、Alcon、HOYA、Théa、および Oculus からの寄付によって支援されました。

翻訳者：後藤聡(MD, PhD, MPH, 大阪大学)

参考文献

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>.

問合せ

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](mailto:imi@bhvi.org)