

IMI: Modifiche non patologiche dei tessuti oculari umani associati alla miopia assiale

Prof. Jost B. Jonas

PhD, MD

Presidente della commissione IMI
Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology IOB Basilea, Svizzera

Background

La miopia assiale è caratterizzata da un bulbo oculare più lungo, che può portare a diverse modifiche strutturali oculari. Questo white paper presenta le modifiche oculari non patologiche associate alla miopia assiale. Le modifiche evidenziate nelle miopie lievi e moderate sono confrontate con quelle evidenziate nelle miopie elevate. Gli autori hanno utilizzato studi istomorfometrici e clinici per evidenziare le differenze qualitative e quantitative che caratterizzano l'occhio miope rispetto a quello non miope come controllo.

Orbita e forma dell'occhio

Gli occhi emmetropi hanno una forma generalmente leggermente prolata o sferica. Tuttavia, quando l'occhio subisce un allungamento assiale miopico, la forma cambia per diventare più allungata, simile a un ellissoide prolato. Questa modifica si verifica principalmente tra l'equatore e il polo posteriore (regione retro-equatoriale). Gli studi hanno indicato che la densità dei fotorecettori e delle cellule dell'epitelio pigmentato retinico (EPR), così come lo spessore totale della retina, diminuiscono con l'aumentare della lunghezza assiale, in particolare nella regione retro-equatoriale.

L'incremento delle dimensioni oculari negli occhi miopi non si limita ad un allungamento puramente assiale. I diametri orizzontale e verticale dell'occhio aumentano, anche se in misura minore, insieme ad un leggero aumento oculare nella regione pre-equatoriale. Questo risultato aiuta a spiegare perché l'apertura della membrana di Bruch (AMB) a livello della papilla ottica (PA) si allarga anche negli occhi miopi. La deformazione all'interno della membrana di Bruch (MB), causata dalle aumentate dimensioni del bulbo oculare, può portare all'espansione dell'AMB e allo sviluppo di difetti secondari della BM nella regione maculare.

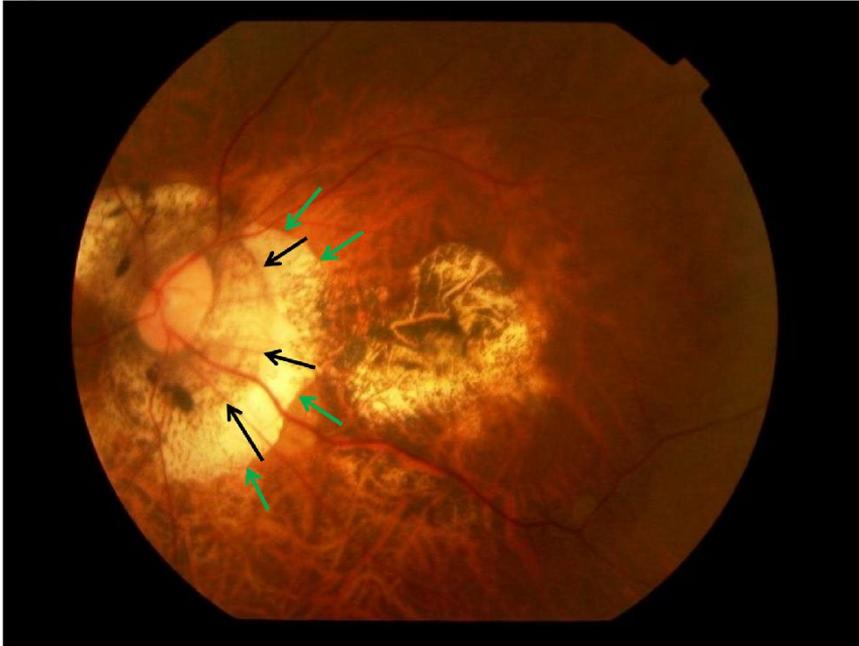
L'aumento delle dimensioni dell'occhio miope si verifica principalmente nelle regioni retro-equatoriali ed equatoriali, in linea con le evidenze che suggeriscono un meccanismo di feedback che regola l'allungamento assiale nella regione medio periferica dell'occhio. Questo aumento è in linea con le osservazioni cliniche di uno spostamento posteriore del AMB verso la fovea e spiega altre caratteristiche evidenziate nelle miopie assiali, quali MB sporgenti nella zona intrapapillare al bordo della papilla ottica nasale, una papilla ottica di forma verticalmente ovale e l'assenza di MB nella regione parapapillare temporale (zona gamma parapapillare).

Nervo ottico

Negli occhi moderatamente miopi, la forma della papilla ottica cambia da prevalentemente circolare a ovale, di solito orientata verticalmente. Gli occhi con miopia elevata tendono ad avere la papilla ottica e il canale della testa del nervo ottico (TNO) più grandi rispetto agli occhi moderatamente miopi ed emmetropi. L'allargamento della papilla ottica in occhi con miopia elevata è associato ad un allungamento e assottigliamento della lamina cribrosa, contribuendo potenzialmente ad una neuropatia ottica simil-glaucoma. Negli occhi molto miopi, l'allungamento della lamina cribrosa e l'appiattimento del tessuto parapapillare portano ad un appiattimento della coppa ottica, rendendo difficile rilevare i danni al nervo ottico. L'ingrandimento della papilla ottica in occhi con miopia elevata è accompagnato da un allargamento del AMB. Il risultato comporta la retrazione del sollevamento nasale della membrana di Bruch nella regione parapapillare e lo sviluppo di una zona gamma parapapillare circolare. La forma del disco ottico in occhi molto miopi mostra un'elevata variabilità interindividuale, con l'asse più lungo orientato verticalmente, obliquamente o talvolta orizzontalmente. In occhi estremamente miopi, una trazione all'indietro del

nervo ottico, potenzialmente dovuta alla dura madre del nervo ottico, può influenzare la forma della papilla ottica, portando ad una forma verticalmente ovale, rotazione del TNO, e anche alla rotazione sagittale verso la fovea.

Negli occhi molto miopi, ci sono due zone parapapillari chiamate zone gamma e delta (vedi Figura 1).
Figure 1.



Da: IMI—Nonpathological Human Ocular Tissue Changes With Axial Myopia Invest. *Ophthalmol. Vis. Sci.*. 2023;64(6):5.
doi:10.1167/iov.64.6.5

Didascalia della figura: Fundus di un occhio molto miope con zona gamma parapapillare (frecce verdi) e zona delta parapapillare (frecce nere).

- La zona gamma è un'area intorno alla testa del nervo ottico dove non è presente la MB. Si verifica in occhi moderatamente miopi poiché il canale del nervo ottico è disallineato, causando la sporgenza della MB nel lato nasale della papilla ottica e la sua assenza nel lato temporale. Con la progressione della miopia, la TNO si allarga, determinando negli occhi con miopia elevata l'arretramento della parte sporgente intrapapillare della MB e la presenza di una zona gamma circolare intorno al disco ottico.
- La zona delta è una regione all'interno della zona gamma caratterizzata da una parte allungata e sottile del tessuto che circonda la papilla ottica.

L'ingrandimento relativo all'allungamento assiale della TNO e l'ingrandimento della zona gamma e della zona delta conducono ad un allargamento della macchia cieca nel campo visivo a causa della mancanza di fotorecettori in queste regioni.

Retina

Con l'aumento della lunghezza assiale si presenta una diminuzione della densità dei fotorecettori e delle cellule dell'epitelio retinico pigmentato (ERP), particolarmente nella regione retro-equatoriale. Questo effetto è associato ad una riduzione dello spessore totale della retina in quella regione. Lo spessore della retina nella regione maculare non è influenzato dall'allungamento assiale o è influenzato solo in misura minore.

Generalmente con l'aumento della lunghezza assiale aumenta la prevalenza di degenerazioni retiniche a palizzata e ad acciottolato.

Coroide e Sclera

L'assottigliamento si verifica in maniera più significativa al polo posteriore con cambiamenti nella matrice extracellulare e nell'attività dei fibroblasti.

L'assottigliamento della coroide si presenta principalmente negli strati dei vasi coroidali medi e grandi, mentre lo spessore dei capillari è influenzato marginalmente. Le evidenze riguardanti l'impatto dell'aumento della lunghezza assiale sul flusso sanguigno coroidale sembrano essere contrastanti.

Vitreo

Con l'aumento della lunghezza assiale, la viscosità del corpo vitreo diminuisce e aumenta la prevalenza di distacco posteriore del vitreo.

Segmento Anteriore

Le modifiche del segmento anteriore sono meno marcate rispetto a quelle del segmento posteriore. Lo spessore e il diametro della cornea sembrano essere indipendenti dalla lunghezza assiale, anche se negli occhi moderatamente miopi la curvatura della cornea diminuisce leggermente con l'aumento della lunghezza assiale. La profondità e l'angolo della camera anteriore aumentano con l'aumento della lunghezza assiale, il che riduce il rischio di glaucoma ad angolo chiuso primario.

Conclusioni

Questa pubblicazione evidenzia che, anche se le modifiche nell'occhio miope non sono di natura patologica sono comunque significative e coinvolgono varie parti dell'occhio, come retina, coroide, e sclera. Conoscere questi cambiamenti è cruciale per riconoscere le fasi iniziali della miopia patologica e le potenziali sequele sulla funzionalità visiva.

Implicazioni cliniche

Riconoscere nei soggetti miopi queste modifiche può consentire di mettere in atto le strategie di intervento precoce e monitorare eventuali progressioni di natura patologica. I risultati sottolineano l'importanza di regolari valutazioni oftalmologiche nei pazienti miopi, in particolare per quelli con alta miopia, a causa dei cambiamenti strutturali che potrebbero predisporli ad ulteriori complicazioni oculari.

RINGRAZIAMENTI

Questo Libro bianco del l'IMI è stato sintetizzato dalla Direttrice del Programma IMI, Nina Tahhan Phd, MPH, BOptom. Un elenco completo dei membri della task force IMI e dei libri bianchi IMI completi è reperibile presso myopiainstitute.org. I costi di pubblicazione e traduzione del riassunto clinico sono stati sostenuti da donazioni del Brien Holden Vision Institute, ZEISS, EssilorLuxottica, CooperVision, Alcon, HOYA, Théa e Oculus.

RIFERIMENTO

Jost B. Jonas, Richard F. Spaide, Lisa A. Ostrin, Nicola S. Logan, Ian Flitcroft, Songhomitra Panda-Jonas; IMI—Nonpathological Human Ocular Tissue Changes With Axial Myopia. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2023;64(6):5. doi: <https://doi.org/10.1167/iovs.64.6.5> Translated by Giancarlo Montani Dip Optom (It) FBCLA, FAAO, FEAOO

CORRESPONDENZA

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