

КЛИНИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Доклад об экспериментальных моделях эмметропизации и миопии

Earl L. Smith III, OD, PhD
IMI Committee Chair
College of Optometry, University of Houston, Houston, TX, USA

David Troilo, PhD
IMI Committee Chair
SUNY College of Optometry, State University of New York, New York, NY, USA

ВВЕДЕНИЕ

В этом Докладе описывается и рассматривается основной вклад экспериментальных моделей миопии в актуальных знаниях об эмметропизации (процесс развития глаза, который приводит в соответствие длину оси глаза с его оптической силой при фокусировке неаккомодирующего глаза вдаль) и развитии миопии. В этих исследованиях были установлены многие важные концепции, отражающие знание о зрительной регуляции роста глаза и развитии рефракции, которые предоставляют доказательства и научную основу для нынешних стратегий лечения миопии.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Визуальные сигналы, относящиеся к дефокусу сетчатки, контролируют рост глаза, управляя эмметропизацией и рефракционным развитием глаза. Создание гиперметропического или миопического дефокуса у экспериментальных животных приводит к компенсаторным изменениям роста глаза, которые влияют на аномалию рефракции. Визуально регулируемые изменения в росте глаза вызывают самые серьезные эффекты в глазах более молодых животных, но они могут вызывать компенсаторные изменения также и в глазах более старых животных.
2. Визуальные сигналы, управляющие ростом глаза, продуцируются локально внутри глаза. Пересечение зрительного нерва не предотвращает компенсацию дефокуса, и ограничение дефокуса локальными областями сетчатки приводит к локальным изменениям в росте глаза. Визуальные сигналы в больших областях периферической сетчатки вызывают изменения роста, которые могут воздействовать на длину оси и центральную рефракцию.
3. Хориоидея – это Активный компонент визуального контроля роста глаза и рефракции. Изменения в толщине хориоидеи являются частью компенсаторного ответа на вызванный дефокус и могут действовать как аккомодационный ответ, который модулирует эмметропизацию и рост глаза.
4. Реакция роста глаза на визуальные сигналы включает в себя изменения в синтезе внеклеточного матрикса склеры и его биомеханических свойств.

5. Интенсивность света и спектральный состав света воздействуют на рост глаза сложными путями, которые взаимодействуют с циркадными ритмами глаза и характеристиками временного ответа визуальных сигналов.
6. Атропин воздействует на рост глаза и предотвращает экспериментально вызванную миопию через клеточные механизмы, которые не включают в себя аккомодацию или активность цилиарной мышцы и могут иметь мускариновое и немускариновое действие.
7. В экспериментальных исследованиях было установлено, что некоторые химические соединения, такие как ретинальный дофамин, ретиноевая кислота и оксид азота, участвуют в модуляции роста глаза. Различные изменения в сетчатке, пигментном эпителии сетчатки, хориоиде и склере говорят о существовании каскада клеточных сигналов, исходящих от сетчатки, которые регулируют биохимию склеры и рост глаза.
8. Молекулярные изменения при экспрессии генов в сетчатке, пигментном эпителии сетчатки, хориоиде и склере подтверждают гипотезу сигнального каскада и говорят о том, что сетчатка сигнализирует о гиперметропическом и миопическом дефокусе при росте глаза различными путями. Определение элементов этих путей приводит к выявлению специфических мишеней для разработки новых лекарств, для контроля роста глаза и прогрессирующей миопии.

ВЫВОДЫ

Результаты экспериментальных исследований на моделях животных предоставили логические основы для применения стратегий лечения миопии как оптическими, так и фармацевтическими способами.

Ссылка: Troilo D, Smith EL, 3rd, Nickla DL, et al. IMI - Report on Experimental Models of Emmetropization and Myopia. Invest Ophthalmol Vis Sci 2019; 60(3): M31-M88.

Благодарность

Список членов Комитета IMI, в частности, тех, кто составил Доклад IMI Доклад об экспериментальных моделях эметропизации и миопии и саму статью можно найти на сайте <https://www.myopiainstitute.org/imi-white-papers.html>. Выражаем благодарность доктору Правину Бандела (Praveen Bandela) за профессиональную помощь в составлении этого обзора. Публикация осуществлялась за счет пожертвований от Института зрения Брайена Холдена (Brien Holden Vision Institute), ZEISS, EssilorLuxottica, CooperVision, Alcon and Vision Impact Institute.

Переписка

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