



# 17 МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО МИОПИИ

Токио, Япония, 2019



С 12 по 15 сентября в Токийском медико-стоматологическом университете прошла 17-я международная конференция по миопии, организованная Медицинским обществом Японии и Институтом зрения Брайена Холдена (BHVI). Как отметила Президент Японского общества миопии проф. **Kyoko Ohno-Matsui**, 17-я конференция побила все прежние рекорды — 870 участников сделали 72 презентации и 180 стендовых докладов, что отражает важность и масштаб проблемы миопии. Миопия распространяется в мире все шире и быстрее, и крайне важно активно проводить исследования в этой области и широко обсуждать полученные результаты в научном сообществе.

Программа конференции была обширной и охватывала все ключевые направления исследований по миопии, но главное внимание было уделено различным аспектам контроля миопии, обсуждению имеющихся на сегодняшний день методик торможения прогрессирующей миопии. За 4 дня интенсивной работы конференции кроме презентаций и стендовых докладов прошли два симпозиума и несколько спонсорских семинаров. Спонсорские семинары провели компании Novartis Pharma, Johnson & Johnson, Topcon, Nidek, Essilor, CooperVision и др. Материалы конференции, включающие тезисы всех

докладов, были опубликованы в специальном сборнике, электронная версия которого доступна на сайте <https://globalmyopiacentre.org>, организованном по инициативе Института зрения Брайена Холдена. Ниже мы представляем обзор наиболее интересных с нашей точки зрения докладов, материалы которых опубликованы в этом сборнике.



С мемориальной лекцией, посвященной памяти проф. Sek Jin Chew, скончавшегося в возрасте 39 лет, выступил проф. **Earl L. Smith III**. Он рассказал о результатах экс-



периментов на макаках-резусах, поставленных с целью выяснения, является ли низкая освещенность окружающей среды фактором риска развития миопии. Полученные данные показали, что низкая освещенность не влияет на ход миопии депривации формы, однако она снижает вероятность того, что животные с анизометропией, вызванной линзами +3 D или -3 D, смогут продемонстрировать рост, компенсирующий анизометропию. Низкая освещенность снижает нормальный ответ на миопический дефокус. Таким образом, низкая освещенность может увеличивать риск развития миопии.

Много докладов посвящено исследованиям основных на сегодняшний день методов контроля миопии: ношению мягких мультифокальных контактных линз, ортокератологических линз, очковых линз DIMS компании Ноуа, а также закапыванию атропина.

В рамках спонсорского семинара специалисты CooperVision **S.Cockerill, P.Chamberlain и J.Gardner** рассказали, как компания пришла к разработке мягких однодневных контактных линз **MiSight 1day**, и привели некоторые результаты многолетнего клинического исследования этих линз. Директор исследовательских программ CooperVision **P.Chamberlain** обобщил самые свежие данные 5-ти летнего исследования — дети, которые начали носить MiSight 1day с 4-го года исследования, показали ту же скорость торможения прогрессирования миопии, что и дети, носившие эти линзы с самого начала исследования — снижение рефракционной ошибки на 0,17D и аксиальной длины на 0,07 мм в течение пятого года. Для обеих групп характерно отличное качество зрения с остротой зрения выше 6/6. **P.Chamberlain** сделал также отдельный доклад, в котором представил **данные по изменению аксиальной длины глаза в клиническом исследовании MiSight 1 day, которое продолжается уже 6-й год**. Это самое длительное непрерывное исследование контроля миопии с помощью мягких контактных линз. Линзы MiSight 1 day сегодня доступны во многих странах мира, включая Францию, Великобританию, Испанию, Голландию, Австрию, Сингапур, Австралию и др. (линзы пока не продаются в США и Японии).

### Устные выступления

**W.Tideman et al** исследовали связь между возрастом европейских детей, в котором было зарегистрировано начало развития миопии, и конечной рефракционной ошибкой на основе статистических данных, имеющихся в базах данных практикующих нидерландских специалистов с 1988 г. Всего были проанализированы данные 2189 детей. Начало развития миопии опреде-

ляли по выписыванию первых очков со сферическим эквивалентом между -0,5 D и -3,0 D. Прогрессирование миопии было наивысшим в возрасте до 10 лет и снижалось после 15 лет (-0,39 D/год против -0,11 D/год). Субъекты, у которых миопия началась до 10 лет, имели значительно более высокую ошибку рефракции (-4,72 D) в возрасте 25 лет, чем те, у кого миопия развивалась позже. Миопия высокой степени наблюдалась у 8,4% субъектов, но чаще у тех, у кого миопия началась до 10 лет (20% против 1%). Авторы заключают, что возраст начала миопизации и скорость прогрессирования миопии в значительной степени определяют развитие во взрослом возрасте миопии высокой степени. **К 25 годам 20% детей, у которых миопия началась до 10 лет, имели миопию высокой степени** (западные специалисты считают миопию высокой, если рефракционная ошибка составляет -5 D или -6 D и выше).

**М.Не** из Австралии проанализировал прогрессирование миопии у пациентов с высокой степенью близорукости (657 человек от 7 до 70 лет, средний возраст  $21,6 \pm 12,2$  года, миопия -6 D и больше) в течение 2-х лет. За два года рост миопии составил -0,48 D, а среднее удлинение оси 0,14 мм/год, что близко к темпам увеличения глубины задней камеры глаза (0,14 мм/год). Для развития миопии высоких степеней ключевую роль играет возраст: у более молодых пациентов (18 лет и младше) скорость изменения ошибки рефракции и удлинения оси значительно выше, чем у тех, кому > 18 лет. Однако и у взрослых людей 40-70 лет с высокой степенью миопии близорукость продолжает в течение жизни прогрессировать и дальше (-0,46 D/год), особенно сильно у тех, у кого миопия -10 D и выше. Автор делает заключение, что у пациентов с высокой степенью миопии в течение жизни продолжает ухудшаться сферический эквивалент ошибки рефракции и увеличиваться осевая длина глаза (AL) (в основном за счет увеличения глубины задней камеры глаза). Наибольшая скорость прогрессирования миопии наблюдается у более молодых людей.

*Одной из важных тем конференции стали исследования факторов риска развития миопии: наследственности, особенностей среды и образа жизни.*

**С.С.Р. Pang** изучал роль генетических и наследственных факторов в миопии. Считается, что с миопией связано более 200 генов в большинстве хромосом. Важную роль играют и факторы окружающей среды, особенно работа на близких расстояниях и время пребывания вне помещения. Влияние генетических факторов подтверждается тем, что распространение миопии и высокой миопии в странах Восточной Азии выше, чем в странах Европы. Однако и в Западных странах наблюдается тенденция роста миопии, и работа вбли-



зи влияет на раннее развитие миопии в большинстве стран. Дети, у которых родители миопы, в большинстве стран более склонны к развитию миопии. Автор постарался выяснить, передается ли миопия детям от их родителей генетически или потому, что дети ведут образ жизни своих родителей, для которого характерны много работы на близких расстояниях и незначительное время активности вне помещения. Для ответа на этот вопрос было проведено офтальмологическое исследование и изучение стиля жизни членов 2055 китайских семей (два родителя и один ребенок). Показано, что родительская миопия оказывает сильное независимое влияние на раннее развитие миопии у ребенка (чем больше миопия у родителей, тем больше риск развития миопии у детей) – в большей степени, чем влияние уровня образования родителей, их работы на близких расстояниях и времени вне помещения. У родителей с высокой степенью миопии риск развития миопии у ребенка в 11 раз выше, чем у родителей без миопии. Автор сообщил также, что они проводят генотипирование всех участников исследования с целью выявления генов, ассоциированных с миопией. Для дальнейших генетических исследований и изучения влияния образа жизни на развитие миопии в настоящее время объявлен набор более 30 тысяч семей.

Генетические механизмы предрасположенности к развитию миопии исследовал коллектив авторов из Великобритании и США (**C.Hammond et al**). Проведя мета-анализ генетических данных 542 тысяч жителей Европы, авторы установили, что с рефракционной ошибкой связаны 449 генетических локусов, причем 336 из них – новые. Гены, вовлеченные в развитие миопии, ассоциированы с развитием всех структур глаза, с прохождением света и центральной нервной системой. Показано, что генетический риск сильно коррелирует с уровнем образования и внутриглазным давлением, и что миопия генетически очень гетерогенна.

Исследователи из Нидерландов **C.Enthoven et al** изучали роль пребывания вне помещения на развитие миопии у школьников. В исследовании приняли участие 2781 ребенок. Время занятий вне помещения оценивали с помощью опросов. Рефракцию и длину оси глаза определяли в возрасте 6 и 9 лет. В возрасте 9 лет миопия была у 9,7% обследованных детей, увеличение осевой длины глаз было 0,21 мм в год, время занятий вне помещения составило 6,1 час в неделю. Увеличение длительности пребывания на открытом воздухе на 1 час в неделю связано с меньшим риском развития миопии и меньшим удлинением оси глаза. Вывод авторов: увеличение времени занятий детей вне помещения (дети в Нидерландах проводят на улице меньше 1 часа в день) снижает риск развития миопии.

**L.S.Eppenberger** и **V.Sturm** из Швейцарии провели систематический анализ опубликованных за последние 10 лет данных о связи миопии и времени вне помещения. В 12 работах представлены данные по более чем 32 тысячам субъектов. В большинстве работ выявлена обратная связь между распространенностью миопии и увеличением времени пребывания вне помещения. Однако связь между пребыванием вне помещения и прогрессированием миопии все еще обсуждается. В двух проспективных исследованиях связь не была установлена, а в одном недавнем рандомизированном исследовании был показан защитный эффект пребывания вне помещения для предотвращения прогрессирования миопии. Авторы делают вывод, что увеличение времени пребывания вне помещения можно рассматривать как эффективную превентивную меру для уменьшения риска развития миопии у детей. Кроме того, возможно, это можно рассматривать и как стратегию контроля прогрессирования миопии, что, как отметили сами авторы, не согласуется с результатами других исследований.

**J.Lo** и **P.C.Wu** исследовали изменение рефракционной ошибки у детей, которые использовали при обучении в школе планшет в течение одного года (в рамках государственной программы «Каждому ученику один планшет» г.Тайбей, Тайвань). В исследовании участвовало 2006 учеников, но обследование в течение двух и более лет прошли 211 учеников. Средняя скорость прогрессирования миопии для этой группы в течение 6 месяцев до начала пользования планшетом, в течение 6 месяцев его использования и в течение 6 месяцев после окончания пользования им отличалась несущественно. Однако 59 из 211 учеников были миопами ( $-0,5$  D и хуже), и у них миопия прогрессировала сильнее, чем у учеников без миопии ( $-0,23 \pm 0,51$  D против  $-0,07 \pm 0,44$  D). Т.е скорость прогрессирования миопии может увеличиваться при пользовании планшетом у детей с миопией.

*Много исследований посвящено изучению молекулярных механизмов развития и контроля миопии на животных (мышьях, свинках и др.), но в виду узко специализированного характера этих исследований о них мы не рассказываем здесь. Большой практический интерес связан с докладами, рассказывающими о применении новых очковых и мягких контактных линз специальных дизайнов, а также ортокератологических линз (орто-К) линз.*

Японские исследователи **Y.Nakamura et al** сравнили прогрессирование миопии у детей, носящих в течение 2-х лет три типа орто-К линз, и детей, носящих столько же времени однофокальные очки. В исследовании участвовал 101 ребенок, носящий однофокальные очки (средний возраст 9,3 года, средняя рефракция



-3,36 D), и 59 детей, носящих орто-К линзы (9,1 год, -3,37 D). **Орто-К линзы показали за 2 года снижение прогрессирования миопии на 0,85 D** по сравнению с однофокальными очками. Снижение миопии коррелировало также с более ранним возрастом ребенка в начале исследования (снижение миопии было на 0,16 D больше у младших детей) и с рефракционной ошибкой на момент начала исследования (снижение миопии на 0,12 D на каждую 1 D). Разницы в эффективности контроля миопии для трех типов ОК-линз не обнаружено.

Мультифокальные (МФ) линзы – распространенный способ контроля миопии. Однако МФ линзы влияют на качество зрения и могут влиять на аккомодацию. Шведские исследователи **L.Lundstrom et al.** сравнили центральную и периферическую остроту зрения и аккомодацию двух мультифокальных линз (Acuvue Moist, центр для зрения вблизи, и MiSight, центр для зрения вдаль) с однофокальными очками. Линзы Acuvue Moist уменьшали аккомодацию и центральную остроту зрения при низком и высоком контрасте. Между MiSight и очками практически не было разницы для центральной остроты зрения, хотя MiSight проявили тенденцию к изменению астигматизма в процессе аккомодации. Периферическая острота зрения при низком контрасте для MiSight была в среднем несколько хуже, чем для очков и Acuvue Moist. Авторы заключают, что, несмотря на заявления субъектов, что с линзами MiSight у них хуже контраст и в некоторых случаях наблюдается двоение, эти линзы обеспечивают ту же остроту центрального зрения, что и однофокальные очки. Однако уменьшение контраста снижает периферическое зрение.

Группа китайских авторов **Y.Lu et al** исследовала адаптацию китайских подростков к новым очковым линзам с множественными инкорпорированными сегментами (DIMS), разработанным специально для контроля миопии. 20 подростков носили в случайном порядке очки с линзами DIMS или с однофокальными очковыми линзами. Острота центрального зрения для DIMS не отличалась от остроты для однофокальных линз как при высоком, так и при низком контрасте. Однако для DIMS имело место некоторое снижение остроты периферического зрения. Средне-периферическое размытие изображения было основным зрительным симптомом, отмечаемым один-два раза в день с линзами DIMS. В целом переносимость линз DIMS была хорошо оценена китайскими подростками.

Швейцарские ученые **M.Loertscher et al** исследовали аккомодационный ответ при фокусировании на мишень, размещенную на расстоянии 40 см от глаз молодых пациентов (не пресбиопов), кото-

рые носили мультифокальные (МФ) контактные линзы (CooperVision Proclear multifocal) с аддидацией 2,5 D либо однофокальные для коррекции вдаль (CooperVision Proclear). Аккомодацию измеряли с помощью бинокулярного авторефрактометра plusOptix. Исследователь и испытуемый не знали, какую линзу тестируют. Оба типа линз показали аккомодационный ответ меньше теоретического 2,5 D. Аккомодационный ответ для однофокальных линз был 1,94 D, а для МФ линз – 1,45 D. Разница 0,48 D была статистически значимой. Резюмируя, авторы напоминают, что МФ линзы с центром для дали применяются для стимулирования миопического дефокуса. И поскольку дефокусная зона такой линзы частично используется как компенсация аккомодации, то можно предположить, что этот дефокус скорее осевой, чем внеосевой.

**P.Chamberlain, B.Arumugam** (CooperVision, США) и **M.Bullimore** (Университет Хьюстона, США) представили дополнительные результаты ношения мягких контактных линз MiSight 1 Day (M1D) в течение года после 3-х летнего периода 1-го этапа исследования. В качестве контроля использовали мягкие контактные линзы Proclear 1 Day (P1D). Детям с миопией (8-12 лет) на 1-м этапе исследования, продолжавшемся 3 года, назначали случайным образом один из двух типов контактных линз. Спустя 3 года дети (52), носившие Proclear, были переведены на M1D. Дети (56), носившие M1D, продолжили носить эти линзы. Всех детей наблюдали в течение 6 лет. Ввиду отсутствия контрольной группы была смоделирована виртуальная контрольная группа на основе данных Brennan et al (AAO 2018). Модельную оценку годового удлинения оси глаза (ЕАЕ) получали на основе данных о возрасте и этнической принадлежности в контрольной группе (которая была в течение первых 3-х лет). Эту оценку ЕАЕ сравнивали с измеренной величиной годового удлинения оси глаза (МАЕ) для всех детей, который завершили этап 1 исследования. Модель для контрольной группы предсказала результаты, согласующиеся с измеренным годовым удлинением оси глаза в течение 3-х лет для контрольной группы (ЕАЕ и МАЕ равны 0,24 мм для первого года; 0,45 и 0,46 мм, соответственно, для второго и 0,62 и 0,62 для третьего). Предсказываемый по модели для 3-х летнего ношения эффект ношения M1D 0,32 мм соответствовали измеренному значению 0,32 мм. Т.е. на трехлетнем периоде было продемонстрировано, что модель виртуальной контрольной группы работает. Для 4-го года та же модель предсказала удлинение 0,15 мм для виртуальной P1D группы, что на 0,08 мм больше, чем измеренное значение МАЕ для M1D группы (0,07 мм) продолжающих носить M1D (с общим эффектом лечения за 4 года более 0,40 мм). Оценка эффекта для новой группы пользователей M1D за 4-й год составила 0,06 мм. Таким образом, используя для сравнения виртуальную контрольную группу, можно



предсказать, что M1D линзы продолжают замедлять рост аксиальной длины глаза в течение всего 4-х летнего периода ношения и демонстрируют кумулятивный эффект контроля миопии. Модель также предсказывает эффективность M1D линз для новых пользователей.

Интернациональная группа исследователей во главе с **P.Sankaridurg** (Институт зрения Б.Холдена, BHVI) сравнили по эффективности контроля миопии разработанные в BHVI контактные линзы с увеличенной глубиной фокуса (BHVI линзы) и контактные линзы MiSight 1 Day (M1D). В 12-ти месячном проспективном рандомизированном исследовании участвовало 95 детей (от 7 до 14 лет, средний возраст 10,8 лет) с миопией -1,99 D (от -0,71 до -3,68 D). В группе 1 дети носили билатерально однофокальные (SV) контактные линзы (30 детей), в группе 2 дети носили на одном глазу SV линзы (31), на другом M1D, в группе 3 дети носили на одном глазу SV линзы, а на втором BHVI линзы (34). Ошибку сферического эквивалента (SE) измеряли в начале исследования и с интервалом 6 месяцев с помощью авторефрактометра в условиях циклоплегии. Аксиальную длину (AL) измеряли в начале исследования и с интервалом 3 месяца. В группах 2 и 3 через 6 месяцев тестируемые линзы меняли местами с SV линзами. Изменения SE и AL определяли спустя первые 6 месяцев (1-й период) и через вторые 6 месяцев (2-й период).

Для 1-й группы изменение SE и AL для 1 периода составило  $-0,41 \pm 0,28$  D и  $0,13 \pm 0,09$  мм и для 2-го периода  $-0,25 \pm 0,28$  D и  $0,16 \pm 0,09$  мм. Для второй группы изменение SE и AL для M1D линзы для 1-го периода было  $-0,23 \pm 0,33$  D и  $0,08 \pm 0,08$  мм, а для контроля с SV линзой  $-0,38 \pm 0,27$  D и  $0,16 \pm 0,10$  мм. Для 2-го этапа изменения в этой группе составили: для M1D линзы  $-0,18 \pm 0,17$  D и  $0,08 \pm 0,07$  мм, а для контроля с SV линзой  $-0,26 \pm 0,18$  D и  $0,14 \pm 0,08$  мм. Для третьей группы изменение SE и AL для BHVI линзы для 1-го периода было  $-0,26 \pm 0,26$  D и  $0,06 \pm 0,09$  мм, а для контроля с SV  $-0,42 \pm 0,22$  D и  $0,15 \pm 0,07$  мм. Для 2-го этапа изменения составили: для BHVI линзы  $-0,11 \pm 0,20$  D и  $0,05 \pm 0,09$  мм, а для контроля с SV линзой  $-0,30 \pm 0,15$  D и  $0,16 \pm 0,09$  мм. Эффективность замедления миопии для линз M1D и BHVI (при контрлатеральном ношении с SV линзами) не различалась как по SE, так и по AL. 84% и 97% глаз с M1D и BHVI линзами прогрессировали также или медленнее, чем их соответствующие контрлатеральные глаза (как для 1, так и для 2 периодов). При билатеральном ношении SV линз изменения SE за второй период были немного слабее, чем за первый, но изменения AL были одинаковыми для двух периодов. Изменения SE и AL при контрлатеральном ношении SV были аналогичны изменениям при билатеральном ношении SV линз. Как M1D, так и BHVI линзы были эффективны в замедлении роста глаза в большинстве глаз, причем обе линзы продемонстрировали одинаковую эффективность.

*Много исследований было проведено с целью изучения применения фармакологических средств (атропина и др.) с целью контроля миопии.*

Специалисты из Голландии **C.C.W. Klaver** и **J.R. Polling** рассказали о применяемом ими протоколе лечения миопии у детей. Контролируются рефракционная ошибка и аксиальная длина глаза. Измерения проводят каждые 6 месяцев. Оценивается возможный рост миопии и риск высокой миопии. Рекомендуется 2 часа в день пребывать вне помещения. Детям со значительным удлинением оси глаза ( $\geq 75$ -го перцентиле) назначают атропин 0,5% и мультифокальные фотохромные очки для компенсации побочных эффектов. Дети с меньшей скоростью роста начинали с меньшей концентрации атропина, с согласия родителей им назначали дополнительно орто-К линзы или мультифокальные линзы. Если скорость роста миопии не уменьшалась, увеличивали дозы атропина или использовали комбинацию атропина с оптическими средствами. Применяя эту методику, авторы добились 70% снижения прогрессирования миопии, 72% пациентов находились под контролем в течение 3 лет и более.

**K. Vutipongsatorn** (Королевский колледж Лондона) с коллегами из Токийского университета провели анализ данных с 2008 г. по 2018 г. клинических и предклинических испытаний применения фармацевтических препаратов для контроля миопии. Всего было проанализировано 20 отчетов, включая испытания на животных. Авторы делают вывод, что атропин остается наиболее исследованным и эффективным препаратом, в то время как другие (например, 7-метилксантин, экспериментальный препарат BHVI2 и др.) еще недостаточно изучены.

В Университете Гонконга **J.C.S. Yam** провел масштабное рандомизированное двойное слепое исследование эффективности применения низких доз атропина для контроля миопии в течение 2-х лет, чтобы определить его оптимальную концентрацию. Изменяли изменение сферического эквивалента рефракционной ошибки (SE) и аксиальной длины (AL) по отношению к контролю (плацебо). Атропин 0,05%, 0,025% и 0,01% закапывали детям ежедневно в оба глаза. Через 2 года (закончили исследование 383 ребенка) увеличение SE составило для 0,05%, 0,025% и 0,01%:  $0,55 \pm 0,84$  D;  $0,85 \pm 0,73$  D и  $1,11 \pm 0,86$  D, соответственно. Для AL соответствующие изменения были:  $0,39 \pm 0,34$  мм,  $0,50 \pm 0,33$  мм и  $0,58 \pm 0,3$  мм. В сравнении с первым годом 0,05% и 0,025% показали во второй год одинаковую эффективность, а концентрация 0,01% дала немного лучший результат. Группа детей (контроль), получавших в первый год плацебо, после окончания первого года была переключена на закапывание атропина 0,05% по общей схеме. Для них изменение SE за второй год было значительно слабее, чем за первый: 0,16 D против 0,79 D;



изменение AL было 0,15 мм за второй год против 0,41 мм в первый. Снижение аккомодации, изменение размера зрачка, острота зрения и качество жизни, связанное со зрением, для всех концентраций оставалось аналогичным результатам первого года. Все концентрации хорошо переносятся в течение двух лет. Оптимальной концентрацией атропина для двухлетнего применения с целью контроля миопии, по мнению автора, оказывается 0,05%.

Большая интернациональная группа специалистов из Японии и Сингапура (**O.Hieda et al**) исследовала низкую концентрацию атропина 0,01% в течение двух лет (171 ребенок, 7 больниц, двойное слепое, рандомизированное). За два года изменение SE и AL в группе с атропином составило -1,26 D и 0,63 мм, а в контроле (плацебо) – -1,48 D и 0,77 мм. Вывод авторов: атропин 0,01% – эффективное и безопасное средство контроля миопии.

Эффективность и безопасность закапывания атропина низкой концентрации 0,01% была подтверждена индийскими специалистами (**V.Sivaraman et al**) в шестимесячном исследовании в группе, включающей 31 ребенка в возрасте от 6 до 14 лет. Участвовали дети с прогрессирующим миопией, по крайней мере, -0,5 D в год (изменение сферы). Атропин закапывали 1 раз в день. В результате применения атропина скорость прогрессирования миопии снизилась с -0,6 D в год до -0,2 D в год.

Коллектив авторов (**K.Trier et al**) представил результаты пятилетнего исследования применения 7-метилксантина (7-mx) для контроля миопии у детей 7-12 лет (всего 47 детей). Показано, что 7-mx тормозит прогрессирование миопии и аксиальный рост глаза. Оценка снижения миопии за пять лет для детей 7-9 лет (полностью выполнявших условия лечения) составила 1,1 D (40%) и 1,45 D (68%) для детей 10-12 лет. Снижение удлинения оси глаза было 0,38 мм для детей 7-9 лет и 0,52 мм для детей 10-12 лет.

*Эффективность различных методов контроля миопии обычно оценивается либо по изменению рефракционной ошибки в диоптриях либо, реже, по изменению аксиальной длины. На конференции был предложен метод стандартизации оценки эффективности методик контроля миопии на основе измерения аксиальной длины, и представлены доклады, демонстрирующие применение этого подхода на практике.*

**M.Bullimore** (Университет Хьюстона) с коллегами из Johnson & Johnson **X.Cheng** и **N.Brennan** предложили в качестве золотого стандарта оценки эффективности методики контроля миопии считать абсолютное кумулятивное снижение удлинения оси глаза (AE). Применение этого подхода позволит корректно сравнивать эффективности различных методик, полученные в разных исследо-

ваниях. AE предпочтительней RE (рефракционной ошибки) поскольку AE функционально связано с заболеванием, имеет большую относительную точность и универсально (может быть использовано в ортокератологии, не требует циклоплегии, и на нее не влияют антимиокардиновые препараты). Оценка контроля миопии на основе абсолютного снижения AE, вероятно, должна не зависеть от возраста, этнической принадлежности, степени миопии и ее прогрессирования. Кумулятивное абсолютное снижение AE (CARE фактор) для тестируемого средства по сравнению с контролем обеспечит демонстрацию величины эффекта. Авторы считают, что CARE фактор – простая наглядная, основанная на результатах исследования величина для оценки эффективности метода контроля миопии.

В следующем докладе **N.Brennan** с **M.Bullimore** и **X.Cheng** проанализировали данные проведенного ранее исследования (Cheng et al, OVS, 2016) 127 миопических детей (8-11 лет). Дети носили тестируемые однодневные контактные линзы (с положительными сферическими аберрациями) или контрольные однодневные контактные линзы в течение, по крайней мере, одного года. Анализировали аксиальное удлинение глаза (AE) как показатель ношения тестируемых линз и его корреляцию с возрастом. За 6 месяцев тестируемая линза показала снижение AE для детей, которым в начале исследования было 8, 9, 10 и 11 лет на 0,12 (54%), 0,09 (51%) и 0,12 (75%) и 0,11 (76%) мм, соответственно. На 12 месяцев соответствующее снижение было: 0,15 (34%), 0,11 (25%) и 0,13 (42%) и 0,16 мм (55%). Авторы отмечают, что хотя прогрессирование миопии для тестируемых линз сильно варьировало в зависимости от возраста и длительности ношения линз, измеренная абсолютная величина торможения AE более постоянна и слабо зависит от возраста. Авторы делают вывод, что эффект лечения, выраженный в процентах, зависит от возраста и поэтому может вводить в заблуждение. Кумулятивное абсолютное снижение аксиального удлинения (CARE фактор) представляет удобный и точный стандарт оценки эффективности методики контроля миопии. Приведенный анализ объясняет, в частности, высокую оценку эффективности 79%, полученную Aller et al для упомянутого выше исследования (OVS, 2016) для детей, средний возраст которых был выше 13 лет.

**J.Hernandez** с коллегами из Johnson & Johnson, а также с **M.Bullimore** и **N.Brennan** изучили изменение эффективности контроля миопии со временем. Было проанализировано 56 работ по торможению прогрессирования миопии. В качестве критерия эффективности использовали абсолютное снижение аксиального удлинения глаза (ARE). Для исследований (26 работ), в которых ARE > 0,1 мм в течение года, среднее значение ARE за год было 0,26 мм/год в первые 6 месяцев и уменьшалось позднее до: 0,09, 0,10, 0,06 и 0,05 мм/год для 6-12, 12-18, 18-24 и 24-36



месяцев, соответственно. Зависимость ARE от времени лучше всего описывалась логарифмической функцией. Кумулятивный за 2 года ARE хорошо коррелировал с ARE за первый год. Однако изменение ARE за 2-й год в разных исследованиях слабо варьировало ( $0,09 \pm 0,01$  мм) и не коррелировало с ARE в первый год. Ограниченные данные за 3-й год (4 работы) подтверждают эту тенденцию. Авторы делают вывод, что **разные методики контроля миопии показывают высокую эффективность в первый год применения лечения, за которым следует спад эффекта** с вариациями средней степени в зависимости от методики.

### Стендовые доклады

*На многих стендовых докладах также были представлены заслуживающие внимания результаты исследований различных аспектов проблемы контроля миопии.*

**K.J.Saunders et al** (Северная Ирландия) оценили, насколько точно предсказания, полученные с помощью калькулятора, разработанного Институтом зрения Брайена Холдена (BHVI), соответствуют прогрессированию миопии у детей в Северной Ирландии. Анализировали данные по развитию миопии на протяжении 3 или 6 лет у детей в возрасте 9-10 лет и 12-13 лет, полученные в исследовании NICER. Авторы пришли к выводу, что BHVI калькулятор дает завышенные оценки прогрессирования миопии для типичных английских детей, особенно для маленьких детей (< 12 лет) и для тех, у кого миопия слабой степени.

Большой коллектив специалистов Сингапура и Китая (**S.Tufail et al**) создает компьютерную модель для прогноза развития миопии у детей. На первом этапе в модель были заложены данные проспективного когортного исследования (Wenzhou Medical University Essilor) 830 детей с эмметропией. Через два года у 229 детей (27,6%) развилась миопия. Компьютерная программа проанализировала данные этого исследования: возраст, сферический эквивалент, аксиальную длину глаза, глубину передней камеры глаза, показатели K1 и K2, кривизну роговицы и ее толщину, толщину хрусталика, остроту зрения, форию, AC/A, отрицательную и положительную относительную аккомодацию, время работы на ближнем расстоянии, время чтения и время, проводимое вне помещений. На основе анализа всех полученных данных и сопоставления результатов прогнозирования с наблюдаемой частотой распространенности миопии была построена модель прогнозирования развития миопии. Это только первый шаг к разработке индивидуального компьютерного прогноза возможности развития и прогрессирования миопии у ребенка.

*Большое число стендовых докладов было посвящено анализу статистических данных по распространению*



Российские специалисты на конференции (слева направо): Н.Сейфулла (Москва), О.Моисеева (Москва), Г.Андренко (Москва), Е.Плотникова (Екатеринбург), Р.Морозов (Санкт-Петербург), Е.Шутофедова (Владивосток), А.Хасанов (Оренбург)

*сти миопии и ее прогрессирования и выявлению их связи с различными факторами (наследственность, окружающая среда и образ жизни, зрительная нагрузка вблизи, пользование смартфонами, сферические аберрации глаза, степень миопии, скорость роста тела, воздействие фиолетовым светом и др.).*

Группа авторов из Ирландии (**J.Loughman et al**) сравнили электронные медицинские записи 25 ирландских практик (более 216 тысяч пациентов с 1990 по 2018 гг.). Среднее значение рефракционной ошибки во время первого визита было  $-2,22 \pm 1,79$  D. Среднегодовая скорость прогрессирования миопии для всех возрастов была  $-0,21 \pm 0,27$  D. Для молодых пациентов (1-5 лет) скорость прогрессирования была выше ( $-0,48 \pm 0,61$  D), и с возрастом уменьшалась ( $-0,14 \pm 0,19$  D для 21-25 лет). Никакого влияния пола не было установлено. Годовая скорость прогрессирования миопии для пациентов с высокой миопией ( $-6$  D и выше) была в два раза выше, чем для пациентов с низкой миопией (слабее  $-6$  D):  $-0,47$  D против  $-0,23$  D.

**E.Yotsukura et al** изучали распространенность миопии у школьников в Токио. Были осмотрены 1429 школьников (средний возраст 10,8 лет) в одной из начальных школ (693 ребенка) и в одной из средних школ (736 детей). Распространенность миопии ( $-0,5$  D и больше) и высокой миопии ( $-6,00$  D и больше) у школьников начальных классов составила 76,5% и 4,0%, соответственно; и у старших школьников 94,9% и 11,3%, соответственно. Таким образом, распространенность миопии у школьников в Токио крайне высокая. Авторы зарегистрировали также связь аберраций высших порядков и сухости глаза с уровнем миопии.



Группа исследователей из Китая (Y.L. Wong et al) сравнили распространенность миопии у городских школьников и учеников из пригородов. Было привлечено 912 детей в возрасте 6-10 лет, которых наблюдали ежегодно в течение 3 последовательных лет. Авторы классифицировали миопию как  $-0,5 D$  и больше, а высокую миопию как  $-5,0 D$  и больше. Распространенность миопии до начала исследования составила 17,9%, а высокой миопии 0,1%. Спустя 3 года распространенность миопии достигла 55,0%, а высокой миопии – 4,1%. Выраженность миопии была достоверно выше у городских детей (57,6%), чем у детей из пригородов (46,6%). Аналогично, выраженность высокой миопии была достоверно выше у городских детей (4,9%), чем у детей из пригородов (1,4%). Авторы заключают, что миопия и высокая миопия быстро распространяются у детей в Китае, причем у городских детей миопия прогрессирует быстрее, чем у детей из пригородов.

Группа ученых из Китая (Y.Jiang et al, г.Тяньцзинь) изучала ухудшение зрения у школьников в своем городе. Нарушения зрения наблюдались у 57% детей уже в начальной школе, а в средней школе число детей с нарушениями зрения составило 88%. При этом число девочек с нарушениями зрения было достоверно выше, чем число мальчиков. Авторы считают, что причина этого состоит в том, что девочки развиваются быстрее мальчиков и проводят меньше времени вне помещений, чем мальчики. Но для всех детей главными факторами риска ухудшения зрения являются учеба в школе, значительное время работы на близком расстоянии, плохие «зрительные привычки» и отсутствие физической активности.

Миопия давно перестала быть проблемой только для жителей стран Юго-Восточной Азии. J.Jorge и S.Sousa (г.Брага, Португалия) проанализировали распространенность миопии у жителей северной Португалии, побывавших на приеме у врача-офтальмолога или оптометриста для обследования зрения с 2015 г. по 2017 г. (от 1 года до 95 лет, средний возраст 31 год). Анализ проводили для разных возрастных категорий, число исследованных историй болезни составило 5465. Для лиц в возрасте 10-19 лет, 20-29 лет, 30-39 лет распространенность миопии была наивысшей (24,9% и 25,0%, 19,6%, соответственно). Минимальный уровень миопии был  $-1,99D$ , максимальный –  $-2,99D$ . Авторы полагают, что возрастные группы от 10 до 39 лет имеют максимальную склонность к развитию миопии. Это первое проведенное в Португалии исследование такого масштаба и такого типа.

Группа авторов из Шотландии и Германии (N.Strang et al) изучали связь между изменениями ошибки рефракции, аксиальной длины глаза и роста пациента (5-20 лет,

140 участников) на протяжении 4-х лет (измерения проводили раз в два года). Установлено, что группа с миопией в среднем выше группы эметропов. Рост и удлинение аксиальной длины глаза у пациентов с миопией связаны между собой. В группе миопов скорость удлинения оси глаза выше, чем скорость увеличения роста, что указывает на нарушение механизма нормального роста тела.

Группа ученых из Японии (Y.Nakai et al) изучали факторы риска прогрессирования миопии у японских школьников младших классов. Наблюдали в течение 4 лет 314 детей (618 глаз) 6-8 лет. Исследовали остроту зрения, ошибку рефракции, аксиальную длину глаза и аберрации высших порядков. Авторы делают вывод, что высокая миопия, высокая аксиальная длина глаза, крутая роговица и небольшие сферические аберрации являются факторами риска прогрессирования миопии у младших школьников.

**L.Zeng et al** проанализировали изменения аксиальной длины глаза (AL), кривизны роговицы (CC) и рефракции у детей (56 глаз) с миопией и без миопии (35) в течение 6 месяцев. Авторы обнаружили, что отношение AL/CC лучше, чем AL коррелирует с изменением рефракции. По их данным, **уплощение кривизны роговицы может играть меньшую роль в изменении рефракции, чем удлинение оси глаза.**

Масштабное исследование, проведенное в Индии P.K.Verkicharla et al, показало, что годовое прогрессирование миопии составляет  $0,51 \pm 0,02 D$ , причем у 23% детей прогрессирование миопии было больше 1 D в год. Авторы считают, что частота миопических патологий глаза (2,5% и примерно одинакова для миопии разных степеней) для индийцев сравнима с данными для европейцев и китайцев. Авторы обнаружили также **асимметрию в периферической рефракции – относительную периферическую гиперметропию в темпоральной зоне сетчатки и относительную периферическую миопию в назальной зоне сетчатки.** Эта асимметрия может указывать на модель «асимметричного роста» миопии.

Группа ученых из Китая (S.Xu et al) исследовала уровень миопии у китайских студентов в центральных районах Китая и у обучающихся в Гуанчжоу, расположенном недалеко от побережья страны. Были изучены анамнезы 1534 случайно выбранных студентов. Миопия была у 75% студентов. Студенты в Гуанчжоу проводили больше времени вне помещения (3,83 часа в день против 2,67). У обучающихся в Гуанчжоу миопия наблюдалась достоверно реже (57,4%), чем у студентов в центре Китая (78,4%). Студенты без миопии чаще носили солнцезащитные очки, находясь вне помещения. Авторы полагают, что время, проводимое вне помещений, и защита глаз с помощью солнцезащитных очков способствуют предотвращению развития миопии.



Группа ученых из Индии (**M.Swaminathan et al**) наблюдали в госпитале 517 детей (249 девочек) в возрасте 6-17 лет и исследовали связь миопии с работой на близком расстоянии. У большинства детей была миопия (55,5%), у 28% – астигматизм и у 11% – гиперметропия. В рабочие дни дети проводили больше времени (137 минут) за чтением и письмом. В выходные дни дети больше времени проводили за телевизором (174 минуты) и играя на улице (130 мин). Было установлено, что в рабочие дни дети с уже имеющейся миопией проводили на 1 час 50 минут больше за работой на близком расстоянии (чем другие дети), а в выходные – на 30 минут дольше. По мере взросления дети проводили еще больше времени, работая на близком расстоянии, и все меньше времени проводили на улице. Авторы считают, что их исследование может стать основой для рекомендаций индийским школьникам проводить больше времени после школы вне помещения с целью недопущения развития миопии.

Авторы из Эстонии (**T.Paluma et al**) впервые оценили у эстонских подростков 15-17 лет такие факторы риска развития миопии, как качество сна, время работы на близком расстоянии и время, проводимое вне помещений. Установлено, что миопия у обоих близоруких родителей является важным фактором риска развития миопии у ребенка. Время, проводимое на открытом воздухе, и время работы на близком расстоянии не влияют на вероятность развития миопии. Возможно, это объясняется уже относительно взрослым возрастом обследованных пациентов. Также не обнаружена связь между миопией и хронотипом подростков.

Большая группа специалистов из Японии (**Tsubota et al**) изучала **роль фиолетового света** видимого спектра излучений. Были проведены эксперименты на животных, а также сделан ретроспективный анализ школьников и взрослых с высокой миопией. Измеряли дефицит фиолетового света (360-400 нм) в спектре испускания источников искусственного освещения, а также из-за ограниченного пропускания фиолетовых лучей окнами, очками и контактными линзами. Эксперименты на животных показали, что воздействие фиолетового света в сильной степени подавляет прогрессирование миопии. Значительное прогрессирование миопии было обнаружено у детей, носящих контактные линзы или очки, блокирующие синий свет, а также у взрослых с высокой миопией, пользующихся после хирургической операции IOL, блокирующей фиолетовые лучи, по сравнению с теми, кто носит линзы, пропускающие фиолетовые лучи. Авторы показали наличие в современном мире определенного дефицита фиолетового света и предположили, что увеличение пропускания фиолетового света и дополнительное воздействие им может иметь защитный эффект на прогрессирование миопии.

В другом докладе этих авторов были представлены дополнительные данные, свидетельствующие, что **фиолетовый свет может подавлять аксиальное удлинение у взрослых пациентов с высокой степенью миопии**.

Еще одна большая группа японских специалистов (**E.Ueda et al**) проанализировала статистику регистрации миопической макулопатии у японцев за пятилетний период (с 2012 г. по 2017 г.). Полученные ими данные свидетельствуют, что миопическая макулопатия имеется примерно у 1% взрослых японцев. Существенными факторами риска являются возраст и большая длина оси глаза.

Специалисты из Ирландии и ЮАР (**S.McCrann et al**) исследовали возможную связь между использованием смартфонами и развитием и прогрессированием миопии. Они исходили из того, что периферические и центральные изображения, формируемые на сетчатке смартфонами, отличаются от тех, что получаются при чтении книг. В исследовании приняли участие 120 студентов-миопов и 182 студента без миопии. Длительность и частоту использования смартфонов определяли по wifi и мобильной связи. При использовании смартфонами зарегистрированы меньшие горизонтальный и вертикальный углы зрительной оси (10° и 20°, соответственно) по сравнению с углами при чтении книги (18° и 26°) на 40 см. Сравнение карт рефракционных ошибок, полученных авторами при использовании смартфоном и чтением книги, показало, что имеется небольшая разница в центральном гиперметропическом дефокусе и значительное увеличение внеосевого миопического дефокуса при использовании смартфоном по сравнению с чтением книги. Авторы считают, что повышенная зрительная нагрузка вблизи в сочетании с различием картины ретинального дефокуса при использовании смартфоном и чтении книги может провоцировать более сильный рост заднего полюса глаза (из-за гиперметропического дефокуса) и замедлять рост периферии (миопический дефокус), приводя в результате к формированию склерального профиля, более склонного к периферическому гиперметропическому дефокусу при обычных зрительных условиях, что создает стимул для дальнейшего развития миопии.

Группа китайских исследователей (**Y.Ding et al**) сообщила, что число школьников с миопией за два года возросло с 23% до 45% (всего были проанализированы данные 800 школьников в возрасте от 6 до 10 лет, из них 567 проживали в городе). Среднее значение миопии за два года увеличилось с  $-0,2 \pm 0,03$  D в начале наблюдения до  $-0,8 \pm 0,5$  D в конце двухлетнего периода. Для городских детей миопия была выше ( $-0,9 \pm 0,1$  D), чем у детей, проживающих в сельской местности ( $-0,6 \pm 0,1$  D).

Ученые из медицинского университета Тайваня (**H.C.Lin et al**) установили (180 детей от 6 до 12 лет), что



время, проведенное в помещении, и время, проведенное вне его, являются факторами риска, которые тесно связаны с развитием миопии у тайваньских детей. Чем больше работы на близком расстоянии и меньше времени, проводимого вне помещения, тем сильнее миопия.

В экспериментах на мышах **X.Jiang et al** сравнили влияние на прогрессирование индуцированной линзами миопии (на один глаз ставили линзы -20 D) воздействия в течение недели фиолетового, синего, зеленого и красного света. Показано, что только **фиолетовый свет способен подавлять прогрессирование миопии.**

*Применению ортокератологических линз было посвящено несколько докладов.*

Специалисты из Гонконга (**P.Cho et al**) исследовали возможности комбинированной терапии (ортокератология + 0,01% атропин). Это было рандомизированное маскированное исследование с участием детей 6-11 лет. Детей разделили на 2 группы: одни носили орто-К линзы и им закапывали 1 каплю 0,01% атропина на ночь (АОК группа), а вторые просто носили орто-К линзы (ОК группа). Продолжительность исследования составила 6 месяцев (61 ребенок закончил исследование, 30 АОК, 31 ОК). По истечении этого времени ось глаза у детей, получавших комбинированную терапию, выросла на  $0,02 \pm 0,11$  мм у обоих глаз, тогда как у детей, носивших только орто-К линзы, ось выросла на  $0,07 \pm 0,09$  мм и  $0,06 \pm 0,10$  мм в правом и левом глазах, соответственно, и эти различия были абсолютно достоверны. Авторы считают, что следует продолжать изучать возможности комбинированной терапии, поскольку, по первым результатам, она явно эффективнее назначения только орто-К линз для контроля миопии.

Группа ученых из США и Китая (**J.Shen et al**) изучали эффективность орто-К линз для сдерживания прогрессирования миопии. Обследовали 21 ребенка со средней миопией -3,60 D, астигматизмом меньше 2,0 D, средний возраст 11 лет ( $\pm 2,4$  года). Детям назначили орто-К линзы и наблюдали за ними в течение 2 лет. Детей разделили на 3 группы – со слабой миопией (до -3,00 D), умеренной миопией (от -3,0 D до -6,00 D) и высокой миопией (свыше -6,00 D). Среднее удлинение оси глаза составило  $0,18 \pm 0,17$  мм в год. Изменение аксиальной длины коррелировало со средней рефракцией до назначения орто-К линз и не коррелировало со степенью астигматизма. Аксиальная длина во второй год изменялась меньше, чем в первый ( $0,16$  мм против  $0,21$  мм). Удлинение оси глаза при ношении орто-К линз у детей со слабой миопией было максимальным ( $0,58 \pm 0,25$  мм в год), при умеренной миопии удлинение составило  $0,20 \pm 0,21$  мм в год, а при высокой миопии – всего  $0,04 \pm 0,28$  мм в год. Докладчики

полагают, что орто-К линзы наиболее эффективны при высокой миопии, но эффект снижается по мере ношения линз. Наличие астигматизма в начале лечения не влияет на его эффективность.

Докладчики из Китая (**L.Pan et al**) в течение одного года изучали прогрессирование высокой миопии у детей 12-13 лет, зрение которых корригировали мягкими орто-К линзами (ArtMost Soft OK), имитирующими эффект орто-К линз, монофокальными очками (SV) и орто-К линзами (по 7 детей в каждой группе). На начало исследования средний уровень миопии у пациентов составил примерно -7 D, а средняя аксиальная длина – 26-27 мм. Результаты: удлинение оси для орто-К группы было значительно меньше, чем для Soft OK и SV групп (-0,06, 0,28 и 0,26 мм, соответственно). Изменение рефракции в группе Soft OK было меньше по сравнению с SV группой (-0,48 D против -1,09 D). Авторы заключают, что у детей с высокой миопией мягкие ArtMost Soft OK линзы оказывают меньшее влияние на удлинение аксиальной оси, чем орто-К линзы, но больше влияют на изменение SE, чем монофокальные очки. Впрочем, авторы признают, что эти выводы требуют уточнения, поскольку в их работе было мало участников.

Группа специалистов из Китая (**H.Chen et al**) исследовала у детей с миопией влияние ношения орто-К линз на аккомодацию. В работе приняли участие 30 детей в возрасте 8-13 лет. Орто-К линзы использовали в течение 12 месяцев. Оценивали положительную относительную аккомодацию (PRA), отрицательную относительную аккомодацию (NRA), амплитуду аккомодации (AMP), аккомодационную способность бинокулярно и правого глаза (AF) до ношения орто-К линз (базовый уровень), через 1 год после начала их ношения и через 1 месяц после прекращения их ношения. После 12 месяцев ношения орто-К линз по сравнению с началом исследования значительно выросли PRA, бинокулярная AF и AMP. Но после отмены ношения линз через 1 месяц PRA, PRA/NRA и бинокулярная AF вернулись на базовый уровень. Однако амплитуда аккомодации через 1 месяц после отмены ношения орто-К линз не изменилась. Авторы заключают, что ношение орто-К линз может улучшить аккомодационную функцию. Возросшая за время ношения орто-К линз амплитуда аккомодации может сохранять свою величину некоторое время после прекращения ношения этих линз.

Ученые из США (**K.Duong et al**) изучали возможность «перевода» пользователей мягкими контактными линзами с симптомами дискомфорта на ношение орто-К линз. У пользователей мягкими линзами с дискомфортом изучали остроту зрения в линзах, время разрыва слезной пленки, высоту слезного мениска и прокрашивание роговицы с помощью фенолово-красной нити до начала ношения орто-К линз и после 4-х недель их ношения.



Исследование завершили 23 из 35 пациентов (средний возраст 24 года). Пациентов также просили для оценки степени тяжести испытываемых ими симптомов сухости глаза заполнить специальный опросник (CLDEQ-8). Закончившие исследование и не закончившие его имели в начальный момент практически одинаковые возраст, оценку по CLDEQ-8 и характеристики слезы. По окончании исследования авторы доклада отметили, что средний балл тяжести симптомов сухости глаза по CLDEQ-8 при ношении мягких линз составлял 22,60, а после перевода на ношение орто-К линз он был всего 10,87. А вот все остальные признаки достоверно не изменились. Авторы полагают, что хотя не всех пациентов, испытывающих дискомфорт, можно перевести на орто-К линзы, симптомы сухости глаза у перешедших на ношение орто-К линз становятся гораздо слабее.

Ученые из Китая (**R.Deng et al**) изучали влияние 3-месячного ношения орто-К линз на чувствительность роговицы у детей и подростков. 30 пациентов носили орто-К линзы на обоих глазах. Чувствительность роговицы оценивали с помощью эстезиометра Cochet-Bonnet (COBO) до начала ношения, через 1 день, 1 неделю, 1 месяц и 3 месяца ношения орто-К линз в центральной зоне роговицы и примерно в 2 мм от лимба в темпоральной зоне. Измеряли также изменения рефракции и топографии роговицы.

Центральная чувствительность роговицы значительно снизилась после 1 месяца ношения орто-К линз, но вернулась к контрольному уровню после 3-х месяцев их использования, темпоральная чувствительность в пределах статистической ошибки не изменилась. Зарегистрированы также заметные изменения рефракции и топографического состояния роговицы, но ни одно из этих изменений не коррелировало с чувствительностью роговицы. Авторы полагают, что 3-х месячное ношение орто-К линз вызывает у детей и подростков снижение чувствительности центральной зоны роговицы, но она восстанавливается до исходного уровня, возможно, благодаря нейрональной адаптации, которая у детей и подростков происходит быстрее, чем у взрослых.

Клиницист из Китая (**Y.Feng**) изучал дисфункцию мейбомиевых желез у 37 детей (средний возраст 12,7 лет) при ношении орто-К линз в течение более 2 лет. 24 ребенка со средним возрастом 13,2 года, не имевшие в анамнезе сухости глаза, служили контролем. Все пациенты были осмотрены с помощью прибора LipiView. Авторы показали, что нет очевидных отличий в дисфункции мейбомиевых желез у пользователей орто-К линзами и в контроле. Дисфункция мейбомиевых желез может существовать уже у подростков, даже не предъявляющих жалоб.

*В ряде докладов были представлены результаты испытания эффективности контроля миопии с помощью*

*инновационных мультифокальных мягких контактных и очковых линз.*

Качество зрения с новыми мягкими контактными линзами с инкорпорированным модифицированным дефокусом (M-DISC) изучили специалисты Гонконга (**H.Y.Zhang et al**). Линзы M-DISC (индуцирующие более сильный миопический дефокус по сравнению с DISC) сравнивали с линзами DISC и однофокальными контактными линзами (SV). Молодые миопы в возрасте от 18 до 30 лет (закончили исследование 24 человека) носили один из трех типов линз, выбранных случайным образом. Измеряли остроту зрения вдаль и вблизи при низком и высоком контрасте в мезопических и фотопических условиях, амплитуду аккомодации, стереопсис и форию. Для всех тестируемых условий между M-DISC и DISC линзами не было отмечено никакой разницы при обоих условиях освещения. По сравнению с SV линзами M-DISC линзы показали несколько худшую остроту зрения вдаль при высоком контрасте в обоих условиях освещения (меньше одной линии). Не было разницы между тремя линзами в остроте зрения вблизи при высоком контрасте для обоих условий освещения. Для M-DISC линз получена значительно меньшая острота зрения вдаль и вблизи при низком контрасте по сравнению с SV линзами при обоих условиях освещения (< 2 линий). Для всех трех типов линз не было разницы в амплитуде аккомодации, стереопсисе и фории. Таким образом, линзы M-DISC не показали клинически значимой разницы в остроте зрения при высоком контрасте, амплитуде аккомодации, стереопсисе и фории при сравнении с однофокальными линзами, исключение составила острота зрения при низком контрасте.

**K.Gifford et al** исследовали ошибку и стабильность аккомодации у взрослых молодых миопов (18-25 лет, сферический эквивалент ошибки рефракции  $SE R -2,1 \pm 1,6 D$ ), которые носили различные типы мультифокальных (МФ) контактных линз. Сравнивали 5 линз: однофокальные Proclear (контроль), линзы с дуальным фокусом MiSight (MS), асферические линзы Biofinity с центром для дали и аддидацией +1,50 D (CD1.5) и +2,50 D (CD2.5) (все линзы CooperVision) и линзы NaturalVue компании Visioneering Tech (NVue). Ошибку и стабильность аккомодации измеряли с помощью авторефрактометра Grand Seiko WAM-5500 для стимула вергенции в правом глазу 0, 1, 2, 3 и 4 D в бинокулярных условиях. Авторы получили следующие результаты. Ошибки аккомодации для линз MS были аналогичны ошибкам для SV, но нестабильность аккомодации была больше, по крайней мере, для одной из линз другого типа при всех расстояниях. Аккомодационный ответ на запрос в 1 диоптрию для CD1.5, CD2.5 и NVue линз был меньше на  $0,26 \pm 0,23 D$ , чем у SV и MS линз. Размер зрачка и аккомодационный ответ



не коррелировали с мультифокальным дизайном. В работе показано, что между аккомодацией и мультифокальным дизайном имеется сложная связь, и в свете обеспечения зрительного комфорта и эффективности контроля миопии требуются дополнительные исследования.

**H.Mutalib et al** исследовали изменения относительной периферической рефракционной ошибки, вызываемой однофокальными контактными линзами (SV) и мягкими мультифокальными контактными линзами разных дизайнов у школьников с миопией. Измеряли центральную и периферическую рефракцию (между 35 градусами темпорально и 35 градусами назально с шагом 5 градусов) только на правом глазу у 27 школьников с миопией (от 13 до 15 лет) с помощью авторефрактометра открытого поля Grand Seiko WAM-500K без линз (WL), с SV линзой и с мультифокальными линзами разных дизайнов (MP и PP) с аддидацией +1,5 D. Результаты: SV контактные линзы показали более высокий периферический гиперметропический дефокус в назальной и темпоральной зрительных областях по сравнению с контролем (без линз). Для обеих мультифокальных линз периферический гиперметропический дефокус оказался меньше. Таким образом, **у школьников с миопией однофокальные контактные линзы увеличивают относительный периферический гиперметропический дефокус, в то время как мультифокальные линзы значительно снижают его.**

**V.Ramasubramanian et al** (Индианский университет, Блумингтон, США) поставили вопрос, что делают мультизонные (мультифокальные) контактные линзы: уменьшают гиперметропический дефокус, уменьшают миопический дефокус или делают и то, и другое. Авторы измеряли рефракционный статус у 5 молодых миопов (21-24 года), которым были подобраны на оба глаза однофокальные линзы Biofinity (SV), мультифокальные линзы с центром для близи с аддидацией +2D (CN) и мультифокальные линзы с центром для дали с аддидацией +2D (CD). Пациентам демонстрировали буквенные мишени для стимула вергенции (TV) 0, -1, -2 и -4 D. С помощью модифицированного аберрометра Шарка-Хартманна COAS-HD получали карту аксиальной рефракционной ошибки зрачка. Показано, что при приближении стимулов гиперметропический дефокус увеличивался из-за задержки (lag) аккомодации. Среднее увеличение (в процентах) области зрачка с миопическим дефокусом для линз CD и CN относительно SV линз составило: для стимула TV 0 D - 60% и 49%; для TV -4D - 15% и 16%, соответственно. Аналогично, среднее уменьшение области зрачка с гиперметропическим дефокусом составило: 11% для CD и CN для TV 0 D; и 16% и 18%, соответственно, для TV -4 D. Авторы делают вывод, что все мультизонные линзы уменьшают гиперметропический дефокус и

увеличивают миопический дефокус в зрачке для всех исследованных расстояний.

Ученые из Австралии (**D.Kaphle et al**) изучали влияние мультифокальных очков на развитие миопии в динамике с интервалом 6 и 12 месяцев. Авторы проанализировали данные 9 клинических испытаний с участием 1534 детей в возрасте от 8 до 11 лет. Мета-анализ, проведенный авторами статьи, показал, что после высокой эффективности в первые 6 месяцев использования мультифокальных очковых линз для сдерживания прогрессирования миопии в следующие 6 и 12 месяцев эффект снижается.

**I.Beasley et al** (Великобритания) исследовали влияние периферического гиперметропического дефокуса на аксиальный рост у детей с гиперметропией (от 8 до 15 лет). Наблюдали детей в течение двух лет. Одна группа детей (10 детей) пользовалась обычной коррекцией зрения, другая (10 детей) после 6-ти месяцев ношения обычной коррекции была переведена на мультифокальные мягкие контактные линзы с центром для близи, которые обеспечивали относительный периферический гиперметропический дефокус. Для первой группы аксиальное удлинение на временных отрезках 6, 12, 18 и 24 месяца не отличалось в пределах статистической ошибки. Для детей второй группы аксиальный рост ускорился после перехода на мультифокальные линзы: на первые 6 месяцев рост составил 0,01 мм, на 12 месяцев - 0,05 мм, на 18 - 0,03 и на 24 - 0,04 мм. На основе полученных данных сравнения авторы заключают, что **аксиальный рост глаза может быть ускорен у детей с гиперметропией путем создания относительного гиперметропического дефокуса с помощью контактных линз.**

**А.Ковычев и Р.Ибатулин** (Центр зрения «Артоптика», Россия) доложили о результатах применения очковых линз Perifocal, оптическая сила которых увеличивается по горизонтали в стороны от оптического центра (на +2 D в назальную сторону и на +2,5 D в темпоральную). Линзы носили 22 ребенка от 6 до 8 лет с высокой вероятностью развития миопии. После 30 месяцев ношения очков с линзами Perifocal 15 детей остались эмметропами, 7 стали миопами (от -0,12 D до -0,82 D).

*Были проведены исследования (Китай, Сингапур) с целью выяснения, насколько родители понимают важность контроля миопии для своих детей. Общий вывод — родители недостаточно осознают для своих детей с миопией риски развития опасных зрительных патологий в зрелом возрасте и необходимость контроля миопии.*

*Большое внимание было уделено вопросам эффективности и безопасности применения фармацевтических препаратов (в первую очередь, атропина, но и не только его) для контроля миопии.*



В ретроспективном исследовании эффективности применения в течение 10 лет низких доз атропина (0,05% и меньше), проведенном **M.-N.Chuang et al**, показано, что регулярные инстилляционные глазных капель с низкими дозами атропина могут быть для школьников эффективным средством контроля миопии в течение длительного времени. Причем низкие дозы могут служить методом проверки, насколько пациент хорошо на него реагирует. Для тех детей, которые слабо реагируют на низкие дозы, следует рассмотреть другие методы.

**Y.Huang et al** сообщили, что закапывание один раз в неделю 1% атропина также замедляет прогрессирование миопии в течение двух лет. Однако данная методика требует проверки ее преимуществ в сравнении с другими методами.

**J.J.Walline и B.Cyphers** подтвердили (31 студент, 23,9 года, -3,12 D), что закапывание ежедневно на ночь 0,01% атропина в течение недели не вызывает у них каких-либо значительных побочных эффектов (острота зрения при высоком и низком контрасте вдаль и вблизи, аккомодация, размер зрачка, скорость чтения, ВГД, субъективное ощущение комфорта при закапывании).

**A.Chia et al**, подводя итоги своей работы, высказывают мнение, что на изменение SE (сферического эквивалента) кроме AL (аксиальной длины) могут влиять разные факторы (например, кривизна роговицы, толщина хрусталика и глубина передней камеры). Изменение SE на единицу AL лежит в достаточно широком диапазоне. Традиционно считается, что 1 мм изменения AL приводит к изменению SE на 2-3 D. В проведенном исследовании с атропином (0,5%, 0,1%, 0,01%) изменение SE с ростом AL было более медленным (на 2,1 и 1,9 D на первый и второй год исследования, соответственно), чем ожидалось, особенно у детей младшего возраста и у тех, кто получал меньшую дозу атропина.

**K.Mori et al** исследовали прогрессирование миопии у детей, принимающих диетическую добавку кроцетин (натуральный каротиноид, который принимают для уменьшения физической усталости и улучшения сна). Эффект торможения миопии с помощью кроцетина был ранее показан на мышах. Авторы провели клиническое рандомизированное двойное слепое исследование 69 детей (6-12 лет с миопией от -1,5 до -4,5 D). Ежедневно принимали внутрь по 7,5 мг. Наблюдали изменение SER и AL в течение 24 недель. Изменение SER в группе с кроцетином: -0,41 D против -0,33 D. Аксиальная длина в группе с кроцетином также увеличивалась медленнее: 0,18 мм против 0,21 мм в контроле ( $p < 0,05$ ).

**P.R.Gong и K.E.Molina** показали, что склеральные мультифокальные линзы могут успешно применяться для контроля миопии у детей с нерегулярной роговицей. Склеральные линзы более стабильны на глазу и их мультифокальный дизайн способен создавать более постоянный периферический дефокус на сетчатке.

*Отметим также, что в работе 17-й международной конференции по миопии приняла участие «Академия Медицинской Оптики и Оптометрии» совместно с представителями компании «Окей Вижен». Впервые были представлены дефокусные мягкие контактные линзы для контроля миопии, разработанные в России. На стенде компании Екатерина Шибалко и Гульнара Андриенко ежедневно проводили мастер-классы по подбору ортокератогических и дефокусных контактных линз. Для подбора использовали кератотопограф KERATOGRAPH 5m, предоставленный компанией OCULUS.*



На стенде «Академии Медицинской Оптики и Оптометрии»

*Конференция вызвала большой интерес у российских специалистов, приехавших в Токио из разных городов страны.*

### ОТЗЫВЫ СПЕЦИАЛИСТОВ О КОНФЕРЕНЦИИ

**А.Хасанов** /врач-офтальмолог, «Точная оптика», г.Оренбург/: *«Хотелось бы отметить очень высокий уровень конференции, много докладов было по результатам чисто научных исследований, особенно, по генетике. Такие работы, безусловно, важны, но пока практического значения не имеют. Интересны результаты исследований японских специалистов по влиянию фиолетового света на развитие миопии. Предварительные результаты свидетельствуют, что фиолетовый свет может замедлять ее прогрессирование. Интересными были доклады по применению орто-К линз, роли аберраций в развитии миопии. Последние показывают, что не только периферический дефокус может быть вовлечен в развитие миопии. Считаю, что посещение конференции не только расширило мой научный кругозор, но и позволило наметить перспективы развития своей практической работы.»*



**Е.Плотникова** /врач-офтальмолог, Центр коррекции зрения «Доктор Линза» г.Екатеринбург/: «Доклады на конференции подтвердили высокую эффективность комбинированного применения ортокератологии с атропином, и мы активно внедряем в свою практику эту комбинацию. На конференции был предложен «золотой» стандарт оценки эффективности различных методов контроля миопии – снижение скорости аксиальной элонгации. Интересно было познакомиться с результатами исследований применения новых очковых линз и мягких контактных линз специальных дизайнов, подтверждающими их высокую эффективность для контроля миопии. Офтальмологи и оптометристы сейчас имеют возможность не просто корректировать миопию у детей и подростков, а влиять на ее течение, и такие глобальные конференции позволяют получить новую информацию и систематизировать доказательные данные.»

**Н.Сейфулла** /врач-офтальмолог, «Клиника здорового зрения», г.Москва/: «Посещение конференции по миопии дало много полезной информации для практической работы в нашей клинике, которая специализируется на сложной коррекции зрения и контроле миопии. На конференции обсуждались методики контроля миопии, которые мы успешно применяем – назначение орто-К линз, мягких линз, обеспечивающих периферический миопический дефокус, специальных очков. На конференции я нашла подтверждения обоснованности применения этих подходов к торможению прогрессирования миопии у детей. Было интересно также поподробнее узнать и о новых очковых линзах компании Ноуа и мягких контактных линзах MiSight.»

Число докладов, сделанных на конференции ведущими специалистами по миопии в мире, показывает масштаб проводимых сегодня исследований с целью решения проблемы распространения миопии. Статистические данные показывают, что проблема особенно остро стоит для стран Восточной Азии – прежде всего для Китая, Японии, Сингапура и др., хотя тенденция ускоренного распространения миопии отмечается и в европейских странах. Это объясняет очень большое внимание к проблеме со стороны китайских специалистов, которые представили очень много докладов по разным направлениям исследования миопии. Поражает и масштаб проводимых в Китае исследований, к которым привлекаются многие тысячи субъектов. Такие большие выборки особенно важны для изучения роли генетики в распространении миопии.

Отметим, что, несмотря на практическую невозможность широкого применения в Европе и США атропина с целью контроля миопии и связанные с атропином проблемы, возможности этой методики широко изучаются и обсуждаются специалистами разных стран. И

сейчас главная проблема состоит не столько в доказательстве эффективности этой методики, сколько в определении концентрации атропина, которая была бы достаточно эффективной и в то же время не вызывала побочных эффектов.

Ортокератология претендует на одну из ведущих ролей в торможении прогрессирования миопии, и ей было уделено большое внимание на конференции. Однако ограниченность ее применения обусловлена некомфортностью ношения ЖПП линз в целом, а также небольшим числом специалистов, которые работают с орто-К линзами в мире. Поэтому даже при доказанной высокой эффективности ортокератологии она не станет методом, широко применяемым на практике, при доступности мягких контактных линз и очков с той же эффективностью.

Большой интерес вызывают результаты применения для контроля миопии очковых и мягких контактных линз специальных дизайнов. Наиболее впечатляющие результаты получены для мягких контактных линз MiSight компании CooperVision и очковых линз DIMS компании Ноуа. Для них уже накоплен достаточный объем доказательного материала, и они постепенно выводятся на оптические рынки мира для широкого применения.

Интересные данные были представлены о роли фиолетового света в развитии миопии. Обнаружено, что его недостаток может негативно влиять на нормальное развитие глаза и тем самым способствовать развитию и прогрессированию миопии у детей.

Стоит обратить внимание на предложение M.Bullimore, X.Cheng и N.Brennan использовать в качестве «золотого стандарта» оценки эффективности методики контроля миопии абсолютное кумулятивное снижение удлинения оси глаза (АЕ). Авторы считают, что этот параметр является более однозначной характеристикой эффективности методики, и его удобно использовать для сравнения разных способов контроля миопии.

Отметим также, что мы не нашли докладов, посвященных проблеме «отскока» достигнутого эффекта после прекращения курса лечения.

Подводя итоги, можно сказать, что конференция не столько дала ответы на вопросы, актуальные для контроля миопии, сколько показала, что еще предстоит проделать огромную работу, чтобы разработать надежные методики для эффективного и безопасного ограничения распространения и торможения прогрессирования миопии. Однако и сейчас уже имеются методики, которые можно применять на практике для достижения положительных эффектов.

Полагаем, на следующей конференции по миопии, которая пройдет через два года в Роттердаме, мы узнаем гораздо больше о природе развития и прогрессирования миопии и о новых перспективных методах ее контроля.