

Время на свежем воздухе и миопия

Реферат

В данной публикации мы довольно подробно пересказываем содержание статьи D.O.Mutti «*Time outdoors and myopia: a case for vitamin D?*» из издания Optometry Times, July 23, 2013. Автор публикации был участником длительного исследования, проведенного Национальным Институтом Зрения (National Eye Institute), результаты которого представляются очень интересными для понимания этиологии миопии и ее прогрессирования у детей.

Оригинал доступен по адресу <http://optometrytimes.modernmedicine.com/optometrytimes/content/tags/cleere-study/time-outdoors-and-myopia-case-vitamin-d>.

Один из самых распространенных стереотипов о юных миопах состоит в том, что они любят читать. В эпоху интернета картина несколько изменилась – теперь дети не столько читают книги, сколько пользуются планшетами, компьютерами, телефонами и другими цифровыми устройствами. Но, остается вопрос, является ли зрительная работа на близком расстоянии проблемой? Могут ли дети много читать, становясь миопами, или их надо ограничивать? В исследовании Национального Института Зрения (National Eye Institute), проведенном в течение последних 23 лет, показано, что отказ от чтения или работы за компьютером или любой другой деятельности, связанной с работой на близком расстоянии, не является способом сохранения эметропии или замедления прогрессирования миопии.

В исследовании связи этнических особенностей и рефракционной ошибки (CLEERE), проведенном оптометристами в 4 регионах США в течение продолжительного времени наблюдали за почти 5000 детей, чтобы определить факторы, которые отличают тех, кто стал миопом, от тех, кто остался эметропом. Исследователи сообщили, что дети миопы в целом соответствуют указанному стереотипу, и они больше заняты деятельностью, связанной с работой на близком расстоянии, чем дети эметропы.¹ Однако, к удивлению, было обнаружено, что работа на близком расстоянии не вызывает миопию. Дети, ставшие миопами, не работали больше времени на близком расстоянии до того, как они стали миопами, чем дети, оставшиеся эметропами.² Кроме того, у детей-миопов работа на близком расстоянии не влияла на скорость прогрессирования миопии.³

Роль генетика, чтения и пребывания на воздухе

Если чрезмерная работа на близком расстоянии не вызывает миопию, то, может, она связана с генетикой? Оказывает ли окружающая среда какое-то влияние на рефракционную ошибку? Исследование CLEERE показало, что длительность времени, проведенного на свежем воздухе, а не работа вблизи, является тем поведенческим фактором, который влияет на вероятность того, что у ребенка разовьется миопия.

Чем больше времени ребенок проводит на свежем воздухе, тем меньше вероятность развития миопии. У детей-эметропов, у которых оба родителя миопы (самый большой генетический риск), проводящих мало времени на свежем воздухе (5 часов и менее в неделю), вероятность стать миопами

оценивается примерно в 60%. Однако у детей-эметропов с обоими родителями миопами, проводящих на улице 14 часов и более в неделю, вероятность стать миопами снижается до 20%. Детям, у которых только один из родителей миоп или даже оба родителя эметропы, пребывание на свежем воздухе также принесет пользу.²

Возникает вопрос, не означает ли большее время пребывания на улице, что на чтение просто остается меньше времени, но, похоже, дело не в этом. Эффект времени на улице не зависит от работы вблизи.² Исследование также показало, что скорость прогрессирования миопии не зависит от времени, проведенного на свежем воздухе. По-видимому, преимущество от пребывания на свежем воздухе есть только у детей-эметропов, что предполагает, что механизмы развития миопии отличаются от механизмов прогрессирования миопии.

Следующий этап исследований связан со стремлением понять механизм, с помощью которого время пребывания на открытом воздухе снижает риск развития миопии. Некоторые ученые полагают, что важную роль играет увеличение физической активности на свежем воздухе, но тщательное измерение уровней активности путем опросов или с помощью объективных датчиков в исследованиях, проведенных в Австралии, Сингапуре и Англии, не подтвердили эту точку зрения.⁴⁻⁶

Более распространенная гипотеза заключается в том, что яркий дневной свет на улице стимулирует образование в сетчатке дофамина, который сдерживает рост глаза.⁴ Однако не любая миопия в экспериментах на животных подавляется светом. Миопия депривации формы, при которой глаз лишен высококонтрастного зрения, наиболее чувствительна к воздействию света.^{7,8} По данным недавнего исследования на обезьянах,⁹ миопия, индуцированная линзами, при которой глаз растет в длину, чтобы компенсировать гиперметропический дефокус, вызванный минусовыми линзами, не подавляется светом. Это отличие очень важно, т.к. индуцированная линзами миопия более значима для развития миопии у человека, чем миопия депривации формы. Другая проблема заключается в том, что если яркий свет оказывает общий подавляющий эффект на рост глаза, то он должен сдерживать удлинение глаза как до, так и после возникновения миопии, но, по-видимому, этого не происходит. Как упоминалось ранее, время, проведенное на свежем воздухе, снижает риск возникновения миопии, но, по-видимому, не влияет на прогрессирование миопии.³

Роль витамина D

Другой эффект от более длительного пребывания на свежем воздухе – это более высокое производство кожей витамина D в результате воздействия ультрафиолетового (УФ) света. Согласно исследованию¹⁰, у миопов уровень витамина D в крови меньше на 20%, чем у эметропов, даже если сделать поправку на то, что миопы меньше времени проводят на улице. Исследование CLEERE изучало также генетические факторы производства витамина D, обнаружив 4 генетических отклонения у европеоидной расы, связанные с миопией слабее -4,00D.¹¹ Эти вариации составляют 12-18% общих отклонений; это очень высокий процент по сравнению с 2,9-3,4% общих связанных с миопией вариаций, объясняемых множественным генетическим полиморфизмом.^{12,13}

Как витамин D может помочь не допустить развития миопии? Результаты исследования CLEERE показывают, что удлинение эмметропической оси сопровождается компенсаторным снижением оптической силы хрусталика и его толщины. Хрусталик утоньшается, уплощается и теряет оптическую силу, чтобы сохранить эмметропию, вероятно, в результате простого механического растяжения, обеспечивающего связь между растущим глазом, цилиарной мышцей, ресничными связками и хрусталиком. Развитие миопии характеризуется внезапным прекращением этого растяжения.¹⁴ Рост глаза по существу перестает зависеть от изменений в хрусталике. Когда эта связь обрывается, любое удлинение оси переходит в минусовые диоптрии миопии. Автор предполагает, что этот разрыв происходит из-за изменений в цилиарной мышце. При растяжении гладкие мышцы в других частях тела, таких как кровеносные сосуды или мочевого пузыря, имеют тенденцию к гипертрофии, что приводит к появлению структурных изменений.^{15,16} Толстая цилиарная мышца может действовать как ограничивающее кольцо, предотвращающее растяжение глаз от растяжения хрусталика. Если гипертрофия цилиарной мышцы играет роль в развитии миопии (но пока, это не доказано), то витамин D может помочь. Витамин D улучшает функцию мочевого пузыря во время обструктивной болезни как у крыс, так и у людей, при которой растяжение стенок мышцы ведет к гипертрофии и нарушению сокращений.^{17,18} Увеличение уровня витамина D может оказывать похожий положительный эффект на цилиарную мышцу глаза. Более эластичное цилиарное кольцо может предотвратить растяжение хрусталика во время роста и предотвратить или задержать развитие миопии. Витамин D не влияет на рост глаза напрямую, возможно объясняя причину, почему много времени, проведенного на свежем воздухе, не влияет на скорость прогрессирования миопии, если она уже возникла.

Обнаружение того, что большее количество времени, проведенного на свежем воздухе, снижает риск развития миопии, представляется важным достижением в нашем понимании рефракционной ошибки. Но нам необходимо разобраться, что же конкретно оказывает влияние во время пребывания на свежем воздухе – упражнения, яркий свет, синтез витамина D или какая-либо комбинация. Пребывание на свежем воздухе может оказывать положительный эффект не только на глаза, но также влияет на риск других заболеваний у детей, таких как ожирение и диабет.

Автор делает заключение, что все-таки следует с осторожностью давать какие-либо радикальные рекомендации по поводу большего времени пребывания детей на свежем воздухе, так как хорошо известно о вредном воздействии УФ-излучения на кожу и глаза.

Роль витамина D в развитии и прогрессировании миопии должна быть изучена в последующих исследованиях.

Литература

1. Jones-Jordan LA, Mitchell GL, Cotter SA, Kleinstejn RN, Manny RE, Mutti DO, et al. Visual Activity before and after the onset of juvenile myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:1841-1850.
2. Jones LA, Sinnott LT, Mutti DO, Mitchell GL, Moeschberger ML, Zadnik K. Parental history of myopia, sports and outdoor activities, and future myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:3524-3532.
3. Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Cotter SA, Kleinstejn RN, Manny RE, Mutti DO, et al. Time outdoors, visual activity, and myopia progression in juvenile-onset myopes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:7169-7175.
4. Rose KA, Morgan IG, Ip J, Kifley A, Huynh S, Smith W, et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology* 2008;115:1279-1285.
5. Dirani M, Tong L, Gazzard G, Zhang X, Chia A, Young TL, et al. Outdoor activity and myopia in Singapore teenage children. *Br J Ophthalmol* 2009;93:997-1000.
6. Guggenheim JA, Northstone K, McMahon G, Ness AR, Deere K, Mattocks C, et al. Time outdoors and physical activity as predictors of incident myopia in childhood: a prospective cohort study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:2856-2865.
7. Ashby R, Ohlendorf A, Schaeffel F. The effect of ambient illuminance on the development of deprivation myopia in chicks. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50:5348-5354.
8. Smith EL, 3rd, Hung LF, Huang J. Protective effects of high ambient lighting on the development of form-deprivation myopia in rhesus monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:421-428.
9. Smith EL, 3rd, Hung LF, Arumugam B, Huang J. Negative lens-induced myopia in infant monkeys: effects of high ambient lighting. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54:2959-2969.
10. Mutti DO, Marks AR. Blood levels of vitamin D in teens and young adults with myopia. *Optom Vis Sci* 2011;88:377-382.
11. Mutti DO, Cooper ME, Dragan E, Jones-Jordan LA, Bailey MD, Marazita ML, et al. Vitamin D receptor (VDR) and group-specific component (GC, vitamin D binding protein) polymorphisms in myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:3818-3824.
12. Verhoeven VJ, Hysi PG, Wojciechowski R, Fan Q, Guggenheim JA, Hohn R, et al. Genome-wide meta-analyses of multiethnic cohorts identify multiple new susceptibility loci for refractive error and myopia. *Nat Genet* 2013;45:314-318.
13. Kiefer AK, Tung JY, Do CB, Hinds DA, Mountain JL, Francke U, et al. Genome-wide analysis points to roles for extracellular matrix remodeling, the visual cycle, and neuronal development in myopia. *PLoS Genet* 2013;9:e1003299.
14. Mutti DO, Mitchell GL, Sinnott LT, Jones-Jordan LA, Moeschberger ML, Cotter SA, et al. Corneal and crystalline lens dimensions before and after myopia onset. *Optom Vis Sci* 2012;89:251-262.
15. Christ GJ, Andersson KE. Rho-kinase and effects of Rho-kinase inhibition on the lower urinary tract. *Neurourol Urodyn* 2007;26:948-954.
16. Ren J, Albinsson S, Hellstrand P. Distinct effects of voltage- and store-dependent calcium influx on stretch-induced differentiation and growth in vascular smooth muscle. *J Biol Chem* 2010;285:31829-31839.
17. Dallosso HM, McGrother CW, Matthews RJ, Donaldson MM. Nutrient composition of the diet and the development of overactive bladder: a longitudinal study in women. *Neurourol Urodyn* 2004;23:204-210.
18. Schroder A, Colli E, Maggi M, Andersson KE. Effects of a vitamin D(3) analogue in a rat model of bladder outlet obstruction. *BJU Int* 2006;98:637-642.