ЭНЦИКЛОПЕДИЯ
раннего детского
развития

Управляющие функции

Обновление августа 2015 г.

Редактор темы:
Джей Брюс Мортон, PhD, Университет Западного Онтарио, Канада

Оглавление

Обобщение 5

Развитие мозга и управляющее функционирование 8
КАТИ КНАПП, MSC, ДЖ. БРЮС МОРТОН, PHD, ЯНВАРЯ 2013 R.

Управляющее функционирование в период младенчества и детства 16
ЮКО МУНАКАТА, PHD, ЛАУРА МАЙКЛСОН, BA, ДЖЕЙН БАРКЕР, MPA, НИКОЛАС ШЕВАЛЬЕ, PHD, ЯНВАРЯ 2013 R.

Управляющие функции и эмоциональное развитие 24
[1]М. РОЗАРИО РУЭДА, PHD, [2]ПЕДРО М. ПАЗ-АЛОНСО, PHD, ЯНВАРЯ 2013 R.

Связь между управляющим функционированием и социальным познанием 32
ДЖАННЕТТ БЕНСОН, MA, МАРК А. САББАХ, PHD, ЯНВАРЯ 2013 R.

Защитная роль управляющих навыков при неблагоприятных условиях внешней среды 40
АМАНДА ДЖ. ВЕНЗЕЛ, BA, МЭГАН Р. ГУННАР, PHD, АПРЕЛЯ 2013 R.

Социально-экономический статус и развитие управляющей функции 48
КЕЙСИ ДЖ. ХУК, BA, ГВЕНДОЛЕН М. ЛОУСОН, BA, МАРТА ДЖ. ФАРАХ, PHD, ЯНВАРЯ 2013 R.

Управляющие функции в школе 56
КЛЭНСИ БЛЭР, PHD, ЯНВАРЯ 2013 R.

Размышления о развитии управляющих функций Комментарии к статьям: Кнапп и Мортон, Мунаката и соавт., Руеда и Паз-Алонсо, Бенсон и Саббах, Блэр, Хук и соавт 63
ФИЛИП ДЭВИД ЗЕЛАЗО, PHD, ЯНВАРЯ 2013 R.

Когнитивный контроль и саморегуляция у маленьких детей: Как их улучшить и зачем [слайд-шоу] 70

АДЕЛЬ ДАЭМОНД, PHD, ЧЛЕН КОРОЛЕВСКОГО ОБЩЕСТВА КАНАДЫ, ЯНВАРЯ 2013 R.

Тема разработана при финансовой поддержке:

Обобщение

Насколько это важно?

Управляющие функции – это когнитивные способности, необходимые для контроля и регулирования наших мыслей, эмоций и действий. Иногда проводится разграничение между «холодным» компонентом управляющих функций, включающим только когнитивные навыки (напр. способность считать в уме), и «горячим» компонентом, который отражает способность регулировать эмоции (напр. умение контролировать гнев).

Управляющие функции могут быть разделены на три широкие категории навыков:

- Самоконтроль: умение противостоять искушению для того, чтобы делать то, что правильно. Эта способность помогает детям быть внимательными, вести себя менее импульсивно, оставаться сосредоточенными на работе.
- Рабочая память: способность сохранять информацию в уме, где ей можно манипулировать. Этот навык необходим для решения когнитивных задач, таких как соотнести две темы, подсчитать в уме, решить, что нужно сделать в порядке очередности.
- Когнитивная гибкость: включает в себя образное мышление и мягкую подстройку под изменяющиеся запросы. Эта способность помогает детям решать проблемы, используя воображение и креативность.

Способности управляющего функционирования очень важны для развития, в пользу чего говорит значение ранних различий в управляющих функциях для лонгитюдного прогнозирования важных жизненных показателей, включая академическую успеваемость, поведение, связанное со здоровьем, и социальную адаптацию.

Что нам известно?

Управляющим функциям необходимо время, чтобы раскрыть весь потенциал своего развития, это частично объясняется тем, что префронтальная кора головного мозга медленно созревает. Изменения в управляющих функциях становятся заметными, когда дети приобретают способность напоминать себе о том, какие цели важны (напр. доделать

домашнее задание вместо того, чтобы смотреть телевизор). Улучшения в управляющих функциях также видны, когда дети развивают умение анализировать то, что их окружает, с целью решить каким будет подходящий план действий (напр. надо подготовиться вечером накануне экзамена, чтобы завтра успешно сдать его). Недоразвитые управляющие функции могут служить объяснением тому, почему маленькие дети проявляют упрямство, отказываясь следовать логичным указаниям, таким как, например, надеть шапку зимой. Дети из малообеспеченных семей особо подвержены риску проблем развития управляющих функций.

Поскольку процесс созревания навыков управляющей функции имеет длительный характер, дети крайне чувствительны к раннему опыту, который может либо замедлить, либо ускорить развитие их способностей. Стресс, например, может быть настолько вредным для управляющих функций маленького ребенка, что это может привести к ошибочному диагнозу – синдрому дефицита внимания и гиперактивности. С другой стороны, развивающий опыт, например, положительные отношения между родителем и ребенком, может защитить детей от негативного влияния стрессовой обстановки, такой как жизнь в неблагополучной экономической ситуации, и тем самым улучшить управляющую функцию. Дети отзывчивых родителей, которые применяют скорее мягкую дисциплину, нежели жесткую и поддерживают самостоятельность своего ребенка, также, как правило, имеют более развитые навыки управляющей функции.

Высоко развитое управляющее функционирование связано с несколькими положительными результатами, такими как компетентность в социальной, эмоциональной, академической областях. Фактически, они предопределяют ранний успех в школе лучше, чем интеллект, ранняя числовая грамотность и умение писать и читать. Навыки управляющей функции, по-видимому, позволяют детям ориентироваться в постоянно изменяющейся среде, что может быть ключевым для развития детей в условиях повышенного риска. Эффективность управляющей функции предопределяет здоровье, экономическое благополучие и малое количество противоправных действий в дальнейшей жизни. Особые компоненты управляющих функций также отвечают за умение детей понимать внутренний мир других людей. Например, импульсное управление позволяет хорошо прогнозировать понимание ребенком ложных убеждений, т.е. наличие представления о том, что у других есть убеждения о мире, отличающиеся от собственных убеждений ???????. Данное умение является необходимым для успешных социальных взаимодействий.

В то время как у развитых умений управляющего функционирования есть ряд преимуществ, плохое управляющее функционирование характерно для некоторых расстройств, таких как синдром дефицита внимания и гиперактивность, поведенческие проблемы, трудности в обучении, аутизм, депрессия. С высокой вероятностью рано проявившиеся проблемы с управляющими функциями будут ??????????? в детстве и юности.

Что можно сделать?

Помощь детям дошкольного возраста в совершенствовании их навыков управляющей функции влечет за собой ряд преимуществ. Коррекционные программы, направленные на тренировку управляющей функции, эффективны для достижения успеха в школе и в социально-эмоциональных умениях, они могут привести к изменениям в структуре нервных связей. Ранняя коррекция может также замедлить темпы и облегчить трудности, связанные с такими нарушениями, как СДВГ и поведенческие проблемы. Тренировка управляющей функции не требует больших финансовых затрат, и она может осуществляться в обычном классе с детьми 4 или 5-тилетнего возраста. Изменения в существующих учебных программах для детей младшего возраста должны включать приятные и достаточно сложные виды занятий, которые направлены на саморегулирование. Йога, музыка, аэробика, танцы, медитация, рассказывание историй и боевые искусства являются примерами деятельности, которая помогает улучшить основные умения управляющей функции. В классе дети должны быть вовлечены в более активное обучение, выполнять задания в малых группах и проводить меньше времени, выполняя задания в больших группах. Дети с более развитой управляющей функцией требуют меньшего количества негативных вмешательств со стороны учителей, что способствует созданию среды, свободной от стрессов, которая поощряет дальнейшее развитие управляющих функций. Также стоит поощрять участие маленьких детей в сложных формах игры, таких как ролевая игра, где они учатся брать на себя роли и адаптироваться к постоянно меняющемуся сюжету.

Также важно понимать, что навыки управляющего функционирования постепенно приобретаются с годами и что даже высокомотивированный ребенок может испытывать трудности в следовании указаниям, таким как «не есть печенье перед ужином», или не справляться с концентрацией внимания на протяжении долгого времени.

Развитие мозга и управляющее функционирование

Кати Кнапп, MSc, Дж. Брюс Мортон, PhD

Западный университет, Канада

января 2013 г.

Введение

Управляющие функции – это процессы, которые обеспечивают многие виды каждодневной деятельности, включающие планирование, гибкое мышление, сосредоточенное внимание и торможение поведения, и которые продолжают развиваться в ранней взрослости.[1,2] Важным условием развития этих психологических способностей является структурное и функциональное развитие мозга.[3,4,5,6] Одним из медленнее всего развивающихся отделов мозга является префронтальная кора, обширный участок коры головного мозга, расположенный в передней доле. Примечательно, что эта область мозга продолжает развиваться в течение трех десятилетий жизни.[7,8] Исследования с помощью нейровизуализации[9,10] и обследования пациентов с травмами мозга[11,12,13] позволяют предположить, что префронтальная кора жизненно необходима для контроля внимания, мышления и поведения, частично в связи с тем, что она соединяет перцептивный, эмоциональный и двигательный центры, расположенные в других областях мозга. Факт медленного развития префронтальной коры,[14,15] которая важна для управляющего контроля, привел к предположению о том, что развитие управляющего функционирования тесно связано с созреванием префронтальной коры.[16,17,18] Одним из следствий этого являются трудности в решении таких повседневных задач, как не играть с запрещенной игрушкой, которые будет сложно преодолеть даже нормально развивающимся детям.

Предмет

Понимание того, что префронтальная кора важна для поведенческой саморегуляции, и ее развитие происходит постепенно, может объяснить, почему, например, детям сложно: (а) прекратить один вид деятельности и переключиться на новый; (б) планировать заранее; (в) делать больше одного дела одномоментно; (г) концентрироваться в течение длительного периода времени; и (д) отказаться от немедленного вознаграждения. Результаты

исследований, полученные возрастной когнитивной нейронаукой, подтверждают, что такое поведение является нормальной частью взросления, и его причины в некоторой степени кроются в том, как мозг работает на этой стадии жизни.

Проблематика

Понять точно, как развитие префронтальной коры способствует развитию управляющих процессов, чрезвычайно затруднительно. Во-первых, управляющие функции сложно точно определить и измерить, частично из-за того, что такие основные понятия, как торможение или когнитивная гибкость, в действительности больше описывают, чем объясняют поведение. Во-вторых, неясно, являются ли процессы, вовлеченные в управление поведением одного типа, такого как язык, теми же самыми, что и процессы, вовлечённые в управление другими видами поведения, такими как эмоции. В-третьих, задания, подходящие для тестирования управляющего функционирования в определенном возрасте, как правило, не будут подходить для тестирования управляющих функций у детей более старшего возраста. Все это осложняет сравнение управляющего функционирования у детей разного возраста. В конечном счете, специалисты по возрастной когнитивной нейронауке заинтересованы в установлении взаимосвязей между возрастными изменениями управляющего функционирования и возрастными изменениями функций мозга. Чтобы добиться этого, необходимо не просто надлежащим образом определить и измерить управляющее функционирование, но вместе с тем получить непосредственные измерения функционирования мозга. Один из подходов – это функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ), безопасный и относительно неинвазивный способ исследования изменений в активности мозга, которые появляются, когда люди выполняют определенные задания. Будучи действенным и безопасным для использования даже у новорожденных младенцев,[19,20] метод фМРТ опирается на то, что участники остаются неподвижными, по крайней мере, от 5 до 10 минут, пока делаются снимки. Небольшое движение всего на 5-10 мм может привести к тому, что снимки будут очень нечеткими (с высоким уровнем помех) и фактически не будут поддаваться анализу. Все может осложниться еще больше, если маленькие дети выполняют предписанные задания не так, как старшие дети, поэтому становится невозможно выяснить, связаны ли возрастные отличия в паттернах мозговой активности исключительно с разницей в возрасте у участников, или они возникают как дополнение к отличиям, связанным с тем, как дети помладше и постарше выполняют задания. Проще говоря, если мы проинструктируем

семилетних детей решать задачу так, как ее могли бы решать четырехлетние, это могло бы, в принципе, заставить паттерны мозговой активности семилетних выглядеть неотличимо от тех, которые наблюдаются у четырехлетних. Для смягчения этих проблем исследователи разрабатывают новые протоколы методов нейровизуализации, которые можно быстро провести и которые не требуют от детей выполнения задания. В этих так называемых «снимках в состоянии покоя» дети просто неподвижно лежат всего лишь пять минут с открытыми глазами.[21] Полученные снимки используются для изучения связанных с возрастом изменений «внутренних» образцов кортикальной взаимосвязи, которые затем могут быть сопоставлены с измерениями управляющих функций, собранных вне сканирования МРТ.

Научный контекст

Результаты МРТ исследований развития управляющего функционирования рисуют завораживающую, но сложную картину. Некоторые исследования, например, сообщают, что дети более юного возраста проявляют меньшую активность префронтальной коры (ПФК) в ситуации выполнения заданий на управляющие функции, чем участники более старшего возраста, - результаты, которые сходны с интуитивным предположением о том, что по мере функционального развития области мозга она демонстрирует более стабильную активность, и управляющее функционирование улучшается.[22,23] Другие результаты предполагают немного более сложную историю, поскольку некоторые области ПФК демонстрируют повышенную активность с увеличением возраста, в то время как другие с увеличением возраста демонстрируют снижающуюся активность.[24,25,26] Одним из объяснений этого паттерна поведения является то, что в начале жизни управляющее функционирование ассоциируется со слабой, но диффузной активностью ПФК, между тем как при последующем развитии управляющее функционирование ассоциируется с сильной, но очаговой активностью ПФК.[26] Таким образом, в центре развивающейся области мозга активность возрастает с возрастом, тогда как в окружающих областях уменьшается по мере взросления. Другое объяснение заключается в том, что определенные области внутри ПФК становятся более продуктивными по мере взросления. Таким образом, на ранних стадиях развития этим областям необходимо работать очень напряженно, чтобы поддерживать определенный уровень активации управляющего функционирования. Однако при дальнейшем развитии, когда эти области функционируют более эффективно, они могут поддерживать относительный уровень активации управляющего функционирования с меньшим расходом энергии. Несомненно, требуется больше

исследований, чтобы прояснить эту сложную картину.

Одним из достоверных выводов фМРТ исследования развития деятельности управляющего функционирования является то, что существует много дополнительных областей вне ПФК, связанных с развитием деятельности управляющего функционирования, включая переднюю поясную, переднюю островковую, теменную и моторную кору головного мозга.[27,28] Одно из объяснений этих данных заключается в том, что задания на успешность управляющих функций очень сложные и включают в себя много разных подпроцессов, таких как удерживание инструкций в уме,[27,29,30] реакция на одни стимулы и игнорирование других,[22] планирование и выполнение двигательной реакции,[26] оценивание обратной связи. Поэтому возможно, что задания на управляющее функционирование связаны с активностью во многих областях мозга, так как сами задания включают много разных подпроцессов, каждый из которых ассоциируется с активностью разных областей мозга. Если это так, то тогда следующей задачей для будущих исследований будет определение того, какие подпроцессы подпадают под действие изменений, связанных с возрастом, и соединение этих изменений с изменениями в функционировании конкретных областей мозга. Вторая интерпретация заключается в том, что ПФК не функционирует независимо, но является частью более широкой, функционально однородной сети. Согласно этой точке зрения, независимо от того, удерживает ли участник инструкции в голове, планирует ли ответ или оценивает обратную реакцию, будет наблюдаться стабильная активность во всей сети. Если это верно, то значит, следующая задача для исследований будет состоять в том, чтобы определить, как организация более крупной сети изменяется по мере развития. Возможности включают в себя изменения в областях, охватывающих сети покрупнее, так же как и изменения в количестве и силе связей между входящими в их состав областями.

Ключевые вопросы

- Какие составляющие процессы лежат в основе выполнения заданий на управляющие функции?
- Связаны ли различные управляющие функции каждая со своей отдельной областью мозга?
- Как изменения в функции мозга сказываются на изменениях управляющих функций?

Результаты последних исследований

В последнее время исследователи начали изучать возрастные изменения в сетях мозга, которые, как полагают, важны для управляющего функционирования, при помощи исследования изменений связей между ПФК и другими областями, обычно ассоциирующимися с управляющим функционированием, такими как теменная кора, передняя поясная кора и островная кора головного мозга.[28] Поскольку эти сети можно наблюдать и измерять, даже когда участники теста находятся в состоянии покоя, во многих исследованиях в последнее время использовалось так называемое фМРТ в состоянии покоя, чтобы исследовать организацию сетей когнитивного контроля в различных возрастах.[31,32] Первоначальные результаты указывали на разветвленное возрастное преобразование сетей с формированием новых долгосрочных связей и устранением предшествующих кратковременных связей по мере того, как дети становятся старше.[33] Новейшие данные поставили под сомнение эти первоначальные выводы и позволили предположить, что возрастное преобразование сетей управляющего функционирования может быть менее четко выражено, чем считали первоначально.[34] Однако несмотря на эти первоначальные ошибки, изучение сетевой организации по мере развития продолжает привлекать внимание, так как исследователи все больше признают, что области мозга работают совместно, чтобы претворять в жизнь мысли и действия высокого уровня.

Неисследованные области

Наиболее значительным пробелом в фМРТ-исследованиях развития управляющего функционирования является, вероятно, нехватка лонгитюдных исследований. В отличие от срезовых исследований, в которых одна группа детей сравнивается с другой группой детей более старшего возраста, лонгитюдные исследования сравнивают одну и ту же группу детей в разном возрасте. Не стоит говорить, что лонгитюдные исследования очень дорогие, требуют много времени для проведения и могут быть очень рискованными, что является причиной столь небольшого объема результатов лонгитюдных исследований на сегодняшний день. Тем не менее, лонгитюдные проекты имеют ряд важных преимуществ перед срезовыми проектами. Во-первых, при сравнении двух групп детей разных возрастов существует много факторов, которые потенциально могут отличаться от группы к группе, помимо возраста можно назвать отличия в интеллектуальном развитии, темпераменте/личностных качествах, а также социо-экономическом статусе, не говоря уже о других. Учитывая то, что каждый из этих факторов связан с управляющим

функционированием, выводы, касающиеся важности возраста для объяснения групповых отличий в паттернах мозговой активации, становятся несущественными. Во-вторых, важной целью возрастной когнитивной нейронауки является обнаружение ранних паттернов психологической организации и организации нервной системы, которые предопределяют будущие состояния, как позитивные (например, интеллектуальное и социальное благополучие), так и негативные (например, психопатологии). Выявление таких паттернов лучше всего достигается тогда, когда систематически наблюдают за одной и той же группой детей в течение долгого времени до тех пор, пока у некоторых детей не будут замечены какие-либо склонности (например, одаренность, пагубные привычки, опасное сексуальное поведение, и т.д.). Только тогда можно вернуться и посмотреть, какие показатели изучения поведения или мозга, собранные раньше, успешно предрекают будущие последствия.

Выводы

Мозгу требуется первые два десятилетия жизни для того, чтобы развиться до взрослого состояния. В течение этого времени разные области мозга развиваются с разной интенсивностью. Наряду с развитием областей связи между областями мозга также развиваются постепенно в течение детства и отрочества. В сочетании с этим развитием мозговой структуры и функции происходит совершенствование способности решать задачи управляющего функционирования. Дети демонстрируют постепенное улучшение способности планировать заранее, переключаться с задания на задание и тормозить реакцию, когда их просят это делать. Изучение сетей мозга и их развития может дать практическую возможность количественно измерить взаимоотношения между развитием мозга и созреванием управляющих функций. Фронтальной коре и теменной коре необходимо взаимодействовать, чтобы эффективно выполнять задания на управляющее функционирование. Эффективное взаимодействие между этими областями полностью развивается лишь в поздней юности, и это может объяснить, почему способности управляющего функционирования формируются лишь на втором десятке жизни.

Рекомендации для родителей, служб и административной политики

Нам необходимо помнить, что мозг детей находится в процессе непрерывного развития. Измеряем ли мы консистенцию серого вещества мозга, объем белого вещества, плотность синаптических связей или любой другой анатомический признак мозга, мы увидим

непрерывно происходящие изменения вплоть до вхождения во взрослость. Очевидно, что эти изменения окажут влияние на когнитивное функционирование ребенка, то же самое будет особенно верно для управляющего функционирования, учитывая сложность вовлеченных процессов. Принимая во внимание важность управляющего функционирования для академической успеваемости и социального благополучия, выявление проблем когнитивной и поведенческой саморегуляции на ранних стадиях, несомненно, важно. В то же самое время, все маленькие дети будут испытывать затруднения, когда будут планировать заранее, преодолевать соблазны, регулировать эмоции и концентрироваться на задании: именно так работает мозг в этом возрасте.

Литература

1. Best JR, Miller PH, Jones LL. Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Dev Rev*. 2009;29(3):180-200.
2. Luna B, Garver KR, Urban TA, Lazar, NA, Sweeney JA.Maturation of cognitive processes from late childhood to adulthood. *Child Dev*. 2004;75(5):1357-1372.
3. Shaw P, Kabani, NJ, Lerch JP, et al. Neurodevelopmental trajectories of the human cerebral cortex. *J Neurosci*. 2008;28(14):3586-3594.
4. Huttenlocher PR, de Courten C, Garey LJ, Van der Loos H. Synaptogenesis in human visual cortex – evidence for synapse elimination during normal development. *Neurosci Lett*. 1982;33(3):247-252.
5. Giedd JN, Blumenthal J, Jeffries NO, et al. Brain development during childhood and adolescence: A longitudinal MRI study. *Nat Neurosci*. 1999;2(10):861-863.
6. Sowell ER, Peterson BS, Thompson PM, Welcome SE, Henkenius AL, Toga AW. Mapping cortical change across the human life span. *Nat Neurosci*. 2003;6(3):309-315.
7. Gogtay N, Giedd JN, Lusk L, et al. Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *P Natl Acad Sci USA*. 2004;101(21):8174-8179.
8. Huttenlocher PR. Dendritic and synaptic development in human cerebral cortex: Time course and critical periods. *Dev Neuropsychol*. 1999;16(3):347-349.
9. Lie C, Specht K, Marshall JC, Fink GR. Using fMRI to decompose the neural processes underlying the Wisconsin Card Sorting Test. *Neuroimage*. 2006;30(3):1038-1049.
10. Aarts E, Roelofs A, van Turennout M. Attentional control of task and response in lateral and medial frontal cortex: Brain activity and reaction time distributions. *Neuropsychologia*. 2009;47(10):2089-2099.
11. Perrett E. The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behaviour. *Neuropsychologia*. 1974;12(3):323-330.
12. Aron AR, Fletcher PC, Bullmore ET, Sahakian BJ, Robbins TW. Stop-signal inhibition disrupted by damage to right inferior frontal gyrus in humans. *Nat Neurosci*. 2003;6(2):115-116.
13. Milner B. Effects of different brain lesions on card sorting: The role of the frontal lobes. *Arch Neurol*. 1963;9(1):90-100.
14. Huttenlocher PR. Synaptic density in human frontal cortex – developmental changes and effects of aging. *Brain Res*. 1979;163(2):195-205.

15. Sowell ER, Thompson PM, Tessner KD, Toga AW. Mapping continued brain growth and gray matter density reduction in dorsal frontal cortex: Inverse relationships during postadolescent brain maturation. *J Neurosci*. 2001;21(22):8819-8829.

16. Bunge SA, Zelazo PD. A brain-based account of the development of rule use in childhood. *Curr Dir Psychol Sci*. 2006;15(3):118-121.

17. Dempster FN. The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and aging. *Dev Rev*. 1992;12(2):45-75.

18. Diamond A. Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. In: Stuss DT, Knight RT, eds. *Principles of Frontal Lobe Function*. Oxford: Oxford University Press; 1992:466-503.

19. Smyser CD, Inder TE, Shimony JS, et al. Longitudinal analysis of neural network development in preterm infants. *Cereb Cortex*. 2010;20(12):2852-2862.

20. Davidson MC, Thomas KM, Casey BJ. Imaging the developing brain with fMRI. *Ment Retard Dev D R*. 2003;9(3):161-167.

21. Kelly AMC, Di Martino A, Uddin LQ, et al. Development of anterior cingulate functional connectivity from late childhood to early adulthood. *Cereb Cortex*. 2009;19(3):640-657.

22. Adleman NE, Menon V, Blasey CM, et al. A developmental fMRI study of the Stroop color-word task. *Neuroimage*. 2002;16(1):61-75.

23. Luna B, Thulborn KR, Munoz DP, et al. Maturation of widely distributed brain function subserves cognitive development. *Neuroimage*. 2001;13(5):786-793.

24. Morton JB, Bosma R, Ansari D. Age-related changes in brain activation associated with dimensional shifts of attention: An fMRI study. *Neuroimage*, 2009;46(1):249-256.

25. Bunge SA, Dudukovic NM, Thomason ME, Vaidya CJ, Gabrieli JDE. Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: Evidence from fMRI. *Neuron*. 2002;33(2):301-311.

26. Casey BJ, Trainor RJ, Orendi JL, et al. A developmental functional MRI study of prefrontal activation during performance of a go-no-go task. *J Cognitive Neurosci*. 1997;9(6):835-847.

27. Braver TS, Cohen JD, Nystrom LE, Jonides J, Smith EE, Noll DC. A parametric study of prefrontal cortex involvement in human working memory. *Neuroimage*. 1997;5(1):49-62.

28. Cole MW, Schneider W. The cognitive control network: Integrated cortical regions with dissociable functions. *Neuroimage*. 2007;37(1):343-360.

29. Bunge SA, Wright SB. Neurodevelopmental changes in working memory and cognitive control. *Curr Opin Neurobiol*. 2007;17(2):243-250.

30. Kwon H, Reiss AL, Menon V. Neural basis of protracted developmental changes in visuo-spatial working memory. *P Natl Acad Sci USA*. 2002;99(20):13336-13341.

31. Biswal B, Yetkin FZ, Haughton VM, Hyde JS. Functional connectivity in the motor cortex of resting human brain using echo-planar MRI. *Magn Reson Med*. 1995;34(4):537-541.

32. Vogel AC, Power JD, Petersen SE, Schlagger BL. Development of the brain’s functional network architecture. *Neuropsychol Rev*. 2010;20(4):362-375.

33. Fair DA, Dosenbach NUF, Church JA, et al. Development of distinct control networks through segregation and integration. *P Natl Acad Sci USA*. 2007;104(33):13507-13512.

34. Power JD, Barnes KA, Snyder AZ, Schlaggar BL, Petersen SE. Spurious but systematic correlations in functional connectivity MRI networks arise from subject motion. *NeuroImage*. 2012;59(3):2142-2154.

Управляющее функционирование в период младенчества и детства

Юко Мунаката, PhD, Лаура Майклсон, BA, Джейн Баркер, MPA, Николас Шевалье, PhD

Колорадский университет г. Боулдер, США

января 2013 г.

Введение

Управляющие функции относятся к ряду когнитивных процессов, участвующих в регулировании мыслей, эмоций и поведения. Управляющие функции помогают нам достигать цели в повседневной жизни, будь то планирование отпуска, контролирование гнева или выполнение ряда задач одновременно. Данные функции стремительно развиваются в период младенчества и детства[1,2] и позволяют предсказывать дальнейшее успешное обучение в школе, состояние здоровья и заработок.[3] При определенных условиях управляющие функции также можно развивать.[4] В то же время управляющие функции имеют ярко выраженный[5] наследственный характер, то есть генетические различия между людьми вносят вклад в индивидуальные различия управляющих функций. Более того, данные различия устойчивы в процессе развития.[6,7] Низкий уровень развития управляющих функций в детстве позволяет предсказывать неполноценное управляющее функционирование десятилетиями позже. Нарушения управляющих функций наблюдаются у детей из семей с низким социально-экономическим статусом[8] и с разнообразными клиническими расстройствами, включая синдром дефицита внимания и гиперактивности,[9] аутизм[10] и депрессию.[11]

Предмет

Ограничения в управляющем функционировании могут привести к тому, что дети могут казаться упрямыми и непослушными, например, в ситуации, когда они настаивают на том, что им не нужно надевать куртку, чтобы поиграть в снегу, или когда они тянутся за печеньем, несмотря на способность повторить указания о том, что им разрешено есть печенье только после ужина. На основе управляющих функций можно предсказать жизненные результаты в дальнейшем. Индивидуальные различия в управляющем

функционировании при поступлении в детский сад предопределяют последующие академические успехи, причем они могут играть более значимую роль для ранних успехов, чем знакомство с цифрами и буквами.[12-14] Поведение, направленное на саморегуляцию, обуславливает социальные навыки, отношения с учителями и сверстниками, участие в школьной жизни, здоровье, достаток и наличие правонарушений в будущем.[3,15] При определенных условиях управляющие функции можно развивать. Дошкольные программы, разработанные с целью улучшения когнитивной и поведенческой готовности к школе, привели к усовершенствованию управляющих функций. Такие же результаты были достигнуты в разнообразных обучающих программах начальной школы.[16-18] Занятия аэробикой, боевыми искусствами, йогой, танцами и коррекционные игровые методики также ассоциируется с усовершенствованием управляющего функционирования у детей.[4] Обучающие программы могут помочь снизить или устранить нарушения управляющего функционирования у детей из семей с низким социально-экономическим статусом,[19,20] хотя экологические исследования, анализирующие влияние коррективных программ на популяционном уровне еще предстоит провести.

Проблематика

Управляющие функции сложны по своей структуре, что ведет к трудностям при оценивании и отслеживании изменений в их развитии. Данные функции охватывают ряд когнитивных процессов высшего уровня, включая процессы планирования, принятия решений, сохранения и манипулирования информацией в рамках кратковременной памяти, наблюдения за окружающей средой в поисках нужной информации, переключения с одной задачи на другую, и процессы подавления нежелательных мыслей, чувств и действий. Кроме того, эти процессы высшего уровня опираются на когнитивные, перцептивные и моторные процессы более низкого уровня, что осложняет достоверную диагностику управляющих функций.[21,22] Например, способность человека отказывать себе в употреблении шоколада во время диеты отражает не только способность подавлять сильное желание его съесть, но также и голод, и причины, по которым человек сел на диету. Трудности с выявлением точных критериев управляющих функций также ведут к сложностям при оценивании их изменений в процессе развития. Процессы более низкого уровня развиваются так же, как и управляющие функции, что осложняет создание критериев управляющих функций, которые можно использовать применительно к различным возрастным категориям. Например, изменения в способности подавлять

определенные эмоции и желания начиная с периода младенчества и в период зрелости нельзя проследить путем оценивания изменений в способности придерживаться диеты! В результате, исследователи часто использовали разнообразные виды оценивания управляющего функционирования с различными возрастными группами, например, оценивание способности младенцев подавлять эмоции и желания в контексте умения сохранять внимание при наличии отвлекающих факторов,[23] и оценивание способности детей к подавлению эмоций и желаний в контексте игры по типу «Саймон говорит», в ходе которой дети обычно имитируют поведение взрослого, при этом иногда от них требуется выполнить противоположное действие.[24] Различия в способах оценивания мешают сделать конкретные выводы об изменениях в развитии управляющего функционирования.

Научный контекст

Изучение управляющих функций и их развития быстро набирает обороты. Использование методов нейронауки, включая функциональную нейровизуализацию, электроэнцефалографию и компьютерные модели, обеспечивает понимание изменений в тканях мозга, которые поддерживают развитие управляющего функционирования.[2,25-27] Занимаясь решением проблемы неточности заданий, исследователи разработали комплект заданий, отвечающих требованиям управляющего функционирования, но различающихся в других отношениях. Например, комплект заданий на подавление может включать одно задание, в ходе которого детям требуется сфокусировать взгляд на чем-либо и подавить желание посмотреть в сторону какого-либо отвлекающего фактора, и задание, в ходе выполнения которого требуется назвать цвет слова на экране (например, слова «зеленый», напечатанного голубым шрифтом) и при этом воздержаться от прочтения самого слова. Статистические техники могут быть использованы для того, чтобы выявить общие черты при выполнении данных заданий, обеспечивая более точную оценку управляющих функций.[5] Для того, чтобы разрешить сложности при сравнении критериев управляющего функционирования в зависимости от возрастной группы, исследователи разработали критерии, которые можно слегка изменять, чтобы манипулировать требованиями управляющего функционирования, не изменяя при этом все остальные аспекты задания. Например, в ходе задания, где детям требуется подавить желание посмотреть в сторону какого-либо отвлекающего стимула, количество отвлекающих факторов может быть увеличено в зависимости от возраста. Подобные способы оценивания обладают достаточной чувствительностью для охвата широкого ряда возрастных групп, позволяя

исследователям рассмотреть количественные изменения в ходе выполнения заданий для того, чтобы отследить развитие управляющего функционирования.[1]

Ключевые вопросы

- Каковы ключевые вехи развития управляющих функций в период младенчества и детства?
- Что вызывает эти изменения в ходе развития?
- Почему управляющие функции предопределяют дальнейшее функционирование и общий уровень интеллектуального развития?

Результаты последних исследований

Как оказалось, составляющие процессы управляющего функционирования становятся более специализированными в ходе развития: в раннем детстве дети пользуются одними и теми же когнитивными процессами во всех ситуациях, где требуется контроль, однако начиная с периода среднего детства и далее данные процессы постепенно сосредотачиваются на таких компонентах, как подавление привычного действия или переключение между различными задачами.[21,28,29] Управляющее функционирование также становится более само-управляемым (таким образом, что дети всё меньше полагаются на других людей), а также переключается с реактивного контроля (когда дети приспосабливаются к событиям по мере их наступления) на проактивный контроль (когда дети ожидают и готовятся к предстоящим событиям).[2] Например, дети младшего возраста склонны готовиться к школьному экзамену в последнюю минуту и только при побуждении со стороны родителей, тогда как дети старшего возраста могут начать заниматься заблаговременно в ожидании потенциальных трудностей. Изменения в управляющем функционировании частично вызваны увеличивающейся способностью держать в уме соответствующие цели (например, продолжать заниматься несмотря на искушение поиграть в видеоигры), а также возрастающей способностью детей наблюдать за окружающей обстановкой с целью определения того, какие типы поведения представляются адекватными (например, заниматься сегодня важно для того, чтобы сдать экзамен завтра).[30,31] Развитие этих изменений сопровождается усиливающейся с возрастом активностью обширной нервной сети, которая охватывает префронтальную кору , теменную кору и базальные ганглии;. Данные области тесно связаны между собой, и в процессе развития возможны различные вариации моделей их активизации.[25,27]

Неисследованные области

На данный момент, мы обладаем ограниченным пониманием генно-средового взаимодействия в управляющем функционировании; пониманием того, как опыт взаимодействия с окружающей средой влияет на экспрессию генов, воздействующих на управляющие функции, как генетические переменные влияют на характеристики окружающей среды, которые могут повлиять на управляющие функции.[5] Кроме того, в исследованиях освещались главным образом количественные изменения в эффективности процессов, лежащих в основе управляющих функций, при этом предполагалось, что все дети задействуют одни и те же процессы или стратегии, использование которых становится более успешным с возрастом. Тем не менее, стратегии могут меняться с возрастом и среди детей одной возрастной группы, что потенциально запускает различные пути развития управляющего функционирования. Разнообразие стратегий еще предстоит исследовать.[32,33] Наконец требуется проведение дальнейших исследований, чтобы полностью понять, какие изменения в мозге поддерживают изменения в управляющем функционировании, в особенности в период раннего детства, а также каким образом подобные изменения в мозге приводят к изменениям в управляющем функционировании.[2]

Выводы

Хотя управляющие функции сложны и трудны для измерения, был достигнут значительный прогресс в отношении понимания этих фундаментальных когнитивных процессов высшего уровня в период младенчества и детства – как они изменяются по мере развития, как влияют на поведение, какие аспекты дальнейших событий в жизни они предопределяют, и какие события могут повлиять на их развитие. В данной работе подчеркивается важнейшая роль управляющих функций в развитии детей. Ко многим вопросам еще предстоит вернуться в дальнейших поведенческих и нейро-когнитивных исследованиях. Предстоит найти ответы на следующие вопросы: как отличаются траектории развития управляющего функционирования у детей и каковы последствия этих отличий; почему управляющие функции позволяют предсказать дальнейшие события в жизни; как влияние генов, окружающей среды и проистекающие изменения в мозге ведут к существенным улучшениям управляющего функционирования, наблюдаемым в младенчестве и детстве. Более глубокое понимание процессов развития управляющего функционирования станет решающим фактором в усовершенствовании обучающих программ, стратегий коррективного воздействия и средств ранней диагностики, созданных с целью

максимально увеличить будущие возможности детей и их дальнейшие академические достижения.

Рекомендации для родителей, служб и административной политики

Когда дети делают что-то, чего им делать не следует, или когда кажется, будто они не слушаются, это не всегда означает, что они упрямые или непослушные. Даже когда у детей есть сильный стимул вести себя как положено, ограничения в управляющих функциях могут помешать им в этом. Если не предпринимать соответствующих мер, нарушения управляющего функционирования могут предвосхищать пониженную академическую успеваемость, и могут помочь объяснить наличие стабильного разрыва в учебных достижениях между студентами из семей с высоким и низким социально-экономическим статусом. Директивные органы, располагающие ограниченными ресурсами, могут столкнуться с трудностями при выборе между доступными видами коррективной помощи, направленной на усовершенствование управляющих функций. Сведения о сравнении уровня эффективности различных видов коррективных программ ограничены, коррективные воздействия могут по-разному влиять на детей разных возрастных групп и траектории их развития, и лишь некоторые программы были переведены с формата демонстрационных исследований на формат обучающих программ в масштабе всей системы. Усовершенствование средств ранней диагностики и попытки определить долгосрочное влияние программ помощи в период раннего и среднего детства помогут установить оптимальное распределение по времени и управление обучающими программами.

Литература

1. Beck DM, Schaefer C, Pang K, Carlson SM. Executive function in preschool children: Test–retest reliability. *J Cogn Dev*. 2011;12(2):169–193.
2. Munakata Y, Snyder H, Chatham C. Developing cognitive control: Three key transitions. *Curr Dir Psychol Sci*. In press.
3. Moffitt TE, Arseneault L, Belsky D, et al. A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *P Natl Acad Sci USA*. 2011;108(7):2693–2698.
4. Diamond A, Lee K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*. 2011;333(6045):959–964.
5. Friedman NP, Miyake A, Young SE, DeFries JC, Corley RP, Hewitt JK. Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin. *J Exp Psychol Gen*. 2008;137(2):201–225.
6. Casey BJ, Somerville LH, Gotlib IH, et al. Behavioral and neural correlates of delay of gratification 40 years later. *P Natl Acad Sci USA*. 2011;108(36):14998–15003.

7. Friedman NP, Miyake A, Robinson JL, Hewitt JK. Developmental trajectories in toddlers' self-restraint predict individual differences in executive functions 14 years later: A behavioral genetic analysis. *Dev Psycho*. 2011;47(5):1410-1430.

8. Hackman DA, Farah MJ. Socioeconomic status and the developing brain. *Trends Cogn Sci*. 2009;13(2):65–73.

9. Willcutt EG, Doyle AE, Nigg JT, Faraone SV, Pennington BF. Validity of the executive function theory of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A meta-analytic review. *Biol Psychiat*. 2005;57(11):1336–1346.

10. Hughes C, Russell J, Robbins TW. Evidence for executive dysfunction in autism. *Neuropsychologia*. 1994;32(4):477–492.

11. Snyder HR, under review. Executive function is broadly impaired in major depressive disorder: A meta-analysis and review.

12. Blair C, Razza RP. Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Dev*. 2007;78(2):647–663.

13. Heaviside S, Farris E. Public school kindergarten teachers' views on children's readiness for school (NCES No. 93-410). Washington, DC: US Department of Education, Office of Educational Research and Improvement.

14. Rimm-Kaufman SE, Pianta RC, Cox MJ. Teachers' judgments of problems in the transition to kindergarten. *Early Child Res Q*. 2000;15(2):147–166.

15. Eisenberg N, Valiente C, Eggum ND. Self-regulation and school readiness. *Early Educ Dev*. 2010;21(5):681–698.

16. Bierman KL, Nix RL, Greenberg MT, Blair C, Domitrovich CE. Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. *Dev Psychopathol*. 2008;20(3):821–843.

17. Riggs NR, Greenberg MT, Kusché CA, Pentz MA. The mediational role of neurocognition in the behavioral outcomes of a social-emotional prevention program in elementary school students: Effects of the PATHS Curriculum. *Prev Sci*. 2006;7(1):91–102.

18. Thorell LB, Lindqvist S, Bergman Nutley S, Bohlin G, Klingberg T. Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Dev Sci*. 2009;12(1):106–113.

19. Noble KG, McCandliss BD, Farah MJ. Socioeconomic gradients predict individual differences in neurocognitive abilities. *Dev Sci*. 2007;10(4):464–480.

20. Diamond A, Barnett WS, Thomas J, Munro S. Preschool program improves cognitive control. *Science*. 2007;318(5855):1387–1388.

21. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cogn Psychol*. 2000;41(1):49–100.

22. Salthouse TA. Relations between cognitive abilities and measures of executive functioning. *Neuropsychology*. 2005;19(4):532–545.

23. Holmboe K, Pasco Fearon RM, Csibra G, Tucker LA, Johnson MH. Freeze-Frame: A new infant inhibition task and its relation to frontal cortex tasks during infancy and early childhood. *J Exp Child Psychol*. 2008;100(2):89–114.

24. Luria AR. *Higher cortical functions in man*. New York: Basic Books; 1966.

25. Crone EA, Ridderinkhof KR. The developing brain: From theory to neuroimaging and back. *Dev Cogn Neurosci*. 2011;1(2):101–109.

26. Lamm C, Zelazo PD, Lewis MD. Neural correlates of cognitive control in childhood and adolescence: Disentangling the contributions of age and executive function. *Neuropsychologia*. 2006;44(11):2139–2148.

27. Morton JB, Bosma R, Ansari D. Age-related changes in brain activation associated with dimensional shifts of attention: An fMRI study. *Neuroimage*. 2009;46(1):249–256.

28. Huizinga M, Dolan CV, van der Molen MW. Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*. 2006;44(11):2017–2036.

29. Wiebe SA, Espy KA, Charak D. Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Dev Psychol*. 2008;44(2):575–587.

30. Chevalier N, Blaye A. Setting goals to switch between tasks: Effect of cue transparency on children’s cognitive flexibility. *Dev Psychol*. 2009;45(3):782–797.

31. Munakata Y, Herd SA, Chatham CH, Depue BE, Banich MT, O'Reilly RC. A unified framework for inhibitory control. *Trends Cogn Sci*. 2011.

32. Hanania R. Two types of perseveration in the Dimension Change Card Sort task. *J Exp Child Psychol*. 2010;107(3):325–336.

33. Moriguchi Y, Hiraki K. Longitudinal development of prefrontal function during early childhood. *Dev Cogn Neurosci*. 2011;1(2):153–162.

Управляющие функции и эмоциональное развитие

[1]М. Розарио Руэда, PhD, [2]Педро М. Паз-Алонсо, PhD

[1]Университет Гранады, Испания, [2]Центр изучения когниции, мозга и языка в Баске, Испания

января 2013 г.

Введение

Эмоциональное развитие включает в себя повышенную способность чувствовать, понимать и различать все более сложные эмоции, а также способность к их сознательному регулированию для того, чтобы адаптироваться к социальной среде или достигать настоящие или будущие цели. Часто дети сталкиваются с ситуациями, в которых они должны выбирать между конкурирующими вариантами, как, например, сделать домашнюю работу, прежде чем поиграть, или перекусить в данный момент вместо того, чтобы оставить в желудке место для более здоровой пищи. Принимая такие решения, они должны уладить конфликт между конкурирующими вариантами, возможными в конкретный момент, в контексте определенных ожиданий и правил, а также они должны регулировать позывы к немедленному удовлетворению желаний в пользу выбора варианта, который является менее сиюминутным и автоматическим. Такого рода поведенческий и когнитивный контроль связан с понятием управляющих функций. Понятие управляющей функции относится к многомерным когнитивным процессам контроля, которые характеризуются как произвольные и требующие больших усилий. Они включают в себя возможность оценивать, организовывать и достигать цели, а также способность гибко адаптировать поведение при столкновении с новыми задачами или ситуациями. Результаты исследований когнитивного развития и возрастной когнитивной нейронауки показали, что развитие регулирования эмоций происходит при сильной поддержке нескольких основных управляющих функций, таких как контроль внимания, торможение неподходящих форм поведения, принятие решений, а также других когнитивных процессов высшего уровня, которые протекают в эмоционально сложных ситуациях.[1,2]

Предмет

Поскольку люди преимущественно социальны, понимание своих собственных эмоций и эмоций других людей – это важный навык, и работа большой части головного мозга связана с этими усилиями.[3] Основные эмоции, такие как счастье или страх, отличаются от так называемых нравственных эмоций (например, стыд, вина, гордость и т.д.), которые возникают в процессе социального взаимодействия, в котором нормативное или идеальное поведение установлено явно или неявно. Понимание и управление моральными эмоциями требует усвоения норм и моральных принципов, разделяемых сообществом, в котором живет человек. Необходимо также воспринимать и понимать эмоции других людей (эмпатия) и соотносить их психические состояния (теория психического), включая понимание их убеждений и взглядов. Как таковые эмоциональное и социальное развитие тесно связаны друг с другом. Другой ключевой компонент эмоционального развития, а именно регулирование эмоций, не менее важен для социализации. В социальной деятельности (например, в школе) часто необходимо контролировать эмоциональные реакции, позитивные (например, взволнованность) или негативные (например, огорчение), чтобы приспособиться к нормам и задачам. Таким образом, развитие управляющего контроля играет центральную роль в регулировании эмоций.

Проблематика

Управляющая функция часто относится к когнитивным функциям неспецифичного рода (domain-general). Это означает, что она участвует в регулировании всех видов поведения, например, таких, в которых задействованы язык, память, мышление и т.д. Однако некоторые авторы полагают, что эмоциональное, социальное и мотивационное поведение (например, принятие решения, съесть ли кусок торта или обнять кого-то, кого мы любим) сложнее контролировать и, для него, возможно, даже требуется механизм другого типа, по сравнению с эмоционально-нейтральными условиями (например, при принятии решения, является пять четным или нечетным числом). Некоторые авторы установили различие между «холодным» (чисто когнитивным) и «горячим» (эмоциональным) аспектами управляющей функции.[4] Таким образом, при целенаправленном решении задач управляющая функция и регуляция эмоций вступают во взаимонаправленные отношения. Однако конкретные требования к регуляции эмоций будут зависеть от мотивационной значимости задачи и от того, является ли задача сама по себе «горячей» или «холодной».1

Научный контекст

Многомерная природа модели управляющей функции контрастирует с отсутствием конкретного соглашения, касающегося общепризнанного теста для управляющей функции, несмотря на весьма структурированный характер задач, использующихся, как правило, для изучения разных функций по-отдельности. Разнообразные лабораторные задачи, таким образом, используются для измерения различных управляющих функций, некоторые из которых были адаптированы из арсенала задач, которые используются со взрослыми. Можно провести общее различие между задачами с «холодной» и «горячей» управляющей функцией, в зависимости от того, включает ли задача работу с эмоционально-значимой информацией или нет.[5] В рамках этой общей классификации задачи также могут быть разделены в соответствии с определенной функцией, на которую они ориентированы, например, рабочей памятью, тормозящим контролем или психической гибкостью. Однако, учитывая факт длительного развития управляющей функции на протяжении всего детства, имеется широкий набор задач, подходящих для детей определенного возрастного диапазона или уровня способностей.[6]

Ключевые вопросы

1. Поддерживается ли эмоциональное развитие созреванием навыков управляющей функции? Как развитие ключевых аспектов эмоционального развития (например, эмпатии, теории психического, усвоения моральных принципов и т.д.) связано с созреванием префронтальной коры?
2. Какие факторы определяют развитие навыков управляющей функции?
3. Определены ли индивидуальные различия в развитии управляющей функции и эмоциональной регуляции генетически или они скорее связаны с опытом?
4. Можно ли содействовать развитию управляющей функции с помощью образовательных воздействий? Если да, то приведет ли развитие управляющей функции к улучшению эмоционального развития?

Результаты последних исследований

Данные многочисленных исследований указывают на то, что созревание аспектов управляющего функционирования, таких как тормозящий контроль и управляющее внимание, тесно связаны с повышенным эмоциональным пониманием (себя и других) и регуляцией. Результаты решения дошкольниками лабораторных задач, в которых измеряется тормозящий контроль, значимо коррелируют с их способностью регулировать

свои эмоции.[7,8] Кроме того, дети с более высокими способностями к контролю внимания, как правило, справляются с гневом, используя невраждебные вербальные методы, а не открытые агрессивные методы.[9] Более высокий уровень произвольного контроля также положительно соотносится с эмпатией.[10] Выражение эмпатии по отношению к другим требует интерпретации их сигналов дистресса или удовольствия. Фактически, способность различать психические состояния самого себя и других (теория психического, ТП), которая является еще одним центральным когнитивным компонентом эмпатии,[11] тесно связана с индивидуальными различиями в произвольном и тормозящем контроле.[12] Однако все еще не решен вопрос о том, связана ли напрямую теория психического с более общими навыками эмоционального регулирования на начальном этапе развития.[13] Кроме того, индивидуальные различия в управляющем контроле связаны с развитием совести (conscience), которая включает в себя взаимодействие переживания моральных эмоций с таким поведением, которое отвечает правилам и социальным нормам.[14] В этом контексте интернализированный контроль поведения сильнее у детей с высоко развитым произвольным контролем.[15] Согласно общему мнению, произвольный контроль обеспечивает гибкость, необходимую вниманию, чтобы связывать моральные принципы, чувства и действия.

В дополнение к этим работам современные направления исследований сосредоточены на изучении факторов, как образовательных, так и конституциональных, влияющих на развитие управляющей функции. Исследования обучающих программ для различных управляющих функций у дошкольников и школьников выявили прямые преимущества от выработанных способностей, включающих управляющее внимание,[16,17] подвижное мышление,[18,19,20] рабочую память[21,22,23] и когнитивный контроль.[24]

Неисследованные области

Существуют направления для будущих исследований, которые в дальнейшем смогут пролить свет на управляющие функции и эмоциональное развитие. Хотя срезовые исследования могут быть очень информативными, необходимы лонгитюдные исследования для того, чтобы исключить возможные последствия, связанные с индивидуальными расхождениями по возрастным группам. Таким образом, лонгитюдные исследования могут предоставить важную информацию относительно типичного и атипичного когнитивного и эмоционального развития.[25] Другим важным, но все еще не решенным вопросом является тот, до какой степени образовательные коррективные вмешательства, направленные на

поддержание управляющей функции, могут вызвать стабильные изменения в эффективности этой системы, как на структурном, так и функциональном уровнях, на протяжении развития. Некоторые исследования показали преимущества обучения управляющей функции на уровне функционирования мозга в течение развития, [16,17,22,23] которые по-прежнему наблюдаются несколько месяцев спустя без дальнейших тренировок.[16] Однако требуется больше исследований для того, чтобы далее охарактеризовать преимущества обучения в течение долгого времени и выяснить, передаются ли преимущества обучения управляющей функции навыкам регулирования эмоций.

Выводы

Эмоциональное развитие включает возрастающее понимание своих эмоций и эмоций других, также как и возрастающую способность контролировать эмоции, основанную на текущих целях и социально-разделяемых правилах. Признано, что изменения в эмоциональной функции играют решающую роль в социальной адаптации и школьной компетентности.[26,27] Адаптивное развитие эмоций связано с благополучием ребенка, в то время как трудности с регулированием эмоций связаны с перепадами настроения и проблемами в поведении.[27,28] Эмоциональное развитие строится на различных когнитивных навыках, включающих способность к гибкому регулированию поведения целенаправленным, произвольным образом (управляющая функция), что напрямую зависит от созревания лобных долей.[29] Когнитивный контроль и регулирование эмоций, по-видимому, развиваются согласованно, демонстрируя всплеск в дошкольном периоде и более замедленный курс развития в течение позднего детства и юности.[30]

Рекомендации для родителей, служб и административной политики

Аккумулирующиеся новые данные свидетельствуют о том, что управляющая функция может быть развита с помощью когнитивного обучения, и такие меры обладают потенциалом повышения эффективности систем мозга, лежащих в основе поведенческих и эмоциональных навыков контроля у детей[16] и взрослых.[23,31,32] Современные исследования также показывают, что развитие управляющего контроля находится под влиянием средовых факторов, таких как воспитание и образование. Качество взаимодействия родитель-ребенок в раннем детстве, по-видимому, способствует развитию управляющей функции в дальнейшем. Родительское отношение, проявляющееся в теплом, отзывчивом обращении и мягкой дисциплине, что в целом характеризует надежную взаимную

привязанность и положительную взаимность, связано с более развитыми навыками управляющей функции у ребенка.[33] Аналогичным образом, показано, что школьные программы, которые сосредоточены на обучение навыкам регулирования, способны значительно улучшить развитие управляющего контроля в дошкольном возрасте.[24] Пластичность нейрокогнитивной системы, лежащей в основе когнитивной и эмоциональной регуляции, может быть связана с ее обширным созреванием в течение первых двух десятилетий жизни. Важно отметить, что восприимчивость этой нейрокогнитивной системы к влиянию широкого спектра переживаний предоставляет множество возможностей для развития социальной и эмоциональной компетентности у детей. Результаты научных исследований такого типа, описанные в настоящей статье, должны стимулировать директивные структуры содействовать использованию образовательных программ, включающих учебные программы, направленные непосредственно на развитие социально-эмоциональной компетентности.

Литература

1. Zelazo, P. D., & Cunningham, W. A. (2007). *Executive Function: Mechanisms Underlying Emotion Regulation Handbook of emotion regulation* (pp. 135-158). New York, NY: Guilford Press.
2. Tottenham, N., Hare, T. A., & Casey, B. J. (2011). Behavioral assessment of emotion discrimination, emotion regulation, and cognitive control in childhood, adolescence, and adulthood. *Frontiers in Psychology*, 2, 39.
3. Olsson, A., & Ochsner, K. N. (2008). The role of social cognition in emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(2), 65-71.
4. Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Oxford: Blackwell.
5. Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S., & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of Hot and Cool Executive Function in Young Children: Age-Related Changes and Individual Differences. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 617-644.
6. Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 595-616.
7. Carlson, S. M., & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development* , 22(4), 489-510.
8. Simonds, J., Kieras, J. E., Rueda, M., & Rothbart, M. K. (2007). Effortful control, executive attention, and emotional regulation in 7-10-year-old children. *Cognitive Development*, 22(4), 474-488.
9. Eisenberg, N., Fabes, R. A., Nyman, M., Bernzweig, J., & Pinuelas, A. (1994). The relations of emotionality and regulation to children's anger-related reactions. *Child Development*, 65(1), 109-128.
10. Rothbart, M. K., Ahadi, S. A., & Hershey, K. L. (1994). Temperament and social behavior in childhood. *Merrill-Palmer Quarterly*, 40, 21-39.
11. Decety, J., & Jackson, P.L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Review*, 3, 71-100.
12. Carlson, S. M., Moses, L. J., & Claxton, L. J. (2004). Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(4), 299-319.

13. Liebermann, D., Giesbrecht, G. F., & Muller, U. (2007). Cognitive and emotional aspects of self-regulation in preschoolers. *Cognitive Development*, 22(4), 511-529.

14. Kochanska, G., & Aksan, N. (2006). Children's conscience and self-regulation. *Journal of Personality*, 74(6), 1587-1617.

15. Kochanska, G., Murray, K. T., & Harlan, E. T. (2000). Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology*, 36(2), 220-232.

16. Rueda, M. R., Checa, P., & Combita, L. M. (2011). Enhanced efficiency of the executive attention network after training in preschool children: Immediate and after two months effects. [doi: 10.1016/j.dcn.2011.09.004]. *Developmental Cognitive Neuroscience*.

17. Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., Saccomanno, L., & Posner, M. I. (2005). Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 102(41), 14931-14936.

18. Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Jonides, J., & Shah, P. (2011). Short- and long-term benefits of cognitive training. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(25), 10081-10086.

19. Mackey, A. P., Hill, S. S., Stone, S. I., & Bunge, S. A. (2011). Differential effects of reasoning and speed training in children. *Developmental Science*, 14(3), 582-590.

20. Nutley, S. B., Soderqvist, S., Bryde, S., Thorell, L. B., Humphreys, K., & Klingberg, T. (2011). Gains in fluid intelligence after training non-verbal reasoning in 4-year-old children: a controlled, randomized study. *Developmental Science*, 14(3), 591-601.

21. Dahlin, E., Nyberg, L., Bäckman, L., & Neely, A. S. (2008). Plasticity of executive functioning in young and older adults: immediate training gains, transfer, and long-term maintenance. *Psychology and Aging*, 23, 720–730.

22. Jolles, D. D., Grol, M. J., Van Buchem, M. A., Rombouts, S. A. R. B., & Crone, E. A. (2010). Practice effects in the brain: Changes in cerebral activation after working memory practice depend on task demands. *NeuroImage*, 52, 658-668.

23. Olesen, P. J., Westerberg, H., & Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. *Nature Neuroscience*, 7(1), 75-79.

24. Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool Program Improves Cognitive Control. *Science*, 318(5855), 1387-1388.

25. Reichenberg, A., Caspi, A., Harrington, H., Houts, R., Keefe, R. S., Murray, R. M. et al. (2010). Static and dynamic cognitive deficits in childhood preceding adult schizophrenia: a 30-year study. *American Journal of Psychiatry*, 167, 160-169.

26. Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist*, 57(2), 111-127.

27. Eisenberg, N., Smith, C. L., & Spinrad, T. L. (2011). Effortful Control: Relations with emotion regulation, adjustment, and socialization in childhood. In K. D. Vohs & R. F. Baumeister (Eds.), *Handbook of Self-Regulation. Research, Theory and Applications* (2nd ed., pp. 263-283). New York: The Guilford Press.

28. Cole, P. M., Martin, S. E., & Dennis, T. A. (2004). Emotion regulation as a scientific construct: Methodological challenges and directions for child developmental research. *Child Development*, 75, 317-333.

29. Welch, M. C. (2001). The prefrontal cortex and the development of executive function in childhood. In A. F. Kalverboer & A. Gramsbergen (Eds.), *Handbook of brain and behavior in human development* (pp. 767-790). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.

30. Carlson, S. M. (2003). Executive function in context: Development, measurement, theory, and experience. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), 138-151.

31. Tang, Y. Y., Ma, Y., Wang, J., Fan, Y., Feng, S., Lu, Q., et al. (2007). Short-term meditation training improves attention and self-regulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 104(43), 17152-17156.

32. Tang, Y. Y., Lu, Q., Geng, X., Stein, E. A., Yang, Y., & Posner, M. I. (2010). Short-term meditation induces white matter changes in the anterior cingulate. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 107(35), 15649-15652.

33. Bernier, A., Carlson, S. M., & Whipple, N. (2010). From External Regulation to Self-Regulation: Early Parenting Precursors of Young Children’s Executive Functioning. *Child Development*, 81(1), 326-339.

Связь между управляющим функционированием и социальным познанием

Джаннетт Бенсон, MA, Марк А. Саббах, PhD

Университет Квинс, Канада

января 2013 г.

Введение

Чтобы понять и спрогнозировать поведение тех, кто находится вокруг нас, мы используем «модель психического» – понимание того, что действия людей обусловлены присущими только им лично психическими состояниями, такими как убеждения, желания и намерения.[1] Например, представьте, что вы видите, как ваша подруга взяла стакан из серванта и направилась к холодильнику. Независимо от того, какой напиток предпочитаете вы, вы будете ожидать, что ваша подруга будет искать и возьмет напиток, который нравится ей. Аналогичным образом, представьте, что ваша подруга говорит вам, что она голодна, и затем направляется к буфету, но вы знаете, что он пуст. Вы можете понять поведение вашей подруги, рассуждая, что она, возможно, думает, что в буфете есть еда, и поступает в соответствии с эти убеждением. В данных примерах способность расшифровывать психические состояния вашей подруги (т. е. что она хочет и что думает) позволяет вам как объяснять, так и предсказывать ее действия.

Понимание развития «модели психического» являлось главной темой исследований в течение последних 20 лет. В этой связи исследователи были особенно заинтересованы в понимании детьми ложных убеждений – случаев, в которых чье-либо представление о мире отличается от того, каким он является на самом деле. В одной из задач, которую ученые часто используют для измерения понимания ложных убеждений, детям показывают, как персонаж (например, Салли) прячет какой-то предмет в определенном месте и уходит. Пока Салли отсутствует, предмет перемещают в другое место. Затем Салли возвращается, и детей спрашивают, где она будет искать предмет. Чтобы выполнить это задание, дети должны признать, что убеждения Салли о местонахождении предмета устарели и неверны, и что она будет искать его там, где она (ошибочно) думает он и находится (т. е. там, где она оставила предмет перед тем, как уйти). Правильное решение этого задания, как правило, вырабатывается у детей в период с 3 до 5 лет, примерно в то же время, когда

развивается ряд соответствующих реальных социально-когнитивных навыков, включая умение притворяться,[2] врать,[3] играть в такие игры, как прятки,[4] хранить секреты,[4] устанавливать отношения со сверстниками[5] и понимать моральную ответственность.[6]

Значительный объем работ, существующий в настоящее время, показывает, что существует связь между способностью дошкольников демонстрировать понимание в соответствии с моделью психического (или модели психического состояния человека) и развитием навыков управляющего функционирования, которые обычно связаны с работой фронтальной (лобной) коры головного мозга. Навыки управляющего функционирования – это процессы и способности, которые позволяют нам действовать обдуманно, согласно определенному плану, для достижения наших целей. Они включают в себя способность устанавливать цели, планировать шаги, необходимые для достижения этих целей, а также подавлять желание сделать что-то, что идет в разрез с тем, что мы стремимся сделать. Детское понимание ложных убеждений в наибольшей степени определяется управляющим функционированием, связанным с конфликтом реакций (RC-EF, или импульсное управление) – способностью сдерживать свои порывы в пользу установленных правил поведения, которые требуются, например, в игре «Саймон говорит».

Предмет

Хотя исследователи четко поддерживают идею о существовании связи между импульсным управлением у детей дошкольного возраста и их прохождением заданий на понимание ложных убеждений, среди исследователей и теоретиков развернулись дебаты по поводу причины существования этой связи. Цель этого обзора заключается в том, чтобы обобщить результаты исследований природы связи между импульсным управлением и пониманием ложных убеждений, а также рассмотреть их значение для понимания социально-когнитивных нарушений.

Научный контекст

Связь между прохождением заданий на понимание ложных убеждений и навыками импульсного управления наблюдалась у детей, принадлежащих к разным культурам[7] и обладающих разным социально-экономическим статусом,[8] а также у детей с отклонениями.[9] Более того, взаимосвязь, по-видимому, существует независимо от ряда соответствующих переменных, включающих возраст, языковые навыки и общий уровень интеллекта.[10]

Первоначально существовала гипотеза, согласно которой эта связь может существовать, потому что стандартные задания, которые используются для оценки понимания ложных убеждений, имеют нетривиальные требования импульсного управления.[10] Например, чтобы правильно спрогнозировать, где человек, обладающий ложными убеждениями, будет искать какой-то предмет, необходимо, чтобы участники сделали что-то необычное – сказали, где этот предмет не находится. Такая необычная реакция особенно сложна, учитывая нашу привычную склонность говорить, где какой-то предмет действительно находится, и именно импульсное управление позволяет нам преодолеть эту сложность. Исследование, проводимое в поддержку такой точки зрения, показало, что экспериментальное манипулирование требованиями импульсного управления, предъявляемыми заданиями на понимание ложных убеждений, оказывает предсказуемый эффект на то, как дети проходят это задание – как только требования повышаются, результаты прохождения задания становятся хуже.[11,12,13,14,15]

Хотя задания на понимание ложных убеждений все-таки могут иметь нетривиальные требования импульсного управления подобно тому, что было описано ранее, представляется маловероятным, что эти требования полностью объясняют связь между импульсным управлением и ложными убеждениями. Вместо этого, последние исследования показывают, что связь между навыками импульсного управления и пониманием ложных убеждений намного глубже. Исследователи использовали различные подходы для изучения возможных глубинных причин этой связи. Например, некоторые сосредоточились на роли общих факторов, которые могут стимулировать развитие коры головного мозга, а именно тех ее участков и элементов, которые важны как для модели психического, так и для импульсного управления (например, дофамин).[16] Другие предложили пути, в которых для прохождения заданий, связанных с импульсным управлением и моделью психического, могут требоваться сходные виды когнитивных способностей.[17] Другая особенно интересная возможность заключается в том, что навыки импульсного управления дают детям возможность учиться на различных видах повседневного опыта, которые обеспечивают их информацией о психической деятельности других людей.

Результаты исследований

Существует несколько доказательств, что требования импульсного управления, присущие заданиям на понимание ложных убеждений, не могут полностью объяснить связь между импульсным управлением и прохождением заданий на понимание ложных убеждений:

- Навыки импульсного управления соотносятся не только с прохождением стандартных заданий на понимание ложных убеждений, которые включают необычную по отношению к привычной реакцию ребенка, но также и с прохождением заданий, которые не требуют такой реакции. Например, импульсное управление связано со способностью безошибочно объяснять действия персонажа, обладающего ложными убеждениями, после того, как ему показали, что поиски предмета оказались безуспешными.[18] Подобное действие не обязательно идет в разрез с установленной поведенческой программой. Эти данные показывают, что связь между импульсным управлением и прохождением заданий на понимание ложных убеждений выходит за пределы поверхностных требований импульсного управления, выдвигаемых этими заданиями.
- Кросс-культурные исследования показывают, что достижение определенного уровня навыков импульсного управления само по себе не приводит к успешному прохождению заданий на понимание ложных убеждений.[7,19] Например, Sabbagh и соавторы выявили, что дошкольники из Китая и США сходным образом проявили себя в задании на понимание ложных убеждений, однако результаты детей из Китая при прохождении задания на импульсное управление были значительно лучше, чем результаты детей того же возраста из США; при прохождении задания на импульсное управление дети 3.5 лет из Китая показали те же результаты, что и дети 4-х лет из США.[7] Полученные данные свидетельствуют о том, что одних способностей импульсного управления недостаточно, чтобы обеспечить успешное прохождение заданий на понимание ложных убеждений – в противном случае, дошкольники из Китая продемонстрировали бы более успешные результаты и в задании на понимание ложных убеждений.

Доказательства того, что навыки импульсного управления необходимы для овладения соответствующими принципами модели психического, можно найти в следующих работах:

- В кросс-культурном исследовании, описанном ранее, относительный уровень навыков импульсного управления у участников из Китая и США отличался. Тем не менее, связь между импульсным управлением и прохождением заданий на понимание ложных убеждений была значимой как в группе участников из Китая, так и из США, и ее величина была примерно одинаковой в обеих группах. Полученные данные свидетельствуют о том, что навыки импульсного управления могу быть необходимы для прохождения заданий на понимание ложных убеждений, однако их может оказаться недостаточно.

- Лонгитюдные исследования показывают, что рано развившиеся навыки импульсного управления влияют на дальнейшее развитие способностей понимания ложных убеждений, в то время как обратная связь – между ранее развившимися способностями понимания ложных убеждений и последующим развитием навыков импульсного управления – не значима.[20,21,22] Хотя еще только предстоит провести всесторонне контролируемый анализ, эта связь имеет силу, когда контролируется ряд соответствующих переменных, включающих возраст, языковые навыки и первоначальное умение понимать ложные убеждения. Исследования выявили эту общую картину результатов, когда проводилось тестирование детей дошкольного возраста в течение периода от 5 месяцев до одного года.[20,21,22] Полученные данные свидетельствуют о том, что навыки импульсного управления способствуют развитию понимания ложных убеждений, происходящему за данный период времени.

Направления будущих исследований

Допуская, что навыки импульсного управления важны для развития у детей понимания человеческого разума и психологии, следующим шагом станет описание того, как именно навыки импульсного управления могут оказывать этот благоприятный эффект. Многие исследователи утверждают, что способности импульсного управления обеспечивают детей инструментами, необходимыми для получения и усвоения информации о психической деятельности окружающих из их собственного опыта (см. обзор в Benson and Sabbagh[23]). Согласно положениям этой теории, соответствующий опыт также является решающим в развитии модели психического. Действительно, обширные исследовательские данные показывают, что модель психического зависит от факторов жизненного опыта, которые включают в себя использование родителями терминов, обозначающих психические состояния,[24] количество братьев и сестер,[25] стиль и формы воспитания,[26] тип привязанности ребенка[27] и социально-экономический статус.[28]

Существует по крайней мере два механизма, посредством которых импульсное управление может способствовать процессу получения и усвоения информации о психической деятельности окружающих из опыта. Во-первых, развившиеся навыки импульсного управления могут помочь ребенку устанавливать и поддерживать естественное социальное взаимодействие с окружающими, которое является источником информации об их психической деятельности.[21,22,29] Во-вторых, как только ребенок включается во взаимодействие с окружающими, навыки импульсного управления могут дать ему возможность использовать доступную информацию, относящуюся к ложным убеждениям.

Исполнительное функционирование может способствовать освоению накопленного опыта, давая детям возможность 1) распознавать и обращать внимание на соответствующие переменные[29,30] 2) замечать расхождения между ранее сложившимися ожиданиями и последующими результатами (т. е. несоответствия ожиданий и реальности),[31] а также, скорее предположительно, 3) легко обновлять и дополнять уже имеющиеся знания, основываясь на новой информации. Будущие исследования необходимы для более полного понимания роли, которую импульсное управление играет как в поддержании социального взаимодействия, так и в получении и усвоении информации из него.

Выводы

Исследования показывают, что навыки импульсного управления важны для развития основного аспекта социального познания – модели психического – у детей дошкольного возраста. Несмотря на то, что необходимо провести больше исследований, мы считаем, что навыки импульсного управления помогают детям в процессе получения и усвоения информации о психической деятельности окружающих. В частности, навыки импульсного управления помогают детям извлекать полезную информацию из различных видов опыта, которые важны для развития их социально-когнитивных способностей. Дальнейшие исследования необходимы для того, чтобы прояснить более конкретные механизмы, с помощью которых навыки импульсного управления оказывают воздействие на эти процессы развития.

Рекомендации для родителей, служб и административной политики

Понимание психических состояний других людей является решающим для повседневного общения и согласованного социального взаимодействия. Принимая во внимание вышесказанное, возникает важный вопрос, который касается того, каким образом лучше способствовать развитию такой способности у детей, столкнувшихся с трудностями в понимании психической деятельности окружающих. Может показаться естественным, что, например, один из родителей или работник детского сада заставляют ребенка, который взял чужую игрушку, подумать о том, что в это время чувствует обладатель игрушки, чтобы способствовать развитию восприимчивости ребенка к психическим состояниям других людей. Однако исследования связи между импульсным управлением и моделью психического показывают, что такое естественное вмешательство может оказаться неэффективным, если у ребенка нет навыков импульсного управления, необходимых для

усвоения этой информации. Таким образом, поддержание развития навыков импульсного управления у детей дошкольного возраста может обеспечить основу для повышения уровня знаний о психических состояниях других людей. К счастью, было выявлено, что навыки импульсного управления можно улучшить путем целого ряда образовательных методов.[29] Мы считает, что их улучшение будет способствовать повышению восприимчивости детей к информации о психических состояниях окружающих.

Литература

1. Wellman, H. M. (1990). *The Child 's Theory of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
2. Taylor, M., & Carlson, S. M. (1997). The relation between individual differences in fantasy and theory of mind. *Child Development*, 68, 436-455.
3. Talwar, V., & Lee, K. (2008). Social and cognitive correlates of children's lying behavior. *Child Development*, 79, 866-881.
4. Peskin, J., & Ardino, V. (2003). Representing the mental world in children's social behavior: Playing hide-and-seek and keeping a secret. *Social Development*, 12, 496-512.
5. Astington, J. W., & Jenkins, J. (1995) Theory of mind development and social understanding. *Cognition and Emotion*, 9, 151-165.
6. Killen, M., Mulvey, K. L., Richardson, C., Jampol, N., & Woodward, A. (2001). The accidental transgressor: Morally-relevant theory of mind. *Cognition*, 199, 197-215.
7. Sabbagh, M. A., Xu, F., Carlson, S. M., Moses, L. J., & Lee, K. (2006). The development of executive functioning and theory of mind: A comparison of Chinese and U.S. preschoolers. *Psychological Science*, 17, 74-81.
8. Hughes, C., & Ensor, R. (2007). Executive function and theory of mind: Predictive relations from ages 2 to 4. *Developmental Psychology*, 43, 1447-1459.
9. Zelazo, P. D., Jacques, S., Burack, J. A., & Frye, D. (2002). The relation between theory of mind and rule use: Evidence from persons with autism-spectrum disorders. *Infant and Child Development*, 11, 171-195.
10. Carlson, S. M., & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 72(4), 1032-1053.
11. Carlson, S. M., Moses, L. J., & Hix, H. R. (1998). The role of inhibitory processes in young children's difficulties with deception and false belief. *Child Development*, 69(3), 672-691.
12. Leslie, A. M. (2005). Developmental parallels in understanding minds and bodies. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 459-462.
13. Mitchell, P., & Lacohée, H. (1991). Children's early understanding of false belief. *Cognition*, 39, 107-127.
14. Wellman, H. M., & Bartsch, K. (1988). Young children's reasoning and beliefs. *Cognition*, 30, 239-277.
15. Zaitchik, D. (1991). Is only seeing really believing? Sources of the true belief in the false belief task. *Cognitive Development* , 6, 91-103.
16. Lackner, C., Bowman, L.C., & Sabbagh, M.A. (2010). Dopaminergic functioning and preschoolers’ theory of mind. *Neuropsychologia*, 48, 1767-1774.
17. Frye, D., Zelazo, P. D., Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10, 483-527.
18. Perner, J., Lang, B., & Kloo, D. (2002). Theory of mind and self-control: More than a common problem of inhibition. *Child Development*, 73, 752-767.

19. Oh, S., & Lewis, C. (2008). Korean preschoolers' advanced inhibitory control and its relation to other executive skills and mental state understanding. *Child Development*, 79, 80-99.

20. Carlson, S. M., Mandell, D. J., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: Stability and prediction from ages 2 to 3. *Developmental Psychology*, 40(6), 1105-1122.

21. Flynn, E. (2007). The role of inhibitory control in false belief understanding. *Infant and Child Development. Special Issue: Using the Microgenetic Method to Investigate Cognitive Development*, 16, 53-69.

22. Hughes, C. (1998). Finding your marbles: Does preschoolers' strategic behavior predict later understanding of mind? *Developmental Psychology*, 34, 1326-1339.

23. Benson, J. E., Sabbagh, M. A. (2009). Theory of mind and executive functioning: A developmental neuropsychological approach. In P. Zelazo, E. Crone & M. Chandlers (Eds.). *Developmental social cognitive neuroscience* (pp. 63-80). New York, NY: Psychology Press.

24. Ruffman, T., Slade, L., & Crowe, E. (2002). The relation between children’s and mother’s mental state language and theory of mind understanding. *Child Development*, 73, 734-751.

25. Ruffman, T., Perner, J., Naito, M., Parkin, L., & Clements, W.A. (1998). Older (but not younger) siblings facilitate false belief understanding. *Developmental Psychology*, 34, 161-174.

26. Hughes, C., Deater-Deckard, K., & Cutting, A. L. (1999). ‘Speak roughly to your little boy’? Sex differences in the relations between parenting and preschoolers’ understanding of mind. *Social Development,8,* 143-160.

27. Meins, E., Fernyhough, C., Russell, J., Clark-Carter, D. (1998). Security of attachment as a predictor of symbolic and mentalising abilities: A longitudinal study. *Social Development, 7,* 1-24.

28. Cutting, A. L., & Dunn, J. (1999). Theory of mind, emotion understanding, language, and family background: Individual differences and interrelations. *Child Development, 70,* 853-865.

29. Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science*, 318, 1387-1388.

30. Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31-60.

31. Zelazo, P.D., Carlson, S.M., & Kesek, A. (2008). The development of executive function in childhood. In C. Nelson, & M. Luciana (Eds.), Handbook of developmental cognitive neuroscience. Cambridge, MA: MIT Press.

Защитная роль управляющих навыков при неблагоприятных условиях внешней среды

Аманда Дж. Вензел, BA, Мэган Р. Гуннар, PhD

Университет Миннесоты, США

апреля 2013 г.

Введение

В последнее время предметом рассмотрения в сфере психологической устойчивости стала защитная роль управляющих функций в школьных успехах детей, проживающих в неблагоприятных жизненных условиях. Управляющая функция, также определяемая как когнитивный контроль, отражает способность целенаправленно контролировать мышление, поведение и эмоции.[1] Эти навыки могут проявляться в способности удерживать информацию в рабочей памяти, поддерживать или переключать внимание, затормаживать непроизвольные реакции с целью выполнения порученного или целенаправленного действия, а также в способности отсрочить вознаграждение.

Навыки УФ быстро развиваются в дошкольном периоде.[2] Считается, что они обеспечивают фундамент для когнитивной и поведенческой готовности к школе.[3] Во время занятий управляющие навыки могут проявляться в виде способности сосредотачиваться, следовать указаниям, ожидать своей очереди и запоминать правила. Показано, что эти навыки особенно важны для детей, подверженных стрессу, в период раннего детства. Недавно проведенные исследования позволяют предположить, что управляющие навыки предопределяют психологическую устойчивость, проявляемую в школьной жизни и в общении со сверстниками, точнее, чем уровень интеллектуального развития, и помимо него.[4,5,6,7]

Несмотря на то, что управляющие навыки выполняют защитную функцию у детей, находящихся в группе риска, развитие этих навыков восприимчиво к таким событиям, как травма или хронический стресс.[8] Среди детей, проживающих в неблагоприятных условиях (например, бездомных/часто меняющих место жительства, из бедных семей, находящихся на учете в социальном учреждении с раннего возраста, подвергающихся жестокому обращению и т.д.), часто наблюдаются нарушения управляющих функций.[6,7,9,10,11] Вместе

взятые, результаты данных исследований говорят о необходимости снижения уровня хронического стресса и целенаправленного формирования управляющих навыков у детей с помощью обучающих и профилактических мероприятий.

Предмет

Дети, находящиеся в группе риска и обладающие более развитыми управляющими навыками, демонстрируют более высокую когнитивную и поведенческую готовность к школе и деятельности в ней.[3,12] Вероятно, данные навыки дают детям возможность ориентироваться в постоянно изменяющейся окружающей среде,[9,13] что может быть особенно важно для детей, чье развитие проходит в беспорядочной обстановке.

Однако предыдущие исследования показали, что дети, подверженные повышенному влиянию неблагоприятных условий окружающей среды, могут быть хуже подготовлены к успешной деятельности в школе, частично вследствие нарушений развития управляющих навыков.[6,7,9,10,11] Данные нарушения могут подорвать способность детей к успешной учебной деятельности и к формированию позитивных отношений со сверстниками и преподавателями.[12,14,15] Это может повлечь за собой долгосрочные последствия, влияющие на успехи в школе, учитывая тот факт, что разрыв в академических достижениях имеет тенденцию сохраняться и даже расширяться в ходе обучения в школе.[16,17]

С учетом данных о том, что управляющие навыки легко поддаются коррекции с помощью обучающих мероприятий и что дети, демонстрирующие более слабые изначальные результаты, достигают значительного улучшения,[18] недавние попытки улучшить подготовку к школе детей в группе риска были направлены на формирование управляющих навыков до поступления в детский сад.[4,19] Более того, исследования предполагают, что управляющие навыки поддаются коррекции с помощью обучающих программ в годы обучения в школе.[18]

Проблематика

Изучение защитной роли управляющих функций сопровождается некоторыми трудностями. Во-первых, существует мало измерительных методик, в полной мере отражающих управляющие способности детей с задержками в развитии этих способностей. Поскольку воздействие хронического стресса в ранние годы связывают с несовершенными управляющими навыками у некоторых детей,[8] важно уметь оценить широкий диапазон

функционирования с целью полноценно зафиксировать изменчивость данных навыков.

В текущих коррективных программах, направленных на улучшение управляющих навыков, используется множество методов, включающих тренинг, школьный учебный план или физическую активность.[18] Хотя эти программы позволяют предположить, что управляющие навыки легко поддаются коррекции, наряду с этим в них наблюдается переменный успех в отношении улучшения этих навыков.[20,21,22,23,24] Программы, в которых используется обучение с помощью компьютера, обнаруживают потенциал для совершенствования управляющих навыков; однако улучшения касаются только той области, на которую направлено обучение (например, рабочая память), и не распространяются на другие области управляющего функционирования в целом.[18]

Другие программы, созданные с целью стимулировать развитие управляющих навыков, включают мероприятия по внедрению данных навыков в повседневную жизнь детей, например курс дошкольного обучения «Tools of the Mind» (Инструменты разума).[25] На протяжении этого курса детей поощряют использовать проговаривание про себя или визуальное напоминание (например, картинка с изображением уха напоминает, что им нужно слушать или сосредоточиться) с целью развития навыков торможения и контроля импульсов. Исходные результаты исследования позволяли предположить, что у детей из групп, где проводилось подобное обучение, лучше развиваются управляющие навыки.[26] Однако в ходе последних исследований воспроизвести эти результаты не удалось,[27] что предполагает наличие возможных трудностей в ходе курса обучения или сложностей в отношении точности выполнения программы.

Ключевые вопросы

Исследования в области развития, созданные с целью понять защитную роль управляющего функционирования, направлены, как правило, на поиск ответов к следующим вопросам:

1. Каков механизм, посредством которого управляющие функции готовят детей к дальнейшим успехам в школе?
2. Что помогает стимулировать развитие управляющих навыков у детей младшего возраста, столкнувшихся с задержкой в развитии этих навыков?
3. Что помогает защитить эти навыки от воздействия хронического стресса?

Результаты последних исследований

Исследования неизменно показывают, что дети с более развитыми управляющими навыками до поступления в детский сад чаще демонстрируют успехи в школе.[6,7] Что касается академических достижений, то управляющие навыки способны поддерживать успехи в изучении языков и математики.[12] Исследователи обнаружили, что у детей из семей с низким доходом управляющие навыки, развитые до поступления в детский сад, фактически предопределяют рост навыков в сфере числовой и общей грамотности в детском саду.[12] Успешный переход к школе может стать особенно важным событием для детей, столкнувшихся с серьезным влиянием неблагоприятных условий внешней среды и подверженных риску низкой успеваемости в школе.

Помимо обеспечения когнитивной базы для обучения, управляющие навыки также способны поддержать академический успех посредством стимулирования адекватного поведения в ходе занятий.[3] Многие педагоги в детских садах отмечают, что для детей более важно уметь контролировать себя на занятиях, следовать указаниям и не проявлять себя нарушителем дисциплины, чем знать алфавит и уметь считать до 20.[3] Это указывает на то, что учителя могут рассматривать детей с хорошо развитыми управляющими навыками как более обучаемых по сравнению с теми детьми, которые чаще отвлекаются и склонны к нарушению дисциплины.[3]

Более того, управляющие навыки способны стимулировать развитие позитивных отношений с учителями и сверстниками.[28] Исследования показывают, что существует частичное совпадение между развитием управляющего функционирования и моделью психического (МП), представляющей собой способность к пониманию того, что другие люди обладают желаниями и знаниями, отличающимися от наших. Подобные навыки ассоциируют с более низким уровнем агрессии, более развитыми навыками решения проблем и позитивными социальными навыками.[29,30] В дополнение к этому, способность отсрочивать вознаграждение может быть связана со способностью детей регулировать фрустрацию и стресс.[31,32]

Неисследованные области

На данный момент существует ограниченное количество исследований эффективности коррективных программ, разработанных с целью поддержания управляющих навыков у

детей из особой группы риска. При разработке коррективных программ для этих детей очень важно учитывать, что у детей, подвергнувшихся воздействию разнообразных неблагоприятных факторов, могут последовательно проявляться нарушения управляющего функционирования.[6,7,9,10,11] Тем не менее, важно помнить о том, что цели коррективных программ и реакция детей с различным жизненным опытом могут отличаться. В отношении детей, в настоящий момент испытывающих хронический стресс (например, в отношении бездомных/часто меняющих место жительства детей), остается открытым вопрос, возможно ли целенаправленно заниматься развитием управляющих навыков без предварительной коррекции уровня испытываемого стресса и формирования навыков психологической адаптации. Потребуется проведение дальнейших исследований с целью выявить наилучший способ адаптации коррективных программ сообразно потребностям различных детей.

Выводы

Исследования последовательно предполагают, что пережитая травма или нахождение в состоянии хронического стресса в ранний период жизни способны ухудшить развитие управляющих навыков.[6,7,9,10,11] Вероятно, эти навыки обеспечивают фундамент для готовности к школе в области когнитивных способностей и поведения.[3,12] Дети с более развитыми управляющими навыками могут быть более обучаемыми.[3] Фактически, дети, находящиеся в группе риска, но обладающие более развитыми управляющими навыками при поступлении в детский сад, показали лучшие результаты в способности к чтению и письму и в числовой грамотности по сравнению с теми детьми, кто изначально обладал менее развитыми навыками.[12] Принимая во внимание тот факт, что разрыв в академических достижениях – это устойчивое явление, способное прогрессировать в процессе обучения в школе,[16,17] очень важно, чтобы у детей, находящихся в группе риска, было как можно более удачное начало учебной деятельности в школе.

По этой причине коррективным программам, стимулирующим развитие управляющих функций, уделялось повышенное внимание. Несмотря на тот факт, что управляющие функции поддаются коррекционному воздействию,[18,33] немногие коррективные программы были направлены на поддержание навыков у детей, испытывающих токсичный уровень стресса. Возможно, что попытки создать коррективные программы, которые стимулируют управляющие функции у этих детей, должны быть направлены на решение проблемы текущего уровня стресса и в то же время они должны способствовать снижению этого

уровня с целью принести максимальную пользу.

Рекомендации для родителей, социальных служб и административной политики

На данный момент в исследованиях подчеркивается важность управляющих навыков в отношении успехов в школе. Эти навыки особенно важны для детей, живущих в условиях повышенного риска. Программы, созданные с целью стимулирования управляющих функций, успешны на всех уровнях, включая школьный курс обучения, обучение с помощью компьютера и даже физические занятия, например, боевые искусства.[18,33,34] Подобно обучению с помощью компьютера, родители могут стимулировать управляющие навыки с помощью игр, в ходе которых детям требуется ждать своей очереди, применять навыки концентрации внимания и задействовать память. Более того, чувствительная забота может стимулировать развитие управляющих навыков путем ограждения детей от некоторой части хаоса, с которым им приходится сталкиваться в ходе своего развития.[35]

Управляющие навыки также были успешно внедрены посредством обучения в дошкольных[26] группах на базе школы и группах «Head Start».[4,34] Согласно экспериментальным данным, группы для детей младшего возраста, такие как «Head Start», способствуют успешному формированию управляющих навыков путем обеспечения большей поддержки навыков саморегуляции у детей в группе (например, путем выполнения четких правил и соблюдения определенного режима, переориентирования или вознаграждения поведения детей).[34] Возрастающее внимание к управляющим навыкам в программах для детей младшего возраста может сократить разрыв в академических достижениях, который проявляется до поступления в школу и сохраняется на протяжении всего обучения в школе .

Литература

1. Best JR, 1. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager T. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychol.* 2000;41:49-100.
2. Zelazo PD, Anderson JE, Richler J, Wallner-Allen K, Beaumont JL, Weintraub S. NIH toolbox cognitive function battery (CFB): Measuring executive function and attention. *Monogr Soc Res Child.* In press.
3. Blair C. School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children’s functioning at school entry. *Am Psychol.* 2002;57:111-127.
4. Bierman KL, Nix RL, Greenberg MT, Blair C, Domitrovich CE. Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. *Developmental Psychopathol*. 2008;20:821-843.

5. Bierman KL, Domitrovich CE, Nix RL, et al. (2008). Promoting academic and social-emotional school readiness: The Head Start REDI program. *Child Dev*. 2008;79:1802-1817.

6. Masten AS, Herbers JE, Desjardins CD, et al. Executive function skills and school success in young children experiencing homelessness. *Educational Res*. 2012;41:375-384.

7. Obradovic J. Effortful control and adaptive functioning of homeless children: Variable-focused and person-focused analyses. *J App Dev Psychol*. 2010;31:109-117.

8. Pechtel P, Pizzagalli DA. Effects of early life stress on cognitive and affective function: An integrated review of human literature. *Psychopharmacology(Berl)*. 2011;214:55-70.

9. DePrince AP, Weinzierl KM, Combs MD. Executive function performance and trauma exposure in a community sample of children. *Child Abuse Neglect.* 2009;33:353-361.

10. Loman MM, Johnson AE, Westerlund A, et al. The effect of early deprivation on executive attention in middle childhood.*J Child Psychol Psyc.*2012;54:37-45.

11. Pears KC, Fisher PA, Bruce J, Kim HK, Yoerger K. Early elementary school adjustment of maltreated children in foster care: The role of inhibitory control and caregiver involvement. *Child Dev.* 2010;81:1550-1564.

12. Welsh JA, Nix RL, Blair C, Bierman KL, Nelson, KE. The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. *J Educ Psychol.* 2010;102:43-53.

13. Willcutt, EG, Brodsky K, Chhabildas N, et al. The neuropsychology of ADHD: Validity of the executive function hypothesis. In: Gozal D, Molfese DL, eds. *Attention deficit hyperactivity disorder: From genes to patients*. 3rd ed. Totowa, NJ: Humana Press;205:185-213.

14. Liew, J. Effortful control, executive functions, and education: Bringing self-regulatory and social-emotional competences to the table. *Child Dev Perspect.* 2011;6:105-111.

15. McClelland MM, Cameron CE, Connor CM, Farris CL, Jewkes AM, Morrison FJ. Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Dev Psychol*. 2007;43:947–959.

16. Cutuli JJ, Desjardins CD, Herbers JE, et al. Academic achievement trajectories of homeless and highly mobile students: Resilience in the context of chronic and acute risk.*Child Dev*. In press.

17. Herbers JE, Cutuli JJ, Supkoff LM, et al. Early reading skills and academic achievement trajectories of students facing poverty, homelessness, and high residential mobility. *Educational Res*. 2012;41:366-365.

18. Diamond A, Lee K. Intervention shown to aid executive function development in children 4-12 years old. *Science*. 2011;333:959-964.

19. Blair C, Razza RP. Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Dev*. 2007;78:647-663.

20. Holmes J, Gathercole SE, Dunning DL. Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental Sci.* 2009;12:F9-F15.

21. Holmes J, Gathercole SE, Place M, Dunning DL, Hilton KA, Elliott JG. *Appl Cognitive Psych*. 2010;24:827-836.

22. Klingberg T, Fernell E, Olesen P, et al. Computerized training of working memory in children with ADHD- a randomized, controlled trial. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2005;44:177-186.

23. Bergman-Nutley S, Söderqvist S, Bryde S, Thorell LB, Humphreys K, Klingberg T. Gains in fluid intelligence after training non-verbal reasoning in 4-year-old children: a controlled randomized study. *Dev Sci.* 2011;14:591-601.

24. Thorell LB, Lindqvist S, Bergman-Nutley S, Bohlin G, Klingberg T. Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Dev Sci.* 2009;12:106-113.

25. Bodrova E, Leong DJ. *Tools of the Mind: The Vygotskian approach to early childhood education*. ed. 2. New York: Merrill/Prentice Hall; 2007.

26. Diamond A, Barnett WS, Thomas J, Munro S. Preschool program improves cognitive control. *Science*. 2007;318:1387-1388.

27. Wilson SJ, Farran DC. Experimental evaluation of the Tools of the Mind preschool curriculum. Paper presented at the Society for Research on Educational Effectiveness; March 2012; Washington, DC.

28. Riggs NR, Jahromi LB, Razza RP, Dillworth-Bart JE, Mueller U. J *Appl Dev Psychol.* 2006;27:300-309.

29. Capage L, Watson AC. Individual differences in theory of mind, aggressive behavior, and social skills in young children. *Early Educ Dev.* 2001;12:613–628.

30. Jenkins JM, Astington JW. Theory of mind and social behavior: Causal model tested in a longitudinal study. *Merrill Palmer Quart*. 2000;46:203-220.

31. Mischel W, Shoda Y, Rodriguez ML. Delay of gratification in children. *Science*. 1989;244:933-938.

32. Sethi A, Mischel W, Aber JL, Shoda Y, Rodriguez, ML. The role of strategic attention deployment in development of self-regulation: Predicting preschoolers' delay of gratification from mother – toddler interactions. *Dev Psychol.* 2000;36:767–777.

33. Zelazo PD, Carlson SM. Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Dev Perspect.* 2012;6:354-360.

34. Raver CC, Jones SM, Li-Grining C, Zhai F, Bub K, Pressler E. CSRPs impact on low-income preschoolers' preacademic skills: Self-regulation as a mediating mechanism. *Child Dev.* 2011;82:362-378.

35. Lewis-Morrarty E, Dozier M, Bernard K, Terraciano SM, Moore SV. Cognitive flexibility and theory of mind outcomes among foster children: Preschool follow-up results of a randomized clinical trial *J Adolescent Health.* 2012;51:S17-S22.

Социально-экономический статус и развитие управляющей функции

Кейси Дж. Хук, BA, Гвендолен М. Лоусон, BA, Марта Дж. Фарах, PhD

Университет Пенсильвании, США

января 2013 г.

Введение

Появляющиеся исследования указывают на отношения между социально-экономическим статусом в детстве и уровнем развития управляющей функции. Поскольку социально-экономический статус и управляющая функция высоко и независимо коррелируют с академической успеваемостью и состоянием здоровья, то понимание их взаимоотношений может иметь большое значение для коррективных вмешательств, направленных на снижение социально-экономических различий и содействие здоровому развитию всех детей.

Предмет

Социально-экономическое статус, мера социального положения, включающая в себя, как правило, доход, образование и профессию, связан с широким спектром жизненных результатов, варьирующих от когнитивной способности и академической успеваемости до физического и психического здоровья.[1-5] Понимание того, как социально-экономический статус в детстве влияет на жизненные перспективы, является вопросом, который имеет решающее значение для образования и общественного здоровья, в особенности в виду того, что глобальные экономические тенденции подталкивают к бедности все больше семей.[6]

Современные знания о социально-экономическом статусе и развитии ребенка указывают на то, что дети из семей с высоким социально-экономическим статусом демонстрируют лучше развитую управляющую функцию – способность активно направлять, контролировать и регулировать мысли и поведение – по сравнению с детьми из семей с низким социально-экономическим статусом. Поскольку управляющая функция, как было показано, позволяет прогнозировать школьные достижения[7,8] и связана с показателями психического здоровья,[9-13] то она может служить одним из посреднических звеньев между социально-

экономическим статусом и академической успеваемостью, связь между которыми надежно установлена.

Проблематика

Исследование данной темы сталкивается с определенными методологическими трудностями, что частично являются следствием широкого и иногда двусмысленного происхождения терминов «управляющая функция» и «социально-экономический статус». «Управляющая функция» относится к процессам более высокого порядка, таким как тормозящий контроль, рабочая память и гибкость внимания, которые обеспечивают целенаправленное поведение. Столь широкий спектр способностей может быть операционализован при помощи множества различных валидных тестов, таких как компьютеризованные когнитивные задачи или отчеты родителей о детском поведении.[14] Аналогичным образом, «социально-экономический статус» является широким понятием, которое может быть измерено различными способами.[15] Кроме того, им нельзя манипулировать экспериментально, что создает трудности для выделения генетических и средовых влияний, а также для оценки индивидуального вклада различных обстоятельств, связанных с бедностью (например, повышенный семейный стресс, обедненная когнитивная стимуляция, худшее питание, скопление людей и плохие средовые условия).[16,17] Трудности установления причинно-следственной связи между социально-экономическим статусом и управляющей функцией указывают на необходимость проведения крупных, хорошо спланированных исследований, требующих осторожной интерпретации.

Научный контекст

Большинство исследований социально-экономического статуса и управляющей функции изучали поведенческую активность во время выполнения заданий на управляющую функцию, соответствующих возрасту испытуемых, хотя несколько последних исследований [18-20] вместо этого использовали электрофизиологические измерения префронтальных кортикальных функций. Развитие управляющей функции изучалось с помощью как срезовых, так и масштабных лонгитюдных исследований, таких как Исследование раннего ухода за ребенком (Study of Early Childcare) и Проект семейной жизни (the Family Life Project), проведенных Национальным институтом детского здравоохранения и развития человека (the NICHD, National Institute of Child Health and Human Development). Многие исследования опосредствующих факторов опираются на данные, полученных во время

посещений на дому, например, с помощью таких методик, как “HOME” (the HOME inventory)[21], или из наблюдения взаимодействия между ребенком и взрослым во время свободной или структурированной игры.[22]

Ключевые вопросы

1. Какова связь между социально-экономическим статусом и развитием управляющей функции?
2. Какие факторы внешней среды служат опосредующим звеном между социально-экономическим статусом и управляющей функцией?

Результаты последних исследований

Какова связь между социально-экономическим статусом и работой управляющей функции?

Исследования показывают, что социально-экономический статус неравномерно влияет на нейрокогнитивные системы. В недавней серии исследований[23-25] дошкольники, первоклассники и учащиеся средних классов школы из семей с различным социально-экономическим статусом выполнили серию заданий, оценивающих независимые когнитивные системы, к числу которых относятся управляющая функция, память, язык и зрительно-пространственное мышление. Языковые способности и управляющая функция – в особенности, области рабочей памяти и когнитивного контроля – оказались среди наиболее подверженных влиянию социально-экономического статуса.

Неравенства социально-экономического статуса применительно к управляющей функции были отмечены в большом возрастном диапазоне, от младенчества[26] до старшего детского возраста.[27] Исследования неизменно устанавливали, что более высокий социально-экономический статус ассоциируется с лучшей работой управляющей функции, вне зависимости от используемых индикаторов социально-экономического статуса (таких, как отношение дохода семьи к потребностям или уровень образования матери) и от способов измерения управляющей функции (таких, как рабочая память и тормозящий контроль).[28-32]

Управляющая функция поддерживается отделом мозга, который называется префронтальная кора и подвергается длительному постнатальному развитию,[33] таким образом, он может быть особенно восприимчив к воздействиям детского опыта. Социально-экономические различия в обработке данных в нейронных сетях префронтальной коры

изучалась с помощью метода вызванных потенциалов (ВП), где активность мозга измеряется с помощью электродов, расположенных на коже головы. В двух исследованиях ВП[18,20] сравнивали нейронные показатели селективного внимания по социально-экономическим группам. В обоих случаях успешность выполнения задания была одинакова, но показатели обработки данных в нейронных сетях позволяют предположить, что дети с низким социально-экономическим статусом больше обращали внимание на нерелевантные раздражители по сравнению со своими сверстниками с высоким социально-экономическим статусом.

Какие факторы служат опосредующим звеном между социально-экономическим статусом и управляющими функциями?

Были показано, что многие факторы внешней среды, такие как стресс, когнитивная стимуляция в домашних условиях, дородовая среда и питание изменяются в согласовании с социально-экономическими условиями.[16,17] Любой из этих факторов может обеспечить социально-экономическое неравенство в управляющей функции. В последних исследованиях были предприняты попытки изолировать факторы внешней среды, обеспечивающие связь между социально-экономическим статусом и управляющей функцией. Эти опосредующие факторы могут послужить материалом для вмешательств, направленных на неравенство социально-экономических статусов в управляющей функции и другие когнитивные и поведенческие показатели.

В нескольких исследованиях нашли доказательство тому, что различные аспекты семейного окружения влияют на раннее развитие управляющей функции. Было установлено, что, например, качество отношений между родителем и ребенком, особенно на стадии младенчества, выступает посредническим звеном в связи социально-экономического статуса и управляющей функции у детей в возрасте 36 месяцев.[22] В дополнение к этому, уровень стресса младенцев (измеренный при помощи кортизола, содержащегося в слюне) частично объяснял влияние позитивного воспитания на управляющую функцию, и это позволяет предполагать, что воспитание может воздействовать на нее за счет формирования у детей реакции на стресс.[28] Другие исследования указывают на то, что важными предикторами управляющей функции в раннем детстве могут быть родительская поддержка детской самостоятельности,[34] ненавязчивая помощь, и направляющие советы, а также уровень беспорядка в семье (family chaos).[35,36]

Неисследованные области

- Траектория отношений неравенства и управляющей функции во времени в значительной степени неизвестна. Влияние социально-экономического статуса может со временем расти, например, если оно сочетается с другим влиянием в течение всего развития. С другой стороны, оно может остаться неизменным или уменьшиться, например, если ему противодействует формальное образование.
- На сегодняшний день исследования позволяют предположить, что развитие управляющей функции может быть особенно восприимчивым к влиянию внешней среды в годы раннего детства и дошкольного периода, но точное время и природу этого возможного чувствительного периода еще предстоит исследовать.
- Трудно выделить роль, которую играют генетические факторы и факторы среды в развитии управляющей функции, а причинно-следственная природа отношений между социально-экономическим статусом и управляющей функцией установлена еще не полностью. Одним из способов установления причинной связи в этих отношениях является изучение результатов коррективных вмешательств, которые изменяют факторы детской среды.
- Тогда как предполагается, что различия управляющей функции отчасти объясняют неравенство в успеваемости, та степень, в которой коррективные вмешательства, улучшающие управляющую функцию, приведут к улучшению других жизненных показателей, заслуживает дальнейшего исследования.

Выводы

Факты указывают на четкую связь между социально-экономическим статусом в детстве и уровнем реализации управляющей функции. Данная связь, по-видимому, осуществляется при посредническом участии аспектов семейного окружения, в частности, такого фактора как качество отношений между родителями и детьми и их способностью буферизовать стресс. Исследования в данной области находятся на ранней стадии, а исследования, находящиеся в настоящее время на стадии реализации, будут способствовать пониманию природы связи между социально-экономическим статусом с управляющей функцией и факторами окружающей среды.

Важно отметить, что существование различий, связанных с социально-экономическим статусом и управляющей функцией и функцией мозга ни в коем случае не значит, что

данные различия являются врожденными или неизменяемыми. Мозг – высоко пластичной орган; к тому же, многие исследования указывают на то, что нейронные корреляты когниции могут быть изменены посредством воздействия средового опыта.[37] Мы надеемся, что прояснение влияния социально-экономического статуса на когнитивное развитие позволит коррективным вмешательствам ориентироваться на более конкретные когнитивные процессы и факторы внутренней среды, в конечном счете, помогая уменьшить социально-экономическое неравенство.

Рекомендации

Социальная политика, разработанная для снижения социально-экономических различий, традиционно была направлена либо на социально-экономический статус как таковой, либо на результаты широкого спектра достижений. Исследования, представленные в данной статье, обнаруживают дополнительные цели: факторы, которые опосредуют отношения между социально-экономическим статусом и управляющей функцией (например, семейная обстановка), и непосредственно управляющую функцию.

Многие появляющиеся исследования[38] указывают на то, что коррективные вмешательства могут улучшить управляющую функцию у детей. Успешные вмешательства включают в себя программное обеспечение обучения, игры, йогу и медитацию, участие в спортивных мероприятиях и специализированные учебные программы; дети из малообеспеченных семей среди тех, кто демонстрирует самый большой прогресс.

Какими способами административная политика и службы могут устранить коренные причины разрыва между социально-экономическим статусом и управляющей функцией? Поскольку домашняя среда оказывает продолжительное влияние на развитие, то директивные решения, касающиеся детской среды в более широком смысле – а не те, которые сосредоточены, исключительно на школе и дошкольном учреждении – могут оказаться полезными. В частности, исследования опосредствующих механизмов указывают на необходимость создания программ и мероприятий, которые уменьшают родительский стресс и увеличивают доступ детей к познавательно стимулирующим занятиям и ресурсам.[39]

Литература

1. Adler NE, Boyce T, Chesney MA, Cohen S, Folkman S, Kahn RL, & Syme SL. Socioeconomic status and health: The challenge of the gradient. *American Psychologist*. 1994;49(1):15-24.

2. Gottfried AW, Gottfried AE, Bathurst K, Guerin DW, & Parramore MM. In: Bornstein, MH, Bradley RH, eds. *Socioeconomic Status, Parenting, and Child Development. Monographs in Parenting Series*. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates; 2003; 189-207.

3. Merikangas KR, He JP, Brody D, Fisher PW, Bourdon K, Koretz DS. Prevalence and treatment of mental disorders among US children in the 2001–2004 NHANES. *Pediatrics*. 2010; 125(1):75-81.

4. Shanahan L, Copeland W, Costello EJ, & Angold A. Specificity of putative psychosocial risk factors for psychiatric disorders in children and adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2008;49(1):34-42.

5. Sirin SR. Socioeconomic status and academic achievement: a meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*. 2005;75(3):417-453.

6. Fritzell J, Ritakallio V. Societal shifts and changed patterns of poverty. *International Journal of Social Welfare*. 2010;19:S25-S41.

7. Blair C, Diamond A. Biological processes in prevention and intervention: the promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and Psychopathology*. 2008; 20:899-911.

8. Evans GW, Rosenbaum J. Self-regulation and the income-achievement gap. *Early Child Research Quarterly*. 2008; 23(4):504-514.

9. Barch D. The cognitive neuroscience of schizophrenia. *Annual Review of Clinical Psychology*. 2005; 1:321-353.

10. Bush G, Valera EM, & Seidman LJ. Functional neuroimaging of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A review and suggested future directions. *Biological Psychiatry*. 2005; 57:1273-128.

11. Morgan AB, Lilienfeld SO. A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clinical Psychology Review*. 2000; 20(1):113–136.

12. Rogers RD, Kasai K, Koji M, Fukuda R, Iwanami A, Nakagome K., et al. Executive and prefrontal dysfunction in unipolar depression: a review of neuropsychological and imaging evidence. *Neuroscience Research*. 2004; 50(1):1-11.

13. Williams JM, Watts, FM, Macleod C, & Mathews A. *Cognitive Psychology and Emotional Disorders* (2nd ed.). New York: John Wiley and Sons; 1997.

14. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager T. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*. 2000; 41(1):49-100.

15. Hauser RM. Measuring socioeconomic status in studies of child development. Child Development. 1994; 65:1541-1545.

16. Bradley RH, Corwyn RF. Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*. 2002; 53(1):371-399.

17. Evans GW. The environment of childhood poverty. *American Psychologist*. 2004; 59(2):77-92.

18. D’AngiulliA, Weinberg J, Grunau R, Hertzman C, and Grebenkov P. Towards a cognitive science of social inequality: Children’s attention-related ERPs and salivary cortisol vary with their socioeconomic status. Proceedings of the 30th Cognitive Science Society Annual Meeting. 211-216

19. Kishiyama, MM, Boyce WT, Jimenez AM, Perry LM, Knight RT. Socioeconomic disparities affect prefrontal function in children. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2008; 21(6):1106-1115.

20. Stevens C, Lauinger B, Neville H. Differences in the neural mechanisms of selective attention in children from different socioeconomic backgrounds: an event-related brain potential study. *Developmental Science*. 2009; 12(4):634-646.

21. Bradley RH, Corwyn RF, McAdoo HP, Coll CG. The home environments of children in the United States. Part 1: variations by age, ethnicity, and poverty status. *Child Development*. 2001; 72(6):1868-1886.

22. Rhoades BL, Greenberg MT, Lanza ST, Blair C. Demographic and familial predictors of early executive function development: contribution of a person-centered perspective. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2011; 108(3): 638-662.

23. Farah MJ, Shera DM, Savage JH, et al. Childhood poverty: Specific associations with neurocognitive development. *Brain Research*. 2006; 1110(1): 166-174.

24. Noble KG, Norman MF, Farah MJ. Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science*. 2005; 8(1): 74-87.

25. Noble KG, McCandliss BD, Farah MJ. Socioeconomic gradients predict individual differences in neurocognitive abilities. *Developmental Science*. 2007; 10(4): 464-480.

26. Lipina SJ, Martelli MI, Vuelta B, Colombo JA. Performance on the A-not-B task of Argentinian infants from unsatisfied and satisfied basic needs homes. *International Journal of Psychology*. 2005; 39: 49-60.

27. Sarsour K, Sheridan M, Jutte D, Nuru-Jeter A, Hinsh S, Boyce WT. Family socioeconomic status and child executive functions: The roles of language, home environment, and single parenthood. *Journal of the International Neuropsychological Society.* 2011; 17(1): 120-132.

28. Blair C, Granger DA, Willoughby M et al. Salivary cortisol mediates effects of poverty and parenting on executive functions in early childhood. *Child Development*. 2011; 82(6): 1970-1984.

29. Hughes C, Ensor R. Executive function and theory of mind in 2 year olds: a family affair? *Developmental Neuropsychology*. 2005; 28(2): 645-668.

30. Lipina SJ, Martelli MI, Vuelta BL, Injoque-Ricle I, Colombo JA. Poverty and executive performance in preschool pupils from Buenos Aires city (Republica Argentina). *Interdisciplinaria*. 2004; 21(2): 153-193.

31. Mezzacappa E. Alerting, orienting, and executive attention: Developmental properties and sociodemographic correlates in an epidemiological sample of young, urban children. *Child Development*. 2004; 75(5): 1373-1386.

32. Wiebe SA, Sheffield T, Nelson JM, Clark CAC, Chevalier N, & Espy KA. The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2011; 108(3): 436-452.

33. Casey BJ, Giedd JN, Thomas KM. Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological Psychology*. 2000; 54(1-3): 241-257.

34. Bernier A, Carlson SM, Whipple N. From external regulation to self-regulation: Early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child Development*. 2010; 81(1): 326-339.

35. Bibok MB, Carpendale JIM, Muller U. Parent scaffolding and the development of executive function. *New Directions in Child and Adolescent Development*. 2009; 123: 17-34.

36. Hughes C, Ensor R. How do families help or hinder the emergence of early executive function? *New Directions in Child and Adolescent Development*. 2009; 123: 35-50.

37. Rosenzweig, MR. Effects of differential experience on the brain and behavior. *Developmental Neuropsychology*. 2003;24(2-3):523-540.

38. Diamond A, Lee K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*. 2011;333(6045):959 -964.

39. Hackman DA, Farah MJ, Meaney MJ. Socioeconomic status and the brain: mechanistic insights from human and animal research. *Nature Reviews Neuroscience*. 2010; 11: 651-659.

Управляющие функции в школе

Клэнси Блэр, PhD

Школа Стейнхардт Нью-Йоркского университета, США

января 2013 г.

Введение

К управляющим функциям относят когнитивные способности, используемые в процессе контроля и координирования информации для осуществления целенаправленных действий.[1,2] В таком качестве управляющие функции можно определить как контролирующую систему, важную для планирования, элементарного мышления, а также для интеграции мыслей и действий.[3] Однако при более детальном рассмотрении управляющие функции, как это представлено в литературе о когнитивном развитии, теперь означают особые взаимосвязанные способности по обработке информации, которые позволяют разобраться в противоречивой информации. Под такими способностями понимают рабочую память, которая определяется как удержание и обновление информации во время выполнения каких-либо с ней операций; тормозящий контроль, под которым понимается подавление доминантной или автоматизированной реакции во время выполнения задачи; а также психическую гибкость, понимаемую как способность переключать внимание или мыслительный процесс между различными, но связанными параметрами или аспектами данного задания.[4,5,6,7]

Предмет

Управляющие функции, как индикатор детского здоровья и благополучия в целом, а также саморегулирования в частности, представляют всё больший интерес в сфере исследований детского развития. Степень, с какой дети способны разрешать конфликтную информацию и подавлять автоматическую реакцию, когда это необходимо, считается показателем их способностей критически мыслить и возможности управлять поведением, используя прогнозирующее мышление. Такие способности должны, в свою очередь, привести к хорошо регулируемому поведению, а также к высокой адаптируемости к различным ситуациям. За прошедшие двадцать лет ряд исследований показал возможность измерения управляющих функций у детей.[8,9,10] Кроме того, в течение этого времени некоторые

исследования продемонстрировали, что управляющее функционирование в значительной степени связано с рядом аспектов детского развития, включая социально-эмоциональную [11,12] компетентность и академические способности в раннем детстве.[13,14,15] Исследования развития синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) и проблем в поведении, так же как и изучение трудностей в обучении,[16] указывают на то, что недостаточная сформированность управляющих функций может являться центральным аспектом данных расстройств.[17]

Проблематика

Некоторые вопросы относятся к исследованиям управляющих функций у детей. В основном данные вопросы относятся к выработке определения данного понятия и к его конструктной валидности, а также к необходимости подбора методик, подходящих для лонгитюдного использования. Важно, что предыдущие исследования с разнообразными тестовыми батареями для взрослых указали на наличие трёх различных, но взаимосвязанных факторов управляющих функций, а именно: рабочей памяти, тормозящего контроля и гибкости внимания.[18] Однако аналогичные измерения на детях подтвердили наличие лишь одного основного фактора, связанного с управляющими функциями.[19,20] Полученные данные породили ряд вопросов о возможной дифференциации управляющих функций от одного фактора на отдельные факторы в юношеском возрасте или периоде ранней взрослости. Данные выводы также привели к вопросам о внутренних ограничениях измерений управляющих функций у детей, а также к соображению, что такая оценка может становиться более точной с возрастом. Кроме того, данные вопросы обратили внимание на необходимость измерений управляющих функций, которые можно было бы использовать в лонгитюдных исследованиях детей. Большинство методик для измерения управляющих функций, подходящих для использования с маленькими детьми, обычно выявляют способности только лишь в относительно ограниченном возрастном диапазоне, тогда как для возрастов старше и младше, соответственно, проявляются эффекты «потолка» и «пола».[21] Однако недавно был разработан ряд измерительных методик, подходящий для использования в лонгитюдах.[22,23]

Ключевые вопросы

Учитывая факты, указывающие на то, что управляющие функции важны для готовности к школе и являются центральным аспектом саморегулирования у детей, ключевые вопросы касаются определения факторов, влияющих на развитие управляющих функций и на их податливость к воздействию. Особый интерес вызывают вопросы, относящиеся к тому, каким образом бедность влияет на развитие управляющих функций, а также предположение о том, что влияние бедности на их развитие может также частично объяснять расхождения в готовности к школе и начальных школьных успехах, вызванные социально-экономическим статусом (СЭС).

Результаты последних исследований

Результаты последних исследований дают ценную информацию о развитии управляющих функций в раннем детстве. Было разработано несколько методик, подходящих для продолжительного использования на детях начиная с 30-месячного возраста, которые сейчас проходят валидизацию. Они включают в себя Тест сортировки карточек (the Dimensional Change Card Sort, DCCS), подходящий для продолжительного использования,[24] а также тест, известный как «Shape School».[25] Аналогичным образом была также разработана новая тестовая батарея, содержащая специфические задания, направленные на измерение рабочей памяти, тормозящего контроля и гибкости внимания.

Повышенная точность в определении и измерениях управляющих функций у детей идет неразрывно с лонгитюдными исследованиями развития этих функций и их связи с многочисленными аспектами развития ребенка. Некоторые исследования, опираясь на данные множества измерений, продемонстрировали связь (от умеренной до сильной) между управляющими функциями и оценками в начальной школе.[13,14,15,26,27] Важно отметить, что эти связи были зафиксированы при учете статистического вклада общего интеллекта или ранних индикаторов достижений, либо и тех, и других. Фактически, измерения управляющих функций в значительной степени снижали или полностью объясняли расхождения в результатах, связанных с измерением общего уровня интеллекта и академических способностей в раннем детстве.

Результаты ряда исследований, включая лонгитюдное национальное исследование группы детей из преимущественно малообеспеченных семей, за которыми осуществлялось наблюдение с момента их рождения, показывают, что качество родительского воспитания опосредует влияние социальных и демографических рисков на развитие управляющих

функций у детей трех лет.[28,29,30] Кроме того, данные лонгитюдного исследования показывают, что физиология стресса, о чем свидетельствуют уровень глюкокортикоидного гормона кортизола, связана с управляющими функциями и частично служит промежуточным звеном между влиянием воспитания на ребенка и ранними рисками управляющих функций.[29]

Демонстрация связей между ранним опытом и управляющими функциями, а также между управляющими функциями и социально-эмоциональными и академическими показателями породила исследования, рассматривающие управляющие функции в качестве потенциального объекта приложения усилий, нацеленных на продвижение социально-эмоциональной и академической компетентности у детей, серьезно рискующих стать неуспевающими в школе. Результаты данных исследований в основном положительные, они позволяют предположить или указывают на то, что заключенные в программе изменения управляющих функций опосредуют (до некоторой степени) воздействие программ на академические и поведенческие результаты.[30,31,32]

Неисследованные области

Неисследованные области в современных работах включают в себя необходимость в более точных лонгитюдных измерениях управляющих функций в раннем детстве, в выявлении ранних индикаторов развития управляющих функций, которые можно измерить у детей в период младенчества и старше, в данных о податливости управляющих функций влиянию или о возможности обучениями им. Повышение точности лонгитюдных измерений управляющих функций позволит лучше понять типичный курс развития способности к управляющему функционированию и факторы, предопределяющие их изменения. Выявление ранних индикаторов может помочь в предоставлении информации о ранних показателях, способных содействовать обнаружению рисков в отношении управляющих функций и проблем саморегуляции в раннем детском возрасте. Можно обоснованно ожидать, что новые подходы в воспитании детей или программах ухода за детьми младшего возраста улучшат развитие управляющих функций у детей младшего возраста. Главным пробелом в исследованиях развития управляющих функций является недостаток знаний о том, в какой степени это развитие зависит от опыта.

Выводы

За прошедшие десять лет количество исследований управляющих функций в раннем детстве возросло в геометрической прогрессии. Научно-исследовательская литература, посвященная данному понятию, указывает на то, что управляющие функции могут быть надежно и достоверно измерены в раннем детстве, а также то, что управляющие функции в значительной степени связаны со многими аспектами развития ребенка, включая социально-эмоциональные и академические показатели. Существующие исследования обычно подтверждают, что развитие управляющих функций является основным показателем готовности к школе. Кроме того, исследования указывают на то, что недоразвитие управляющих функций в раннем детстве может оказаться чувствительным индикатором для выявления рисков, связанных с трудностями в обучении, а также, вероятно, рисками раннего развития психопатологии. Тем не менее, необходимы дальнейшие исследования развития способностей управляющих функций не только в раннем детстве, но на протяжении младшего школьного и подросткового возраста. Кроме того, необходимы исследования, направленные на важные аспекты домашнего и школьного окружения ребенка, которые могут как содействовать, так и препятствовать развитию исполнительных функций. Более точное понимание влияние опыта на развитие управляющих функций можно объединить с растущей базой для исследований нейробиологии, лежащей в основе управляющей когнитивной сферы.

Рекомендации для родителей, служб и административной политики

Имеющиеся факты указывают на значимость управляющих функций для ряда аспектов здорового детского развития. Эти данные подчеркивают постоянную необходимость в установлении конкретных аспектов опыта, а также педагогических подходов и методик, которые бы развивали управляющие функции. Факты, связывающие способности управляющего функционирования и готовность к школе, а также успехи в раннем обучении, указывают на возможность разработки новых подходов к учебным программам или модификации существующих подходов к учебным программам для раннего детства и начальной школы в сторону более явной нацеленности на способности управляющего функционирования. Существующие результаты указывают на то, что программы, которые направлены на саморегулирование в раннем детстве, могут быть эффективными при содействии развитию управляющих функций у более старших детей.[32,33] Действительно, разнообразные виды деятельности от йоги до тренировки самоосознанности (mindfulness), от боевых искусств до упражнений по аэробике могут положительно влиять на

переключение внимания, контроль над побуждениямии и на рабочую память, которые включают в себя управляющие функции.

Литература

1. Fuster, J. M. (1997). *The prefrontal cortex. Anatomy, physiology and neuropsychology of the frontal lobe*. NY: Lippincott-Raven Press.
2. Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202.
3. Shallice, T., & Burgess, P. (1996). The domain of supervisory processes and temporal organization of behaviour. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 351(1346), 1405-1411.
4. Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4-13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037-2078.
5. Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. In D. Stuss & R. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 466 – 503). New York: Oxford.
6. Garon, N., Bryson, S.E., & Smith, I.M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31–60.
7. Zelazo, P. D., & Müeller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development* (pp. 445–469). Oxford, UK: Blackwell Publishers.
8. Diamond, A., & Taylor, C. (1996). Development of an aspect of executive control: Development of the abilities to remember what I said and to ‘‘do as I say, not as I do.’’ *Developmental Psychobiology*, 29, 315 – 334.
9. Espy, K. A. (1997). The shape school: Assessing executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 13(4), 495-499.
10. Zelazo, P.D. & Reznick, J.S. (1991). Age related asynchrony of knowledge and action. *Child Development*, 62, 719-735.
11. Carlson, S.M., Mandell, D.J., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: stability and prediction from age 2 to 3. *Developmental Psychology*, 40, 1105–1122.
12. Hughes, C. & Ensor, R. (2007). Executive function and theory of mind: Predictive relations from ages 2- to 4-years. *Developmental Psychology*, 43, 1447-1459.
13. Blair, C. & Razza, R. P (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78, 647-663.
14. Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19(3), 273-293.
15. Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A., & Senn, T. E. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 465-486.
16. Geary, D. C., Hoard, M., Byrd-Craven, J., Nugent, L. & Numtee, C (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development*, 78, 1343-1359.
17. Arnsten, A. F., & Li, B. M. (2005). Neurobiology of executive functions: Catecholamine influences on prefrontal cortical functions. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1377-1384.
18. Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.

19. Wiebe, S. A., Espy, K. A., &Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Developmental Psychology*, 44, 575-587.

20. Willoughby, M. T., Blair, C. B., Wirth, R. J., Greenberg, M., & the Family Life Project Investigators (2010). The measurement of executive function at age 3 years: Psychometric properties and criterion validity of a new battery of tasks. *Psychological Assessment*, 22, 306–317.

21. Carlson, S. A. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 595-616.

22. Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4-13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037-2078.

23. Willoughby, M. T., Wirth, R. J., & Blair, C. B. (2011). Contributions of modern measurement theory to measuring executive function in early childhood: An empirical demonstration. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 414-435.

24. Zelazo, P. D. (2006). The dimensional change card sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1(1), 297-301.

25. Espy, K.A., Bull, R.B., Martin, J. & Stroup, W. (2006). Measuring the development of executive control with the Shape School. *Psychological Assessment*, 18, 373-381.

26. McClelland, M. M., Cameron, C. E.., Connor, C. M., Farris, C. L., Jewkes, A., M., & Morrison, F. J. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocaculary and math skills. *Developmental Psychology*, 43, 947-959.

27. Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L., & Nelson, K. E. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. *Journal of Educational Psychology*, 102(1), 43-53.

28. Bernier, A., Carlson, S.M., & Whipple, N. (2010). From external regulation to self-regulation: early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child Development*, 81, 326–339.

29. Blair, C., Granger, D. Willoughby, M., Mills-Koonce, R., Cox, M., Greenberg, M.T., Kivlighan, K., Fortunato, C. & the FLP Investigators (2011). Salivary cortisol mediates effects of poverty and parenting on executive functions in early childhood. *Child Development*, 82, 1970-1984.

30. Hammond, S. I., Müller, U., Carpendale, J. I. M., Bibok, M. B., & Liebermann-Finestone, D. P. (2011). The effects of parental scaffolding on preschoolers' executive function. *Developmental Psychology*. Advance online publication. doi: 10.1037/a002551.

31. Bierman, K.B., Nix, R.L., Greenberg, M.T., Domitrovich, C., & Blair, C. (2008). Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start – REDI program. *Development and Psychopathology*, 20, 821-843.

32. Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science* 318(5855), 1387-1388.

33. Raver, C. C., Jones, S. M., Li-Grining, C. P., Zhai, F., Bub, K., & Pressler, E. (2011). CSRP's impact on low-income preschoolers' pre-academic skills: Self-regulation as a mediating mechanism. *Child Development*.82, 362-378.

Размышления о развитии управляющих функций Комментарии к статьям: Кнапп и Мортон, Мунаката и соавт., Руеда и Паз-Алонсо, Бенсон и Саббах, Блэр, Хук и соавт

Филип Дэвид Зелазо, PhD

Институт развития ребенка, Университет Миннесоты, США

января 2013 г.

Введение

Управляющая функция (УФ) у детей в настоящий момент считается ключевым аспектом развития человека. Интерес к развитию УФ значительно вырос за последнее десятилетие, отчасти потому, что было установлено, что индивидуальные различия в УФ, зафиксированные в детстве, определяют целый ряд возрастных показателей, включая готовность к школе, социальное функционирование, успеваемость и даже психическое и физическое здоровье.[1] Действительно, нарушения УФ являются характерными особенностями многих расстройств, начинающихся в детском возрасте, включая СДВГ, аутизм и расстройство поведения. Однако в то же время в ходе исследований УФ были получены доказательства их значительной пластичности или податливости, и УФ начали становиться основной мишенью мер, направленных на обеспечение здорового развития. В статьях, включенных в данный раздел,[2-7] представлен краткий обзор основных тем последних исследований УФ, определяются вопросы будущих исследований и четко объясняется, почему изучение УФ и их развития так важно как для общего научного понимания поведения человека, так и для направленных усилий улучшить жизнь детей.

Исследования и выводы

Следующие пять вопросов являются главными среди множества проблем, поднимаемых в этих статьях.

1. Как оценить УФ в детстве и на протяжении всей жизни?

Blair[2] подчеркивает необходимость разработки “методов, подходящих для лонгитюдных исследований”, а Knapp and Morton[3] отмечают, что “задания, которые используются для

тестирования УФ в одном возрасте, обычно не подходят для тестирования УФ в более позднем возрасте.” Munakata и соавт.[6] также поднимают эту проблему. Важно иметь методы, которые можно использовать для тестирования людей разных возрастов, если мы хотим сравнить УФ у людей с разным уровнем способностей, зависящим от возраста или нет. Такие методы развивают наше понимание структуры УФ и в то же время опираются на него.

Крупным методическим достижением в этой области стало введение нового набора тестов для оценки когнитивных способностей, взятых из исследовательского инструментария Национальных институтов здравоохранения (НИЗ), предназначенного для оценки неврологических и поведенческих функций,[8,9] который включает методы измерения трех ключевых аспектов УФ: когнитивной гибкости, тормозящего контроля и рабочей памяти. Эти методы включают, соответственно, вариант теста сортировки карточек с изменением измерения (Dimensional Change Card Sort),[10] вариант фланговой задачи Эриксенов (Eriksen flanker task), созданной на основе теста нейросетей внимания (Attention Network Task),[11] и задание по сортировке (List Sorting task), созданное на основе испанской и английской шкалы нейропсихологической оценки (Neuropsychological Assessment Scales).[12] Методы НИЗ для оценки УФ короткие (каждый занимает не более пяти минут) и подходят для использования в повторных испытаниях (с минимальным эффектом тренировки) для участников на протяжении всей их жизни. Результаты валидизации комплекса методов НИЗ (N = 476) не только подтвердили, что данные методики надежны и эффективны, но и позволили добыть уникальную информацию о структуре УФ в различных возрастах (от 3 до 85 лет).[13] В общем, было получено достаточно данных, свидетельствующих о растущей дифференциации между УФ и другими видами когнитивных функций, что также говорит об усилении специализации, что соответствует представлению о нейрокогнитивном развитии как об интерактивной специализации функций.[14]

Однако одна вещь, которой не хватает в комплексе методов НИЗ – это метод оценки “горячих” УФ. Как отмечают Rueda and Paz-Alonso,[4] существует важное различие между более “холодными” когнитивными формами УФ, которые проявляют себя в спокойных ситуациях, и более “горячими”, эмоциональными формами УФ, которые играют ключевую роль в мотивационно важных ситуациях.[15] Первые больше зависят от нейронных сетей, включающих в себя боковые участки префронтальной коры головного мозга (ПФК, например, ростролатеральную зону ПФК), в то время как последние зависят от нейронных

сетей, включающих передние (вентральные) и медиальные участки префронтальной коры (например, орбитофронтальную зону, которая участвует в переоценке эмоциональной или мотивационной значимости стимулов).

2. Что мы узнали о УФ, изучая мозг?

Исследования с использованием одного и того же метода оценки УФ на протяжении всей жизни показывают, что их развитие проходит наиболее быстро в дошкольном возрасте, однако ускоряется во время перехода к подростковому возрасту.[9] Оба периода характеризуются относительно быстрыми изменениями не только в поведении, но и в структуре и функций нейронных сетей ПФК, относящихся к УФ, которые описали Knapp and Morton.[3] Несмотря на то, что необходимо провести больше исследований, эти периоды могут являться своего рода сенситивными периодами с повышенной восприимчивостью к влиянию окружающей среды, включая как ожидаемое (нормативное) влияние, так и более специфические для конкретного индивида формы.[16]

В целом, нейрокогнитивное развитие можно рассматривать как динамический процесс адаптации, при котором нейронные системы строятся (у детей) в зависимости от функционального использования. Волокна, которые соединяют зоны нейронных сетей (и сами нейронные сети), миелинизируются в зависимости от функции, а незадействованные синапсы отмирают. Естественно, эти процессы сопровождаются соответствующими изменениями в нейрокогнитивном функционировании. Например, в дополнение к улучшению работы УФ их тренировка в раннем детстве приводит к изменениям в электрической активности мозга, измеряемой на поверхности кожи головы (т. е. амплитуды компонента N2), что отражает возбуждение передней поясной коры и вызвано обнаружением конфликта.[17,18]

Этот пример также иллюстрирует другую важную характеристику УФ: существует динамическое взаимодействие между нисходящими процессами УФ и восходящими влияниями на УФ в частности и на поведение в целом. Относительно быстрые, автоматические и восходящие нейрокогнитивные реакции (например, компонент N2 реакции на конфликт в передней поясной коре) оказывают влияние относительно медленно, а произвольные и нисходящие процессы УФ (например, вызывая возбуждение ПФК, лежащее в основе мышления[19]) и сами УФ, в свою очередь, взаимно влияют на более восходящие влияния (например, сокращение амплитуды N2). В своем лонгитюдном

исследовании УФ и стресса/стресоустойчивости[20] Blair обращается к другому аспекту этого динамического взаимодействия.

3. Каковы естественные факторы, влияющие на УФ и их развитие, и как они работают?

Хотя очевидно, что существуют генетические корреляты УФ, а также множество коррелятов, связанных с воздействием внешней среды, некоторые из которых оказывают влияние на УФ, Hook, Lawson and Farah[5] отмечают, что “тяжело выявить ту роль, которую генетические и внешние факторы играют в развитии управляющих функций.” На самом деле, это может быть невозможным, потому что эти факторы взаимодействуют динамически (со временем), чтобы выработать фенотипы УФ. Для изучения этого взаимодействия нужно обратиться к двунаправленным причинным связям между генами, к поведению и аспектам внешней среды. Например, значительный интерес представляет изучение эпигенетических изменений, которые сопровождают естественные и экспериментально вызванные изменения в УФ.

4. Каковы социально-демографические корреляты УФ?

Как Blair,[2] так и Hook и соавт.[5] описывают некоторые из многих социально-демографических коррелятов УФ, которые включают социально-экономический статус – и все источники изменчивости, которые охватывает это понятие – а также, более определенно, особые подходы к воспитанию, социальное функционирование и успеваемость в школе.

Интересно отметить, что те аспекты когнитивных функций, которые наиболее сильно связаны с социально-экономическим статусом, языком и управляющими функциями, предположительно больше всего зависят от адаптации к культурным нормам.

Как отмечают Hook и соавт.[5], современные исследования показывают, что для детей из семей с низким социально-экономическим статусом (СЭС) коррекционное вмешательство в работу УФ вероятнее всего будет полезным. В той степени, в которой коррекционные меры для УФ дают детям из семей с низким СЭС особые возможности, которые они, скорее всего, не имеют в своей повседневной жизни (например, возможность играть в игры, требующие тормозящего контроля, такие как Simon Says (Саймон говорит)), эти дети будут получать то, в чем они на самом деле нуждаются для здорового и оптимального развития УФ. Дети из семей среднего класса имеют больше возможностей столкнуться с задачами, способствующими развитию навыков УФ (а также игровыми, развлекательными,

мотивирующими и т. д.), в своем повседневном взаимодействии с родителями, педагогами, старшими братьями и сестрами и другими. Конечно, они также с большой вероятностью могут попасть в безопасную и устойчивую среду, участвовать в беседах, включающих самоанализ и психологическое дистанцирование, получать эмоциональную поддержку от родителей и других людей, и столкнуться с множеством других вещей, которые могут оказать влияние на развитие УФ.

Однако также возможно, что дети, которые уже имеют прочную основу для дальнейшего развития УФ, и у которых должным образом развиты рефлексия и самосознание, могут получить максимальную пользу от любого (хотя и всегда ограниченного) вмешательства. В любом случае, как отмечает Blair,[2] важно иметь информацию о пределах пластичности УФ. Также будет полезно знать, в какой степени изменяется пластичность с возрастом (например, во время сенситивного периода), какие переменные влияют на пластичность, меняется ли это влияние с возрастом, а также ответы на многие другие вопросы. В настоящее время нам известно немногим больше, чем просто о существовании пластичности и периодах относительно быстрого роста, в течение которых воздействие внешней среды играет важную активную роль.

5. Что мы знаем об особенностях методов вмешательства, улучшающих работу УФ?

Diamond and Lee[21] провели всесторонний обзор ряда эффективных методов вмешательства, улучшающих работу УФ. Отчасти основываясь на этом обзоре, я бы предложил выделить следующие характеристики эффективных методов вмешательства:

a. Они, как правило, предусматривают целенаправленное решение проблем в мотивационно значимых ситуациях. Истинная роль мотивации в этих методах остается неясной, но обучение/научение и, вероятно, степень пластичности обычно повышается, когда ребенок заинтересован в чем-то (в цели, например), и возможно существует оптимальный диапазон, в пределах которого уровень интереса и, как правило, мотивация наиболее полезны.

b. Они обычно предусматривают длительное рефлексивное пристальное внимание (т. е. длительную рефлексивную переработку информации) к некоторым задачам. Чтобы решить эти задачи, детей призывают остановиться, подумать о ситуации, в которой они находятся, включая правила и планы действий, выбрать подходящее правило или план действий и следовать ему.

c. Они, как правило, включают адаптивные задачи. Конечно, задачи должны быть адаптивными, чтобы они оставались сложными (т. е. требовали усилий в преодолении), и чтобы можно было чему-то научиться. Кроме того, степень сложности задачи связана с мотивацией, и важно сделать так, чтобы мотивация детей, постоянно сталкивающихся со сложными задачами, оставалась на соответствующем уровне.

d. Они, как правило, включают много повторений и практики. Важность практики для приобретения того или иного навыка хорошо известна, и в настоящее время стало возможным наблюдать за процессами, открытыми Дональдом Хеббом (the Hebbian processes), в соответствии с которыми повторение конкретного поведения укрепляет нейронные проводящие пути, которые лежат в основе такого поведения.[22]

Вывод

За последнее десятилетие был достигнут значительный прогресс в более точном понимании УФ и их развития в детском возрасте. Статьи[2-7] в данном разделе дают прекрасную возможность ознакомиться с теми знаниями, которые уже были получены, и с тем, что еще предстоит узнать.

References

1. Carlson, S. M., & Zelazo, P. D., & Faja, S. (in press). Executive function. In P. D. Zelazo (Ed.), *Oxford handbook of developmental psychology* (Vol. 1: Body and mind). New York: Oxford University Press.
2. Blair C. Executive functions in the classroom. Morton JB, topic ed. In: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development; 2013.
3. Knapp K, Morton B. Brain development and executive functioning. Morton JB, topic ed. In: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development; 2013.
4. Rueda MR, Paz-Alonso PM. Executive function and emotional development. Morton JB, topic ed. In: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development; 2013.
5. Hook CJ, Lawson GM, Farah MJ. Socioeconomic status and the development of executive function. Morton JB, topic ed. In: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development; 2013.
6. Munakata Y, Michaelson L, Barker J, Chevalier N. Executive functioning during infancy and childhood. Morton JB, topic ed. In: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development; 2013.
7. Benson J, Sabbagh MA. The relation between executive functioning and social cognition. Morton JB, topic ed. In: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development; 2013.

8. Zelazo, P. D., Anderson, J. E., Richler, J., Wallner-Allen, K., Beaumont, J. L., & Weintraub, S. (in press). NIH Toolbox Cognition Battery (NIHTB-CB): measuring executive function and attention. In P. D. Zelazo & P. J. Bauer (Eds.), *National Institutes of Health Toolbox Cognition Battery (NIHTB-CB): Validation for children between 3 and 15 years. Monographs of the Society for Research in Child Development*.

9. Zelazo, P. D., & Bauer, P. J. (Eds.) (in press). *National Institutes of Health Toolbox Cognition Battery (NIHTB-CB): Validation for children between 3 and 15 years. Monographs of the Society for Research in Child Development*.

10. Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort: A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1, 297-301.

11. Rueda, M. R., Fan, J., McCandliss, B. D., Halparin, J. D., Gruber, D. B., Lercari, L. P., & Posner, M. I. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia,* 42, 1029-1040.

12. Mungas, D., Reed, B. R., Tomaszewski Farias, S., & DeCarli, C. (2005). Criterion-referenced validity of a neuropsychological test battery: equivalent performance in elderly Hispanics and non-Hispanic Whites. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11, 620-630.

13. Mungas, D., Widaman, K., Zelazo, P. D., Tulsky, D., Heaton, R., Slotkin, J. et al. (in press). NIH Toolbox Cognition Battery (CB): Factor Structure for 3- to 15-year-olds. In P. D. Zelazo & P. J. Bauer (Eds.), *National Institutes of Health Toolbox—Cognition Battery (NIH Toolbox CB): Validation for children between 3 and 15 years. Monographs of the Society for Research in Child Development.*

14. Johnson, M. H. (2011).Interactive specialization: A domain-general framework for human functional brain development? *Developmental Cognitive Neuroscience*, 1, 7–21.

15. Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive functions in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Oxford: Blackwell.

16. Greenough, W. T., Black, J. E., & Wallace, C. S. (1987). Experience and brain development. *Child Development*, 58, 539-559.

17. Espinet, S. D., Anderson, J. E., & Zelazo, P. D. (in press). Reflection training improves executive function in preschool-age children: Behavioral and neural effects. *Developmental Cognitive Neuroscience*.

18. Rueda, M. R., Rothbart, M. K., & Saccamanno, L., & Posner, M. I. (2005) Training, maturation and genetic influences on the development of executive attention. Proceedings of the National Academy of Sciences, 102, 14931-14936.

19. Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108, 624-652.

20. Blair, C., & Ursache, A. (2011). A bidirectional theory of executive functions and self-regulation. In R. Baumeister & K. Vohs (Eds.), *Handbook of self-regulation* (2nd ed., pp. 300–320). New York: Guilford.

21. Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333, 959-964.

22. Stiles, J. (2008). *The fundamentals of brain development: Integrating nature and nurture*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Когнитивный контроль и саморегуляция у маленьких детей: Как их улучшить и зачем [слайд-шоу]

Адель Даэмонд, PhD, член Королевского общества Канады

Профессор возрастной когнитивной нейронауки 1-го уровня по программе Лидеры науки Канады, Университет Британской Колумбии (УБК), Канада

января 2013 г.

Presented at the International conference *School Readiness and School Success: from Research to Policy and Practice.* November 12-13, 2009, Quebec City, Quebec, Canada

Download the PDF version of this slideshow