

ЕКЗЕКУТИВНИ СПОСОБНОСТИ И СИНДРОМА С ДЕФИЦИТ НА ВНИМАНИЕ И ХИПЕРАКТИВНОСТ

Богдана Александрова

Институт за изследване на населението и човека – БАН

bogy_alexandrova@yahoo.com

Резюме. Изучаването на дефицитите в екзекутивните способности при деца със Синдрома с дефицит на вниманието и хиперактивност (СДВХ) има дълга история. То се основава на наблюдението, че поведението им прилича на установените поведенчески симптоми при екзекутивна дисфункция – те са разсеяни, импулсивни, имат затруднения в контрола на потискането, в планирането и организирането на действията си, както и проблеми с регулиране на собственото поведение. Настоящата работа представя някои от утвърдените теоретични механизми, данни от невроизобразителни изследвания на мозъчните структури и тяхното съзряване, както и съвременните невropsихологични теории, които свързват синдрома с екзекутивна дисфункция. Подробно е описано възникването на нова парадигма, според която екзекутивните способности и тяхното непълноценно развитие са в основата на синдрома и която разглежда индивида със СДВХ в доста по-различна светлина: като дете, юноша или възрастен, мъж или жена, който страда от товара на разстройство на развитието с хронични трудности, които постоянно подкопават усилията за справяне в ежедневието.

Ключови думи: Синдром с дефицит на вниманието и хиперактивност; екзекутивни способности; избиращо внимание; потискане на отговора; работна памет; невropsихологични тестове; невроизобразителни изследвания при СДВХ.

Едно от най-често диагностицираните проблемни състояния в детска възраст е синдромът с дефицит на вниманието и хиперактивност (СДВХ или ADHD в англосаксонската литература). То обхваща средно 5.29% от децата в различните страни¹. Характерните симптоми: дефицит във вниманието,

импулсивно поведение и моторно неспокойство, определят наличието на три подвида в класификацията на синдрома според *Диагностичния и статистически наръчник на психичните разстройства (DSM-IV)*² – предимно с невнимание, предимно хиперактивно-импулсивни и смесен тип.

¹ Коефициентът е изчислен от бразилски екип на базата на епидемиологичните изследвания върху СДВХ между 1978 и 2005 г. и докладван на I-ия конгрес за СДВХ. Според авторите разпределението е равномерно; различията са по-скоро методологични (Smith, 2012).

² Изготвян и публикуван от Американската психиатрична асоциация (АПА); това е американска система за класификация на психичните разстройства, която се използва международно. В последната версия, DSM-V (от юни, 2013) тези категории са запазени с минимални промени, за които ще стане дума по-нататък в текста.

До този момент етиологията на това разстройство не е напълно изяснена въпреки многобройните изследвания, проведени в последните десетилетия. Много изследователи поставят ударението върху неоптималното функциониране на невронните пътища и невропсихологичните процеси (Nigg et al., 2005). В голямата си част в техните теории се преплитат класическата невропсихология и класическата и съвременна когнитивна наука, като все повече емоциите, мотивацията и познанието се разглеждат във връзка с предполагаемата невронна обусловеност на съответните механизми.

Съвременните невропсихологични теории разглеждат нарушението на екзекутивните способности като определящо за синдрома (Pennington & Ozonoff, 1996; Barkley, 1997, 2000; Brown, 2005).

Екзекутивните способности са един много общ термин за контролиращите умствени процеси, които са в основата на физическия, когнитивен и емоционален самоконтрол (Denckla, 1996; Lezak, 1993) и най-общо се изразяват в „способността да се поддържа адекватно равнище за решаване на проблемите за да се постигне бъдеща цел“ (Welsh & Pennington, 1988). Те представляват неврокогнитивни процеси, които въздействат „отгоре надолу“ за да улеснят вземането на решение като поддържат информацията за възможните избори в работната памет и интегрират това знание с информацията за контекста, за да може да се избере оптималното за дадена ситуация действие.

Развитието на екзекутивните функции (ЕФ) се свързва с развитието на префронталната кора. Тя се състои от няколко добре отграничени области, поради което има различни описания на симптомите след нейната увреда. Най-често са разглеждани две зони, всяка от които е част от специфична фронто-подкоркова система: дорзолатерална и орбитофронтална. Подкорковите базални ядра, таламусът и малкият мозък са другите мозъчни структури, които участват в изграждането на тези невронни вериги. Някои автори разглеждат

областта от предната цингуларна гънка, разположена над мазолестото тяло, и свързаната с нея невронна верига, като трета по важност функционална зона от префронталната кора (Powell & Voeller, 2001).

Дълги години се е смятало, че префронталната кора не функционира в детска възраст. Днес въз основа на поведенчески, сравнителни (Diamond & Goldman-Rakic, 1989; Diamond, 1993) и невроизобразителни (Bell & Fox, 1992) изследвания, както и клиничното изучаване на деца с мозъчни увреди и травми (Eslinger, Biddle & Grattan, 1997), се приема като неоспорим фактът, че може да се говори за функциониране на префронталната кора от най-ранна възраст.

По-доброто разбиране на структурната и динамична характеристика на префронталната кора води до създаването на нови теоретични модели за обяснение на разстройствата на психологичното развитие в детска възраст. Много изследователи (Barkley, Grodzinsky & DuPaul, 1992; Pennington & Ozonoff, 1996; Zelazo, Burack et al., 2001) ги разглеждат в светлината на непълноценна изява на различни аспекти от екзекутивните способности, обвързани с нарушения във функциите на префронталната мозъчна кора.

ИЗУЧАВАНЕ НА ДЕФИЦИТИТЕ В ЕКЗЕКУТИВНИТЕ СПОСОБНОСТИ ПРИ ДЕЦА СЪС СДВХ

Причината да се търси дефицит в екзекутивните способности при синдрома на дефицит на вниманието и хиперактивност е, че поведението на тези деца прилича на установените поведенчески симптоми при екзекутивна дисфункция – те са разсеяни, импулсивни, повтарят едни и същи действия тогава, когато обичайната, рутинна ситуация се променя. Те имат затруднения в контрола на потискането, в планирането и организирането на действията си, както и проблеми с регулиране на собственото поведение (Grodzinsky & Diamond, 1992; Barkley, 1998).

През 1902 г. в речта си пред Кралското дружество на лекарите в Лондон сър

Джордж Стил за първи път споменава за поведения, приличащи на хиперактивност в медицински контекст. За повечето лекари и историци неговото описание на „деца, които показват временно или постоянно слабо волево потискане и нарушена морална регулация на поведението... иначе с нормален интелект без признаци на психиатрично заболяване“ е първото описание на хиперактивните деца в медицинската литература (в Smith, 2012). Палмър и Фингър, обаче, считат че първото описание е дадено от шотландския лекар Александър Кричтън през 1798 г. в главата, посветена на вниманието и неговите разстройства в труда му „Изследване на същността и произхода на умствените отклонения“. Кричтън говори за „невъзможността да се концентрира и задържи вниманието за необходимото време върху какъвто и да е обект“ и го обозначава като разстройство на вниманието, при което „всяко впечатление изглежда до такава степен възбужда индивида, че го води до неестествено състояние на умствено неспокойствие – *mental restlessness*“ (в Smith, 2012). Неговият фокус върху невниманието, а не върху хиперактивността, е близо до начина, по който през 1980 г. е формулиран синдрома – синдром с дефицит на вниманието, с което за първи път ударението се поставя върху вниманието (ADD – Attention Deficit Disorder – DSM-III).

Това до голяма степен е заслуга на канадската изследователка Вирджиния Дъглас. Дълги години учените обръщат внимание предимно на хиперактивността. Вирджиния Дъглас е една от първите, която през 1972 г. изтъква еднаквата, дори по-голяма роля на лошата устойчивост на вниманието съвместно с трудности в контрола

над импулсивността. В своята лаборатория тя изучава и описва три области на увреждане на саморегулацията при децата с този синдром: организация при обработването на информацията; мобилизация на вниманието по време на обработването; потискане на неадекватните отговори. Впоследствие тя доразвива своя модел като включва четири основни дефицита:

- лошо използване и поддържане на усилието;
- нарушена модулация на араузъла³ за да посрещне изискванията на ситуацията;
- силна склонност да се търси подкрепление веднага и
- предложените още в началото трудности в контрола над импулсивността.

По-късно тя приема, че тези 4 дефицита произхождат от едно по-централно увреждане на саморегулацията, която от своя страна влияе върху „величината на организираното, волево внимание, разгръщащо се през всичките фази на информационно преработване, в това число оценяване на стимула, вземане на решение и изпълняване на взетото решение“ (Douglas, 1988). Някои изследователи приемат, че това е едно от първите описания, според което СДВХ се характеризира с нарушение на екзекутивните способности, макар и този термин да се налага по-късно.

Тук трябва да отбележим, че години наред изследването на екзекутивните способности при децата не е било систематично провеждано. Използвани са невропсихологични тестове, разработени за изследване на възрастни пациенти с увреди на фронталната кора – за памет, планиране, потискане на отговора, плавност на изказа и др.; обединени в т.нар. екзекутивна батерия с цел да се увеличи

³ Този термин обозначава неспецифичната активация на мозъчната кора във връзка със състоянието пробуждане и бодърстване, противопоставено на съня (Moruzzi & Magoun, 1949). В разглежданите литературни източници акцентът е върху нивото на възбудимост, опосредствано от неврофизиологичните механизми, което определя реактивността в отговор на външна или вътрешна стимулация. Някои автори го заместват с активация, други ги разглеждат като отделни процеси (вж. в текста). Трябва да се отбележи, че терминът араузъл се използва по различен начин от различните учени в различните страни (вж. Димитров, 2014).

чувствителността при дискриминиране на децата със синдрома от контролната група (Barkley et al., 1992).

През 1996 г. Пенингтън и Озоноф правят обзор върху изследванията на езекутивните способности при четири разстройства на детското развитие: синдрома с нарушение на вниманието и хиперактивност (ADHD), разстройство на поведението (CD – conduct disorder), аутизъм и синдрома на Турет. Авторите намират, че при две от тези състояния – синдрома с нарушение на вниманието и хиперактивност и аутизъм, регулярно и много изявено се наблюдават дефицити в езекутивните способности (Pennington & Ozonoff, 1996).

Въпреки че на ЕФ се е гледало повече като на единен конструкт, последвалите конфирматорни факторни анализи, както и функционалните невроизобразителни изследвания, показват, че тези способности по-точно се характеризират като сбор от свързани, но отделни процеси – потискане на отговора, вербална и невербална работна памет, превключване, планиране и контрол на интерференцията (Myake et al., 2000; Wilkutt et al., 2005).

Голяма част от изследователите през тези десетилетия считат, че симптомите при СДВХ възникват на базата на първични дефицити в специфични езекутивни способности като напр. работна памет или потискане на отговора или по-обща слабост в езекутивния контрол.

Прегледът на обширната невропсихологична литература показва, че в началото изследванията най-често се фокусират върху три теоретични механизма за обяснение на поведенческите изяви на лошо контролираното внимание при СДВХ: затруднение да се потисне отговора, нарушен езекутивен контрол и затруднение в избирателното, селективно внимание. Към тях в последните десетилетия се добавят задълбочени изследвания върху работната памет.

ПОТИСКАНЕ НА ОТГОВОРА

Една голяма част от изследователите поддържат становището, че нарушението в контрола на потискането (инхибиторен контрол) е централен за СДВХ (Barkley, 1997; Oosterlaan & Sergeant, 1996; Quay, 1997; Schachar, Tannock, Mariott et Logan, 1995). Наблюдаваните симптоми са следствие на нарушения контрол на потискане на отговора, като често използваните тестове са свързани както с отговора, така и с нарушен контрол на вниманието, което води до смесване на двата процеса. Макар че не е достатъчно добър да ги отдиференцира, най-често използваният *тест е този за продължително изпълнение* – *Continuous performance test*, тъй като той обичайно показва дефицити в изпълнението на деца и възрастни със СДВХ. В най-много използваната зрителна версия на екрана се показват единични цифри или букви, по един стимул на секунда. Задачата може да е по-проста или по-сложна и грешките са предимно от типа *добавяне* (commission errors), при което децата отговарят на грешния стимул или поради забавяне, или поради импулсивност.

Класическа версия на задача за изследване на потискане на отговора⁴ е т.нар. *Действай! Задръж!* (*go, no go*), при което в процеса на изпълнение на дадена задача изследваните лица получават сигнал да спрат да дават отговор на тази задача. Изследванията потвърждават наличието на увреден контрол на потискането при СДВХ, което води до увеличаване на реакционното време. Това, обаче, не е достатъчно, за да може децата със синдрома да бъдат отдиференцирани от тези с поведенчески нарушения. Според някои автори задачата изисква също така селективно внимание и вземане на решение (Rubia et al., 2003). От друга страна, в различните изследвания няма унифициране на метода, поради което получените резултати не са достатъчно добре съпоставими.

⁴ Nigg го нарича *екзекутивно потискане на отговора*, за да се отличава от реактивното поведенческо потискане, породено от безпокойство, но терминът не се използва от всички автори (Nigg, 2005).

По тези причини изследователите се насочват към друга задача, наречена *Стоп задача!* (*със сигнал за потискане на отговора* – *Stop Signal Task*, Logan, 1994), основана на предположението, че процесът за даване на двигателен отговор и този на потискането му се осъществяват независимо един от друг. Ключовата мярка за бързината, с която се осъществява потискането на отговора, е наречена SSRT – *stop signal reaction time*: например когато децата бързат да натиснат съответните клавиши на компютъра за да дадат отговор, а трябва да го задържат при звука на предупредителния тон. Тази задача става най-добре изследваната експериментална задача за синдрома, като показва значима големина на ефекта и добра повторемост на резултатите в различни изследвания. Много автори съобщават за значими групови ефекти като наблюдаваните дефицити при синдрома изключително добре се възпроизвеждат в различните експерименти (Nigg, 2006).

ИЗБИРАТЕЛНО ВНИМАНИЕ

Избирателното (селективно) внимание способства за отделяне на съществената от несъществена информация в паметта. Според Шнайдер и Шифрин то изисква автоматично преработване, т.е. това е ранна форма на когнитивно оценяване, което не зависи от съзнателното намерение за сравняване и дискриминиране на стимулите (Schneider & Shiffrin, 1977). Трябва да отбележим, че някои съвременни изследователи го определят като изискващо усилия серийно контролирано преработване, което може да се осъществява или фокусирано, или раздвоено. Кейн и колеги го наричат екзекутивно внимание за да наблегнат върху компонента на контрол на вниманието от страна на селективното внимание (Kane et al., 2001).

За изследване на избирателното внимание най-често се прилага теста на Струп (*Stroop Colour and Word Test*), който отчита способността за устойчивост към интерференция. Децата със СДВХ като цяло изпълняват задачата по-бавно, те имат проблем да потиснат разсейващата информация.

Ван Мурик и колеги през 2005 г. правят метанализ на наличните към този момент изследвания върху интерферентността, в които се сравняват деца със СДВХ и контроли. Те установяват една композитна големина на ефекта, но тъй като тя е малка – 0.20, клиничното ѝ значение е съмнително (van Murik, Oosterlaan & Sergeant, 2005). По-новите изследвания, които използват компютъризиран вариант на теста и по този начин по-прецизно отчитат времето за отговор, показват смесени и неубедителни данни за наличието на дефицит в контрола на интерференцията при деца със СДВХ. Така въпреки честото използване на теста на Струп за изследване на селективното внимание при деца със СДВХ и намерените различия, критичната мярка за интерферентност не може да ги разграничи ясно от контролната група.

От друга страна, продължава дискусията относно механизмите, включени в тази задача, тъй като детайлното ѝ анализиране показва, че тя включва както работна памет (или придържане към целта), така и откриване на конфликтните стимули и контрол и по тази причина не е чиста мярка на контрола на интерференцията, независима от работната памет (MacLeod, 1991).

Към края на 80-те години се приема, че избирателното внимание не е увредено при СДВХ (Sergeant et al., 1990). Изследователите стигат до извода, че първичните дефицити във вниманието най-вероятно не могат да обяснят синдрома, когато става дума за комбинирания тип с невнимание и хиперактивност. Това не може със сигурност да се твърди за подвида на синдрома, който се характеризира предимно с невнимание, тъй като тези деца са много по-слабо изучени.

ПРЕВКЛЮЧВАНЕ НА ВНИМАНИЕТО

Този компонент често е изследван от различните невропсихологични задачи. Пенингтън и Озонов намират, че той е увреден при СДВХ и по-късно това се потвърждава от Уилкът и сътр. (Wilcutt et al., 2005). Един класически измерител на тази способност е броят на персеверативните

грешки в *Теста на Уискънсин за сортиране на карти (Wisconsin Card Sorting Test)*. В някои проучвания върху когнитивната гъвкавост и превключване на вниманието при деца със СДВХ е установено по-слабото им изпълнение (Boucugnani & Jones, 1989; Grodzinsky & Diamond, 1992), докато в други не е (Barkley, Grodzinsky & DuPaul, 1992). Но при интерпретацията на резултатите от този тест не трябва да се забравя, че много процеси и мозъчни зони са свързани с неговото извършване. Той е много зависим от състоянието на работната памет и се отчита на базата на грешки вместо на реакционно време.

Задачата за проследяване част Б – Trail Making Test B от невропсихологичната батерия на Холстед-Райтен – Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery (Reitan, 1985) често се използва като мярка за превключване на вниманието с измерване на скоростта, но не всички изследователи са съгласни, че това е така. Във всички случаи има доста изследвания на деца със СДВХ, в които тя е прилагана. Уилкът и сътр. съобщават за 8 от 14, при които е намерена средна големина на ефекта, в този смисъл и при този тест, както и при теста на Уискънсин, не може да се говори за определен изявен дефицит у децата със синдрома. Трябва да се има предвид, че при Задачата за проследяване се изисква също така добра моторика и зрително-пространствена координация, освен това има и методологични проблеми.

ПАМЕТОВИ ДЕФИЦИТИ

Концептуализацията на ключови дефицити за обяснение на СДВХ постепенно се фокусира върху дефицити в екзекутивното преработване, които са резултат на нарушение на екзекутивния контрол на вниманието и целенасоченото поведение. По-високото ниво на контрола на вниманието е тясно свързано със способността за „конструиране, изпълняване, избиране, поддържане на операционални стратегии и потискане на стратегии, които вече не са подходящи“ (Schahar & Logan, 1990).

Много от изследванията стъпват на модела на Бадли за работната памет, тъй като това е теоретичен модел, който дава възможност да се разгледа по-обстойно екзекутивния контрол. Бадли и Хич дефинират работната памет (Baddley & Hitch, 1994) като задържане на информацията в паметта с едновременно манипулиране или трансформиране, т.е. поддържане + манипулация или временно съхранение + обработване. Друг също много известен модел е на Енгъл, който определя работната памет като способността да: а. поддържа селектираната информация в активна, лесна за използване форма докато б. блокира или потиска друга информация да навлезе в това активирано състояние, т.е. поддържане + потискане (Kane, Bleckley, Conway & Engle, 2001). Работната памет е тясно свързана с т.нар. предна невронна мрежа на вниманието и контрола на интерференцията (според модела на Posner & Peterson, 1991).

Когато тази екзекутивна способност е свързана със специфична област на краткосрочната памет, могат да се идентифицират отделни невронни вериги за зрителна или пространствена работна памет, от една страна, и вербална работна памет (фонологичната бримка на Бадли и Хич), от друга. Пенингтън и Озонов през 1996 г. в своя анализ на наличните до момента изследвания върху СДВХ не свързват синдрома с дефицити във вербалната работна памет, но установяват значителни дефицити в планирането.

В последващите години изследователите отново се връщат към проблема за работната памет и този синдром. По отношение на вербалната работна памет в голяма степен се потвърждава становището на Пенингтън и Озонов, тъй като са намерени леки дефицити, които макар и чести, не са с достатъчна големина на ефекта и не са задължително специфични (Sonuga-Barke et al., 2003; Nigg, 2005).

Различно е положението при невербалната работна памет, чието задълбочено изучаване показва, че тя определено има дефицит при СДВХ с големина на ефекта

над .72 (Willcutt et al., 2005). Някои автори смятат, че е вероятно този дефицит да се дължи на слабостите на пространствената краткосрочна памет, която не е екзекутивна способност сама по себе си. От друга страна, броят на изследванията е сравнително малък. Въпреки това тези резултати са много интересни във връзка с предположението, че важна роля на невербалната краткосрочна и работна памет при СДВХ.

По отношение на дефицити в планирането, описани още в 1996 г. от Пенингтън и Озонов, все още няма достатъчно дефинитивни резултати. Най-често използваните задачи *Кулата на Ханой* и *Кулата на Лондон* показват значими различия между групите, но в малко на брой изследвания (Weyandt & Willis, 1994).

Друга част от изследователите се фокусират върху функционирането на централната екзекутивна система и използването на стратегии за учене за да разкрият ключовия паметов дефицит в синдрома. Те предполагат, че по-лошите резултати на деца със СДВХ се дължат на нарушение в екзекутивния контрол и неспособността им ефективно да използват стратегии за учене. Резултатите са противоречиви – някои установяват значими разлики между тези деца и контролите, други – не (Marzocchi, 2006).

Съвременните изследвания върху работната памет имат важно значение за изучаването на СДВХ. Те потвърждават мнението, че простите конфликтни задачи като Струп напр. са повече от задачи за потискане – те включват също така работната памет. Специфичната форма на работна памет, която се използва в такава задача, зависи от това кои точно процеси отгоре надолу задачата изисква. При тези задачи и измерването им липсва достатъчна прецизност, поради което е трудно да се заключи специфично кой процес или взаимодействие между работната памет и потискането отговарят за наблюдаваните резултати.

Новите изследвания поставят и някои важни въпроси. Един от тях е за разграничаване на работната памет от екзекутивното внимание. Обичайно понятието „ра-

ботна памет“ извиква асоциация за чисто паметови процеси. Но това според Бадли и Лоджи се дължи на начина, по който Бадли и Хич са подходили към въпроса. Ако те бяха подходили от гледна точка на вниманието, най-вероятно терминът е щял да бъде „работно внимание“ (Baddley & Loggie, 1999). Според невроизобразителните изследвания дясната дорзо-латерална префронтална кора участва в екзекутивния контрол на селективното внимание/ориентация. Те показват, че има както специфичност, така и припокриване на зоните, които участват в преработване на свързаните с работна памет и селективно внимание процеси. По-нататък, наблюдаваната активация зависи от изискванията за контролирано преработване, които задачата поставя.

Друг основен въпрос е да се изясни връзката между работната памет и потискането, особено при задачи с конфликтни отговори като теста на Струп и задачите Фланкър.

РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ МОМЧЕТА И МОМИЧЕТА

Общоприето през годините е становището, че СДВХ се среща много по-често при момчетата като съотношението е 3:1 и дори достига 5:1 и повече в клинични извадки според Американската психологическа асоциация (APA: DSM-IV-TR, 2000). Момичетата обикновено имат по-малко симптоми на хиперактивност/импулсивност и повече на невнимание. По тази причина вероятно те много по-рядко са изпращани за изследване и лечение. При СДВХ също така много често се наблюдава коморбидност: едновременно наличие и на друго заболяване в клиничната картина е по-скоро правило, отколкото изключение, което достига според някои изследователи до 75%. Тук се изяснява определена разлика между момчетата и момичетата – при момчетата обикновено има екстернализиращи разстройства, докато при момичетата – интернализиращи – с високо ниво на тревожност и депресия. Често тези симптоми и нарушения са диагностицирани много преди да им бъде поставена диагноза СДВХ.

По отношение на езекутивното функциониране обикновено приликите са повече от различията. Но някои изследвания показват, че различията се наблюдават в едни от най-важните измерители: когнитивната гъвкавост и вербалната плавност отграничават момчетата със СДВХ от контролната група, докато при момичетата това са работната памет и потискането (Skogli et al., 2013).

МОДЕЛИ, КОИТО СВЪРЗВАТ СДВХ С ЕКЗЕКУТИВНА ДИСФУНКЦИЯ

Първоначално теоретичните модели се опитват да разкрият един съществен дефицит в езекутивните способности като необходим и достатъчен, за да причини синдрома. Според изследователите, за да бъде определен като съществен един дефицит на езекутивните способности, той трябва да отговаря на пет критерия, а именно: групите със СДВХ да показват слабост в езекутивните способности; груповият дефицит трябва да се запази и след като се изключи влиянието на интелигентността и други съпътстващи нарушения; да е достатъчно обхванат и да обяснява голям процент от симптомите, за да е основен; наблюдаваните слабости в езекутивните способности трябва да се намират в по-голямата част от децата със СДВХ като отсъстват в повечето деца без синдрома и да са причинени от същите гени като СДВХ (Willcutt et al., 2005).

МОДЕЛ НА УИЛКЪТ

От 1996 г., когато Пенингтън и Озонов публикуват своето съпоставително изследване, само до 2005 г. излизат около 100 статии по тази тема, които търсят потвърждение на въпроса за езекутивната генеза на СДВХ.

Уилкът и колектив анализират данните от 100-те изследвания, публикувани до 2005 г. и идентифицират изучаването на шест основни показателя за езекутивно функциониране (Willcutt et al., 2005). Те правят мета анализ на изследванията, в които има поне един от тези шест основни показателя:

- потискане – измерено с времето на реакция в задачи със задържане на отговора (*stop signal task*);
- превключване, смяна на отговора – персеверативните грешки в теста на Уискънсин за сортиране на карти;
- вербална работна памет – запомняне на изречения и цифрова памет в обратен ред;
- планиране – кулата на Ханой/Лондон;
- контрол на интерференцията – клинично изследване с теста на Струн;
- езекутивна бързина на преработване – задача за проследяване част Б.

В тези 83 на брой изследвания са обхванати 3734 деца със СДВХ и 2969 с типично развитие. Резултатите от този обстоен метаанализ показват, че в голяма част от изследванията се наблюдават съществени различия между децата със синдрома и другите деца: Най-много при показателите за потискане и невербална работна памет – 70-80%; следвани от задачите, които измерват вербалната работна памет, планирането и бързината на преработване – около 60%.

При анализиране на данните във връзка с изброените по-горе необходимите пет критерия става ясно, че първите два определено са подкрепени, а именно групите от деца със синдрома имат изявена слабост в езекутивните способности, която не зависи от влиянието на интелигентността и други съпътстващи нарушения. Не е подкрепен третият критерий, тъй като дефицитът на нито един от измерителите не може да обясни наличието на синдрома в достатъчен брой от изследваните лица. Четвъртият критерий е подкрепен при типично развиващите се деца – при тях не се наблюдават дефицити в езекутивните способности, но при децата със СДВХ тези дефицити се наблюдават едва към 50% или има много фалшиво отрицателни случаи. Въпреки наличието на общо генно предразположение, има твърде слабо проявен общ генетичен ефект.

Авторите достигат до заключението, че не може да се установи наличието на един централен, основен езекутивен дефицит,

предизвикващ СДВХ, а данните подкрепят все по-разпространеното предположение за нуждата от мултифакторен модел (Willcutt et al., 2005; Willcutt, 2014). Според Уилкът и съавтори екзекутивните способности трябва да се разглеждат като един от основните компоненти на този модел, който включва и други предполагаеми дефицити като: *невъзможност/ нежелание за изчакване* (Sonuga-Barke et al., 2003); *флуктуация в нивото на регулация на аразуъл и активация*, които водят до неоптимално изпълнение (Sergeant & van der Meere, 1994), *когнитивна бързина* – скорост на назоваване и на преработване на информацията (Tannock et al., 2000), *обработване на времевите сигнали*. Някои от тези дефицити може да са специфични за синдрома, докато други се срещат и в другите разстройства на развитието в детска възраст.

Някои от моделите за обяснение на СДВХ, които включват в обяснението си и екзекутивна дисфункция, добиват по-голяма популярност.

МОДЕЛ ЗА НЕВЪЗМОЖНОСТ/НЕЖЕЛАНИЕ ЗА ИЗЧАКВАНЕ НА SONUGA-BARKE

В началото предложеният модел е само на базата на невъзможността за изчакване на възнаграждение. Импулсивното поведение се разглежда като специфичен опит в отговор на конкретната ситуация, чиято цел е да се намали субективното усещане или преживяване на забавянето; с други думи хиперактивното дете може да задържи отговора, но избира да не го направи, за да минимизира времето в лабораторията.

По-късно авторът ревизира модела и той става двукомпонентен, състоящ се от два различаващи се подвида. Според този модел невниманието, хиперактивното и импулсивно поведение са функционален израз на невъзможността за изчакване, най-вече при получаване на възнаграждение. Ако трябва да избираме между „веднага“ и „после“, децата със СДВХ избират „ведна-

га“; ако няма избор, те ще притъпят усещането за време като се заемат с неадекватна или несъвместима задача или поведение или просто ще са невнимателни. Дефицити като нарушено планиране или работна памет при някои от децата са вторични на ефектите на въздействащата отдолу нагоре невъзможност за изчакване.

При друга част от децата лошият контрол върху способността за потискане е в основата на тези симптоми, което води до нарушена регулация на мисълта и действията. Сонуга-Барке (Sonuga-Barke, 2003) свързва всеки от компонентите с неоптималното функциониране на отделните клонове на допаминовата система: *мезокоровия клон* с проекции в префронталната кора при процесите на потискане и *мезолимбичния допаминов клон* на системата за възнаграждение, при който се наблюдава променен градиент на забавяне на възнаграждението.

В подкрепа на този модел през 2010 г. Кунци и сътр. (Kuntsi et al., 2010) намират данни за съществуването на две ясно отграничени семейни констелации. Друго изследване на Sonuga-Barke сочи наличие на три независими компонента, като добавя преработване на времевите интервали към предишните два.

Така предложеният модел прави разграничение на когнитивните процеси, което напомня на невропсихологичното подразделяне на когнитивния контрол, направено от Зелазо и колеги през 2003 г. (Zelazo et al., 2003). Тези автори наричат чисто когнитивните аспекти на екзекутивния контрол „студен когнитивен контрол“ и съответно студени екзекутивни способности, което е противоположно на по-„горещите“ или афективни аспекти на когнитивния контрол (или мотивационните процеси).

Хипотезата за нарушените мотивационни процеси предполага, че е възможно децата със СДВХ да се справят лошо със задачата за вземане на решения⁵, при

⁵ В случая е използвана адекватна за възрастта Hungry Donkey task (Crone & van der Molen, 2004), аналогична на оригинално разработената The IOWA Card Gambling Task от Bechara et al. (1994).

която се изисква обединяване на непосредствено с бъдещо възнаграждение. Също така, ако те се справят по-зле, това може да се дължи или на невъзможността да антиципират бъдещите резултати, или защото фокусират върху възнаграждението, когато отговарят. Тези хипотези са проверени в изследването на Geurts и колеги през 2006 г. (Geurts et al., 2006). Като цяло, техните резултати не подкрепят двукомпонентния модел. Те не намират различия между контролната група и тази със СДВХ в задачата за горещ когнитивен контрол, освен тенденцията на последните да дават по-неконсистентни отговори и да правят повече персверации.

КОГНИТИВНО-ЕНЕРГЕТИЧЕН МОДЕЛ

Наблюдението на Дъглас, че дефицити при децата със СДВХ се извяват в ситуации, в които задачите поставят по-големи изисквания върху саморегулацията при минимална външна подкрепа или контрол, е потвърдено и от други изследователи. Пенингтън (Pennington, 1991) доразвива този възглед. Според него зависимостта на дефицитите от условията на задачите подкрепят хипотезата, че основната причина за синдрома не е в специална област на преработване на информацията, а в екзекутивните способности, които регулират всички процеси на преработване.

Тази характеристика в изявата на синдрома е ключова за предложената от Сърджънт и ван дер Меер по-различна, енергетична концепция за СДВХ. Те намират, че само три от общо използвани 12 задачи успяват да разграничат децата със СДВХ от контролните групи и да се говори за единствен дефицит в основата на синдрома е свръхпростиране на неговата сложна природа (Sergeant & van der Meer, 1990).

Сърджънт насочва изследванията върху СДВХ като стъпва на когнитивно-енергетичния модел на Сандърс (Sanders, 1983). Този модел предполага, че макар и да има дефицит в някои аспекти на потискането, важна роля в изявата му играе енергетичното състояние на децата с този синдром. Когнитивно-енергетичният модел разглежда

да преработването на информацията на три ясно разграничими нива:

- по-елементарните когнитивни процеси – кодиране, централно преработване и организиране на отговора;
- трите енергетични източника/механизми – на араузъла, активацията и усилието;
- контролиращите системи на екзекутивните способности.

Първото ниво на модела обхваща различни етапи от преработване на информацията: информацията трябва да бъде забелязана и кодирана, да бъде обработена и да се организира отговорът. *Трите енергетични източника* модулират процесите. Усилието се свързва с енергията, необходима за изпълнение на задачата. Усилието обединява фактори като мотивация и отговор на непредвидените стимули. Установената променливост в изпълнението говори за нарушение в усилието/енергетичното ниво при СДВХ. При специфични обстоятелства, които увеличават вътрешната мотивация или под влиянието на силно външно подкрепление, индивидите със синдрома подобряват изпълнението си повече от контролите. Това, че не сложността на изискващата усилия екзекутивна задача, а подкреплението и мотивацията са решаващи за резултата, според Сърджънт и ван дер Меер най-добре може да се опише като нарушение на усилието, а не на самите екзекутивни функции.

Другият енергетичен източник, ниво на възбудимост (араузал), е свързан с възбудния ефект на сензорната активност. Интензивността на сигнала и неговата новост повишават нивото на възбудимост. И обратно, по-слабият сигнал води до неговото по-ниско ниво. Нивото на възбудимост е строго зависимия от времето фазов физиологичен отговор на стимулацията и се регулира от фронто-лимбични структури на мозъка и базалните ганглии. Основните невротрансмитери са норадреналин и серотонин.

Третият енергиен източник, активацията, е свързан с тоничната или дълготрайна готовност за отговор и се повлиява от

променливи на задачата като подготовка, бодрост, време на деня и времетраене на задачата. Докато стимулацията усилва нивото на възбудимост, активността усилва активацията. Тук основните трансмитери са допамин и ацетилхолин.

Последното ниво на модела обхваща контролиращите системи на екзекутивните способности – един оценяващ механизъм, свързан с планиране, мониториране, откриване на грешките и отстраняването им.

В когнитивно-енергетичния модел ефектите на възнаграждението и наказанието се разглеждат като ключови за работата на енергетичния източник. Този енергетичен компонент на модела може да се разглежда като системата „отдолу нагоре“, която регистрира и дава обратна връзка на орбитофронталната кора: доколко една специфична стимул-отговор връзка е задоволителна или неприемлива за организма. Сърджънт и сътр. считат, че невъзможността за изчакване на възнаграждение и изобщо различната реакция към възнаграждението на децата, диагностицирани със СДВХ, е израз на енергичен дефицит (Sergeant et al., 2003).

Сърджънт намира този модел за най-обхватен, тъй като в него са обединени всички процеси – „отдолу нагоре“ и „отгоре надолу“. Моделът подразделя енергетичния ресурс у хората със СДВХ на различни съставки – усилие, активация и ниво на възбудимост (араузал). Моделите за нежеланието да се приеме забавянето на възнаграждението и поведенческото потискане/активация се приемат като част от когнитивно-енергетичния модел по отношение на начина, по който вентро-медиялната фронтална кора повлиява ЕФ.

СИНДРОМ С ДЕФИЦИТ НА ВНИМАНИЕТО БЕЗ ХИПЕРАКТИВНОСТ

Сравнително малко изследвания са сравнявали изпълнението на различните подвидове СДВХ. Повечето модели и изследователи на СДВХ се спират върху предимно хиперактивния или комбиниран тип проявления като поставят ударението на

способността за потискане като основен дефицит. В последното десетилетие все повече се обръща внимание на подвида, при който се проявява предимно невнимание. Някои от учените не намират особени различия в изпълнението на тези деца и децата с комбинираните прояви, според тях последните изявяват по-обширни дефицити, а подвидът с предимно невнимание е един по-мек вариант на комбинирания (Nigg et al., 2002). Една голяма част от изследователите обаче изтъкват, че те дотолкова се различават от останалите, че могат да бъдат отделени в отделна нозологична единица, наречена Синдром с дефицит на вниманието – ADD (Barkley, 2001; Milich et al., 2001; Diamond, 2005). Някои автори описват и т. нар. „Забавено/мудно когнитивно темпо“ (Barkley, 2013) като там причисляват децата с тези характеристики; според други има значително припокриване между двете състояния, но и някои различия (Diamond, 2005).

Адел Дайамънд определя като коров симптом на Синдрома с дефицит на вниманието дефицитът на работната памет и предлага той да бъде наименован „дизекзекутивния синдром“ на детска възраст по аналогия с описания при възрастни дизекзекутивен синдром. Този термин е въведен от Бадли през 1986 г. за възрастни, които показват дефицити в „централната екзекутивна“ система на паметта и които са дезорганизирани, невнимателни и лесно се разсейват.

Тази теза е свързана с важния въпрос, дискутиран усилено в последните години, защо общоприетият дефицит във вниманието се разглежда като дефицит в работната памет. Както стана дума по-горе, учените приемат, че умственото фокусиране върху информация за няколко секунди може да бъде наречено фокусирано или устойчиво внимание така както и работна памет. Поведенчески и невроизобразителни изследвания стигат до общия извод, че същите невронни механизми, които са важни за работната памет, са важни и за избирателното внимание като индивидуалните разлики в работната памет кореспондират с

индивидуалните разлики в селективното внимание (Diamond, 2005; Kane et al., 2001; Engle, 2002).

Даймънд прави подробен сравнителен анализ на предложените два синдрома като обосновава кои различия между тях са основание за разделянето им. За разлика от децата със СДВХ те са прекомерно съзнателни, техните социални проблеми възникват заради това, че са прекалено срамежливи, пасивни или отстранени. Децата с дефицит на вниманието без хиперактивност не се разсейват толкова лесно, а по-скоро се отегчават и не са достатъчно активирани; те са хипоактивни, дезорганизиран ментално и физически. В този смисъл техният проблем е повече в мотивацията, отколкото в потискането. Отегчени от поставената задача, те я изоставят преди да я довършат и търсят нещо друго, което да ги заинтересова. Тук се вижда доближаване до когнитивно енергетичния модел на Сърджънт, но според Даймънд в него фокусът е различен. Единствено предизвикателството или рискът, нещо, което буквално да натиска спусъка на техния адреналин, може да задържи вниманието им и да доведе до оптимално постижение.

Една от основните характеристики на голяма част от децата със Синдрома с дефицит на вниманието е тяхното много бавно обработване на информацията и много бавното отреагиране и оттук по-големите изисквания при поддържане на фокусирано внимание върху всички неща, които трябва да бъдат запомнени и интегрирани. По тази причина, те се уморяват по-бързо; за тях е трудно да поддържат равнището на изпълнение. Те са особено затруднени, когато е необходимо да проявяват устойчиво внимание продължително време и затова имат склонност да избягват започване на задание, отлагат, забравят да изпълнят поставена задача.

Макар че бързото преработване на информацията не е екзекутивна функция, бавният отговор е типичен за пациенти с дизекзекутивен синдром и е установена добре изразена свързаност между бързината на преработване на информацията и из-

пълнението на задачи, които измерват екзекутивните функции (Duncan et al., 1995).

Според Адел Даймънд голяма част от тестовете не измерват работната памет, а само краткосрочната или дългосрочна памет, поради което възрастните с фронтални лезии и децата със Синдрома с дефицит на вниманието се справят добре и тестовете не могат да уловят тяхната екзекутивна дисфункция (Diamond, 2005).

МОДЕЛИ, РАЗГЛЕЖДАЩИ СДВХ КАТО НАРУШЕНИЕ НА ЕКЗЕКУТИВНИТЕ ФУНКЦИИ

Многобройните изследвания, проведени в последните десетилетия в търсене на потвърждение на хипотезата за определящата роля на екзекутивната дисфункция при СДВХ довеждат според Браун до съществена промяна в разбирането на синдрома, обозначаващ както като Синдром с дефицит на вниманието (ADD), така и като Синдром с дефицит на вниманието и хиперактивност (ADHD). Възниква нова парадигма, според която старият модел за едно поведенческо разстройство вече не е задоволителен.

ДИАГНОСТИЧЕН И СТАТИСТИЧЕСКИ НАРЪЧНИК НА ПСИХИЧНИТЕ РАЗСТРОЙСТВА DSM-V

Тук трябва да кажем, че от години много изследователи настояват за ревизиране на критериите за синдрома, тъй като заложените в наръчника DSM IV се считат за остарели. През 2013 г. излиза дългоочакваният DSM V, първата основна ревизия на диагностичния наръчник след 1994 г. За СДВХ са направени някои важни промени. Синдромът е изваден от раздела на поведенческите разстройства и е включен в раздела Разстройства на развитието. В отговор на основната критика, че до този момент се описва изявата на синдрома само в детска възраст, към минимално променените диагностични критерии са описани подходящи примери на проявлението им и в юношеска, и в зряла възраст. Приема се,

че първите симптомите може да се появят до 12-годишна възраст, а не както досега до 7-годишна; вече не е задължително те да са довели до нарушения. Също така, има смекчаване на изискванията относно проявлението: то може да е в две или повече области като не е задължително да води до значително клинично увреждане на функционирането на индивида в различни многобройни контексти, а само да му пречи и да намалява качеството на неговите социални, академични и трудови изяви (което от своя страна води до повече хора, диагностицирани със СДВХ). Трите подвида на синдрома се запазват, но сега те се наричат проявления, вероятно за да се подчертае флукуацията на симптомите и промените в изявата им, които настъпват с възрастта у един и същи индивид. Добавено е изискването за определяне на тежестта на изявата – лека, средна и тежка, но липсва отново спецификация как да бъде удостоверявано наличието на симптоматиката.

МОДЕЛ НА БАРКЛИ

Баркли (Barkley, 1997, 2006) и Браун (Brown, 2000a, 2005a) предлагат две различаващи се версии на един алтернативен възглед за взаимовръзката между СДВХ и екзекутивните способности. Те поддържат становището, че 100% от хората, които са диагностицирани със СДВХ, показват нарушения в екзекутивните способности, тъй като именно екзекутивните способности и тяхното непълноценно развитие са в основата на синдрома. Разликата между тях и голяма част от другите изследователи е в разбирането как да се измерват нарушенията на екзекутивните способности. Те, както и някои други учени, са скептични относно възможността невропсихологичните тестове да оценяват адекватно тези способности, тъй като основното свойство на екзекутивните способности е „да обхващат едновременно управление на много разнообразни функционални процеса“. Баркли и Браун твърдят, че обичайният подход при невропсихологичните тестове, а именно да се изолира и тества определена променлива, не позволява с тях да се

обхване сложната, интерактивна и ситуационно променяща се същност на екзекутивните способности.

МОДЕЛ НА БАРКЛИ

Най-широко известен и признат е моделът на Баркли, предложен през 1997 г. и доработен през 2012 г. Баркли създава своя модел като стъпва на теорията на Бროновски за уникалната роля на езика в развитието, както и на работата на Фюстер за префронталната кора (Barkley, 1997).

През 1992 г. Баркли и колектив (Barkley et al., 1992) анализират публикуваните дотогава 22 невропсихологични изследвания и установяват, че в повечето от тях се демонстрира нарушение на когнитивната гъвкавост, измерена с *тест на Уискънсин* (Wisconsin Card Sorting test), както и трудност в контрола на потискането, измерен с *тест за продължително изпълнение* – *Continuous performance test*. Авторите изказват хипотезата, че този синдром най-добре се характеризира като разстройство на потискането/ инхибиция.

Според Баркли до този момент, с малки изключения, липсва добро теоретично обяснение на синдрома, тъй като изследванията в голямата си част са описателни и експериментални. За да запълни тази необходимост от теория, която да може да обясни липсата на действителен дефицит във вниманието, свързаността между лошото потискане на поведението и невниманието, както и връзката между тези конструкции с екзекутивните функции и по-общо с невропсихологията на развитието, Баркли предлага нов обединяващ модел на ADHD (Barkley, 1997), в основата на който е **способността за задържане и потискане на поведенческите реакции**.

Обединяващият модел предполага, че дефицитите в способността за задържане и потискане на поведенческите реакции, характерни за синдрома, въздействат върху ефективното разгръщане на четири екзекутивни способности, които обслужват самоконтрола и целенасоченото поведение – работна памет; саморегулация на емоционалните състояния, мотивацията и

активацията; интернализиране на речта и реконструиране. По този начин индиректно се уврежда контролът на целенасоченото поведение. Това е причината поведението на деца (и възрастни) със СДВХ да се контролира предимно от непосредствените обстоятелства в околната среда в сравнение с това на другите хора. Поведението на другите хора се контролира в по-голяма степен от вътрешно представена информация, като време, планове, правила, самомотивиращи стимули. Така в този модел Баркли поставя потискането над другите езекутивни способности и го разглежда на базата на съществуващата литература като регулиращо нивото на възбуждението и другите енергетични фактори.

През 2012 г. Баркли публикува някои теоретични подобрения в своя модел (Barkley, 2012). Според него ключът към операционализирането на езекутивните функции е в това, че те са самонасочени действия, което е основното изискване за разграничаване на езекутивна от не-езекутивна умствена способност. Тези действия са волеви, съзнателни, изискват усилия и са самоиницирани.

Той описва едно пред-езекутивно ниво, в което включва много от рутинните невропсихологични функции (като внимание, памет, език) и го разглежда като „автоматично равнище“ на човешката дейност, тъй като тези функции не са по същество форми на саморегулация и следователно не са компоненти на ЕФ. Баркли добавя шеста езекутивна способност, самоосъзнаване (самонаблюдение), която възниква съвместно със способността за задържане и потискане на поведенческите реакции в развитието. Самоосъзнаването, както и останалите езекутивни функции, се осъществява чрез процес на насочване към себе си на една пред-езекутивна функция, в случая вниманието.

Баркли приема, че способността за задържане и потискане на поведенческите реакции, самоосъзнаването и самонасочената сензо-моторна функция (както нарича сега невербалната работна памет) се развиват и обединяват в едно цяло за

да оформят едно начално ниво на езекутивните функции. В този вид всичките те стават първичен дефицит при синдрома и отправна точка за разбиране на неговите симптоми. Впоследствие това ниво се разширява за да обхване самонасочената реч, емоционалната регулация/мотивация и планирането/вземането на решения и е наречено инструментално равнище на езекутивните способности. Баркли предполага, че и самият процес на самонасочване и в крайна сметка на интернализиране на инструменталните езекутивни способности може би е един по-общ дефицит в развитието на СДВХ.

Баркли определя езекутивната функция като сума от езекутивното познание/когниция и езекутивните действия или поведение. Началното ниво на езекутивните функции се разширява във времето за да се свърже с методологичното разчитане на себе си поведение и следващото по-високо ниво в йерархията на езекутивно функциониране в ежедневието. Когнитивните езекутивни способности разширяват своето въздействие навън за да ръководят самоуправляваното поведение и по-общо ежедневието адаптивно функциониране като създават езекутивни действия.

Баркли описва още три йерархични нива – тактическо/интерактивно, стратегическо/кооперативно и принципно/взаимодействащо. При СДВХ са увредени горните пет от шестте нива като най-вече са засегнати тези три, което създава нарушение на саморегулацията във времето. Уврежда се способността за йерархично организиране на поведението във времето с оглед бъдещо планиране и преследване на цели и интереси.

Освен дефицитите в работната памет има и забавяне в интернализирането на речта, което води до много от известните симптоми (много говорене, по-малко вътрешно вербално разсъждение преди действие, по-малко влияние на самонасочената вътрешна реч за организиране на своето поведение и т.н.). Последствие на тези дефицити е нарушената емоционално/мотивационна саморегулация.

МОДЕЛ НА БРАУН

За разлика от Баркли Браун счита, че невниманието е в основата на синдрома, който се развива в резултат на прекъсване на екзекутивните когнитивни невронни мрежи в мозъка, които нормално оценяват постъпващата информация, установяват приоритети и интегрират различни функции.

Томас Браун създава своя модел на базата на многогодишни клинични изследвания и интервюта с деца, юноши и възрастни със СДВХ (Brown, 2007; 2012). Според него съществуващото до този момент персонафициране на детето със СДВХ с Денис белята⁶, малко момче, което е много неспокойно, импулсивно и хиперактивно, винаги непослушно, което поставя в голямо затруднение родителите и учителите и въпреки това симпатично, е твърде опростено и не е валидно.

Браун защитава една нова парадигма, която разглежда индивида със СДВХ в доста по-различна светлина: като дете, юноша или възрастен, мъж или жена, който страда от товара на синдром с хронични трудности във фокусирането, започването на конкретна работа, поддържането на усилията, използването на работната памет и модулиране на емоциите, които постоянно подкопават усилията за справяне в ежедневието. Всеки човек има понякога временни нарушения в екзекутивните си способности, разликата е, че при хората със СДВХ те са хронични; освен това те имат много повече трудности в развиването и използването на тези способности. Тук трябва да се отбележи, че дори тези от тях с много сериозно изявиени симптоми демонстрират много добра работа на екзекутивните си способности в някои дейности: в някои специални интереси като спорт, видео игри или конструиране с Лего, техните симптоми отсъстват. Този феномен на „мога да го направя тук, но почти никъде другаде“ прави синдромът да изглежда просто като

проблем поради липса на воля, а всъщност не е така.

Така според Браун най-същественото в новото разбиране за синдрома е, че той не е поведенческо нарушение, а е хронично увреждане на когнитивните функции, които съставляват екзекутивната/управленската система на ума.

Ключово е разбирането какво точно представляват екзекутивните способности. Дефиницията на тези способности все още е в процес на усъвършенстване, но повечето изследователи приемат, че този термин трябва да обозначава функции на невронните вериги, които приоритизират, интегрират и регулират другите когнитивни функции, те осигуряват механизма за „саморегулацията“ (Vohs & Baumeister, 2004). Една от най-често цитираните дефиниции е тази на Лезак „способностите, които дават възможност на човек да изпълнява независимо, целенасочено, самообслужващо го поведение... като свързаните с тези способности въпроси са как и дали ще бъде извършено определено нещо (Lezak, 1993). Лезак по-късно доработва своето определение като акцентира върху много важната роля на екзекутивните способности и липсата на директна свързаност между тях и постиженията по различни тестове за умения и познания.

Моделът обхваща 6 отделни клъстера от функции, които работят съвместно обикновено несъзнавано и бързо за да дадат възможност на индивида да се справи със задачите в ежедневието си. Тези функции се появяват в базисната си форма в ранна възраст и постепенно се усложняват заедно със съзряването на мозъка в детството, юношеството и зряла възраст.

Вниманието включва активно мониториране на движенията за да се вземе решение кое действие да се осъществи, да се инициира специфично действие, опита да се предвиди какво ще се случи и планове за бъдещето. Всичко това се извършва от екзекутивната система като някои не-

⁶ Dennis the Menace, популярен герой от едноименен комикс.

вронни мрежи мониторира, координира и управляват други невронни мрежи. В резултат на увредената активност на тази система лицата със СДВХ изпитват трудности при организирането, поддръжането по важност и започването на дейностите, във фокусирането, поддържането и превключване на вниманието, в овладяването на фрустрацията и модулиране на емоциите, в използването на работната памет и припомнянето, както и в мониторирането и саморегулацията на действията. Браун приема особената важност на префронталната и лимбичната система за развитието на синдрома: префронталната кора може да се разглежда като управленския център директно свързан с всяка функционална единица в мозъка, а лимбичната система е важна при оценяване на рисковете и наградите. Нарушенията в допаминовия и норепинефринов метаболизъм стоят в основата на увредената активност, тъй като тези химични субстанции играят критична роля за бързата и ефективна комуникация в управленските системи.

Три основни различия има между двата модела – на Баркли и на Браун:

Баркли развива своя модел като обяснение най-вече на единия вариант на синдрома, който се характеризира предимно с хиперактивност и импулсивност. На второ място той приема способността за потискане като основна, докато според Браун саморегулацията е една от шестте клъстери от симптоми, нито един не е по-първостепенен от другите. И може би най-важната разлика: Баркли описва екзекутивните функции по същество като съзнателни, свързани с усилия функции като препраща по-малко осъзнатите функции – алъртнес, внимание и памет, които оперират по-автоматично, към едно „пред-екзекутивно ниво“ и което той разглежда като различно от екзекутивните способности. Според Браун екзекутивните способности оперират предимно автоматично, без обмисляне или съзнателен избор. Той смята, че изследванията върху въздействието, което мотивацията оказва

на решенията за „Ще го направиш ли и ако да, как и кога?“ показват, че вземането на тези решения става основно в резултат на комплексни и динамични взаимодействия между повлияни от паметта емоции и вродени модели на реактивност, които оперират на момента със сравнително незначителен принос на съзнанието, независимо от това, че ние приемаме обратното. Концептуализирането на екзекутивните способности като извършвани предимно автоматизирано, без особени усилия или мисъл, е според Браун основната причина за персистирането на симптомите на СДВХ, независимо от често силното желание на хората да променят своето проблемно поведение.

СЪВРЕМЕННИ НЕВРОИЗОБРАЗИТЕЛНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА СЪСТОЯНИЕТО НА МОЗЪЧНИТЕ СТРУКТУРИ ПРИ ДЕЦА, ЮНОШИ И ВЪЗРАСТНИ СЪС СХДВ

Подкрепа за схващането, че екзекутивни дефицити са определящи за този синдром, дават и невроизобразителните изследвания. Обобщените от Дикщайн и колектив (Dickstein et al., 2006) данни от 16 изследвания установяват намалена активност на дорзалната латерална префронтална кора, вентралната латерална префронтална кора, горната част на париеталната кора, опашатото тяло и таламуса. Буш (Bush, 2009) описва и други мозъчни зони, свързани с нарушенията при СДВХ. Една такава зона е малкият мозък, който допринася не само за осъществяването на моторната координация, но и за езика, вербалната работна памет, преработването на емоциите и други екзекутивни функции.

С помощта на новите технологии в последните десетилетия се натрупват много доказателства, че СДВХ е свързан със структурни и/или функционални изменения в мозъка. Те дават основание на учените да предположат, че при децата и юношите със СДВХ се проявяват нарушения, които водят до забавяне в съзряването на механизмите, отговарящи за нормалното развитие на мозъчната кора.

МОЗЪЧНО СЪЗРЯВАНЕ И ДЕБЕЛИНА НА КОРАТА

Едно от важните изследвания при деца, диагностицирани със СДВХ в ранна училищна възраст, е изследването на Шоу и колектив (Shaw et al., 2007), които сравняват изображения, получени с повторям магнитен резонанс (repeated MRI scans) на 223 деца със синдрома и 223 деца с типично развитие на възраст от 10 до 18 г. Обичайният модел на мозъчното съзряване през тези години включва масивна пролиферация на корови клетки, което достига върха си преди пубертета. Това се последва от един протрахиран период на окастряне на синапсите, което дава възможност на мозъка да образува по-ефективни връзки и невронни вериги. Резултатите от изследването показват, че времевите периоди на тази последователност в развитието е подобна за двете групи деца за повечето мозъчни зони. Но те намират няколко специфични зони, чието развитие при децата със синдрома е значително по-бавно – най-изразено в префронталните зони на мозъка, по-специално латералната префронтална кора (особено важна за контролиране на вниманието и планиране на действията).

При децата със СДВХ средната възраст за достигане на максималната корова дебелина в тези зони е 3 години по-късно от средната възраст в групата на децата с типично развитие. Тъй като при повечето от децата със синдрома се наблюдава напълно съзряване на тези корови зони, макар и със закъснение, изследването подкрепя хипотезата, че СДВХ се характеризира често със забавяне в развитието на определени мозъчни зони и по-рядко с недоразвитие.

Това забавяне в достигането на максималната корова дебелина се счита за важно, тъй като води до забавяне на следващия процес – елиминиране, който играе съществена роля за увеличаване на ефективността на когнитивното функциониране през юношеството. Нещо повече, едно по-ранно изследване на същите автори (Shaw et al., 2006) установява, че нормализирането на коровата дебелина се достига само у тези индивиди със СДВХ, които

показват подобрене на дефицитите. Децата, при които подобрене не се наблюдава, запазват един тънък коров слой в лявата медиална префронтална кора, който не достига нормалните размери в рамките на този удължен период.

През 2012 г. Дюхарм (Ducharme et al., 2012) демонстрират връзката между дебелината на коровия слой и способността за концентрация при здрави деца. Те изследват 357 здрави деца на възраст от 6 до 18 г. с Въпросника за поведение при деца – частта за проблеми във вниманието (Child Behavior Checklist – AP) и чрез повторям магнитен резонанс (repeated MRI scans). Резултатите показват, че по-високият бал по скалата за проблеми с вниманието корелира отрицателно с дебелината на коровия слой. Подобно на данните, получени от Шоу, здравите деца с относително висок бал по тази скала както и тези със СХДВ имат удължен период с по-тънък слой на корови клетки и по-голямо забавяне в мозъчното съзряване.

Прол и колеги (Proal et al., 2011) изследват и проследяват лонгитудинално група момчета, прецизно диагностицирани за СДВХ, на средна възраст 8.3 г. и контролна група момчета на същата възраст. След около 33 г. те правят изследване с магнитен резонанс на 59 от диагностицираните със синдрома и 80 от контролната група като средната възраст към този момент е 41.2 г. Техните данни показват като цяло значително по-тънък слой на сивото вещество у индивидите, които са имали диагноза СДВХ независимо дали на тази възраст те покриват диагностичните критерии или не. По-тънкият слой не се наблюдава в префронталните зони, а в тези на дорзалната мрежа на вниманието (включва двустранно париеталните и прецентрални зони), една област, която медира екзекутивните контролиращи процеси отгоре надолу и помага за превключване на вниманието.

По-тънка корова зона е установена и в множество лимбични зони (темпоралния полюс, инсулата, парахипокампалната област и др.), които участват в регулацията на

емоционалните и мотивационни процеси, често увредени при СДВХ. Тези находки се отнасят не само за изследваните лица, които продължават да покриват диагностичните критерии, но и за тези, при които симптомите в голяма степен са преминали. При последните, обаче, се наблюдава по-пълно развитие на префронталните, церебрални и таламични невронни вериги, които според авторите са послужили като алтернативни пътища за компенсиране на симптомите.

Накао и сътрудници (Nakao et al., 2011) правят метаанализ на изследванията върху абнормния обем на сивото вещество при СДВХ. Анализът включва 14 изследвания с общо 378 пациента и 344 контроли. Установено е наличието на общо намаление на обема на сивото вещество при пациентите, най-вече в зоната на базалните ганглии. Наблюдава се и постепенно преодоляване на забавянето в развитието на мозъчните структури с възрастта.

Друга стъпка в идентифицирането на структурни различия е направено отново от Шоу и съавтори (Shaw et al., 2012) в последващ анализ на получените от тях данни. Те установяват, че лицата със СДВХ имат забавяне не само в развитието на дебелината на коровия слой, но и в цялата обхваната от него повърхност: те достигат най-високите стойности по отношение на дясната префронтална кора на 14.6 г., с две години по-късно в сравнение с контролната група.

ФУНКЦИОНАЛНА СВЪРЗАНОСТ МЕЖДУ РАЗЛИЧНИТЕ КОРОВИ ЗОНИ

Това е второто важно измерение на намерените различия. Бялото вещество играе ключова роля в поддържането на ефективни комуникации между различните мозъчни зони. Една сравнително нова техника на ядреномагнитния резонанс – т.нар. дифузионно тензорно изобразяване⁷ – дава възможност белите мозъчни влакна да бъдат

прецизно измерени. Данните показват, че някои от тях са вече развити в късна детска възраст, но други, по-специално тези, които поддържат връзките от и към префронталната кора продължават да се развиват през юношеството. Нагел и колектив през 2011 г. (Nagel et al., 2011) установяват атипична микроструктура на бялото вещество при деца със СДВХ на възраст от 7 до 9 г. в сравнение с контролната група в следните зони – фронто-париетална, фронто-лимбична, церебеларна, темпоро-окципитална и корона радиата. Това изследване обръща внимание на факта, че дори в ранна възраст при деца със синдрома се наблюдават множествени абнормности по отношение на белите влакна, съществени за добрата свързаност между отделните мозъчни структури.

Подобни находки са описани и при възрастни пациенти (Konrad et al., 2010). Авторите намират директна корелация между интегритета на бялото вещество и измерителите на вниманието и хиперактивността, което им дава основание да предполагат, че проблемите от непълноценните връзки поради абнормните влакна вероятно са съществени. Един метаанализ на 15 изследвания (van Ewijk et al., 2012) върху интегритета на бялото вещество при деца, юноши и възрастни със СХДВ потвърждава, че той е непълноценен в сравнение с контролите (вероятно поради увреда, намалена или забавена миелинизация и то най-вече във влакната, участващи във фронто-стриатната-церебеларна невронна верига).

Някои по-нови изследвания показват две абнормни характеристики в гъстотата на функционалната свързаност в мозъка на деца със СДВХ в сравнение с контролите – увеличена свързаност в зоните за възнаграждение и мотивация и в същото време намалена свързаност в дорзалните зони за внимание, мрежите на режим на покой и функционалната свързаност с малкия

⁷ Установява интегритета на бялото вещество чрез измерване на не-случайната дифузия на водат

мозък. Това дава основание на Томази и Волков, които го разкриват при голям брой деца, да кажат, че СДВХ се характеризира не само с невнимание и хиперактивност/импульсивност, но и с дефицит в мотивацията (Tomasi & Volkow, 2012).

Проблемите със свързаността на мозъчните зони се отнасят и до емоционалната регулация. Познер и сътрудници изследват през 2011 г. свързаността между две зони, които участват в емоционалната реактивност – амигдалата и латералната префронтална кора у юноши със и без СДВХ. Като използват причинно-следствено динамично моделиране на данните, те установяват, че юношите със СДВХ показват хиперактивация в амигдалата при представяне на подпорогови страхови стимули и че показват сравнително по-голяма двупосочна свързаност между амигдалата и латералната префронтална кора. Вероятно, предполагат авторите, тези функционални връзки и отговори на стимулацията, лежат в основата на често наблюдаваната свръх емоционална реактивност при тези деца и юноши.

МРЕЖИ НА РЕЖИМ НА ПОКОЙ – DEFAULT MODE NETWORK

В опит да отговорят на въпроса дали при хора със синдрома СХДВ мозъкът е различно устроен, Конрад и Айкхоф систематизират всички съвременни изследванията върху мозъчното функциониране – от абнормното развитие на отделни специфични корови зони до организацията на цялостната невронна мрежа, която обхваща сложните взаимовръзки между отделните зони. Те установяват, че данните както при деца, така и при възрастни, предполагат утвърдителен отговор, особено по отношение на функционалната свързаност в състояние на покой.

Тази функционална свързаност описва процеса, при който нисковолтови електрични осцилации в отдалечени мозъчни зони се свързват една с друга в кохерентни патерни (Konrad et Eickhoff, 2010). Това се случва предимно тогава, когато тези зони не са ангажирани в специфични задачи.

Изследвания с функционален магнитен резонанс в ситуации, когато мозъкът не получава никаква външна стимулация, са установили наличието на мрежи на режим на покой (DMN – default mode network) – едно състояние на координиран ритъм на мозъчните зони в: състояние на покой; тогава, когато умът не е зает с нищо друго; когато е зает със задачи без връзка с текущата стимулация; тогава, когато умът просто блуждае и/или мониторира средата, състоянието на тялото или настоящето емоционално състояние (Fassbender et al., 2009).

Човешкият мозък никога не е напълно статичен, дори по време на сън, в него се наблюдават постоянни колебания с различна честота. Има данни, че в това състояние на покой, когато няма външна стимулация, мозъчните зони си обменят информация. Също така, при необходимост да се фокусира върху определена задача, вниманието, концентрацията към задачата е пропорционално на степента, в която този ритъм на покой може да бъде потиснат или изключен. В случай, че това не стане и този ритъм персистира, се наблюдават повече грешки, увеличено време за реакция и като цяло по-слабо изпълнение на задачата (Konrad et Eickhoff, 2010). Запазването на тази активност на покой по времето, в което е нужна концентрация върху задачата, се свързва със състоянието, описано от много индивиди със СДВХ като „загуба на фокуса“ и „замъгляване на съзнанието“ при опит да слушат, да четат или да работят по даден проект.

В тази връзка Сонуга-Барке и Кастеланос (Sonuga-Barke et Castellanos, 2007) изказват хипотеза за интерференцията на състоянието на покой, която повлиява целенасочената дейност и причинява вариабилност във времето за реакция. Фасбендер и колектив тълкуват в подкрепа на тази хипотеза наличието на увеличена интра-индивидуална вариабилност и повече грешки при деца със СДВХ от 8 до 14 г. в различни когнитивни задачи в сравнение със здравите им връстници (Fassbender et al., 2009).

ЕКЗЕКУТИВНИ СПОСОБНОСТИ И НЕВРОТРАНСМИТЕРИ

Особено голям принос за изучаване на СДВХ има изследването на ЕФ във връзка с биохимията. Често се говори, че СДВХ се причинява от „химически дисбаланс в мозъка“. Но нарушенията при синдрома не се дължат просто на липсата или излишъка на определено химическо вещество в мозъка или около него. Проблемът е на ниво синапси, през които електрическият импулс преминава по хода на невронните мрежи. За успешното транслиране на сигнала са необходими невротрансмитери, които се освобождават в междусинаптичното пространство. Разпределянето на енергетичните ресурси е силно свързано с наличието на специфични невротрансмитери. Метилфенидат е по настоящем фармакологичният избор за лечение на СДВХ. Изследванията показват, че стимуланти като него подобряват комуникацията между невроните и облекчават и дори премахват нарушенията, наблюдавани при този синдром (Volkow et al., 2002; Swanson et al., 2011). Документирано е, че в човешкия мозък тези стимуланти оперират в многобройни синапси като се свързват с протеините транспортери на допамин, които „изземват“ освободения от пресинаптичните неврони допамин. Терапевтичните дози блокират от 50% до 70% от допаминовите преносители, като по този начин забавят обратното всмукване на допамина, а това дава възможност за едно по-ефективно осъществяване на връзката между пре- и пост-синаптичните неврони. Подобен е механизмът и при другия невротрансмитер, свързан със СДВХ, норепинефрин/амфетамин. Амфетамините имат и вторичен механизъм. Те стимулират и допълнително отделяне на допамин. При много от индивидите със синдрома двете вещества действат еднакво добре, но ако невроните при един човек хронично отделят по-малко количество допамин в синапсите, забавянето на обратното всмукване няма да е достатъчно за да доведе до значително подобрение. Тогава амфетамините са по-ефективни.

Повечето изследвания се фокусират върху стимулантите метилфенидат и амфетамин, одобрени за приложение при СДВХ. Те увеличават нивата както на допамина, така и на норепинефрина, които са важни модулатори на функциите на префронталната кора, но тя проявява голяма чувствителност: малки промени могат да доведат до значително повлияване върху способността ѝ да ръководи поведението с помощта на работната памет (Arnsten & Li, 2005). Показано е, че малки дози допамин подобряват регулацията на работната памет и вниманието, докато изключително високи нива увреждат функцията на префронталната кора. По подобен начин, ниски до умерени дози норепинефрин имат важен благоприятен ефект върху функционирането ѝ, а много високи нива, каквито могат да се достигнат при стрес, водят до увреждането ѝ.

Има данни за връзка между ацетилхолина и ориентиращото/селективно внимание, за норепинефрина и устойчивото внимание и състоянието на бдителност, за допамина и екзекутивния контрол. Изследванията показват, че ефектът на специфичен неврохимичен агент може да е в зависимост от типа когнитивна операция, индивидуалните различия и възможните взаимодействия между задачата и коровата невронна мрежа, на която невротрансмитерите въздействат.

Свързан с въпроса за невротрансмитерите и фармакологичното лечение е и проблемът доколко отделните подвидове на синдрома конституират едно цяло или могат да бъдат разглеждани като отделни нозологични единици.

Наблюдението, че причисляваните към различен подвид деца реагират различно на фармакологичното въздействие, е едно от основанията на ученията, които силно подкрепят разделянето на синдрома на две отделни нозологични единици.

Докато при около 90% от децата със синдрома с дефицит на вниманието с хиперактивност метилфенидат (риталин) в средни и високи дози оказва положително повлияване на симптомите, повечето деца

със Синдром с дефицит на вниманието не реагират на този медикамент, а тези, при които има ефект, се повлияват добре от ниски дози, както и от амфетамините като Адерал (Barkley, 2001; Milich et al., 1991). Въпреки сравнителното припокриване на механизмите на действие на двете субстанции, има и значителна разлика: и двете потискат обратното навлизане на допамина и норепинефрина, но само амфетамините спомагат и за отделянето на тези невротрансмитери.

Има също така данни за различната чувствителност към никотина. Описани са подобни невробиологични и психологични ефекти, причинени от метилфенидата и никотина. Оттук и хипотезата, че индивиди със СДВХ, които не вземат стимулиращи медикаменти, ще се опитват да постигнат този ефект с пушене. И наистина, установено е, че юноши с този синдром, които не са на медикаментозна терапия, пушат много повече в сравнение с тези, които вземат риталин, както и в сравнение с останалите им връстници (вж. Diamond, 2005).

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕКЗЕКУТИВНИТЕ СПОСОБНОСТИ С НЕВРОПСИХОЛОГИЧНИ ТЕСТОВЕ

Възниква въпросът как трябва да се изследват екзекутивните способности и техните нарушения при синдрома с дефицит на вниманието и хиперактивност за да се определи доколко диагнозата е адекватна. Многобройните изследвания и различни становища относно определящата роля на екзекутивните способности за СДВХ постепенно водят до установяването на два конфликтни подхода. Според единия само някои, но не всички индивиди, които отговарят на критериите за СДВХ имат значими увреждания в екзекутивните способности. Другият възглед не само приема наличието на значими екзекутивни нарушения при всички с този синдром, той счита, че по своята същност СДВХ е нарушение на развитието на екзекутивните способности.

Според Томас Браун (Brown, 2012) причината е в различното разбиране на ес-

теството на тези способности и начина за тяхното изследване от привържениците на двата подхода.

Първият подход се основава на схващането, че те са когнитивни функции, които могат да бъдат измерени от набор невропсихологични тестове, обособени като тестове за измерване на екзекутивните способности. Повечето от тях, както стана дума по-горе, са изработени от невропсихолозите за да оценят уврежданията на фронталния дял след инсулт, травматична мозъчна увреда или други заболявания като шизофрения напр. Тези тестове се предполага да изследват паметта, планирането, превключването на вниманието и др., но използването им за оценяване на сложните дейности в ежедневието е много проблематично.

Както стана ясно от направения обзор, усилията за оценяване на екзекутивните способности у индивиди със СДВХ са довели до смесени резултати. Уилкът (Willcutt et al., 2005) в своя метаанализ върху много голям брой изследвания при деца стига до заключението, че „макар резултатите ясно да показват, че дефицитите в екзекутивните способности са свързани със СДВХ, те не подкрепят хипотезата, че тези дефицити са единствената необходима и достатъчна причина за синдрома при всички индивиди“. Тези данни показват, че ако нарушението на екзекутивните способности се определя като получаването на ниска оценка по т.нар. екзекутивни тестове то много, но далеч не повечето от хората със СДВХ показват значимо увреждане – около 30%. Сейдман (Seidman et al., 2004) отбелязва също така, че при повечето от използваните тестове резултатите в норма не могат да изключат диагнозата СДВХ, тъй като съществена част от децата и възрастните със синдрома изпълняват задачите в рамките на нормата.

Проблемите в екзекутивните способности при изпълнение на тестови задачи в лабораторни условия могат да се наблюдават като недобро планиране и организация, трудности в генерирането и прилагането на стратегии при решаване им, повторение

или персеверации, невъзможност да се поправят грешките като се използва обратна връзка и ригидност на мисленето. Качествените характеристики включват слаб самоконтрол, импулсивност, хаотични отговори, липса на гъвкавост и трудности при започване на работата (вж. обзор Александрова, 2008).

Тук трябва да се отбележи един основен проблем при тези изследвания. Обикновено те обхващат единичен, ясен проблем, целта е зададена от екзаминатора, и времетраенето е доста кратко. С други думи, от изследваното лице не се изисква саморегулация на поведението – не са необходими решения за целта на задачата, какви стратегии да използва и дали да промени начина на поведение, т.е. липсват истинските елементи на това, което определяме като екзекутивни функции. Дрегер отбелязва, че в силно структурирани ситуации, в които правилата са много ясни и последствията са в един кратък интервал от време, което позволява на децата да ги свържат директно с неподходящото или нарушаващо правилата поведение, тези деца могат да бъдат тихи и внимателни (Draegar et al., 1986).

За разлика от това, в ежедневието детето има проблем например да изчака реда си – в игра или разговор, тъй като там липсва структура. Или както са забелязали родителите, учители и специалисти, този тип поведение се наблюдава тогава, когато трябва да се потисне едно автоматизирано поведение и на негово място да се изгради и контролира нова последователност от действия (Campbell et al., 1994).

Баркли прави сравнителен анализ на невропсихологични тестове и самооценяващите скали, които обследват екзекутивните способности в ежедневието. Тестовите за екзекутивни способности оценяват само много кратки отрязъци от поведението, обикновено между 5 и 30 мин., от които се екстраполира за по-дългите периоди на функциониране. За разлика от тях скалите за самооценка могат да обхванат поведението за седмици и месеци, по този начин дават информация за много по-продължителен период. От друга страна, тестовите за

екзекутивни способности не дават оценка за много важни аспекти на тези способности – собствена мотивация, осмисляне на контекста, способността да се поддържа определено равнище на усилията.

Илюстрация за това разминаване между невропсихологичните тестове за екзекутивни функции и задачите за самоуправление в ежедневието е тестът на Шалис и Бургес, които в 1991 г. демонстрират, че пациенти с увреда на фронталния мозъчен дял не са били в състояние да изпълнят адекватно ежедневни задачи за пазаруване, които включват планиране и много различни покупки, въпреки че са постигнали резултати по традиционните тестове за език, памет, възприятие и екзекутивни способности в рамките на средните стойности или доста над тях (Shallice & Burgess, 1991).

Шалис и Бургес през 1991 г. застъпват становището, че един валиден тест за екзекутивните способности трябва да се състои от задачи, които могат да бъдат оценявани и в същото време представляват ежедневни ситуации – с отворен край и изискват разрешаване на проблеми, тъй като независимо от запазените общи интелектуални способности, е нарушена способността уменията да бъдат интегрирани за да се организира, мониторира и регулира поведението при изпълнението на всекидневните задачи (Shallice & Burgess, 1991). Целенасочено внимание е необходимо за да се генерират ясни намерения или цели и да се обезпечи съгласуваност на поведението с предварително начертани планове и с правила на поведение или социални норми, които не са експлицитни в момента. Бидерман (Biederman, 2008) подкрепя тази теза със сравнителни данни от скали за самооценка и батерия от невропсихологични тестове за екзекутивните функции. Резултатите показват съвсем малко припокриване. Невропсихологичните тестове идентифицират предимно участници с по-нисък IQ и по-ниски постижения. Самооценяващите измерители идентифицират хора с по-високо ниво на симптоматиката, психиатрична ко-морбидност и интерперсонални дефицити.

Всичко това дава основание на много учени да считат, че самооценъчните скали трябва да бъдат включени за оценяване на проблемите и нарушенията при хората със СДВХ.

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова, Б. (2008). Екзекутивни функции и развитие в детска възраст. Психологически изследвания, 1, 245–262.
- Димитров, Б. (2014). Психофизиология. Акад. изд-во „Проф. Марин Дринов“, София.
- Anderson, V. (2001). Assessing executive functions in children: biological, psychological, and developmental considerations. *Pediatric Rehabilitation*, vol.4, 3, 119-136.
- APA: American Psychiatric Association: Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV-TR, 4th edition. (2000). Washington, DC, APA.
- Antshel, K. M., Hier, B. O., Barkley, R. A. (2014). Executive Functioning Theory and ADHD. In: Goldstein, S. & Naglieri, J.A. (Eds.). *The Handbook of Executive Functioning*. Springer, 108-120.
- Arnsten, A. F. & Li, B. (2005). Neurobiology of executive functions: Catecholamine influences on prefrontal cortical functions. *Biological Psychiatry*, 57, 1377-1384.
- Baddley, A. D. & Hitch, G. J. (1994). Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*, 8, 485-493.
- Baddley, A. D. & Loggie, R. H. (1999). Working memory: The multiple component model. In: A. Myake and P. Shah (Eds.). *Models of working memory: Mechanisms of action maintenance and executive control*, 28-61, NY, Cambridge University Press.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 1, 65-94.
- Barkley, R. A. (1998). Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Scientific American. Feature article. September, 1-8. <http://www.sciam.com/1998/0998issue/0998barkley.html>
- Barkley, R. A. (2000). Genetics of childhood disorders: XVII. ADHD, Part I: The executive functions and ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 1064-1070.
- Barkley, R. A. (2001). The inattentive type of ADHD as a distinct disorder. What remains to be done. *Clinical Psychology: Science and practice*, 8, 489-493.
- Barkley, R. A. (2012). In: Antshel, K. M., Hier, B. O., Barkley, R. A. (2014). *Executive Functioning Theory and ADHD*.
- Barkley, R. A. (2013). Distinguishing sluggish cognitive tempo from ADHD in children and adolescents: executive functioning, impairment, and comorbidity. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 42, 161-173.
- Barkley, R. A., Grodzinsky, G. & DuPaul, G. J. (1992). Frontal lobe functions in attention deficit disorder with and without hyperactivity: a review and research report. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 20, 163-188.
- Bell, M. A. & Fox, N. A. (1992). The relations between frontal brain electrical activity and cognitive development during infancy. Цит. По Anderson V. (2001).
- Biederman, J., Petty, C. R., Fried, R., Black, S., Faneuil, A., Doyle, A. E., Seidman, L. J., Faraone, S. V. (2008). Discordance between psychometric testing and questionnaire-based definitions of executive functions deficits in individuals with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 12(1), 92-102.
- Brown, Th. E. (2007). ADD: The unfocused mind in children and adults. Yale University Press Health&Wellness, New Haven & London.
- Brown, Th. E. (2012). A New understanding of ADHD in children and adults. Executive functions impairment. Routledge.
- Boucugnani L. L. & Jones R. W. (1989). Behaviors analogous to frontal lobe dysfunction in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Archives of clinical neuropsychology*, 4, 161-173.
- Bush, G. (2009). AD/HD and attention networks. *Neuropsychopharmacology*, 35(1), 278-300.
- Campbell, S. B., Pierce, E. W., March, C. L., Ewing, L. J., et al. (1994). Hard-to-manage preschool boys: Symptomatic behavior across contexts and time. *Child Development*, 65, 836-851.
- Castellanos, F. X. et al. (1994). Quantitative morphology of the caudate nucleus in attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*, 151, 1791-1796.
- Denckla, M. B. (1996). A theory and model of executive function. A neuropsychological perspective. In: GR Lyon & NA Krasnegor (Eds.). *Attention, memory and executive function*, 57-69. Baltimore, MD: Paul Brooks Publishing Co
- Diamond, A. & Goldman-Rakic, P. S. (1989). Comparison of human infants and rhesus monkeys on Piaget's A-not-B task: Evidence for dependence on dorsolateral prefrontal cortex. *Experimental Brain Research*, 74, 24-40.
- Diamond, A. (1993). Neuropsychological insights into the meaning of object concept development. In: M.H. Johnson (Ed.), *Brain Development and Cognition*, 208-247. Blackwell, Oxford UK & Cambridge USA.
- Diamond, A. (2005). Attention-deficit disorder (attention-deficit/hyperactivity disorder without hyperactivity): A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Developmental Psychopathology*, 17(3), 807-825.

- Dickstein, S. G., Bannon, K., Castellanos, F. X., et al. (2006). The neural correlates of ADHD: An ALE meta-analysis. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47, 1051-1062.
- Douglas, V. I. (1988). Cognitive deficits in children with ADD: Criteria, cognition, intervention. Bloomington I. & Sergeant J. Eds., *Child Psychology and Psychiatry*, Suppl.5, 65-81. Цитирана в Brown (2012).
- Ducharme, S., Hudziak, J., Botteron, K. et al. (2012). Decreased regional cortical thickness and thinning rate are associated with inattention symptoms in healthy children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 51(1), 18-27.
- Draegar, S., Prior, M., Sanson, A. (1986). Visual and auditory attention performance in hyperactive children: Competence or compliance. *Journal of abnormal child psychology*, 14, 411-424.
- Duncan, J., Burgess, P., Emslie, H. (1995). Fluid intelligence after frontal lobe lesion. *Neuropsychologia*, 33, 261-268.
- Engle, R. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current directions in psychological science*, 11, 1, 19-23.
- Eslinger, P. J., Biddle, K. R. & Grattan, L. M. (1996). Cognitive and social development in children with prefrontal cortex lesions. In: GR Lyon & NA Krasnegor (Eds.) *Attention, memory and executive function*, 295-335. Baltimore, MD: Paul Brooks Publishing Co.
- Fassbender, C., Zhang, H., Buzy, W. M. et al. (2009). A lack of default network suppression is linked to increased distractibility in ADHD. *Brain Research*, 1273, 114-128.
- Geurts, H. M., van der Oord, S. & Crone, E. A. (2006). Hot and cool aspects of cognitive control in children with ADHD: Decision making and inhibition. *J Abnorm Child Psychology*.
- Grodzinsky, G. M. & Barkley, R. A. (1999). Predictive power of frontal lobe tests in the diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder. *Clinical neuropsychologist*, 13, 12-21.
- Grodzinsky, G. M., Diamond, R. (1992). Frontal lobe functioning in boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 8, 427-445.
- Heilman, K. M., Voeller K. S. & Nadau, S. E. (1991). A possible pathophysiological substrate of attention deficit hyperactivity disorder, *Journal of child neurology*, 6, 74-79.
- Kane, M. J., Bleckley, M. K., Conway, A. R. A. & Engle, R. W. (2001). A controlled-attention view of working-memory capacity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 169-183.
- Konrad, K., Dielentheis, T. F., El. Masri, D. et al. (2010). Disturbed structural connectivity is related to inattention and impulsivity in adult ADHD. *European Journal of Neuroscience*, 31, 912-919.
- Konrad, K. & Eickhoff, S. B. (2010). Is the ADHD brain wired differently? A review on structural and functional connectivity in ADHD. *Human Brain Mapping*, 31, 904-916.
- Kuntsi, J. Wood, A. C., Fruhling, R., Johnson, K. A., Andreou, P., Albrecht, B. Asherson, P. (2010). Separation of cognitive impairments in ADHD into two familial factors. *Archives of General Psychiatry*, 67, 1159-1167.
- Lezak, M. (1993). *Neuropsychological assessment*. NY:Oxford.
- Levin, H. S., Culhane, K. A., Hartmann, J. et al. (1991). Developmental changes in performance on tests of purported frontal lobe functioning. Цит. по Anderson V. (2001).
- Logan, G. D. (1994). A user's guide to the stop signal paradigm. In: D.Dagenbach & T.Carr (Eds.) *Inhibition in language, memory and attention*. (189-239). San Diego, CA, Academic Press.
- MacLeod, C. M. (1991). Fifty years of the Stroop effect: An integrative review and interpretation of effects. *Psychological Bulletin*, 114, 376-390.
- Marzocchi, G. M. (2006). Executive functions and attention profiles of children with ADHD and/or reading disorder: Developmental neuropsychology and genetic contributions. Thesis.
- Milich, R., Balentine, A. C., Lynam, D. R. (2001). ADHD combined type and ADHD predominantly inattentive type are distinct and unrelated disorders. *Clinical Psychology: Science and practice*, 8, 463-488.
- Moruzzi, G., Magoun, H. W. (1949). *EEG Clinical Neurophysiology*, vol. 1.
- Myake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex frontal lobe tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41, 49-100.
- Nagel, B. J., Bathula, D., Hertig, M. et al. (2011). Altered white matter microstructure in children with AD/HD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 50(3), 283-292.
- Nakao, T., Radua, J. & Rubia, K. (2011). Gray matter volume abnormalities in ADHD: Voxel-based meta-analysis exploring the effects of age and stimulant medication. *American Journal of Psychiatry*, 168(11), 1154-1163.
- Nigg, J. T. (2006). What causes ADHD? Understanding what goes wrong and why. The Guilford Press, NY.
- Nigg, J. T., Blaskey, L., Huang-Pollock, C. & Rappley, M. D. (2002). Neuropsychological executive functions and ADHD DSM-IV subtypes. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41, 59-66.
- Nigg, J. T., Wilcutt, E. G., Doyle, A. E. & J. S. Sonuga-Barke. (2005). Causal heterogeneity in attention-deficit/hyperactivity disorder: Do we need neuropsychologically impaired subtypes? *Biological Psychiatry* 2005, 57, 1224-1230.
- Oosterland, J. & Sergeant, J. A. (1996). Inhibition in ADHD, aggressive and anxious children: A bio-

- logically based model of child psychopathology. *Journal of abnormal child psychology*, 24, 19-36.
- Passler, M. A., Isaak W. and Hynd GW (1985). Neuropsychological development of behavior attributed to frontal lobe functioning in children. *Developmental Neuropsychology*, 1, 349-370.
- Pennington, B. F. & Ozonoff, S. (1996). Executive function and developmental psychopathology. *Journal Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.
- Posner, M. I. & Petersen, S. E. (1991). The attention systems of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Proal, E., Reiss, P. T., Klein, R. G. et al. (2011). Brain gray matter deficits at 33-year follow-up in adults with AD/HD established in childhood. *Archives of general psychiatry*, 68(11), 1122-1134.
- Powell, K. B. & Voeller, K. S. (2001). Prefrontal executive function syndromes in children. *Journal of Child Neurology*, vol.19, 10, 785-797.
- Quay, H. C. (1997). Inhibition and ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 25, 133-144.
- Reitan, Ralph (1985). Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery: Theory and Clinical Interpretation. Tucson, Arizona: Reitan Neuropsychology. ISBN 0934515026.
- Rubia, K., Overmeyer, S., Taylor, E., Brammer, M., Williams, S.C.R., Simmons, A., et al. (1999). Hypofrontality in attention deficit hyperactivity disorder during higher-order motor control: A study with functional MRI. *American Journal of Psychiatry*, 156, 891-896.
- Rubia, K., Smith, A. B., Brammer, M. J. & Taylor, E. (2003). Right inferior prefrontal cortex mediates response inhibition while mesial prefrontal cortex is responsible for error detection. *NeuroImage*, 20, 351-358.
- Schachar, R. J., Tannock, R., Mariott, M. & Logan, G. (1995). Deficient inhibitory control in attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 23, 411-438.
- Seidman, L. J., Doyle, A., Fried, R. et al. (2004). Neuropsychological functions in adults with AD/HD. *Psychiatric Clinics of North America*, 27(2), 261-282.
- Sergeant, J. A. (1995). A theory of attention: An information processing perspective. In: GR Lyon & NA Krasnegor (Eds.) *Attention, memory and executive function*, pp. 57-69. Baltimore, MD: Paul Brooks Publishing Co.
- Sergeant, J. (2000). The cognitive-energetic model: An empirical approach to ADHD. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 7-12.
- Sergeant, J. A., van der Meere, J. J. (1990). Additive factor methodology applied to psychopathology with special reference to hyperactivity. *Acta Psychologica*, 74, 277-295.
- Sergeant, J. A., van der Meere, J. J. (1994). Toward an empirical child psychopathology. In D.K.Routh (Ed.). *Disruptive behavior disorder in childhood*. NY. Plenum press.
- Sergeant, J. A., Geurts, H., Huijbregts, S., Scheres, A., Oosterlaan, J. (2003). The top and bottom of ADHD: A neuropsychological perspective. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 27, 583-592.
- Shallice, T. & Burgess P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114, 727-741.
- Shaw, P., Lerch, J., Greenstein, D. et al. (2006). Longitudinal mapping of cortical thickness and clinical outcome in children and adolescents with AD/HD. *Archives of general psychiatry*, 63, 540-549.
- Shaw, P., Eckstrand, K., Sharp, W. et al. (2007). AD/HD is characterized by a delay in cortical maturation. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 104(49), 19649-19654.
- Shaw, P., Malek, M., Watson, B. et al. (2012). Development of cortical surface area and gyrification in AD/HD. *Biological Psychiatry*, 72(3), 191-197.
- Skogli, E. W., Teicher, M. H., Andersen, P. N. et al. (2013). ADHD in girls and boys – gender differences in co-existing symptoms and executive functions measures. *BMC Psychiatry*, 13, 298.
- Smith, M. (2012). *Hyperactive: The controversial history of ADHD*. Reaktion books Ltd., London.
- Schneider, W. & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological review*, 84, 1-66.
- Sonuga-Barke, E. J. (2003). The dual pathway model of ADHD: An elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 27, 593-604.
- Sonuga-Barke, E. J. & Castellanos, F. X. (2007). Spontaneous attentional fluctuations in impaired states and pathological conditions: A neurobiological hypothesis. *Neuroscience and Biobehavioral reviews*, 31(7), 977-986.
- Tannock, R., Martinussen, R., Frijters, J. (2000). Naming speed performance and stimulant effects indicate effortful, semantic processing deficits in AD/HD. *J Abnorm Child Psychology*, 28, 237-252.
- Tomasi, D. & Volkow, N. D. (2012). Abnormal functional connectivity in children with AD/HD. *Biological Psychiatry*, 71, 443-450.
- van Ewijk, H., Heslenfeld, D. J., Zwiers, M. P. et al. (2012). Diffusion tensor imaging in AD/HD: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral reviews*, 36(4), 1093-1106.
- Van Murik, R., Oosterlaan, J. & Sergeant, J. A. (2005). The Stroop revisited: A meta-analysis of interference control in AD/HD. *Journal Child Psychology and Psychiatry*, 46, 150-185.
- Weyandt, L. L. & Willis, W. G. (1994). Executive functions in school-aged children: Potential efficacy of tasks in discriminating clinical groups. *Developmental Neuropsychology*, 10, 27-38. 1697-1713.

- Weintraub, B. D. & Mesulem, M. M. (1983). Developmental learning disabilities of the right hemisphere. Emotional, interpersonal, and cognitive components. *Archives Neurology*, 40, 463-468.
- Welsh, M. C., & Pennington, B. F. (1988). Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology. *Developmental Neuropsychology*, 4, 199-230.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F. and Groisser, D. B. (1991). A normative developmental study of executive function: a window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 131-149.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, St., & B. Pennington. (2005). Validity of the executive function theory of ADHD: A meta analytic review. *Biological psychiatry*, 57 (11), 1336-1346.
- Willcutt, E. (2015). Theories in ADHD. In: *ADHD: A Handbook for diagnosis and treatment*. Barkley, R. A. (Ed). The Guilford Press, NY.
- Zelazo, P. D., Muller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), Serial No. 274.

EXECUTIVE FUNCTION AND ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER (ADHD)

Bogdana Alexandrova

Abstract. *The study of executive function deficits in children with Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) continues for years. It is founded in the observation that their behaviour resembles the well established behavioral symptoms of executive dysfunction – they are distractable, impulsive, have difficulties controlling inhibition and when planning and organizing their activities as well as problems in regulating their behaviour. This paper discusses some of the most investigated theoretical mechanisms, recent findings with imaging studies on brain structure and maturation rates and current neuropsychological theories that relate executive dysfunction with the syndrome. The emerging new paradigm which recognizes ADHD as a developmental impairment of the executive function system of the brain is described. The new understanding sees individual with ADHD in a much different light: as a child, adolescent or adult, man or woman, that suffers the burden of a developmental disorder with chronic difficulties that constantly undermine their efforts for self-management of daily living.*

Keywords: Attention deficit hyperactivity disorder; executive functions; selective attention; response inhibition; working memory; neuropsychological tests; neuroimaging and ADHD.

Res. assoc. Bogdana Alexandrova, Ph.D.

Department of Psychology,
Institute for Population and Human Studies –
Bulgarian Academy of Sciences,
Acad. Georgi Bonchev St., Bl. 6, Fl. 5/6,
1113 Sofia, BULGARIA
✉ bogy_alexandrova@yahoo.com