ПСИХОЛОГИЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ
Том 24, Книжка 2, септември 2021, 143-159
ISSN 1311-4700 (Print); ISSN 2367-4563 (Online)
http://journalofpsychology.org; E-mail: psy_research@abv.bg

Емоционален Струп тест с лица при деца в начална училищна възраст

Евелина БОГДАНОВА,
Мария АТАНАСОВА-ТРИФОНОВА,
Йорданка ЛАЛОВА

Институт за изследване на населението и човека,
Българска академия на науките

БЪЛГАРИЯ, гр. София 1113,
ул. „Акад. Георги Бончев“, бл. 6

evelina_bogdanova@yahoo.com;
m.p.atanassova58@gmail.com;
j_lalova@doctor.bg

Резюме. *Настоящето изследване представлява апробация на картинен емоционален Струп тест при деца с типично развитие от три възрастови групи. Целта е да се проучат факторите, които оказват влияние върху процесите на селективно внимание и потискане на разсейващата информация при възприятие на стимули с емоционално значение от 161 ученици във възрастта 7-12 години. Получените резултати показват, че реакционните времена на стимулите с емоционално съдържание са значимо по-кратки в сравнение с тези на емоционално неутралните. Сравнението на реакционните времена при презентация на различните емоционалните стимули показва, че те са значимо по-кратки, когато лицата изразяват позитивни, а не негативни емоции.*

Потвърждава се очакването за възрастови различия в бързината на реакция на стимулите (скъсяване на реакционните времена с нарастване на възрастта), което е свързано с развитието на екзекутивните фунции, с ресурсите на внимание и с възможностите за контрол върху двигателния отговор.

Ключови думи: Емоционален Струп тест; базисни емоции; екзекутивни функции; късно детство; подрастващи.

Статията да се цитира по следния начин:
Богданова, Е., Атанасова-Трифонова, М., Лалова, Й. (2021). Емоционален Струп тест с лица при деца в начална училищна възраст. *Психологични изследвания*, том 24, кн. 2, 2021, 143-159. ISSN 1311-4700 (PrintI); ISSN 2367-9174 (Online).

© Е. Богданова, М. Атанасова-Трифонова, Й. Лалова, 2021

Приноси на авторите в статията:
Евелина Богданова – подбор на стимуловия материал и изготвяне на експерименталния дизайн, събиране на данни, теоретически обзор на статията, статистически анализ и дискусия на резултатите.
Мария Атанасова-Трифонова – събиране на данни и теоретически обзор на статията, статистически анализ и дискусия на резултатите.
Йорданка Лалова – събиране на данни и работа по експерименталния дизайн на изследването.

Статията е постъпила през септември 2020
Приета за публикуване през май 2021
Публикувана през септември 2021

Авторите са прочели и одобрили окончателния вариант на ръкописа.

PSYCHOLOGICAL RESEARCH
Volume 24, No 2, September 2021, 143-159
ISSN 1311-4700 (Print); SSN 2367-9174 (Online)
http://journalofpsychology.org; e-mail: psy_research@abv.bg

Emotional Stroop test with Pictures of faces with primary school children

Evelina BOGDANOVA,
Maria ATANASSOVA-TRIFONOVA,
Jordanka LALOVA

Institute for Population and Human Studies,
Bulgarian Academy of Sciences

BULGARIA, Sofia 1113,
Akad. G. Bonchev St, bl. 6

evelina_bogdanova@yahoo.com;
m.p.atanassova58@gmail.com;
j_lalova@doctor.bg

Abstract. *The present study explores the pictorial emotional Strup test with children of typical development from three age groups. The objective is to explore the factors that influence the processes of selective attention and interference of irrelevant information in the processing of emotional stimuli by children (N=161) in the age period 7-12 years. The results show that the reaction latency to stimuli with emotional content is significantly shorter than those of emotionally neutral stimuli. A comparison of response latency to emotional stimuli with different valence shows that it is significantly shorter in the case of positive emotions than in the case of negative emotional expressions. The expectation of age differences about decreasing the response latency to stimuli was confirmed, which is associated with the development of executive functions, attention resources and the ability to control motor response, etc.*

Keywords: Emotional Stroop test; basic emotions; executive functions; late childhood; early adolescence.

The article can be cited as follows:
Bogdanova, E., Atanassova-Trifonova, M., Lalova, J. (2021). Emotsionalen Strup test s litsa pri detsa v nachalna uchilishtna vŭzrast. [Emotional Stroop test with Pictures of faces with primary school children]. *Psychological Research*, Volume 24, Number 2, 143-159. ISSN 1311-4700 (PrintI); ISSN 2367-9174 (Online), (in Bulgarian).

© E. Bogdanova, M. Atanassova-Trifonova, J. Lalova, 2021

Contribution:
Evelina Bogdanova – selection of stimulus material and preparation of the experimental design, data collection, theoretical review of the article, statistical analysis and discussion of the results.

Maria Atanassova-Trifonova – data collection, theoretical review of the article, statistical analysis and discussion of the results.
Jordanka Lalova – data collection and work on the experimental design of the study.

Submitted – September 2020
Revised – May 2021
Published – September 2021

The authors have read and approved the final manuscript.

Въведение

Теоретични постановки в създаването и приложението на емоционалния Струп тест

Струп тестът е широко използвана методика в клиничната невропсихология, експерименталната и когнитивната психология, насочена към проучване процесите на когнитивния контрол и вниманието (Stroop, 1935). Традиционният дизайн на теста включва думи, обозначаващи цвят, изписани с цветно мастило. От изследваните лица се изисква да назоват цвета на мастилото, с което е написана думата. Думата и цветът на мастилото могат да съвпадат (да са конгруентни) или да се различават (да са неконгруентни). Отговаряйки, човек изпитва влиянието на значението на думата, което трябва да игнорира. *Ефектът на Струп* е свързан със забавяне на отговора, когато цветът на изписване на думата и нейното значение не съвпадат (например думата «червено» се прочита по-бързо, когато е написана с червено, отколкото когато е написана със зелено мастило). Този феномен на забавяне на отговора е описан в различни теоретични модели в когнитивната психология с акцент върху процесите на внимание – селекция и контрол на отговора, работна памет – екзекутивен компонент, екзекутивни функции – контрол върху инхибицията на неподходящ отговор), и се свързва с различни личностни детерминанти и индивидуални различия.

Механизмите на интерференция при ефекта на Струп днес намират обяснение преди всичко в невропсихологичните модели на вниманието и преработката на конфликтна информация. Предполага се, че интерференцията може да се появи на различни етапи от тази преработка – при възприемане на конфликтния стимул, при селекцията на отговора, при реализацията на подходящия отговор и при потискането и контрола на неподходящия отговор. В съдържателно отношение тестът на Струп изследва способността да се разделят и контролират двата процеса четене и назоваване на цветове, когато четенето е автоматизирано. Той дава информация за устойчивостта към интерференция на автоматизирания отговор. Изпълнението на задачите оценява способността да се потискат бързите и лесни автоматизирани реакции, които не съответстват на изискванията в актуалния момент. Съществуват много варианти на оригиналния Струп тест, които се различават по няколко критерия: брой на използваните цветове; вид на стимулите, използвани за назоваване на цветовете; обем на стимулите по колони или редове; използваните процедури на теста; вид на зависимите променливи и начин на изчисляване на бала. На български език е адаптирана версията на Golden (Райчева и съавт., 2007).

Оригиналният Струп-тест отдавна е модифициран за изследване процесите на обработка на различни аспекти на емоционална информация, както при клинични, така и при неклинични популации (Ashwin et al., 2006; Ben-Haim et al., 2014; Ben-Haim et al., 2016). Пример за подобни варианти на теста са задачи, в които изследваните лица трябва да назоват цвета на думи, свързани с определено емоционално състояние (позитивно, негативно или неутрално).

И при двата варианта на теста на Струп (класическия и емоционалния) за изпълнението на задачата се изисква селективно задържане на вниманието върху цвета на думата и игнориране на разсейваща информацията (McKenna et al., 2004). Въпреки че емоционалният Струп тест и класическият Струп тест имат еднакво изискване към респондентите, а именно да назоват цвета на мастилото или на филтъра върху думата/изображението, те ангажират различни процеси на интерференция. Класическият Струп тест създава конфликт между несъвпадащите (не-конгруентни) думи, означаващи цвят, и цвета на мастилото, с което са написани. При емоционалния Струп тест, включващ само емоционални и неутрални думи, се наблюдава ефект на забавяне, който се предполага, че се дължи на конфликта между наличието и отсъствието на емоционално значение на думите.

Повечето проучвания разкриват ефекта на забавяне на отговора за емоционалните думи в сравнение с неутралните дори тогава, когато всички думи са написани с черно мастило. Тази закономерност изследователите означават като „Емоционален Струп Ефект“ ESE (Fringes et al., 2010; Ben-Haim et al., 2013; McKenna & Sharma, 2004). Те я откриват както при клинични извадки, така и при контролни групи (Ashwin et al., 2006, Ashley & Swick, 2009). Най-често експерименталният дизайн на тези изследвания се основава на сравнението на времето на реакция при думи с негативно и думи с неутрално значение и търсенията на обяснителни модели са в посока на еволюционно значимите за оцеляването на човека бързи автоматични реакции на потенциална заплаха, на опасност и т.н. В мета-анализа на Маккина и Шарма се отчита типът стимули, тяхното съдържание и валентност върху ефекта на интереференция, като се подчертава, че в малкото изследвания, използващи и стимули с позитивно значение, този ефект е минимален (McKenna & Sharma, 2004). Много малко са изследванията, които включват и позитивни стимули и които вместо ефект на интерференция, търсят възможната им фасилитираща роля. Едно от тях е на Люи (Lui et al., 2018), като авторите приемат като възможна идеята за разширяване обема на внимание и за неговата гъвкавост под влияние на позитивните стимули.

Емоционалният Струп тест е широко използван в клинични проучвания, свързани с определени индивидуални проблеми, като за тази цел в списъка на представените думи се включват тези, към които респондентът има повишена чувствителност, например, на хора пристрастени към алкохола, се представят думи, свързани с него, а на хора с тревожност или фобийно разстройство се представят думи, свързани с определената фобия.

Широко приета е идеята за емоционално разсейване, при която от участниците се изисква да идентифицират цвета на свързани със заплаха думи и неутрални думи. Една от съществуващите интерпретации на емоционалния Струп тест е, че афективната същност на емоционалните думи ангажира ресурсите на вниманието и по този начин интерферира с назоваването на цвета на текста (Williams et al., 1996). Например, цветът на думите, свързани със заплаха, се назовава по-бавно от цвета на неутралните думи, което се дължи на насочване на вниманието към значението на думата и интерференция на процеса на назоваване на цвета. Други изследователи свързват този ефект със значението на заплахата, която представляват стимулите (Algom et al., 2004), с индуциране на негативно емоционално състояние и настроение, като се постига ефект на привикване, което води до намаляване на последващия забавен ефект на негативните стимули (Ben-Haim et al., 2014). В поредица от експерименти, в които контролират честотата на повторенията, тези учени регистрират различен отсрочен ефект, което им дава основание да се аргументира идеята, че забавянето на реакцията при негативни стимули се дължи на индукция на негативно емоционално състояние у участниците, при това основно в началната фаза на изследването. В случай на повторение на стимулите, ефектът намалява поради привикването. При осредняване на времето на реакция за блока стимули ефектът на емоционалния Струп намалява значително или дори не се наблюдава. Дебатът около ефекта на забавяне включва и въпросът за това дали валентността на емоционалните стимули или повишаването на общата възбуда при възприемането са в основата му.

Някои учени допускат наличието на множество паралелно протичащи процеси и предизвикват появата им в експериментален дизайн на планираните контрасти (Frings et al., 2010). Отчасти трудността в установяването на процесите, лежащи в основата на ефекта на забавяне при емоционалните думи, се дължи на различния дизайн на изследванията, което ги прави трудно съпоставими и не позволява да се изведат заключения относно наличието на общи закономерности.

С дизайн на планиран контраст, а не с блоково представяне на стимулите, учени се опитват да разграничат бързите и бавни процеси, които протичат при изпълнението на теста (Frings et al., 2010). Те лансират тезата, че ефектът на емоционалния Струп тест се дължи на множество процеси, които често не могат да бъдат разграничени при разделеното блоково представяне на стимулите с емоционално значение и неутралните.

Думите са традиционно използвани като стимули в емоционалния Струп тест, но като лингвистични стимули те имат по различен ефект в сравнение с изображения на негативни стимули, на гневна лицева експресия на зплаха, страх и др. Направени са експерименти, с които се тества емоционалния Струп-ефект и неговата връзка с хормоните и тревожността, като са използвани снимки на лица с емоционален израз, върху които е насложен прозрачен цветен филтър, а от изследваните лица се изисква да назоват цвета на този филтър (Bradley et al., 1997; van Honk et al., 1998, 2001).

В последно време се наблюдава нова модификация на емоционалния вариант на Струп-теста. В тази насока се използват разсейващи (отвличащи) емоционални думи (например страх или щастие), които се изписват върху снимки на лица с израз на страх или щастие. От участниците се изисква да назоват какъв е емоционалният израз на лицата. Разсейващите емоционални думи могат да съвпадат или несъвпадат с емоционалния израз на лицата. Търсеният конфликт е по-голям при неконгруентните стимули (напр. щастливо лице, съчетано с разсейваща дума, означаваща страх), тъй като разсейващите думи могат да предизвикат свой собствен отговор. Основният конфликт е по-слаб при конгруентни стимули, когато думата-дистрактор съответства по смисъл на показаната лицева експресия. Ефектът на сходството се изчислява на основата на реакционното време и точността на отговорите, като се наблюдава разлика между по-бързите и точни отговори при конгруентните стимулни двойки и по-бавните и неточни инконгруентни двойки. Тази парадигма е използвана, за да се прецени как тревожността влияе върху контрола на вниманието в ситуации на емоционален конфликт, като са представени еднакъв брой конгруентни и инконгруентни стимулни двойки (Etkin et al., 2010; Etkin & Schatzberg, 2011).

Използването на лица, изразяващи емоции, се основава на общоприетото схващане, че способността да се разпознава лицевата експресия е една от най-базисните форми на комуникация при хората. Тази експресия ни позволява да се направят изводи за мислите, намеренията и емоционалното състояние на другите и това оказва влияние на начина, по който реагираме спрямо тях. Докато повечето хора притежават способност да улавят и възприемат този вид социална информация, не всички тълкуват еднозначно едно и също емоционално изражение. Научните изследвания са показали, че разстройствата в аутистичния спектър, детски поведенчески отклонения, шизофрения и др. оказват влияние върху възприятието на емоционалните изражения, което води до неправилното им тълкуване и категоризиране, а това от своя страна е в основата на асоциираните с тези разстройства поведения. Обикновено когато се говори за хора, които не съумяват да разберат емоционалните лицеви изражения, най-често се имат предвид разстройства от аутистичния спектър, макар че тревожността и депресивните разстройства също влияят върху тази способност. По-специално хора с високи нива на тревожност или депресия често категоризират лицата като заплашителни или гневни. Затова, ефектът на забавяне при емоционалния Струп тест се усилва при състояния, свързани с висока тревожност (Phaf & Khan, 2007).

Предвид простотата и високата информативност на картинния емоционален Струп тест, той може да бъде полезен инструмент за изследване вниманието като основа за преработката на социални стимули, свързани с възприятието на лица и при хора с разстройства в аутистичния спектър. Нарушенията от аутистичния спектър

не влизат в класификацията на тревожните разстройства, но въпреки това при тях се наблюдава една коморбидна тревожност (Muris et al., 1998; Gillott et al., 2001).

Тъй като нарушенията от аутистичния спектър се характеризират с комуникационни дефицити и проблеми в разбиране емоционалното състояние на другите и техния ментален свят, използването на лица като стимули може да предизвиква у някои участници състояние на тревожност. В много проучвания се докладва за абнормна обработка на емоционални стимули при хора от аутистичния спектър, въпреки че доказателствата ще са много поубедителни, ако в теста са включени комплексни емоционални изрази вместо базисните емоции. Ашуин и колеги (Ashwin et al., 2006) правят сравнително проучване с помощта на картинен емоционален Струп тест при две групи – контролна и с Аспергер синдром. За разлика от контролната, групата с Аспергер синдром показва по-дълги реакционни времена при всички стимули, съдържащи лицева експресия, в сравнение със стимулите- обекти, независимо от изразената емоция или пола на лицето. Тези резултати дават доказателства, че лицата като стимули предизвикват по-силен ефект на интерференция при тази клинична група, както и че картинният емоционален Струп тест разкрива връзка с вниманието при стимули-лица с емоционална експресия.

Изследванията при деца с прояви на тревожност с различни варианти на емоционалния Струп тест са сравнително помалобройни, като резултатите са противоречиви. В началото голяма част от тях са фокусирани в групи от деца с висока тревожност, които изпитват страх от паяци (Eschenbeck et al., 2004). Някои изследователи установяват при деца и юноши с генерализирано разстройство на тревожността забавяне в назоваването на негативни думи, и по-специално такива със заплашително съдържание, в сравнение с неутралните и позитивни думи (Taghavi et al., 2003). Други изследователи не намират разлика в реакционното време спрямо негативни стимули при деца с тревожност и контролна група без признаци на тревожност (Kindt et al., 1997a; Kindt et al., 1997b). Използването на емоционални лицеви експресии като екологично валидни стимули при изучаване на процесите на внимание при деца засега е застъпено в малък брой изследвания, макар че безспорно то е изключително подходящо и вероятно би могло да даде по-точни резултати.

Ешенбек и колектив (Eschenbeck et al., 2004) представят схематични лица, изобразяващи радост и гняв, на деца на възраст от 7 до 10 г., разпределени в три групи – с висока, със средна тревожност и без наличие на тревожност. От децата се изисква да назоват цвета на мастилото, с което лицата са нарисувани. Авторите установяват, че всички деца, независимо от нивото на тревожност, назовават по-бавно цвета на негативните лицеви изображения в сравнение с позитивните. Те обаче подчертават, че освен реакционното време, броят на грешките са един добър измерител на способността за насочване и потискане на вниманието в тази възраст.

Беноа и колектив (Benoit et al., 2007) използват картинна версия на емоционалния Струп тест, за да сравнят изпълнението на деца и юноши с тревожни разстройства с това на контролна група по отношение на преработването на лица, изразяващи застрашителни емоции. Техните стимули са лица на възрастни и на деца, изразяващи емоции – гняв, отвращение, радост и неутрално лице, върху които е насложен прозрачен цветен филтър. От участниците се изисква да назовават цвета на филтрите върху лицата. В изследването се установява, че и двете групи изследвани лица дават по-бърз отговор в случаите, когато назовават цвета на филтъра при лица на възрастни, изразяващи отвращение, в сравнение с тези, които изразяват гняв. Също така най-кратки са реакционните времена тогава, когато се назовава цвета на филтъра върху детски лица, изразяващи радост в сравнение с тези, които изразяват гняв, отвращение или са неутрални. (Benoit et al., 2007).

Цели на изследването

Изследователският проект, в рамките на който е проведено настоящето изследване, е свързан с проучване на екзекутивните функции в норма при ученици от различни възрасти – в първи, трети и пети клас. За целта са разработени модифицирани методики и тестове, които да послужат за изграждането на батерия за изследване на различни аспекти на екзекутивните функции. Тя може да се използва като средство за проследяване на индивидуалната промяна след определен период от време при интервенционни програми с деца с хиперактивност и дефицит на вниманието, с разстройства в аутистичния спектър, със синдром на Даун и др. В тази връзка разработихме вариант на картинен емоционален Струп тест, подобен на този, използван от Ашуин и сътр. (Ashwin et al., 2006).

Целта на настоящето изследване е апробирането на този тест при деца с типично развитие. Задачите, които си поставяме, е да проучим факторите, които оказват влияние върху процесите на селективно внимание и потискане на разсейващата информация при възприятие на стимули с емоционално значение. Търсенията ни са насочени към това доколко тези процеси се влияят от наличието или отсъствието на емоционално съдържание на стимулите, разликата във валентността и спецификата на представените емоции, както и влиянието на различията на изследваните лица по възраст и пол.

Метод

Участници

Тестът е представен на 161 деца от три възрастови групи – първи, трети и пети клас на няколко общообразователни училища в София. Разпределението по пол и възраст е представено в табл. 1. Родителите са информирани предварително и са представили писмено съгласие за участие на децата им в изследването.

Стимулен материал и процедура

В изследването е представен смесен набор от стимули- фотографии на човешки лица с неутрален и с емоционален израз- гняв, тъга, страх и радост, и на обекти - столове с класическа и съвременна форма. Стимулите, представляващи човешки лица с израз на четирите базисни емоции, са взети от стандартизиран комплект с фотографии на емоционални човешки лица POFA (Pictures of Facial Affect), създаден от Пол Екман и Уолъс Фризен в Университета към Калифорнийския медицински център (Ekman, P. & Friesen, 1993). Колекцията съдържа 110 фотографии на лицеви експресии, които се използват широко при кроскултурални изследвания, а напоследък и в невропсихологията (Ekman, P. & Friesen, 1975). В брошурата към POFA са представени данни в каква степен (в проценти) всяка фотография от сета отразява показаната емоция. От оригиналния комплект избрахме две мъжки и две женски лица, които в най-ви-

Таблица 1
Разпределение на извадката по пол и възраст

Table 1
Distribution of the sample of students by sex and age

	I клас	III клас	V клас	общо
момчета	13	29	31	73
момичета	13	38	37	88
общо	26	67	68	161
средна възраст	7 г. 9 мес.	9 г. 6 мес.	11 г. 6 мес.	от 7 – 12 год.

Таблица 2
Избраните фотографии на лица от POFA представени с кода им от брошурата и степента на изразената емоция в проценти (в bold)

Table 2
Selected photographs of POFA persons presented with their code from the brochure and the degree of emotion expressed in percentages (in bold)

	Радост	**Тъга**	**Страх**	**Гняв**	**Неутрално**
	код **%**	код %	код %	код %	код
Мъж 1	034 **100**	036 **93**	037 **96**	038 **76**	041
Мъж 2	074 **100**	076 **92**	079 **92**	080 **83**	083 – 63
Жена 1	007 **99**	008 **90**	009 **88**	010 **74**	013
Жена 2	085 **100**	087 **100**	088 **100**	089 **79**	092

сок процент изразявят основните емоции (радост, тъга, страх и гняв) и същевременно същите лица са представени в набора от стимули без израз на емоция, т.е. като емоционално неутрални (табл. 2).

Освен човешки лица сме използвали изображения на 4 стола (два с класическа форма и два със съвременен изглед) не само като емоционално неутрални, но и като не-социални контролни стимули. Върху всеки от подбраните стимули е насложен прозрачен цветен филтър в три различни цвята – син, зелен и червен. След псевдорандомизация на стимулите са изготвени три блока с по 48 айтема в тях. Във всеки блок е използвана различна таргетна негативна емоция (тъга, страх или гняв), наред с положителната емоция (радост) и с неутралните стимули. Във всеки блок честотата на поява на таргетната негативна емоция и на радостния израз е по 12 пъти, същата е честотата на представяне на неутралното лице и на обекта.

Тестът е представен на компютърен екран, разположен на около 60 см. От лицето на участниците и е на нивото на очите им. Децата са инструктирани да игнорират показаното на фотографията и да отбележат максимално бързо цвета на насложения върху нея филтър. Изследването започва с кратка тренировъчна серия, за да могат изследваните лица да се ориентират за вида на стимулите и начина на протичане на експеримента. Отбелязването на отговора става с натискането на бутон от клавиатурата със съответния на филтъра цвят. Всеки айтем започва с появата на екрана на фиксационен кръст за 750 мсек., последван от експозицията на стимула (фотография), която прекъсва с даването на отговор (натискането на съответния бутон). Следващият айтем от блока стартира автоматично след отбелязването на предходния отговор. Между блоковете се дава кратка почивка на децата, но и трите блока стимули се представят в рамките на една сесия. Отговорите се регистрират автоматично от компютъра, като се отчитат два показателя – точност на отговора и реакционно време.

Резултати

Грешните отговори при определяне на цвета на насложения върху фотографиите цветен филтър са незначителен брой (до 3%) и реакционното време на тези айтеми не е включено в по-нататъшния анализ на данните с реакционно време.

За по-детайлна картина при разглеждането на специфичните емоции всеки един от трите блока е анализиран поотделно. За тази цел е използван смесен GLM ANOVA с два фактора- възраст на участниците с 3 нива и тип стимул с 4 нива. Нивата на фактора „тип стимул“ са средните реакционни времена при презентация на 1. таргетната негативна емоция в блока, 2. позитивния лицев израз на радост, 3. неутралния лицев израз и 4. неутралния стимул- обект.

За по-нататъшния анализ са отстранени всички крайни случаи с време под и над 2 стандартни отклонения, а за постигане на нормализация на разпределението данните са трансформирани посредством функцията на естествен логаритъм. Нормалността е потвърдена (Shapiro-Wilks >,05) за всички двойки сравнения с изключение на реакционното време на тъга от третокласниците, еднаквостта на ковариацинните матрици е доказана (Box test >,05), а така също предположението за сферичност (Mauchly test >,05). Това позволява да се интерпретира теста на вътре-груповия ефект при анализа на всичките блокове.

Основният ефект на типа стимул разкрива статистически значими различия в реакционното време при назоваване цвета на различните стимули в ***блока с таргетния емоционален израз „гняв“***, но не е установена интеракция между двата фактора – тип стимул и възрастова група. F (3,432) = 22,819, p < 0,001, partial η^2 = 0,14

Сравненията по двойки показват наличие на значими различия в средното реакционно време на стимулите с гневен израз и с неутрален обект, като при втория тип то е по-дълго с 39 сек. Налице е статистически значима разлика между времето на реакция на стимулите с радостен израз и тези с обекти (-47,054), както и между неутрално лице и неутрални обекти (-37,411). Разкрива се значимо различие между емоционалните стимули с различна валентност – гняв и радост, като презентацията на радостното лице води до значимо пократка реакция.

Основният ефект на възрастовата група също достига статистическа значимост: F (2,144) = 74,762, p < 0,001, partial η^2 = 0,509, като сравненията по двойки показват значими различия между всички възрастови групи.

Данните за реакционното време при представяне на ***блока стимули с таргетен емоционален израз „страх“*** са подложени също на смесен GLM ANOVA дизайн с повторни измерения. Основният ефект на типа стимул разкрива статистически значими различия в реакционното време при представяне на различните стимули в този блок, но и при резултатите от него отново не се открива интеракция между двата фактора - тип стимул и възраст. F (3,420) = 12,124, p < 0,001, partial η^2 = 0,008

Сравненията по двойки (след модификация на Бонферони) показват наличие на значими различия в средното реакционно време на стимулите с израз на страх и радост, като при първия тип то е по-дълго. Налице е също статистически значима разлика между времето на реакция на стимулите с радостен израз и неутралните с обекти. Отсъства значимо различие между емоционалните стимули- страх и радост и лицата с неутрален израз. Между неутралните стимули-лица и обекти има статистически значима разлика във времето на назоване на цветния им филтър, като то е по-дълго при неутралните обекти.

Основният ефект на възрастовата група също достига статистическа значимост:

F (2,140) = 72,025, p < 0,001, partial η^2 = 0,507, като времето, необходимо за назоваване на цвета при всички стимули е значимо по-дълго при първокласниците в сравнение с останалите, както и между третокласниците и петокласниците.

В ***третия блок от стимули таргетният емоционален израз е „тъга“***. Получените резултати от смесения GLM с повторени измерения анализ показват статистически значими различия и по двата фактора, но без интеракция помежду им (p = 0,297).

Основният ефект на типа стимул разкрива статистически значими различия в реакционното време при представяне на различните стимули в блока с таргет-

ния емоционален израз „тъга“. F (3,435) = 12,938, p < 0,001, partial η^2 = 0,082

Сравненията по двойки разкриват значими различия във времето на реакция при презентация на стимулите с израз на тъга и тези с израз на радост, като при последните участниците отговарят значително по-бързо. Отсъстват други статистически значими различия при сравнение на стимулите с израз на тъга и неутралните лица, както и при сравнението им с неутралните обекти. За разлика от резултатите в другите два блока, в този контекст радостният израз се отличава значимо в сравнение с всички останали стимули.

И в третия блок основният ефект на фактора възраст също достига статистическа значимост: F (2,145) = 72,06, p < 0,001, partial η^2 = 0,498.

Обобщеният анализ на резултатите по блокове установи основните ефекти на изследваните фактори „тип стимул“ и „възраст“, както следва:

- статистически значими различия между времето за отговор при представянето на таргетния негативен стимул (гняв, страх, тъга) и позитивния израз на радост, като при последния то е най-кратко;
- статистически значими различия между времето за отговор при позитивния израз и при представянето на неутралния обект, като при първия времето е най-кратко;
- при всички сравнения отсъстват статистически заначими различия между реакционното време при назоваване цвета на негативния емоционален стимул и неутралния лицев израз;
- между реакционното време на емоционалния израз на страх и тъга и на неутралния обект отсъстват статистически значими различия, но е налице при сравнението на емоционалния израз на гняв и неутралния обект;
- в трите блока най-дълго реакционно време се регистрира при назоваване цвета на неутралните обекти, а най-кратко при лицата с емоционален израз на радост;
- отсъствието на интеракция между двата фактора и в трите блока, както и анализът на сравняваните двойки позволява да се разкрият сходни патерни на реакция на първокласници, третокласници и петокласници при презентирането на различните стимули, като времето на реакция при поголемите ученици е значително пократко, независимо от типа стимул.

Вторият тип анализи на получените резултати са на базата на всички верни отговори, дадени от изследваните лица, включително и всички крайни случаи с време под и над 2 стандартни отклонения.

Следващият анализ е насочен към изследване на фактора „емоционалност“ на стимулите, предвиден при планиране на експеримента. С помощта на repeated measures ANOVA сравняваме средните реакционни времена за определяне цвета на филтъра, покриващ стимулите с емоционално и неемоционално значение. Допълнително прилагаме Post hoc-тест за установяване на рзаличията на сравняваните двойки по фактора „емоционалност“ на стимула и по факторите възраст и пол на изследваните лица.

От анализа на данните се установява, че средните реакционни времена за отговор при определяне цвета на филтъра на стимулите с емоционално и без емоционално съдържание се различават статистически значимо (F(1,160) = 26,79, p < 0,001, partial η^2 = 0,143), като по-бързо се определя цвета на филтрите, покриващи емоционалните стимули.

Факторът възраст оказва значимо влияние върху показателя наличие на емоционалност на стимулите и взаимодействието им има статистическа значиност (F(2,158) = 4,521 p < 0,012, partial η^2 = 0,54). Първокласниците имат като цяло най-дълги реакционни времена и значимо се различават от всяка от другите две възрастови групи (p < 0,000). Петокласниците очаквано имат най-къси реакционни времена за отговор, като разликите между тях и третокласниците не са толкова изявени, макар да дос-

тигат статистическа значимост ($p < 0,015$). Като цяло по-кратките реакционни времена за отговор на емоционалните стимули се дължат изцяло на децата от втора и трета възрастова група, при които разликите в отговорите на емоционални и неемоционални стимули достигат силна статистическа значимост (за третокласниците $F(1,66) = 23,82$ $p < 0,001$, partial $\eta^2 = 0,265$; за петокласниците $F(1,67) = 30,86$, $p < 0,001$, partial $\eta^2 = 0,315$). При децата от първата възрастова група разликите в средните реакционни времена за отговор при емоционални и неемоционални стимули не достигат статистическа значимост (фиг. 1).

За обобщен анализ **на типа стимул** с помощта на еднофакторен ANOVA с повторни измерения са съпоставени използваните четири типа стимули – лица с позитивни емоции, емоционално неутрални лица и не-социални контролни стимули (столове), а всички негативни емоции са обединени в една променлива. Средните реакционни времена за отговор на различните типове стимули се различават статистически значимо: $F(3,158)=33,86$, $p < 0,001$, partial $\eta^2 = 0,17$), като най-кратки са отговорите при емоционалните стимули-лица, изразяващи позитивни емоции (щастие/радост – 7478,59 мсек.), последвани от неутралните лица (7647,36 мсек.) и емоционално негативните стимули (7766,68 мсек.), а най-бавно са разпознавани не-социалните контролни стимули-столове (7957,51 мсек.).

Тази статистически значими различия по отношение фактора тип стимул се установяват във всяка от трите възрастови групи- $F(6,158) = 3,86$, $p < 0,001$, partial $\eta^2 = 0,047$), като всички деца разпознават най-бързо емоционалните лица, изразяващи радост/щастие. Първокласниците значимо се различават от двете по-големи възрастови групи както с по-дългите си реакционни времена, така и с ранжирането на стимулите ($p < 0,000$). Те имат най-дълги реакционни времена за отговор когато стимулите са емоционално негативни лица. Третокласниците и петокласниците почти по еднакъв начин разпознават типа стимули ($p < 0,051$), като и при двете групи най-дълги реакционни времена се наблюдават при определянето на не-социалните контролни стимули-столове.

Потърсено е **влиянието на цветния филтър** върху всеки от четирите типа стимули. При емоционалните лица изразяващи щастие/радост цветният филтър оказва статистически значимо вли-



Фигура 1. Сравнение на средните реакционни времена (в мсек.) според наличието на емоционалност на стимула и възрастовата група на изследваните лица

Figure 1. Comparison of the average reaction times (in msec.) according to the presence of emotionality of the stimulus and the age group of the subjects

яние- $F(2,160) = 31,55$, $p < 0,001$, partial $\eta^2 = 0,165$). Най-кратко реакционно време се отчита при лицата, покрити с червен филтър, последвани от покритите със зелен филтър и най-дълго реакционно време има при отговорите на стимулите радостни лица, покрити със син филтър. При всички възрастови групи се запазва общата тенденция за ролята на цветните филтри – най-бързи отговори се дават при стимулите изразяващи щастие/радост покрити с червен филтър, последвани от покритите със зелен и син филтър.

Подобни резултати се наблюдават и при емоционално неутралните стимули-лица – цветният филтър оказва статистически значимо влияние- $F(2,160) = 31,28$, $p < 0,001$, partial $\eta^2 = 0,164$) върху реакционното време при отговор. Най-кратки реакционни времена се наблюдават при стимулите, покрити с червен филтър, последвани от тези, покрити със зеления филтър, като различията между тях са с гранични стойности за статистическа значимост ($p < 0,05$). Най-дълги реакционни времена се наблюдават при отговорите на стимули неутрални лица, покрити със син филтър, като разликите с времената при червения и синия филтър са с висока статистическа значимост ($p < 0,001$).

Цветните филтри оказват влияние върху реакционните времена със силна статистическа значимост и при емоционално неутралните стимули-столове ($F(2,160) = 43,21$, $p < 0,001$, partial $\eta^2 = 0,213$). Различията са свързани с ранжирането на времената при различните цветни филтри – най-кратки реакционни времена има при синия филтър, последвани от червения и зеления филтър, като тези различия имат силна статистическа значимост ($p < 0,000$).

Единствено при емоционално негативните стимули-лица цветните филтри не показват статистически значими различия, както при негативните стимули като цяло, така и за всеки тип негативна емоция поотделно (страх, гняв или тъга).

Потърсено е влиянието на **фактора пол на актьорите**, чиито лица са използвани като стимули. Разликите между реакционните времена при отговори на фотографии с мъжки или женски лица не достигат статистическа значимост и не оказват влияние като фактор.

Полът на изследваните лица не достига статистическа значимост при взаимодействието си с изследваните фактори ($p > 0,05$).

Обсъждане

Съществуват сериозни разногласия между учените, които се опитват да обяснят т.нар. ефект на емоционалния Струп. Едни го свързват с особеностите на вниманието (Williams et al., 1996), други с регулативното значение на заплахата, която се съдържа в стимулите (Algom et al., 2004), с индуциране на негативно емоционално състояние и настроение (Ben-Haim et al., 2014) и др.

При емоционалния Струп тест, в който стимулите са изцяло вербални или включват вербална компонента, вниманието е уловено от емоционалното значение на думата и това води до увеличение на реакционното време при назоваване на цвета, с който е написана. Отчасти трудността в установяването на процесите, лежащи в основата на ефекта на забавяне при емоционалните думи, се дължи на различния дизайн на изследванията, което ги прави трудно съпоставими и не позволява да се изведат заключения относно наличието на общи закономерности. Една от съществуващите интерпретации на емоционалния Струп ефект е, че афективната същност на емоционалните думи ангажира ресурсите на вниманието и по този начин интерферира с назоваването на цвета на текста (Williams et al., 1996).

При картинния емоционален Струп тест използването като стимули на лица, изразяващи емоции, се основава на общоприетото схващане, че способността да се разпознава лицевата експресия е една от най-базисните форми на комуникация при хората. Конкурирането на два автоматизирани процеса (каквито са четенето и назоваването на цветове в оригиналния Струп

тест) и поставянето им в условия на инконгруентност води до ефекта на забавяне поради намалена устойчивост към разсейваща информация. Въпросът, който предизвиква дискусия е, дали при картинния емоционален Струп тест само афективната същност на стимулите ангажира ресурсите на вниманието или добавянето на социален контекст на стимула променя посоката на интерфериране. Различната интерпретация на получените от нас резултати е свързана с допускането за водещата роля на една от двете характеристики на стимула.

Едната интерпретация на резултатите е свързана с приоритизиране на афективната същност на стимулите и твърдението, че не се наблюдава ефекта на емоционалния Струп, т.е не е налице забавяне в реакционното време на назоваване на цвета при емоционалните стимули – както негативните, така и позитивните. Този резултат може да се дължи на няколко фактора. Първо, в изследването се прилага дизайн на смесено рандомизирано презентиране на стимулите, което според данните от редица експериментални изследвания (Ben-Haim et al., 2016) значително намалява вероятността за установяване на този ефект. Второ, в рамките на блока от стимули честотата на поява на неутралните обекти е трикратно по-малко от останалите стимули с изображение на лицев израз - както емоционален, така и неутрален. Това е фактор, който може да оказва влияние за по-бавното разпознаване на цветния филтър върху тези стимули. Трето, ако е налице отложен във времето ефект на негативните емоции, както се допуска от редица изследователи, то той може да се докаже при отчитане времето на реакция неутралните стимули, непосредствено представени след негативните. Четвърто, различните негативни емоции имат различен еволиционен смисъл и предизвикват различни по характер процеси, които се отличават с различна сила и възбудимост.

Друго становище при интерпретацията на получените резултати от картинния емоционален Струп тест е, че социалният контекст на емоционалните стимули има фасилитиращ ефект върху процесите на улавяне на вниманието. Скъсеното реакционно време при назоваване на цвета, с който са покрити емоционалните стимули, се дължи на ранното автоматизиране на процесите, свързани със способността да се разпознава лицева експресия, т.е. конфликтът е между емоционални и емоционално неутрални стимули. Отсъствието на емоционална натовареност на стимула води до снижение на неговата комуникативна роля и забавяне на отговора (удължаване на реакционното време при определяне цвета на филтъра, с който е покрит).

Валентността на показаната емоция също оказва значимо влияние върху бързината на отговор, и в трите възрастови групи най-кратки реакционни времена се получават при отговори на полжителна емоция. Очаквано, поради социалното значение за комуникацията на положителните емоции, те се възприемат много по-бързо в сравнение с отрицателните, независимо дали изразяват гняв, страх или тъга.

Необходими са допълнителни изследвания, за определяне процесите, които лежат в основата на ефекта на картинния емоционлен Струп тест.

Получените резултати доказват, че стимулите-емоционални лица предизвикват ефект на фасилитиране дори в детска възраст и че при прилагането на картинния емоционален Струп тест се разкрива свързаност с процесите на вниманието. Освен адекватността на теста към изследваната парадигма, той показва чувствителност и към процесите на възрастово съзряване, свързани със селективното внимание и потискането на разсейваща информация. Потвърждава се очакването за възрастови различия в бързината на реакция на стимулите, което е свързано с развитието на екзекутивните фунции, с ресурсите на внимание и с възможностите за контрол върху двигателния отговор.

Важно е да отбележим, че изпълнението на теста не затрудни изследваните лица и от трите възрастови групи и ще бъде подходящ за представянето му на деца от

различни клинични групи (хиперактивност и дефицит на вниманието, разстройства в аутистичния спектър, синдром на Даун).

References

1. **Raycheva, M., Alexandrova, B., Bogdanova, E.** (2007). Българска адаптация на теста на Stroop. [Bulgarian version of the Stroop colour and word test]. *Psychological Research,* 10 (1), 55 – 72. (In Bulgarian).
2. **Algom, D., Chajut, E. & Lev, S.** (2004). A national look at the emotional Stroop phenomenon: A generic lowdown, not a Stroop effect. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(3), 323-338. doi: 10.1037/0096-3445.133.3.323.
3. **Ashley, V. & Swick** (2009). Consequences of emotional stimuli: age differences on pure and mixed blocks of the emotional Stroop. Behavioral and Brain Functions, 5(14), doi:10.1186/1744-9081-5-14.
4. **Ashwin, Ch., Wheelwright, S. & Baron-Cohen S.** (2006). Attention bias to faces in Asperger Syndrome: a pictorial emotion Stroop study. *Psychological Medicine*, 36(6), 835-843. doi:10.1017/S003329170600.
5. **Ben-Haim, M. S., Williams, Z., Mama, Y., Eidels, A., Algom, D.** (2016). The Emotional Stroop Task: Assessing Cognitive Performance under Exposure to Emotional Content. *Journal of Visualized Experiments*, 112(6), e53720, doi:10.3791/53720.
6. **Ben-Haim, M. S., Mama, Y., Icht, M. & Algom, D.** (2014). Is the emotional Stroop task a special case of mood induction? Evidence from sustained effects of attention under emotion. *Atten. Percept. Psychology*, 76 (1), 81 – 97. doi:10.3758/s13414-013-0545-7.
7. **Benoit, K. E., McNally, R. J., Rapee, R. M., Gamble, A. L. and Wiseman, A. L.** (2007). Processing of Emotional Faces in Children and Adolescents With Anxiety Disorders. *Behaviour Change*, 24(4), 183-194. doi:10.1375/bech.24.4.183.
8. **Ekman, P. & Friesen, W. V.** (1975). Unmasking face. Englewood Cliffs, N.Y.: Prentice-Hall.
9. **Ekman, P. & Friesen, W. V.** (1993). Pictures of Facial Affect (POFA). Human Interaction Laboratory, University of California Medical Center, San Francisco.
10. **Eschenbeck, H. C., Kohlmann, W., Heim-Dreger, U., Koller, D., M. Leser** (2004). Processing bias and anxiety in primary school children: A modified emotional Stroop colour-naming task using pictorial facial expressions. *Psychology Science*, 46(4), 451 – 465.
11. **Etkin, A., Prater, K. E., Hoeft, F. H., Menon, V. & Schatzberg, A. F.** (2010). Failure of anterior cingulated activation and connectivity with amygdale during implicit regulation of emotional processing in generalised anxiety disorder. *American Journal of Psychiatry*, 167(5), 545 – 554. doi:10.1176/appi.ajp.2009.09070931.
12. **Etkin, A. & Schatzberg, A. F.** (2011). Common abnormalities and disorder-specific compensation during implicit regulation of emotional processing in generalised anxiety and major depressive disorders. *American Journal of Psychiatry*, 168(9), 968 – 978. doi:10.1176/appi.ajp.2011.10091290.
13. **Frings, Ch., Englert, J., Wentura, D. & Bermeitinger, Ch.** (2010). Decomposing the emotional Stroop effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63(1), 42 – 49. doi:10.1080/17470210903156594.
14. **Gillott, A., Furniss, F. & Walter, A.** (2001). Anxiety in high-functioning children with autism. *Autism*, 5(3), 277 – 286. doi:10.1177/1362361301005003005.
15. **Kindt, M., Bierman, D. & Brosschot, J. F.** (1997a). Cognitive bias in spider fear and control children: Assessment of emotional interference by a card format and a single-trial format of the Stroop task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 66(2), 163 – 179. doi: 10.1006/jecp.1997.2376.
16. **Kindt, M., Brosschot, J. F. & Everaerd, W.** (1997b). Cognitive processing bias of children in a real life stress situation and a neutral situation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 64(1), 79 – 97. doi: 10.1006/jecp.1996.2336.
17. **Liu, X., Yang, Y., Jiang, S. & Li, J.** (2018). The facilitating effect of positive emotions during and emotional Stroop task. NeuroReport, 29(11), doi:10.1097/WNR.0000000000001048.
18. **McKenna, Frank P., Sharma, Dinkar.** (2004). Reversing the Emotional Stroop Effect Reveals That it is Not What it Seems: The Role of Fast and Slow Components. *Journal of Experimental Psychology*: *Learning, Memory and Cognition.* 30(2), 382 – 392. doi:10.1037/0278-7393.30.2.382.
19. **Muis, P., Steerneman, P., Merckelbach, H., Holdrinet, I. & Meesters, C.** (1998) Comorbid anxiety symptoms in children with pervasive developmental disorders. *Journal of Anxiety Disorders*, 12(4), 387 – 393. doi: 10.1016/s0887-6185(98)00022-x.

20. Phaf, R. H. & Kan, K. – J. (2007). The automaticity of emotional Stroop: A meta-analysis. J*ournal of Behavior Therapy end Experimental Psychiatry*, 38(2), 184 – 199. doi: 10.1016/j.jbtep.2006.10.008.

21. Taghavi, M. R., Dalgleish, T., Moradi, A. R., Neshat-Doost, H. T. & Yule, W. (2003). Selective processing of negative emotional information in children and adolescents with generalized anxiety disorder. *British Journal of Clinical Psychology*, 42(3), 221 – 230. doi.org/10.1348/01446650360703348.

22. Williams, J. M. G., Mathews, A. & MacLeod, C. (1996). The emotional Stroop task and psychopathology. *Psychological Bulletin*, 120(1), 3 – 24. doi.org/10.1037/0033-2909.120.1.3.

Asst. Prof. Evelina Bogdanova, MD
Assoc. Prof. Maria Atanassova-Trifonova, PhD
Asst. Prof. Yordanka Lalova, MD, PhD
Institute for Population and Human Studies – Bulgarian Academy of Science
BULGARIA, Sofia 1113, Akad. G. Bonchev St, bl. 6

evelina_bogdanova@yahoo.com;
m.p.trifonova@gmail.com;
j_lalova@doctor.bg