

О. А. Мяловицька, Г. С. Третет, І. В. Синицький  
**НЕЙРОПСИХОЛОГІЧНІ ПОРУШЕННЯ ПРИ ІЗОЛЬОВАНИХ ІНФАРКТАХ МОЗОЧКА  
 ТА ЇХ ДІАГНОСТИКА З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕСТУ СТРУПА**

Е. А. Мяловицкая, А. С. Третет, І. В. Сынцкии  
**Нейropsychologische Störungen bei isolierten cerebellaren Infarkten und ihre Diagnostik  
 mit Verwendung des Stroop-Tests**

О. А. Mialovytska, H. S. Trepet, I. V. Synytskyi  
**Neuropsychological disorders after isolated cerebellar infarction and their diagnostics with Stroop test**

У роботі висвітлено особливості нейropsychологічних порушень, індукованих ізольованим інфарктом мозочка і зумовлених дисфункцією супратенторіальних асоціативних кіркових ділянок, з якими мозочок зв'язаний системою провідникових шляхів. Обстежено 25 пацієнтів з мозочковим інфарктом у гострій і відновний періоди. Діагноз інфаркту встановлювали за даними неврологічної клініки та нейровізуалізації. Нейropsychологічні порушення оцінювали з використанням показників ефекту словесно-колірної інтерференції — тесту Струпа. Результати дослідження показали, що у 23 із 25 пацієнтів після інфаркту мозочка виявляли субклінічні порушення пізнавальних процесів: дефіцит селективної уваги, уповільнення виконавчих функцій, прийняття рішень, стомлюваність і/або зниження спроможності інгібувати поточні конкретні процеси, які міцно пов'язані з дисфункцією конвексальної асоціативної кори префронтальної ділянки лобових часток головного мозку. Когнітивні порушення у хворих поєднувалися з мозочковим руховим синдромом і були вираженішими при інфарктах на території верхньої артерії мозочка, порівняно з інфарктами на території задньої нижньої артерії мозочка, хоча різниця була статистично недостовірною ( $p < 0,2$ ). Проспективне спостереження через 3 і 12 місяців показало, що пізнавальні функції в пацієнтів мали тенденцію до поліпшення. Наші дані свідчать, що тест Струпа є важливим психометричним методом діагностики когнітивних порушень у хворих з мозочковим інфарктом, але для повної оцінки вищих психічних функцій його доцільно поєднувати з батареєю інших тестів.

**Ключові слова:** інфаркт мозочка, когнітивні порушення, діагностика, тест Струпа

В работе освещены особенности нейropsychологических нарушений, индуцированных изолированным инфарктом мозжечка и обусловленных дисфункцией супратенториальных ассоциативных корковых участков, с которыми мозжечок связан системой проводящих путей. Обследовано 25 пациентов с мозжечковым инфарктом в острой и восстановительный периоды.

Диагноз инфаркта устанавливали по данным неврологической клиники и нейровизуализации. Нейropsychологические нарушения оценивали с использованием показателей эффекта словесно-цветовой интерференции — теста Струпа. Результаты исследования показали, что у 23 из 25 пациентов после инфаркта мозжечка выявляли субклинические нарушения познавательных процессов: дефицит селективного внимания, замедление исполнительных функций, принятия решений, утомляемость и/или снижение способности ингибировать текущие конкретные процессы, которые тесно связаны с дисфункцией конвексальной ассоциативной коры префронтального участка лобных долей головного мозга. Когнитивные нарушения у больных сочетались с мозжечковым двигательным синдромом и были более выражены при инфарктах на территории верхней артерии мозжечка по сравнению с инфарктами на территории задней нижней артерии мозжечка, хотя разница была статистически незначительной ( $p < 0,2$ ). Проспективное наблюдение через 3 и 12 месяцев показало, что познавательные функции у пациентов имели тенденцию к улучшению. Наши данные свидетельствуют, что тест Струпа является важным психометрическим методом диагностики когнитивных нарушений у больных с мозжечковым инфарктом, но для полной оценки высших психических функций его целесообразно сочетать с батареей других тестов.

**Ключевые слова:** инфаркт мозжечка, когнитивные нарушения, диагностика, тест Струпа

This study determines the features of neuropsychological disorders induced by isolated cerebellar infarction and which are considered to result from damage in the neural circuit that links the cerebellum with the cerebral cortex. 25 patients with cerebellar infarction were examined in acute and recovery periods. All of them underwent neurological examination and MR imaging scan. Neuropsychological disorders were evaluated by the effect of word-color interference — Stroop test. The results showed that 23 of 25 patients after cerebellar infarction determined by such subclinical cognitive disorders as: the deficit of selective attention, slowing of executive functions and decision making, fatigue and/or reduce of current capacity to inhibit specific processes, and were closely related to the dysfunction of the prefrontal cortex of associative areas of the frontal lobes of the brain. Cognitive impairment was combined with motor syndrome and was more pronounced in patients with the infarction in the territory of superior cerebellar artery in comparison with infarcts in the territory of posterior inferior cerebellar artery, although the difference was not statistically significant ( $p < 0.2$ ). Prospective study at 3 and 12 months showed that cognitive function in patients was tended to improve. Our data suggest that Stroop test is an important psychometric method of diagnostics of cognitive impairment in patients with cerebellar infarction, but for a full assessment of higher mental functions it is expedient to combine with a battery of other tests.

**Key words:** cerebellar infarction, cognitive impairment, diagnostics, Stroop test

У літературі останніх двох десятиліть з'являється все більше даних, що мозочок відіграє важливу роль не тільки у контролі за координацією рухів, регуляцією ходи і рівноваги тіла, але й у немоторних функціях, зокрема, в модуляції пізнавальних та емоційних процесів [16, 22, 27, 35, 39, 40].

До того ж, когнітивний дефіцит у разі ураження мозочка якісно і кількісно відмінний від тих нейropsychоло-

гічних порушень, які виникають за умови пошкодження супратенторіальних анатомічних утворень головного мозку [19, 26, 46].

Порушення вищих психічних функцій (ВПФ) при інфаркті мозочка класифікують на *первинні*, клінічно очевидні, безпосередньо зумовлені ураженням первинної ланки функціональної системи і описані в літературі як мозочковий когнітивний афективний синдром [37]; *вторинні* (системні) субклінічні, індуковані первинним ураженням мозочка і відображають дисфункцію

принаймні тих супратенторіальних асоціативних кіркових ділянок півкуль головного мозку, з якими мозочок функціонально взаємозв'язаний системою провідникових шляхів [25, 30, 46].

Як відомо, в корі півкуль великого мозку розрізняють дві основні асоціативні зони: передня — конвексимальна поверхня префронтальних ділянок лобових часток та задня — ділянки кори задньої тім'яної, верхньої скроневої і потиличної часток (зони перекриття окремих аналізаторів), за участі яких здійснюються складні надмодальні види психічної діяльності: мова, пам'ять, планування, мотивація, виконавчі функції та дії, тобто завершується формування відповідних почуттів, здійснюються складні аналітико-синтетичні процеси [2, 6].

### Патофізіологічні аспекти

Для інтерпретації механізмів впливу мозочка на ВПФ важливе значення мали відкриття про існування суворої відокремленості, ізольованості функціональних шляхів, що йдуть від мозочка до моторної кори та кори префронтальних і тім'яних ділянок півкуль великого мозку [28, 43, 42, 41]. У подальшому за допомогою методу функціональної магнітно-резонансної томографії (фМРТ) у людини виявили дихотомію (*грец.*, *dicha* — дві частини + *томе* — перетин — послідовний поділ цілого на дві частини) між функціональними зв'язками передньої частки мозочка з моторною корою, а також задньої частки — з асоціативними кірковими полями префронтальної, задньої тім'яної та верхньої скроневої ділянок півкуль головного мозку [18]. Саме суворе відокремлення специфічних провідникових шляхів від мозочка до моторної кори і до асоціативних зон кори півкуль великого мозку та послідовність надходження інформації до них є важливою передумовою селективного впливу мозочка на рухові та вищі психічні функції, що в свою чергу визначає можливість ізольованого виникнення моторно-координаторних і когнітивних розладів при ураженні відповідних часточок передньої і задньої частки мозочка [36]. Треба зазначити, що субклінічні когнітивні порушення, які можуть бути наслідком ураження мозочка, бувають прихованими мозочковими руховими розладами [26, 36]. Припускають, що можливим анатомофізіологічним субстратом цих нейропсихологічних симптомів може бути дисфункція мозочково-лобової, мозочково-тім'яної та мозочково-скроневої паралельних асоціативних петель, які формують церебрально-мозочкову взаємодію [18, 32]. Найімовірніше когнітивні розлади, індуковані ураженням мозочка, відображають прояви метаболічних порушень дистантних супратенторіальних асоціативних кіркових ділянок півкуль головного мозку, тобто пов'язані з феноменом перехресного мозочково-півкульного діашизу [8, 12].

### Діагностика порушень вищих психічних функцій без очевидних клінічних проявів

Оскільки мозочок не генерує, а функціонує як слабко виражений модулятор когнітивних процесів, стандартні психологічні тести, спрямовані на виявлення явних когнітивних порушень, часто виявляються недостатньо чутливими і не можуть бути ефективними для якісної та кількісної діагностики вторинних, субклінічних когнітивних порушень у хворих з мозочковим інфарктом [39, 26]. Безумовно, у такому разі їх можна ідентифікувати лише за умови використання чутливіших нейропсихологічних тестів, які відповідали б поставленим завданням і ґрунтувалися на припущенні щодо наявності локальної

дисфункції асоціативних ділянок кори префронтальної, тім'яної та скроневої часток півкуль головного мозку.

Для діагностики таких керуючих нейропсихологічних функцій як планування, послідовне мислення, увага, розумові операції, прийняття рішень, міцно пов'язаних з префронтальною корою лобових часток [23, 34], важливе значення в літературі надається тесту Струпа [11, 21, 38, 9]. Водночас популярний у сучасній зарубіжній психології тест Струпа і дотепер не отримав належного розвитку в Україні.

### Тест Струпа (Test Stroop Effect)

Тривало, майже протягом усього XIX і XX ст. і дотепер для нейропсихологічної діагностики ВПФ в англійській літературі широко використовується тест Струпа або ефект Струпа [10, 13, 15, 20, 29, 30, 31, 33].

Цей тест або метод ефекту словесно-колірної інтерференції [*лат.* *inter + ferens (ferentis)* переносити — взаємне підсилення або послаблення сприйняття при накладанні інформації однієї на іншу] розробив Дж. Р. Струп (США) і висвітлив його в 1935 р. у публікації під назвою «Дослідження інтерференції в серії вербальних реакцій» [44].

Автор вважав розроблений ним тест як завдання на серійну вербальну реакцію. З того часу Струп тест став «золотим стандартом» для психологів, а дослідження автора — одним із найчастіше цитованих в історії експериментальної психології та клінічній практиці [9, 24, 48].

У класичному варіанті ефектом Струпа називають затримку реакції суб'єкта на прочитання слів, колір шрифту яких не збігається зі змістом надрукованого слова (наприклад, слово «червоний» надруковано шрифтом «синього» кольору), що створює «конфлікт» між двома процесами діяльності кори головного мозку — визначенням кольору шрифту і значенням слова. Інакше кажучи, це латентний період тривалості часу називання кольору шрифту букв, якими надруковано слово, що визначає назву іншого кольору. У такому разі латентний час збільшується пропорційно суб'єктивній важкості зміни способів переробки інформації в ситуації когнітивного конфлікту. Переробка інформації потребує участі інгібіторних процесів. Ригідність когнітивного контролю свідчить про важкість переходу від вербальних функцій до сенсорно-перцептивних у зв'язку з низьким ступенем їх автоматизації [44].

Отже, патофізіологія Струп тесту ґрунтується на різниці процесів зорового і логічного сприйняття кольору, коли протиставляється реальний колір і його вербальна назва. Для прийняття правильного рішення кірковим ділянкам кори, які відповідають за виконавчі функції, необхідний додатковий (латентний) час для оброблення зорового і вербального сприйняття. Звичайно, тривалість часу реакції буде збільшуватись із втомою суб'єкта дослідження. Збільшення тривалості часу реакції свідчить про наявність ефекту інтерференції. Тому тепер цей ефект носить ім'я Струпа (інтерференція Струпа).

Тест Струпа використовують в когнітивній нейропсихології для вивчення селективної уваги [14, 49, 38], оцінювання виконавчих функцій, когнітивної гнучкості, швидкості оброблення інформації [7, 9, 30] та інших нейропсихологічних порушень.

У подальшому класичний варіант експерименту Струпа стали застосовувати в дещо змінених формах. Зокрема, в російськомовних публікаціях останніх років повідомляється про значимість і надійність емоційного ефекту Струпа для оцінки таких нейропсихологічних

процесів як увага, виконавчі функції і короткострокова пам'ять [1, 3]. Розроблені методика вивчення і трактовка емоційного ефекту Струпа, встановлений зв'язок вираженості цього феномену з рівнем емоційного інтелекту [5, 4].

Аналіз результатів попередніх і сучасних досліджень свідчить, що впровадження психометричного Струп тесту в практику нейропсихологічного обстеження пацієнтів з мозочковим інфарктом, безумовно, є важливим і актуальним для клініки. Однак у вітчизняній літературі результати клінічних досліджень з використанням цієї методики не висвітлені, що визначило доцільність підготовки даної публікації. До того ж науковці недостатньо інформовані щодо діагностичних можливостей тесту Струпа для визначення нейропсихологічних порушень. Оскільки перероблення інформації під час виконання тесту Струпа потребує участі інгібіторних процесів, тому його доцільно використовувати у клінічній нейропсихології для дослідження когнітивних порушень, зумовлених ураженням лобових часток головного мозку.

Мета дослідження: оцінити значення тесту Струпа для діагностики субклінічних нейропсихологічних порушень у хворих з ізолюваним інфарктом мозочка у гострий і відновний періоди.

Проведено комплексне клініко-неврологічне та нейропсихологічне обстеження 25 хворих із гострим ізолюваним інфарктом мозочка (чоловіків було 16, жінок — 9) віком від 41 до 75 років (середній вік —  $59,6 \pm 8,58$  роки). Основною причиною захворювання була артеріальна гіпертензія ( $n = 23$ ) в поєднанні з атеросклерозом судин ( $n = 24$ ) або цукровим діабетом ( $n = 3$ ). Серед пацієнтів праворуких було 24, ліворуких — 1. Хворі надходили до відділення цереброваскулярної патології Олександрівської клінічної лікарні м. Києва в перші 24 години після розвитку захворювання. Критерії включення пацієнтів у дослідження: клінічний діагноз гострого ізолюваного мозочкового інфаркту, верифікований даними нейровізуалізації. Критерії виключення: наявність супутніх осередків ішемії в різних відділах півкуль, стовбура головного мозку, злякисні інфаркти мозочка, пацієнти віком понад 75 років, а також особи, що зловживали алкоголем або приймали лікарські засоби з побічними ефектами на центральну нервову систему. Контрольну групу ( $n = 15$ ) склали особи, які не надходили в клініку і були відібрані із числа сімей пацієнтів, не відрізнялись від основної групи за віком (середній вік —  $55,2 \pm 14,4$  роки), статтю, освітнім рівнем та були без клінічних проявів патології головного мозку. Критерії виключення для них були такими, як і для пацієнтів основної групи. Рівень освіти оцінювали таким чином: за одиницю відліку взято середню освіту — 1 бал; для суб'єктів із середньою спеціальною освітою використовували коефіцієнт 2 бали, а для осіб з вищою освітою — коефіцієнт 3 бали. Освітній рівень пацієнтів складав  $2,84 \pm 0,09$  бали, а контрольної групи —  $2,93 \pm 0,14$  бали.

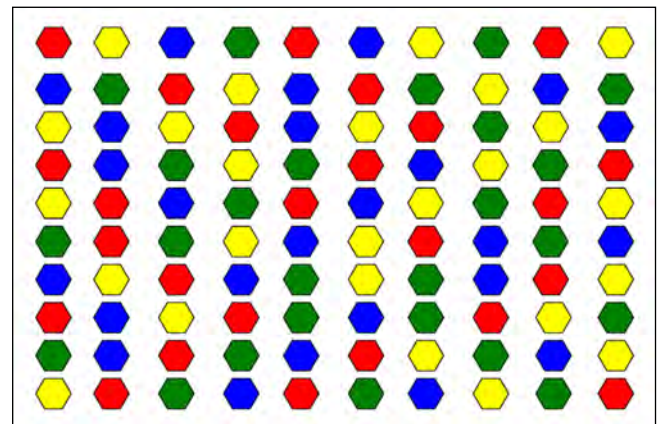
Діагноз ізолюваного інфаркту мозочка встановлювали за даними неврологічної клініки та магнітно-резонансної томографії. Локалізацію ішемічного осередку та його розмір верифікували на апараті Flexart (Toshiba) з напругою поля 1,5 Тл, які виконували в стандартних T1-, T2-режимах і в дифузійно-зваженому (ДЗ) режимі. Всім хворим досліджували стандартні лабораторні тести, проводили 12-канальну електрокардіографію (ЕКГ), ехокардіографію (Ехо-КГ). Стан магістральних артерій голови в екстракраніальному відділі та інтракраніальних артерій оцінювали за допомогою транскраніальної

доплерографії (ТКДГ) та триплексного доплерівського сканування (Ultima PA «Радмір») за стандартними методиками. Функціональну локалізацію інфаркту та тяжкість мозочкового рухового синдрому визначали з використанням напівкілкісної Міжнародної кооперативної рейтингової шкали атаксії ICARS (International Cooperative Ataxia Rating Scale; [47]). Ступінь інвалідизації визначали за модифікованою шкалою Ренкіна (мШР) та індексом Бартел.

Оцінку нейропсихологічних функцій — активної уваги, планування, прийняття рішень, виконавчих дій, проводили шляхом читання завдань тесту Струпа, який включав три види стимулів: карта слів, надрукованих чорним шрифтом; карта кольорів, наведених у формі шестикутника; карта слів, у яких колір шрифту не відповідав значенню слова (рисунки).



Стимул 1



Стимул 2



Стимул 3

Стимульні карти (1, 2, 3) тесту Струпа

У дослідженні використовували чотири забарвлених слова: «червоний», «синій», «зелений» і «жовтий». Слова і кольори на білих картах наведені у вигляді матриці, яка складається з 10 рядків і 10 стовпців. Кожний з чотирьох кольорів (чи слів) зустрічається двічі в кожному рядку і в кожному стовпці, але вони не повторювалися поспіль і не утворювали певних закономірних послідовностей. Слова з невідповідними шрифту значеннями надруковані з однаковою кількістю разів фарбою кожного із трьох інших кольорів (наприклад, слово «червоний» було надруковано з однаковою частотою фарбою синього, зеленого, жовтого кольору).

У відповідності з наведеним стимульним матеріалом та після відповідного інструктажу пацієнту пропонували виконувати такі три завдання: читання уголос назв кольорів, надрукованих нейтральним чорним шрифтом (ЧНКч); називання кольорів (НК); називання кольору слова, де колір шрифту відрізняється від значення слова (НКсв).

Для виконання наведених стандартизованих завдань пацієнту пропонували три карти: на першій — сто слів, які означали назви основних кольорів, надрукованих чорним шрифтом, їх необхідно якомога швидше і без помилок уголос прочитати; на другій — сто різнокольорових шестикутників, необхідно якомога швидше назвати їх колір; на третій карті — сто слів назв кольорів, що не відповідають кольору шрифту, яким надруковане дане слово (наприклад, слово «синій» надруковане червоним шрифтом, а необхідно сказати «червоний» і т. д.), тобто бажано якомога швидше назвати колір шрифту, яким надруковано слово. У разі помилки пацієнт повинен виправити її самостійно, якщо помітив, чи після вказівки лікаря, а потім продовжити виконання завдання. У кожному дослідженні фіксували тривалість часу читання всього списку і кількість зроблених помилок.

Оцінка результатів дослідження включала такі показники: тривалість читання назв кольорів, надрукованих чорним шрифтом,  $t(ЧНКч)$ , с; тривалість називання кольорів шестикутників  $t(НК)$ , с; тривалість опрацювання кольорових рядків слів  $t(НКсв)$ , с; кількість помилок під час опрацювання рядків з чорним шрифтом; кількість помилок при називанні кольорів шестикутників; кількість помилок під час опрацювання карти слів кольорових рядків. Помилками вважали всі неправильні дії (пропуск слів, неправильне читання слова чи називання кольору). Досліджували також інші показники, які стосуються певного аспекту процесу виконання завдань Струп тесту, запропоновані А. А. Jensen (1965): фактор колірної складності (*color difficulty*), який відображається показником  $t(НК)/t(ЧНКч)$ ; фактор інтерференції —  $t(НКсв) - t(НК)$ ; фактор швидкості оброблення інформації —  $t(ЧНКч)$ .

Обстеження пацієнтів і суб'єктів контрольної групи проводив той ж самий лікар-невролог (вона пройшла стажування в клініці з досвідченим нейропсихологом) в окремій кімнаті в першій половині дня до 13 год. Основні показники Струп тесту пацієнтів досліджували в перші 5—7 діб від початку захворювання, на 90-ту добу і через 12 міс. після розвитку інсульту.

Статистичний аналіз матеріалу проводили з використанням стандартних методик оцінки відмінностей у порівняльних групах за допомогою непараметричних тестів на базі цифрових програм Microsoft Office Excel 2003 та програми SPSS 13.0 (Statistical Package for the Social Sciences). Результати окремих даних виражені у вигляді середньої ( $M \pm m$ ). Статистично вірогідними

вважали різницю при  $p < 0,05$ . Порівняння динаміки показників проведено за допомогою критерію Вілкоксона.

### Клінічна оцінка результатів

Комплексне клініко-неврологічне, доплерографічне та нейровізуалізаційне обстеження 25 хворих з гострим ізолюваним інфарктом мозочка показало, що у 13 із них осередок інфаркту локалізувався на території кровопостачання верхньої артерії мозочка (ВАМ) і в 12 пацієнтів — на території задньої нижньої артерії мозочка (ЗНАМ). Здебільшого у 17 хворих виявляли часткові, малі за об'ємом інфаркти, які виникали внаслідок оклюзії медіальної або латеральної гілок ВАМ чи ЗНАМ; у 8 пацієнтів діагностували територіальні мозочкові інфаркти без мас-ефекту з доброякісним перебігом. У 13 пацієнтів інфарктний осередок локалізувався в правій півкулі мозочка, у 10 — у лівій, ще у 2 хворих верифікували білатеральне ураження півкулі мозочка.

Аналіз неврологічної клініки пацієнтів показав, що у неврологічному статусі переважав мозочковий руховий синдром: рухові порушення за пунктами напівкількісної Міжнародної кооперативної рейтингової шкали атаксії (ICARS) при інфаркті на території ВАМ становили  $44,2 \pm 3,3$  бали, на території ЗНАМ —  $60,4 \pm 5,1$  бали, що відповідає атаксії середнього ступеня тяжкості.

Розподіл хворих з урахуванням показника інвалідизації за мШР у перші години/дні після інфаркту був таким: у 16 — помірний (3 бали); у 8 — помірно тяжке порушення, хворі неспроможні ходити без сторонньої допомоги (4 бали); у одного пацієнта ступінь інвалідизації був тяжким (5 балів).

За оцінкою функціонування за індексом Бартел лише у 2 хворих він складав 80 балів і більше, у 23 пацієнтів виявлено різні варіанти повсякденної активності — індекс Бартел менш 80 балів.

Неврологічний дефіцит за шкалою NIHSS також визначали, але не аналізували, оскільки він не відображав тяжкість функціональних порушень у хворих з ізолюваним інфарктом мозочка.

Оцінка суб'єктивних скарг пацієнтів засвідчила, що у жодного із пацієнтів не виявляли очевидних клінічних ознак дисфункції асоціативної кори префронтальної, нижньої тім'яної та задньої скроневі ділянок головного мозку. Водночас, крім моторних порушень, під час детального опитування пацієнтів найхарактернішими скаргами у них були швидка стомлюваність, трудність зосередження уваги, уповільнення темпу мови, підвищена збудливість.

### Нейропсихологічна оцінка з використанням тесту Струпа

Аналіз результатів виконання нейропсихологічних завдань тесту Струпа пацієнтів і суб'єктів контрольної групи проводила лікар-невролог за участю нейропсихолога, який не був обізнаний щодо локалізації інфарктного осередку в півкулях мозочка. За таким же алгоритмом проводили аналіз виконання завдань Струп тесту при кожному повторному дослідженні на 90-й день і через 12 міс. після перенесеного мозочкового інфаркту. Всі пацієнти сприяли успішному виконанню завдань дослідження. У 23 хворих виявлені ознаки субклінічних нейропсихологічних порушень, лише у 2 — не виявлено. Середні показники виконання стандартизованих завдань Струп тесту наведені у таблиці.

Середні показники нейропсихологічного тестування 25 пацієнтів з ізольованим інфарктом мозочка за даними тесту Струпа в різні періоди рандомізації ( $M \pm m$ )

Тест Струпа	Контроль ( $n = 15$ )	Період обстеження пацієнтів ( $n = 25$ ), дні/міс.		
		5—7-й день	90-й день	12 міс.
Тривалість читання карти слів, надрукованих чорним шрифтом, с	104,2 ± 4,5 (50—110)	106,1 ± 3,1 (60—120) $p > 0,5$	105,2 ± 2,8 (60—115) $p > 0,5$	104,8 ± 3,1 (50—110) $p > 0,5$
Тривалість називання кольорових шестикутників, с	109,6 ± 4,8 (50—115)	114,4 ± 3,3 (60—125) $p > 0,2$	113,6 ± 3,1 (60—120) $p > 0,5$	113,5 ± 2,8 (60—115) $p > 0,5$
Тривалість опрацювання карти слів кольорових рядків, с	112,2 ± 4,1 (60—115)	125,8 ± 3,1 (70—130) $p < 0,02$	122,6 ± 2,8 (70—125) $p < 0,05$	122,2 ± 2,8 (60—115) $p < 0,05$
Кількість помилок під час опрацювання карти слів з чорним шрифтом, $n$	2,3 ± 0,15 (1—3)	2,6 ± 0,10 (2—4) $p < 0,1$	2,5 ± 0,05 (2—3) $p > 0,2$	2,4 ± 0,10 (1—3) $p > 0,1$
Кількість помилок при називанні кольорів шестикутників, $n$	2,8 ± 0,15 (1—3)	3,5 ± 0,15 (2—5) $p < 0,05$	3,2 ± 0,15 (1—4) $p > 0,1$	2,9 ± 1,0 (1—3) $p > 0,5$
Кількість помилок під час опрацювання карти слів кольорових рядків, $n$	4,0 ± 0,15 (2—4)	6,8 ± 0,21 (3—7) $p < 0,001$	4,6 ± 0,15 (2—5) $p < 0,02$	4,5 ± 0,10 (2—5) $p < 0,05$

Як свідчать отримані дані, тривалість виконання пацієнтами завдань після використаних різних стимулів тесту Струпа була неоднаковою. Найтриваліше за часом 125,8 ± 3,1 с хворі опрацьовували інформацію в перші 5—7 діб після інфаркту мозочка в разі використання неконгруентного (*lat. congruens* — такий, що збігається) стимулу 3, коли колір шрифту і значення слова не збігалися. Інтерференція в такому разі була результатом «конфлікту» між двома процесами діяльності кори головного мозку — словесно-мовних (вербальних) і сенсорно-перцептивних (*lat. perceptio* — сприйняття, безпосереднє відображення об'єктивної дійсності органами чуттів) функцій. За таких умов пацієнтам необхідно було інгібувати (подавити) неправильний вибір відповіді (значення слова) і назвати колір, який він бачить, тобто колір шрифту. Звичайно, за таких умов хворі після мозочкового інфаркту витрачали більше часу, ніж під час опрацювання кольору шестикутників (114,4 ± 3,3 с). Тому ж вони частіше припускалися помилки (відповідно 6,8 ± 0,21 і 3,5 ± 0,15,  $p < 0,001$ ).

Показник фактора інтерференції — збільшення тривалості часу реакції на стимул на 5—7 день після інфаркту мозочка складав 11,4 с, тобто спостерігався ригідний когнітивний пізнавальний контроль, який свідчив про трудність (затримку) переходу від вербальних функцій до сенсорно-перцептивних у зв'язку з низьким ступенем їх автоматизації. Триваліший період опрацювання пацієнтами інформації на кольорні стимули відображав такі психічні функції в корі головного мозку, як дефіцит уваги, порушення виконавчих функцій, уповільнення прийняття рішень, стомлюваність і/або зниження спроможності інгібувати поточні конкурентні процеси, міцно пов'язані з дисфункцією префронтальної асоціативної кори лобових часток головного мозку. Як відомо, префронтальна кора більш відома своїм внеском у пізнавальні процеси, ніж у здійсненні рухових функцій [17, 34].

Водночас такої затримки реакції не спостерігалось під час опрацювання карти слів з нейтральним (чорним) шрифтом, що можна пояснити автоматизацією читання,

коли розумова діяльність автоматично визначає значення слова (наприклад, пацієнт читає слово «синій» і думає про синій колір).

Фактор колірної складності в обстежуваних пацієнтах складав 1,08, а фактор швидкості оброблення інформації — 106,1 с.

Сам Дж. Р. Струп (1935), аналізуючи подібні результати дослідження, пояснював їх таким чином: «Ті асоціативні зв'язки, які були сформовані між вербальними стимулами і реакцією читання, мабуть, є стійкішими, ніж ті, які були сформовані між кольорними стимулами і реакцією називання кольору».

Нами виявлена різниця, хоча несуттєва ( $p > 0,05$ ), між швидкістю називання кольорів і читанням слів з нейтральним (чорним) шрифтом, що можна пояснити різним ступенем тренуваності цих дій; читання слів вимагало тільки артикуляції, а називання кольорів потребувало ще й використання відповідних асоціацій. Мабуть, саме тому в перші 5—7 діб після мозочкового інфаркту при називанні кольорів хворі допускалися більшій кількості помилок (3,5 ± 0,15), ніж під час опрацювання слів з нейтральним шрифтом (2,6 ± 0,10);  $p < 0,001$ . Подібні дані можна пояснити наявним фактором словесно-кольорної інтерференції, що зумовлювало можливі варіанти відповіді та утруднювало вибір оптимальної назви кольору. Такі патофізіологічні процеси могли свідчити про порушення селективної функції кори головного мозку, і виникають при дисфункції асоціативної кори нижнього відділу тім'яної частки, з якою мозочок зв'язаний системою еферентних мозочково-тім'яних провідникових шляхів [18, 41]. Тому таку патофізіологічну ситуацію ми розцінювали як прояв феномену перехресного мозочково-півкульного діашизу, який не виявлявся в подальшому на 90-й день і 12 міс. під час контрольного огляду.

За період проспективного спостереження (3 і 12 місяців) виявлено тенденцію до зменшення тривалості часу на прочитання слів кольорових рядків, але різниця порівняно з групою контролю залишалася статистично недостовірною ( $p > 0,05$ ). Водночас знижувався також

показник фактора інтерференції (відповідно 9,0 і 8,7). Це могло свідчити про посилення спроможності гальмувати сильніші за своєю природою вербальні функції заради сприйняття кольору. Разом з тим фактор колірної складності зберігався на вихідному рівні — 1,08. Кількість помилок зменшувалась, але не досягала ступеня достовірності. Швидкість читання кольорів була задовільною, кількість помилок практично відповідала показнику контрольної групи.

Ми дослідили також особливості виконання завдань тесту Струпа залежно від ураженої артеріальної території мозочка в гострий період інфаркту. Результати дослідження показали, що у пацієнтів з інфарктом на території ВАМ спостерігалася значніша затримка реакції на прочитання кольорових слів неконгруентного стимулу ( $132,6 \pm 5,4$  с), порівняно з тривалістю опрацювання слів пацієнтами з інфарктом на території ЗНАМ ( $120,2 \pm 5,8$  с;  $p < 0,2$ ). Фактор інтерференції складав відповідно 15,4 і 7,8 с.

Збільшення тривалості часу опрацювання карти слів кольорових рядків і наростання ефекту словесно-колірної інтерференції в групі пацієнтів з мозочковим інфарктом на території васкуляризації ВАМ можна пояснити функціональною значимістю для когнітивних функцій філогенетично новішої передньої частки і зубчастого ядра мозочка, які кровопостачаються ВАМ [45]. Нижча інтерференція при інфаркті мозочка на території ЗНАМ свідчила про спроможність гальмування сильніших за своєю природою вербальних функцій заради сприйняття кольору.

Таким чином, тест Струпа і пов'язаний з ним ефект — складний феномен, який неможливо пояснити лише на підставі уявлень про певний єдиний патофізіологічний механізм, на якому він ґрунтується. Разом з тим, його треба оцінювати як важливий психометричний метод діагностики нейропсихологічних порушень у хворих після перенесеного ізольованого мозочкового інфаркту.

Нейропсихологічні розлади, індуковані ізольованим інфарктом мозочка, мали субклінічний перебіг в поєднанні з мозочковим руховим синдромом і проявлялися порушенням планування селективної уваги, прийняття рішень, виконавчих функцій, міцно пов'язаних з асоціативною корою префронтальної ділянки лобових часток головного мозку.

Субклінічні когнітивні порушення в пацієнтів з інфарктом на території ВАМ були вираженішими, порівняно з пацієнтами з інфарктами на території ЗНАМ, хоча різниця була статистично недостовірною. Проспективне спостереження через 3 і 12 міс. показало, що пізнавальні функції мали тенденцію до поліпшення.

Методика Струп тесту завдяки компактності при виконанні, психометричній валідності важлива для діагностики субклінічних нейропсихологічних порушень, індукованих ураженням мозочка. Водночас для повної оцінки порушень вищих психічних функцій Струп ефект доцільно поєднувати з батареєю інших нейропсихологічних тестів.

#### Список літератури

1. Агафонов А. Ю. Изучение Струп феномена при усложнении задачи игнорирования / А. Ю. Агафонов, А. Ю. Федотова // Психологические исследования : сб. науч. тр. Вып. 1 / под ред. А. Ю. Агафонов, В. В. Шпунтовой. — Самара : Изд-во «Универс-Групп», 2005. — С. 5—8.

2. Лурия А. Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга / А. Р. Лурия. — [3-е изд.]. — М.: Академический проект, 2000. — 512 с.

3. Романов В. А. Мнестический эффект Струпа и эффект мнестического улучшения: зависимость от скорости предъявления стимуляции / Романов В. А., Дормашев Ю. Б., Шилко П. С. // Психологический журнал. — 2006. — № 2. — С. 69—78.

4. Сысоева Т. А. Эмоциональный эффект Струпа / Т. А. Сысоева // Когнитивная психология. Феномены и проблемы [под ред. В. Ф. Спиридонова]. — М.: Ленанд, 2014. — С. 172—178.

5. Сысоева Т. А. Эмоциональный эффект Струпа и его связь с эмоциональным интеллектом / Т. А. Сысоева // Психология: журн. Высшей школы экономики. — 2010. — № 7(4). — С. 117—125.

6. Хомская Е. Д. Нейропсихология / Е. Д. Хомская. — [4-е изд.]. — СПб.: Питер, 2005. — 465 с.

7. Archibald S. J. Identification and description of new tests of executive functioning in children / S. J. Archibald, K. A. Kems // Child Neuropsychol. — 1999. — Vol. 5. — P. 115—129.

8. Crossed cerebello-cerebral diaschisis in a patient with cerebellar infarction / [Broich K., Hartmann A., Biersack H. J. et al.] // Neurosci Lett. — 1987. — Vol. 83(1—2). — P. 7—12.

9. Carter C. S. Anterior cingulate cortex and conflict deflection: an update of theory and data / C. S. Carter, V. van Veen // Cogn. Affect Behav. Neurosci. — 2007. — Vol. 7(4). — P. 367—379.

10. Coffey E. The dimensions of emotional intelligence, alexithymia, and mood awareness: Associations with personality and performance on an emotional Stroop task / Coffey E., Berenbaum H., Kerns J. G. // Cognition and Emotion. — 2003. — Vol. 17(4). — P. 671—679.

11. Connor A. Effects of practice and differential instructions on Stroop Performance / Connor A., Franzen M. D., Sharp B. // Inter J. Clin. Neuropsychol. — 1988. — Vol. 10. — P. 1—4.

12. Crossed cerebellar diaschisis and hemiataxia after thalamic haemorrhage / [Engelborgh S., Pickut B. A., Mariën P. et al.] // J. Neurol. — 2000. — Vol. 247. — P. 476—478.

13. Golden Ch. J. A group version of the Stroop Color and Word Test / Ch. J. Golden // J. Person. Assessment. — 1975. — Vol. 39. — P. 386—388.

14. Henik A. Paying attention to the Stroop task / A. Henik // J. Inter. Neuropsychol. Soc. — 1996. — Vol. 2. — P. 467—470.

15. Jensen A. R. Scoring the Stroop test / A. R. Jensen // Acta Psychologica. — 1965. — Vol. 24. — P. 398—408.

16. Consensus Paper: The role of cerebellum in movement and cognition / [Kaziol L. K., Budding D., Andersen N. et al.] // Cerebellum: published online. — 2013.

17. Kelly R. M. Cerebellar loops with motor cortex and prefrontal cortex of a nonhuman primate / R. M. Kelly, P. L. Strick // J. Neurosci. — 2003. — Vol. 23(23). — P. 8232—8244.

18. Krienen F. M. Segregated fronto-cerebellar circuits revealed by intrinsic functional connectivity / F. M. Krienen, R. L. Buchner // Cereb. Cortex. — 2009. — Vol. 19. — P. 2485—2497.

19. Neuropsychological disorders induced by cerebellar damage / [Lagarde J., Hantkiewicz O., Hayjoni A., Yelnik A.] // Annals of physical and rehabilitation medicine. — 2009. Vol. 52. — P. 360—370.

20. Lansbergen M. M. Stroop interference and attention-deficit/hyperactivity disorder: a review and meta-analysis / Lansbergen M. M., Kenemans J. L., van Engeland H. // Neuropsychology. — 2007. — Vol. 21(2). — P. 251—262.

21. Lavoie M. E. The discriminant validity of the Stroop Color and Word Test: Toward a cost-effective strategy to distinguish subgroups of disruptive preadolescents / M. E. Lavoie, P. Charlebois // Psychol. in the Schools. — 1994. — Vol. 31. — P. 98—107.

22. Leiner H. C. Cognitive and language functions of human cerebellum / Leiner H. C., Leiner A. L., Dow R. S. // Trends Neurosci. — 1993. — Vol. 16(11). — P. 444—447.

23. Leiner H. C. Reappraising the cerebellum: What does the hindbrain contribute to the forebrain? / Leiner H. C., Leiner A. L., Dow R. S. // Behav. Neurosci. — 1989. — Vol. 103. — P. 998—1008.

24. MacLeod C. M. Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review / C. M. MacLeod // Psychological Bulletin. — 1991. — Vol. 109(2). — P. 163—203.

25. Cognitive impairment in young adults with infratentorial infarcts / [Malm J., Kristensen B., Karlsson T. et al.] // Neurology. — 1998. — Vol. 51(2). — P. 433—440.



26. Mariën P. Cerebellar neurocognition: a new avenue / Mariën P., Engelborghs S. and De Deyn P. P. // *Acta Neurol. Belg.* — 2001. — Vol. 101. — P. 96—109.
27. Middleton F. A. Cerebellar output: motor and cognitive channels / F. A. Middleton, P. L. Strick // *Trends Cogn. Sci.* — 1998. — Vol. 2. — P. 348—354.
28. Middleton F. A. Cerebellar projections to the prefrontal cortex of the primate / F. A. Middleton, P. L. Strick // *J. Neurosci.* — 2001. — Vol. 21(2). — P. 700—712.
29. Implementation of the Stroop task using an interactive table: an experimental study [Electronic Resource] / [Miller H., Kubicki S., Kolski C., Naveteur J.]. In "Works in Progress", at CHI'2013, Paris, May. — 2013. — Mode of access : URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00864291>
30. Neuropsychological disturbances in cerebellar infarcts / [Nean J.-Ph., Arroyo-Anllo E., Bonnaud V. et al.] // *Acta Neurol. Scand.* — 2000. — Vol. 102. — P. 363—370.
31. Newman J. P. The Stroop Color-Word Test as a measure of hierarchic integration / J. P. Newman // *J. Clin. Psychol.* — 1978. — Vol. 34. — P. 901—902.
32. Distinct and overlapping functional zones in the cerebellum defined by resting state function connectivity / [O'Reilly J. X., Beckmann C. F., Tomassini V. et al.] // *Cereb. Cortex.* — 2010. — Vol. 20. — P. 953—965.
33. Phaf R. H. The automaticity of emotional Stroop: A meta-analysis / R. H. Phaf, K. J. Kan // *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry.* — 2007. — Vol. 38. — P. 184—199.
34. Romnani N. Frontal lobe and posterior parietal contributions to the cortico-cerebellar system / N. Romnani // *Cerebellum.* — 2012. — Vol. 11(2). — P. 366—383.
35. Schmahmann J. D. An emerging concept. The cerebellar contribution to higher function / J. D. Schmahmann // *Arch. Neurol.* — 1991. — Vol. 48(11). — P. 1178—1187.
36. Schmahmann J. D. Cerebellar stroke without motor deficit: clinical evidence for motor and non-motor domains within the human cerebellum / Schmahmann J. D., More J. M., Zangel M. // *Neuroscience.* — 2009. — Vol. 162(3). — P. 852—861.
37. Schmahmann J. D. The cerebellar cognitive affective syndrome / J. D. Schmahmann, J. C. Sherman // *Brain.* — 1998. — Vol. 121. — P. 561—579.
38. Semrud-Clikeman M. Using MRI to examine brain-behavior relationships in males with attention deficit disorder with hyperactivity / M. Semrud-Clikeman // *J. Am. Acad. Child and Adolescent Psychiatry.* — 2000. — Vol. 39. — P. 477—484.
39. Silveri M. C. Language, memory, and the cerebellum / M. C. Silveri, S. Misciagna // *Journ. of Neurolinguistics.* — 2000. — Vol. 13. — P. 129—143.
40. Stoodley C. J. The cerebellum and cognition: evidence from functional imaging studies / C. J. Stoodley // *Cerebellum.* — 2012. — Vol. 11(2). — P. 352—365.
41. Stoodley C. J. Evidence for topographic organization in the cerebellum of motor control versus cognitive and affective processing / C. J. Stoodley, J. D. Schmahmann // *Cortex.* — 2010. — Vol. 46. — P. 831—844.
42. Stoodley C. J. Functional topography in the human cerebellum: A meta-analysis of neuroimaging studies / C. J. Stoodley, J. D. Schmahmann // *Neuroimage.* — 2009. — Vol. 44. — P. 489—501.
43. Strick P. L. Cerebellum and non-motor function / Strick P. L., Dum R. P., Fiez J. A. // *Ann. Rev. Neurosci.* — 2009. — Vol. 32. — P. 413—434.
44. Stroop J. R. Studies of interference in serial verbal reactions / J. R. Stroop // *Journal of Experimental Psychology.* — 1935. — Vol. 18. — P. 643—662.
45. Arterial territories of human brain: brainstem and cerebellum / [Tatu L., Maulin T., Bogousslavsky J. et al.] // *Neurology.* — 1996. — Vol. 47(5). — P. 1125—1135.
46. The cerebellar cognitive profile / [Todesco A. M., Chirio-cozzi F. R., Clausi S. et al.] // *Brain.* — 2011. — Vol. 134(12). — P. 3672—3686.
47. International Cooperative Ataxia Rating Scale for pharmacological assessment of the cerebellar syndrome / [Trouillas P., Takayanagi T., Hallet M. et al.] // *J. Neurol. Science.* — 1997. — Vol. 145. — P. 205—211.
48. Van Maanen L. Stroop and picture-word interference are two sides of the same coin / Van Maanen L., Van Rijn H., & Borst J. P. // *Psychonomic Bulletin & Review.* — 2009. — Vol. 16(6). — P. 987—999.
49. Weinstein M. Sustained attention and related perceptuomotor functions / [Weinstein, M., Silverstein, M. L., Nader, T., & Turnbull, A.] // *Percept. Motor Skills.* — 1999. — Vol. 89. — P. 387—388.

Надійшла до редакції 09.12.2014 р.

**МЯЛОВИЦЬКА Олена Анатоліївна**, доктор медичних наук, професор кафедри неврології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, м. Київ; e-mail: [salyuk@i.ua](mailto:salyuk@i.ua)

**ТРЕПЕТ Ганна Сергіївна**, заочна аспірантка кафедри неврології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, м. Київ; e-mail: [anna\\_trepet@mail.ru](mailto:anna_trepet@mail.ru)

**СИНІЦЬКИЙ Ігор Валерійович**, лікар, Територіальне медичне об'єднання «Психіатрія» у місті Києві; e-mail: [isinitskiy@ukr.net](mailto:isinitskiy@ukr.net)

**MIALOVYTSKA Olena**, Doctor of Medical Sciences, Professor of Department of Neurology of the O. O. Bohomolets's National medical University, Kyiv; e-mail: [salyuk@i.ua](mailto:salyuk@i.ua)

**TREPET Hanna**, Postgraduate Student of Department of Neurology of the O. O. Bohomolets's National medical University, Kyiv; e-mail: [anna\\_trepet@mail.ru](mailto:anna_trepet@mail.ru)

**CYNYTSKYI Ihor**, Physician of Territorial medical Association "Psychiatry" in Kyiv; e-mail: [isinitskiy@ukr.net](mailto:isinitskiy@ukr.net)