

## МОЖЛИВІСТЬ ВИЯВЛЕННЯ КОГНІТИВНИХ ПОРУШЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗНИХ НЕЙРОПСИХОЛОГІЧНИХ ТЕСТІВ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ\*

Жердьова Н. М., Маньковський Б. М.

*Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Київ, Україна  
nadejda05.1977@gmail.com*

Взаємозв'язок між цукровим діабетом та когнітивними порушеннями виявлявся у багатьох дослідженнях [1–3]. Порівняно з пацієнтами без діабету, у хворих на цукровий діабет вище ризик когнітивних порушень та розвитку деменції [4, 5]. Виконання деяких нейропсихологічних тестів у пацієнтів на діабет без деменції значно гірше порівняно з контролем, включаючи такі тести як Digit Symbol Substitution Test (DSST), Verbal Fluency Test (VFT) та шкалу оцінки психічного статусу (MMSE) [6, 7]. До того ж, помірні когнітивні порушення включають у себе зміни, які навряд можна виявити у повсякденній клінічній практиці, але які в майбутньому можуть призвести до порушень комплаєнсу у лікуванні, самоконтролю та як наслідок декомпенсації захворювання [6].

Зазвичай використовують групи тестів для отримання інформації щодо уражен-

ня когнітивної сфери в цілому чи окремих видів когнітивних функцій, що займає багато часу. Необхідно виділити окремі тести, які б займали небагато часу при виконанні, були не складні в інтерпретації для лікарів загальної практики чи ендокринолога та могли визначити ураження таких загальних когнітивних функцій, як пам'ять, швидкість обробки інформації, виконавчих здібностей. На теперішній час існує значна кількість нейропсихологічних тестів. Кожний тест для визначення стану когніції має свої переваги та недоліки. Багатофункціональні шкали оцінки та батареї коротких когнітивних тестів оцінюють кілька когнітивних функцій. Оцінки за окремими предметами або тестами підсумовуються, щоб отримати загальний бал, що відображає когнітивний статус. Чутливість цих когнітивних тестів у коротких форматах не є однорідною і коливається

\* Роботу виконано в межах планової наукової тематики Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика «Ураження нервової системи у хворих на цукровий діабет: механізми розвитку, клінічні прояви та підходи до лікування» (державний реєстраційний № 0117U002462).

Установою, що фінансує дослідження, є МОЗ України.

Автори гарантують повну відповідальність за все, що опубліковано в статті.

Автори гарантують відсутність конфлікту інтересів і власної фінансової зацікавленості при виконанні роботи та написанні статті.

Рукопис надійшов до редакції 20.11.2017.

залежно від віку, освіти, соціального класу та життєвої ситуації [8]. Однак вони корисні при оцінці швидкості когнітивного зниження та тяжкості. На дані шкали MMSE можуть впливати вікові та освітні особливості [9, 10]. Батарея лобної дисфункції (БЛД) — це коротка шкала для оцінки ураження фронтальної частки мозку. Виконання тесту займає близько 10 хвилин, але цей тест не враховує, як і у MMSE, вікові особливості та рівень освіти. Тест малювання годинника [11] надає інформацію про загальне когнітивне функціонування, про візуально-просторові ураження. Тест 5 слів вважається не чутливим, але специфічним для виявлення різних видів дементних уражень, таких як хвороба Альцгеймера, амнестичний гіпокампальний синдром, субкортикальна та фронтальна дисфункції [12]. Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) високо чутливий для визначення мовного навчання та стану пам'яті в залежності від віку, рівня освіти, інтелекту, статі [13]. Тест короткий, зрозумілий, простий у виконанні та підходить для дітей і дорослих (віком від 7 до 89 років). До переваг RAVLT відносять дешевизну дослідження і велику чутливість у виявленні уражень латералізованої скроневої частки [13, 14]. Stroop Color Test (SCT) у неврологічній практиці використовується для вимірювання селективної уваги, когнітивної гнучкості і швидкості обробки інформації, і застосовується як інструмент в оцінці виконавчих функцій. За допомогою цього тесту можна виявити такі захворювання, як пошкодження головного мозку, деменцію та інші нейродегенеративні захворювання, дефіцит уваги і гіперактивності або різноманітні психічні розлади, такі як шизофренія, наркоманія та депресія. Цей тест вказує на ураження anterior

cingulate cortex, та dorsolateral prefrontal cortex [13]. Trail Making Test (ТМТ) частина А дає нам змогу визначити візуальну швидкість обробки інформації, тест В — головним чином робочу пам'ять, а по-друге гнучкість пам'яті. Тест ВА мінімізує зорово-перцептивну та робочу пам'ять, забезпечуючи відносно чистий показник виконавчих здібностей [15]. Незадовільне виконання цього тесту асоціюється з ураженням лобової ділянки головного мозку. Digit Spane (DSFB) (Цифровий ряд) дозволяє визначити можливість вербальної робочої пам'яті суб'єкта та вказує на ураження префронтально-тім'яної ділянки [16, 17]. За допомогою теста Брікстона (ТВ) можна визначити виконавчі функції. Виконавчі функції — це когнітивні процеси, які контролюють інші види діяльності мозку та переважно активують префронтальну ділянку лобової долі [13]. DSST перевіряє різні когнітивні функції, такі як сканування, узгодження, перемикавання, зберігання інформації, прийняття рішення [13]. VFT використовується для оцінки виконавчих функцій та функцій пам'яті і вказує на ураження лівої фронтальної кори, префронтальної кори та мозочку. VFT чутливий при ушкодженнях головного мозку, у тому числі нейродегенеративних розладів, тому є загально прийнятим нейропсихологічним тестом [13].

Своєчасне вивчення когнітивного профілю хворих на цукровий діабет дасть змогу запобігти подальшому розвитку когнітивних порушень шляхом визначення можливих факторів впливу на це ускладнення та провести своєчасні методи корекції.

Метою нашого дослідження було охарактеризувати діагностичне значення різних нейропсихологічних тестів для виявлення когнітивного дефіциту у пацієнтів на цукровий діабет 2 типу.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У дослідження, що проводилось на протязі 2-х років, було включено 101 хворого на ЦД 2 типу (68 жінок та 33 чоловіків). У критерії включено: вік від 50 до 70 років, наявність цукрового діабету 2 типу (для групи на цукровий діабет), збережена можливість спілкуватись та розуміти завдання, вмін-

ня читати та писати українською або російською мовами, підписана форма інформованої згоди пацієнта.

Критерії виключення: наявність іншого типу цукрового діабету (для групи пацієнтів на цукровий діабет), наявність депресії, інсульту в анамнезі, черепно-мозкової

травми в анамнезі, алкогольна залежність, професійні захворювання, які б могли мати вплив на дослідження.

З метою оцінки виключення депресивних розладів використовували 2 опитувальника:

- Centre for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) [18].
- Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD) [19].

При отриманні загального балу вище 19 за шкалою CES-D, та вище 9 за HAD пацієнти не включались у групу дослідження.

Всі пацієнти розмовляли та розуміли українську та/або російську мови. Всі когнітивні тести проводились зранку. Перед початком дослідження пацієнтам визначали рівень глікемії для виключення впливу гіпоглікемії (нижче ніж 3,9 ммоль/л) чи гіперглікемії (вище ніж 15,0 ммоль/л) на результати дослідження.

Оцінка порушення когнітивних проявів проводилась за допомогою наступних методів, до них належать: тест 5 слів; MMSE [9, 10]; БЛД [11]; оцінка тесту малювання годинника [20]; RAVLT з частини: безпосереднє відтворення (частина 1–5), відстрочене відтворення, функція розпізнавання [13, 14]; ТВ [13], TMT частина А та В [15]; DSFB [16, 17]; VFT (частина тварини); DSST 120 с; SCT (частина 1–3) [13].

Дані були аналізовані за допомогою програми SPSS версія 23. Описова статистика була проведена для отримання демографічних даних. Демографічні дані представлені як середнє значення  $\pm$  середнє відхилення чи відсотки. У зв'язку з тим, що всі тести мали різні величини виміру, а саме перцентилі, або бали, ко-

жен тест трансформували у Z-шкалу, з подальшою трансформацією для отримання результатів у 3 домени когнітивних функцій: пам'яті, швидкості обробки інформації та виконавчих функцій. Для визначення діагностичного значення нейропсихологічних тестів на виявлення когнітивного дефіциту кожний тест для пацієнта на цукровий діабет перераховувався у перцентилі, за допомогою стандартизованих нормативних шкал, які враховують вік та рівень освіти. Під діагностичним значенням ми розуміли здатність тесту виявляти порушення у всіх доменах, які вивчались. Якщо отримували від 100 до 26 перцентилей, це оцінювалось як нормальні значення, від 25 до 6 перцентилей — як діабет асоційовані розлади, 5 перцентилей та нижче — порушення когнітивних функцій [21, 22]. У деяких тестах таких як RALVT (частина розпізнавання), тест «малювання годинника», тест 5 слів, MMSE та БЛД перерахування на перцентилі не проводиться у зв'язку з відсутністю перерахунку на вік та рівень освіти, тому немає виділення діабет-асоційованих когнітивних порушень. Обчислювання проводилось у балах. Таким чином, ми виявили відсоток когнітивних порушень по кожному тесту. Надалі, для виявлення взаємозв'язку між кожним тестом та можливістю діагностики кожного когнітивного домена, використовували аналіз лінійної регресії та представили дані у вигляді нестандартизованого коефіцієнту (B), та 95 % довірчого інтервалу для B (95 % ДІ) з поправкою на стать, вік та рівень освіти. Рівень освіти розраховували за тривалістю освіти. Різниця вважалась статистично значущою при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дані пацієнтів представлені в таблиці 1.

Виходячи з даних таблиці 2, найбільший відсоток виявляемості когнітивних порушень відбувається при проведенні тесту TMT, ТВ та SCT та RALVT частина повторення, а найменший — БЛД, DSFB, VFT (частина тварини) та MMSE.

При аналізі даних представлених у таблиці 3, ми можемо виділити кілька тестів, які нам вказують на ураження відразу

декількох когнітивних функцій, це RALVT тест (безпосереднє та відстрочене повторення), TMT частина В, SCT, VFT, DSST, MMSE та БЛД. Шкала MMSE відображає загальний когнітивний статус, тобто за даними нашого дослідження вказує на ураження кількох когнітивних функцій, як і БЛД, але обидва тести не враховують ні вікові, ні освітні особливості [9–11], що само по собі може дати помилково пози-

Таблиця 1

## Характеристики пацієнтів хворих на цукровий діабет 2 типу

Стать (чоловіки/жінки), %	67,3 / 32,7
Вік, роки	62,22 ± 5,61
Рівень освіти, роки	14,72 ± 2,81
Індекс маси тіла, кг/м <sup>2</sup>	31,68 ± 4,96
Глікемія натще, ммоль/л	9,1 ± 2,8
Глікований гемоглобін, %	8,15 ± 1,36
Тривалість захворювання на цукровий діабет, роки	9,67 ± 6,73

Таблиця 2

## Відсоток виявлення когнітивних порушень за даними нейропсихологічних тестів у хворих на цукровий діабет 2 типу

Тест / когнітивна функція	Нормальна когнітивна функція, %	Діабет асоційовані когнітивні порушення, %	Порушення когнітивних функцій, %	Загальний відсоток виявлених когнітивних порушень
RALVT 1-5	69,3	11,9	18,8	30,7
RALVT 20 хвилин повторення	29,7	31,7	38,7	70,4
RALVT розпізнавання	57,4	–	42,6	42,6
TMT частина А	5	73,3	21,8	95,1
TMT частина В	16,8	51,5	31,7	83,2
SCT частина 2	22,8	39,6	37,6	77,2
SCT частина 3	29,7	37,6	32,7	70,3
DSFB	75,2	14,9	9,9	24,8
VFT (частина тварини)	58,4	5,9	35,6	41,5
DSST 120s	49,5	9,9	40,6	50,5
ТВ	20,8	–	79,2	79,2
MMSE	53,8	–	46,2	46,2
БЛД	78,2	–	21,8	21,8
Тест малювання годинника	49,6	–	50,4	50,4
Тест 5 слів	33,3	–	66,7	66,7

тивний, або помилково негативний результат, до того ж відсоток виявляемості когнітивних порушень доволі низький. Тести не обмежені за часом виконання, тобто виконання цього тесту може розтягнутися у часі, а ми повинні враховувати час, відведений на огляд пацієнта в амбулаторних умовах, а це зазвичай 10–12 хвилин. ТМТ та SCT враховують вікові та освітні особливості, вказують на порушення всіх трьох

основних когнітивних функцій та мають високий відсоток виявляемості порушень когніції, але також не обмежені за часом. Так в тесті ТМТ спочатку проводиться частина А і фіксується час виконання, і тільки якщо пацієнт виконав першу частину менше ніж за 3 хвилини він переходить до виконання другої частини, при виконанні якої також фіксується час [15]. Така ж проблема з фіксацією виконання у часі

**Діагностичне значення різних нейропсихологічних тестів  
для виявлення когнітивного дефіциту у пацієнтів  
на цукровий діабет 2 типу**

Тест/когнітивна функція	Пам'ять В (95 % ДІ)	Швидкість обробки інформації В (95 % ДІ)	Виконавчі здібності В (95 % ДІ)
RALVT 1-5	0,07 (0,06/0,08) p = 0	0,03 (0,01/0,05) p = 0	0,02 (0,01/0,03) p = 0
RALVT 20 хвилин повторення	0,20 (0,17/0,23) p = 0	0,06 (0,01/0,12) p = 0,03	0,05 (0,01/0,09) p = 0,01
RALVT розпізнавання	0,16 (0,13/0,19) p = 0	0,05 (-0,00/0,10) p = 0,06	0,02 (-0,02/0,05) p = 0,38
TMT частина А	-0,002 (-0,005/0,001) p = 0,17	-0,015 (-0,02/-0,01) p = 0	-0,001 (-0,003/0,001) p = 0,32
TMT частина В	-0,002 (-0,003/-0,001) p = 0	-0,002 (-0,003/-0,001) p = 0	-0,003 (-0,004/-0,002) p = 0
SCT частина 1	-0,01 (-0,03/-0,02) p = 0,02	-0,06 (-0,07/-0,05) p = 0	-0,01 (-0,02/0,00) p = 0,50
SCT частина 2	-0,007 (-0,013/-0,001) p = 0,03	-0,029 (-0,034/-0,025) p = 0	-0,006 (-0,011/-0,0020) p = 0
SCT частина 3	-0,003 (-0,005/0,000) p = 0,04	-0,009 (-0,011/-0,006) p = 0	-0,004 (-0,006/-0,002) p = 0
DSFB	0,11 (0,08/0,14) p = 0	0,035 (-0,01/0,08) p = 0,13	0,028 (-0,001/0,058) p = 0,06
VFT частина тварини	0,023 (0,003/0,042) p = 0,02	0,033 (0,011/0,055) p = 0	0,051 (0,040/0,062) p = 0
DSST 120s	0,020 (0,010/0,030) p = 0	0,050 (0,042/0,058) p = 0	0,011 (0,003/0,019) p = 0,01
TВ	-0,008 (-0,023/0,008) p = 0,33	-0,019 (-0,037/-0,001) p = 0,04	-0,036 (-0,045/-0,026) p = 0
MMSE	0,093 (0,045/0,14) p = 0	0,075 (0,018/0,132) p = 0,01	0,048 (0,011/0,085) p = 0,012
БЛД	0,104 (0,050/0,159) p = 0	0,132 (0,070/0,194) p = 0	0,071 (0,029/0,113) p = 0
Тест малювання годинника	0,039 (-0,029/0,106) p = 0,25	0,144 (0,071/0,216) p = 0	0,024 (-0,027/0,075) p = 0,07
Тест 5 слів	0,34 (-0,030/0,099) p = 0,29	-0,044 (-0,118/0,031) p = 0,24	0,024 (-0,025/0,073) p = 0,33

кожної частини тесту Струпа [13]. У нас лишаються 2 тести, які обмежені за часом, а саме на виконання обох тестів виділяється по 2 хвилини. Це VF частина тварини та DSST, які вказують на порушення пам'яті, швидкості обробки інформації та виконавчих здібностей та враховують такий фактор, як вік пацієнта; з іншого боку вони мають нижчий відсоток виявляемості порівняно з ТМТ та тестом Струпа. При наявності у пацієнта проліферативної діабетичної ретинопатії, тобто якщо пацієнт не в змозі розгледіти символи і пере-

нести їх, необхідно використовувати тест VF, який не потребує зовсім ніяких навичок чи спеціальної підготовки, окрім лікаря чи медичної сестри, яка фіксує кількість тварин, названих пацієнтом за 2 хвилини.

Таким чином, ми можемо рекомендувати в якості скринінгу когнітивних порушень використання VF та DSST тести, але для більш детальної діагностики дисфункції когнітивної сфери необхідно проводити оцінку за декількома нейропсихологічними тестами.

## ВИСНОВКИ

1. Для скринінгу когнітивних порушень у хворих на цукровий діабет 2 типу найкраще використовувати тест ТМТ та Тест Струпа, які мають високий відсоток виявляемості когнітивних порушень, оцінюють всі три когнітивні домени та враховують вік та рівень освіти пацієнта.
2. За умов обмеження у часі чи наявності діабетичної ретинопатії (з обмеженням зору), як інструмент для скринін-

гу когнітивних порушень, рекомендуємо застосування тестів VF та DSST, які не займають багато часу, не потребують спеціальних методів діагностики, не потребують спеціальної підготовки персоналу.

3. Для більшої надійності виявлення когнітивної дисфункції необхідне комплексне проведення нейропсихологічних тестів з подальшим обстеженням пацієнта.

## ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Kodl CT, Seaquist ER. *Endocrine Rev* 2008; 29(4): 494-511. doi.org/10.1210/er.2007-0034
2. Jacobson AM, Musen G, Ryan CM, et al. *N Engl J Med* 2007; 356:1842-1852. doi.org/10.1056/NEJMbrev57613
3. Cox DJ, Kovatchev BP, Gonder-Frederick LA, et al. *Diabetes Care* 2005; 28:71-77. doi.org/10.2337/diacare.28.1.71
4. Ott A, Stolk RP, van Harskamp F, et al. *Neurology*. 1999; 53(9):1937-1942. doi.org/10.1212/WNL.53.9.1937
5. Ohara T, Doi Y, Ninomiya T, et al. *Neurology*. 2011; 77(12):1126-1134. doi.org/10.1212/WNL.0b013e31822f0435
6. Pasquier F. *Metabolism* 2010; 36:100-105.
7. Alencar RC, Cobas RA, Gomez MB. *Diabetol Metab Syndr* 2010; 2:1-6. doi.org/10.1186/1758-5996-2-4
8. Pasquier F. *J Neurol* 1999; 246:6-15. doi.org/10.1007/s004150050299
9. Sinclair AJ, Girling AJ, Bayer AJ. *Diabetes Res Clin Pract* 2000; 50:203-212. doi.org/10.1016/S0168-8227(00)00195-9
10. Pangman VC, Sloan J, Guse L. *Appl Nurs Res* 2000; 13(4):209-213. doi.org/10.1053/apnr.2000.9231
11. Dubois B, Slachevsky A, Litvan L, et al. *Neurology* 2000; 5:1621-1626. doi.org/10.1212/WNL.55.11.1621
12. Dubois B, Touchon J, Portet F, et al. *Presse Med* 2002; 31:1696-1699.
13. Lezak M. *Neuropsychological Assessment*. Oxford, 2012: 1200 p.
14. Schoenberg MR, Dawsonb KA, Duff K, et al. *Arch Clin Neuropsychol* 2006; 21:693-703. doi.org/10.1016/j.acn.2006.06.006
15. Atkinson TM, Ryan JP. *J Psychoeducat Ass* 2008; 26:42-53. doi.org/10.1177/0734282907301592
16. Bor D, Owen, AM. *Cerebral Cortex* 2007; 17:778-786. doi.org/10.1093/cercor/bhk035
17. Owen, AM, Lee AC, Williams EJ. *Psychobiology* 2000; 28(2):146-155.
18. Lehmann V, Makine C, Karşıdağ C, et al. *BMC Med Res Methodol* 2011; 11:109. doi.org/10.1186/1471-2288-11-109
19. Hommel B, Ridderinkhof R, Theeuwes J. *Psychol Res* 2002; 66(4):215-219. doi.org/10.1007/s00426-002-0100-y
20. Agrell B, Dehlin O. *Age and Ageing* 1998; 27:399-403. doi.org/10.1093/ageing/27.3.399
21. Exalto LG, Biessels GJ, Karter AJ, et al. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2013; 1:183-190. doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70048-2
22. Biessels GJ, Strachan MW, Visseren FL, et al. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2014; 2:246-255. doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70088-3

**МОЖЛИВІСТЬ ВИЯВЛЕННЯ КОГНІТИВНИХ ПОРУШЕНЬ  
ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗНИХ НЕЙРОПСИХОЛОГІЧНИХ ТЕСТІВ  
У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ**

**Жердєва Н. М., Маньковський Б. М.**

*Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика,  
Київ, Україна  
nadejda05.1977@gmail.com*

В статі наведено дані щодо характеристики діагностичного значення різних нейропсихологічних тестів для виявлення когнітивного дефіциту у хворих на цукровий діабет 2 типу. У дослідження було включено 101 пацієнта із цукровим діабетом 2 типу. Стан когнітивних функцій визначали за допомогою стандартних психонейрометричних тестів із поправкою на вік та рівень освіти. Під діагностичним значенням ми розуміли здатність тесту виявляти порушення у всіх доменах, які вивчались. Було встановлено, що для скринінгу когнітивних порушень у пацієнтів на цукровий діабет 2 типу найкраще використовувати тест ТМТ та Тест Струпа, які мають високий відсоток виявляємості когнітивних порушень, оцінюють всі три когнітивні домени.

**Ключові слова:** цукровий діабет, нейропсихометричні тести, пам'ять.

**ВОЗМОЖНОСТЬ ВЫЯВЛЯЕМОСТИ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ  
ПРИ ПОМОЩИ РАЛИЧНЫХ НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ТЕСТОВ  
У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА**

**Жердева Н. Н., Маньковский Б. Н.**

*Национальная медицинская академия последипломного образования им. П. Л. Шупика,  
Киев, Украина  
nadejda05.1977@gmail.com*

В статье приведены данные относительно характеристики диагностического значения различных нейропсихологических тестов для выявления когнитивного дефицита у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. В исследование был включен 101 пациент с сахарным диабетом 2 типа. Состояние когнитивных функций определяли с помощью стандартных психонейрометрических тестов с поправкой на возраст и уровень образования. Под диагностическим значением мы понимали способность теста выявлять нарушения во всех доменах, которые изучались. Было обнаружено, что для скрининга когнитивных нарушений у пациентов сахарным диабетом 2 типа лучше использовать тест ТМТ и Тест Струпа, которые имеют высокий процент выявляемости когнитивных нарушений.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, нейропсихометрические тесты, память.

**ABILITY TO DETECT COGNITIVE IMPAIRMENTS  
THROUGH VARIOUS NEUROPSYCHOLOGICAL TESTS  
IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS**

**N. N. Zherdova, B. N. Mankovsky**

*P. L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education,  
Kyiv, Ukraine  
nadejda05.1977@gmail.com*

The article provides data on the diagnostic value of various neuropsychological tests for detecting cognitive deficits in patients with type 2 diabetes mellitus. The study included 101 patients with type 2 diabetes. The state of cognitive functions was determined using standard psychoneurometric tests adjusted for age and educational level. It has been found that for the screening of cognitive impairments in patients with type 2 diabetes, it is best to use the TMT and Stroop Test as having a high incidence of cognitive impairment.

**Key words:** diabetes mellitus, neuropsychometric tests, memory.