ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Технології медичної діагностики та лікування

УДК: 612.821:159.9.072

СУЧАСНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ КОГНІТИВНИХ ФУНКЦІЙ (огляд літератури, частина 2)

Маракушин Д.І., Маслова Н.М., Пандікідіс Н.І., Дунаєва О.В., Булиніна О.Д.

Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Розлади когнітивних функцій, зокрема деменція, стають дедалі вагомою проблемою для системи охорони здоров'я в усьому світі, особливо в умовах старіння населення. Огляд присвячено аналізу когнітивних шкал, які використовуються для скринінгу та діагностики когнітивних порушень різного ступеня вираженості. У дослідженні розглянуті IQCODE (Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly, Анкета довіреної особи щодо зниження когнітивних здібностей у людей похилого віку), CSI "D" (Cognitive Status Interview Dementia, Опитувальник щодо скринінгу спільноти на деменцію), FAQ (Functional Activities Questionnaire, Опитувальник функціональної активності), RPM (Raven's Progressive Matrices, Прогресивні матриці Равена), King-Devick Test (Тест Кінга-Девіка) та Oyama A Test (Тест Оями А). Проведено їх порівняння за такими критеріями, як чутливість, специфічність, зручність використання. IQCODE ґрунтується на відгуках близьких людей та дозволяє оцінити довготривалі зміни в пам'яті та мисленні. CSI "D" є спеціалізованим інструментом для виявлення деменції та оцінки ступеня її розвитку. FAQ фокусується на функціональній незалежності пацієнта в повсякденному житті, виявляючи вплив когнітивних порушень на здатність виконувати повсякденні завдання. RPM оцінює абстрактне мислення та логічні здібності, будучи незалежним від мовних навичок, що підвищує універсальність його використання. King-Devick Test зосереджений на візуально-моторній координації та увазі, дозволяючи швидко виявити когнітивні дефіцити, особливо після травм. Oyama A Test є комплексним інструментом, що враховує як когнітивні, так і моторні функції, що робить його ефективним для діагностики ранніх когнітивних порушень. Результати аналізу показують, що кожен з тестів має свої переваги та обмеження, а їх комбіноване використання може підвищити точність діагностики когнітивних розладів.

Ключові слова: *психофізіологічні тести, головний мозок, когнітивні порушення, скринінговий тест, деменція.*

Відповідальний автор: Маслова Н.М.
✉ Україна, 61022, м. Харків,
пр. Науки, 4, ХНМУ.
E-mail: nm.maslova@knmu.edu.ua

Corresponding author: Maslova N.M.
✉ Ukraine, 61022, Kharkiv,
Nauki ave., 4, KhNMU.
E-mail: nm.maslova@knmu.edu.ua

CC BY-NC-SA

Маракушин Д.І., Маслова Н.М., Пандікідіс Н.І., Дунаєва О.В., Булиніна О.Д., 2025

Marakushyn D.I., Maslova N.M., Pandikidis N.I., Dunaieva O.V., Bulynina O.D., 2025

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Маракушин ДІ, Маслова НМ, Пандікідіс НІ, Дунаєва ОВ, Булиніна ОД. Сучасні методи аналізу когнітивних функцій (огляд літератури, частина 2). Експериментальна і клінічна медицина. 2025;94(1):65-76. https://doi.org/10.35339/ekm.2025.94.1.mmp

Cite in English: Marakushyn DI, Maslova NM, Pandikidis NI, Dunaieva OV, Bulynina OD. Modern methods of cognitive functions analysis (literature review, part 2). Experimental and Clinical Medicine. 2025;94(1):65-76. https://doi.org/10.35339/ekm.2025.94.1.mmp [in Ukrainian].

Деменція та інші розлади когнітивних функцій є одними з найпоширеніших проблем здоров'я, особливо серед осіб літнього віку. Згідно зі статистичними даними, кількість людей, які страждають на деменцію, зростає через загальне старіння населення, що ставить значний тягар на систему охорони здоров'я та суспільство в цілому. На ранніх стадіях ці захворювання часто залишаються непоміченими, оскільки перші симптоми можуть бути невиразними або сприймаються як нормальні вікові зміни [1; 2].

У зв'язку з цим особливого значення набуває застосування скринінгових когнітивних шкал, які дозволяють виявляти ранні ознаки когнітивних розладів ще до появи виражених клінічних симптомів. Зокрема, шкали IQCODE (Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly, Анкета довіреної особи щодо зниження когнітивних здібностей у людей похилого віку), CSI "D" (Cognitive Status Interview "Dementia", Опитувальник щодо скринінгу спільноти на деменцію), FAQ (Functional Activities Questionnaire, Опитувальник функціональної активності), RPM (Raven's Progressive Matrices, Прогресивні матриці Равена), King-Devick Test (Тест Кінга-Девіка) та Oyama A Test (Тест Оями А) широко застосовуються у клінічній практиці для оцінки когнітивних порушень у пацієнтів різного віку та з різним рівнем освіченості.

Актуальність даного дослідження полягає у порівняльному аналізі цих когнітивних шкал з метою визначення їх ефективності, специфічності та чутливості. Комплексне використання цих методик дозволить створити багатокомпонентну систему оцінки когнітивного статусу, що сприятиме ранньому виявленню когнітивних порушень та підвищенню ефективності лікувально-профілактичних заходів.

Більшість скринінгових когнітивних шкал мають істотний недолік: вони не враховують рівень освіти та інтелекту до моменту зниження когнітивних функцій. Для подолання цієї проблеми був створено опитувальник **IQCODE (Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly**, Анкета довіреної особи щодо зниження когнітивних здібностей у людей похилого віку). IQCODE являє собою короткий опитувальник, який заповнює родич або друг людини похилого віку. Довірена особа має знати людину похилого віку 10 і більше років. Даний опитувальник дозволяє отримати ретроспективну інформацію про когнітивні функції пацієнта протягом десятирічного періоду. Анкета містить 26 питань, які є прикладами різних життєвих ситуацій. Кожна ситуація оцінюється за п'ятибальною шкалою. Сумарний бал може скласти від 26 до 130, і його можна усереднити за загальною кількістю виконаних завдань. Вищі бали вказують на більше зниження когнітивних функ-

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

цій. Опитувальник IQCODE – джерело додаткової інформації, особливо в умовах первинної медичної допомоги. Анкетування родича займає близько п'ятисеми хвилин, не керується інтерв'юером [3].

Кілька досліджень показали, що IQCODE широко ефективний як додатковий скринінговий тест на деменцію. Він використовується в різних культурних контекстах, у тому числі австралійському, іспанському, ліванському та китайському [4; 5]. Наприклад, у дослідженні населення Сінгапуру поєднання когнітивного тестування та IQCODE забезпечило краще виявлення деменції у людей, які не мають освіти [6]. Крім того, дослідження з використанням іспанської вибірки показало, що IQCODE більш чутливий для виявлення легкого ступеня деменції, ніж MMSE (Mini-Mental State Examination, Міні-ментальний тест стану) [7]. Згодом було розроблено коротку форму IQCODE, що містить 16 пунктів. Ця версія мала сильний зворотній кореляційний зв’язок та порівнянну достовірність із вихідною версією [8].

Як вже було зазначено, IQCODE широко використовується як додатковий інструмент скринінгу деменції. Однак існує кілька досліджень, в яких ефективність IQCODE для оцінки тяжкості когнітивних порушень у пацієнтів з хворобою Альцгеймера була визначена як помірно ефективна [8–10].

Опитувальник щодо скринінгу спільноти на деменцію (Community Screening Instrument for Dementia, CSI "D") був розроблений як інструмент скринінгу деменції для використання у різних країнах із низьким та середнім рівнем доходу. Він складається з двох компонентів: когнітивного тесту (для неписьменного та грамотного населення) та опитування респондента, що стосується успішності його у повсякденному житті [11]. Оцінка по шести категоріям (пам'ять, орієнтація, судження та вирішення проблем, суспільні справи, будинок і хобі, догляд за собою). Високий бал вказує на нормальну когнітивну функцію, а низький сигналізує про наявність деменції або інших когнітивних розладів (0 балів – немає порушень; 0,5 балла – сумнівна деменція, 1 бал – легка деменція, 2 бали – помірна деменція, 3 бали – важка деменція). Результати демонструють адаптивність і корисність CSI "D" для груп населення з різними соціально-економічними статусами. Поєднання інформативних та когнітивних оцінок у дискримінантній шкалі, яка забезпечує надійність і точність оцінки різних здібностей, демонструє кращу чутливість та специфічність при деменції, ніж одні лише когнітивні оцінки [12; 13].

Wei X. et al. (2022) [14] порівняли результати короткого опитування CSI "D" та MMSE при скринінгу деменції, а також оцінили узгодженість обстеження за двома шкалами. Середній бал CSI "D" та середній бал MMSE для всіх учасників склали 5,84±2,26 та 24,93±3,24 відповідно. Кореляційний аналіз Пірсона показав, що короткий показник CSI "D" позитивно корелював з показником MMSE ($r=0,394$, $p<0,001$). Загальна поширеність деменції склала 27,36 % за результатами короткого опитування CSI "D" і 22,11 % за даними MMSE, що продемонструвало статистично значущу різницю ($\chi^2=40,167$; $p<0,001$). Узгодженість двох шкал при скринінгу деменції у всіх випадках становила 20,22 %, а при скринінгу деменції в підгрупах, розділених за особистісними характеристиками, коливалася від 12,50 % до 30,43 %. Значення каппа між двома шкалами склало 0,121 ($p<0,001$), що вказує на слабкий рівень узгодженості. Автори зробили висновок, що необхідно вдосконалювати використані методи дослідження.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Jia X. et al. (2021) [15] провели перехресний аналіз дорослих віком ≥55 років, проаналізували кореляцію та узгодженість показників надійності та валідності виявлення легких когнітивних порушень між MMSE та MoCA (Montreal Cognitive Assessment, Монреальська шкала оцінки когнітивних функцій). Загальна поширеність легких когнітивних порушень (Mild Cognitive Impairment, MCI) склала 28,6 % для MMSE; та 36,2 % – для MoCA. MMSE мав хорошу кореляцію з MoCA (коефіцієнт кореляції Спірмена r=0,8374; p<0,0001) та помірну узгодженість для виявлення MCI зі значенням Каппа 0,5973 (p<0,0001). Ефект стелі для MCI був менш частим при використанні MoCA порівняно з MMSE відповідно до розподілу загального балу. Відносне стандартне відхилення (коефіцієнт варіації), що відображає міжіндивідуальну дисперсію, для MoCA склало 26,9 %, що було достовірно вищим (p<0,0001), ніж аналогічний показник для MMSE (19,0%). Дослідники виявили, що MoCA є найкращим показником когнітивних функцій через відсутність ефекту стелі та надійне виявлення когнітивної гетерогенності.

Порушення активності повсякденного життя є ключовою особливістю деменції, тому її оцінка є частиною діагностичної роботи. Втрата професійних навичок, втрата соціальних навичок (участь у громадських заходах, здійснення фінансових угод, захоплення та хобі), порушення «інструментальної активності» (труднощі користування побутовою технікою, водіння автомобіля), порушення самообслуговування (проблеми одягання, дотримання гігієни, прийому їжі, природних відправлень) та залежність від сторонньої допомоги. Більшість з шкал заснована на інтерв'ю з пацієнтом та його близькими. Для оцінки функціонального статусу пацієнта застосовують стандартизовані шкали, наприклад **опитувальник функціональної активності (Functional Assessment Questionnaire, FAQ)** за Prefferta R. et al. (1982) [16], який дозволяє оцінити діапазон «соціального функціонування» в людей похилого віку. Кожен пункт оцінюють за чотирибальною системою: не здатний виконати – 3 бали, потребує допомоги при виконанні – 2 бали, здатний виконати, але із труднощами – 1 бал, здатність не порушена – 0 балів [17].

До невербальних тестів керуючих функцій відносяться виконання простих запрограмованих рухових завдань або зміни моделі рухової активності після її початку.

Невербальний тест прогресивних матриць Равена (Raven's Progressive Matrices, RPM) широко використовується для оцінки «загальних когнітивних здібностей», особливо інтелекту та здатності до абстрактного мислення [18].

Існують три різні версії RPM: стандартні прогресивні матриці Равена (Raven's Standard Progressive Matrices, RSPM), кольорові прогресивні матриці (Color Progressive Matrices, CPM) та розширені прогресивні матриці (Advanced Progressive Matrices, APM). RSPM використовуються для загальної популяції та містять п'ять наборів завдань, кожен з яких містить по 12 матриць. CPM призначені для дітей, літніх людей та людей з порушеннями розвитку. Вони мають менш складні завдання та використовують кольорові зображення для простоти. APM призначені для осіб з високим рівнем інтелекту. Вони містять більш складні завдання. Матриці Равена залишаються одним з найбільш поширених і надійних інструментів для оцінки невербальних когнітивних здібностей завдяки своїй простоті, об'єктивності та незалежності від культурного контексту. Оригінальний RSPM з 60 пунктів є версією, що найчастіше використовуєть-

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

ся і може використаний для всіх вікових груп. Завдання матриць представлені у вигляді візуальних зразків, які не вимагають знань мови. Тест оцінює здатність до розпізнавання візуальних шаблонів і логічного мислення.

На кожному візуальному зразку зображено геометричний візерунок з недостатньою частиною. Досліджений повинен вибрати правильний фрагмент рисунку, який підходить до завершення зразку. Завдання поступово ускладнюються, від простих до більш складних, що дозволяє оцінити різні рівні когнітивних здібностей. Результати тесту оцінюються за кількістю правильно виконаних завдань. Отриманий бал порівнюється зі стандартними нормами, що дозволяє визначити рівень когнітивних здібностей учасника. Цей тест вважається в усьому світі надійним індикатором загальних когнітивних здібностей [18].

Незважаючи на те, що використання добре перевіреного психометричного тесту має безліч переваг, одним з обмежень є тривалий час його застосування, який часто є непомірно високим для пацієнтів. Bilker W.B. et al. (2021) [19] створили коротку версію RSPM, що складається з дев'яти пунктів. Було досягнуто кореляції 0,9836 і 0,9782 для скорочених форм, а також 0,9063 і 0,8978 для перевірочних даних. Отже, скорочена версія RSPM демонструвала високу прогностичну валідність щодо загального балу повної 60-пунктової шкали. 9-пунктові версії забезпечили 75%-ву економію часу відносно 30-пунктової форми при збереженні еквівалентних психометричних характеристик і високої кореляції з повною 60-пунктовою шкалою. Враховуючи, що дослідження короткої версії базуються на вибірці дорослих, ця форма може не підійти дітям та підліткам.

Langener A.M. et al. (2022) [20] розробили дві короткі версії RSPM по 15 пунктів, для двох вікових груп (від 9 до 12 років; та від 13 до 16 років), які показали високу прогностичну достовірність оцінки порівняно з вихідною версією із 60 пунктів (r=0,89 для 9–12 років) та (r=0,93 для 13–16 років). Автори [21] відзначили, що ці версії можуть використовуватися дослідниками, які зацікавлені в наявності короткого, але надійного показника загальних когнітивних здібностей, а також для дітей і підлітків.

Сучасні клінічні дослідження повідомляють про значні окорухові порушення у пацієнтів з легкою формою когнітивних порушень, які погано справляються із завданнями візуального парного порівняння через те, що новим стимулам приділяється менше уваги. Структурна візуалізація та нейропсихологічне тестування підтвердили різницю між амнестичними та неамнестичними формами легких когнітивних порушень. У контексті немозкових вимірів, таких як відстеження очей, люди з амнестичними легкими когнітивними порушеннями виявилися менш точними, ніж контрольна група, як і люди з неамнестичними формами, при виконанні завдання розпізнавання [22]. Оскільки зорово-когнітивні дисфункції є ранньою ознакою переходу від легкої форми когнітивних порушень до хвороби Альцгеймера [23; 24], візуальне тестування має сенс. Крім того, що дуже важливо, більш глибоке розуміння підтипів легкої форми когнітивних порушень може допомогти в прогнозуванні прогресування хвороби Альцгеймера і сприяти розробці стратегій цільової профілактики.

Недавній матаналіз, проведений Liu Z. et al. (2021) показав, що технологія відстеження очей може виявити зниження когнітивних функцій пацієнтів [25].

Більше того, той факт, що і око, і мозок «змінюються однаково залежно від хвороби» [26], відкриває багаті можливості для досліджень. Отже, само собою

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

зрозуміло, що дослідження людського ока, що відображає патологічні процеси, що відбуваються в мозку, стане областю досліджень, яка швидко розширюється. Нещодавні дослідження очної візуалізації, у тому числі такі методи, як оптична когерентна томографія та оптична когерентна томографія-ангіографія, показали, що хвороба Альцгеймера пов'язана зі зменшенням об'єму зорового нерва, дегенерацією гангліозних клітин сітківки, втратою нервових волокон сітківки та відкладення аномально структурованих білків [27].

В останні роки, для відстежування вікових порушень, пов'язаних зі зниженням когнітивних функцій, дослідники почали використовувати різні показники, пов'язані зі зіницями, фіксацією та саккадами очей, які вони вважають об'єктивними біомаркерами [28]. Оскільки саккадичні рухи очей насамперед контролюються лобової корою, передбачається, що вони можуть бути важливим ключем до виявлення ранніх ознак легких когнітивних порушень. Додаткові дослідження також продемонстрували, що у пацієнтів з амнестичними когнітивними порушеннями спостерігаються аномальні саккади, які нагадують легку хворобу Альцгеймера [29]. Ці результати свідчать про велике значення тестування цілеспрямованих рухів очей для виявлення когнітивних порушень [30].

Тест Кінга-Девіка (King-Devik test, KD) [31; 32] – це просте зорово-вербальне завдання, що вимагає точних саккад і міжсаккадичних фіксацій. Тест Кінга-Девіка складається з демонстраційної картки та трьох тестових карток із серією однозначних чисел, розділених різним інтервалом, із сполучною лінією між числами, або без неї. Досліджуванні розпочинали тестування з демонстраційної картки та читали цифри вголос зліва направо та зверху вниз, як найшвидше та не припускаючи помилок. Далі досліджуваний прочитує три тестові картки по порядку у двох послідовних спробах. Сума часу трьох тестових карток з швидшого випробування була позначена як остаточний результат тесту. Точність дуже важлива. Якщо помилки були негайно виправлені, оцінка не зараховувалася. Вимірюється загальний час та кількість допущених помилок, вищі бали відображають найгіршу продуктивність. Оскільки тест Кінга-Девіка вимагає від учасників виконання точних горизонтальних рухів очей у поєднанні із завданням на швидке називання чисел, його результат може бути раннім індикатором загального когнітивного порушення, при якому очікується, що люди з порушеннями будуть робити більшу кількість помилок і потребуватимуть більше часу для виконання завдання з називання чисел [33]. Тест триває 1–2 хвилини, часто застосовується при розсіяному склерозі, після струсу мозку, або у спортсменів під час змагань або тренувань.

Щоб оцінити когнітивні функції, що підтримуються технологією відстеження погляду Oyama A. et al. (2019) [34], розробили новий інструмент когнітивної оцінки, що базується на аналізі рухів очей, зорової фіксації та патернів погляду. Використовуються спеціальні пристрої, які за допомогою інфрачервоного світла та камер фіксують рухи очей, дані про положення та рух очей записуються та аналізуються для виявлення патернів зорової фіксації та переміщення погляду. Згідно з методикою, всіх учасників дослідження просили переглянути серію короткометражних фільмів та картинок, що відображаються на екрані на протязі 3 хвилин, в той же час точки погляду дослідженого фіксували пристроєм стеження за поглядом. Кожне завдання призначене для оцінки певних неврологічних областей, зокрема дедуктивного мислення, робочої пам'яті, уваги

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

та відтворення спогадів. У кожному завданні на дисплеї відображається кілька зображень, у тому числі правильну відповідь (цільове зображення) та дистрактори (неправильні нецільові зображення), а випробуваному пропонується визначити правильну відповідь та зосередитись на ній. Когнітивні показники визначаються на основі даних графіка погляду шляхом вимірювання тривалості фіксації, протягом якого око залишається нерухомим на певній точці, сакад (швидкі рухи очей між точками фіксації) та патерну погляду (послідовність рухів очей і фіксацій, що може свідчити про стратегії обробки інформації).

Oyama A. et al. (2019) [34] досліджували когнітивні показники як за допомогою відстеження погляду, так і нейропсихологічних тестів (MMSE, когнітивна підшкала оцінки хвороби Альцгеймера, ADAS-Cog (Alzheimer's Disease Assessment Scale – Cognitive Subscale, Шкала оцінки хвороби Альцгеймера – когнітивна підшкала), FAB (Frontal Assessment Battery, Фронтальна батарея тестів), зокрема у когнітивно здорових людей з контрольної групи, пацієнтів з легкими когнітивними порушеннями та пацієнтів з деменцією. Когнітивні показники, що ґрунтуються на відслідковуванні очей, добре корелювали з показниками нейропсихологічних тестів і показали хороші діагностичні результати при виявленні пацієнтів з легкими когнітивними порушеннями та деменцією (вони мали статистично значуще нижчі бали, ніж контрольна група, при когнітивній оцінці на основі відстеження очей ANOVA ($F(2,77)=40,0$; $\eta^2=0,51$; $p<0,01$) з подальшим аналізом Тьюкі (тест множинного порівняння Крамера, $p<0,01$), а пацієнти з деменцією показали гірші результати ніж пацієнти легкими когнітивними порушеннями (ANOVA 0,68–0,92). Оцінка, заснована на відстеженні очей, показала хорошу точність у розрізненні пацієнтів з будь-яким типом когнітивних порушень (з легкими когнітивними порушеннями та деменцією) у порівнянні з контрольною групою за площею під кривою (Area Under the Curve) AUC=0,888; 95% CI 0,80–0,97 [35].

Швидка когнітивна оцінка з використанням технології відстеження очей може забезпечити кількісну оцінку та чутливе виявлення когнітивних порушень (деменцію, струс мозку та черепно-мозкові травми, розлади аутистичного спектру, синдром дефіциту уваги з гіперактивністю та інші).

Висновки

Використання когнітивних шкал IQCODE (Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly), CSI "D" (Community Screening Instrument for Dementia), FAQ (Functional Assessment Questionnaire), RPM (Raven's Progressive Matrices), King-Devick Test та тесту Oyama A. у комплексній діагностиці когнітивних порушень дозволяє підвищити точність оцінки когнітивного статусу пацієнтів. Кожна методика має свої переваги, що дає можливість обирати найбільш доцільний інструмент залежно від цілей діагностики та особливостей пацієнта. Використання цих шкал у поєднанні забезпечує всебічну оцінку когнітивних функцій, дозволяє рано виявити когнітивні порушення та сприяє моніторингу ефективності лікування.

При аналізі когнітивних шкал, які розглянуті в статті, важливо розрізняти загальні критерії, що використовуються для оцінки когнітивних функцій у всіх тестах, та особливі критерії, притаманні лише окремим методикам. Це допомагає зрозуміти, який інструмент найкраще підходить для діагностики конкретних когнітивних порушень.

Усі шкали спрямовані на виявлення когнітивних порушень різного ступеня (від легких до важких), зокрема розла-

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

дів пам'яті, уваги, виконавчих функцій та мислення. Вони здатні розрізняти нормальне старіння від патологічних змін у когнітивних функціях, а також мають певний рівень чутливості, що дозволяє виявляти як ранні, так і прогресуючі когнітивні розлади. Шкали дають можливість оцінювати динаміку змін у когнітивному статусі при повторних вимірюваннях. Усі інструменти оцінювання базуються на стандартизованих методиках, що дозволяє порівнювати результати між пацієнтами та використовувати дані для клінічних досліджень. Використання шкал з чітко визначеними критеріями дозволяє зменшити суб'єктивність оцінки. Більшість шкал мають прості у виконанні інструкції та легко інтерпретовані результати, що робить їх придатними для використання як клініцистами, так і дослідниками.

Особливими критеріями шкали IQCODE (Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly) є оцінка когнітивних змін в повсякденному житті, що відбуваються протягом кількох років, а не короткочасних порушень. Шкала ґрунтується на відгуках близьких осіб пацієнта. Шкала CSI "D" (Community Screening Instrument for Dementia) – специфічна до деменції, зокрема ранніх її стадій, і не є загальною для всіх типів когнітивних порушень. FAQ (Functional Activities Questionnaire) оцінює ступень функціональних порушень. Її результати базуються на самооцінці пацієнта або спостереженнях близьких, що може впливати на об'єктивність результатів. Інструмент оцінювання RPM (Raven's Progressive Matrices) робить основний акцент на оцінку логічного та абстрактного мислення, а не на пам'ять чи функціональні здібності. Тест RPM є невербальним, що дозволяє використовувати його в різних культурних групах. King-Devick Test основну увагу приділяє на оцінці швидкості та точності візуально-моторної реакції, що може бути індикатором когнітивних порушень або наслідків черепно-мозкових травм, також цьому тесту притаманна швидкість виконання, що дозволяє швидко виявити можливі когнітивні дефіцити, особливо у контексті спортивних травм. Тест Oyama A є ефективним інструментом для ранньої діагностики деменції, особливо корисним у клінічних ситуаціях, де важлива швидка та надійна оцінка когнітивних функцій. Він доповнює інші когнітивні тести, такі як IQCODE, FAQ та RPM, надаючи більше інформації про моторні навички та швидкість когнітивних реакцій.

Конфлікт інтересів відсутній.

Література

1. Prince M, Wimo A, Guerchet M, Ali GC, Wu YT, Prina M. World Alzheimer Report 2015: The Global Impact of Dementia – An Analysis of Prevalence, Incidence, Cost and Trends. London: Alzheimer's Disease International; 2015. Available at: https://www.alzint.org/u/WorldAlzheimerReport2015.pdf

2.Wimo A, Guerchet M, Ali GC, Wu YT, Prina AM, Winblad B, et al. The worldwide costs of dementia 2015 and comparisons with 2010. Alzheimers Dement. 2017;13(1):1-7. DOI: 10.1016/j.jalz.2016.07.150. PMID: 27583652.

3. Jorm AF. The Informant Questionnaire on cognitive decline in the elderly (IQCODE): a review. Int Psychogeriatr. 2004;16(3):275-93. DOI: 10.1017/s1041610204000390. PMID: 15559753.

4. Sanchez MA, Lourenco RA. Screening for dementia: Brazilian version of the Informant Questionnaire on Cognitive Decline on the Elderly and its psychometric properties. Geriatr Gerontol Int. 2013;13(3):687-93. DOI: 10.1111/j.1447-0594.2012.00966.x. PMID: 23186020.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

5. Phung TK, Chaaya M, Asmar K, Atweh S, Ghusn H, Khoury RM, et al. Performance of the 16-Item Informant Questionnaire on Cognitive Decline for the Elderly (IQCODE) in an Arabic-Speaking Older Population. Dement Geriatr Cogn Disord. 2015;40(5-6):276-89. DOI: 10.1159/000437092. PMID: 26338716.

6. Wu Y, Wang Y, Zhang Y, Yuan X, Gao X. A preliminary study of the Saint Louis University Mental Status examination (SLUMS) for the assessment of cognition in moderate to severe traumatic brain injury patients. Appl Neuropsychol Adult. 2023;30(4):409-13. DOI: 10.1080/23279095.2021.1952414. PMID: 34372718.

7. Potter GG, Plassman BL, Burke JR, Kabeto MU, Langa KM, Llewellyn DJ, et al. Cognitive performance and informant reports in the diagnosis of cognitive impairment and dementia in African Americans and whites. Alzheimers Dement. 2009;5(6):445-53. DOI: 10.1016/j.jalz.2009.04.1234. PMID: 19896583.

8. Narasimhalu K, Lee J, Auchus AP, Chen CP. Improving detection of dementia in Asian patients with low education: combining the Mini-Mental State Examination and the Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly. Dement Geriatr Cogn Disord. 2008;25(1): 17-22. DOI: 10.1159/000111128. PMID: 18025825.

9. Ding Y, Niu J, Zhang Y, Liu W, Zhou Y, Wei C, Liu Y. Informant questionnaire on cognitive decline in the elderly (IQCODE) for assessing the severity of dementia in patients with Alzheimer's disease. BMC Geriatr. 2018;18(1):146. DOI: 10.1186/s12877-018-0837-9. PMID: 29914396.

10. Li F, Jia XF, Jia J. The Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly individuals in screening mild cognitive impairment with or without functional impairment. J Geriatr Psychiatry Neurol. 2012;25(4):227-32. DOI: 10.1177/0891988712464822. PMID: 23172761.

11. Lin JS, O'Connor E, Rossom RC, Perdue LA, Burda BU, Thompson M, et al. Screening for Cognitive Impairment in Older Adults: An Evidence Update for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2013 Report No.: 14-05198-EF-1. PMID: 24354019.

12. Prince M, Acosta D, Ferri CP, Guerra M, Huang Y, Jacob KS, et al.; 10/66 Dementia Group. A brief dementia screener suitable for use by non-specialists in resource poor settings – the cross-cultural derivation and validation of the brief Community Screening Instrument for Dementia. Int J Geriatr Psychiatry. 2011;26(9):899-907. DOI: 10.1002/gps.2622. PMID: 21845592.

13. Hall KS, Gao S, Emsley CL, Ogunniyi AO, Morgan O, Hendrie HC. Community screening interview for dementia (CSI 'D'); performance in five disparate study sites. Int J Geriatr Psychiatry. 2000;15(6):521-31. DOI: 10.1002/1099-1166(200006)15:6<521::aid-gps182>3.0.co;2-f. PMID: 10861918.

14. Wei X, Hao Z, Chen L, Wang F, Jing L, Xing F. Comparison of the Brief CSI-D and MMSE Scales in Screening for Dementia in Middle-aged and Elderly Chinese People [J]. Chinese General Practice. 2022;25(31):3866-71. Available at: https://www.chinagp.net/ EN/abstract/abstract6443.shtml

15. Jia X, Wang Z, Huang F, Su C, Du W, Jiang H, et al. A comparison of the Mini-Mental State Examination (MMSE) with the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) for mild cognitive impairment screening in Chinese middle-aged and older population: a cross-sectional study. BMC Psychiatry. 2021;21(1):485. DOI: 10.1186/s12888-021-03495-6. PMID: 34607584.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

16. Pfeffer RI, Kurosaki TT, Harrah CH Jr, Chance JM, Filos S. Measurement of functional activities in older adults in the community. J Gerontol. 1982;37(3):323-9. DOI: 10.1093/geronj/37.3.323. PMID: 7069156.

17. Gonzalez DA, Gonzales MM, Resch ZJ, Sullivan AC, Soble JR. Comprehensive Evaluation of the Functional Activities Questionnaire (FAQ) and Its Reliability and Validity. Assessment. 2022;29(4):748-63. DOI: 10.1177/1073191121991215. PMID: 33543638.

18. Raven J. The Raven's progressive matrices: change and stability over culture and time. Cogn Psychol. 2000;41(1):1-48. DOI: 10.1006/cogp.1999.0735. PMID: 10945921.

19. Bilker WB, Hansen JA, Brensinger CM, Richard J, Gur RE, Gur RC. Development of abbreviated nine-item forms of the Raven's standard progressive matrices test. Assessment. 2012;19(3):354-69. DOI: 10.1177/1073191112446655. PMID: 22605785.

20. Langener AM, Kramer AW, van den Bos W, Huizenga HM. A shortened version of Raven's standard progressive matrices for children and adolescents. Br J Dev Psychol. 2022;40(1):35-45. DOI: 10.1111/bjdp.12381. PMID: 34041776.

21. Kramer AW, van den Bos W, Huizenga HM. A shortened version of Raven's standard progressive matrices for children and adolescents. Br J Dev Psychol. 2022;40(1):35-45. DOI: 10.1111/bjdp.12381. PMID: 34041776.

22. McDade E, Wang G, Gordon BA, Hassenstab J, Benzinger TLS, Buckles V, et al. Dominantly Inherited Alzheimer Network. Longitudinal cognitive and biomarker changes in dominantly inherited Alzheimer disease. Neurology. 2018;91(14):e1295-306. PMID: 30217935. DOI: 10.1212/WNL.0000000000006277.

23. Wolf A, Ueda K. Contribution of Eye-Tracking to Study Cognitive Impairments Among Clinical Populations. Front Psychol. 2021;12:590986. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.590986. PMID: 34163391.

24. Ionescu A, Stefanescu E, Strilciuc S, Grad DA, Muresanu D. Eyes on dementia: an overview of the interplay between eye movements and cognitive decline. J Med Life. 2023;16(5):642-62. DOI: 10.25122/jml-2023-0217. PMID: 37520470.

25. Liu Z, Yang Z, Gu Y, Liu H, Wang P. The effectiveness of eye tracking in the diagnosis of cognitive disorders: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2021;16(7):e0254059. DOI: 10.1371/journal.pone.0254059. PMID: 34252113.

26. Nguyen CTO, Acosta ML, Di Angelantonio S, Salt TE. Editorial: Seeing Beyond the Eye: The Brain Connection. Front Neurosci. 2021;15:719717. DOI: 10.3389/fnins.2021.719717. PMID: 34267626.

27. de Oliveira BMR, Nakayama LF, de Godoy BR, de Azevedo AGB, Hirai FE, Mitne S. Reliability of foveal avascular zone measurements in eyes with retinal vein occlusion using optical coherence tomography angiography. Int J Retina Vitreous. 2020;6:35. DOI: 10.1186/s40942-020-00237-w. PMID: 32774887.

28. Opwonya J, Doan DNT, Kim SG, Kim JI, Ku B, Kim S, et al. Saccadic Eye Movement in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. Neuropsychol Rev. 2022;32(2):193-227. DOI: 10.1007/s11065-021-09495-3. PMID: 33959887.

29. Wilcockson TDW, Mardanbegi D, Xia B, Taylor S, Sawyer P, Gellersen HW, et al. Abnormalities of saccadic eye movements in dementia due to Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. Aging (Albany NY). 2019;11(15):5389-98. DOI: 10.18632/aging.102118. PMID: 31375642.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

30. Sun J, Liu Y, Wu H, Jing P, Ji Y. A novel deep learning approach for diagnosing Alzheimer's disease based on eye-tracking data. Front Hum Neurosci. 2022;16:972773. DOI: 10.3389/fnhum.2022.972773. PMID: 36158627.

31. Gold DM, Rizzo JR, Lee YSC, Childs A, Hudson TE, Martone J, et al. King-Devick Test Performance and Cognitive Dysfunction after Concussion: A Pilot Eye Movement Study. Brain Sci. 2021;11(12):1571. DOI: 10.3390/brainsci11121571. PMID: 34942873.

32. Lin TP, Adler CH, Hentz JG, Balcer LJ, Galetta SL, Devick S. Slowing of number naming speed by King-Devick test in Parkinson's disease. Parkinsonism Relat Disord. 2014;20(2):226-9. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2013.10.009. PMID: 24269283.

33. Galetta KM, Chapman KR, Essis MD, Alosco ML, Gillard D, Steinberg E, et al. Screening Utility of the King-Devick Test in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer Disease Dementia. Alzheimer Dis Assoc Disord. 2017;31(2):152-8. PMID: 27299935. DOI: 10.1097/WAD.0000000000000157.

34. Oyama A, Takeda S, Ito Y, Nakajima T, Takami Y, Takeya Y, et al. Novel Method for Rapid Assessment of Cognitive Impairment Using High-Performance Eye-Tracking Technology. Sci Rep. 2019;9(1):12932. DOI: 10.1038/s41598-019-49275-x. PMID: 31506486.

35. Wolf A, Tripanpitak K, Umeda S, Otake-Matsuura M. Eye-tracking paradigms for the assessment of mild cognitive impairment: a systematic review. Front Psychol. 2023;14: 1197567. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1197567. PMID: 37546488.

Marakushyn D.I., Maslova N.M., Pandikidis N.I., Dunaieva O.V., Bulynina O.D.

MODERN METHODS OF COGNITIVE FUNCTIONS ANALYSIS (literature review, part 2)

This article presents a detailed analysis of key cognitive scales widely used for assessing cognitive functions and diagnosing impairments of varying severity. The study examines the following tools: IQCODE (Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly), CSI "D" (Cognitive Status Interview – Dementia Scale), FAQ (Functional Activities Questionnaire), RPM (Raven’s Progressive Matrices), King-Devick Test, and Oyama A Test. The aim is to compare these tests based on key characteristics such as sensitivity, specificity, ease of use, duration, and cultural adaptability. The IQCODE relies on reports from relatives or caregivers, enabling the assessment of long-term changes in cognitive functions. It is particularly useful for identifying early signs of dementia when patients may not recognize their memory problems. CSI "D" is a standardized interview for diagnosing dementia, evaluating both cognitive and functional status. FAQ assesses daily living activities, helping to determine the level of functional independence and the impact of cognitive decline on daily tasks. RPM is a nonverbal test that measures abstract thinking and problem-solving abilities, making it suitable across diverse cultural and linguistic groups. The King-Devick Test evaluates visual-motor coordination and attention, proving effective in detecting cognitive deficits, particularly after brain injuries. The Oyama A Test offers a comprehensive evaluation of memory, attention, and motor skills, making it useful for identifying early cognitive impairments. The analysis reveals that each test has specific advantages and limitations. The choice of a particular scale should be guided by the study’s goals, patient characteristics, and clinical context. Combining these scales can improve the accuracy of cognitive impairment screening and facilitate early detection, which is vital for timely intervention and enhancing patient outcomes.

Keywords: *psychophysiological tests, brain, cognitive disorders, screening test, dementia.*

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Надійшла до редакції: 25.02.2025
Прийнята до опублікування: 20.03.2025
Опублікована: 31.03.2025

Відомості про авторів

Маракушин Дмитро Ігорович – доктор медичних наук, професор кафедри фізіології Харківського національного медичного університету, Україна.
Адреса: Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, ХНМУ.
E-mail: di.marakushyn@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-0956-9776.

Маслова Наталія Михайлівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри фізіології Харківського національного медичного університету, Україна.
Адреса: Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, ХНМУ.
E-mail: nm.maslova@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-3828-9466.

Пандікідіс Надія Іванівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри фізіології Харківського національного медичного університету, Україна.
Адреса: Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, ХНМУ.
E-mail: ni.pandikidis@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-2811-4002.

Дунаєва Ольга Вікторівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології Харківського національного медичного університету, Україна.
Адреса: Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, ХНМУ.
E-mail: ov.dunaieva1@knmu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-1057-4046.

Булиніна Оксана Дмитрівна – магістр медицини, старший викладач кафедри фізіології Харківського національного медичного університету, Україна.
Адреса: Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, ХНМУ.
E-mail: bulalex16@gmail.com
ORCID: 0009-0007-5792-086X.