

Нікішкова І. М., Кутіков Д. О.

ДУ «Інститут неврології, психіатрії та наркології НАМН України» (м. Харків)

Можливість використання характеристик альфа-активності як корелята ефективності обробки інформації у хворих на розсіяний склероз

У хворих на розсіяний склероз (РС) низька ефективність обробки інформації розглядається як ключовий когнітивний дефіцит, складовими виникнення якого є зниження швидкості обробки інформації (від 40 % до 50 % випадків) і порушення робочої пам'яті (від 15 % до 60 % випадків), а головною причиною — викликане демієлінізацією зниження швидкості проведення сигналу у нейрональній мережі. За даними літератури, є міцний зворотній зв'язок між показниками уваги, швидкості обробки інформації, робочої і вербальної пам'яті та відносною спектральною потужністю коливань у альфа1- та альфа2-смугах спектра електроенцефалограми (ЕЕГ). Об'єм підкіркового ураження суттєво корелює з показником міжпівкульної когерентності у альфа-діапазоні ($p = 0,017$) та з узгодженістю альфа-коливань у передне-задньому напрямку ($p = 0,013$), а зменшення потужності альфа1-активності спостерігається, зокрема, у хворих на РС внаслідок зменшення об'єму підкіркових структур, насамперед атрофії таламусу, який є ключовою ритмогенною структурою, що бере участь у генерації та регуляції коливань альфа-діапазону. Таламус, будучи «релейним органом», який забезпечує та підтримує модульну структуру функціональних мереж неокортексу, надсилає та отримує нейрональними мережами інформацію, що дозволяє йому брати участь у широкому діапазоні не тільки неврологічних функцій (рухової, сенсорної, інтегративної), але і у вищих кортикальних функціях, як-от свідомість, емоції, когніції (увага, пам'ять, навчання). Саме тому не тільки структурні, але і функціональні зміни у таламусі при РС можуть бути інформативними щодо рівня ефективності обробки інформації (EOI).

Матеріали та методи дослідження. Нейрокогнітивне тестування за допомогою комп'ютеризованої версії Set for Assessment of Cognitive Capacity and Switchability (cSACCAS) та нейрофізіологічне дослідження (кількісна електроенцефалографія) проведено 60 пацієнтам (16 чоловікам і 44 жінкам) віком від 22 до 64 років (середній вік — $38,68 \pm 1,25$ років) з підтвердженим діагнозом РС та 45 практично здоровим особам (20 чоловікам і 25 жінкам) віком від 20 до 62 років (середній вік — $32,58 \pm 2,07$ років) (група контролю).

У наборі cSACCAS найбільш інформативними для визначення рівня EOI у хворих на РС були тестування символів Direct and Inverse Conversion Test (DICT) для оцінки стану декількох функцій, пов'язаних зі швидкістю сприйняття та обробки

інформації (швидкість зорового сканування, зорово-просторова пам'ять, увага, когнітивна гнучкість); тест пошуку об'єктів у розширеному Bells Test (BET) для оцінки уваги, візуально-просторового сприйняття/обробки; тест визначення зайвої карти Choice of Inappropriate Card Test (ChICT) для оцінки когнітивної гнучкості і ємності, здатності до формування концепцій шляхом синтезу, аналізу, порівняння інформації, робочої пам'яті, уваги, зокрема, наявності «вибіркової неухважності»; тест вербального вивчення 10 слів Luria Verbal Learning Test (LVLT) для оцінки уваги та вербальної робочої пам'яті.

За результатами дослідження у хворих на РС з високим рівнем EOI спостерігалася асоційованість між значенням домінантної частоти альфа-ритму у задніх ділянках неокортексу та результативністю виконання когнітивних тестів: DICT ($r = 0,46$), ChICT ($r = 0,38$), BET ($r = 0,39$), LVLT ($r = 0,33$). У пацієнтів з низьким рівнем EOI потужність альфа1-активності була на 40—55 % більшою ($p < 0,03$), а потужність альфа2-активності — на 30—35 % ($p < 0,05$) меншою, ніж у групі контролю і у пацієнтів з високою EOI. У хворих на РС значення відносної потужності коливань альфа1-діапазону корелювало з кількістю помилок у DICT ($r = 0,42$), і кількість правильних відповідей у DICT була меншою у хворих з вищою відносною альфа1-потужністю ($r = -0,46$). У хворих на РС з високим рівнем EOI високі та оптимальні значення міжпівкульної та, особливо, внутрішньопівкульної когерентності коливань у альфа1- і альфа2-діапазоні зафіксовано між значно більшою кількістю ділянок неокортексу, ніж у хворих з низькою EOI, водночас у інших нижчим також був і питомий коефіцієнт внутрішньопівкульної та, особливо, міжпівкульної когерентності у альфа-діапазоні, особливо у альфа2-діапазоні.

Глобальне уповільнення, зміна потужності та когерентності коливань альфа-активності, що спостерігалися у хворих на РС, були пов'язаними як з атрофією таламокортикальних та кортикоталамічних трактів, так і з атрофією самого таламуса. Частотна динаміка та когерентність альфа-активності визначалися архітектурою та цілісністю білої речовини мозку, насамперед, наявністю морфоструктурних змін у задніх комісуральних волокнах. Цей факт узгоджується з даними інших досліджень, згідно з якими зміни товщини мієлінової обгортки комісуральних волокон та їхньої кількості на одиницю об'єму є пов'язаними з рівнем синхронізації та упорядкованості коливань альфа-діапазону.

Висновки. Отже, загальне уповільнення заднього доміантного ритму, збільшення, переважно у потиличній, тім'яній та скроневій областях неокортексу, відносної спектральної потужності активності альфа1-діапазону на тлі зменшення відносної потужності хвиль альфа2-діапазону, та EEG-ознаки порушення глобальної інтеграції є пов'язаними

зі зниженням рівня ефективності обробки інформації при РС. Отримані результати підтверджують той факт, що не тільки дані нейровізуалізації про зменшення об'єму таламусу, але і EEG характеристики альфа-активності можуть слугувати корелятами ефективності обробки інформації у хворих на розсіяний склероз.