

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ТА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ РЕАКЦІЙ У ХВОРИХ НА ІГРОВУ ІНТЕРНЕТ-ЗАЛЕЖНІСТЬ

Запорізький державний медичний університет МОЗ України

Проведено контент-аналіз наукових досліджень із проблеми встановлення морфофункціональних та психофізіологічних особливостей хворих на ігрову інтернет-залежність. Виділені особливості систематизовано й розглянуто як діагностичні маркери ігрової інтернет-залежності. Згруповано діагностичні інструменти, які дають змогу встановити морфофункціональні та психофізіологічні особливості хворих на ігрову інтернет-залежність.

Ключові слова: ігрова інтернет-залежність, адикції, морфофункціональні особливості, психофізіологічні особливості, діагностика, діагностичні маркери.

Із залученням мережі Інтернет до повсякденного побуту громадян кількість споживачів її продукції неухильно зростає. До кола цієї продукції входять і такі потенційно адиктогенні продукти, як інтернет-ігри, соціальні мережі, інтернет-магазини тощо, що підвищує потребу медичної галузі у своєчасній діагностиці відповідних адикцій.

За спостереженнями різних дослідників, збільшення кількості користувачів Інтернет є пропорційним захворюваності на адикції, що реалізуються за допомогою мережі, у тому числі на ігрову залежність [1–4]. До групи ризику ігрової інтернет-залежності закономірно належать особи підліткового віку, що актуалізує проблему її діагностики та лікування [5, 6].

Останні дослідження продемонстрували наявність зсуву діагностичних результатів психодіагностичних опитувальників на інтернет-залежність у бік гіпердіагностики. Це є наслідком базування психодіагностичних опитувальників на вимірі часу, який обстежуваний витрачає на користування мережею Інтернет [7].

Утім, розширення ролі Всесвітньої мережі у сучасному суспільстві обґрунтовує непатологічність збільшення такого роду часовитрат. Зазначене знижує психодіагностичну значущість опитувальників на інтернет-залежність і зумовлює пошук інших маркерів та діагностичних інструментів інтернет-залежності, зокрема ігрової.

Мета нашого дослідження — систематизувати морфофункціональні та психофізіологічні маркери і діагностичні інструменти ігрової інтернет-залежності, яким присвячено наукову літературу.

Останні наукові здобутки у сфері адиктології дають змогу дійти висновку, що додатковими або навіть альтернативними психодіагностичними методами у визначенні ігрової інтернет-залежності

можуть виступити нейровізуалізація, функціональне та психофізіологічне дослідження. Це пов'язано із певними морфофункціональними особливостями головного мозку в осіб із ігровою інтернет-залежністю та доведеним виникненням його специфічної реактивності й реакції вегетативної нервової системи на подразники, асоційовані із об'єктом адикції.

Застосування методів функціональної нейровізуалізації дало змогу дослідникам виявити активацію нейронів у певних ділянках головного мозку у відповідь на подразник, пов'язаний із об'єктом адикції, що допомогло встановити роль цих ділянок головного мозку в адиктивному потязі, очікуванні та передбаченні отримання об'єкта адикції, і розглядати методи функціональної нейровізуалізації як додаткові у діагностиці залежностей.

При цьому спостерігається як певна спорідненість в активації ділянок головного мозку для різних видів адикцій, так і певна відмінність. Так, для хворих на залежність від психоактивних речовин у відповідь на асоційований із об'єктом адикції подразник (візуальний, ольфакторний, вербальний, смаковий) відзначається активація нейронів у передній поясній, орбітофронтальній корі, дорсолатеральній префронтальній корі та мигдалеподібному тілі [8, 9].

Клінічно значущим є той факт, що активація нейронів орбітофронтальної та дорсолатеральної префронтальної кори у відповідь на специфічний подразник у хворих на залежність від психоактивних речовин зменшується в міру вилікування та у пацієнтів, мотивованих до лікування від адикції [10].

Для хворих на ігрову інтернет-залежність при демонстрації асоційованого із адикцією візуального стимулу спостерігається активація нейронів

у правому прилеглому ядрі, правій орбітофронтальній корі, передній пояській, медіальній фронтальній, правій дорсолатеральній префронтальній корі та правому хвостатому ядрі. Зазначені ділянки мозку було віднесено дослідниками до «регіону-інтересу», активацію якого пов'язують із пригадуваннями ігрового досвіду та відчуттям самореалізації хворого під час виконання ігрових завдань [11].

Безпосередньо під час ігрової активності у хворих на ігрову інтернет-залежність активуються нейрони стріатуму, латеральної і префронтальної кори, а також у прекунеусі, тоді як в осіб із рекреаційною ігровою діяльністю посилення активації зазначених мозкових структур не спостерігається [12].

Останні дослідження [13] демонструють наявність обумовлених статтю морфофункціональних особливостей головного мозку, які виявляються під час інтернет-гри і пов'язані із зонами мозку, відповідальними за виконавче управління й обробку винагороди. Ці особливості полягають у зменшенні функціональних зв'язків між дорсолатеральною префронтальною корою та верхньою лобовою звивиною, підвищенні функціональних зв'язків між стріатумом і таламусом під час інтернет-гри у чоловіків, що не характерно для жінок. Дослідниками цей факт пропонується розглядати як одне з пояснень більшої захворюваності на ігрову інтернет-залежність серед чоловіків, ніж серед жінок.

На думку дослідників [11], ідентичність активації певних ділянок головного мозку у хворих як на ігрову інтернет-залежність, так і на залежність від психоактивних речовин може вказувати на єдиний нейрофізіологічний механізм адикцій.

Накопичений досвід із виділення асоційованих з адикціями ділянок головного мозку є великим, але деякі автори вказують на суперечливість наявних даних, що проявляється у нестовідсотковій активації зазначених ділянок головного мозку за даними різних досліджень. Утім, зазначається, що такі розбіжності можуть бути зумовлені як відмінністю пропонованих стимулів, відмінностями об'єкта адикції, так і відмінністю вираженості адикції [10].

Виявлені не лише функціональні, але й морфологічні маркери ігрової інтернет-залежності, які виражаються у меншому обсязі сірої речовини у постцентральної, лівій прецентральної, лівій задній пояській, лівій верхній скроневій звивинах, латеральній орбітофронтальній корі, нижнійтім'яній долі, кунеусі, правій скроневій долі і правій супрамаргінальній звивині — відділах мозку, які пов'язані із сенсомоторним процесом, когнітивним контролем, прийняттям рішень і обробкою

винагороди. Чим вище показники залежності, тим більш виражені морфологічні зміни [14].

У контексті психофізіологічних показників, пов'язаних із реактивністю у відповідь на демонстрацію стимулу, асоційованого із об'єктом адикції, які розглядаються як маркери діагностики залежності, класично виділяють шкірно-гальванічну реакцію, температуру шкіри, частоту серцевих скорочень, артеріальний тиск [15–18].

При цьому існує відмінність вираженості змін психофізіологічних показників у відповідь на пред'явлення стимулу, асоційованого із об'єктом адикції, залежно від статі. Так, у чоловіків на пред'явлення будь-якого подразника, асоційованого із об'єктом адикції, спостерігається реактивність у відношенні підвищення систолічного та діастолічного артеріального тиску, електричної активності та температури шкіри, тоді як у жінок підвищення цих показників не відзначається або, навпаки, відзначається їх зменшення. Крім того, у жінок реактивність на пред'явлення подразника, асоційованого із об'єктом адикції, залежить від асоціювання його зі своєю статтю, наприклад реактивність у відповідь на демонстрацію відео із людьми, які реалізують поведінку, пов'язану із адикцією, у жінки буде більш вираженою, якщо показані на відео люди будуть жінками, а не чоловіками [16].

У контексті виключно інтернет-залежності та адикцій, які реалізуються за допомогою мережі, доведено діагностичну значущість вимірювання шкірно-гальванічної реакції, пульсового кровонаповнення, периферичної температури тіла, частоти дихальних рухів, результати дослідження яких свідчать про активацію симпатичної нервової системи у хворих на інтернет-залежність [19, 20].

Останні дослідження демонструють, що наявність ігрової інтернет-залежності можна діагностувати з достовірністю 87,04% за допомогою вимірювання біосигналів із використанням методів фотоплетизмографії, електроокулографії, вимірювання шкірно-гальванічної реакції. Так, у відповідь на демонстрацію на моніторі візуального подразника, асоційованого у хворих із об'єктом адикції, в обстежених фіксується суттєве зниження стандартного відхилення частоти серцевих скорочень, зменшення частоти моргання та відстані переміщення очей під час кожної сакади, а також значне збільшення середньої частоти дихальних рухів [21].

Таким чином, контент-аналіз наукових матеріалів продемонстрував наявність морфофункціональних та психофізіологічних особливостей у хворих на ігрову інтернет-залежність, які частково подібні іншим видам залежності і не притаманні особам із рекреаційною ігровою діяльністю,

а тому можуть розглядатися як діагностичні маркери досліджуваного патологічного стану. До них належать:

— активація нейронів у правому прилеглому ядрі, правій орбітофронтальній, передній поясній, медіальній фронтальній, правій дорсолатеральній префронтальній корі, правому хвостатому ядрі у відповідь на пред'явлення асоційованого із ігровою інтернет-залежністю візуального стимулу;

— активація нейронів стріатуму, латеральної і префронтальної кори, а також прекунеусу під час ігрової активності;

— зменшення функціональних зв'язків між дорсолатеральною префронтальною корою та верхньою лобовою звивиною із підвищенням функціональних зв'язків між стріатумом і таламусом під час ігрової активності;

— зменшення об'єму сірої речовини у постцентральної, лівій прецентральної, лівій задній поясній, лівій верхній скроневій звивинах, латеральній орбітофронтальній корі, нижній тім'яній долі, кунеусі, правій скроневій долі, правій супрамаргінальній звивині;

— підвищення електричної активності шкіри, пульсового кровонаповнення, периферичної температури тіла, зниження стандартного відхилення частоти серцевих скорочень, зменшення частоти моргання та відстані переміщення очей під час кожної сакади, збільшення середньої частоти дихальних рухів у відповідь на пред'явлення асоційованого із ігровою інтернет-залежністю візуального стимулу.

Діагностичними інструментами, які дають змогу визначити маркери, є методи нейровізуалізації, у тому числі функціональні, а також психофізіологічні: фотоплетизмографія, електроокулографія, вимірювання шкірно-гальванічної реакції, частоти дихальних рухів та периферичної температури тіла.

Список літератури

1. *Юр'єва Л. М.* Інтернет-залежність — нова проблема української психіатрії / Л. М. Юр'єва, Т. Ю. Больбот // Таврический журн. психиатрии.— 2003.— Т. 7, № 2 (23).— С. 63–65.
2. *Больбот Т. Ю.* Профілактика і корекція комп'ютерної залежності в осіб молодого віку / Т. Ю. Больбот // Вестн. физиотерапии и курортологии.— 2005.— № 2.— С. 139–142.
3. *Beard K. W.* Modification in the Proposed Diagnostic Criteria for Internet Addiction / K. W. Beard, E. M. Wolf // CyberPsychology & Behavior.— 2001.— № 4 (3).— P. 377–383.
4. *Turel O.* Is mobile email addiction overlooked? / O. Turel, A. Serenko // Communications of the ACM.— 2010.— № 53 (5).— P. 41–43.
5. *Больбот Т. Ю.* Фактори ризику розвитку комп'ютерної залежності в осіб молодого віку / Т. Ю. Больбот // Укр. вісн. психоневрології.— 2004.— Т. 12, № 4 (41).— С. 75–80.
6. *Lee H.* 17% of Youth Addicted To Internet / H. Lee // Pacific Epoch.— 2007.— URL: https://web.archive.org/web/20070115015131/http://www.pacificepoch.com/newsstories/86510_0_5_0_M
7. *Столяренко А. М.* Гіпердіагностична спрямованість психодіагностичних тестів на інтернет-залежність студентів медичних ВНЗ / А. М. Столяренко // Мед. психологія.— 2018.— № 1.— С. 13–16.
8. *Franken I. H.* Drug craving and addiction: integrating psychological and neuropsychopharmacological approaches / I. H. Franken // Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry.— 2003.— № 27.— P. 563–579.
9. *See R. E.* Neural substrates of conditioned-cued relapse to drug-seeking behavior / R. E. See // Pharmacol. Biochem. Behav.— 2002.— № 71.— P. 517–529.
10. *Wilson S. J.* Prefrontal responses to drug cues: a neurocognitive analysis / S. J. Wilson, M. A. Sayette, J. A. Fiez // Nat. Neurosci.— 2004.— № 7 (3).— P. 211–214.
11. Brain activities associated with gaming urge of online gaming addiction / C. H. Ko, G. C. Liu, S. Hsiao [et al.] // J. Psychiatr. Res.— 2009.— № 43 (7).— P. 739–747.
12. Gaming Increases Craving to Gaming-Related Stimuli in Individuals With Internet Gaming Disorder / G. Dong, L. Wang, X. Du, M. N. Potenza // Biol. Psychiatry Cogn. Neurosci. Neuroimaging.— 2017.— № 2 (5).— P. 404–412.
13. Gender-related functional connectivity and craving during gaming and immediate abstinence during a mandatory break: Implications for development and progression of internet gaming disorder / G. Dong, Z. Wang, Y. Wang [et al.] // Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry.— 2019.— № 88.— P. 1–10.
14. Brain Structures Associated with Internet Addiction Tendency in Adolescent Online Game Players / N. Pan, Y. Yang, X. Du [et al.] // Front Psychiatry.— 2018.— № 9.— P. 67.
15. *Burton S. M.* The effect of alcohol consumption on craving to smoke / S. M. Burton, S. T. Tiffany // Addiction.— 1997.— № 92.— P. 15–26.
16. *Tong C.* Smoking-related videos for use in cue-induced craving paradigms / C. Tong, D. H. Bovbjerg, J. Erblich // Addict. Behav.— 2007.— № 32.— P. 3034–3044.
17. Reactivity to nicotine cues over repeated cue reactivity sessions / S. D. LaRowe, M. E. Saladin, M. J. Carpenter, H. P. Upadhyaya // Addict. Behav.— 2007.— № 32.— P. 2888–2899.
18. Enhanced negative emotion and alcohol craving, and altered physiological responses following stress and cue exposure in alcohol dependent individuals / R. Sinha, H. C. Fox, K. A. Hong [et al.] //

- Neuropsychopharmacology.— 2009.— № 34.— P. 1198–1208.
19. *Lu D. W.* Differentiation of internet addiction risk level based on autonomic nervous responses: The internet-addiction hypothesis of autonomic activity / D. W. Lu, J. W. Wang, A. C. W. Huang // *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw.*— 2010.— № 13.— P. 371–378.
20. *Hsieh D.-L.* Respiratory sinus arrhythmia reactivity of internet addiction abusers in negative and positive emotional states using film clips stimulation / D.-L. Hsieh, T.-C. Hsiao // *Biomed. Eng. Online.*— 2016.— № 15.— P. 69.
21. Detection of Craving for Gaming in Adolescents with Internet Gaming Disorder Using Multimodal Biosignals / K. Hodam, H. Jihyeon, Ch. Won-Du [et al.] // *Sensors (Basel).*— 2018.— № 18 (1).— P. 102.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У БОЛЬНЫХ ИГРОВОЙ ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТЬЮ

А. Н. СТОЛЯРЕНКО, В. Л. ПОДЛУБНЫЙ

Проведен контент-анализ научных исследований по проблеме установления морфофункциональных и психофизиологических особенностей больных игровой интернет-зависимостью. Выделенные особенности систематизированы и рассмотрены в качестве диагностических маркеров игровой интернет-зависимости. Сгруппированы диагностические инструменты, позволяющие установить морфофункциональные и психофизиологические особенности больных игровой интернет-зависимостью.

Ключевые слова: игровая интернет-зависимость, аддикции, морфофункциональные особенности, психофизиологические особенности, диагностика, диагностические маркеры.

FUNCTIONAL FEATURES OF THE BRAIN AND PSYCHOPHYSIOLOGICAL REACTIONS IN PATIENTS WITH THE INTERNET GAMING ADDICTION

A. M. STOLIARENKO, V. L. PIDLUBNYI

Content analysis of scientific research on the problem of establishment of morpho-functional and psychophysiological features of patients with the Internet gaming addiction was conducted. The allocated features were systematized and considered as diagnostic markers of the Internet gaming addiction. The diagnostic tools, which allow to establish the morpho-functional and psychophysiological features of the patients with the Internet gaming addiction, were grouped.

Key words: the Internet gaming addiction, additions, morpho-functional features, psychophysiological features, diagnosis, diagnostic markers.

Надійшла 01.10.2018