

DOI 10.29254/2077-4214-2020-2-156-328-332

УДК 61:615.81-84:616-009.1-18:616.8-085.82-84:616.831.001.31-34

¹Секретний В. А., ²Неханевич О. Б.

ВІДДАЛЕНІ НАСЛІДКИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОГО ТРАВМАТИЗМУ У ГРАВЦІВ В ХОКЕЙ З ШАЙБОЮ

¹Державна установа «Український медичний центр спортивної медицини МОЗ України»
(м. Київ)

²Державний заклад «Дніпропетровська медична академія
Міністерства охорони здоров'я України» (м. Дніпро)

202@dsm.dp.ua

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Дана робота виконувалась у відповідності з планом науково-дослідної теми «Медико-педагогічне забезпечення фізичної реабілітації, спортивних та оздоровчих тренувань» (№ державної реєстрації 0116U004468) кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України».

Вступ. Більшість спортивних ігор та єдиноборств відносяться до контактних видів спорту та є найбільш привабливими для глядачів, спонсорів та засобів масової інформації. Але саме в таких видах спорту як футбол, хокей, бокс, змішані єдиноборства, регбі та американський футбол, найбільша вірогідність травматичного пошкодження голови [1].

Згідно даних 5-ї Міжнародної конференції по струсам у спорті (27-28 жовтня 2016 року, Берлін) дефініцією струсу мозку у спорті (СМС) є травма головного мозку (ГМ), яка може бути викликана прямим ударом в голову або непрямим (у інші частини тіла, що імпульсно передається у голову), що зазвичай призводить до швидкого та короткочасного порушення неврологічної функції, що поступово регресують, але, інколи можуть мати тривалий та стійкий характер. Також вона може призвести до невропатологічних змін, основною мірою функціонального характеру, що ніяк не піддаються нейровізуалізації та можуть проходити з або без втрати свідомості [2]. Згідно з цим визначенням, логічним висновком буде те, що велика кількість спортсменів (особливо в контактних видах спорту) зазнають травматичних пошкоджень голови, що призводять до СМС під час ігрової кар'єри, що є нижчими за поріг клінічного діагнозу струсу [3]. Такі травми можуть залишатися без уваги спортсменів, їх тренерів та лікарів команд за різних причин, основними з яких є досягнення спортивного результату будь-якою ціною та складність для виявлення клінічних ознак травмування [1]. Для характеристики таких станів Mez J. та співав. визначають поняття «передструс», як передачу механічної енергії в ГМ з достатньою силою, щоб пошкодити цілісність аксонів або нейронів, але не виражаються в клінічних симптомах [4]. Не дивлячись на те, що сьогодні існує чітке розуміння потенційних механізмів, що лежать в основі СМС, обґрунтовані дані щодо відстрочених наслідків травматичного пошкодження ГМ є остаточно нез'ясованими [5].

Ще в 1928 р. патолог Гаррісон Мартленд вперше описав клінічний синдром прогресуючого неврологічного погіршення стану боксерів, який назвав, «*dementia pugilistica*». У боксерів внаслідок повторних ударів у голову, спостерігалась розгубленість, уповільнений рух, тремор, проблеми з мовою тощо. Термін хронічна травматична енцефалопатія (ХТЕ) вперше був використаний неврологом Макдональдом Крітчі у 1949 р. А в 1973 р. Corsellis et al показали патанатомічну картину ХТЕ на прикладі 15 колишніх боксерів. Найбільш характерними для ХТЕ є зменшена маса мозку, розширення латерального і третього шлуночка, порожнина прозорої перегородки з фенестраціями, витончення дна гіпоталамусу, атрофія склепіння та мамілярного тіла, витончення мозолистого тіла, депігментація чорної субстанції, рубці мигдалини мозочка тощо. Справжній резонанс у спортивній науці розпочався після друку робіт нейропатолога Омалу в 2005 та 2006 роках, в яких він описав два випадки суїциду у гравців в американський футбол внаслідок розвитку у них ХТЕ, підтверджені аутопсією [6]. Сучасні дослідження показують зв'язок між травматичними пошкодженнями головного мозку та нейродегенеративними станами [7,8]. ХТЕ охоплює клінічний спектр рухових, психологічних та когнітивних симптомів і є прогресуючим нейродегенеративним станом, що спричинений одиночною або повторюваною травмою ГМ [9]. Ця сукупність симптомів може зберігатися протягом усього життя спортсмена [10]. Згідно консенсусу Національного інституту неврологічних розладів та інсульту та Національного інституту біомедичної візуалізації та біоінженерії остаточною діагностикою ХТЕ можна поставити лише при розтині (США, 2015). Було запропоновано критерії діагнозу ХТЕ: периваскулярне накопичення аномального тау в нейронах і астроглії, розподілених периваскулярно на глибинах верхівки ізокортексу у вигляді нерегулярного малюнка [11]. Дані про те, що повторні нейротравми є фактором ризику суїциду серед колишніх спортсменів підтверджені і іншими авторами [12-14]. Крім того, дані про нейродегенеративну симптоматику не тільки серед елітних спортсменів, а й у юних атлетів, що отримали СМС, негативно впливають на рішення батьків щодо дозволу занять спортом для їх дітей [15]. Саме тому діагностика кумулятивних наслідків СМС є вкрай необхідною.

За даними Міжнародної федерації хокею з шайбою (IIHF), яка вивчала статистику травм під час Чемпіонатів світу та Олімпійських ігор чоловічих збірних команд (дорослі, гравці збірних віком до 20 та 18 років) та жіночих команд (дорослі та збірна до 18 років), 10% усіх отриманих травм були СМС – 160 випадків за 3293 гри [16]. За даними Renton T et al серед канадських хокеїстів (n = 5223 спортсменів) віком 10-25 років у 22% був діагностований 1 або більше СМС [17]. Численні дослідження показують, що СМС може спричинити порушення в різних когнітивних сферах, включаючи здібність до навчання та пам'ять, швидкість обробки інформації, увагу тощо [18].

Навіть легка форма СМС є провідною причиною як короточасних, так і довгострокових когнітивних порушень у хокеїстів [19]. Ще у 1980-х спортсменам почали виконувати нейрокогнітивне тестування, порівнюючи дані тестування після СМС та дані базового тестування перед сезоном з метою оцінки відновлення спортсмена [20]. На даний момент нейрокогнітивні тести використовуються у приблизно 30% університетів та 40% вузів спортивної медицини [21,22]. Когнітивне тестування в гострий період також може бути корисним для виявлення спортсменів, які ризикують відновитись повільніше, ніж очікувалося та виявити когнітивні порушення у спортсменів без скарг [23,24]. Зокрема, Broglio et al. виявили, що приблизно 38% спортсменів після СМС продовжували демонструвати дефіцит щонайменше в одній нейрокогнітивній функції, такої як вербальна пам'ять, зорова пам'ять, зорово-рухова швидкість або час реакції [25]. Національна хокейна ліга (НХЛ) застосовує гібридний підхід, що складається з тестування з допомогою «паперу та олівця» (P&P) та комп'ютеризованих заходів – в основному IMPACT тест (негайна оцінка після струсу та когнітивне тестування) [26]. IMPACT тест широко використовується як комп'ютеризований скринінг когнітивних змін, пов'язаних з СМС у Фінляндії [27]. Також IMPACT тест проводили з метою оцінки відновлення серед гравців NHL протягом 2-4-річних інтервалів беручи за основу тестування після СМС. В результаті двофакторний індекс швидкості показав покращення пам'яті гравців, що вказує на спроможність тесту виявляти когнітивні зміни після травми і збільшує його діагностичну корисність. Вчені прийшли до висновку, що когнітивне тестування дозволяє краще відновлюватись, зменшуючи ризик змін у спортсмена на повторну травму, коли ГМ може бути більш вразливим до повторної травми [28]. Оцінка 102 спортсменів з драфту НХЛ 2012-2014 (51 з попереднім діагнозом струсу ГМ та 51 спортсмен групи контролю). Учасники виконували два комп'ютерні завдання на основі когнітивно-рухової інтеграції. У групі струсу ГМ спостерігали значно повільніші часи реакцій під час завдання та знижену та більшу кількість помилок щодо групи контролю [29]. Спортсменам «ветеранам» НХЛ (N = 33, віком 34–71 роки) та контрольній групі (N = 18), що пройшли всі вимоги за критеріями виключення на наявність неврологічної патології та вираженої деменції (неврологічне обстеження, магнітно-резонансна томографія, електроенцефалографія, кров на генотипізацію та люмбальну пункцію для

аналізу білків спинномозкової рідини, пов'язаних з деменцією тощо) пройшли пакет стандартизованих нейропсихологічних тестів та комп'ютеризованих когнітивних тестів. Нейропсихологічний тест оцінював інтелектуальне функціонування, увагу, пам'ять, візуально-просторову орієнтацію та виконавчі функції. Комп'ютеризовані тести включали тести CogState29 та вибрані тести Cambridge Brain Sciences (CBS). Підтверджені групові відмінності в когнітивній діяльності спостерігалися на тестах виконавчої та інтелектуальної функції; що були пов'язані з наслідками струсу ГМ. Групові відмінності спостерігалися за когнітивними, афективними та поведінковими порушеннями у психосоціальних анкетах. Вчені прийшли до висновку, що спортсмени ветерани мали об'єктивні когнітивні порушення при наявності суб'єктивних скарг [30].

Отже, когнітивне тестування вкрай важливим як для оцінки кумулятивних наслідків СМС спортсменам, що завершили спортивну кар'єру, так і з метою ведення діючих спортсменів, оцінки їх відновлення після СМС та спостереження за ними протягом їх тренувальної та змагальної діяльності.

Мета дослідження. Встановити віддалені когнітивні наслідки черепно-мозкового травматизму у гравців в хокеї з шайбою.

Об'єкт і методи дослідження. Ретроспективно нами було проведено тестування 20 гравців у хокеї з шайбою (17 чоловіків та 3 жінок), які закінчили спортивну діяльність. Всі гравці були призерами Чемпіонату України з хокею з шайбою та членами збірних команд України. Середній вік хокеїстів складав $34 \pm 9,4$ років, наймолодшому з них – 21 рік, найстаршому – 51 рік. Також гравці у хокеї з шайбою були розподілені на вікові групи: 18-28 років, 29-38 років, 39 та старше. У всіх спортсменів був як мінімум один діагностований СМС (7 спортсменів мали 1 СМС, 2 СМС – 3 спортсмени, 3 СМС – 6 спортсменів, 4 та більше СМС – 4 спортсмени). Після СМС 7 хокеїстам проводилась госпіталізація (що свідчить про тяжкість СМС). Під час тренувально-змагальної діяльності усі спортсмени перебували на диспансерному обліку в закладах Системи надання лікарсько-фізкультурної допомоги України: спортсмени не мали супутньої неврологічної патології та припинили змагально-тренувальну діяльність не через відхилення у стані здоров'я неврологічного характеру, всі спортсмени, що були включені в дослідження, в анамнезі не мали інших причин травмувань ГМ, крім гри у хокеї.

Всі спортсмени пройшли анкетування у присутності лікаря команди, що включало: паспортну частину, спортивний анамнез, анамнез СМС, коротку шкалу психологічного статусу MMSE та тест «малювання годинника». На сьогоднішній день MMSE є найбільш часто використовуваною шкалою при оцінці порушень когнітивних функцій [31]. Досліджуваним пропонується послідовно дати 10 питань, які оцінюють орієнтацію в часі та місці, увагу, сприйняття, концентрацію уваги, пам'ять та мовлення [32]. Загальний результат за тест вираховується шляхом сумачії результатів за кожним із пунктів. Максимально в цьому тесті можна набрати 30 балів, що відповідає високим когнітивним можливостям. Чим менший результат тесту, тим більше виражені пору-

Таблиця – Середні показники по тесту MMSE та тесту «Малювання годинника» в залежності від кількості отриманих за кар’єру СМС гравцями у хокей

Кількість СМС	Всього	З них згідно ігрової позиції			Середній бал за тестом MMSE, M (SD)	Середній бал за тестом «Малювання годинника» балів, M (SD)
		Воротар	Захисник	Нападник		
1 СМС	7	1	2	4	28,7 (1,4)*	9,5 (0,5)
2 СМС	3		1	2	26,7 (1,2)	9 (0,1)
3 СМС	6	1	1	4	27,7 (1,6)	8,8 (0,9)
4 СМС та більше	4	1	1	2	26,7 (1,5)	9 (0)

Примітка. * – $p < 0,05$.

шення пам’яті та інтелектуальних здібностей. Оцінка в 29-25 балів відповідає легким чи помірним порушенням когнітивних функцій. Оцінка в 24 бали та нижче свідчить про наявність у пацієнта виражених когнітивних порушень. Тест «малювання годинника» має доведену ефективність у діагностиці когнітивних порушень [33]. Пацієнта просять намалювати на аркуші паперу годинник з цифрами на циферблаті, а годинникові стрілки показують без п’ятнадцяти два. Є багато методик оцінки результатів тесту. Нами була використана 10-бальна (10-максимальна оцінка) методика Руло, згідно якої оцінюється три компоненти малюнка: цілісність круга годинника (2 бали), наявність і послідовність чисел (4 бали), наявність і розміщення стрілок (4 бали), даючи загальну 10-бальну шкалу, при цьому більш високі цифри вказують на кращі показники [34].

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за допомогою пакету ліцензійних прикладних програм STATISTICA (6.1, серійний номер AGAR909E415822FA). Аналізували вид розподілу показників з допомогою W-критерію Шапіро-Уїлка. Визначали достовірності відмінностей між показниками з урахуванням типу розподілу за допомогою t-критерію Стьюдента, U-критерію Манна-Уїтні та критерію хі-квадрат Пірсона. Для визначення впливу факторів, що досліджувались, на групи обстеження використовували дисперсійний аналіз ANOVA/MANOVA. Для дослідження рівня кореляції застосували r-критерій Пірсона. Пороговим рівнем статистичної значимості отриманих результатів було взято $p < 0,05$. Результати подані у вигляді M(SD) для кількісних показників, та у відсотках – для якісних показників.

Дослідження проводилися згідно з принципами Гельсінської декларації Світової медичної асоціації «Етичні засади медичних досліджень, що стосуються людських суб’єктів» (змінена в жовтні 2013 року). Дозвіл на проведення досліджень отримано Комітетом з етики Державного закладу «Дніпропетровська медична академія МОЗ України». Письмова інформована згода була отримана від усіх пацієнтів, які брали участь у цьому дослідженні.

Результати досліджень та їх обговорення. Лише 2 спортсмени (10%) показали максимальний результат в 30 балів за тестуванням MMSE, решта – 18 (90%) мали показник в діапазоні 26-29, що свідчить про на-

явність у них когнітивних порушень легкого та помірного ступеню. Всі спортсмени зробили помилки в питаннях що характеризували увагу та (або) пам’ять. 4 (20%) хокеїста показали максимальний результат в 10 балів у тесті «малювання годинника», решта (80%) показник в 9 балів, що також свідчить про легкі когнітивні порушення.

Особливий інтерес викликає питання кумулятивного ефекту внаслідок накопичення ЧМТ впродовж кар’єри хокеїста. Розділивши спортсменів на групи в залежності від кількості СМС, отриманих за професійну кар’єру, було порівняно величину MMSE. Результати аналізу вказали на статистично значиме зниження величини MMSE при збільшенні СМС більше за 1 протягом спортивної кар’єри. Так, в групі з 1 СМС величина MMSE складала 28,7 (1,4) балів, натомість в групі з 2 та більше СМС вона дорівнювала 27,1 (1,2) балів ($p < 0,05$).

Середні показники по проведеним тестам в залежності від кількості отриманих за кар’єру СМС наведено у таблиці.

При аналізі рівня MMSE в залежності від спортивної спеціалізації в хокеї було встановлено статистично значимі відмінності. Так, у воротарів MMSE складав 26,6 (1,15) балів, у нападників – 27,8 (1,53) балів, у захисників – 28,2 (1,83) балів ($p < 0,05$).

Крім того, про клінічно значиму вираженість перенесених в анамнезі СМС свідчить факт госпіталізації. Ретроспективно зібравши дані щодо госпіталізації хокеїстів після СМС, було також отримано зниження величини MMSE у осіб з таким фактом в анамнезі. Так, в групі осіб з госпіталізацією MMSE складав 27,4 (1,39) балів, без госпіталізації – 27,9 (1,7) балів.

Також був проведений аналіз зв’язку між віковими групами та характером когнітивних порушень. Статистично значимих даних не було виявлено, що свідчить про відсутність взаємозв’язку між віком та вираженістю порушень когнітивних функцій.

Між показниками кількості струсів ГМ та показником тесту MMSE виявлений статистично значимий, середньої сили зворотній зв’язок ($n=20$, коефіцієнт кореляції $rs = -0,40$; $p < 0,05$), що свідчить про те, що чим більша кількість СМС, тим більше виражені когнітивні порушення.

Висновки. Проведене нами дослідження показало зв’язок між порушенням когнітивних функцій у хокеїстів та СМС, а саме впливом кількості та важкості отриманих ними СМС. Не дивлячись на те, що світова література робить наголос на важливості когнітивного тестування як з метою ведення спортсменів до та після СМС, так і для оцінки віддалених наслідків СМС, єдиного діагностичного алгоритму не існує і він потребує уніфікації та обов’язкового включення до діагностичної програми спортсмена, що має СМС в анамнезі.

Перспективи подальших досліджень. Перспективою подальших досліджень є розробка та наукове обґрунтування протоколу менеджменту професійних гравців у хокей з шайбою після отримання струсу головного мозку.

Література

- Gallo V, Motley K, Kemp SPT, Mian S, Patel T, James L, et al. Concussion and long-term cognitive impairment among professional or elite sport-persons: a systematic review. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2020;91(5):455-68.
- McCroory P, Meeuwisse W, Dvořák J, Aubry M, Bailes J, Broglio S, et al. Consensus statement on concussion in sport-the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. *Br J Sports Med*. 2017;51:838-47.
- Gardner AJ, Howell DR, Levi CR, Iverson GL. Evidence of concussion signs in national rugby League match play: a video review and validation study. *Sports Med – Open*. 2017;3:29.
- Mez J, Daneshvar DH, Kiernan PT, Abdolmohammadi B, Alvarez VE, Huber BR, et al. Clinicopathological evaluation of chronic traumatic encephalopathy in players of American football. *JAMA*. 2017;318:360-70.
- Carson A. Concussion, dementia and CTE: are we getting it very wrong? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2017;88:462-4.
- McKee AC, Abdolmohammadi B, Stein TD. The neuropathology of chronic traumatic encephalopathy. *Handb Clin Neurol*. 2018;158:297-307.
- Gardner RC, Yaffe K. Epidemiology of mild traumatic brain injury and neurodegenerative disease. *Mol Cell Neurosci*. 2015;66:75-80.
- Pearce N, Gallo V, McElvenny D. Head trauma in sport and neurodegenerative disease: an introduction and review of the epidemiological evidence. *Occup Environ Med*. 2017;74.
- Tartaglia MC, Hazrati L-N, Davis KD, Green RE, Wennberg R, Mikulis D, et al. Chronic traumatic encephalopathy and other neurodegenerative proteinopathies. *Front Hum Neurosci*. 2014;8:30.
- Covassin T, Elbin R, Kontos A, Larson E. Investigating baseline neurocognitive performance between male and female athletes with a history of multiple concussion. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2010;81:597-601.
- McKee AC, Cairns NJ, Dickson DW, Folkerth RD, Keene CD, Litvan I, et al. The first NINDS/NIBIB consensus meeting to define neuropathological criteria for the diagnosis of chronic traumatic encephalopathy. *Acta Neuropathol*. 2016;131.1:75-86.
- Frailick M, Thiruchelvam D, Homer C, Tien C, Redelmeier D. Risk of suicide after a concussion. *CMAJ*. 2016;188:497-504.
- Wortzel HS, Shura RD, Brenner LA. Chronic Traumatic Encephalopathy and Suicide: A Systematic Review. *Biomed Res Int*. 2013;42:42-80.
- Goldstein L, Diaz-Arrastia R. Traumatic Brain Injury and Risk of Suicide. *JAMA*. 2018;320(6):554-6.
- Di Virgilio TG, Hunter A, Wilson L, Stewart W, Goodall S, Howatson G, et al. Evidence for acute electrophysiological and cognitive changes following routine soccer heading. *EBioMedicine*. 2016;13:66-71.
- Tuominen M, Hänninen T, Parkkari J, Michael JS, Luoto T, Kannus P, et al. Concussion in the international ice hockey World Championships and Olympic Winter Games between 2006 and 2015. *BJSM*. 2016:244-52.
- Renton T, Howitt S, Marshall C. Lifetime prevalence of concussion among Canadian ice hockey players aged 10 to 25 years old, 2014 to 2017. *J Can Chiropr Assoc*. 2019;63(2):80-91.
- Howell DR, Osternig L, van Donkelaar P, Mayr U, Chou L-S. Effects of concussion on attention and executive function in adolescents. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2013;45(6):1030-7.
- Emery CA, Kang J, Shrier I, Goulet C, Hagel BE, Benson BW, et al. Risk of injury associated with body checking among youth ice hockey players. *JAMA*. 2010;303:2265-72.
- Barth JT, Alves WM, Ryan TV, Macciocchi SN, Rimel RW, Jane JA, et al. Mild Head Injury in Sports: Neuropsychological Sequelae and Recovery of Function. Levin HS, Eisenberg HM, Benton AL, editors. Oxford University Press: 1989. p. 257-75.
- Meehan WP, d'Hemecourt P, Collins CL, Taylor AM, Comstock RD. Computerized neurocognitive testing for the management of sport-related concussions. *Pediatrics*. 2012;129(1):38-44.
- Baugh CM, Kroshus E, Stamm JM, Daneshvar DH, Pepin MJ, Meehan WP. Clinical practices in collegiate concussion management. *Am. J. Sports Med*. 2016;44(6):1391-9.
- Moser RS, Iverson GL, Echemendia RJ, Lovell MR, Schatz P, Webbe FM, et al. Neuropsychological evaluation in the diagnosis and management of sports-related concussion. *Arch. Clin. Neuropsychol*. 2007;22(8):909-16.
- Iverson G. Predicting slow recovery from sport-related concussion: the new simple-complex distinction. *Clin. J. Sport Med*. 2007;17(1):31-7.
- Broglio SP, Macciocchi SN, Ferrara MS. Neurocognitive performance of concussed athletes when symptom free. *J. Athl. Train*. 2007;42(4):504-8.
- Echemendia RJ, Thelen J, Meeuwisse W, Comper P, Hutchison MG, Bruce JM. Testing the hybrid battery approach to evaluating sports-related concussion in the National Hockey League: A factor analytic study. *Clin Neuropsychol*. 2019;28:1-20.
- Vartiainen MV, Peltonen K, Holm A, Koskinen S, Iverson GL, Hokkanen L. Preliminary normative study of ImPACT® in Finnish professional male ice hockey players. *Appl Neuropsychol Adult*. 2019;1:1-7.
- Echemendia RJ, Bruce JM, Meeuwisse W, Comper P, Aubry M, Hutchison M. Long-term reliability of ImPACT in professional ice hockey. *The Clinical Neuropsychologist*. 2016;30(2):328-37.
- Hurtubise J, Gorbet D, Hamandi Y, Macpherson A, Lauren S. The effect of concussion history on cognitive-motor integration in elite hockey players. *Concussion*. 2016;1(3):CNC17.
- Esopenko C, Chow TW, Tartaglia MC, Bacopulos A, Kumar P, Binns MA, et al. Cognitive and psychosocial function in retired professional hockey players. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2017;88:512-9.
- Ciesielska N, Sokolowski R, Mazur E, Podhorecka M, Polak-Szabela A, Kędziora-Kornatowska K. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis. *Psychiatr Pol*. 2016;50(5):1039-52.
- Trivedi D. Cochrane Review Summary: Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. *Prim Health Care Res Dev*. 2017;18(6):527-8.
- Park J, Jeong E, Seomun G. The clock drawing test: a systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy. *J Adv Nurs*. 2018;74(12):2742-27.
- Delnaz Palsetia, G Prasad Rao, Sarvada C Tiwari, Pragya Lodha, Avinash De Sousa. The Clock Drawing Test versus Mini-mental Status Examination as a Screening Tool for Dementia: a clinical comparison. *Indian J Psychol Med*. 2018;40(1):1-10.

ВІДДАЛЕНІ НАСЛІДКИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОГО ТРАВМАТИЗМУ У ГРАВЦІВ В ХОКЕЙ З ШАЙБОЮ**Секретний В. А., Неханевич О. Б.**

Резюме. Контактні види спорту (футбол, хокей, бокс, змішані єдиноборства, регбі та американський футбол) відносяться до видів спорту з великою частотою травматичних пошкоджень ГМ. Але значна частина спортсменів контактних видів спорту отримують СМС під час ігрової кар'єри, що є нижчими за поріг клінічного діагнозу струсу або залишаться поза увагою. Найбільш важким кумулятивним наслідком СМС є хронічна травматична енцефалопатія (ХТЕ). ХТЕ є прогресуючим нейродегенеративним захворюванням, що супроводжується руховими, психологічними та когнітивними розладами. ХТЕ на сьогоднішній день має високий резонанс у світовій науці через випадки суїциду серед спортсменів. Не дивлячись на те, що дана патологія вивчається вже майже 100 років, діагноз ХТЕ можна поставити лише після аутопсії. Саме тому вивчення широкого спектру клінічних проявів ХТЕ займає важливу роль. Ретроспективно нами було проведено тестування 20 колишніх гравців у хокей з шайбою, що мали мінімум 1 СМС. В програмі анкетування вони пройшли тестування когнітивних функцій у вигляді стандартизованих тестів MMSE та «малювання годинника». Результати аналізу показали статистично значиме зниження когнітивних функцій за тестом MMSE при збільшенні СМС більше за 1 протягом спортивної

кар'єри. Також ми отримали зниження показника когнітивних функцій за тестом MMSE в залежності від факту госпіталізації спортсмена. Статистично даних про взаємозв'язок між віком та вираженістю порушень когнітивних функцій виявлено не було.

Ключові слова: хокей з шайбою, струси мозку у спорті, хронічна травматична енцефалопатія, когнітивні порушення.

ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОГО ТРАВМАТИЗМА У ИГРОКОВ В ХОККЕЙ С ШАЙБОЙ

Секретный В. А., Неханевич О. Б.

Резюме. Контактные виды спорта (футбол, хоккей, бокс, смешанные единоборства, регби и американский футбол) относятся к видам спорта с большой частотой травматических повреждений ГМ. Но значительная часть спортсменов получают СМС во время игровой карьеры, которые часто являются ниже порога клинического диагноза сотрясения или остаются без внимания. Наиболее тяжелый кумулятивный результат СМС – это хроническая травматическая энцефалопатия (ХТЭ). ХТЭ является прогрессирующим нейродегенеративным заболеванием, сопровождающимся двигательными, психическими и когнитивными расстройствами. ХТЭ на сегодняшний день имеет высокий резонанс в мировой науке из-за случаев суицида среди спортсменов. Несмотря на то, что данная патология изучается уже почти 100 лет, диагноз ХТЭ можно поставить только после аутопсии. Именно поэтому изучение широкого спектра клинических проявлений ХТЭ играет важную роль. Ретроспективно нами было проведено тестирование 20 бывших игроков в хоккей с шайбой, имевших минимум 1 СМС. По программе анкетирования они прошли тестирование когнитивных функций в виде стандартизированных тестов MMSE и «рисование часов». Результаты анализа показали статистически значимое снижение когнитивных функций по тесту MMSE при увеличении СМС более 1-ого на протяжении спортивной карьеры. Также мы получили снижение показателя когнитивных функций по тесту MMSE в зависимости от факта госпитализации спортсмена. Статистически данных о взаимосвязи между возрастом и выраженностью нарушений когнитивных функций выявлено не было.

Ключевые слова: хоккей с шайбой, сотрясения мозга в спорте, хроническая травматическая энцефалопатия, когнитивные нарушения.

LONG-TERM CONSEQUENCES OF TRAUMATIC BRAIN INJURY IN ICE-HOCKEY PLAYERS

Sekretnyi V., Nekhanevych O.

Abstract. Contact sports (football, hockey, boxing, mixed martial arts, rugby and American football) are sports with high frequency of traumatic brain injuries (TBI). But a significant part of sports related concussions (SRC) are below the level of clinical diagnosis of SRC or are unnoticed. The most severe cumulative consequence of SRC is chronic traumatic encephalopathy (CTE). CTE is a progressive neurodegenerative disease accompanied by motor, psychological and cognitive disorders. Today, CTE widely resonates in the science world due to suicides among famous athletes. Despite the fact that this disease has been studied for almost 100 years, the diagnosis of CTE can be made only after autopsy. That is why the study of a wide range of clinical manifestations of CTE plays an important role.

The aim of the study. To establish long-term cognitive consequences of TBI in ice hockey players.

Object and methods of research. Retrospectively, we tested retired 20 ice hockey players (17 men and 3 women). All the players were winners of the Ukrainian Ice Hockey Championship and members of the national teams of Ukraine. The average age is 34 ± 9.4 years, the youngest of them is 21 years old, the oldest is 51 years old. Also, players were divided into age groups: 18-28 years, 29-38 years, 39 and older. All athletes had at least one SRC (7 athletes had 1 SRC, 2 SRC – 3 athletes, 3 SRC – 6 athletes, 4 and more – 4 athletes). 7 hockey players were hospitalized after having had SRC (which indicates the severity of SRC). All athletes completed a questionnaire with their team doctor, which included: passport part, sports history, history of SRC, a mini mental scale evaluation (MMSE) and «the clock drawing test».

Results. Dividing athletes into groups according to the number of SRC received during their professional career, we compared their MMSE result. The results of the analysis showed a statistically significant decrease in the value of MMSE with an increase in SRC more than 1 during a sports career. Thus, in the group with 1 SRC the value of MMSE was 28.7 (1.38) points, while in the group with 2 or more SMS it was equal to 26.7 (1.15) points ($p < 0.05$). While analyzing the level of MMCE, depending on the sports specialization in hockey, statistically significant differences were found. Therefore, MMSE goalkeepers scored 26.6 (0.6) points, strikers – 27.8 (0.4) points, defenders – 28.2 (0.7) points ($p < 0.05$). In addition, the fact of hospitalization indicates clinically significant severity of a history of SRC. Having retrospectively collected data on hospitalization of hockey players after SRC, there was also a decrease in the value of MMSE in those with a history of hospitalization. Thus, in the group of people with hospitalization MMSE was 27.1 (1.39) points, without hospitalization – 27.9 (1.7). An analysis of the relationship between age groups and the nature of cognitive impairment has also been made. No statistically significant data was found, indicating no relationship between age and severity of cognitive impairment. Significant statistic connection ($n = 20$, correlation coefficient $r_s = -0.40$; $p < 0.05$) has been found between the number of SRC and the indicator and MMSE test and between number of SRC and «the clock drawing test» ($n = 20$, correlation coefficient $r_s = -0.10$; $p < 0.05$). These data suggests that the amount of SRC affects cognitive functions.

Conclusions. Our study has outlined connection between cognitive impairment in ice-hockey players and SRC. Despite the fact that the world literature emphasizes the importance of cognitive testing both to guide athletes before and after SRC, and to assess the long-term effects of SC, there is no one diagnostic protocol and it requires unification and mandatory inclusion in the diagnostic program for the athlete who had SRC.

Key words: ice hockey, sports related concussion, chronic traumatic encephalopathy, cognitive impairment.

Рецензент – проф. Дудченко М. О.

Стаття надійшла 03.05.2020 року