

DISEASES OF GASTROINTESTINAL TRACT IN ORAL CAVITY OF CHILDREN

Polishchuk T. V.

Abstract. Diseases of digestive system organs present the most common in infancy and in structure of general diseases. Recently, in the structure of children's somatic morbidity rate such chronic diseases as gastroduodenitis, cholecystocholangitis, biliary dyskinesia and ulcerative disease of duodenum is increased.

Correlation of oral cavity diseases with different regions of gastrointestinal tract is accompanied with morphological and functional unity of digestive system and reflective link of oral mucosa, stomach, and intestine. It has been indicated that condition of hard tissues of teeth in patients is prone to intestinal disorders.

Chronic diseases of gastrointestinal tract (stomach, liver, pancreas) are accompanied with vitamins, minerals, carbohydrates, proteins deficiency which cause functional and organic disturbances in mucous membrane of oral cavity, development of inflammatory and dystrophic changes in oral cavity tissues, disturbances of chewable apparatus functions. The development of damages of gastrointestinal tract intensifies the severity of pathology of oral cavity organs. Everything above mentioned indicates the topicality of the given problem and requires further study.

The aim of the paper is to analyze data of correlation between diseases of oral cavity with diseases of different regions of gastrointestinal tract in order to determine further development of possible therapeutic measures which will prevent the development of damages of hard tissues of teeth and periodontal tissues in children.

The analysis of the received data concerning the influence of diseases of the gastrointestinal tract on the formation of dental pathology in childhood is carried out. Recently, most foreign and native authors, the relationship of diseases of the gastrointestinal tract with diseases of hard tissues of teeth and periodontal disease is observed. Based on studied data of literature, the dependence between damage of oral mucosa, periodontal tissues and diseases of gastrointestinal tract has been investigated.

So, dependence of dental pathology and diseases of gastrointestinal tract has been investigated in numerous articles. Considering significant changes of dental status, which are defined in children with pathology of gastrointestinal tract and are subordinated with correction, confirm the content of complex therapeutic and preventive dental aid considering the processes which occur in oral cavity.

So, it is necessary to give highly qualified, systemic, purposeful dental aid with annually three times sanitation of oral cavity and children's division with pathology of gastrointestinal tract in the single group.

Key words: children, dental pathology, gastrointestinal tract.

Рецензент – проф. Ткаченко П. І.

Стаття надійшла 10.05.2019 року

DOI 10.29254/2077-4214-2019-2-1-150-59-64

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.

ПРОБЛЕМИ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ РУХОВИХ РОЗЛАДІВ У ХОКЕЇСТІВ ПІСЛЯ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИХ ТРАВМ

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

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

202@dsma.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, 2017-2021 рр.) кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України».

Вступ. Хокей з шайбою – це швидкісний вид спорту з високим ризиком зіткнення, який проводиться на закритій та твердій поверхні з швидкістю, що перевищує 50 км/год і швидкістю польоту шайби (вагою 170 грам) більше 160 км/год. Струс мозку – патофізіологічний каскад, що відбувається внаслідок травматичного впливу на тканини головного мозку (ГМ), що виникає внаслідок руху голови під час удару [1].

Мета дослідження. Оцінка світового досвіду при розробці програми діагностики та ранньої реабіліта-

ції рухових розладів у хокеїстів після черепно-мозкових травм.

Об'єкт і методи дослідження. Для виконання поставленої мети було проведено аналіз літературних джерел у сучасних базах даних: Google Scholar, PИHC, Web of Science, PubMed, Medline, Cochrane Central Register of Controlled Trials. Глибина пошуку 12 років (з січня 2007 р. до квітня 2019 р.).

Результати досліджень та їх обговорення. В Національній хокейній лізі (НХЛ) та інших лігах є свої протоколи струсів для профілактики, діагностики та лікування [2]. Більше половини всіх гравців НХЛ пропускають щонайменше 1 гру за сезон через струс ГМ. Це становить 5,8-6,1 струсів ГМ на 100 матчів. Форварди отримують непропорційно більшу кількість струсів (65%), ніж захисники (32%) або воротарі (3%). Середній період відновлення становить 6 днів [3,4].

В період між 2006-2015 роками під егідою Міжнародної федерації з хокею з шайбою (IIHF) було проведено 169 турнірів Чемпіонатів світу та Олімпій-

ських ігор чоловічих збірних команд (дорослі, гравці збірних віком до 20 та 18 років) та жіночих команд (дорослі та збірні до 18 років) за участі 26130 гравців з 1212 збірних команд світу. Після кожної гри медичні представники команд надавали Звіт по травмах, згідно якого було встановлено, що 10% усіх отриманих травм були струси головного мозку – 160 випадків за 3293 гри. Найбільш поширеною причиною струсів ГМ, був контакт з іншим гравцем (89% випадків). Струси в основному були спричинені безпосереднім ударом в голову – 42%; 90% усіх струсів були ударами ззаду та подальшим контактом з бортом. Після того як в 2012 році був розроблений протокол ведення спортсменів з підозрою на черепно-мозкову травму (SCAT 5) жоден з гравців не повернувся до гри в той самий день. Найчастіше травмувалися крайні нападники – 37% та захисники – 38%, рідше голкіпери – 1%. Дещо більше гравці отримували пошкодження у 1-му періоді (33%) що можливо було пов'язано зі втомою у 2-му та 3-му періодах. Рівень струсів для чоловіків був вищий ніж у жінок, але результати були статистично не вірогідними [5].

Щодо юних гравців, то проведене протягом 2-х років дослідження струсів у 401 хокеїста віком 12-18 років, що змагалися у Американських юнацьких лігах показало наступні дані: за 23369 спортивних заходів (тренування та ігри) було діагностовано 37 струсів, або 1,58 на 1000 спортивних заходів. Струси під час ігор траплялись в 2,86 рази частіше, ніж під час тренувань. Причиною 43% (n=16) травм були контакти поза рамками правил. У групі юнаків 12-14 років струси були в 2,4 рази частіше, ніж у групі 15-18 років [6]. За даними дослідження в юнацькому хокеї в Канаді, основною причиною струсів ГМ є зіткнення з льодом або з бортом.

Епідеміологічні дані американських учених [7,8,9] свідчать, що спортсмени-жінки можуть мати більший ризик струсу мозку, ніж їх колеги чоловіки. Метою дослідження було вивчення біомеханіки ударів в голову, що супроводжувались струсом ГМ у когорті жіночих хокейних гравців Національної американської хокейної ліги: 58 жінок гравців носили діагностичні шоломи протягом трьох років. Оцінено кінематичні показники одноразових ударів, що супроводжувались струсом ГМ та були оцінені удари в ділянку голови у гравців з діагностованим струсом ГМ та без. Загалом було діагностовано дев'ять струсів. Вплив на ділянку голови був більшим за частотою та величиною періоду, що вимірювався у днях перебування спортсменів з діагностованим струсом, ніж у спортсменів без діагностованого струсу. Пікове лінійне прискорення ударів голови, що супроводжувались діагностованим струсом ГМ в цьому дослідженні, значно нижчі, ніж ті, що були раніше зареєстровані у спортсменів-чоловіків. Надалі вчені планують дослідження, щоб визначити, якою мірою біомеханічна стійкість до травм мозку у жінок-атлетів відрізняється від чоловіків.

Praveen Satarasinghe та співав. вивчали патофізіологічні пояснення струсів ГМ, що пов'язані зі спортивною діяльністю. Вчені відібрали статті за останні 5 років для огляду літератури. З 1112 спочатку визначених публікацій, 53 відповідали нашим критеріям для якісного аналізу. Було виявлено 5 первинних невропатологічних пояснень, у порядку переважання

в аналізованих статтях: тауопатія, зміни білої речовини, зміни нервових зв'язків, зменшення мозкової перфузії і атрофія сірої речовини. Патологія може бути специфічною для спорту. Для хокею з шайбою у 50% спостерігається тауопатія. Сучасні дані патофізіології струсу ГМ ще не підтримують один об'єднуючий механізм, але опубліковані гіпотези потенційно можуть бути спрощені до 5 основних груп [10].

Важливим фактором, що спонукає вчених до оцінки та контролю струсів ГМ є те, що значна частина «легких» травм часто залишається не відзначеними, або гравці продовжують гру через тиск з боку тренера, одноклубників, вболівальників чи рідних [11].

Особливої уваги заслуговують малі травми, що не призводять до відсторонення від тренувань спортсмена та мають накопичувальну дію. Нейродегенеративні стани можуть бути пов'язані з повторюваним струсом головного мозку, причому 1 повторюваний струс після недостатнього відновлення може стати причиною хронічної посттравматичної енцефалопатії (ХПТЕ) [12,13]. ХПТЕ, як основному віддаленому ускладненню в останні роки приділяється велика увага щодо можливості ранньої діагностики та фізичної терапії рухових розладів [14,15,16,17].

Швидке повернення до гри, занижена діагностика проблеми, може бути причиною «ризиків для здоров'я». Затримане повернення до гри, надмірна діагностика проблеми, може поставити учасника на «ризик для досягнення успіху» [10].

Важливим напрямком досліджень є прогнозування ступеню порушення функцій на основі отриманої травми. Так, Jared M Bruce та ін. [18] запропонували модель ризику подальшого струсу на основі видимих ознак та механізму травми. Пристроєм для кодування було оцінено усі ігри NHL протягом сезонів 2013-2014 рр. та 2014-2015 рр. Після чого порівняли видимі ознаки з результатами медичних звітів лікарів, у яких вони фіксували струси ГМ у гравців команд. Отримані результати свідчать, що такі видимі ознаки, як стан «очікування втрати свідомості», моторна дискоординованість або проблема з балансом, участь у бійці, удар плечем від суперника та вторинний удар об лід, були в зоні ризику подальшого струсу. В той же час, удар ключкою пов'язувався з відносно зниженим ризиком отримання струсу ГМ. Чутливість дослідження була 81%, специфічність – 72%, позитивне прогностичне значення – 26%.

Andrew W. Kuhn та співав. [19] вивчали поведінкові характеристики та стиль гри хокеїстів після відновлення від отриманого струсу ГМ, у період з 2008-2015 рр. в NHL. За цей період 287 гравців отримали струси та 130 гравців пропустили певний ігровий період через непов'язану з травмою причину, які і стали контрольною групою. Жодна з моделей дослідження не дала статистично вірогідну значимість, що свідчило про те, що група зі струсом ГМ та контрольна група не відрізнялись за характеристиками та стилем гри хокеїстів.

Невропатологічні данні свідчать про те, що удари, силою «передструс ГМ», можуть спричиняти стійкі когнітивні зміни на різні нейрокогнітивні сфери, такі як увага, пам'ять та організаційна функція, які можуть зберігатись довгий час після струсу, навіть після закінчення спортивної кар'єри [12,20,21].

Mrazik M. та співав. [22] вивчали психологічні наслідки струсів у групі юнаків віком 12-17 років ($n=672$). Вчені відзначили у групах зі струсом ГМ та комбінованою травмою (струс та м'язово-скелетна травма) вищі рівні психологічних труднощів, порівняно з групами «без травм» та «м'язово-скелетна травма» та в окремих клінічних шкалах, що визначали атиповість поведінки, локус контролю, тривогу, депресію, відчуття неадекватності, соматизацію та дефіцит уваги.

Також вчені дослідили взаємозв'язок між струсами та фізичною зрілістю юних хокеїстів [23]. Було досліджено 145 пацієнтів віком 13-18 років із діагнозом «Струс ГМ», що потрапляли до клінік спортивної медицини з 2012 р. до 2015 р. Оцінка травми включала Post Concussive Symptom Score, неврологічне обстеження та комп'ютерне нейрокогнітивне дослідження після травми. Тестування розвитку статевого дозрівання при первинному візиті оцінювалося за Шкалою розвитку пубертату. Основний показник – тривалість симптомів струсу ГМ (дні). Вчені отримали результати: середня тривалість симптомів становила $44,5 \pm 48,7$ дня. Майже половина (48,3%) від усіх гравців, що взяли участь, мали виражені симптоми струсу (≥ 28 днів); у більшості (86,9%) симптоми зникали до 3 міс. Серед осіб чоловічої статі, менш фізично зрілі юнаки довше відновлювались, ніж більш фізично зрілі гравці (54,5 проти 33,4 днів; $p=0,004$). «Молодша» категорія пубертату була достовірним фактором подовження тривалості симптомів струсу ($OR = 4,29$; $CI\ 1,24-14,85$; $p=0,02$) серед хлопців. Серед дівчат висока маса тіла була фактором подовження тривалості симптомів ($OR\ 1,07$, 95% $CI\ 1,00-1,14$; $P=0,39$). Дослідження дозволили вченим зробити висновок про обов'язковість гри юнаків у лігах, сформованих за віковими ознаками. Дані Barr W.B. та ін. [24] також свідчать про більш тривалий за часом період нейрофізіологічного дефіциту у юних спортсменів (до 6 міс.) після струсу, ніж у дорослих.

В хокеї та інших видах спорту, що пов'язані із можливими зіткненнями, більшість ударів є у межах 20-25 гр. лінійного прискорення, хоча удари 50-75 гр. є звичними.

Gregory D. Myer та ін. [25] проводили дослідження впливу компресії яремних вен з двох сторін для збільшення кровопостачання з ціллю зниження ризику черепно-мозкової травми під час ударів в ділянку голови. У дослідженні прийняли участь 15 юнаків чоловічої статі віком $16,3 \pm 1,2$ роки під час змагального сезону, які були розділені на 2 групи: основна – ті що носили стискаючий комірць на шиї та контрольна – без комірця. Сенсори шолому збирали інформацію про удари в ділянку голови більше 20 гр. під час ігор та тренувань. Первинно була отримана інформація про зміни мікроструктури білої речовини ГМ (WM), що була оцінена з допомогою дифузійної тензорної візуалізації (DTI). Зокрема, оцінювали чотири показники: подрібнена анізотропія, середній коефіцієнт дифузії (MD), осьова дифузність (AD) і радіальна дифузність (RD). Також усім спортсменам була проведена електроенцефалографія (ЕЕГ). За результатами дослідження встановлено, що у спортсменів контрольної групи показники DTI відповідали порушенню мікроструктури WM (включаючи показники RD та MD), що збільшувалась від початку сезону

до середини ($p<0,05$). Атлети основної групи не показували значних змін на DTI, не дивлячись на аналогічне кумульоване лінійне прискорення внаслідок ударів в ділянку голови, як і в контрольній групі. Аналогічні дані були отримані під час ЕЕГ: підвищення змін ЕЕГ у контрольній групі над основною було статистично значимим ($p<0,01$). Вчені прийшли до висновку, що групові відмінності в нейроанатомічних та електрофізіологічних змінах, а також кореляція між показниками свідчать про те, що м'яка компресія яремної вени може призводити до зниження альтерації WM у відповідь на удари в ділянку голови під час хокейного сезону. Ці результати можуть бути базою для нових досліджень щодо оцінки впливу захисту мозку від пов'язаних із спортивними змаганнями ударами в ділянку голови за допомогою оптимізації внутрішньочерепної гідродинаміки.

В дослідженні N. Reed та співав. [26] вивчали закономірності ударів в ділянку голови у юних хокеїстів віком 13-14 років ($n=13$), протягом 27 ігор змагального сезону, використовуючи телеметричні акселерометри, що були вмонтовані у шолом. Лінійне прискорення внаслідок зіткнень в середньому складало $22,1 \pm 0,4$ гр. Також були встановлені середні показники ротаційного прискорення ($1557,4 \pm 6,9$ рад/с²), Gadd Severity Index та Критерій травми голови, що складала $11,3 \pm 0,9$ та $16,4 \pm 1,2$ у.о., відповідно. Щодо ігрових характеристик, то значно більша частина травм була у крайніх нападників, порівняно з центральними нападниками і захисниками ($p=0,002$). Також відзначено значну різницю у ротаційному прискоренні у крайніх нападників та захисників над центральними форвардами ($p=0,008$).

Важливість своєчасного застосування ЕЕГ при струсах ГМ у своїй статті показують Siman R. та співав. [27]. На основі клінічного випадку зі струсом молодого спортсмена вони показують зміни на ЕЕГ у віддалений період, що дисонують з нормальним неврологічним статусом.

Сучасним напрямом вивчення струсів ГМ є дослідження біомаркерів раннього ураження ГМ, що можуть з'являтися в організмі при легких ураженнях, зокрема при струсі ГМ [27,28,29]. SNTF – біомаркер дифузного пошкодження аксонів, що накопичується в аксонах після травми та збільшується у крові після легкої травми ГМ внаслідок удару у відповідності з аномаліями білої речовини та стійкою когнітивною дисфункцією [27]. Вчені провели аналіз сироваткового SNTF у професійних хокеїстів, 28 з яких мали струс ГМ разом із контрольною групою, що складалась з 45 гравців, які були попередньо оцінені перед сезоном та не мали струсу. У порівнянні з початковим рівнем, сироватковий SNTF збільшився через 1 годину після струсу та залишався значно збільшеним з 12 години до 6 днів після травми перш, ніж знизиться до попереднього рівню. На відміну від цього, сироваткові рівні SNTF у контрольній групі після тренування не змінювались. У 8 гравців клінічна картина після струсу відновилась після кількох днів, і в цих випадках рівень SNTF в сироватці був у початковий. З іншого боку, для 20 гравців, утриманих від гри протягом 6 днів або довше, рівень сироваткового SNTF збільшився починаючи від 1 години до 6 днів після порушення, а в період 12-36 годин істотно відрізнявся від менш сильних струсів ($p=0,004$). Отримані

дані показали, що сироватковий SNTF демонструє точність діагностики струсу мозку та може використовуватись в якості маркера часу повернення до тренувань [27].

У іншому дослідженні прийняли участь 45 хокеїстів (25 чоловіків та 20 жінок), з середнім віком $21,2 \pm 3,1$ років, яким виконували зображення водної фракції мієліна, з сигналу T2 MPT, протягом одного змагального сезону. В дослідженні 11 гравців отримали струси та були обстежені через 72 години, 2 тижні та 2 місяці після травми. Результати показали збільшення водної фракції мієліну у певних ділянках мозку через 2 тижні після моменту травми порівняно з рівнем до початку сезону. Мієлінова речовина відновлювалась до попередніх сезонних значень тільки через 2 місяці. Ці результати можуть свідчити про транзиторний розпад мієліну після одного травматичного uszkodження з подальшою ремієлінізацією уражених нейронів. Порушення мієліну не було очевидним у спортсменів, які не зазнали струсу ГМ, незважаючи на вплив повторюваних «до струсових» травм під час сезону. Ці висновки можуть допомогти пояснити наявність метаболічних змін та неврологічного дефіциту після струсів ГМ, що повторюються протягом багаторічних тренувань [13].

Ще одне дослідження було проведено на гравцях НХЛ [30], в якому проводили негайну оцінку після струсу та протягом 2-4 років когнітивні порушення (ImPACT) хокеїстів. Протягом 2-4-річних інтервалів часу оцінювали корисність нової запропонованої двофакторної (швидкість/пам'ять) моделі ImPACT у декількох мовних версіях. В результаті двофакторний індекс швидкості показав покращення пам'яті у гравців, що проходили курс фізичної терапії. Покращення результатів тестування вказує на здатність підтримувати та відновлювати когнітивні функції після травми. Крім того, своєчасне застосування представленої діагностичної моделі дозволяє краще відновлюватись, зменшуючи ризик змін у спортсмена на повторну травму, тоді як мозок може бути більш вразливим до повторної травми. Автори рекомендують застосовувати дану методику щорічно у видах спорту, де присутній ризик колізії, зокрема у хокеї.

Наочний клінічний випадок буд описаний Ryan M. Degen та співав. [31]. 27-річний професійний хокеїст отримав удар шайбою, що була кинута з великою швидкістю, у ліву лобно-скроневу зону. Спортсмен одразу відчув біль, але втрати свідомості не було, тому спортсмен самостійно покинув ігровий майданчик. У нього одразу з'явилась афазія і він був негайно доставлений до лікарні для подальшого обстеження. Неврологічний статус показав слабку дизартрію та

афазію. Комп'ютерне томографічне (КТ) сканування показало ділянку інтрапаренхімальної геморагічної контузії лівої лобної долі зверху, розміром 11 мм на 13 мм, з 2 мм субдуральною гематомою над лівою темпоральною зоною. Також відзначили перелом лівої темпоральної кістки без зміщення уламків. Пацієнт був розміщений у нейрореанімацію для подальшого лікування. КТ через 6 годин показало відсутність зміни розміру гематоми. Подальше КТ сканування показало відсутність змін. Через 48 годин пацієнт був відпущений додому. Амбулаторний нагляд невролога та терапія відновлення рухових функцій та мови призвели до повного відновлення пацієнта через 6 тижнів. Спортсмен повернувся до тренувань через 3 місяці. Автори наголошують на прискіпливому контролі лікаря команди на весь період можливого виникнення ускладнень. Нейровізуальне дослідження у лікарні є рекомендованим за умови такого пошкодження.

Висновки. Інтенсифікація фізичних і психоемоційних навантажень, велика швидкість зміни подій та переміщень, можливість колізії у сучасному хокеї створюють умови для виникнення uszkodжень, зокрема черепно-мозкових травм. Особливу групу ризику складають легкі uszkodження, зокрема струси головного мозку. Відсутність вираженої клінічної симптоматики при цьому створюють умови для несвоєчасної діагностики з одного боку та недооцінки впливу даного типу травмування на організм спортсмена – з іншого. Як наслідок, не обмеження тренувань та не своєчасне призначення відновлюючих засобів, зокрема фізичної терапії. Крім того, можливість багаторазового повторювання травмувань головного мозку впродовж багаторічної тренувально-змагальної діяльності може призводити до розвитку хронічної енцефалопатії з вираженим порушенням когнітивних та рухових функцій.

Не дивлячись на наявність великої кількості досліджень в цьому напрямі немає єдиного науково обґрунтованого підходу щодо профілактики, ранньої діагностики та методів фізичної терапії даного контингенту спортсменів, особливо в аспекті їх професійної діяльності, а саме раннього повернення та тривалого продовження на високому рівні тренувально-змагальної діяльності.

Перспективи подальших досліджень полягають в розробці та обґрунтуванні методик профілактики та фізичної терапії рухових розладів у хокеїстів після черепно-мозкових травм, отриманих під час тренувально-змагальної діяльності на основі клініко-інструментальних, біохімічних та функціональних досліджень.

Література

1. Post A, Hoshizaki TB, Karton C, Clark JM, Dawson M, Cournoyer J, et al. The biomechanics of concussion for ice hockey head impact events. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2019 May;22(6):631-43.
2. Roarke S. Bettman discusses concussions, player safety. 2011 March 14. Available from: <http://www.nhl.com/ice/news.htm?id=556046> (accessed May 20, 2013).
3. Hutchison MG, Comper P, Meeuwisse WH, Echtemendia RJ. A systematic video analysis of National Hockey League (NHL) concussions, part I: who, when, where and what? *Br J Sports Med.* 2015;49(8):547-51.
4. Benson BW, Meeuwisse WH, Rizos J, Kang J, Burke CJ. A prospective study of concussions among National Hockey League players during regular season games: NHL-NHLPA Concussion Program. *CMAJ.* 2011;183(8):905.
5. Tuominen M, Hänninen T, Parkkari J, Michael J Stuart, Luoto T, Kannus P, et al. Concussion in the international ice hockey World Championships and Olympic Winter Games between 2006 and 2015. *BJSM.* 2017;51:244-52.
6. Anthony P Kontos, Elbin RJ, Sufrinko A, Dakan S, Bookwalter R, Price A. Incidence of Concussion in Youth Ice Hockey Players. *Pediatrics.* 2016;137:1-6.

7. Wilcox B, Beckwith J, Greenwald R, Raukar N, Chu J, McAllister T, et al. Biomechanics of Head Impacts Associated with Diagnosed Concussion in Female Collegiate Ice Hockey Players. *J Biomech*. 2015 Jul 16;48(10):2201-4.
8. Bretzin AC, Covassin T, Fox ME, Petit KM, Savage JL, Walker LF, et al. Sex Differences in the Clinical Incidence of Concussions, Missed School Days, and Time Loss in High School Student-Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. 2018 Jul;46(9):2263-9.
9. Eckner J, O'Connor K, Broglio S, Ashton-Miller JA. Comparison of head impact exposure between male and female high school ice hockey athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. 2018 Jul;46(9):2253-62.
10. Satarasinghe P, Hamilton DK, Buchanan RJ, Koltz MT. Unifying pathophysiological explanations for sports-related concussion and concussion protocol management: literature review. *Journal of Experimental Neuroscience*. 2019;13:1-10.
11. Kroshusa E, Garnett D, Hawrilenko M, Baughc M, Calzoh J. Concussion under-reporting and pressure from coaches, teammates, fans, and parents. *Soc Sci Med*. 2015 June;134:66-75.
12. Manley G, Gardner A, Schneider K, Guskiewicz KM, Bailes J, Cantu RC, et al. A systematic review of potential long-term effects of sport-related concussion. *Br J Sports Med*. 2017 Apr 28;51(12):969-77.
13. Zhang AL, Sing DC, Rugg CM, Feeley BT, Senter C. The rise of concussion in the adolescent population. *Orthop J Sports Med*. 2016 Aug 16;4(8). DOI: 10.1177/2325967116662458
14. Gavett BE, Stern RA, McKee AC. Chronic traumatic encephalopathy: a potential late effect of sport-related concussive and subconcussive head trauma. *Clinics in sports medicine*. 2011 Jan;30(1):179-88.
15. Kulbe JR, Hall ED. Chronic traumatic encephalopathy-integration of canonical traumatic brain injury secondary injury mechanisms with tau pathology. *Prog Neurobiol*. 2017 Nov;158:15-44.
16. Krieger J, Papadopoulos Z, McKee AC. Chronic Traumatic Encephalopathy: Is Latency in Symptom Onset Explained by Tau Propagation? *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2018 Feb 1;8(2). DOI: 10.1101/cshperspect.a024059
17. Maroon JC, Winkelman R, Bost J, Amos A, Mathyssek C, Miele V. Chronic traumatic encephalopathy in contact sports: a systematic review of all reported pathological cases. *PLoS One*. 2015 Feb 11;10(2):e0117338. DOI: 10.1371/journal.pone.0117338
18. Bruce JM, Echtemendia RJ, Meeuwisse W, Hutchison MG, Aubry M, Comper P. Development of a risk prediction model among professional hockey players with visible signs of concussion. *BJSM*. 2018 Sep;52(17):1143-8.
19. Kuhn W, Zuckerman SL, Totten D, Solomon GS. Performance and Style of Play after Returning From Concussion in the National Hockey League. *Am J Sports Med*. 2016 Aug;44(8):2152-7.
20. Bailes JE, Petraglia AL, Omalu BI, Nauman E, Talavage T. Role of subconcussion in repetitive mild traumatic brain injury. *J Neurosurg*. 2013;119:1235-45.
21. Esopenko C, Chow TW, Tartaglia MC, Bacopulos A, Kumar P, Binns MA. Cognitive and psychosocial function in retired professional hockey players. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2017 Jun;88(6):512-9.
22. Mrazik M, Brooks B, Jubinville A, Meeuwisse W, Emery C. Psychosocial Outcomes of Sport Concussions in Youth Hockey Players. *Arch Clin Neuropsychol*. 2016 Jun;31(4):297-304.
23. Kriz PK, Stein C, Kent J, Ruggieri D, Dolan E, O'Brien M. Physical Maturity and Concussion Symptom Duration among Adolescent Ice Hockey Players. *J Pediatr*. 2016 Apr;171:234-9. DOI: 10.1016/j.jpeds.2015.12.006
24. Barr WB, Pritchep LS, Chabot R, Powell MR, McCrea M. Measuring brain electrical activity to track recovery from sport-related concussion. *Brain Inj*. 2012;26(1):58-66.
25. Myer GD, Yuan W, Foss K, Smith D, Altaye M, Reches A, et al. The effects of external Jugular compression applied during head impact exposure on longitudinal changes in Brain neuroanatomical and neurophysiological Biomarkers: a Preliminary investigation. *Front Neurol*. 2016;7:74.
26. Reed N, Taha T, Keightley M, Duggan C, McAuliffe J, Cubos J, et al. Measurement of Head Impacts in Youth Ice Hockey Players. *Int J Sports Med*. 2010 Sep 9;31:826-33.
27. Siman R, Shahim P, Tegner Y, Blennow K, Zetterberg H, Smith D. Serum SNTF Increases in Concussed Professional Ice Hockey Players and Relates to the Severity of Postconcussion Symptoms. *J Neurotrauma*. 2015 Sep 1;32(17):1294-300.
28. Papa L, Ramia MM, Edwards D, Johnson BD, Slobounov SM. Systematic review of clinical studies examining biomarkers of brain injury in athletes after sports-related concussion. *Journal Neurotrauma*. 2015 May 15;32(10):661-73.
29. Shahim P, Tegner Y, Marklund N, Blennow K, Zetterberg H. Neurofilament light and tau as blood biomarkers for sports-related concussion. *Neurology*. 2018 May 15;90(20):1780-8.
30. Echtemendia R, Bruce J, Meeuwisse W, Comper P, Aubry M, Hutchison M. Long-term reliability of ImPACT in professional ice hockey. *The Clinical Neuropsychologist*. 2016 Mar 21;30(2):311-20.
31. Degen R, Fink M, Callahan L, Fibel K, Ramsay J, Kelly B. Brain contusion with aphasia following an ice hockey injury. *Phys Sportsmed*. 2016 Sep;44(3):324-6.

ПРОБЛЕМИ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ РУХОВИХ РОЗЛАДІВ У ХОКЕЇСТІВ ПІСЛЯ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИХ ТРАВМ

Секретний В. А., Неханевич О. Б.

Резюме. Хокей з шайбою відноситься до видів спорту з підвищеним ризиком отримання струсу головного мозку. Національна хокейна ліга та Міжнародна федерація хокею з шайбою) приділяють цій темі особливу увагу. Вони вивчають статистику травм, кількість днів відновлення гравців, механізми отримання травм. Але найбільш важливими питаннями залишаються діагностика травм, особливо «легких». Часто ці травми залишаються поза увагою гравців, тренерів та медичних працівників. Саме такі, не діагностовані струси, особливо у випадку повторюваних травм, мають негативний кумулятивний ефект: когнітивні порушення, мігрень, хронічні енцефалопатії. Саме тому актуальним є розробка діагностичних протоколів та програми відновлення гравців для попередження можливих наслідків повторюваних або недовідновлених травм голови. Основними перспективними напрямками діагностики є дослідження когнітивних функцій, енцефалографічне обстеження, визначення біохімічних маркерів ушкодження головного мозку, впровадження яких дозволить розробити та обґрунтувати методику профілактики та фізичної терапії рухових розладів у хокеїстів після черепно-мозкових травм, отриманих під час тренувально-змагальної діяльності.

Ключові слова: хокей з шайбою, струс головного мозку, рухові розлади, когнітивні розлади, діагностика, фізична терапія.

ПРОБЛЕМЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ И ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У ХОККЕИСТОВ ПОСЛЕ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ ТРАВМ

Секретный В. А., Неханевич О. Б.

Резюме. Хоккей с шайбой относится к видам спорта с повышенным риском получения сотрясения головного мозга. Национальная хоккейная лига и Международная федерация хоккея с шайбой уделяют этой теме особое внимание. Они изучают статистику травм, количество дней восстановления игроков, механизмы получения травм. Но наиболее важными вопросами остаются диагностика травм, особенно «легких». Часто эти травмы остаются без внимания игроков, тренеров и медицинских работников. Именно такие не диагностированные сотрясения, особенно в случае повторяющихся травм, имеют отрицательный кумулятивный эффект: когнитивные нарушения, мигрени, хронические энцефалопатии. Именно поэтому актуальным является разработка диагностических протоколов и программ восстановления игроков для предупреждения возможных последствий повторяющихся или недовосстановленных травм головы. Основными перспективными направлениями диагностики являются исследование когнитивных функций, энцефалографическое обследование, определение биохимических маркеров повреждения головного мозга, внедрение которых позволит разработать и обосновать методику профилактики и физической терапии двигательных нарушений у хоккеистов после черепно-мозговых травм, полученных во время тренировочно-соревновательной деятельности.

Ключевые слова: хоккей с шайбой, сотрясение головного мозга, двигательные нарушения, когнитивные нарушения, диагностика, физическая терапия.

THE EARLY DIAGNOSTIC AND PHYSICAL THERAPY OF MOVEMENTS DISORDERS PROBLEMS IN ICE HOCKEY PLAYERS WITH BRAIN INJURIES

Sekretnyi V. A., Nekhanevych O. B.

Abstract. Objective. Ice hockey is a fast-moving sport with a high risk of collision. Concussion – a pathophysiological cascade, which occurs as a result of traumatic effects on brain tissue resulting from the movement of a head during a stroke.

Methods. Assessment of world experience in the development of a program for diagnostics and early rehabilitation of motor disorders in hockey players. We performed analysis of literary sources in modern databases: the abstract database “Ukrainka Science”, Google Scholar, RINC, Web of Science, PubMed, Medline, Cochrane Central Register of Controlled Trials. The search depth is 12 years (from January 2007 to April 2019).

Results. The National Hockey League (NHL) and other leagues have their own protocols for prevention, diagnosis and treatment of concussion. More than half of all NHL players were out of at least 1 game per season in the result of a concussion of GM. The Injury report form, according to which 10% of all injuries were found to be brain shaking – enlisted 160 cases per 3293 games. The most common reason for GM shakes was contact with another player (89% of cases). Epidemiological data from American scientists indicate that athletes-women may have a greater risk of concussion than male players. According to Praveen Satarasinghe et al. the main pathophysiological mechanism of change during concussion is tauopathy (50%).

An important factor that forces scientists to evaluate and control concussions is that a significant proportion of “mild” injuries often remains undiagnosed, or players continue to play due to pressure from the coach, teammates, fans or relatives.

Neurodegenerative conditions may be associated with a repeating concussion of brain, with 1 recurring concussion after a short recovery may be the cause of chronic post-traumatic encephalopathy (CPTe). CPTe, as the main remote complication, is an important topic for many studies.

An important topic of the research is prediction of concussion based on the sustained injury.

Neuropathological data suggest that injuries, triggered by “preconcussion” can cause persistent cognitive changes to various neurocognitive functions such as attention, memory, and organizational function, which can persist for a long time after the concussion, even after the end of a sports career.

The importance of EEG is described by Adam W. Kiefer et al. Based on the clinical case with the concussion of a young athlete, they show changes in EEG in a long-term period that is dissonant with normal neurological status.

An important topic for the study of concussions is the study of biomarkers that may appear in the organism after concussion. One of the most common of these are SNTF, a biomarker of diffuse axonal damage that accumulates in axons after an injury and increases in blood after a slight injury of brain due to concussion (mTBI) in accordance with white matter abnormalities and persistent cognitive dysfunction.

An important topic for the research is the study of cognitive functions – immediate evaluation after concussion and cognitive testing (IMPACT).

Conclusion. To date, scientists have not developed a single diagnostic algorithm that needs to be conducted in order to determine an athlete’s condition and control criteria for the rehabilitation program. Scientists still have to answer these questions.

The main diagnostic ways are investigation of cognitive impairments, encephalography and biochemical blood biomarkers of brain injuries. Their implementation into practice will decrease negative results of sports related brain injuries.

Key words: ice hockey, brain concussion, movement disorders, cognitive impairment, diagnostic, physical therapy.

Рецензент – проф. Шкурупій Д. А.
Стаття надійшла 08.05.2019 року