

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ НА ХРЕБЕТ АВТОГОНЩИКІВ СПЕЦИФІЧНИХ ЗМАГАЛЬНИХ ПЕРЕВАНТАЖЕНЬ ТА ПРОФІЛАКТИКА ЙОГО ТРАВМ МЕТОДАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Олег РИБАК, Оксана ТИРАВСЬКА, Маркіян ЯЦИНИЧ

Львівський державний інститут фізичної культури –

національне представництво у Львові вертебрально-оздоровчого Центру Євмінова

Постановка проблеми. В незалежній Україні автомобільний спорт набуває все більшої популярності, про що свідчить значний приплив у даний вид спорту талановитої молоді, проведення регулярних Чемпіонатів України та їх міжнародний рівень, вкладання у цей вид спорту значних позабюджетних коштів і широка зацікавленість ним засобів масової інформації.

Разом з тим в Україні і за кордоном до цього часу питанню спеціальної фізичної підготовки автогонщиків для профілактики травматизму та їх реабілітації після травм надана увага не приділяється. Окремі рекомендації щодо цілеспрямованого удосконалення підготовки автогонщиків розглянуті Е.Сінгурінді, В.Богдановим, S.Zasada та ін. [1, 2, 7, 11], проте вони не враховують зворотну реакцію організму на змагальні перевантаження, їх вплив на функціональний стан організму.

Оптимізація систем “людина–машина” вимагає точної інформації про біомеханічні параметри людини, бо інакше це може призвести у кращому випадку до зниження ефективності системи в цілому, а у гіршому – втратою “міцності” її найважливішої ланки – людини [3].

Дослідження у цій галузі проводяться з метою зниження числа і важкості травм та негативних впливів на організм людини, а також відновлення після травм і підвищення рівня функціональної міцності організму людини шляхом її спеціальної фізичної підготовки [6].

Кількість літературних джерел з цієї проблеми на сьогоднішній день обмежена. Зокрема, зовсім не досліджений негативний вплив на хребет автогонщиків специфічних фізичних навантажень в процесі змагальної діяльності та методика його реабілітації.

Змагальні навантаження на хребет автогонщиків

Проблема забезпечення травмобезпеки людини в екстремальних ситуаціях, пов'язаних з вирішенням завдань, з урахуванням не тільки граничної міцності різних структур тіла людини, а й функціональну стійкість найважливіших систем організму до негативних впливів [3].

На відміну від чисто механічних структур, живі системи володіють (у певних межах) здатністю до самовідновлення. Це дещо розширює діапазон змін, які можна назвати оборотними. Іншим важливим фактором є здатність живих систем адаптуватися до тривалих або багатократних впливів зовнішніх факторів помірної інтенсивності шляхом як функціональної, так і морфологічної перебудови окремих структур і систем, але завдяки високій економічності живих систем, зниження “порогової” рівня зовнішніх навантажень обов'язково викличе зниження функціональних можливостей і міцнісних характеристик опорно-рухового апарату.

Тому без відповідних заходів профілактики перенесення автогонщиками жорстких стрибків на ралійному автомобілі було б проблематичним [3].

Хребет має достатню міцність при поздовжніх і кутових навантаженнях одночасно забезпечуючи високу рухливість тулуба і шиї. Пружинна форма хребта (грудний кіфоз, шийний і поперековий лордоз), філогенетично обумовлені вертикальним положенням людини при більшості режимів рухової діяльності забезпечує його амортизаційні можливості і рухливість.

Загальноприйнято класифікувати пошкодження хребта та його елементів за наступною шкалою:

- 0 – відсутність пошкоджень;
 - 1 – “безсимптомна травма”;
 - 2 – тріщини кінцевих пластинок з проникненням углиб тіла хребця;
 - 3 – компресійний перелом з зниженням висоти тіла хребця (можливе утворення відламків без зміщення);
 - 4 – перелом тіла хребця з утворенням рухомих фрагментів;
 - 5 – тотальне руйнування тіла хребця з роздробленням кісткової тканини.
- Рівень “0” – без коментарів.

Рівень “1” – це травма, яка не розпізнається при рентгенологічному обстеженні. Ця мінімальна травма призводить до мікроскопічних змін структури хребця, що проявляється в погіршенні його механічних характеристик, а конкретно – в збільшенні його податливості. Проте можна очікувати, що така мінімальна травма не призведе до помітних наслідків для організму в цілому, а умови її виникнення можна прийняти, як верхню межу допустимого діапазону умов ударного вертикального навантаження хребта.

Рівень “2” по аналогії можна розглядати, як верхню межу пошкоджень, які безперечно небажані, але очевидно не є серйозною загрозою для життя. Умови такої травми можна прийняти, як умовно допустимі в аварійній ситуації, коли головною завданням є рятування життя.

Рівні “3 – 5” – слід рахувати абсолютно недопустимими [3].

За даними [9], при осьовому навантаженні на хребет при вертикальних навантаженнях тиск усередині між хребцевих дисків, які є основними амортизаторами і надають хребту пружності і гнучкості, різко збільшується. Тиск водіїв-автогонщиків тиск на нижньопоперекові диски при поштовхах значно перевищує 300 кг.

Удари автомобіля ззаду становлять біля 8 – 10% від усіх ДТП. При такому ударі якщо підголовники встановлені невірно (занадто низько), може наступити пошкодження шийного відділу хребта [10]. Впровадження перших захисних касок мали значну масу, призвело до частих переломів шийних хребців, так як додаткова маса каски при аварії збільшує момент інерції голови до травмонезабезпечених водіїв. Запобігти цьому, особливо в молодому віці водіїв (наприклад, у картингу), можна лише з додатковим впровадженням так-званих “ошийників” [5].

Мета роботи: зниження числа і важкості травм хребта автогонщиків унаслідок специфічних змагальних перевантажень шляхом підвищення рівня функціональної міцності засобами фізичної реабілітації та засоби його спеціального відновлення після травм.

Об’єкт дослідження: Спеціальна фізична і функціональна підготовка автогонщиків до навантажень на хребет під час змагальної діяльності.

Предмет дослідження: Профілактика і фізична реабілітація травм хребта спортсменів-автогонщиків.

Завдання:

1. Теоретично вивчити стан проблеми за даними науково-методичної літератури.
2. Визначити рівень механічних перевантажень на хребет автогонщиків у процесі змагальної діяльності.
3. Підібрати засоби і методику профілактики та фізичної реабілітації травм хребта автогонщиків.

Наукова новизна: Вперше розроблені модельні характеристики фізичних перевантажень на хребет автогонщиків у процесі проходження змагальних дистанцій, а також підбрані та апробовані адекватні їм засоби і методика профілактики та фізичної реабілітації травм хребта.

Механічні перевантаження на хребет автогонщиків у процесі змагальної діяльності

Аналіз відеозаписів репортажів з етапів Чемпіонату світу 2004–2006 рр. шляхом трансформації в комп'ютерний формат і подальшої обробки програмою Light Alloy 2.4 показали, що на автогонщика діють три групи навантажень:

1. Суворо вертикальні статичні сили тяжіння;
2. Динамічні сили інерції, що виникають внаслідок штатної зміни вектора швидкості руху системи;
3. Екстремальні перевантаження у різних напрямках внаслідок аварійної ситуації, у тому числі і при приземленні автомобіля після стрибка.

Під час екстремальних ситуацій на організм автогонщиків діють перевантаження у 20–45 g, які без спеціальних сидінь, пасів безпеки і шоломів призводять до дуже важких травм. Це особливо стосується ралійних штурманів, так як їх робоча поза (їх верхні кінцівки утворюють незамкнені біокінематичні ланцюги з великою інертністю) не дозволяє амортизувати і компенсувати динамічні перевантаження на окремі частини тіла, утримуючись за кермо; окрім того, постійно зростаюча швидкісна стенограма, штурман одержує обмежену візуальну та смислову інформацію про подальший рух автомобіля і не може антиципувати можливі перевантаження різного характеру і відповідно іннервувати відповідні групи м'язів з фіксації і утримання хребта.

У вертикальній площині робочі перевантаження на хребет автогонщиків виникають від жорсткості підвіски, яка у спортивних болідах, з метою підвищення їх швидкості (зменшення кренів) на поворотах та надання їм можливості без “пробою” швидко долати нерівності дороги і виконувати стрибки (а в ралі максимальна висота стрибку автомобіля часто досягає трьох метрів!), рідко буває нижча за 120 Н/мм (для звичайного автомобіля вона становить приблизно 30 Н/мм). Враховуючи високу жорсткість пластикового спортивного сидіння, вертикальні перевантаження на тіло автогонщика спричиняють істотні перевантаження хребта.

Підрахунок показує, що при падінні автомобіля на колеса навіть з висоти 1 см (це спостерігається при доланні нерівностей дороги середньої величини), максимальне прискорення сидіння досягає величини 2g, а при приземленні після стрибка – 5–10 g (критична величина вертикального прискорення, яке витримує звичайний хребет у позі сидячи, становить 10–15 g, а величина у 15–20 g призводить до важких травм хребта) [6].

Засоби і методика профілактики травм хребта в автомобільному спорті засобами фізичної реабілітації

Хребет – це дуже досконалий природній біокінематичний ланцюг, основою якого є окремі хребці, що з'єднані між собою в трьох точках: міжхребцевими дисками спереду і двома міжхребцевими суглобами ззаду. Нормально функціонувати ця складна система може тільки при відповідній динамічній взаємодії з м'язами зв'язками, які його оточують.

Хребет є добре збалансованою системою з великим запасом міцності і гнучкості. Амортизаційний апарат хребта – фізіологічні вигини і міжхребцеві диски – забезпечують його від пошкоджень, пом'якшуючи струси і поштовхи при зовнішній перевантаженні.

Найбільш рухомими є шийний і поперековий відділи хребта. Тому у спорті власне вони піддаються найбільшому травмуванню.

При розробці програми фізичної реабілітації для хребта автогонщиків найбільшу увагу ми зробили на нульовий і другий рівні його пошкодження (згідно [3]), підібравши вправи як для профілактики виникнення ускладнень та підвищення рівня функціональної міцності хребта, так і засоби спеціального відновлення після травм, які не є серйозною загрозою для життя.

Підбираючи методику фізичної реабілітації для осіб з вказаними рівнями ушкодження хребта, були поставлені наступні завдання:

- сформувати раціонально розвинутий м'язовий корсет, що утримує хребет в анатомічному положенні;
- посилити кровообіг в ділянці хребців, і, як наслідок, активізувати обмін речовин;
- відновити рухову активність і викликати адаптацію організму до щоденних спортивних навантажень.

Для реалізації поставленої мети слід створити для хребта спеціальні умови осьовий поздовжній витяг, який розвантажує хребет і зміцнює м'язи спини, тулуба і живота.

Біомеханічну корекцію хребта та його м'язово-зв'язкового апарату здійснювали за допомогою спеціальних вправ на профілакторі Євмінова [12]. Систематичне дозоване розвантаження хребта шляхом помірної тракції дозволило зменшити навантаження на міжхребцеві диски, відновити їх висоту.

Відомо, що м'язове напруження є основним фактором, який протидіє патологічним змінам у хребцево-руховому сегменті. Для того, щоб адекватно реагувати на щоденні тренувальні і змагальні навантаження автогонщикам необхідно мати сильний і здоровий хребет, стан якого залежить від стану м'язової системи.

М'язи спини мають три шари, і саме третій – глибокий шар – короткі міжостисті, остисто-поперечні, міжпоперечні, багатороздільні м'язи, несуть захисну функцію, оберігаючи всі структури хребтового стовпа, утримують його в стані рівноваги, оскільки розміщені безпосередньо спереду і позаду нього.

Тому підібраний нами комплекс фізичних вправ на профілакторі Євмінова в першу чергу спрямований на розвиток і зміцнення глибокого шару м'язів спини, а також черевного пресу. Для цього використовуються статичні вправи на фоні дихальних, з тривалістю напруження 6–7 сек. і спеціальні вправи з малою амплітудою. Як відомо, швидкий і різкий рух може спровокувати спазм м'яза і привести до мікротравматизації окремих його волокон, тому фізичні вправи слід виконувати

плавно і повільно, без ривків, включаючи елементи м'язової релаксації. Акцент у розробленій нами реабілітаційній програмі робиться на статичні вправи, оскільки силу м'язів визначають білі („повільні“) волокна, окрім того виконання статичних вправ супроводжується виникненням так званого феномену Ліндгарта.

Значні вібрації, поштовхи і струси, обумовлені швидким рухом нерівною трасою автомобілем з жорсткою підвіскою, у водіїв спостерігається нерівномірний тонус паравертебральних м'язів. Для ліквідації гіпертонусу, а також для зняття втоми м'язів спини і тулуба після проходження дистанції, використовуються вправи на розслаблення і дихальні вправи.

Вправи на профілакторі Євмінова виконуються з різних вихідних положень: на животі і спині, головою догори і вниз, стоячи. Кут, під яким встановлюється профілактор, можна змінювати, регулюючи силу тракції і навантаження на м'язи. Для осіб без пошкоджень хребта основні вправи слід виконувати під кутом нахилу профілактора відносно горизонтальної поверхні 20–25°, кількість щоденних занять – 2–3 рази по 17–20 хв. Пацієнти з другим рівнем пошкодження хребта займаються на профілакторі, який нахилений під кутом 15–20° по 12–15 хв. 3–4 рази на день.

Для розслаблення м'язів спини і витягнення хребта у положенні лежачи на спині, використовується пасивний піввис під кутом 40–60°, у якому виконуються вправи з погойдуванням профілактора, вправи на кіфозування хребта (почергове і одночасне погойдування колінами), самовитягнення, витягнення за ногою (на видиху тягнємось ногою вниз), „шнурочок“ (тильне згинання стоп і одночасний нахил голови вперед), вправи (у В.П. стоячи); розслаблення і погойдування лежачи вниз головою і інші.

Щоб зміцнити м'язи черевного преса, у В.П. на спині застосовуються наступні вправи: велосипед, піднімання, відведення і розведення ніг, погойдування прямими нігами з положення лежачи на спині головою вниз – піднімання тулуба.

Вправи для м'язів спини виконуються переважно з В.П. на животі головою догори і вниз: ластівка, піднімання прямих ніг, погойдування ними назад і в сторони, ковчег, літачок, кобра, нахили тулуба, а також піднімання тазу лежачи на спині.

Шийний відділ хребта є менш потужним і більш рухомим, ніж поперековий, і якраз в автомобільному спорті існує великий ризик травмування шийного відділу хребта від горизонтальних позадвожніх ударів у задню чи передню частину автомобіля. Для зміцнення м'язів шиї ми використовуємо вправи з петлею Гліссона, які пацієнти виконують сидячи. Це – нахили, півкола, повороти голови, а також ізометричні вправи, при виконанні яких пацієнт протягом 6 сек. рукою протидіє спробі виконати рух головою, після чого іде період повного розслаблення м'язів. Натяг петлі регулюється допомогою каретки і він поступово збільшує його від 5 до 15 Н.

Зважаючи, що проходження змагальної дистанції – це не лише специфічні навантаження, а й значні психічні перевантаження і стреси на організм автогонщика, у процесі тренування і реабілітації водіїв застосовуються також спеціальні фізичні і дихальні вправи, як дійовий засіб, для зняття психологічного напруження спортсмена.

Висновки

В доступній нам науково-методичній літературі конкретні і вичерпні дані щодо величини і напрямленості фізичних перевантажень на тіло водіїв-автогонщиків при проходженні змагальних дистанцій (окрім [9]) практично відсутні. Щодо спеціальної фізичної підготовки спортсменів в

автомобільному спорті з метою профілактики травматизму, то вона описана лише одним автором [7, 8], проте зводиться до ранкової зарядки і загальної фізичної підготовки засобами спортивних ігор і легкої атлетики.

2. Розраховані нами механічні перевантаження на хребет автогонщиків можна умовно розбити на дві групи. Перша група – це навантаження в стандартних умовах, які полягають у передачі нерівностей дороги на тіло водія у вертикальній, горизонтальній і сагітальній площинах. Якщо поздовжні і поперечні перевантаження не перевищують 1,1–1,2 g, то вертикальні коливання часто удвічі більші, ніж навантаження при їзді на серійному автомобілі, і досягають 3–5 g, і спричинені високою жорсткістю підвіски. Друга група – це навантаження в екстремальних умовах. Приземлення автомобіля на дорогу після стрибка з висоти 2–3 метри викликає вертикальні перевантаження 5–10g, а навіть 15–17g, що на думку фахівців [6] може викликати важкі травми.
3. Розроблена нами програма профілактики і фізичної реабілітації травм хребта автогонщиків базується на систематичному дозованому розвантаженні хребта, дистракції і зміцненні м'язів спини і тулуба. В першу чергу вона дозволяє розвивати м'язи глибокого шару спини. Для цього використовуються статичні та спеціальні малоамплітудні вправи, що виконуються у повільному темпі. Саме активна робота м'язів, що оточують хребет, запобігає виникненню пошкоджень у хребтово-рухових сегментах і, що важливо, веде до відновлення функцій навіть ушкодженого хребта.

Література

1. Богданов О.А., Цыганков Э.С. *Основы мастерства: Азбука начинающего автоспортсмена.* – М.: ДОСААФ, 1986. – 85 с.
2. Богданов О.А. *Трамплин – полет: из записок автогонщика.* – М.: ИЛБИ, 1996. – 416 с.
3. Бранков Г. *Основы биомеханики / Пер. с болг. В.Джупанова.* – М.: Мир, 1981. – 254 с.
4. Епифаров В.А., Епифанова А.В. *Остеохондроз позвоночника (диагностика, лечение, профилактика).* – 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 272 с.
5. Оспинникова К. *Безопасность в Ф1: главное чтобы костюмчик сидел // Автоспорт.* – 2003. – №9. С 40–42.
6. *Проблемы прочности в биомеханике: Учеб. пособие для технич. и биол. спец. вузов / И.Ф. Образцов, И.С. Адамович, А.С. Барер и др.; Под ред. И.Ф. Образцова.* – М.: Высш. шк., 1988. – 311 с.
7. Сингуринди Э.Г. *Автомобильный спорт.* – М.: ДОСААФ, 1982. – Ч.1. – 304с
8. Сингуринди Э.Г. *Автомобильный спорт.* – М.: ДОСААФ, 1982. – Ч.2. – 384с.
9. Тихонова О.Я., Вишенська О.В. *Шлях до здорового хребта.* – К.: Здоров'я, 2005. – 288 с.
10. *Dr Sel. Jak uniknąć obrażeń // Auto Swiat.* – 2004. – №14. S. 41.
11. *Sobieslaw Zasada. Szybko i bezpiecznie. – Wydanie IV poprawione i zaktualizowane/ – Bielsko-Biala, Wydawnictwo Studio STO, 2002. – 166 s.*
12. *Офіційний сайт вертебрально-оздоровчого Центру Євмінова.* – Режим доступу: * <http://www.evminov.com> (16.01.06).

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ НА ХРЕБЕТ АВТОГОНЩИКІВ СПЕЦИФІЧНИХ ЗМАГАЛЬНИХ ПЕРЕВАНТАЖЕНЬ ТА ПРОФІЛАКТИКА ЙОГО ТРАВМ МЕТОДАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Олег РИБАК, Оксана ТИРАВСЬКА, Маркіян ЯЦІНИЧ

*Львівський державний інститут фізичної культури –
офіційне представництво у Львові вертебрально-оздоровчого Центру Євмінова*

Анотація. Вивчені фізичні перевантаження на хребет автогонщиків у процесі змагальної діяльності та розроблена методика спеціальної силової підготовки і фізичної реабілітації хребта після травм.

Ключові слова: водії-автогонщики, змагальна діяльність, фізичні перевантаження на хребет, профілактор Євмінова, методика спеціальної силової підготовки, фізична реабілітація після травм.

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ПОЗВОНОЧНИК АВТОГОНЩИКОВ СПЕЦИФИЧЕСКИХ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ ПЕРЕГРУЗОК И ПРОФИЛАКТИКА ЕГО ТРАВМ МЕТОДАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

РЫБАК О.Ю., ТЫРАВСКАЯ О.И., ЯЦИНИЧ М.В.

Львовский государственный институт физической культуры

Аннотация. Изучены физические перегрузки на позвоночник автогонщиков в процессе соревновательной деятельности, разработана методика специальной силовой подготовки и физической реабилитации позвоночника после травм.

Ключевые слова: водители-автогонщики, соревновательная деятельность, физические перегрузки на позвоночник, профілактор Евминова, методика специальной силовой подготовки, физическая реабилитация после травм.

NEGATIVE INFLUENCE OF SPECIFIC COMPETITIVE OVERLOADS ON RACING MOTORISTS SPINE AND TRAUMAS PROPHYLAXIS BY MEANS OF PHYSICAL REHABILITATION

RYBAK O.J., TYRAVSKA O.I., YATSYNYCH M.V.

Lviv State Institute of Physical Culture

Abstract. Physical overloads on the spine of racing motorists in the process of competitive activity were studied. Methods of the special power preparation and physical rehabilitation of spine after traumas was developed.

Key words: drivers-racing motorists, competitive activity, physical overloads on a spine, traumas prophylaxis, method of the special power preparation, physical rehabilitation after traumas.