

Перехідний період тривав 7 тижнів. Основними завданнями, що вирішувалися у цьому періоді, були корекція наслідків асиметричного виконання вправ, ліквідація дисбалансу в розвитку СФЯ та відновлення організму після навантаження. Розроблені комплекси вправ виконували 5 разів на тиждень, їх тривалість становила від 60 хвилин до 90 хвилин.

### **Висновок**

Таким чином, аналіз особливостей планування тренувального процесу і визначення завдань кожного етапу річного циклу підготовки гімнасток у групових вправах дав змогу побудувати авторську програму СФП спортсменок з урахуванням фактора сумісності на етапі спеціалізованої базової підготовки у групових вправах художньої гімнастики. Використання авторської програми спеціальної фізичної підготовки у навчально-тренувальному процесі збірної команди Львівської області в групових вправах художньої гімнастики дозволило не тільки достовірно поліпшити рівень розвитку спеціальних фізичних якостей з урахуванням фактора сумісності, але й знизити їх варіативність на 27,1%÷16,6%. Окрім цього, спостерігалось згладжування рухової функціональної асиметрії за окремими показниками спеціальної фізичної підготовленості гімнасток.

### **Список літератури**

1. Карпенко Л. А. Основы спортивной подготовки в художественной гимнастике : Учеб. пособие / Л. А. Карпенко. –СПбГАФК им. П. Ф. Лесгафта.-СПб. : СПбГАФК, 2000. –40 с.
2. Карпенко Л. А. Теория и методика физической подготовки в художественной и эстетической гимнастике : учеб. пособие / подобщей ред. Л. А. Карпенко, О. Г. Румба. – Москва : Советский спорт, 2014. – 264 с.
3. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте : [Учебник для студентов вузов физического воспитания и спорта] / Владимир Николаевич Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 1997. – 583 с.

УДК: 796.012.71

МОДЕЛЮВАННЯ ТІЛА ЛЮДИНИ ДЛЯ АНАЛІЗУ МЕХАНІЧНИХ ПЕРЕВАНТАЖЕНЬ В АВТОМОБІЛЬНОМУ СПОРТІ

**Богдан ВІНОГРАДСЬКИЙ, Олег РИБАК,  
Людмила РИБАК, Олег ПРИШЛЯК**

*Львівський державний університет фізичної культури*

**Вступ.** Вимога гарантування здоров'я та безпеки людини на всіх рівнях її діяльності змушує фахівців детально вивчати явища, що виникають під час руху та аварій систем людина–автомобіль [1, 2]. Важливим завданням

дослідження аварій та нещасних випадків на транспорті є поглиблення знань про вплив ударів на людський організм [3].

Очевидна неможливість експериментального дослідження низки параметрів у травмонебезпечних умовах, або із застосуванням травмувальних експериментальних методик за участю людини, зумовили необхідність застосування різноманітних біологічних моделей – біоманекенів, ізольованих біологічних зразків, експериментальних тварин [4]. Основну увагу звернено на принципи механічної та біологічної подібності, можливості поширення отриманих результатів на біологічний прототип.

**Мета роботи** – побудова моделі механічних впливів на тіло людини в автомобільному спорті.

**Результати дослідження.** У випадках, коли під час взаємодії тіла людини з навколишніми предметами внутрішніми напруженнями та деформаціями різних його сегментів можна знехтувати (наприклад, під час моделювання кінцівок під час їх ударного навантаження), доцільно використовувати моделі, що описують кінематику тіла як системи елементів, що не деформуються. Загальна структура такої моделі не повинна суперечити функціонально-анатомічним особливостям опорно-рухового апарату. Однак нехтувати рухливістю хребта, представляючи його (або окремі його відділи) як жорсткі елементи, не зовсім коректно, оскільки, наприклад, вертикальні інерційні перевантаження, що виникають під час взаємодії спортивного автомобіля з нерівностями траси, спричиняють істотні деформації грудного та поперекового відділів хребта, внаслідок чого вертикальні зміщення шийного відділу досягають десятків міліметрів [4]; окрім того, такі інерційні деформації хребта можуть призводити його травми навіть без ударного контакту тулуба з навколишніми предметами (наприклад, під час долання на великій швидкості нерівностей траси або приземлення автомобіля на колеса після польоту).

Механічна міцність будь-якої ділянки або системи тіла безпосередньо залежить від її функціонального стану, а також від її зв'язків з іншими ділянками та системами тіла. Стосовно живих тіл поняття «міцність» значною мірою пов'язане з функціональною стійкістю певного об'єкта загалом до конкретного несприятливого впливу [5].

З позицій біомеханіки людина – це тіло, що деформується внаслідок дії механічних сил та інших впливів, однак за рахунок використання власних енергетичних ресурсів та включення в роботу відповідних м'язів, з'являються фізіологічні реакції з метою відновлення попереднього стану. Остаточні деформації стають результатом дії фізичних чинників та фізіологічних реакцій, які здійснює нервова система.

Хоча дослідження ефектів контактного удару описано у великій кількості публікацій, спроба узагальнити або хоча б узгодити отримані різними

авторами результати не увінчалась успіхом [1]. Проте стало відомо, що, починаючи з певного рівня інтенсивності ударної взаємодії, визначальними є порушення діяльності функціональних систем організму загалом, а не ударні пошкодження ізольованих структур. За даними [6], за важких травм голови та тулуба частка смертельних травм досягає 30–50 %, а за ізольованих первинних травм кінцівок летальні результати практично не трапляються. Важкі наслідки контактних травм, як правило, пов'язані з пошкодженнями головного мозку або органів грудної клітки та черевної порожнини (тут не враховані шокогенні наслідки травм кінцівок).

Обмежуватись під час вибору засобів захисту від травм лише параметрами механічної міцності людського організму, навіть з урахуванням усіх особливостей його будови та функцій, вдається лише під час короточасних впливів, локалізованих далеко від життєво важливих органів (наприклад, під час контактних навантажень кінцівок, для яких відсутність необоротних кісткових змін гарантує прийнятний рівень загальної безпеки).

У випадку дій, локалізованих у ділянці голови або тулуба, або таких, що впливають на весь організм загалом, такий підхід неприпустимий. У разі черепно-мозкової травми відсутність змін у шкірних та кісткових тканинах зовсім не означає відсутності серйозних порушень свідомості, кровообігу та дихання. У цьому разі критичними є необоротні зміни не стільки механічної, скільки функціональної цілісності організму.

**Висновки.** На основі аналізу літературних джерел встановлено характерні випадки механічних перевантажень тіла людини в автомобільному спорті.

#### Список літератури

1. Бранков Г. Основы биомеханики / Бранков Г. ; пер. с болг. В. Джупанова / под ред. И. В. Кнетса. – Москва : Мир, 1981. – 254 с.
2. Котик М. А. Природа ошибок человека-оператора: на примерах управления транспортными средствами / Котик М. А., Емельянов А. М. – Москва : Транспорт, 1993. – 252 с.
3. Рибак О. Ю. Безпека змагальної діяльності в автомобільному спорті : монографія / О. Ю. Рибак. – Львів : ЛДУФК, 2013. – 420 с., іл.
4. Проблемы прочности в биомеханике : учеб. пособие для техн. и биол. спец. вузов / под ред. И. Ф. Образцова. – Москва : Высшая школа, 1988. – 311 с.
5. Рибак О. Запобігання перевантаженням на організм спортсмена в автомобільному спорті / Олег Рибак // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фізичної культури та спорту. – Львів, 2005. – Вип. 9, т. 1. – С. 153–164.
6. Рябчинский А. И. Динамика автомобиля и безопасность дорожного движения : учеб. пособие / Рябчинский А. И., Токарев А. А., Русаков В. З. – Москва : МАДИ (ТУ), 2002. – 131 с.