

УДК 599.23:591.46+612.57

**В.А. Пастухова, О.М. Кравчук**

*Кафедра медико-біологічних дисциплін (зав. – проф. В.А. Пастухова) Національного університета фізичного виховання і спорту України, м. Київ*

## ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ СІМ'ЯНИХ ПУХИРЦІВ СТАТЕВОНЕЗРІЛИХ ЩУРІВ, ОТРИМАНИХ В УМОВАХ ДІЇ ГІПЕРТЕРМІЇ ТА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ КОРЕКТОРА

**Резюме.** Кількісна інтерпретація міри чи значущості впливу дії гіпертермії як експериментального фактора та ступінь можливості корекції змін, заподіяних гіпертермічним впливом за допомогою інозину дає змогу наочно оцінити однофакторний дисперсійний аналіз. Гіпертермію визначено як первинний діючий агент, для якого було розраховано конкретними цифрами силу впливу цього агента на макрота і мікроморфометричні показники сім'яних пухирців експериментальних тварин. Це був перший крок аналізу. Другим кроком стала калькуляція цифрового відтворення сили впливу коректора інозина як вторинного діючого фактора.

**Ключові слова:** сім'яні пухирці, статевонезрілі щури, однофакторний дисперсійний аналіз.

У будь-якому експерименті середні значення досліджуваних величин змінюються у зв'язку зі зміною основних факторів (кількісних та якісних), що визначають умови дослідження, а також і випадкових факторів. Дослідження впливу тих чи інших факторів на мінливість середніх є завданням дисперсійного аналізу [1, 2]. Кількісна інтерпретація міри чи вагомості впливу дії гіпертермії як експериментального фактора та ступінь можливості корекції змін, заподіяних гіпертермічним впливом, за допомогою інозину, дозволяють наочно оцінити однофакторний дисперсійний аналіз. Гіпертермію визначено як первинний діючий агент, для якого було розраховано конкретними цифрами силу впливу цього агента (далі – фактора) на макрота і мікроморфометричні показники сім'яних пухирців (СП) експериментальних тварин. Це був перший крок аналізу. Другим кроком стала калькуляція цифрового відтворення сили впливу коректора інозина як вторинного діючого фактора.

**Мета дослідження:** провести однофакторний дисперсійний аналіз даних, отриманих в експерименті на статевонезрілих щурах (в умовах дії гіпертермії різного ступеня та при застосуванні в якості коректора інозина).

**Матеріал і методи.** Матеріалом для дослідження були сім'яні пухирці білих щурів-самців статевонезрілого віку, які по 5 годин на добу протягом 60 діб перебували у спеціально модифікованій термічній камері при температурі 39,6-40,9° С (помірна гіпертермія), 42,0-43,1° С (гіпертермія

середнього ступеня) та 44,1-45,3° С (екстремальний режим). У камері підтримувалися постійні показники вологості повітря (41-51%) та газового складу навколишнього середовища. Корекцію змін, що виникають внаслідок впливу підвищеної температури навколишнього середовища, здійснювали за 1 годину до моделювання загальної гіпертермії шляхом введення через шлунковий зонд інозину в дозі 20 мг/кг. Дослідження проводили в динаміці: на 1, 7, 15, 30 і 60 добу періоду реадптації.

Утримання та маніпуляції над тваринами виконувалися відповідно до основних етичних принципів у сфері біоетики, що викладені у «Європейській конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей», що була ратифікована у 1985 році у Страсбурзі [3]. Після завершення дослідження тварин виводили з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом і відразу вилучали сім'яні пухирці. Проводили макроскопічне дослідження, яке передбачало зовнішній огляд з метою виявлення патологічних відхилень, вимірювання розміру (довжина, ширина, товщина) та визначення маси сім'яних пухирців. Фіксацію та виготовлення парафінових блоків виконували у відповідності до загальноприйнятих методик. Для вивчення структурних компонентів гістологічні зрізи забарвлювали гематоксиліном та еозином. Статистичну обробку цифрових даних, отриманих при морфометричних досліджен-

©. Пастухова В.А., Кравчук О.М., 2016

нях, проводили з використанням пакету статистичних комп'ютерних програм для Windows та Excel [4]. Відмінності між групами середніх величин та їх помилки оцінювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Потім було проведено факторний дисперсійний аналіз отриманих даних [5].

#### Результати дослідження та їх обговорення.

За результатами факторного аналізу встановлена відсутність достовірно підтверженого впливу помірної гіпертермії як діючого агента на макроскопічні органометричні параметри СП статево-незрілих шурів. Із гістологічних показників на перегрівання у помірному режимі у статево-незрілих тварин відреагували тільки дві структури: товщина слизової та м'язової оболонок на 1 та 7 добу отримала вплив гіпертермією з силою дії фактора 66,1% та 53,5%.

При дії гіпертермії середнього ступеня на зовнішні габаритні параметри СП статево-незрілих шурів також не зареєстровано статистично значущого впливу дії досліджуваного фактора, проте на гістологічному рівні встановлено вплив гіпертермії на ряд показників. Так, на усіх термінах експерименту гіпертермія середнього ступеня діяла на об'єм ядер та висоту епітелію слизової оболонки проток СП як фактор з силою 97,1%, 97,4%, 88,3%, 93,0% та 81,1%, 90,6%, 94,8%, 87,4% та 70,6%, відповідно до 1, 7, 15, 30, 60 діб реадaptaції. Як найменший, так і найбільший діаметр ядер епітелію отримували вплив фактора гіпертермії з силою від 84,0% – 72,2% на 1 добі до 73,2% та 61,2% – на 60 добі, відповідно, тобто сила дії фактора перегрівання на гістоморфометричні показники епітелію СП та його ядерних структур зберігалася на стабільному рівні протягом усього експерименту. Треба відзначити тимчасовий вплив гіпертермії вказаного режиму на товщину м'язової оболонки проток СП, що тривала лише протягом першого тижня реадaptaції, сягнувши 71,7% та 89,1%, відповідно, а на товщину м'язової оболонки проток у статево-незрілих шурів гіпертермія середнього ступеня статистично значущого впливу не мала.

Сила впливу гіпертермії середнього ступеня за умов корекції інозином несподівано опинилася більш виразною, ніж без корекції, на товщину м'язової оболонки проток СП: сила дії вказаних факторів досягала 82,3% та 95,5% на 1 та 7 добу. Товщина слизової оболонки СП, як і у попередній групі, залишалася резистентною до вказаних діючих факторів. Значного впливу факторів гіпертермії, корегованої інозином, отримав об'єм ядер епітелію СП, з силою дії фактора 89,5%, 94,1%,

73,1%, 75,6% та 72,2% відповідно до встановлених термінів. Проте на такі показники, як висота епітеліоцитів та найбільший діаметр їх ядер, вказані фактори впливали лише протягом першого місяця їх дії з силою впливу у межах 65,00% – 82,00% (в середньому). На найменший діаметр ядер епітелію гіпертермія середнього ступеня завдяки присутності коректора статистично значущого впливу не отримувала. Таким чином, гіпертермія як помірна, так і середнього ступеня, якщо розглядати ці чинники як діючий фактор, спричиняли значний вплив тільки на мікроструктури СП, а саме на об'єм ядер та висоту епітелію проток СП, тоді як товщина м'язової та слизової оболонок проток СП у статево-незрілих шурів зберігали відносну резистентність до прикладеної дії.

Далі в експерименті на групі статево-незрілих шурів вивчався фактор дії гіпертермії екстремального ступеня, причому одразу було встановлено значний вплив такого режиму перегрівання на зовнішні макроскопічні параметри СП. Так, дія екстремальної гіпертермії мала тимчасовий вплив на масу СП з силою дії фактора з 7 по 15 добу від 44,3% до 56,4%. На загальний об'єм органа гіпертермія вказаного режиму впливала більш потужно і тривало: протягом першого місяця реадaptaції сила дії фактора перегрівання сягала 92,2% – 83,0%, проте до 60 доби помітно послаблювалася, залишаючись поза статистично значимою межею. Також значного впливу зазнавала товщина органа: екстремальний режим перегрівання впливав на товщину СП протягом усього першого місяця спостереження з силою дії фактора до 75,5%. Жоден з мікроскопічних параметрів не залишився без впливу гіпертермії екстремального ступеня: товщина м'язової оболонки проток СП перебувала під впливом вказаного фактора перегрівання протягом місяця з силою впливу фактора 81,6%, 94,0%, 73,8% та 76,1%. До впливу дії фактора екстремальної гіпертермії залучалася також і слизова оболонка проток, знаходячись під впливом фактора протягом усього експерименту з силою дії фактора в середньому 68,0%, тоді як гіпертермія помірного та середнього ступеня статистично не впливала на цей показник. Найпотужніше виглядала дія фактора екстремальної гіпертермії на об'єм ядер та висоту епітеліальних клітин: дія фактора тривала протягом усіх термінів експерименту, сягаючи 97,0%, 96,7%, 90,9%, 93,6%, 94,9% на об'єм ядер та 94,0%, 93,8%, 95,2%, 89,7% та 80,5% – для висоти епітеліоцитів. Таку потужність дії фактора перегрівання реєстрували вперше в експерименті. На діаметр ядер епітеліоцитів (як найбільший, так і найменший)

гіпертермія екстремального ступеня як діючий фактор сягала приблизно такого ж рівня впливу, як і гіпертермії слабших режимів, а саме: від 83,5% – 81,9% та 74,0% – 63,0% з 1 до останньої, 60-ї доби реадптації.

За умов корекції інозином сила впливу гіпертермії екстремального ступеня на масу органа визначалася майже у тих же межах, що й без корекції, а саме: з 1 по 15 добу від 44,7% до 53,0%. На об'єм органа сила діючого фактора тривала протягом першого місяця, як і у попередній групі, з силою дії від 82,00% до 87,3%. Знов-таки, незважаючи на присутність коректора, значного впливу зазнавала товщина органа, на яку діючий фактор впливав з силою до 78,00%, проте це спостерігалось лише на 30-й добі, а надалі нівелювалося: екстремальний режим перегрівання впливав на товщину СП протягом усього першого місяця спостереження з силою дії фактора до 75,5%. Слід відзначити втрату статистичної значущості впливу фактора гіпертермії середнього ступеня як за умов корекції інозином, так і без нього у статевонезрілих щурів на 60-у добу реадптації. На гістологічні структури СП статевонезрілих щурів присутність інозину значно нівелювала вплив екстремальної гіпертермії: на товщину м'язової оболонки гіпертермія як діючий фактор мала статистично підтверджений вплив лише протягом першого тижня з силою від 81,4% до 95,7%; товщина слизової оболонки взагалі не реагувала на вплив гіпертермії вказаного режиму як діючого

фактора. Значним залишався фактор дії екстремальної гіпертермії на об'єм ядер епітелію: від 97,7% на 1 добу до 84,3% – на 60. Висота епітелію зазнавала значно меншого впливу фактора перегрівання за умов корекції, ніж у щурів некорегованої групи: фактор діяв на цей показник з силою 89,9%, 91,9%, 92,2%, 84,7% та 67,3% відповідно до встановлених термінів. Найбільший діаметр ядер епітелію також отримав значно меншого впливу досліджуваного фактора: від 74,5% до 70,7% з 1-ї по 60-у добу включно. Найменший діаметр ядер епітелію майже не підлягав впливу фактора гіпертермії за умов корекції інозином, окрім першого тижня, коли фактор діяв із статистично підтвердженою силою від 55,1% до 59,1%.

**Висновок.** Таким чином, якщо гіпертермія екстремального режиму розглядається як діючий фактор, жодного мікроскопічного параметра СП не залишається без впливу цієї дії, проте найбільше він спричиняє дію на об'єм ядер епітеліоцитів та висоту цих клітин у СП статевонезрілих тварин. Присутність коректора здатна нейтралізувати дію цього фактора на товщину слизової оболонки проток СП та найменший діаметр ядер епітелію.

**Перспективи подальших досліджень.** В майбутніх дослідженнях планується вивчення однофакторного дисперсійного аналізу даних, отриманих в умовах впливу загальної гіпертермії різного ступеня та при застосуванні коректора у статевозрілих щурів та у щурів з вираженими старечими змінами.

#### Список використаної літератури

1. Саутин С.Н. Мир компьютеров и химическая технология. / С.Н. Саутин, А.Е. Пунин. – Л.: Химия. – 1991. – 144 с.
2. Закгейм А.Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов. – М.: Химия. – 1973. – 224 с.
3. European convention for protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe. – (18.03.1986). – Strasburg. – 1986. – 52 p.
4. Ланач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С.Н. Ланач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич. – К.: Морион, 2000. – 320 с.
5. Минцер О.П. Методы обработки медицинской информации / О.П. Минцер, Б.Н. Угаров, В.В. Власов: Учебное пособие. – К.: Вища школа, 1991. – 271 с.

#### ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ СЕМЕННЫХ ПУЗЫРЬКОВ НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС, ПОЛУЧЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ГИПЕРТЕРМИИ И ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРРЕКТОРА

**Резюме.** Количественная интерпретация меры или значимости влияния действия гипертермии как экспериментального фактора и степень возможности коррекции изменений, причиненных гипертермическим влиянием с помощью инозина, позволяет наглядно оценить однофакторный дисперсионный анализ. Гипертермия определена как

первичный действующий агент, для которого было рассчитано конкретными цифрами силу воздействия этого агента на макро- и микроморфометрические показатели семенных пузырьков экспериментальных животных. Это был первый шаг анализа. Вторым шагом стала калькуляция цифрового выражения силы воздействия корректора инозина как вторичного действующего фактора.

**Ключевые слова:** семенные пузырьки, неполовозрелые крысы, однофакторный дисперсионный анализ.

**ONE-FACTOR DISPERSING ANALYSIS OF SEMINAL VESICLES OF IMMATURE RATS OBTAINED UNDER CONDITIONS OF HYPERTHERMIA AND CORRECTOR APPLICATION EFFECT**

**Abstract.** Quantitative interpretation of the measure or significance of the impact of hyperthermia action as an experimental factor and the degree of possibility to correct changes caused by the influence of hyperthermia using inosine enables to assess one-factor dispersing analysis visually. Hyperthermia is

defined as the primary active agent. The power of action of this agent upon the macro- and micromorphometric indices of the seminal vesicles of the experimental animals was calculated with particular numbers. It was the first step of the analysis. The second step was to calculate the power of impact of inosine corrector as a secondary acting factor.

**Key words:** seminal vesicles, immature rats, one-factor dispersing analysis.

National University of Physical Education and Sport of Ukraine (Kyiv)

Надійшла 25.01.2016 р.  
Рецензент – проф. Хмара Т.В. (Чернівці)