

УДК 617.721.6-002:616-031

Зв'язок температури поверхні ока з клінічною картиною у кроликів з модельованим неінфекційним переднім та середнім увеїтом

О. Е. Дорохова, канд. мед. наук; О. В. Зборовська, д-р мед. наук; Мен Гуаньцзюнь, аспірант

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П. Філатова НАМН України»;
Одеса (Україна)

E-mail: dorochovaa@gmail.com

Ключові слова:

увеїт, об'єктивізація оцінки запалення, температура поверхні ока, термоелектричні пристрій

Актуальність. На сьогоднішній день край важливим завданням є розробка об'єктивних методів оцінки внутрішньоочного запалення.

Мета. Вивчити у кроликів з модельованим неінфекційним переднім та середнім увеїтом зв'язок температури поверхні ока в проекції циліарного тіла з клінічними проявами увеїту.

Матеріал і методи. Проведено вимірювання температури поверхні очей в проекції плоскої частини циліарного тіла на 17 кроликах породи «шиншила» з модельованим неінфекційним переднім та середнім увеїтом.

Результати. Клінічні ознаки увеїту, які характеризують ступінь активності запального процесу, найбільш виражені на першу добу моделювання неінфекційного переднього та середнього увеїту в оці кролика, та поступово регресують і вже не відзначаються к 19 дню спостережень. Встановлений слабкий кореляційний зв'язок ($r = 0,32$; $p = 0,0001$) між температурою поверхні очей (в проекції циліарного тіла) кроликів з модельованим неінфекційним переднім та середнім увеїтом і зваженою сумою балів, що характеризують клінічну картину увеїта, на всі терміни спостереження. Різниця температур між хворими та інтактними очима кореляційно пов'язана зі зваженою сумою балів клінічної оцінки ступеню активності експериментального увеїту. Так, на першу добу розвитку увеїту встановлено сильний кореляційний зв'язок ($r=0,73$; $p=0,008$), у наступні дні він слабшає і з 8 дня стає не значущим ($r=0,4$; $p=0,19$). Різниця температур між хворими і парними очима не дає об'єктивної картини температурної відповіді очей на експериментальний увеїт у зв'язку із наявністю вегетативної температурної реакції парного ока кролика. Тому в розрахунках треба враховувати цю вегетативну реакцію та проводити порівняння відносно референтних значень інтактних очей, а не парного ока.

Актуальність. Увеїт охоплює групу запальних очних захворювань, які можуть спричинити катастрофічні пошкодження очних структур [14]. Приблизно 10-15% сліпоти, що можна попередити, в західних країнах спричинені увеїтами та їх ускладненнями [3]. Загалом, захворюваність пов'язана з увеїтом та його ускладненнями, залишається значним тягарем для систем охорони здоров'я [6]. Парадигма лікування внутрішньоочного запалення включає швидкий початковий контроль запалення (найчастіше із застосуванням місцевих та системних кортикостероїдів), із подальшою стероїдзберігаючою імуномодельюючою терапією, яка потребує контролю. Тільки після «управління» запаленням можна знижувати та припиняти прийом кортикостероїдів щоб мінімізувати негативні побочні ефекти терапії [12].

Для прийняття свідомого рішення щодо кількості та тривалості прийому імуносупресивної терапії увеїтів треба чітко оцінити ступінь активності запального процесу. На сьогоднішній день з метою оцінки ступеню активності увеїтів у більшості досліджень використовується класифікація SUN (Standardization of Uveitis Nomenclature) та NIH (National Institutes of Health) [4, 11]. Ці класифікації засновані на підрахунку

кількості «клітин» та і оцінці фльору в передній камері та скловидному тілі. Зрозуміло, що ці класифікації (SUN і NIH) носять суто суб'єктивний характер, в великій мірі залежать від дослідника та схильні до помилок. Об'єктивна оцінка наявності і ступеня внутрішньоочного запалення за допомогою простих, дешевих і надійних методів залишається метою дослідників протягом багатьох років. З огляду на важливість відтворюваності вимірювань, особливо в клінічних випробуваннях, останнім часом відбувається поступова спроба обмеження суб'єктивної оцінки запалення з переходом і кращим вибором об'єктивних методів оцінки внутрішньоочного запалення.

Економічними, неінвазивними та такими, що не мають протипоказань, можна визнати методики обстежень по вимірюванню локальної температури. Ці методики прості, інформативні та повністю безпечні для хворих при багаторазовій повторюваності [1].

В нашій попередній роботі ми встановили, що при моделюванні переднього та середнього неінфекційного увеїту на кроликах в перші дні після моделювання:

на першу добу відмічається значуще підвищення температури в проекції циліарного тіла як хворих очей до 35,7°C ($p=0,002$), так і контралатеральних (парних) очей 35,0°C ($p=0,05$) (при відсутності різниці між ними) відносно інтактних очей інтактних кроликів (34,1°C), а на п'яту добу вже з'являється значуща різниця температури поверхні хворих очей 36,0°C з парними 34,7°C ($p=0,04$). Відсутність різниці між хворим і парним оком в перший день скоріш за все обумовлена підвищенням температури парного ока за рахунок розвитку вегетативної реакції в цьому оці і не супроводжується будь-якими гістоморфологічними патологічними змінами у наступному та носить функціональний характер [9, 10].

Метою даного дослідження було дослідити у кроликів з модельованим неінфекційним переднім та середнім увеїтом зв'язок температури поверхні ока в проекції циліарного тіла з клінічними проявами увеїту.

Матеріал і методи

Експеримент було проведено на 17 кроликах породи «шиншила» (34 ока), масою від 2,5 до 3 кг. Кроликів було розподілено на 2 серії експерименту: в одній – 7 кроликів, у другій – 10 кроликів. До проведення досліджень тварини знаходились на карантині протягом двох тижнів. Тварини утримувались в стандартних умовах віварію, на стандартному раціоні харчування і водному режимі. Температура приміщення склала від 18 до 25 °C.

Всім кроликам було модельовано неінфекційний передній та середній увеїт тільки на правих очах за розробленою нами методикою [9]. Ліві парні очі були здорові.

Перебіг запального процесу контролювався за допомогою біомікроскопії, офтальмоскопії, термометрії поверхні ока в проекції циліарного тіла, оцінки ступеня запальної реакції за розробленою бальною системою критеріїв. Кожної змінної, що характеризує клінічну картину було присвоєно певну кількість балів, в залежності від тяжкості симптому (табл. 1). Таким клінічним ознакам, як фібрин в передній камері та неможливість візуалізації скловидного тіла (у зв'язку з увеїтом), при їх наявності, було присвоєно 2 бали – як показникам дуже важкого перебігу увеїту.

Всім тваринам проводилось вимірювання температури поверхні ока в проекції циліарного тіла за методикою, що описана в нашій попередній роботі, спеціальним термоелектричним пристроєм, розробленим в Інституті термоелектрики НАН і МОН України в рамках договору про співпрацю з ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П. Філатова НАМН України» [2, 8]. Кожному кролику вимірювання проводились через день або через 2 дні в першій серії, та через 4-6 днів в другій серії.

Термін спостереження склав від 6 до 57 днів. Було сформовано 2 групи виведення. Перша (рання) група виведення – виведення тварин здійснювалося при

Таблиця 1. Клінічна оцінка ступеню запального процесу при передньому та середньому неінфекційному увеїті в балах

Клінічна ознака	Бали
Преципітати	Так – 1 бал; ні – 0 балів
Набряк райдужки	Так – 1 бал; ні – 0 балів
Фібрин в передній камері	Так – 2 бали; ні – 0 балів
Свіжі сінехії	Так – 1 бал; ні – 0 балів
Неможливість візуалізації очного дна (у зв'язку із увеїтом)	Так – 1 бал; ні – 0 балів
Сльозотеча	Так – 1 бал; ні – 0 балів
Світлобоязнь	Так – 1 бал; ні – 0 балів
Набряк рогівки	Так – 1 бал; ні – 0 балів
Ін'єкція	Так – 1 бал; ні – 0 балів
Розширення судин райдужки	Так – 1 бал; ні – 0 балів
Клітинна взвесь в передній камері	Так – 1 бал; ні – 0 балів
Неможливість візуалізації скловидного тіла (у зв'язку із увеїтом)	Так – 2 бали; ні – 0 балів
Гіпопіон	Так – 1 бал; ні – 0 балів

офтальмоскопічному зникненні симптомів активного увеїту (строк біля 1-2 тижнів). Друга (пізня) група виведення – виведення тварин здійснювалося при нормалізації температури хворого ока відносно парного ока (в послідовні дні вимірювання різниця між хворим і парним оком не перевищувала 0,2°C). У міру виведення тварин з експерименту у кроликів проводився забір очних яблук для виконання гістоморфологічних досліджень, які будуть описані в наших наступних статтях.

Експеримент проводили з виконанням етичних норм, передбачених міжнародними принципами Європейської конвенції «О захисті хребетних тварин, які використовуються для експериментів та в інших наукових цілях» (Страсбург, 1985) та норм біомедичної етики, схвалених Першим Національним конгресом України по біоетиці (2001), а також Законом України №3447-IV «Про захист тварин від жорстокого поводження» (Київ, 2006). Проведення дослідження було схвалено біоетичним комітетом ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П.Філатова НАМН України».

Статистична обробка проводилась за допомогою програми Statistica 8.0. Для оцінки кількісних показників розраховували середні значення (M), стандартне відхилення вибірки (SD). Різницю порівнюваних середніх значень вибірок вважали значущою при величині $p < 0,05$. Також ми визначали коефіцієнт кореляції Спірмана та Пірсона за допомогою кореляційних матриць.

Результати

На першому етапі роботи ми провели дослідження зв'язку температури з клінічними признаками, вираженими в балах. Був встановлений слабкий кореляційний зв'язок між температурою поверхні очей в проекції циліарного тіла і зваженою сумою балів, що характеризують клінічну картину ($r=0,32$; $p=0,0001$) на всі терміни спостереження.

Для зручності подальших розрахунків нами була створена змінна, яка дорівнює температурній різниці в проекції циліарного тіла між хворим і парним оком ($\Delta 1$):

$$\Delta 1 = T_{\text{хворе око}} - T_{\text{парне око}} \quad (1)$$

Ця різниця $\Delta 1$ на всі терміни спостереження представлена нормальним розподілом ($K-S d = 0,05$, $p > 0,2$).

Далі температурну різницю $\Delta 1$ ми поділили на 4 категорії і їм були присвоєні певні коди. Так, при $\Delta 1$ 1 категорії різниця була невелика і становила від 0 до $0,5^\circ\text{C}$, при $\Delta 1$ 2 категорії різниця була середня і складала від $0,5$ до $1,2^\circ\text{C}$. $\Delta 1$ 3 категорії – найбільша різниця, дорівнює та більше $1,2^\circ\text{C}$. $\Delta 1$ 4 категорії була представлена негативною різницею (тобто температура хворого ока була нижче температури парного ока). В перший день переважають кролики з $\Delta 1$ 2 категорії, при цьому навіть є 1 кролик, із негативною $\Delta 1$. Далі на третій день співвідношення кроликів з $\Delta 1$ 1 та 2 категорії вирівнюється, що свідчить про збільшення температурної різниці між хворим і парним оком. І найбільша кількість спостережень (57,1%) з температурним діапазоном $\Delta 1$ 3 категорії відмічається на п'ятий день експерименту. Тобто в цей день у більшості кроликів відмічалась найбільша різниця між хворим і парним оком. Скоріш за все, переважання кроликів в перші дні не з максимальною температурною різницею і, навіть з негативною різницею, пов'язано із попередньо встановленою нами вегетативною реакцією парного ока в перші дні розвитку увеїту [9]. Далі до 20 дня знов починають переважати кролики з середньою температурною різницею між хворим і парним оком в діапазоні від $0,5$ до $1,2^\circ\text{C}$, окрім 12 дня, коли знов піднялась кількість кроликів з температурною $\Delta 1 \geq 1,2^\circ\text{C}$. Починаючи з 16 дня, з'являються дні вимірювання, коли кролики з великою температурною різницею ($\Delta 1$ категорії 3) вже відсутні. Після 20 дня спостереження важко встановити чітку тенденцію. Переважають то кролики з найменшою різницею від 0 до $0,5^\circ\text{C}$, то кролики з різницею від $0,5$ до $1,2^\circ\text{C}$.

Взагалі, за весь період спостереження більшість тварин мали середню температурну різницю $\Delta 1$ в межах від $0,5$ до $1,2^\circ\text{C}$. При оцінюванні процентного розподілу категорій $\Delta 1$ слід враховувати, що кількість спостережень поступово знижалась у зв'язку із виведенням тварин, починаючи із 6 дня експерименту, коли вже з'являлись кролики з клінічно неактивним переднім увеїтом. І ближче до завершення експерименту за один день вимірювалось лише 1 чи 2 кролики. Окрім першого дня, починаючи з 12 дня починає зустрічатися

невелика кількість кроликів з негативною різницею $\Delta 1$. Не відбувається накопичення проценту кроликів із такою різницею, оскільки нормалізація температури хворого ока відносно парного була умовою виведення.

При спробі встановити кореляційний зв'язок між зваженою сумою балів клінічної оцінки і температурною різницею $\Delta 1$ кореляцію не було встановлено ($r=0,16$; $p > 0,05$).

На наступному етапі дослідження з огляду на раніше встановлені нами явища температурної вегетативної реакції парного ока, а також те, що в зв'язку з цим, різниця між хворим і парним оком ($\Delta 1$) не дає об'єктивної картини температурної відповіді очей на експериментальну патологію, для створення об'єктивної картини ступеня підвищення температури ми створили змінну $\Delta 2$, що отримана як різниця між температурою хворого (формула 2) або парного ока (формула 3) і референтним значенням температури. Референтне значення було отримано нами раніше в результаті дослідження температури поверхні ока групи інтактних тварин (42 кролика) $34,11^\circ\text{C}$ ($SD=1,421$) [8].

$$\Delta 2_{\text{хворих очей}} = T_{\text{хворих очей}} - T_{\text{інтактних очей}} \quad (2)$$

$$\Delta 2_{\text{парних очей}} = T_{\text{парних очей}} - T_{\text{інтактних очей}} \quad (3)$$

На весь період спостереження середні температури хворих очей і референтного значення інтактних очей значущо різнилися $p=0,0001$, також як і парних з інтактними $p=0,004$. $\Delta 2$ хворих очей характеризується нормальним розподілом ($K-S d=0,07$, $p > 0,2$). Медіана $\Delta 2$ хворих очей становить $1,16$, при мінімумі $-2,0$, а максимумі $3,12$. Нижній квантиль дорівнює $1,16$, верхній $1,92$.

Розрахунок $\Delta 2$ хворих очей та зваженої суми балів ми проводили тільки для кроликів з першої серії експерименту (7 кроликів), оскільки в ній вимірювання проводились частіше: через день або через 2 дні проти 4-6 днів в другій серії.

В перші 10 днів відмічається виражена підвищена температурна реакція хворих очей відносно референтного значення ($\Delta 2$). Найбільша температурна різниця між хворими та інтактними очима спостерігається на 8 та 10 дні, після чого $\Delta 2$ значно знижується (табл. 2).

Таблиця 2. Характеристика $\Delta 2_{\text{хворих очей}}$ в перші 12 днів експерименту

День	Середнє	Медіана	min	max	SD	n
1	2,25	2,43	1,60	2,64	0,46	6
3	1,84	1,92	0,89	2,69	0,67	7
5	1,83	2,02	0,67	2,63	0,68	7
8	2,29	2,45	1,45	3,12	0,61	7
10	2,46	2,78	1,57	3,07	0,65	7
12	1,24	1,49	-0,65	2,83	1,46	7

Примітка. min - мінімальне значення; max - максимальне значення.

Середнє зваженої суми балів клінічної оцінки ступеню активності запального процесу є найбільшим на першу добу розвитку увеїту, та поступово знижується. Починаючи з 10 дня вже з'являється мінімум, що дорівнює 0 балів, нижній кuartиль вже дорівнює 0 та медіана дорівнює 0. К 19 дню зважена сума балів вже повністю знижується до 0 балів (табл. 3).

На відміну від різниці між хворим і парним оком ($\Delta 1$), $\Delta 2$ виявилася кореляційно пов'язана зі зваженою сумою балів клінічної оцінки. Коефіцієнт кореляції слабкий, статистично значущий ($r=0,3$; $p=0,0001$).

Співвідношення динаміки температурної різниці $\Delta 2$ з клінічною оцінкою ступеню запального процесу в балах наведено на рисунку 1. Видно, що коливання $\Delta 2$ для хворих і парних очей співвідносяться, завдяки вегетативній температурній реакції парного ока. При цьому коливань суми балів клінічної оцінки ступеню активності запального процесу не відбувається, а йде поступове зниження. На 12 день вже відсутня температурна різниця між парним оком та референтним значенням, а медіана суми балів клінічної оцінки дорівнює 0 балів (рис. 1).

У першу добу спостереження було встановлено сильний кореляційний зв'язок між $\Delta 2$ хворих очей і сумою балів клінічної оцінки $r=0,73$ ($p=0,008$). У наступні дні цей зв'язок між температурною реакцією і клінічними проявами на 3 та 5 день слабшає ($r=0,54$; $p=0,05$) та ($r=0,68$; $p=0,02$), відповідно. Починаючи з 8 дня спостереження, зв'язок присутній, однак він не

Таблиця 3. Характеристика зваженої суми балів клінічної оцінки залежно від дня спостереження

Дні	Середнє (SD)	Медіана	min	max	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль
1	10,33 (2,65)	10	7	15	9,0	11
3	10,00 (2,0)	10	7	13	9,0	12
5	8,57 (2,15)	8	5	12	8,0	10
8	5,43 (2,07)	5	3	9	4,0	7
10	3,14 (2,3)	4	0	6	0,0	5
12	0,71 (1,11)	0	0	3	0,0	1
14	1,33 (1,53)	1	0	3	0,0	3
16	0,67 (1,16)	0	0	2	0,0	2
19	0,00 (0,00)	0	0	0	0,0	0

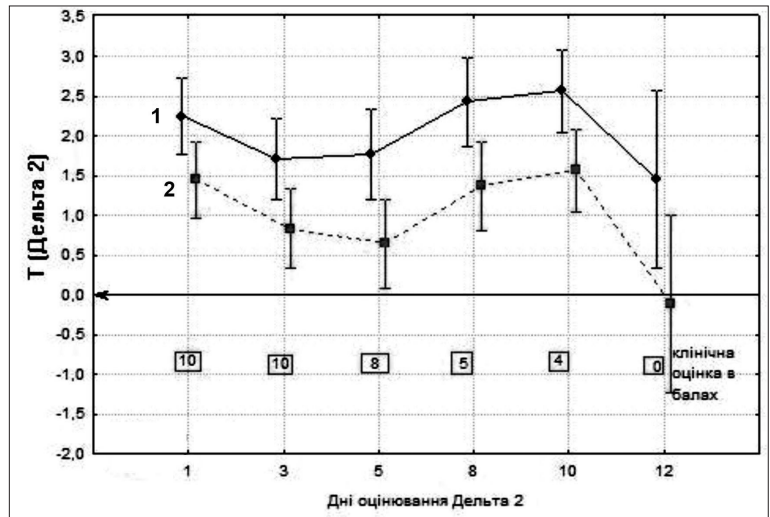


Рис. 1. Динаміка температурної різниці $\Delta 2$ для хворих та парних очей відносно референтного значення та клінічна оцінка в балах на ці дні. (1 – хворі очі, 2 – парні, горизонтальна стрілка – референтне значення).

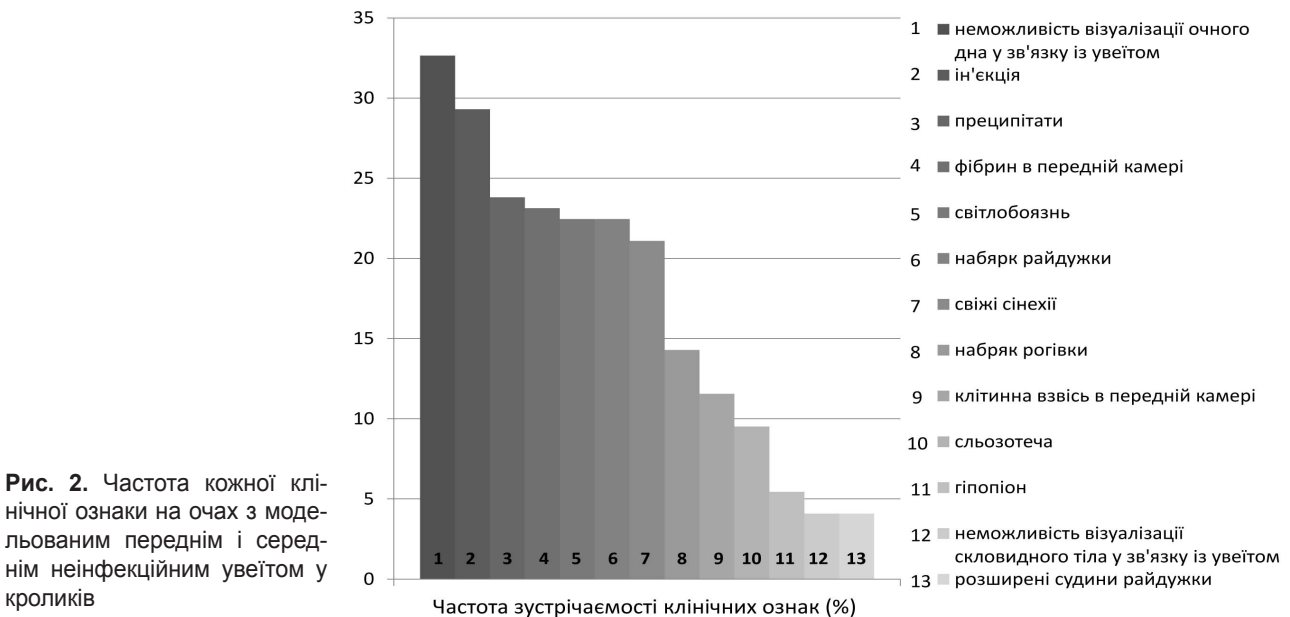


Рис. 2. Частота кожної клінічної ознаки на очах з модельованим переднім і середнім неінфекційним увеїтом у кроликів

Таблиця 4. Зв'язок температур ока з клінічними ознаками

Клінічна ознака	r (p)
Преципітати	0,38 (p<0,05)
Набряк райдужки	0,31 (p<0,05)
Фібрин в передній камері	0,27 (p<0,05)
Свіжі сінехії	0,25 (p<0,05)
Не можливість візуалізації очного дна (у зв'язку із увеїтом)	0,25 (p<0,05)
Сльозотеча	0,23 (p<0,05)
Світлобоязнь	0,23 (p<0,05)
Набряк рогівки	0,23 (p<0,05)
Ін'єкція	0,23 (p<0,05)
Розширення судин райдужки	0,20 (p<0,05)
Клітинна взвіль в передній камері	0,20 (p<0,05)
Неможливість візуалізації скловидного тіла (у зв'язку із увеїтом)	0,17 (p<0,05)
Гіпопіон	0,08 (p>0,05)

значущий ($r=0,4$; $p=0,19$). І на 12 день кореляційний зв'язок між температурною реакцією і клінічним станом вже повністю відсутній ($r=-0,09$; $p=0,7$).

Частота кожної клінічної ознаки (на хворих очах, $n=147$) наведена на рисунку 2.

При визначенні коефіцієнту кореляції Спірмана між температурою хворого ока та кожною клінічною ознакою запалення ($n=147$) було встановлено статистично значиму наявність слабого зв'язку з усіма ознаками окрім гіпопіону. Ранжовані коефіцієнти кореляції наведені у таблиці нижче (табл. 4).

На температуру поверхні ока в проекції циліарного тіла впливали всі клінічні прояви увеїту окрім гіпопіону та неможливості візуалізації очного дна у зв'язку з увеїтом.

Обговорення

В статті Chen J. (2019), присвяченій клінічній та функціональній оцінці запалення із застосуванням експериментального аутоімунного увеїту, для кращого використання моделей аутоімунних увеїтів автори вказують на необхідність застосування зручних методів динамічної оцінки, які повинні бути неінвазивними, щоб не впливати на розвиток та прогресування захворювання [5]. Запропонована нами методика набагато краще відповідає запропонованим умовам оцінки експериментальних увеїтів.

І раніше були зроблені спроби встановлення зв'язку між клінічними проявами увеїту та локальними змінами температури ока. Ще в 1968 р. Mapstone R. у роботі по дослідженню температури очної поверхні при увеїтах за допомогою болометра визначав температуру рогівки, температуру чола і нижньої повіки та встановлював температурну різницю (дельту) між вказаними ділянками вимірювання ураженої та

здорової сторони. Автор встановив, що гострий монолатеральний передній увеїт викликає підвищення температури рогівки і періорбітальної шкіри на стороні хворого ока, та зазначав лінійну залежність між максимальною температурою рогівки і тривалістю наявності циліарної ін'єкції [13]. На відміну від автора цієї роботи, ми визнали некоректним порівняння ураженої ділянки із здоровою, що пояснюється вегетативною реакцією контралатерального ока. Також такі розрахунки можуть заздалегідь призводити до похибки, і більш коректним ми вважаємо порівняння температури очної поверхні із референтними значеннями ($\Delta 2$). Розрахунки запропоновані нами, виявились доволі чутливими, що дозволило встановити кореляцію між температурою очної поверхні та різноманітними клінічними ознаками увеїту. При визначенні коефіцієнту кореляції Спірмана між температурою хворого ока та кожною клінічною ознакою запалення ми встановили статистично значиму наявність слабого зв'язку з усіма ознаками окрім гіпопіону.

Є роботи по встановленню зв'язку клінічних проявів офтальмологічних хвороб та температурними змінами. В іншій роботі, в експерименті на кроликах було показано, що температура очної поверхні є індикатором стадій загоєння ран рогівки, і корелює з запальною відповіддю [7].

Таким чином, в результаті проведеного дослідження ми встановили що:

Клінічні ознаки увеїту, які характеризують ступінь активності запального процесу, найбільш виражені на першу добу моделювання неінфекційного переднього та середнього увеїту в оці кролика, поступово регресують і вже не визначаються на 19 день спостережень.

Встановлений слабкий кореляційний зв'язок ($r=0,32$; $p=0,0001$) між температурою поверхні очей (в проекції циліарного тіла) кроликів з модельованим неінфекційним переднім та середнім увеїтом і зваженою сумою балів, що характеризують клінічну картину увеїта, на всі терміни спостереження. Між температурою поверхні хворого ока та кожною клінічною ознакою запалення (окрім гіпопіону) також встановлено наявність значимого ($p<0,05$) слабого зв'язку.

Різниця температур між хворими та інтактними очима кореляційно пов'язана зі зваженою сумою балів клінічної оцінки ступеню активності експериментального увеїту. Так, на першу добу розвитку увеїту встановлено сильний кореляційний зв'язок ($r=0,73$; $p=0,008$), у наступні дні він слабшає і з 8 дня стає не значущим ($r=0,4$; $p=0,19$).

Література

1. Журавльов А.С. Диагностика гострих параназальных синуситов на основе использования дистанционной инфракрасной термографии / А.С. Журавльов, О.О. Карчинський // Ринологія. – №2. – 2017. – С. 10-20.
2. Anatyshuk L., Pasyechnikova N., Zadorozhnyy O., Nazaretian R., Myrnenko V., Kobylanskyi R., Gavrilyuk N. Original device and approaches to the study of temperature

- distribution in various eye segments (experimental study) // J. Ophthalmol. (Ukraine). – 2015. – №6. – P.50-53.
3. **Andrew D. Dick.** Risk of Ocular Complications in Patients with Noninfectious Intermediate Uveitis, Posterior Uveitis, or Panuveitis / Andrew D. Dick, Namita Tundia MS, Rachael Sorg [et al.] // Ophthalmology. – 2016. – Vol. 123 (3). – P. 655-662
 4. **Bloch-Michel E.** International Uveitis Study Group: recommendations for the evaluation of intraocular inflammatory disease / E. Bloch-Michel, R.B. Nussenblatt // Am J Ophthalmol. – 1987. – Vol. 103. – P. 234–235.
 5. **Chen J.** Clinical and Functional Evaluation of Ocular Inflammatory Disease Using the Model of Experimental Autoimmune Uveitis / J. Chen, R. R. Caspi // Immunological Tolerance. – 2019. – P. 211–227.
 6. **Chu D.S.** Healthcare costs and utilization for privately insured patients treated for non-infectious uveitis in the USA / D.S. Chu, S.J. Johnson, U.G. Mallya, [et al.] // J. Ophthalmic Inflamm Infect. – 2013. – №3. – P. 64.
 7. **Coles W.H.** Ocular surface temperature (ocular thermography) as a predictor of corneal wound healing / W.H. Coles, R.K. Pandya, M. Anbar, [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 1988. – Vol.29. – P.313.
 8. **Dorokhova O.** Temperature of the ocular surface in the projection of the ciliary body in rabbits / Dorokhova O., Zborovska O. Meng Guanjun // J. ophthalmol. (Ukraine). – 2020. – №2 (493). – P.65-69.
 9. **Dorokhova O., Zborovska O., Meng Guanjun.** Changes in temperature of the ocular surface in the projection of the ciliary body in the early stages of induced non-infectious uveitis in rabbits // J Ophthalmol (Ukraine). – 2020. – №3(494). – P.47-52.
 10. **Dorokhova O, Zborovska O, Meng Guanjun.** Histomorphology of the healthy fellow eye in the rabbit with unilaterally induced non-infectious anterior and intermediate uveitis // J Ophthalmol (Ukraine). – 2020. – №4 (495). – P. 45-49.
 11. **Jabs D. A.** Standardization of uveitis nomenclature for reporting clinical data. Results of the First International Workshop / D. A. Jabs, R. B. Nussenblatt, J. T. Rosenbaum [et al.] // Am. J. Ophthalmol. – 2005. – Vol. 140. – P. 509-516.
 12. **Jane S. Kim.** Clinical Trials in Noninfectious Uveitis / Jane S. Kim, Jared E. Knickelbein, Robert B. Nussenblatt // Int. Ophthalmol. Clin. – 2015. – Vol. 55 (3). – P.79–110.
 13. **Mapstone R.** Corneal Thermal Patterns in Anterior Uveitis / R. Mapstone // Br J Ophthalmol. – 1968. – Vol. 52 (12). – P. 917-21.
 14. **Nussenblatt R. B.** The natural history of uveitis / R. B. Nussenblatt // Int. Ophthalmol. – 1990. – Vol.14 (5-6). – P. 303-8.

Автори засвідчують про відсутність конфлікту інтересів, які б могли вплинути на їх думку стосовно предмету чи матеріалів, описаних та обговорених в даному рукопису.

Поступила 21.09.2020

Связь температуры поверхности глаза с клинической картиной у кроликов с моделированным неинфекционным передним и средним увеитом

Дорохова О.Е., Зборовская А.В., Мэн Гуаньцзюнь

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова НАМН Украины»; Одесса (Украина)

Актуальность. На сегодняшний день крайне важной задачей является разработка объективных методов оценки внутриглазного воспаления.

Цель. Изучить на кроликах с моделированным неинфекционным передним и средним увеитом связь температуры поверхности глаза в проекции цилиарного тела с клиническими проявлениями увеита.

Материал и методы. Проведено измерение температуры поверхности глаз в проекции плоской части цилиарного тела на 17 кроликах породы «шиншилла» с моделированным неинфекционным передним и средним увеитом.

Результаты. Клинические признаки увеита, характеризующие степень активности воспалительного процесса, наиболее выражены в первые сутки моделирования неинфекционного переднего и среднего увеита, постепенно регрессируют и отсутствуют уже к 19 дню наблюдения. Разница температур между больными и парными глазами не дает объективной

картины температурного ответа глаз на экспериментальный увеит в связи с наличием вегетативной температурной реакции парного глаза кролика. Поэтому в расчетах надо учитывать эту вегетативную реакцию и проводить сравнение относительно референтных значений интактных глаз, а не парного глаза. Установлена слабая корреляционная связь ($r=0,32$, $p=0,0001$) между температурой глазной поверхности (в проекции цилиарного тела) кроликов с моделированным неинфекционным передним и средним увеитом и взвешенной суммой баллов, характеризующих клиническую картину увеита, на все сроки наблюдения. Разница температур между больными и интактными глазами корреляционно связана с взвешенной суммой баллов клинической оценки степени активности экспериментального увеита. Так, в первые сутки развития увеита установлена сильная корреляционная связь ($r=0,73$; $p=0,008$), в последующие дни она ослабевает и с 8 дня становится незначимой ($r=0,4$; $p=0,19$).

Ключевые слова: увеит, объективизация оценки воспаления, температура поверхности глаза, термоэлектрическое устройство