



Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр гигиены»

Фотообусловленные изменения некоторых констант гомеостаза у крыс в эксперименте

Коноплянко В.А., Баслык А.Ю.
Минск, 2021



Появление светоизлучающих устройств, принцип действия которых отличен от традиционно используемого в светильниках, свечения раскаленных тел, привело к обострению дискуссии о влиянии искусственного света на здоровье человека в целом и его зрительного анализатора



Цель работы – изучить фотообусловленные изменения некоторых морфофункциональных констант гомеостаза у крыс в эксперименте.



Для проведения исследования применялась экспериментальная установка, представляющая собой 9 металлических шкафов (боксов) с искусственным (электрическим) либо естественным освещением, конструкция которых позволяет разместить в каждом боксе одну стандартную клетку для лабораторных животных (крыс, мышей, морских свинок).



В каждом из боксов при помощи различных типов источников света (светодиодные, разрядные, лампы накаливания) обеспечивается идентичное по уровню освещенности ($200 \text{ лк} \pm 15\%$ на высоте 70 мм от дна бокса), но отличающееся по коррелированной цветовой температуре освещение.





Фотография боксов с включенными источниками освещения

В качестве источников света в боксах использованы:

- бокс № 1 – СД ИС с КЦТ 2700 К;
- бокс № 2 - СД ИС с КЦТ 4000 К;
- бокс № 3 - СД ИС с КЦТ 5700 К;
- бокс № 4 - люминесцентные трубки с КЦТ 2700 К;
- бокс № 5 - люминесцентные трубки с КЦТ 4000 К;
- бокс № 6 - люминесцентные трубки с КЦТ 5700 К;
- бокс № 7 - лампы накаливания с КЦТ 2700 К.



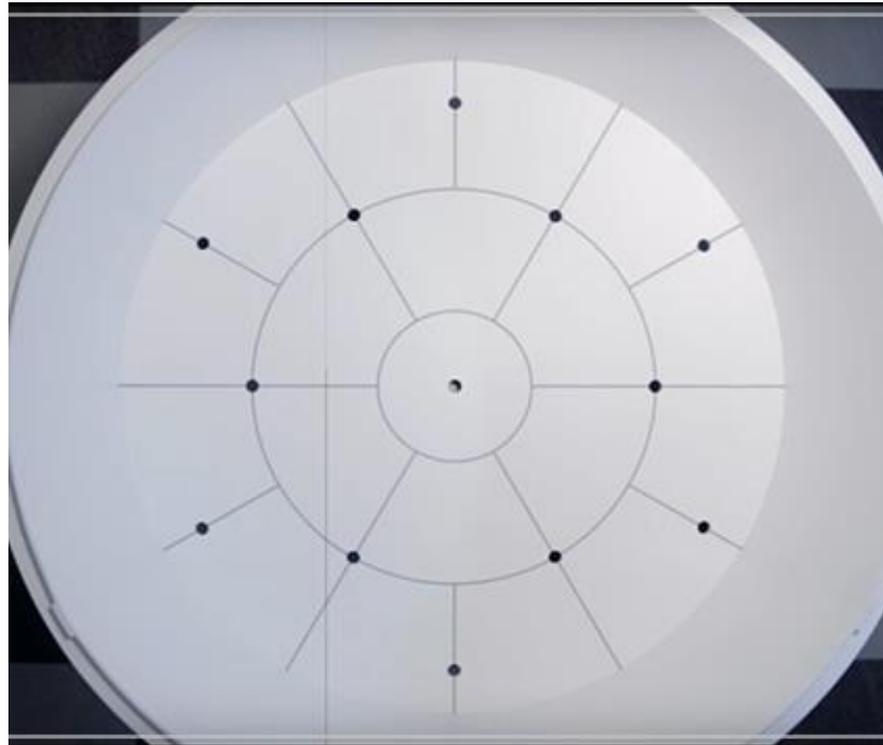
Экспериментальная часть работы выполнена на половозрелых самцах белых крыс, массой 150–200 г, которые содержались на стандартном рационе вивария. Для исследований были сформированы контрольная и 7 опытных групп лабораторных животных, каждая из 7 особей.

Эксперимент заключался в содержании крыс опытных групп в течение 90 суток в условиях световой среды с заданным суточным режимом освещения: 8-часовая экспозиция светом и 16 часов без воздействия электрических ИС (освещение в боксах включалось в 9:00, выключалось в 17:00). Контрольная группа на протяжении 90 суток содержалась в боксе с естественным освещением. По окончании экспозиции все животные подвергались ряду исследований.



Исследовали поведенческие реакции животных в тесте «Открытое поле» (производства ООО «НПК Открытая Наука», Россия) с диаметром арены 97 см и высотой стенок 42 см:

- горизонтальная двигательная активность (количество пересеченных секторов),
- вертикальная двигательная активность (количество вертикальных стоек),
- исследовательская активность («норковый рефлекс» – количество заглядываний в отверстия)
- эмоциональная составляющая поведения (количество эпизодов груминга).



Показатели поведения животных, усл. ед., Ме [25%;75%]

Вид светового источника	Показатели			
	Количество пересеченны х секторов	«Норковый рефлекс»	Количество вертикальных стоек	Количество эпизодов груминга
контроль	30,3 [6,0;41,0]	3,7 [2,0;5,0]	6,1 [2,0;10,0]	7,4 [4,0;12,0]
СД2700К	29,9 [21,0;40,0]	2,4 [0,0;3,0]	3,1 [2,0;4,0]	6,4 [4,0;8,0]
СД4000К	32,0 [11,0;61,0]	4,7 [2,0;7,0]	5,4 [2,0;8,0]	5,1 [4,0;6,0]
СД5700К	33,1 [29,0;41,0]	3,7 [0,0;10,0]	4,4 [2,0;7,0]	3,1 [0,0;5,0]*
ЛЛ2700К	43,1 [20,0;63,0]	5,9 [3,0;8,0]	8,7 [5,0;12,0]	4,1 [0,0;6,0]
ЛЛ4000К	40,1 [30,0;60,0]	2,4 [0,0;5,0]	7,0 [3,0;7,0]	2,1 [0,0;4,0]*
ЛЛ5700К	31,1 [10,0;45,0]	3,1 [1,0;6,0]	7,6 [1,0;13,0]	3,7 [3,0;5,0]*
ЛН	24,1 [8,0;40,0]	2,6 [0,0;6,0]	1,4 [0,0;4,0]*	3,6 [0,0;5,0]

Примечание: * – различия статистически достоверны, $p < 0,05$.



В нашей работе также проводилась оценка морфологических изменений глазного яблока экспериментальных животных.

Выявлены изменения как в роговице, так и в сетчатке.

У группы животных, находившихся под воздействием СД ИС, в роговице глазного яблока отмечались неравномерная пролиферация, десквамация клеток эпителиального пласта, признаки формирования рогового слоя, перицеллюлярный отек, выявлены утолщение фиброзного слоя за счет отека, пролиферация фибробластов и капилляров в субэпителиальных областях, утолщение базальной мембраны. В сетчатке отмечались отек, разрежение ганглиозного слоя.



У группы животных, находившихся под воздействием ЛЛ ИС в роговице глазного яблока животных выявлен незначительный отек фиброзной ткани. Послойность сетчатки глаз крыс прослеживалась, отмечалось смещение ганглиозных клеток во внутренний сетчатый слой, во внутреннем ядерном слое определялись клетки с пикнотичными ядрами, отмечалось «разволокнение» слоя нервных волокон и отсутствие его сегментарности.

Морфометрические показатели оболочек глаз крыс групп исследования



Показатель	Среднее значение \pm ошибка средней, мкм		
	Контрольная группа	Опытная группа СД ИС	Опытная группа ЛЛ ИС
Толщина роговицы	170,5 \pm 4,5	424,3 \pm 8,5*	202,6 \pm 1,8*
Толщина сетчатки	238,7 \pm 2,5	170,9 \pm 11,0*	141,0 \pm 1,8*

* различия статистически достоверны с контрольной группой, $p < 0,05$

При длительном воздействии светодиодных и люминесцентных источников света отмечались изменения со стороны роговицы и сетчатки глаз животных опытных групп по сравнению с аналогичными структурами глаз крыс контрольной группы: более выраженное утолщение и изменения со стороны роговицы выявлено при воздействии СД ИС, наибольшие изменения сетчатки наблюдались при воздействии ЛЛ ИС.



Результаты наших исследований подтверждают мнение ряда авторов, показавших, что диапазон излучения некоторых искусственных источников света может способствовать развитию изменений в роговице и сосудистой оболочке глаза. [Зак, Трофимова; Капцов, Дейнего; Lee H. et al.; Буленгез и соавт.]



Таким образом, в ходе исследования выявлены изменения, на статистически значимом уровне, в поведенческих реакциях у крыс содержащихся в условиях «холодного» освещения,

со стороны роговицы и сетчатки глаза крыс, содержащихся в условиях световой среды, сформированной СД и ЛЛ ИС. Выраженные изменения роговицы отмечалось у животных, содержащихся в условиях световой среды, сформированной СД ИС.

Изменения сетчатки отмечены у животных, содержащихся в условиях световой среды, сформированной ЛЛ ИС.



Благодарим
за
ВНИМАНИЕ