

известно, препаратами выбора для поддержания иммуносупрессивного состояния у пациентов с трансплантированной почкой являются циклоспорин и такролимус, основной мишенью которых является Т-лимфоцитарное звено. Однако существуют работы, свидетельствующие о изменении фагоцитарной способности клеток под влиянием циклоспорина [3]. Дальнейшее изучение функциональных свойств нейтрофилов у реципиентов аллотрансплантированной почки может представлять интерес в аспекте возможного прогноза течения и мониторинга посттрансплантационного периода.

#### **Выводы**

1. У реципиентов почечного аллотрансплантата через год и через два года после проведенной операции обнаружено снижение фагоцитарной способности нейтрофилов ( $p = 0,002$  и  $p = 0,0004$  соответственно) по сравнению со здоровыми лицами.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Передача инфекционных возбудителей от донора органов реципиенту. Нужны ли изменения в оценке рисков? / С. В. Журавель [и др.] // Трансплантология. — 2015. — № 7. — С. 12.
2. Новый взгляд на нейтрофильные гранулоциты: переосмысление старых догм. Часть 1 / И. В. Нестерова [и др.] // Инфекция и иммунитет. — 2017. — Т. 7, № 3. — С. 219–230.
3. Шилов, Ю. И. Влияние циклоспорина А на фагоцитарную активность нейтрофилов, эозинофилов и моноцитов периферической крови *in vitro* / Ю. И. Шилов, Е. Б. Козлов // Медицинская иммунология. — 1999. — Т. 1, № 3–4. — С. 29–30.

**УДК 681.723:378**

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ МИКРОСКОПА**

*Нечаева Е. С., Смольский В. А.*

**Научный руководитель: д.м.н., доцент В. М. Мицура**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

В современной медицине происходит активное развитие медицинских технологий, к эффективности которых предъявляются повышенные требования. Интенсивно происходит обновление материально-технической базы учреждений образования и здравоохранения, но при этом растут затраты. Студенты медицинских вузов на лабораторных занятиях по гистологии, цитологии, микробиологии и клинической лабораторной диагностике пользуются микроскопами «БИОЛАМ Р1», которые имеют отдельные недостатки, снижающие эффективность работ, в частности, это касается настройки освещения препаратов. В медицинских университетах не всегда возможно своевременно внедрить новые технологии из-за их высокой стоимости, поэтому возникает необходимость модернизировать уже имеющиеся приборы [1].

#### **Цель**

Разработать модифицированную мобильную модель устройства осветителя на базе микроскопа «БИОЛАМ Р1» производства АО «ЛОМО» Санкт-Петербург, и оценить, насколько она повышает качество и эффективность работы студентов с микроскопом на кафедрах медицинского университета.

#### **Материал и методы исследования**

В ходе работы с прозрачными препаратами в проходящем свете в светлом поле с увеличением от 56 до 1350 крат при различных условиях эксплуатации были проанализированы функциональные характеристики биологического микроскопа «Биолам Р1». В качестве методов исследования были использованы — экспертный метод, метод

структурных аналогий. Испытание разработанной модели проводилось на кафедрах микробиологии, вирусологии и иммунологии, клинической лабораторной диагностики, аллергологии и иммунологии.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

В ходе исследования были рассмотрены следующие качественные параметры: качество и четкость изображения исследуемого объекта, яркость при настройке прибора и разрешение, эксплуатационные затраты и условия установки приставки. Как показывает практика, в современных медицинских приборах используются как галогенные лампы, так и светодиоды в качестве источников света, поэтому при разработке приставки мы изучили как качественные, так и количественные характеристики данных источников света. Для достижения поставленной цели была разработана модифицированная модель устройства осветителя, которая обеспечила улучшение выше обозначенных параметров. В качестве осветителя была выбрана LED светодиодная лампа, так как она обладает большими преимуществами, чем галогенная, которые были выявлены в ходе исследования и представлены в таблице 1.

Установка светодиодов большей эквивалентной мощности, чем галогенных ламп, позволяет обеспечить приток интенсивности освещения, что повышает качество работы с исследуемыми прозрачными препаратами. Стандартное основание было дополнено светодиодным модулем, который имеет высокий ресурс работы, позволяет спрогнозировать срок эксплуатации не менее 20 тыс. ч или 10 лет непрерывной работы по 8 ч в день. Кроме того, предлагаемые светодиоды практически не нагреваются при работе, не нуждаются в частой замене, что сделало эксплуатацию приборов более эффективной и экономически выгодной.

Таблица 1 — Качественные и количественные характеристики LED светодиодной лампы и галогенной лампы

Параметр сравнения	Галогеновая лампа	LED светодиодная лампа
Потребляемая мощность, Вт (W)	От 20 до 150	От 3 до 10
Нагрев, % от мощности	Сильный, 65 %	Низкий, 2–2,5 %
Срок службы (тысяч часов)	От 2 до 2,5	От 25 до 50
Влияние кол-ва циклов вкл/выкл на срок службы	Влияет	Не влияет
Мерцание	Минимальное	Отсутствует
Розничная стоимость (цена на март 2020)	2 руб. (G4 12V 20W)	4 руб. (G4 12V 3W)

Конструктивные решения позволили отказаться от обязательной настройки двухстороннего зеркала по отношению к источнику света, которая занимала у студентов в среднем 2–3 мин, с условием, что на занятии отводится 20–30 мин на изучение данных препаратов. При замене стандартного основания на светодиодный модуль не требуется время для настройки оптики, но осуществляется равномерное полное освещение поля зрения при отсутствии солнечного света и повышается четкость изображения при исследовании препаратов на стеклах. Высокая степень яркости прибора, которая была достигнута за счет установки LED светодиодной лампы, позволила проводить исследования объектов независимо от условий освещенности помещения. Светодиодный модуль производит световой поток с максимально благоприятным свето-температурным диапазоном и является оптимальным источником света для работы [2].

Дополнение стандартного основания микроскопа встроенным светодиодным осветителем обеспечивает максимальную реализацию потенциала оптики имеющихся на кафедрах микроскопов, при простой методике установки конструкции. Схема электропитания прибора позволила уменьшить его энергопотребление. В результате было достигнуто снижение стоимости по сравнению с полной заменой приборов и обеспечены

сравнительно невысокие затраты по эксплуатации модернизированного микроскопа. Примерная стоимость изготовления приставки-осветителя с двумя попеременными светодиодными источниками освещения для микроскопов серии «ЛОМО Биолам Р, С, Д» рассчитана по принципу затратного метода ценообразования и составляет 75 бел. рублей. Стоимость нового прибора «Микроскоп бинокулярный Микромед-1 вар 2–20» составляет 820 бел. рублей, что более чем в 10 раз превышает стоимость приставки-осветителя. Переоснащение одной учебной лаборатории, в которой установлено 10 микроскопов серии «ЛОМО Биолам Р, С, Д», светодиодными модулями составит 750 бел. рублей, что по стоимости сопоставимо с покупкой одного нового микроскопа в данную лабораторию.

#### **Выводы**

Использование встроенного в стандартное основание микроскопа светодиодного модуля позволило повысить эффективность учебного процесса на кафедрах медицинских вузов. Снизилось время настройки оптики микроскопа, но при этом сохранилось полное равномерное освещение и четкость при исследовании препаратов. Стоимость переоснащения учебных лабораторий значительно ниже по сравнению с полной заменой приборов, что является экономически выгодным для учебных заведений. Обеспечено снижение энергопотребления и улучшение условий исследовательской работы студентов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Володько, О. В.* Экономика организации: учеб. пособие / О. В. Володько, Р. Н. Грабар, Т. В. Зглой; под ред. О. В. Володько. — 2-е изд., испр. и доп. — Минск: Выш. шк., 2015. — 399 с.
2. Дейнего, В. Н. Гигиена зрения при светодиодном освещении. Современные научные представления / В. Н. Дейнего, В. А. Капцов // Гигиена и санитария. — № 5. — М.: Медицина, 2014. — С. 54–58.
3. Световая микроскопия в биологии. Методы / пер. с англ.; под ред. А. Лейси. — М.: Мир, 1992. — 464 с.

**УДК 616.155.3-008.13:616-097.3**

### **ПОКАЗАТЕЛИ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ АНТИТЕЛОПРОДУКЦИИ**

*Прокопович С. С., Курицкая Е. И.*

**Научный руководитель: д.м.н., профессор И. А. Новикова**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

Нарушение антителопродукции (АТП) один из наиболее часто встречаемых дефектов при иммунодефицитных состояниях, который приводит к нарушению сложного каскада реакций, необходимых для элиминации чужеродных агентов из организма и развитию адекватных воспалительных реакций. Типичными проявлениями нарушения гуморального звена иммунитета являются тяжело протекающие бактериальные, вирусные и грибковые инфекции. Адекватный ответ на воспалительную реакцию зависит от неразделимого совместного функционирования гуморального и клеточного звеньев иммунной системы.

#### **Цель**

Оценка функционального статуса нейтрофилов (Нф) у пациентов с нарушением АТП.

#### **Материал и методы исследования**

В исследование включены 68 человек (мужчины, женщины в возрасте  $33,8 \pm 19,2$  года) с подтвержденным дефицитом одного или нескольких классов иммуноглобулинов. Все пациенты проходили обследование и лечение в ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ» в отделении иммунопатологии и аллергологии с 2014 по 2019 гг. В анамнезе часто рецидивирующие инфекционно-воспалительные заболевания различной локализации, однако на момент