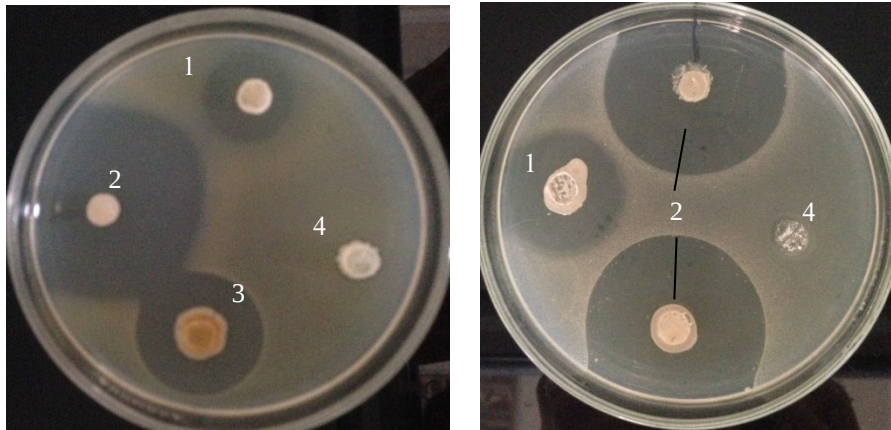




УДК 57.042

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРЫС ЛИНИИ ВИСТАР В УСЛОВИЯХ ПОСТОЯННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

**В.С. Каплан, А.А. Грицюнайте, К.А. Сахнова, Е.А. Шмигельский, Л.С. Маканцева, С.А. Кучер,
Д.А. Арешидзе**

*Научно-исследовательская лаборатория экспериментальной биологии и биотехнологии НОЦ МГОУ
в г. Черноголовка, Мытищи, Россия*

Условия постоянного освещения являются сильным стрессорным фактором [8]. Активизация коры надпочечников как одного из центров стрессовых реакций сопровождается многочисленными изменениями в составе крови: увеличением количества лейкоцитов, эритроцитов, как следствие, повышением гемоглобина, но недостаточной насыщенности эритроцитов гемоглобином, повышением вязкость крови [2]. Также в результате постоянного освещения происходят изменение активности секреции мелатонина, что нарушает процессы пролиферации, дифференцировки, миграции, кооперации иммунокомпетентных клеток, тем самым также приводя к отклонению гематологических параметров [5].

Исследование количественного и качественного состава клеточных элементов системы крови чрезвычайно важно, так как выявляемые в ее морфологической картине изменения являются индикаторами нарушений в системах обеспечения кроветворения и функционирования форменных элементов крови. Система крови отражает состояние организма, является одной из быстро реагирующих систем на физиологические отклонения тканей, а ее параметры служат интегральным показателем его адаптивных возможностей [7].

В связи с вышеизложенным, нам представлялось актуальным изучение особенностей гематологических показателей периферической крови 6-месячных самцов крыс линии Wistar в условиях фиксированного светового режима и постоянного освещения.

Эксперимент проводился на 2 группах 6-месячных самцов крыс линии Wistar. Первая группа содержалась при фиксированном световом режиме (СТ 10: 14) – 30 крыс. Вторая группа содержалась при постоянном световом режиме (СС) – 27 крыс. Исследуемые показатели определяли методом временных серийных срезов [3] через каждые шесть часов: в 9, 15, 21, 3.

Общее клиническое исследование проб цельной крови проводили на полностью автоматическом гематологическом анализаторе Abacus Junior 30, используя наборы реактивов компании «Diatron». В крови животных определяли 18 показателей.

Статистический анализ полученных данных проводился с помощью GraphPad Prism 8.0. Полученные значения были выражены как Mean $\pm$ SD. Статистическую разницу между полученными данными определяли с использованием t-критерия Стьюдента. Значение $p < 0,05$ было принято как статистически значимое.

По результатам анализов установлено, что достоверные изменения были отмечены для 10 исследованных параметров клеточного состава и характеристик клеток крови: НСТ (%) – гематокрит (отношение объема всех клеток крови к объему плазмы), GRA (10^9 /л) – количество гранулоцитов, BAND NEUT (%) – относительное количество палочкоядерных нейтрофилов, LYMPH (%) – относительное количество лимфоцитов, MONO (%) – относительное количество моноцитов, RBC (10^{12} /л) – количество эритроцитов, MCHC (г/л) – отношение уровня гемоглобина в эритроците к объему эритроцита, MPV (фл) – средний объем тромбоцита, PDWс (%) – широта распределения популяции тромбоцитов, P-LCR (%) – коэффициент больших тромбоцитов.

Значения гематокрита повысились с $51,13 \pm 1,93$ % в первой группе, до $53,36 \pm 1,95$ % во второй группе (рис. 1).

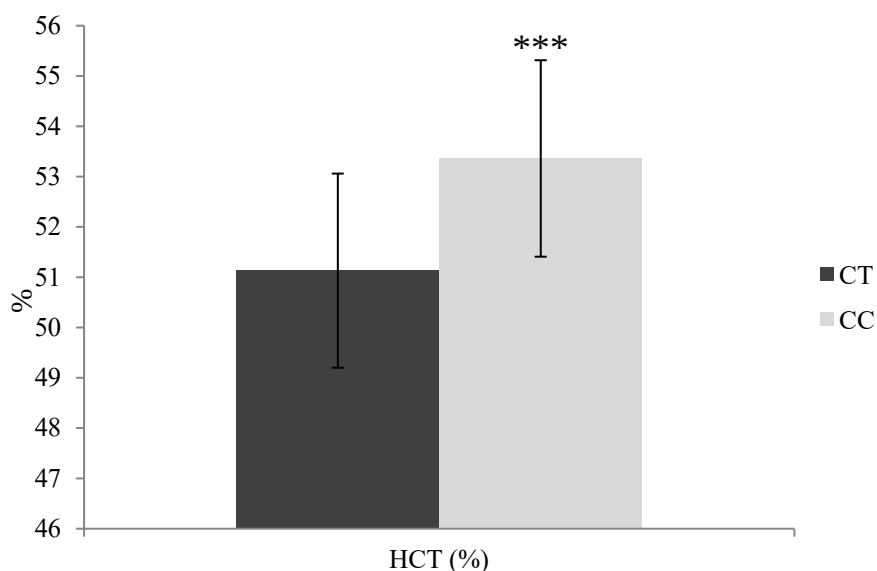


Рис. 1. Гематокрит (НСТ (%)) при фиксированном световом режиме (СТ) и при постоянном световом режиме (СС). Здесь и далее: достоверность отличий показателей при постоянном световом режиме от показателей при фиксированном режиме освещения (* – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,005$; *** – $p \leq 0,0005$)

Из моноцитарного, лимфоцитарного, гранулоцитарного ростков изменениям подверглись GRA, BAND NEUT, LYMPH, MONO. Количество гранулоцитов понизилось с $4,46 \pm 2,81 \cdot 10^9/\text{л}$ в первой группе до $3,08 \pm 1,30 \cdot 10^9/\text{л}$ во второй группе; относительное количество гранулоцитов понизилось с $6,79 \pm 3,60$ до $3,68 \pm 3,16 \%$; относительное количество лимфоцитов повысилось с $54,76 \pm 14,20 \%$ до $62,39 \pm 11,44 \%$; относительное количество моноцитов понизилось с $15,24 \pm 6,28 \%$ до $11,55 \pm 4,35 \%$. (рис. 2). Из эритроидного ростка изменениям подверглись RBC, MCHC. Количество красных кровеносных телец увеличилось с $10,31 \pm 0,48$ до $10,63 \pm 0,51 \cdot 10^{12}$ л; отношение уровня гемоглобина в эритроците к объему эритроцита упало с $325,50 \pm 12,09$ г./л до $315,0 \pm 9,28$ г./л. (рис. 3)

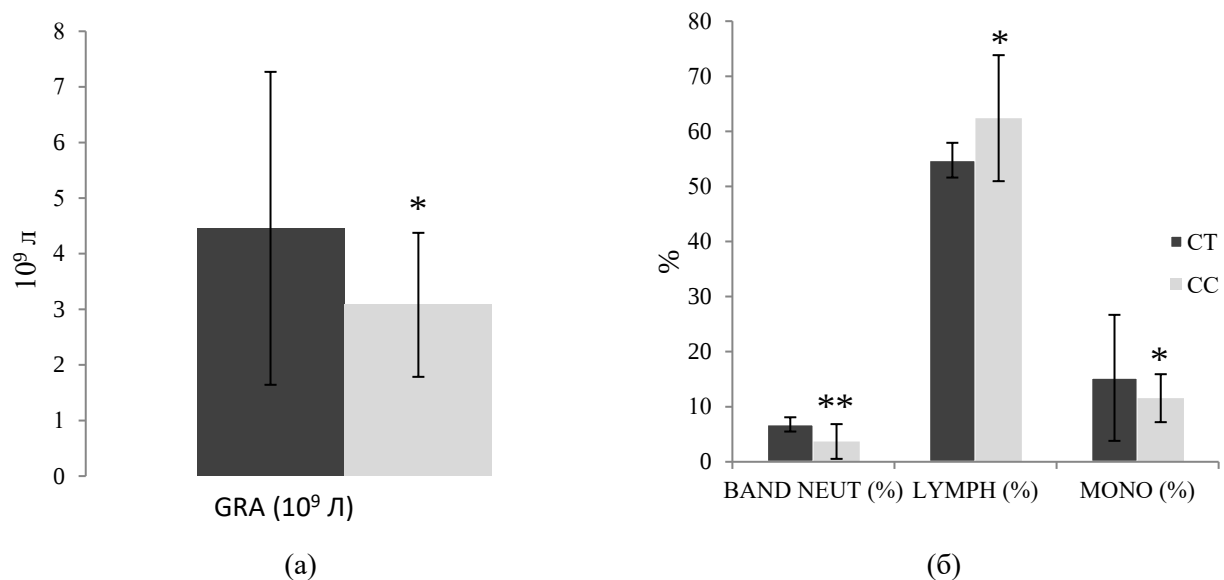


Рис. 2. Общее количество гранулоцитов (GRA ($10^9/\text{л}$)) (а); относительное количество палочкоядерных нейтрофилов (BAND NEUT (%)), лимфоцитов (LYMPH (%)), моноцитов (MONO (%)) (б) при фиксированном световом режиме (CT) и при постоянном световом режиме (CC)

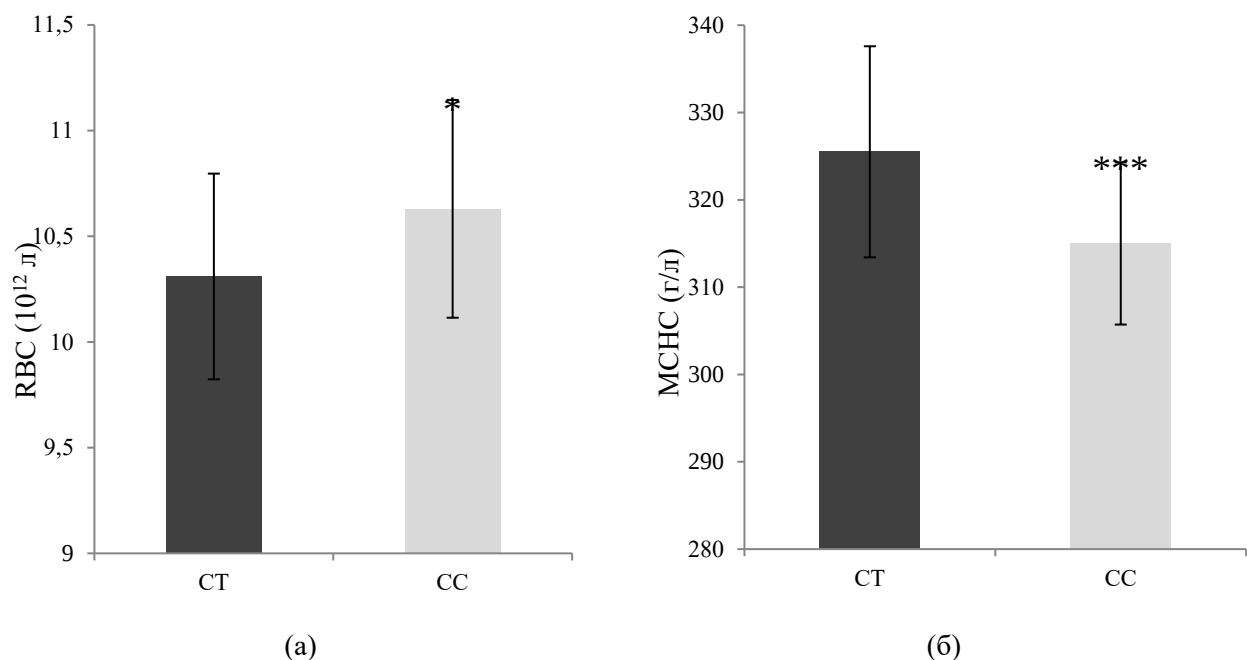


Рис. 3. Общее количество эритроцитов (А) (RBC ($10^{12}/\text{л}$)) и отношение уровня гемоглобина в эритроците к объему (Б) (MCHC (г/л)) при фиксированном световом режиме (CT) и при постоянном световом режиме (CC)

Из мегакариоцитарного роста изменениям подверглись MPV, PDWс, P-LCR. Средний объем тромбоцита снизился с $6,62 \pm 0,41$ фл до $6,33 \pm 0,33$ фл; широта распределения популяции тромбоцитов снизилась с $34,76 \pm 1,31$ % до $33,94 \pm 1,46$ %; коэффициент больших тромбоцитов снизился с $11,48 \pm 3,60$ % до $9,53 \pm 2,61$ %. (рис. 4)

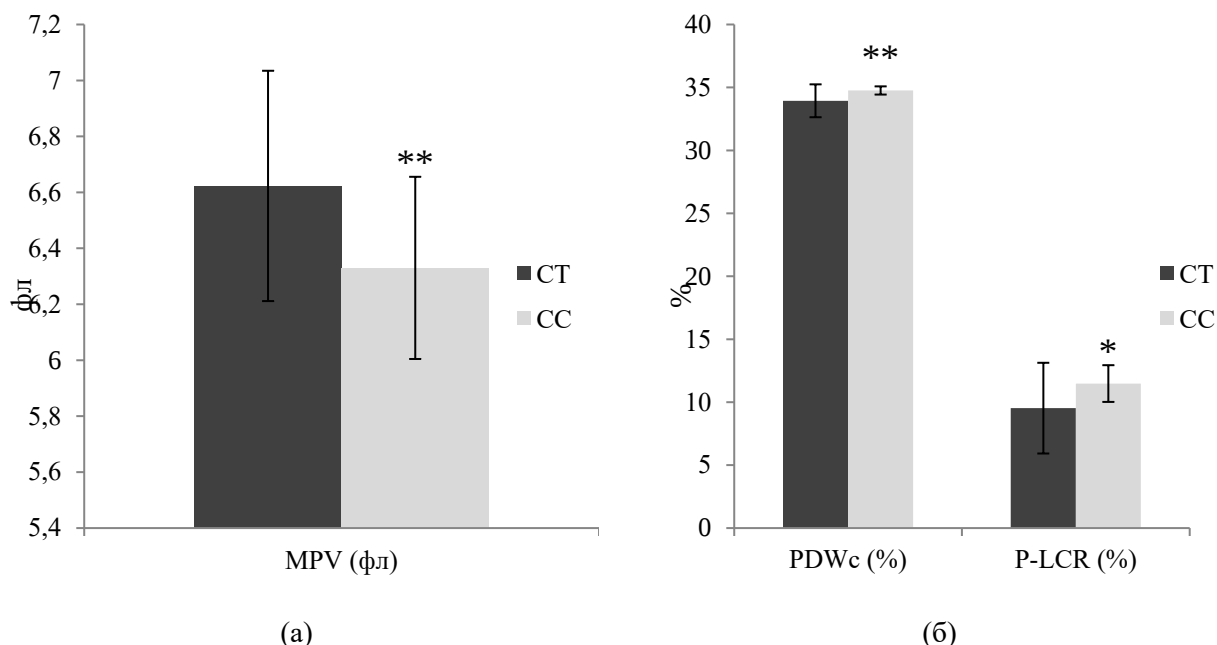


Рис. 4. Средний объем тромбоцита (MPV (фл)) (а); широта распределения популяции тромбоцитов (PDWс (%)), коэффициент больших тромбоцитов (P-LCR (%)) (б) при фиксированном световом режиме (CT) и при постоянном световом режиме (CC)

Результаты наших исследований показывают, что 10 показателей периферической крови из 18 подверглись достоверному отклонению под воздействием стресса, который представлен сильным нарушением светового режима.

Как известно из литературных источников, в условиях стресса гематокрит повышен в сравнении с нормой [6]. Также достоверно отклоняются параметры эритроцитов, повышается общее количество эритроцитов, и значительно понижается отношение уровня гемоглобина в эритроците к объему эритроцита. Снижение отношение гемоглобина к объему эритроцита – это компенсаторная реакция вызванная увеличением общего количества эритроцитов. Таким образом, повышается кислородтранспортная функция крови.

Достоверные отклонения в параметрах клеток мегакариоцитарного роста периферической крови выражено уменьшением среднего объема тромбоцита и процентным увеличением широты распределения популяции тромбоцитов и коэффициента больших тромбоцитов. Увеличение широты распределения тромбоцитов, коэффициента больших тромбоцитов, уменьшение среднего объема тромбоцита говорит о повышении скорости свертывания крови [1] в стрессовых условиях.

Установлено, что у группы лабораторных животных при постоянном световом режиме в периферической крови в сравнении с группой при фиксированном световом режиме достоверно отклоняются параметры лейкоцитов. Повышается относительное количество лимфоцитов, снижается относительное количество палочкоядерных нейтрофилов, моноцитов и снижается общее количество гранулоцитов. Разнонаправленные изменения количественного состава лейкоцитов в крови могут быть связаны с угнетением пролиферации и дифференцировки клеток лимфоидного ряда в тимусе и в селезенке [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорн О.Ю., Цикаленко Е.А., Степанова Е.Г., Паламарчук М.В., Вохминцева Л.В. Показатель PLCC как лабораторный маркер активации тромбоцитарного гемостаза у больных ишемической болезнью сердца // *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2015. № 1. – С.22
2. Ежов С.Н. Основные концепции биоритмологии // *Вестник ТГЭУ*. 2008. № 2, С.104–121
3. Макарецва Л.А. и др. Особенности суточной ритмичности некоторых физиологических параметров самцов крыс линии вистар в разные периоды онтогенеза // *EurasiaScience: Сборник статей XXI международной научно-практической конференции* Москва: «Научно-издательский центр «Актуальность. РФ», 2019. – С. 23–24
4. Осиков М.В., Гизингер О.А., Огнева О.И. Механизм влияния мелатонина на иммунный статус при экспериментальном десинхронозе в условиях светодиодного освещения // *Медицинская иммунология*. 2015. № 6. – С. 517–524
5. Осиков М.В., Огнева О.И., Платковский П.О. Влияние мелатонина на поведенческую активность животных при десинхронозе в условиях люминесцентного освещения // *Здоровье и образование в XXI веке*. 2014. № 4. С. 267–270.
6. Сотникова Е.Д. Изменения в системе крови при стрессе // *Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство*. 2009. № 1. – С. 50–54
7. Юшкова Л.Н. Влияние гипо- и гиперпаратиреоза на особенности организации циркадианных ритмов состава периферической крови и красного костного мозга в процессе адаптации к изменению режима освещения: экспериментальное исследование: Дис... канд. биол. наук. Ставрополь, 2009. 143 с
8. Areshidze D.A., Kozlova M.A., Kuznetsova I.A., Makartseva L.A. The Influence of Experimental Hypercalcemia on the Organization of Circadian Rhythms of Rectal Temperature, Some Metabolites and Red Blood Indices. // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. – 2018. – № 1. – V – 3. – P. 583–591