

УДК 612.4+612.6+612.392.63

Джандарова Тамара Исмаиловна, Титаренко Юлия Вячеславна,
Батурин Владимир Александрович,

СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА КАТЕХОЛАМИНОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ПЕРИОД ПЕРВОЙ ЗРЕЛОСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПИВА

В статье рассказывается об установленных нарушениях количества и суточной динамики катехоламинов в головном мозге под влиянием как безалкогольного, так и спиртосодержащего пива, что, несомненно, связано с отрицательным действием присутствующих в пиве компонентов неалкогольной природы.

Ключевые слова: пиво, суточная динамика, катехоламины в мозге.

Dzhandarova Tamara. I., Titarenko Julia V., Baturin Vladimir A.

DAILY PERFORMANCE IN VARIOUS CATECHOLAMINES BRAIN DURING FIRST MATURITY UNDER THE INFLUENCE OF BEER

The number and found violations of the daily dynamics of catecholamines in the brain under the influence of alcohol-free, alcohol-containing beer and that is undoubtedly due to the negative influence of the components present in beer non-alcoholic nature.

Key words: beer, daily dynamics, catecholamines in the brain.

Несмотря на важность проблемы пивной алкоголизации населения, особенно подростков, и достаточное количество опубликованных работ, подробных и комплексных исследований о влиянии пива на начальных этапах употребления этого напитка на функциональное состояние нервной системы практически нет. В больших количествах пиво оказывается клеточным ядом, поэтому при злоупотреблении им тяжело выражены соматические последствия: миокардиодистрофия, цирроз печени, гепатит. При пивной алкоголизации тяжелее, чем при водочной, поражаются клетки головного мозга, поэтому быстрее нарушается интеллект [1].

Целью исследования стало изучение влияния слабоалкогольных напитков на суточную динамику содержания норадреналина и дофамина в различных участках головного мозга в период первой зрелости.

Исследования выполнены на 72 взрослых белых лабораторных крысах линии Вистар в возрасте 6 месяцев. При работе с крысами полностью соблюдали международные принципы Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным. В соответствии с целью исследования крысы были разделены на 3 группы: 1 – контрольная группа – крысы, получающие только воду; 2 – крысы, получающие безалкогольное пиво; 3 – крысы, получающие спиртосодержащее пиво. Для определения катехоламинов в ткани головного мозга фронтальную кору, лимбическую часть коры, гиппокамп и гипоталамус выделяли и немедленно замораживали. Уровень норадреналина и дофамина в ткани мозга определяли флюориметрическим методом [3]. Полученные данные подвергались вариационно-статистической обработке [5] с помощью компьютерной программы Excel пакета Microsoft Office 2003.

Как показывают результаты исследований, у контрольных животных в условиях обычного светового режима наиболее высокие значения норадреналина в гипоталамусе наблюдались в темное время суток в 22 ч, что соответствует ночному образу жизни этих животных (рис. 1). У крыс, получавших как безалкогольное, так и спиртосодержащее пиво, содержание норадреналина в гипоталамусе на протяжении суток было достоверно ниже по сравнению с аналогичными данными контрольных животных (рис. 1). При этом в суточной динамике уровня норадреналина в гипоталамусе у крыс, получавших безалкогольное пиво, наблюдались наиболее высокие значения в 10 и 18 ч, а у крыс, получавших спиртосодержащее пиво, – в 18 ч (рис. 1).

Как показало выполненное исследование, у контрольных животных содержание дофамина в гипоталамусе изменялось в течение суток от $2,41 \pm 0,165$ до $7,536 \pm 0,072$ мкг/г ткани, а его максимум приходился на 10 ч (рис. 2).

У крыс, получавших как безалкогольное, так и спиртосодержащее пиво, содержание дофамина в гипоталамусе на протяжении суток было достоверно выше по сравнению с аналогичными данными контрольных животных (рис. 2). При этом в суточной динамике уровня норадреналина в гипоталамусе у крыс, получавших безалкогольное пиво, наиболее высокие значения приходились

на 14 ч ($170,46 \pm 0,153$ мкг/г ткани), после чего происходило постепенное снижение до $24,03 \pm 0,094$ мкг/г ткани в 14 ч, а к 6 ч снова начинала увеличиваться. На фоне получения спиртосодержащего пива наиболее высокие значения уровня дофамина в гипоталамусе наблюдались в 18 и 22 ч (рис.2).

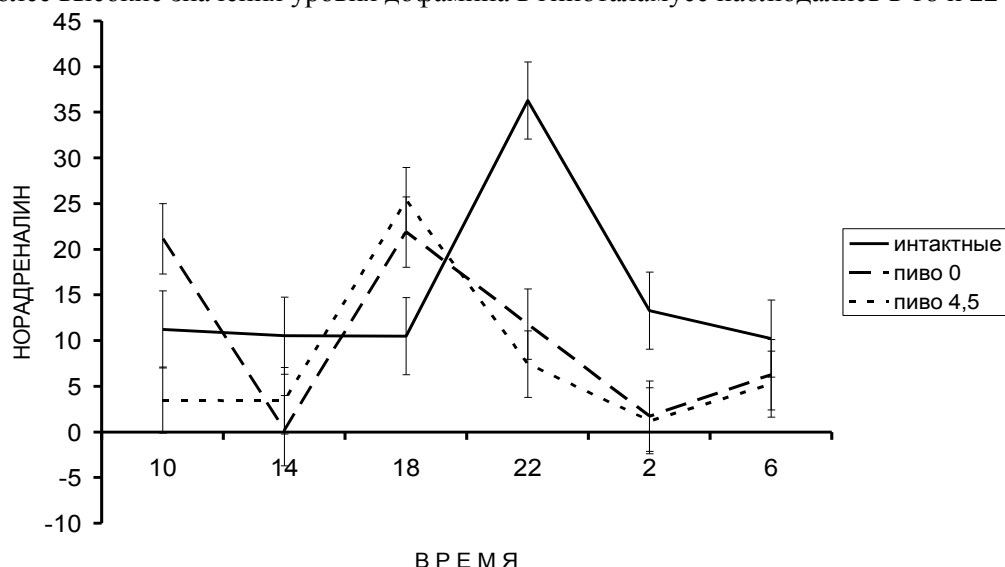


Рис. 1. Влияние безалкогольного и спиртосодержащего пива на суточную динамику содержания норадреналина в гипоталамусе (мкг/г ткани)

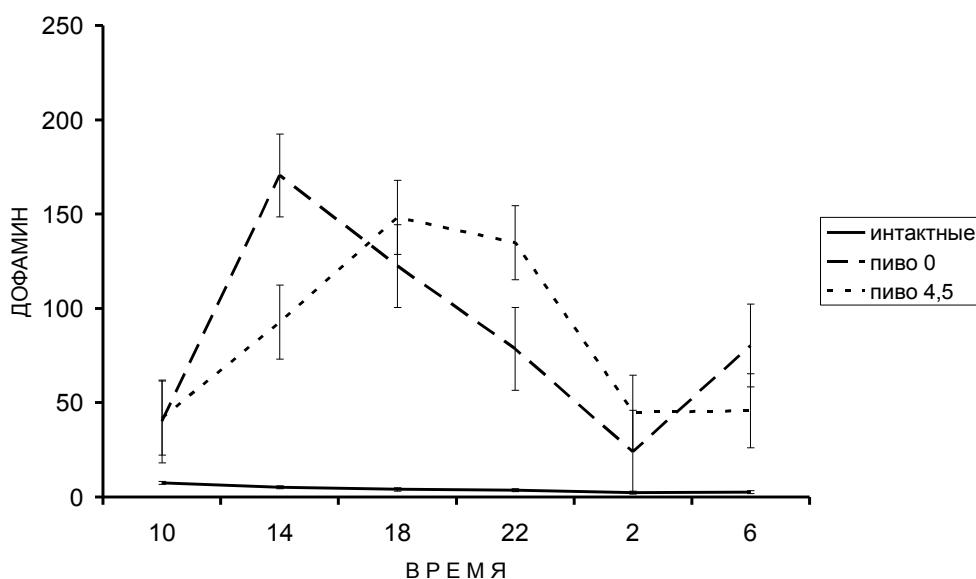


Рис. 2. Влияние безалкогольного и спиртосодержащего пива на суточную динамику содержания дофамина в гипоталамусе (мкг/г ткани)

Результаты исследования уровня норадреналина и дофамина во фронтальной коре представлены на рисунках 3 и 4. Как следует из полученных данных, у животных контрольной группы содержание норадреналина во фронтальной коре изменялось в течение суток в пределах от $0,5417 \pm 0,0685$ до $3,872 \pm 0,1341$ мкг/г ткани с максимумом в темное время суток (рис. 3). У крыс, получавших как безалкогольное, так и спиртосодержащее пиво, в течение суток наблюдались резкие скачки уровня норадреналина во фронтальной коре. При этом наиболее высокие значения уровня норадреналина во фронтальной коре у животных, получавших безалкогольное пиво, приходились на 18 ч (светлое время суток), а у крыс, получавших спиртосодержащее пиво, содержание норадреналина в данной области мозга резко повышалась к 6 ч, что соответствует концу темного периода суток (рис. 3).

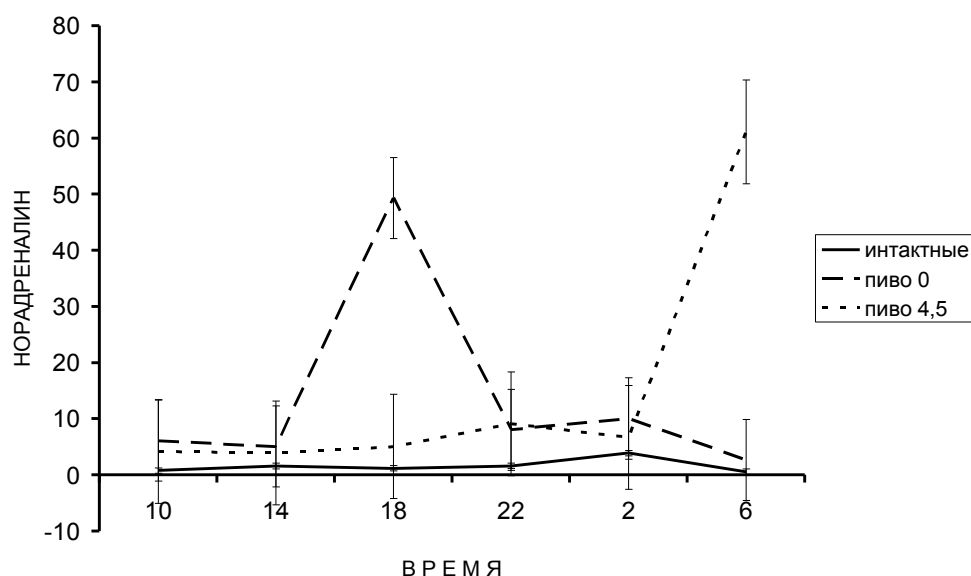


Рис. 3. Влияние безалкогольного и спиртосодержащего пива на суточную динамику содержания норадреналина во фронтальной коре (мкг/г ткани)

Как показывают результаты исследований, у контрольных животных самый низкий уровень дофамина был выявлен в 14 часов. Затем содержание дофамина в ткани фронтальной коры постепенно увеличилось и достигало пика в темное время суток – в 2 ч, что соответствует ночному образу жизни этих животных (рис. 4).

У крыс, получавших как безалкогольное, так и спиртосодержащее пиво, в течение суток наблюдалось достоверно высокие значения уровня дофамина во фронтальной коре. Так, у животных, получавших безалкогольное пиво, содержание дофамина во фронтальной коре находилось в пределах от $15,39 \pm 0,17$ до $147,43 \pm 0,15$ мкг/г ткани, а у крыс, получавших спиртосодержащее пиво, – от $28,2 \pm 0,097$ до $154,0 \pm 0,16$ мкг/г ткани.

При этом максимум уровня дофамина во фронтальной коре у животных, получавших безалкогольное пиво, приходился на 18 ч (светлое время суток), а у крыс, получавших спиртосодержащее пиво, содержание норадреналина в данной области мозга резко повышалась к 6 ч, что соответствует концу темного периода суток (рис. 4).

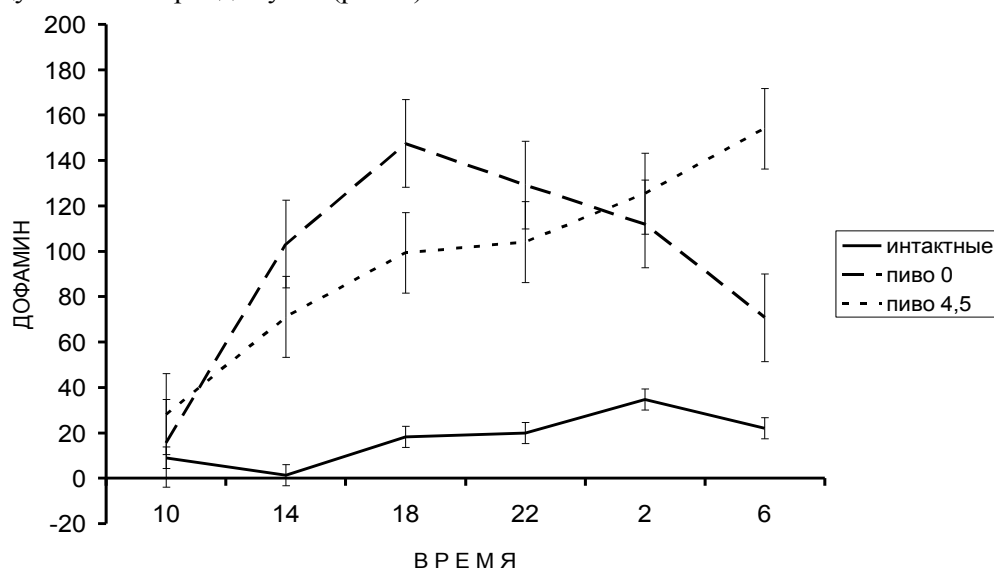


Рис. 4. Влияние безалкогольного и спиртосодержащего пива на суточную динамику содержания дофамина во фронтальной коре (мкг/г ткани)

Как следует из полученных данных, у животных контрольной группы хронограмма суточной динамики норадреналина в гиппокампе сглажена, а максимум его содержания был выявлен к концу темного времени суток в 6 часов (рис. 5), что соответствует ночному образу жизни крыс.

У крыс, получавших как безалкогольное, так и спиртосодержащее пиво, уровень норадреналина в гиппокампе был достоверно выше по сравнению с показателями контрольных животных. Содержание норадреналина в гиппокампе у крыс, получавших безалкогольное пиво, в течение суток находилось в пределах от $2,54 \pm 0,089$ до $29,35 \pm 0,135$ мкг/г ткани, а у животных, получавших спиртосодержащее пиво, – в пределах от $1,51 \pm 0,138$ до $26,01 \pm 0,089$ мкг/г ткани. При этом у животных обеих экспериментальных групп на хронограмме суточной динамики наблюдались резкие скачки уровня норадреналина в гиппокампе. Наиболее высокие значения уровня норадреналина в гиппокампе у животных, получавших безалкогольное пиво, приходились на 18 ч (светлое время суток), а у крыс, получавших спиртосодержащее пиво, содержание норадреналина в данной области мозга резко повышалась к 22 ч, что соответствует темному периоду суток (рис. 5).

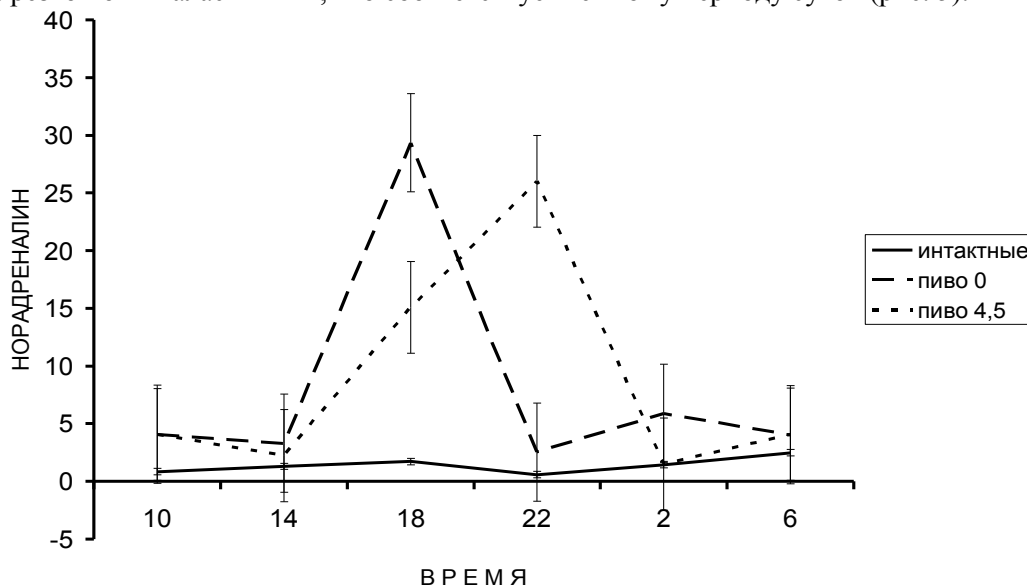


Рис. 5. Влияние безалкогольного и спиртосодержащего пива на суточную динамику содержания норадреналина в гиппокампе (мкг/г ткани)

Исследование содержания дофамина в гиппокампе показало, что у животных контрольной группы его уровень в течение суток изменялся в пределах от $0,609 \pm 0,205$ до $2,565 \pm 0,13$ мкг/г ткани. При этом на хронограмме суточной динамики содержания дофамина в гиппокампе наблюдались два максимума в светлое и темное время суток в 14 и 2 ч соответственно (рис. 6).

У крыс, получавших как безалкогольное, так и спиртосодержащее пиво в течение суток наблюдалось достоверно высокие значения уровня дофамина гиппокампе. Так, у животных получавших безалкогольное пиво, содержание дофамина в гиппокампе находилось в пределах от $61,85 \pm 0,06$ до $116,92 \pm 0,139$ мкг/г ткани, а у крыс, получавших спиртосодержащее пиво – от $13,57 \pm 0,06$ до $93,55 \pm 0,127$ мкг/г ткани. При этом максимум уровня дофамина в гиппокампе у животных, получавших безалкогольное пиво, приходился на 14 ч (светлое время суток), а у крыс, получавших спиртосодержащее пиво, содержание дофамина в данной области мозга резко повышалось к 18 ч, что соответствует светлому периоду суток (рис. 6).

Исходя из вышесказанного можно предположить существенное изменение функциональной активности различных отделов головного мозга под влиянием как безалкогольного, так и спиртосодержащего пива, что, несомненно, отразится не только на адаптивных возможностях, но и на многих поведенческих реакциях организма.

Функционируя как единый интегративный комплекс, фронтальная кора, гиппокамп и гипоталамус обеспечивают организацию поведения в системе координат «потребность – вероятность ее удовлетворения». Фронтальная кора имеет взаимные связи с различными подкорковыми образованиями, но с традиционно лимбическими структурами она связана слабо [8]. Медиальная стенка фронтальной коры мозга крыс имеет обширные связи как с другими корковыми областями, так и с подкорковыми структурами – таламическими ядрами, гипоталамусом, гиппокампом, продолгова-

тым мозгом [4]. Лимбическая система мозга, и в частности гиппокамп, играет важную роль в регуляции процессов внимания и памяти, в отборе новой информации и ее фиксации в памяти [7]. К функциям гиппокампа относят определение степени новизны поступающей информации и поддержания внимания к ней [6]. Гиппокамп, по общепринятому мнению, имеет ключевое значение в когнитивной деятельности мозга. Важную роль в осуществлении функций гиппокампа играет медиальная септальная область, включающая медиальное септальное ядро и ядро диагонального пучка Брока, составляющие единый комплекс [2]. Функции гипоталамуса и структурно, и функционально с ним связанных гиппокампа и амигдалы ограничиваются в основном лишь регуляцией эмоционально-мотивационных реакций и интеграций вегетативных процессов организма.

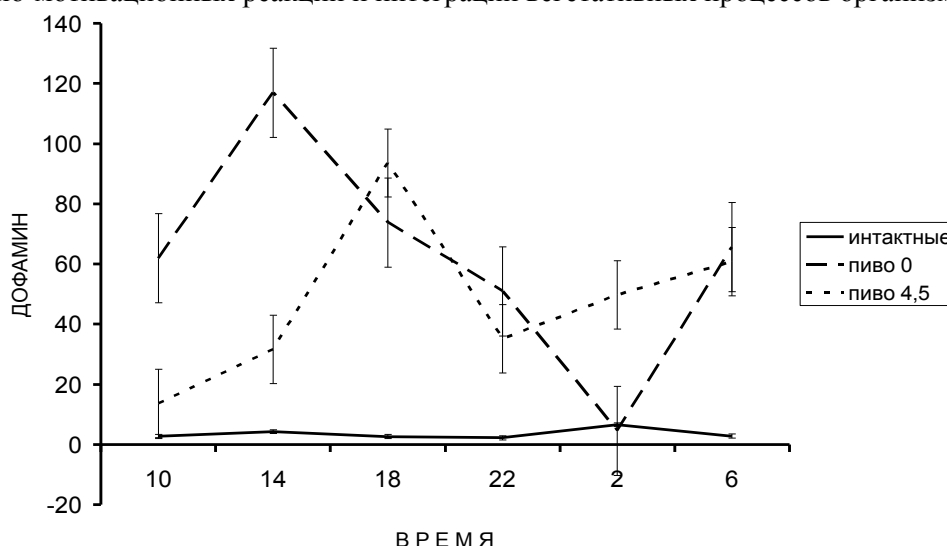


Рис. 6. Влияние безалкогольного и спиртосодержащего пива на суточную динамику содержания дофамина в гиппокампе (мкг/г ткани)

Изменение баланса норадреналина и дофамина в структурах головного мозга, нарушение их суточной динамики и среднесуточных колебаний под влиянием слабоалкогольных напитков (пива как безалкогольного, так и спиртосодержащего) можно заключить, что возможно эмоциональное напряжение организма в целом, снижение его адаптивных возможностей. Поскольку катехоламины являются активными участниками нервных процессов, выявленные изменения их обмена в мозге могут играть большую роль в развитии нервных и психических нарушений при употреблении слабоалкогольных напитков. Следует отметить, что выявленные нарушения количества и суточной динамики катехоламинов в обеих экспериментальных группах имеют однонаправленный характер, которые, несомненно, связаны с отрицательным действием присутствующих в пиве компонентов неалкогольной природы.

Литература

1. Иванец Н. Н. Симптомы и синдромы при алкоголизме // Лекции по наркологии. М.: Медпрактика, 2001. С. 76–90.
2. Кичигина В. Ф. Дофаминергическая регуляция тета-активности септо-гиппокампальных нейронов у бодрствующих кроликов // Журнал высшей нервной деятельности. 2004. Т. 54 (2). С. 210–215.
3. Коган Б. М., Нечаев Н. В. Чувствительный и быстрый метод одновременного определения дофамина, норадреналина, серотонина и 5-оксииндолуксусной кислоты в одной пробе // Лабораторное дело. 1979. № 5. С. 301–303.
4. Курзина Н. П. Нейронная активность медиальной стенки фронтальной коры мозга крыс на разных стадиях обучения // Журнал высшей нервной деятельности. 1989. № 6. С. 1105–1111.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1990. 352 с.
6. Лоскутова Л. В., Лукьяненко Ф. Я., Ильченко Р. Ю. Взаимодействие серотонин- и дофаминергической систем мозга в механизмах латентного торможения у крыс // Журнал высшей нервной деятельности. 1989. № 4. С. 714–720.
7. Семенова Т. П. Особенности моноаминергической регуляции высшей нервной деятельности гипернормирующих животных // Журнал высшей нервной деятельности. 2004. Т. 54 (2). С. 174–182.
8. Хамилтон Л. У. Основы анатомии лимбической системы крысы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 184 с.