

## Литература

- 1 Кобринская, А. С. Большая энциклопедия массажа: полное руководство / А. С. Кобринская, И. Н. Мокина, Е. Л. Бондарева. – М. : Астрель: АСТ, 2010. – 556 с.
- 2 Нестерова, Д. В. Большая книга массажа / ред-сост. Д. В. Нестерова. – М. : АСТ, 2009. – 254 с.
- 3 Ингерлейб, М. Б. Лечебный, косметический массаж: полное руководство / М. Б. Ингерлейб, М. С. Панаев, Е. А. Морозова. – Ростов н/Д : Феникс, 2013. – 448 с.
- 4 Швырев, А. А. Анатомия человека для студентов вузов и среднего профессионального образования / А. А. Швырев. – Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 192 с.
- 5 Покровский, В. М. Физиология человека: учебник / В. М. Покровский. – М. : Медицина, 1997. – 448 с.

УДК 612.146.2

*А. С. Тихонова*

### **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЦИРКАДНЫХ РИТМОВ НА ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЮДЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В НОЧНОЕ ВРЕМЯ СУТОК**

*Статья посвящена определению влияния циркадных ритмов на гемодинамические показатели людей, работающих в ночное время суток. Выявлено, что динамика артериального давления у человека носит периодический характер – в дневное время артериальное давление образует плато с двумя пиками, со снижением в вечернее время и достижением минимального значения в ночное время. Установлен факт меньшего повышения АД в ночные смены в натуральных условиях.*

Одним из внутренних свойств множественных структур организма является наличие сложных процессов синхронизованных во времени. Регуляция количественных и качественных изменений биологических процессов происходит на разных уровнях организации живого организма. Происходящие процессы на молекулярном и клеточном уровне находят свое отражение в специфике работы системы органов, определяющих важные константы организма. К таким константам можно отнести артериальное давление и температуру тела человека, суточные колебания которых для здорового человека имеют свой диапазон нормы и, тем не менее, в течение суток, претерпевает колебания [1].

Колебания артериального давления в течение суток подвержены четкому циркадному ритму. Устойчивые изменения в динамике артериального давления в течение суток имеют двухфазный ритм, который характеризуется ночным снижением артериального давления на 10–20 % по сравнению со среднедневным уровнем. Выраженность двухфазного ритма зависит от возраста и расовой принадлежности: у лиц пожилого возраста и афроамериканцев часто отсутствует ночное снижение артериального давления.

В свою очередь температура тела, как и другие фундаментальные проявления биологии человека, точно регулируется контрольными механизмами. Важнейшую роль здесь играет центральная нервная система, где расположен центр терморегуляции. Он также называется гипоталамический термостат, который в норме настроен на определенную установочную точку и предотвращает снижение или повышение температуры тела вне гомеостатических границ [2].

Согласно современным представлениям внутренняя регуляция биоритмов определяется функционированием, так называемых биологических часов, которое включают в себя трехуровневую организацию: эпифиз (шишковидная железа) – супраоптическая

часть гипоталамуса – уровень клеточных и субклеточных мембран. Роль основного водителя ритма в предложенной системе отводится супрахиазмальному ядру гипоталамуса, а роль мессенджера приносящего информацию о ритмах – гормону мелатонину, который преимущественно продуцируется эпифизом из триптофана [3].

*Задача исследования* состояла в изучении влияния циркадных ритмов на гемодинамические показатели людей, работающих в ночное время суток.

*Методика исследований.* Для проведения исследований использовали несколько распространенных методик измерения артериального давления по Короткову: минутного объема крови, систолического объема крови и других межсистемных отношений, индекс Кердо и индекс Хилдебранта, а также ЧСС, для оценки функционального состояния ССС. В эксперименте принимали участие студенты 2–4 курса биологического факультета и люди, работающие в ночное время.

*Результаты.* В результате исследований было определено влияние циркадных ритмов на гемодинамические показатели студентов и людей, работающих в ночное время суток.

В ходе анализа полученных данных и данных содержания мелатонина в крови было установлено, что в течение суток наблюдается два выраженных пика в динамике артериального давления и один, весьма характерный пик для концентрации мелатонина. Вид кривых отражающий характер динамики артериального давления и суточной концентрации мелатонина. В данном случае мы использовали стандартизированные значения используемых показателей, для более наглядного отражения общей тенденции.

Как видно из рисунка 1 и 2, характер изменений систолического и диастолического давления в течение суток синхронизирован, с некоторым отклонением в период 00.00–03.00 часов. В этой точке уровень систолического давления несколько запаздывает с подъемом по отношению к уровню диастолического давления. Притом, что концентрация мелатонина, на этом промежутке, остается практически не изменой и, следовательно, не влияет на процессы, происходящие в данном отрезке времени.

В последующий период времени фазы систолического и диастолического давления сходятся на отрезке 03.00–05.00 часа, достигая своего максимального значения. Обращает внимание тот факт, что максимум уровня артериального давления приходится на начальный момент нарастания концентрации мелатонина в крови, который наблюдается с 4 часов. В дальнейшем мы наблюдали два разнонаправленных процесса – резкое снижение и систолического и диастолического давления, на фоне не менее резкого подъема концентрации мелатонина в крови.

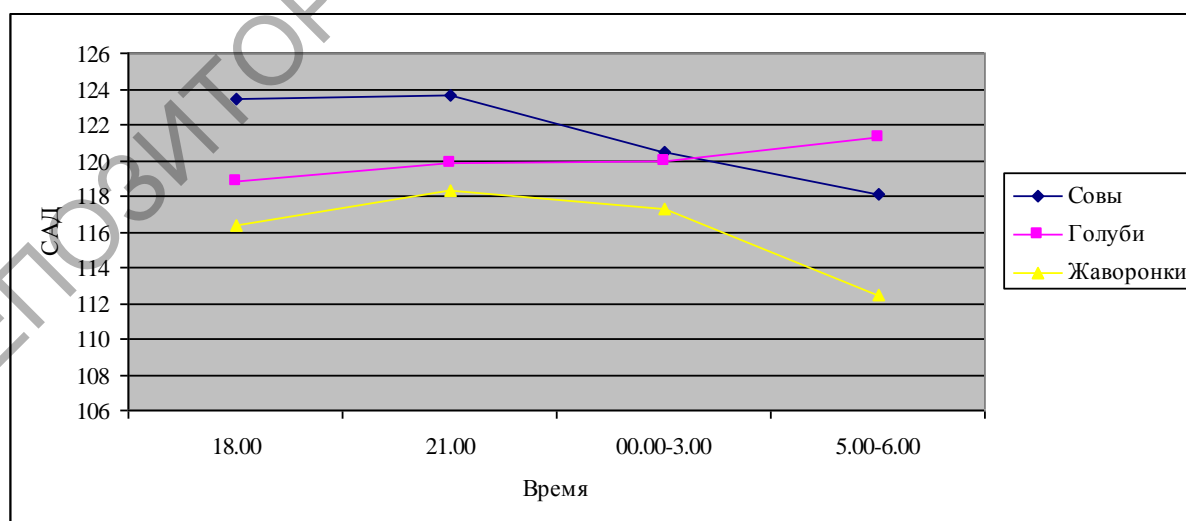


Рисунок 1 – Сравнительные показатели систолического давления с различным характером суточной активности

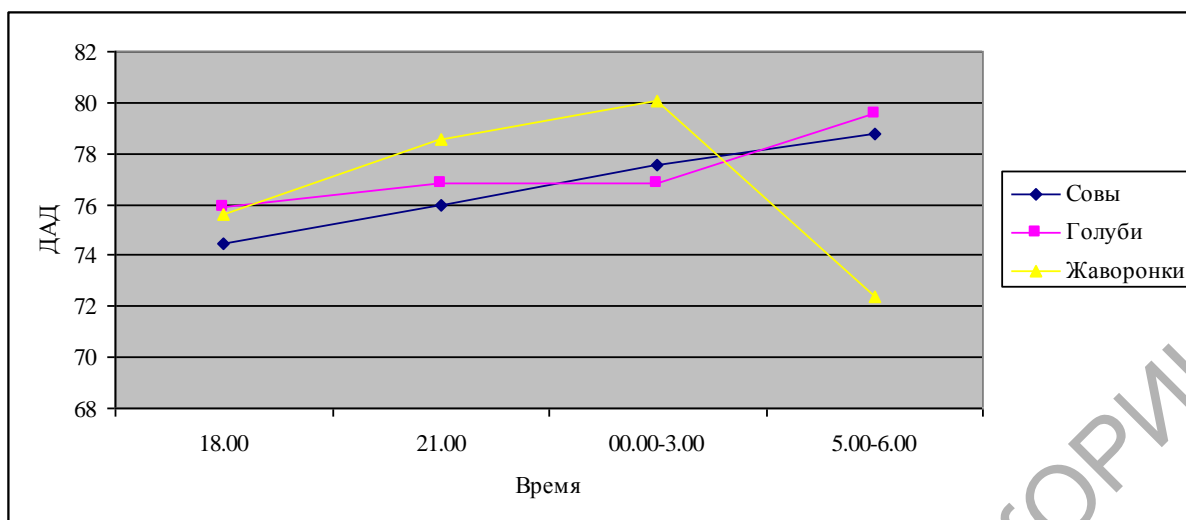


Рисунок 2 – Сравнительные показатели диастолического давления с различным характером суточной активности

Частота сердечных сокращений – важная характеристика, многосоставная компонента, динамика ее позволяет судить об адаптации системы кровообращения к потребностям организма, а также внешним воздействиям, в том числе социальной среды.

Как видно из рисунка 3 суточная активность до полуночи повышается, после полуночи идет резкий спад.

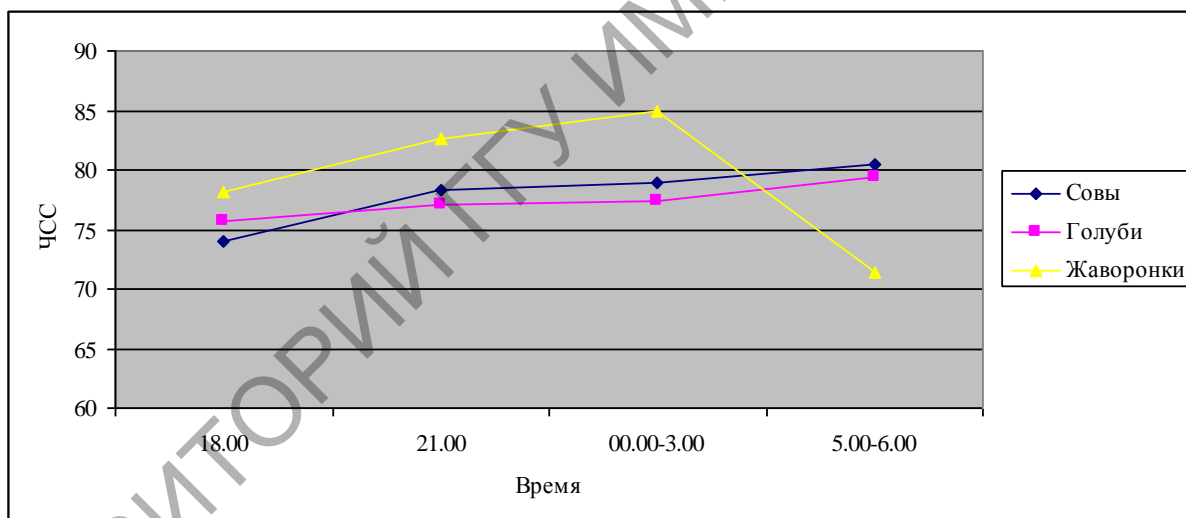


Рисунок 3 – Сравнительные показатели диастолического давления у студентов с различным характером суточной активности

**Заключение.** В ходе проведения исследований было выявлено, что динамика артериального давления у человека носит периодический характер, таким образом, в дневное время артериальное давление образует плато с двумя пиками, со снижением в вечернее время и достижением минимального значения в ночное время.

Установлен факт меньшего повышения АД в ночные смены в натуральных условиях.

Проведенное исследование позволяет сделать предположение о наличии функциональной связи между активностью эпифиза, как главного источника мелатонина и уровня артериального давления у человека в вечернее и ночное время. Полученные в настоящем

исследовании данные позволяют обсудить и роль света в циркадном ритме АД. Свет, в том числе или, прежде всего, природная освещенность, считается основным внешним фактором, влияющим на циркадные ритмы организма.

### Литература

- 1 Бочков, В. Г. Многовариантность регулирования в биологических системах и новые физиологические константы / В. Г. Бочков. – Киев, 1986.
- 2 Дубров, А. П. Симметрия биоритмов и реактивности (проблема индивидуальных различий, функциональная биосимметрия) / А. П. Дубров. – М. : Медицина, 1987.
- 3 Ефимов, М. Л. Биологические ритмы и творчество / М. Л. Ефимов. – Алма-Ата : Наука, 1990. – 168 с.

УДК 631.41:631.461

*Е. Г. Хоменко*

### **ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ**

*Рассмотрена ферментативная активность почвы в условиях промышленной зоны. На основании исследований установлен диапазон изменения активности инвертазы (3,41–4,72 мг глюкозы / 100 г почвы за 24 часа) и протеазы (0,44–0,75 мг альбумина / 10 г почвы за 24 часа), что позволяет охарактеризовать состояние почвы промышленной зоны по данным показателям как нарушенное, со слабой активностью фермента. Методом парной корреляции дана оценка влияния некоторых агрохимических показателей (рН и содержанием органического вещества) на активность ферментов почвы промышленной зоны.*

Ферментативная активность почвы характеризует размеры и направление процессов превращения веществ и энергии в природных экосистемах. Поэтому данный показатель имеет для оценки состояния почвенного покрова не меньшее значение, чем химический состав и физические свойства почвы. Исследования в этом направлении, особенно для территории Республики Беларусь, немногочисленны, что определяет новизну и актуальность проведенных исследований.

В каждом типе почвы накапливается определенная совокупность ферментов, качественный и количественный состав которых характерен для него. Источниками ферментов служат населяющие почву живые макро-, микроорганизмы и растения. Однако основная доля почвенных ферментов имеет, преимущественно, микробиологическое происхождение, являясь продуктами метаболических процессов микрофлоры, и частично выделяются корнями растений.

*Инвертаза* – катализирует реакции гидролитического расщепления сахарозы на эквимолярные количества глюкозы и фруктозы, воздействует также на другие углеводы с образованием молекул фруктозы – энергетического продукта для жизнедеятельности микроорганизмов, катализирует фруктозотрансферазные реакции.

*Протеазы* – это группа ферментов, при участии которых белки расщепляются до полипептидов и аминокислот, далее они подвергаются гидролизу до аммиака, диоксида углерода и воды. В связи с этим протеазы имеют важнейшее значение в жизни почвы, так как с ними связаны изменение состава органических компонентов и динамика усвояемых для растений форм азота [1].