

Его вводят из расчета 3 мг/кг в 1 минуту. Нежелательно его применение больным сахарным диабетом [5].

В отношении введения после процедуры фуросемида или маннитола мнения разноречивы, некоторые авторы отмечали парадоксальные эффекты в отношении функции почек особенно у больных сахарным диабетом [6].

В работах ряда зарубежных авторов обсуждается применение L-аргинина, являющегося донатором синтеза NO.

Лечение ОПН

Необходимо восполнение ОЦК введением альбумина, реополиглокина, плазмы; при гипонатриемии - вливание солевых растворов. После восполнения сосудистого русла и стабилизации артериального давления рекомендуется переходить на внутривенное длительное (6-24 ч.) введение фуросемида из расчета 40-60 мг/кг в 1 ч., в сочетании с допамином 3мг/кг в 1 мин., что позволяет уменьшить почечную афферентную вазоконстрикцию. При выявлении ДВС синдрома показано назначение гепарина, дезагрегантов, свежемороженой плазмы.

При развитии олигурии у пациентов с миеломной болезнью, уратным кризом проводится непрерывная (до 40-60ч.) инфузионная ошелачивающая терапия, включающая введение маннитола вместе с гидрокарбонатом натрия, физиологическим раствором, глюкозой (в среднем 400-600 мл/ч) и фуросемидом.

При тяжелой ОПН с выраженной азотемией, гиперкалиемией, олигурией возникает необходимость применения экстракорпоральных методов лечения (гемодиализ, гемодиализация).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дзгоева Ф.У., Милованов Ю.С., Кутырина И.М. //Тер. Арх. -1995-№5-С.36-39.
2. Дзгоева Ф.У., Мусселиус С.Г., Кутырина И.М. //Тер. Арх. -1996-№6-С.37-40.
3. Дзгоева Ф.У., Кутырина И.М. //Тер. Арх. - 1997 - №8 -С.39-43.
4. Erley C.M., Duda S.H. et al. //J. Am. Soc.Nephrol. - 1996 -vol.7.-P.1371-1373.
5. Kolonko A., Kokot F., Wiecek A. // Nephrol. Dial. Transplant. -1998.-№13.-P.803-806
6. Solomon R., Werner C., Mann D. // N. Engl. j. Med. - 1994 -vol.331 -P1416-1420.

И. Е. Оранский

СУТОЧНЫЕ РИТМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА У ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ

Медицинский Научный Центр ПиОЗРПП, г. Екатеринбург

Суточная вариабельность показателей функциональных систем исследована у 110 здоровых людей (в возрасте 35-45 лет - 22 человека и 46-59 лет - 88 человек). Все наблюдаемые были подвергнуты тщательному клиническому об-

следованию, что позволило отобрать вышеупомянутую группу практически здоровых людей.

Суточный ритм показателей сердечно-сосудистой системы.

Суточная вариабельность функционального состояния сердечно-сосудистой системы изучалась многими исследователями, однако как показывают наблюдения, климатогеографические условия, среда обитания, накладывают определённый отпечаток на формирование хроноалгоритма человека [1] и поэтому оправдано иметь данные «нормы» для контрольной широты местности - в данном случае для Среднего Урала.

По литературным данным [2,3] частота сердечных сокращений (ЧСС) урежается в ночные часы и увеличивается в дневные. Наши данные подтверждают это положение. Акрофаза пульса приходится на дневные часы - 13.40 с доверительным интервалом 12.00-16.15 и амплитудой в 7 уд/мин. Снижение артериального давления в ночные часы и постепенное повышение его к вечеру упоминалось в работе Ф. И. Комарова и соавт. [3]. Из наших наблюдений вытекает, что систолическое давление повышается в вечернее время - акрофаза около 20.00, а диастолическое ближе к ночи - 24.00.

Имеет отчётливый суточный ритм и ударный объём. Его наибольшие величины регистрируются в дневные-вечерние часы. Изменения на протяжении суток претерпевают и показатели внутрисердечной гемодинамики. Так фаза асинхронного сокращения достигает своего максимума к полуночи - акрофаза 24.00 и составляет $0,078 \pm 0,003$ с.

Менее вариабельна фаза изометрического сокращения, её значения колеблются в пределах 0,005-0,053 с, но всё же большие величины наблюдаются в вечернее время.

Особое значение приобретают показатели физической работоспособности сердца, динамичность которых на протяжении суток не вызывает сомнения.

Проведённые нами исследования показали, что толерантность к физической нагрузке (ТФН) варьировала в течение суток от 450 кгм до 900 кгм, составляя в среднем 689 кгм. Максимальная работоспособность наблюдалась в поздние дневные часы - 16.00, а минимальная в полночь.

По данным Косинор-анализа акрофаза физической работоспособности приходилась на 15.40, а доверительный интервал составил диапазон от 12.30 до 17.50.

Среднесуточный уровень - мезор - составил $6491,3 \pm 95,3$ кгм, а амплитуда ритма - $481,1 \pm 84,6$ кгм.

Отдельно рассматривались значения двойного произведения (ДП), его значения достигали наибольших величин в дневные часы - $268,2 \pm 3,1$ ед. и наименьшие ночью - $227,8 \pm 3,1$ ед., при среднесуточном уровне равном $249,4 \pm 4,2$ ед. и амплитуде в $18,8 \pm 1,2$ ед. Акрофаза ДП приходилась на 15.00 с доверительным интервалом с 14.25 до 15.30.

Таким образом, акрофаза биоритма ДП практически совпадала с акрофазой ТФН. Из этого следует, что ритмы обсуждаемых показателей синхронизированы между собой.

Учитывая, что ТФН адекватно отражает состояние коронарного кровотока, а ДП - максимальное потребление кислорода миокардом при субмаксимальных нагрузках, можно утверждать, что наибольшей активности сердечно-сосудистая система достигает в дневное время. В прочем эти показатели достаточно хорошо совпадают по времени с потреблением кислорода, определяемого прямым методом.

Суточная периодика показателей экстракардиальной регуляции сердечного ритма.

Для оценки состояния экстракардиальной регуляции сердечного ритма использовалась кардиоинтервалография (КИГ). Анализ результатов исследования показал, что у здоровых людей максимальные значения кардиоциклов регистрируются в ночные часы, минимальные в дневные. Средние значения Мо, амплитуды Мо (Амо) и дельта Х представлены в табл. 1. Как следует из таблицы все упомянутые показатели подвергаются существенным изменениям в течение суток. Так минимальная величина Мо зарегистрирована в 16.00 и составила $0,80 \pm 12$ с, а максимальная в 1.10 и составила $0,99 \pm 0,024$ с.

Таблица 1

Хроноалгоритм суточной вариабельности физиологических показателей здоровых людей (возраст 35-45 лет)

Показатели	Параметры ритма		
	Акрофаза, часы	Амплитуда	Мезор
ТФН, объём работы в кгм	15.40(12.30-17.50)	481,1 $\pm$ 84,6	6491,3 $\pm$ 95,3
ДП (двойное произведение)	15.00(14.25-15.30)	18,8 $\pm$ 1,2	249,4 $\pm$ 4,2
ИН (индекс напряжения)	16.30(12.30-17.25)	32,4 $\pm$ 9,2	136,8 $\pm$ 11,25
Мо (длительность интервала) в сек.	1.10(20.45-5.00)	0,10 $\pm$ 0,03	0,89 $\pm$ 0,024
СД (систолическое давление) в мм	20.00(17.00-21.00)	3,0 $\pm$ 0,05	116,7 $\pm$ 3,1
ДД (диастолическое давление) в мм	23.00(21.00-1.00)	1,4 $\pm$ 0,04	72 $\pm$ 2,0
Дельта Х в сек.	1.40(21.00-4.00)	0,06 $\pm$ 0,011	0,22 $\pm$ 0,02
АРЭГ МОМ слева	17.15(12.30-19.18)	20,0 $\pm$ 1,5	115,0 $\pm$ 1,1
АРЭГ МОМ справа	17.15(12.48-19.42)	19,5 $\pm$ 1,2	115,0 $\pm$ 1,3
ПР (психическая работоспособ- ИМ (индивид. мин.) в сек.	20.15(14.54-22.00)	12,0 $\pm$ 0,7	125,0 $\pm$ 3,5
	4.00(1.30-5.00)	4,0 $\pm$ 0,5	56,3 $\pm$ 1,2
Н. макс./М. макс. в %	8.48	27,42 $\pm$ 2,0	68,78 $\pm$ 3,1

Аналогичным образом изменялся вариационный размах кардиоинтервалов дельта Х. Он также имел наибольшие значения в ночные, а наименьшие - днём. Несколько иначе выглядела вариабельность показателя Амо. Его максимальная величина приходилась на дневное время и составляла $56,2 \pm 1,4\%$, а минимальная - на ночное - $36,6 \pm 5,6\%$. Суточная амплитуда Амо не превышала $12,6\%$.

Величина индекса напряжения (ИН), как следует из таблицы, также претерпевала значительные изменения на протяжении суток с наименьшими значениями в ночные и наибольшими в дневные часы ($p < 0,001$).

При обработке полученной информации по методике «Косинор»-анализа чёткий суточный ритм был выявлен у всех изучаемых показателей.

Так акрофаза Мо приходилась на 1.10 ночи - доверительный интервал блуждания акрофаз находился в пределах 20.45-5.00 утра, а среднесуточный уровень достигал $0,89 \pm 0,024$ с. Амо имела акрофазу ритма в 12.00, доверительный интервал варьировал в интервале 6.25-18.20.

Среднесуточный уровень не выходил за пределы $43,6 \pm 3,6\%$.

Ритм дельта Х был синхронизирован с ритмом Мо. Его акрофаза приходилась на 1.40 ночи, доверительный интервал блуждающих акрофаз был в пределах 21.10-4.00 утра; мезор был невелик и не выходил за пределы $0,22 \pm 0,024$ с.

Таким образом, у практически здоровых людей в показателях, характеризующих состояние экстракардиальной регуляции сердечного ритма, имелся чёткий суточный ритм. Он выражался в относительном уменьшении значений Мо и дельта Х в дневное время и увеличении их значений в ночные часы. Противоположные изменения имели место у показателей ИН и Амо. Подобные суточные колебания математико-статистических характеристик сердечного ритма у здоровых людей ещё раз подтверждают известное положение об усилении в дневное время активности симпатической нервной системы и центральной регуляции и ослаблении их влияния в ночное время, что свидетельствует о временной согласованности в деятельности управляющих и регулирующих систем и пластичности механизмов регуляции.

Суточная периодика показателей атриовентрикулярной проводимости.

Исходя из представлений об организме как мультиосцилляторной системе, в которой суточная периодика гомеостаза определяет состояние механизмов адаптации, можно предположить, что этим закономерностям подчиняется и биоэлектрическая активность сердца.

Действительно длительность интервала PQ, характеризующая временные параметры атриовентрикулярной проводимости, варьирует в своих показателях на протяжении суток довольно существенно - от 16,8 мс в 12.00 до 18,4 мс в 24.00.

Акрофаза этого интервала ЭКГ приходится на ночное время - 2.15, среднесуточный уровень достигал 17,3 мс, а амплитуда ритма не превышала 1,5 мс.

Исследования корреляционных зависимостей между отдельными параметрами сердечной деятельности и интервалом PQ выявили по многим из них отрицательные функциональные связи.

Отмечена корреляционная связь между длительностью интервала PQ и частотой пульса, которая в 16.00 меняла свой знак на обратный, и экскрецией натрия со слюной, имевшая положительные значения. Наибольшая длительность интервала PQ совпадала с наибольшими значениями толерантности сердца к физической нагрузке и ударным объёмом и совмещением фаз в пределах полутора-двух часов. Полученные данные позволяют предполагать, что атриовентрикулярная проводимость имеет суточный ритм и в своей продолжительности она тесно связана с активностью вегетативной нервной системы и частотой пульса. Однако, данное суждение справедливо лишь для поздних вечерних и ночных часов. В дневное время отмечается рассогласование в этих показате-

лях и управление временными параметрами атриовентрикулярной проводимости в эти часы осуществляется иными механизмами.

Суточный ритм мозговой гемодинамики и психической работоспособности у здоровых людей.

Суточный ритм мозговой гемодинамики по показателям реоэнцефалограммы (РЕГ) изучен у 41 практически здорового человека. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Как следует из представленных данных акрофазы пульсового кровенаполнения левого полушария мозга распределялись в интервале 12.30-19.18 с максимальным преобладанием в промежутке времени от 14.00 до 19.00. Амплитуда ритма варьировала в пределах от 11,1 до 28,7 МОм, а мезор от 90,0 до 140,0 МОм. Расположение акрофаз суточного ритма пульсового кровенаполнения правого полушария было близко к предыдущему и приходилось преимущественно на дневное время - 12.48-19.18. Амплитуда ритма также мало различалась от предыдущего и варьировала от 11,3 МОм до 26,3 МОм, а мезор от 90,0 до 138,0 МОм.

Сопоставляя временные параметры суточного ритма пульсового кровенаполнения мозга с показателями ударного объема, можно заключить, что акрофазы обсуждаемых показателей приходятся на близкие временные промежутки, а их доверительные интервалы практически совпадают.

Суточная периодика продуктивности психической работоспособности, исследованная у тех же испытуемых имела четкие параметры ритма. Ее акрофаза приходилась на вторую половину суток - от 14.54 до 23.18 с максимальным преобладанием частоты в пределах 16.00-21.00. Амплитуда ритма колебалась от 5,6 до 18,4 у. е., а мезор - от 95,0 до 156 у. е., что позволяет предположить, что у здоровых людей наибольшая продуктивность умственной работоспособности приходится на вечернее время.

Из представленных данных вытекает, что у здорового человека максимумы активности физиологических функций на протяжении суток последовательно сопряжены с неким угловым сдвигом. Этот сдвиг позволяет совпасть акрофазам мозговой гемодинамики и системной гемодинамики с периодом активизации симпатической нервной системы, которая своим адаптационно-трофическим влиянием активно мобилизует жизненные ресурсы организма, обеспечивая определенную настройку организма к деятельному состоянию.

Суточный ритм биоэлектрической активности мозга.

Анализ суточной периодики составляющих биоэлектрическую активность мозга у практически здоровых людей позволили сделать вывод о наличии статистически достоверного суточного ритма дельта-, тета-, альфа-, бета-1-, бета-2- и гамма-активности в электроэнцефалограмме здорового человека. Данные приведены в таблице 2.

Как следует из представленных данных, в ритмической активности мозга имеется четкий суточный ритм каждой из составляющих ЭЭГ и определенная упорядоченность во времени каждого ритма относительно друг друга.

Начало временного распределения приходится на дельта-активность, акрофаза суточного ритма которого определяется утренними часами 10.30, затем

последовательно активируется альфа- и бета-1-активность, вслед за ними тета-, бета-2- и завершает временную структуру - Хроноалгоритм - биоэлектрической активности мозга - гамма-активность в 23.13.

Таблица 2

Хроноалгоритм суточной variability биоэлектрической активности мозга у здоровых людей

Виды активности ЭЭГ	Акрофаза (доверит, интерв.)	Амплитуда усл. ед.	Среднесуточный уровень
Суммарная активность	11.32(3.30-18.50)	17.5±0.9	121.45±4.3
Дельта-активность	10.30(8.00-13.30)	5.75±0.9	47.42±1.2
Тета-активность	16.50(14.00-21.59)	3.6±0.3	46.17±1.3
Альфа-активность	13.30(9.50-17.00)	11.3±0.1	70.85±2.9
Бета-1-активность	13.28(9.00-17.44)	2.9±0.4	29.08±0.7
Бета-2-активность	21.40(16.45-1.30)	2.2±0.2	24.58±0.6
Гамма-активность	23.18(22.00-00.50)	3.22±0.3	31.05±0.7

Таким образом, в дневное время - время наибольшей продуктивной деятельности человека, в структуре ЭЭГ преобладают низкочастотные компоненты: альфа- и бета-1-активность, а в позднее вечернее время - высокочастотные ритмы: бета-2- и гамма-активность.

Варианты суточного ритма биологического времени.

Исходя из представления о тесте длительности индивидуальной минуты, как возможном показателе отсчёта биологического времени и состояния адаптивных процессов, была предпринята попытка оценить зависимость этого теста от функционального состояния биоэлектрической активности головного мозга и его кровоснабжения.

Анализ хронограмм показал, что у здоровых людей на протяжении суток восприятие длительности индивидуальной минуты варьировало от 51 с 8.00 до 66 с в 4.00. Суточный ритм этого показателя был чётко выражен. Его наибольшие значения, превышающие астрономическую длительность минуты, отмечались в 4.00 и совпадали со снижением кровенаполнения мозга. Наименьшие значения этого показателя приходились на 8.00 и совпадали с началом повышения кровенаполнения мозга. Восприятие длительности индивидуальной минуты, совпадающее по своим значениям с астрономическим временем, было стабильным от 12.00 до 20.00. В это время отмечались максимальные показатели пульсового кровенаполнения мозга, высокий уровень альфа- и тета-активности в спектре ЭЭГ, высокая продуктивность умственной работоспособности и наиболее низкая экскреция натрия со слюной.

По данным группового Косинор-анализа, акрофаза длительности индивидуальной минуты приходилась на 2.05 с доверительным интервалом от 00.00 до 5.07. Амплитуда ритма в среднем составила 4 с, а мезор - 56,3.

Таким образом, у здоровых людей отмечено различное восприятие времени в дневные и ночные часы суток. Наибольшие отклонения отсчёта биологи-

ческого времени от астрономического наблюдаются в ночное время и характеризуются замедленным его восприятием.

Суточная вариабельность функционального состояния спинальных двигательных центров.

Суточная ритмичность функционального состояния спинальных двигательных центров представляет особый интерес в связи с широкой патологией нервной системы. Нами проведены исследования суточного ритма двигательного центра камбаловидной мышцы по показателям стимуляционной электромиографии (соотношение величины максимальных Н-и М-ответов, выраженных в процентах). Данный показатель принят для количественного определения мотонейронов, участвующих в моносимпатической передаче возбуждения. Полученные данные указывают на наличие чёткого суточного ритма возбудимости спинальных двигательных центров. Для правой конечности они характеризуются следующими показателями: акрофаза - 23.08, амплитуда ритма - 22.35, мезор - 63.6%. Для левой конечности эти показатели были сходны: акрофаза - 22.35, мезор 63.6%, амплитуда ритма - 6.94%.

Полученные данные позволяют констатировать факт наличия чёткого суточного ритма возбудимости спинальных двигательных центров, которая у здоровых людей характеризуется максимальной активностью в ночное время.

Резюмируя, следует заметить, что функциональная активность физиологических систем здорового человека имеет чёткий суточный ритм и определяет своеобразный хроноалгоритм сопряжённости показателей многих систем во времени. Это позволяет полагать несостоятельность разовых исследований для оценки функциональных характеристик физиологических систем организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деряпа Н. Р., Мошкин М. П., Поеный В. С. Проблемы медицинской биоритмологии. М.: Медицина, 1985. 206 с.
2. Заславская Р. М. Суточные ритмы у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. М.: Медицина, 1979. 168 с.
3. Комаров Ф. И., Захаров Л. В., Лисовский В. А. Суточный ритм физиологических функций здорового и больного человека. Л.: Медицина, 1966. 220 с.

Н.С.Мазалова, Н.Н.Корякова

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАБОТЫ НЕФРОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ОБЛАСТНОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ БОЛЬНИЦЫ №1

Уральская государственная медицинская академия,
Областная клиническая больница № 1

Нефрологическое отделение в ОКБ №1 было открыто в 1976 г. Первые опыты нефробиопсии относятся к 1985-1986 г.г., затем нефробиопсия почек не проводилась до 1991 г. В течение последующих 8,5 лет было сделано 518 неф-