

ЛЕКЦИЯ 14

Космическая валеология.
Цикличность природных и
организменных процессов.
Астробиоритмология и
здоровье.

При обсуждении проблемы организации биологических систем в качестве ее основных принципов выделяют пространственный и временной. Но пространственная организация не исчерпывает полностью специфику живого. К структурному трехмерному фактору добавляется четвертое измерение-время, вносящее совершенно новый, независимый, непредсказуемый элемент.

Все живое на нашей планете несет отпечаток ритмического рисунка событий, характерного для нашей Земли. В сложной системе биоритмов, от коротких – на молекулярном уровне – с периодом в несколько секунд, до глобальных, связанным с годовыми изменениями солнечной активности живет и человек. Биологический ритм представляет собой один из важнейших инструментов исследования фактора времени в деятельности живых систем и их временной организации.

Развитие биоритмологии – задача большой практической важности, имеющая отчетливое социально-экономическое звучание.

Биоритмологические исследования и разработки нужны для обеспечения надежности и эффективности ночного труда, в частности, в сфере критических профессий (космонавты, летчики, операторы), для оптимизации распорядка труда и отдыха представителей различных специальностей в условиях круглосуточной работы на производстве, для установления периодов наибольшей и наименьшей поражаемости человека различными повреждающими факторами.

Биологические ритмы – это периодически повторяющиеся изменения интенсивности и характера процессов жизнедеятельности биологических систем.

Биологические ритмы или биоритмы – это более или менее регулярные изменения характера и интенсивности биологических процессов. Способность к таким изменениям жизнедеятельности передается по наследству и обнаружена практически у всех живых организмов. Их можно наблюдать в отдельных клетках, тканях и органах, в целых организмах и в популяциях.

Учение о биологических
ритмах в узком смысле
получило название
биоритмологии, которая
входит в более широкую
дисциплину –
хронобиологию.

Выделим следующие важные достижения хронобиологии:

- 1. Биологические ритмы обнаружены на всех уровнях организации живой природы – от одноклеточных до биосферы. Это свидетельствует о том, что биоритмика – одно из наиболее общих свойств живых систем.**
- 2. Биологические ритмы признаны важнейшим механизмом регуляции функций организма, обеспечивающим гомеостаз, динамическое равновесие и процессы адаптации в биологических системах.**
- 3. Установлено, что биологические ритмы, с одной стороны, имеют эндогенную природу и генетическую регуляцию, с другой, их осуществление тесно связано с модифицирующим фактором внешней среды, так называемых датчиков времени. Эта связь в основе единства организма со средой во многом определяет экологические закономерности.**
- 4. Сформулированы положения о временной организации живых систем, в том числе – человека – одним из основных принципов биологической организации. Развитие этих положений очень важно для анализа патологических состояний живых систем.**
- 5. Обнаружены биологические ритмы чувствительности организмов к действию факторов химической (среди них лекарственные средства) и физической природы. Это стало основой для развития хронофармакологии, т. е. способов применения лекарств с учетом зависимости их действия от фаз биологических ритмов функционирования организма и от состояния его временной организации, изменяющейся при развитии болезни.**
- 6. Закономерности биологических ритмов учитывают при профилактике, диагностике и лечении заболеваний.**

Физиологические ритмы, как правило, имеют периоды от долей секунды до нескольких минут. Это, например, ритмы давления, биения сердца и артериального давления.

Имеются данные о влиянии, например, магнитного поля Земли на период и амплитуду энцефалограммы человека. Экологические ритмы по длительности совпадают с каким-либо естественным ритмом окружающей среды. К ним относятся суточные, сезонные (годовые), приливные и лунные ритмы. Благодаря экологическим ритмам, организм ориентируется во времени и заранее готовится к ожидаемым условиям существования. Так, некоторые цветки раскрываются незадолго до рассвета, как будто зная, что скоро взойдет солнце. Многие животные еще до наступления холодов впадают в зимнюю спячку или мигрируют. Таким образом, экологические ритмы служат организму как

биологические часы.

Ритм – это универсальное свойство живых систем. Процессы роста и развития организма имеют ритмический характер. Ритмическим изменениям могут быть подвержены различные показатели структур биологических объектов: ориентация молекул, третичная молекулярная структура, тип кристаллизации, форма роста, концентрация ионов и т. д. Установлена зависимость суточной периодики, присущей растениям, от фазы их развития.

Важнейшим внешним фактором, влияющим на ритмы организма, является фотопериодичность. У высших животных предполагается существование двух способов фотопериодической регуляции биологических ритмов: через органы зрения и далее через ритм двигательной активности организма и путем экстрасенсорного восприятия света. Существует несколько концепций эндогенного регулирования биологических ритмов: генетическая регуляция, регуляция с участием клеточных мембран. Большинство ученых склоняются к мнению о полигенном контроле над ритмами. Известно, что в регуляции биологических ритмов принимают участие не только ядро, но и цитоплазма клетки.

Центральное место среди ритмических процессов занимает циркадианный ритм, имеющий наибольшее значение для организма. Понятие циркадианного (околосуточного) ритма ввел в 1959 году Халберг.

Циркадианный ритм является видоизменением суточного ритма с периодом 24 часа, протекает в константных условиях и принадлежит к свободно текущим ритмам. Это ритмы с не навязанным внешними условиями периодом. Они врожденные, эндогенные, т.е. обусловлены свойствами самого организма. Период циркадианных ритмов длится у растений 23-28 часов, у животных 23-25 часов. Поскольку организмы обычно находятся в среде с циклическими изменениями ее условий, то ритмы организмов затягиваются этими изменениями и

становятся суточными.

Ритм сокращения сердца у человека, находящегося в состоянии относительного покоя, зависит от фазы циркадианного ритма. Основной земной ритм – суточный, обусловленный вращением Земли вокруг своей оси, поэтому практически все процессы в живом организме обладают суточной периодичностью. Все эти ритмы (а у человека их уже обнаружено более 100) определенным образом связаны друг с другом, образуя единую, согласованную во времени ритмическую систему организма. Эта система отражает взаимосвязанный ход околосуточных ритмов различных функций у человека, что дает врачам и физиологам ценный материал для диагностики болезней и прогнозирования состояния пациентов.

Приведем некоторые типичные характеристики циркадианной системы здорового человека. Масса тела достигает максимальных значений в 18-19 часов, температура тела – в 16-18 часов, частота сердечных сокращений – в 15-16 часов, частота дыхания – в 13-16 часов, гистологическое артериальное давление – в 15-18 часов, уровень эритроцитов в крови – в 11-12 часов, лейкоцитов – в 21-23 часа, гормонов в плазме крови – в 10-12 часов, инсулина – в 18 ,

общего белка крови – в 17-19 часов.

Биоритмы организма – суточные, месячные, годовые – практически остались неизменными с первобытных времен и не могут угнаться за ритмами современной жизни. У каждого человека в течение суток четко прослеживаются пики и спады важнейших жизненных систем. Важнейшие биоритмы могут быть зафиксированы в хронограммах. Основными показателями в них служат температура тела, пульс, частота дыхания в покое и другие показатели, которые можно определить только при помощи специалистов. Знание нормальной индивидуальной хронограммы позволяет выявить опасности заболевания, организовать свою деятельность в соответствии с возможностями организма, избежать срывов в его работе.

Биоритмологической проблемой по своей сути является изучение и практическое использование закономерностей, присущих флуктуациям внимания человека в процессе непрерывной работы. При изучении этих флуктуаций обозначилась роль околочасовых ритмов. Эти ритмы усиливаются при утомлении, в монотонии. Если наблюдать за собой и своими попутчиками в дальней дороге, то можно отметить приступы сонливости, повторяющиеся примерно через полтора часа.

Наука о биологических ритмах – биоритмология – еще очень молода. Но уже сейчас она имеет большое практическое значение. Искусственно изменяя сезонные циклы освещения и температуры, можно добиться массового цветения и плодоношения растений в теплицах, высокой плодовитости животных. В настоящее время фактор времени учитывают при лечении многих заболеваний, и в первую очередь при лечении рака.