

Биологические ритмы и их закономерности

План

1. Исторические аспекты хронобиологии
2. Классификация биоритмов
3. Закономерности биоритмов
4. Эволюционная природа биоритмов

Христофор Гуфеленд, 1797 г

- « Наша жизнь ежедневно повторяется в определенных ритмах, а каждый день представляет собой маленькое изложение нашей жизни»

Ритмичные процессы:

- синтез ДНК
- синтез РНК
 - сборка белков
 - активность ферментов
 - ориентация молекул
 - третичная структура белков
 - концентрация ионов
 - работа клеток, тканей, органов
 - и др.

Биологический ритм

- это колебание интенсивности или скорости какого-либо биологического процесса, наступающего приблизительно через равные промежутки времени.

С точки зрения взаимодействия организма и среды два типа ритмических процессов:

- **Адаптивные = экологические ритмы** – колебания с периодами близкими к основным геофизическим циклам
- **Физиологические ритмы = рабочие ритмы** – колебания, отражающие деятельность физиологических систем организма

Классификация биоритмов

классы	характеристика
1-ый класс	Ритмы высокой частоты -от долей секунд до 30 мин Осцилляции на молекулярном уровне, ритмы ЭЭГ, сокращения сердца, дыхания, перистальтика кишечника
2-ой класс	Ритмы средней частоты -от 30 мин до 28 часов Сюда включаются: ультрадианные (до 20 час) циркадные (20-28 час) ритмы
3-ий класс	Мезаритмы: Инфранианные (28 час-6 суток) Циркасептальные (около 7суток)
4-ый класс	Макроритмы от 20 дней до года
5-ый класс	Мегаритмы периоды в десятки лет

Суточная и сезонная периодичность присущи всем уровням биологической организации

Суточные и сезонные ритмы служат **двум**
целям:

1. Целям **приспособления организма к циклическим изменениям окружающей среды**
2. Составляют **универсальную временную основу = единую систему времени**, необходимую для интеграции сложных биологических систем в единую систему

Цикличность процессов

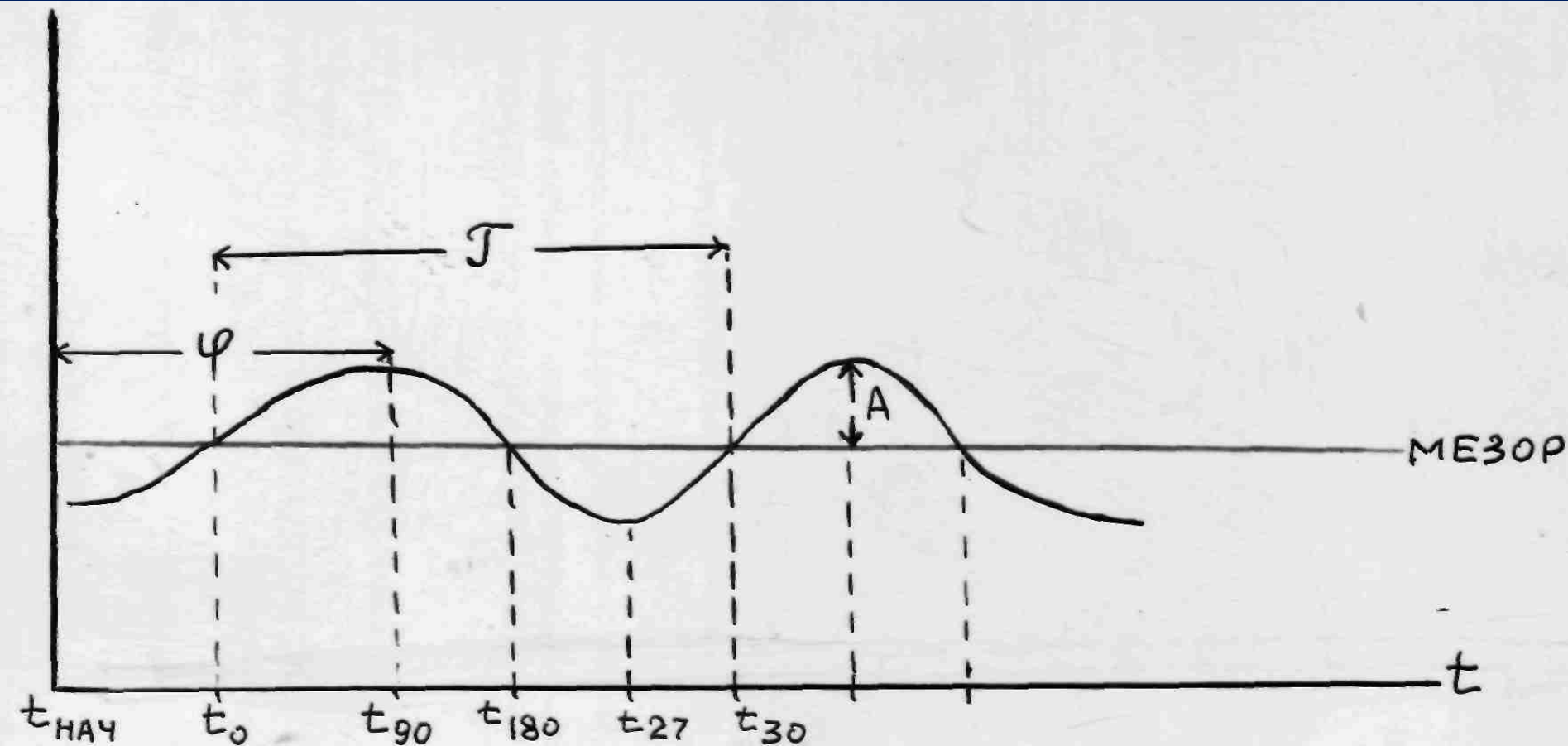
Период (T)-время между одинаковыми состояниями соседних циклов.

Частота (f)-число циклов, завершающихся в единицу времени.

Мезор - величина, соответствующая среднему значению полезного сигнала. **Амплитуда**- наибольшее отклонение от мезора.

Фаза – момент цикла, когда регистрируется конкретная величина сигнала. **Акрофаза**- момент наибольшего отклонения от мезора.

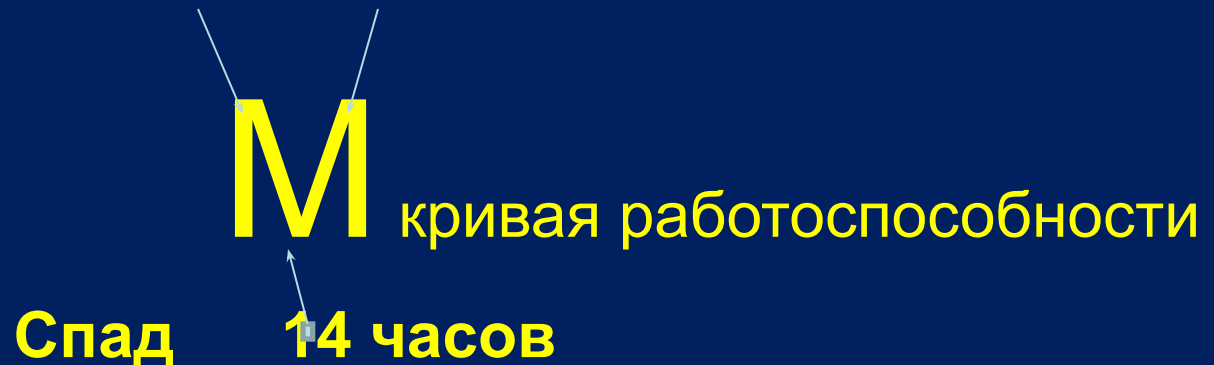
Батифаза-момент наибольшего спада.



Аспекты работоспособности

1. Работоспособность как **потенциал личности** - постоянным на протяжении значительных отрезков времени (трудоголик, лентяй или среднее)
2. **Актуальная работоспособность.** Характеризует возможности личности производить определенную работу в данное время

- общий **непрерывный подъем** работоспособности в течение большей части дня
- **начальный подъем**, за которым следует **общее снижение** работоспособности
- **два подъема (пика) работоспособности** разделенные небольшим послеполуденным спадом. **Пики:** 10-12 16-18 часов



Максимумы суточных ритмов второй половины дня

-ЖЗЛ

-максимальная скорость вдоха

-максимальная скорость выдоха,

что свидетельствует о повышении:

силы дыхательной мускулатуры;

растяжимости легких;

проницаемости альвеолярных

мембран.

**Циркадианная система у человека
созревает по определенной программе.**

**Старение организма-это по существу
утрата ритмов.**

**Распад циркадианной системы
протекает в обратной
последовательности по
сравнению с ее становлением**

- Биоритмологические особенности относятся к устойчивым индивидуальным свойствам и могут рассматриваться как один из элементов конституции человека и животного.
- Эти особенности могут быть использованы при прогнозировании приспособительных реакций организма в различных климатических условиях.

Окологодовые ритмы

Эволюционно окологодовые ритмы создали возможность выживания целых биологических видов и отдельных популяций живых организмов в условиях сезонного изменения среды обитания.

Окологодовая периодичность жизнедеятельности позволила растениям и животным широко распространиться по Земному шару и занять все климатические зоны.

Адаптивное значение ритмов

Проявляется в синхронизации периодов активной жизнедеятельности на всех стадиях онтогенеза с наиболее благоприятными для них внешними условиями и приспособление к переживанию неблагоприятного времени

Достижения хронобиологии

1. Биологические ритмы обнаружены на всех уровнях организации живой природы (общее св-во живого).
2. Биологические ритмы - важнейший механизм регуляции функций организма обеспечивающий гомеостаз, динамическое равновесие и процессы адаптации в биологических системах.
3. Биологические ритмы, с одной стороны, имеют эндогенную природу и генетическую регуляцию, с другой, их осуществление тесно связано с модифицирующим фактором внешней среды, так наз. датчиков времени.
4. Сформулированы положения о временной организации живых систем, в том числе -человека. (важно для анализа патологических состояний живых систем.)
5. Обнаружены биологические ритмы чувствительности к действию факторов химической (среди них лекарственные средства) и физической природы -основа для развития хронофармакологии т.е. способов применения лекарств с учетом их действия от фаз биологических ритмов.
6. Закономерности биологических ритмов учитывают при профилактике, диагностике и лечении заболеваний.

Десинхроноз

Явный. Субъективные показатели:

-упадок сил, быстрая утомляемость «весенняя усталость», ухудшение сна, внимания, работоспособности, плохой аппетит

объективные показатели:

-изменение АД, учащение пульса, дыхания

Скрытый -состояние предболезни (незначительный субъективный дискомфорт-слабость, эмоциональная неустойчивость, нарушение сна и аппетита)

Тотальный -изменение ритмической деятельности всего организма, в той или иной мере затрагивающее каждую функцию

Частичный -«Сбой» отдельных функций организма, подтвержденный отклонением одного или нескольких клинических показателей (АД, ЭЭГ....)

Хронический -развивается из-за частого отступления от привычного режима жизни, особенно весной и осенью. Более подвержены дети младше 10 лет, взрослые за 50 и лица страдающие хроническим заболеваниями

Острый -возникает внезапно из-за сильного стресса, грубого нарушения режима труда и отдыха, сна и питания (**у студентов в период сессии**), при дальних перелетах с быстрой сменой часовых поясов. Длится от 4-5 дней до нескольких недель

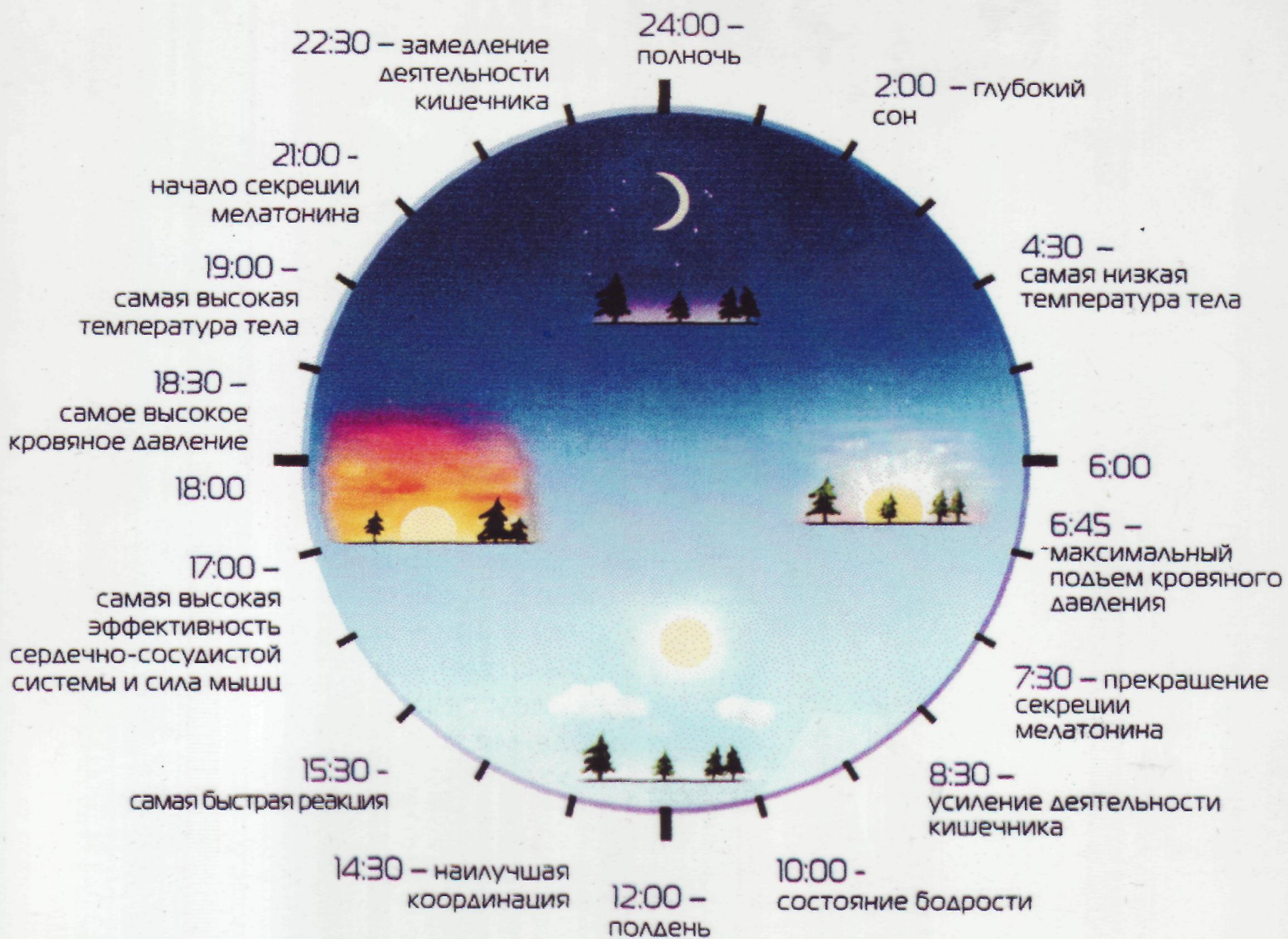
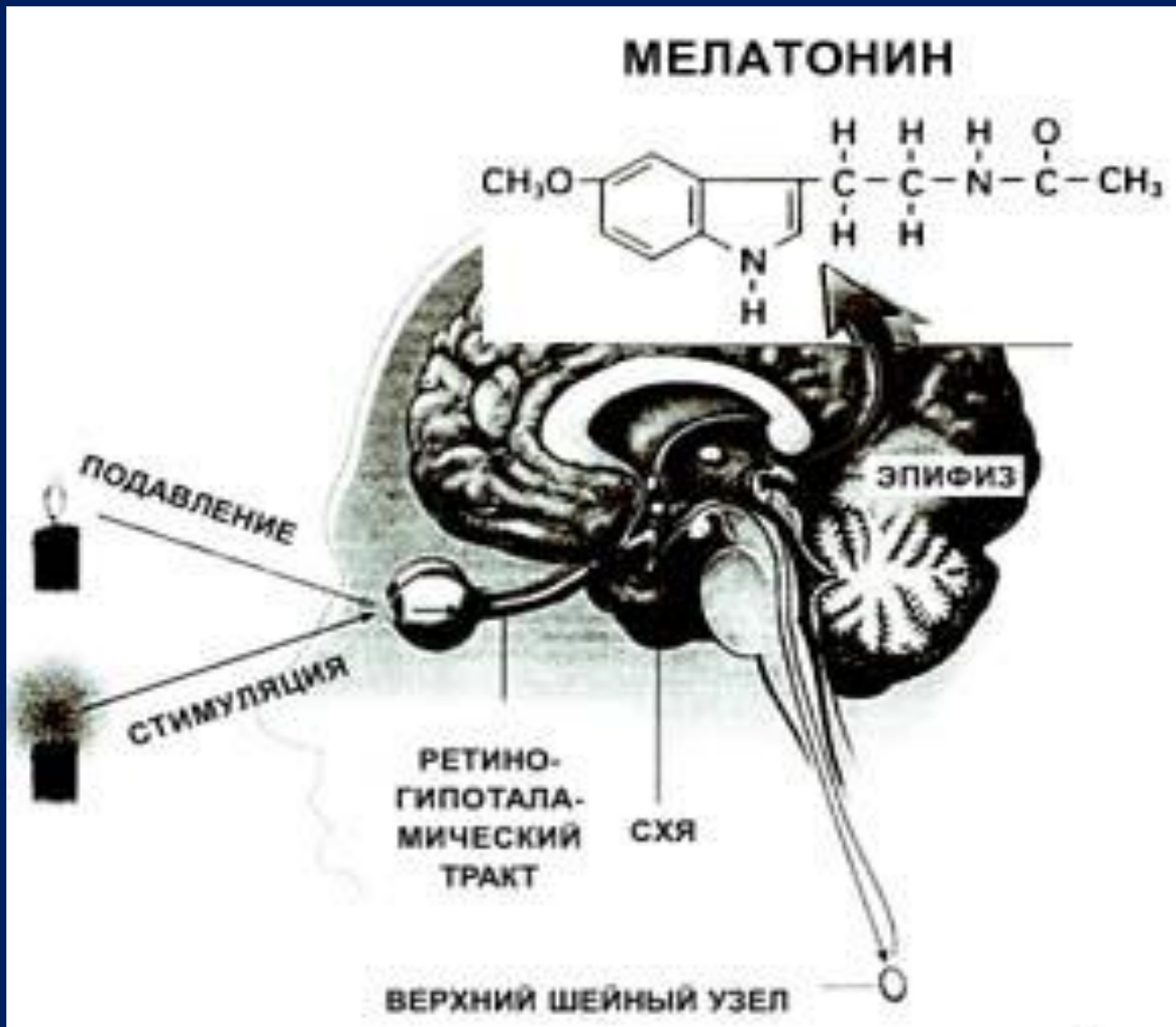


Схема синтеза мелатонина

Секреция мелатонина подчиняется циркадианной ритмике и зависит от освещенности: темнота стимулирует; свет подавляет



Регуляция циркадианных ритмов

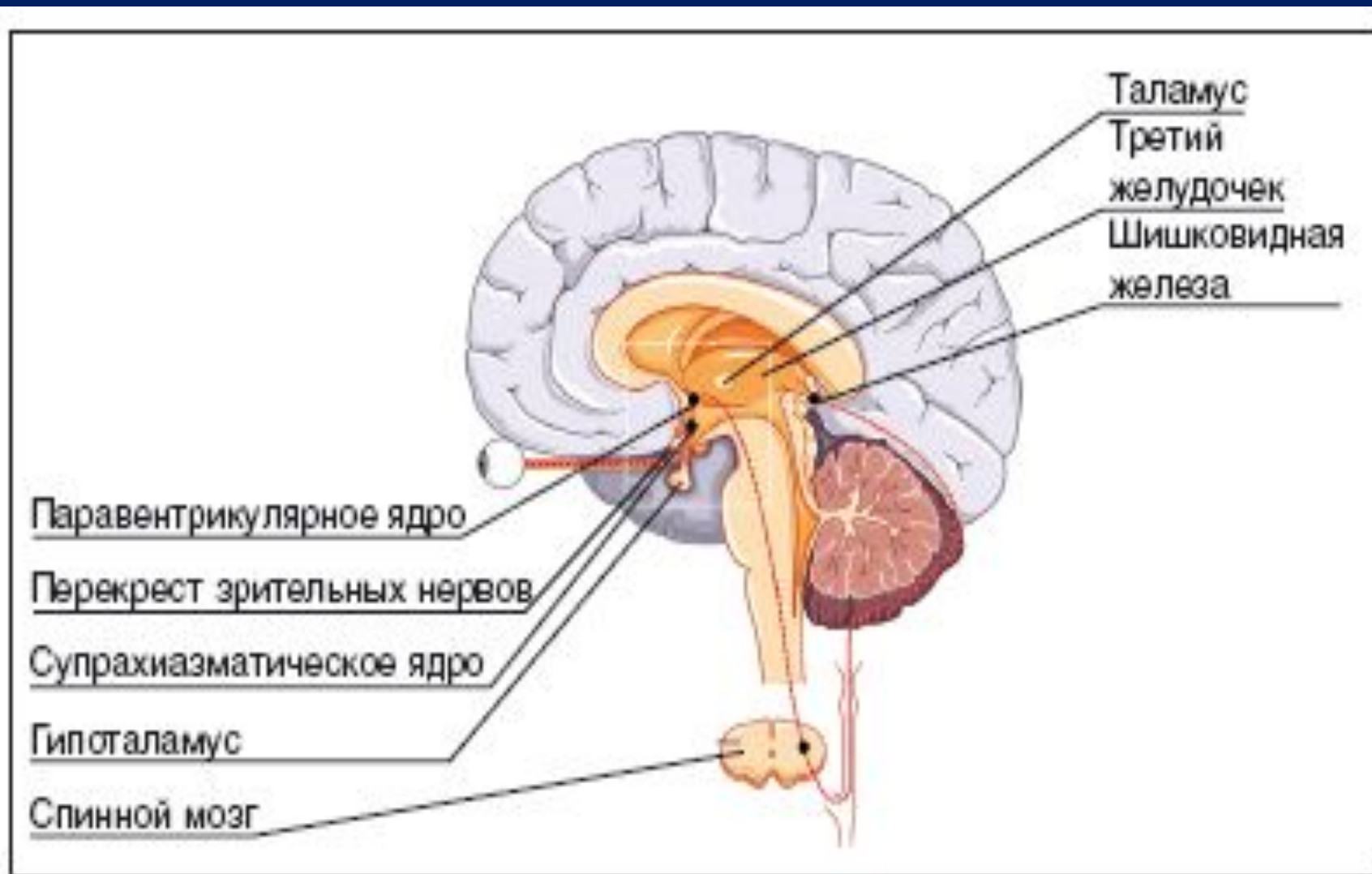
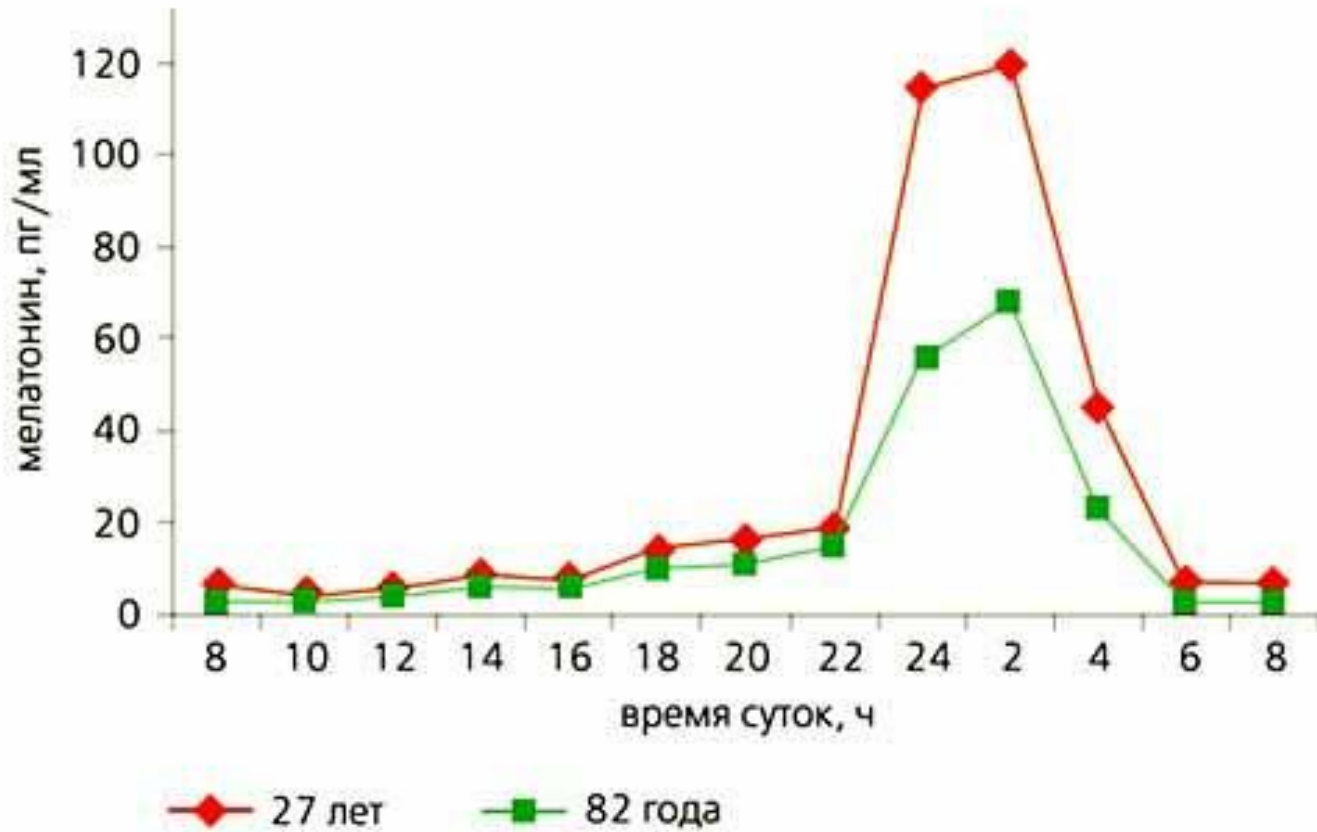


Рис. 4. Анатомия системы регуляции циркадных ритмов

Суточный ритм мелатонина



Биоритмология

-хронобиология

-хронопатология

-хронодиагностика

-хронотерапия

-хронофармакология

-хроногигиена

Эволюционная теория биологических ритмов

Ритмичность первоначально возникает в результате периодических воздействий среды, затем закрепляется генетически.

В настоящее время ритмы генерируются внутренним механизмом, но период их синхронизируется с частотой внешних стимулов.