Введение в хронобиологию

3 Лекция 19.09.2016

Темы: 1. Монофазные Т-процессы и тенденции;

2. Симметричные Т-процессы

1. Свойства и функции Монофазных процессов и тенденций

- 1.1. **Монофазные Т-процессы**
- *св-ва*: возникают однократно, под влиянием факторов неравновесности в точках «бифуркации»,где скачкообразно могут изм Т-параметры и Т-система.
- Функции: Маркируют стрелу времени на периоды.
- **1.2. Тенденции**
- *св-ва*: монотония; функции: поддержание оптимальных Т-параметров Т-пр-в и Тэнд.

Функции асимметричных Т-процессов

- 1. формирование направленности и необратимости Тэнд
- 2. Формирование дискретности Тэнд
- 3. участие в изменениях Т-структуры организма и ее поддержании.

2. Симметричные Т-процессы (тождественные сами себе)

- **2.1. Циклы**
- **2.2. Ритмы**
- **Свойства:** повторяемость/относительная тождественность самому себе
- **Функции:** оптимизация варьирования параметров Т-процесса;
- поддержание оптимального уровня Инф/Е и параметров Тэнд и **s.p.Тэнд.**

Доп св-во:
Накладываются на асимметричный Т-процесс стрелы времени (онтогенеза, напр), что определяет их изменчивость в разные периоды онтогенеза (ЭКГ, ДП) и относительный характер их «симметрии/тождественности».

Соотношение асимметричных и симметричных Т-поцессов в разные периоды онтогенеза

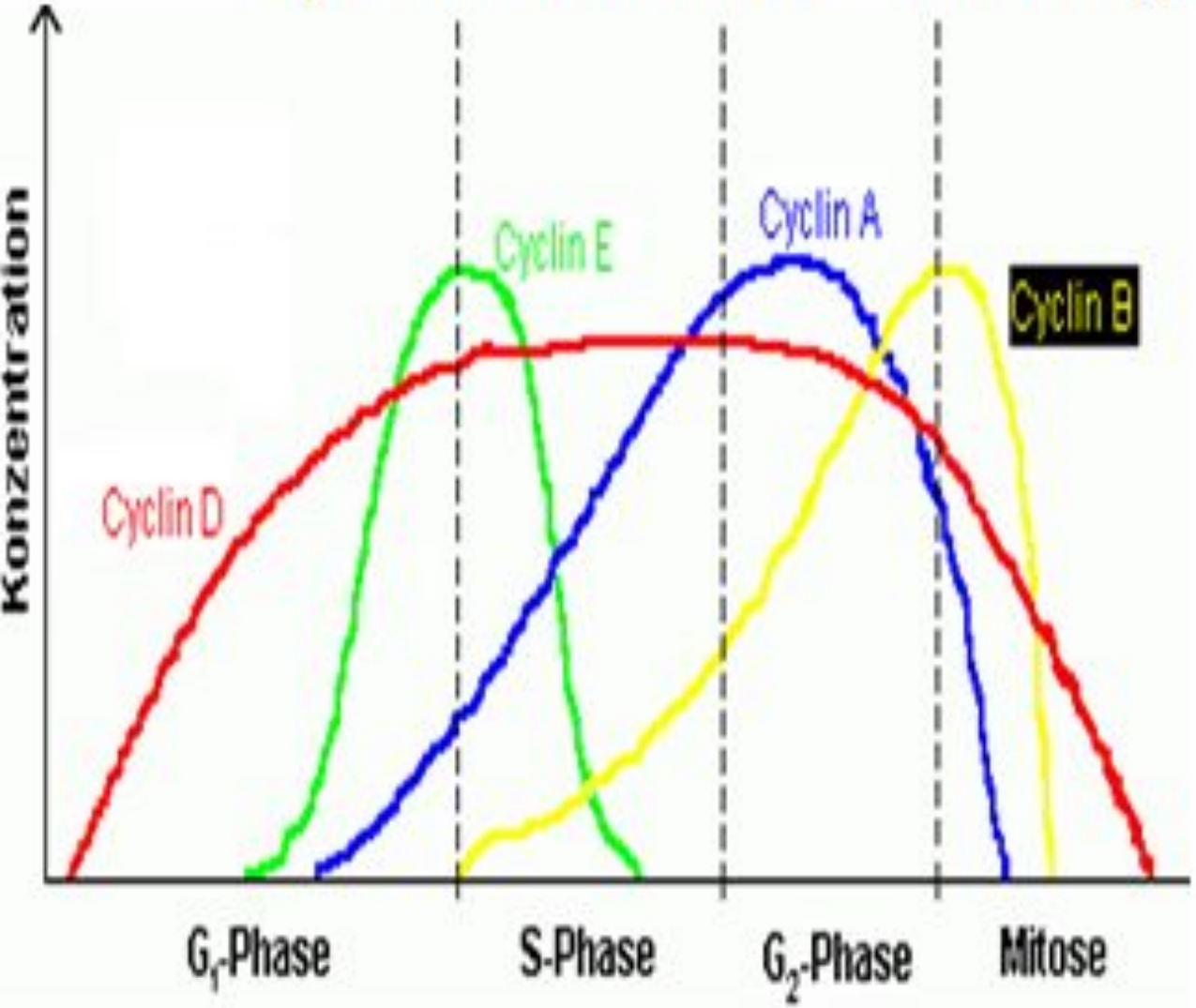
- Усиление асимметрии асимметричных Т-процессов в юном и старческом возрастах (соотв БВ и ПВ);
- Увеличение роли симметричных Т-процессов в репродуктивный период онтогенеза;
- Соотношение (и плотность Т) Тэкз и Тэнд определяют Тсубъективное

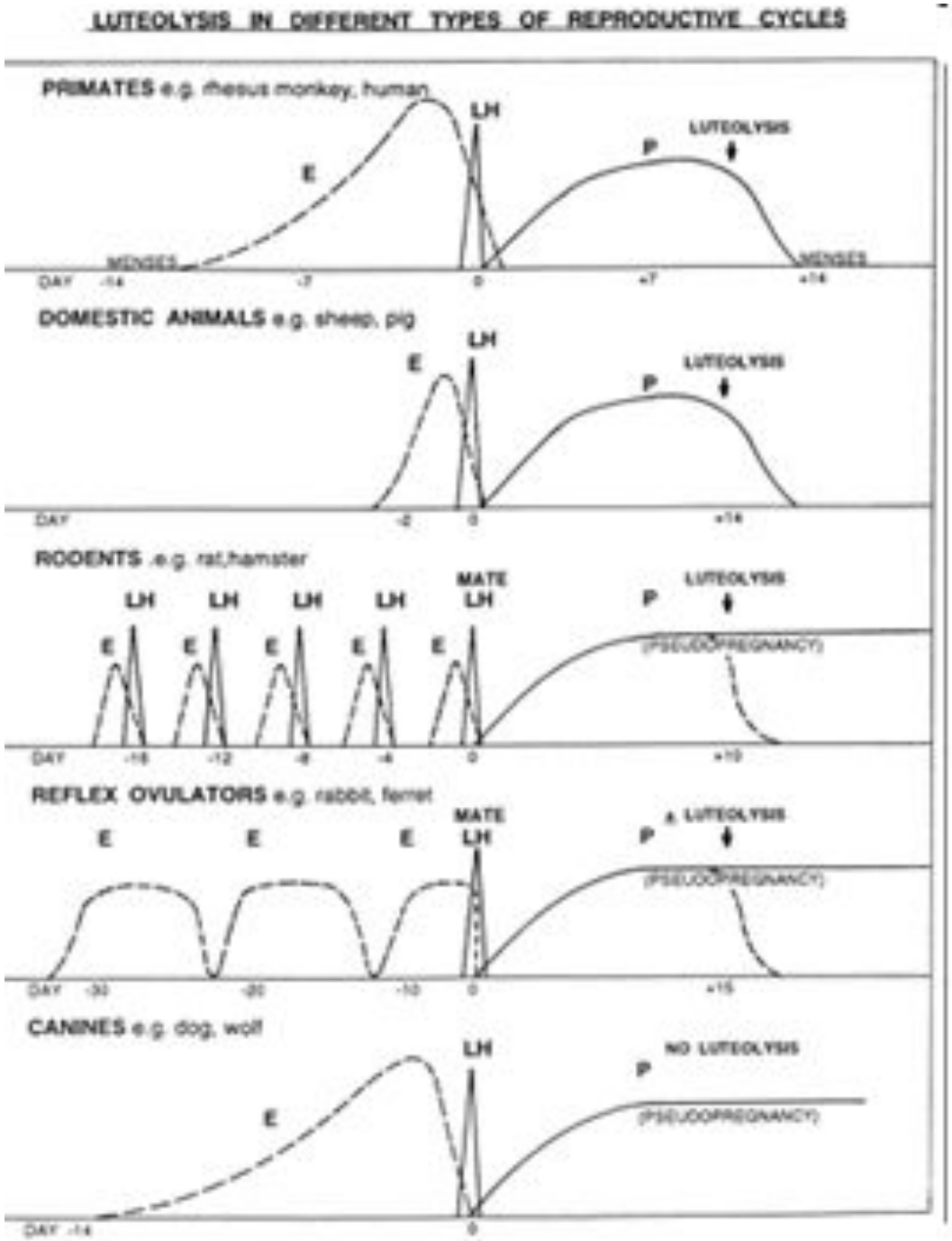
2.1. **Циклы**

- Циклы – комплексы последовательно генерируемых Т-процессов, продукты или эффекты каждого предыдущего запускают последующий, а продукты/эффекты последнего дают начало первому Т-процессу цикла.
- Циклы имеют фазную Т-структуру с фиксированными Т-параметрами длительности, скорости и цикла в целом:

ЭКГ, цикл GTP/GDP, клеточный цикл, ЭЦ и т.п.

Циклины клеточного цикла





Видовая специфика Т-структуры Эстральнго цикла

Сверху вниз:

- Приматы
- Овца, свинья
- Крыса, хомяк
- Кролик
- Собака, волк

E- эстрадиол 17 β ,
P- прогестерон
LH –лютеинизирующий гормон

Соотношение циклов и Т-процессов других типов

- **Число циклов кл делений** у сомат клеток человека (лимит Хейфлика= 52) определяет ***длительность направленного времени онтогенеза;***
- **Число ретроэндоцитозов** L+R – опр-ет ***длительность монофазного Т-процесса*** (эффекта лиганда);
- **Число Эстральных циклов в яичниках**– определяет ***длительность репродуктивного периода (монофазного)*** самок млекопитающих

Резюме:

- Повторяемость и относительная устойчивость временной структуры цикла и его суммарной длительности =

Цикл как Т-стереотип с << затратами Е и << скоростью роста обобщенной энтропии по сравнению с асимметричными Т-процессами.

1.2. Ритмы

- **Биологический ритм –** синусоидально изменяющиеся, повторяющиеся вариации биологической функции/параметра. Более простой периодический Т-процесс, чем цикл.
- **Параметры ритма**:
- *Мезор, акрофаза, батифаза, период ритма*.

- **Free-run** – свободно бегущий ритм в условиях пост света или пост темноты;
- **Tau** –период свободно бегущего ритма

Функции ритмов

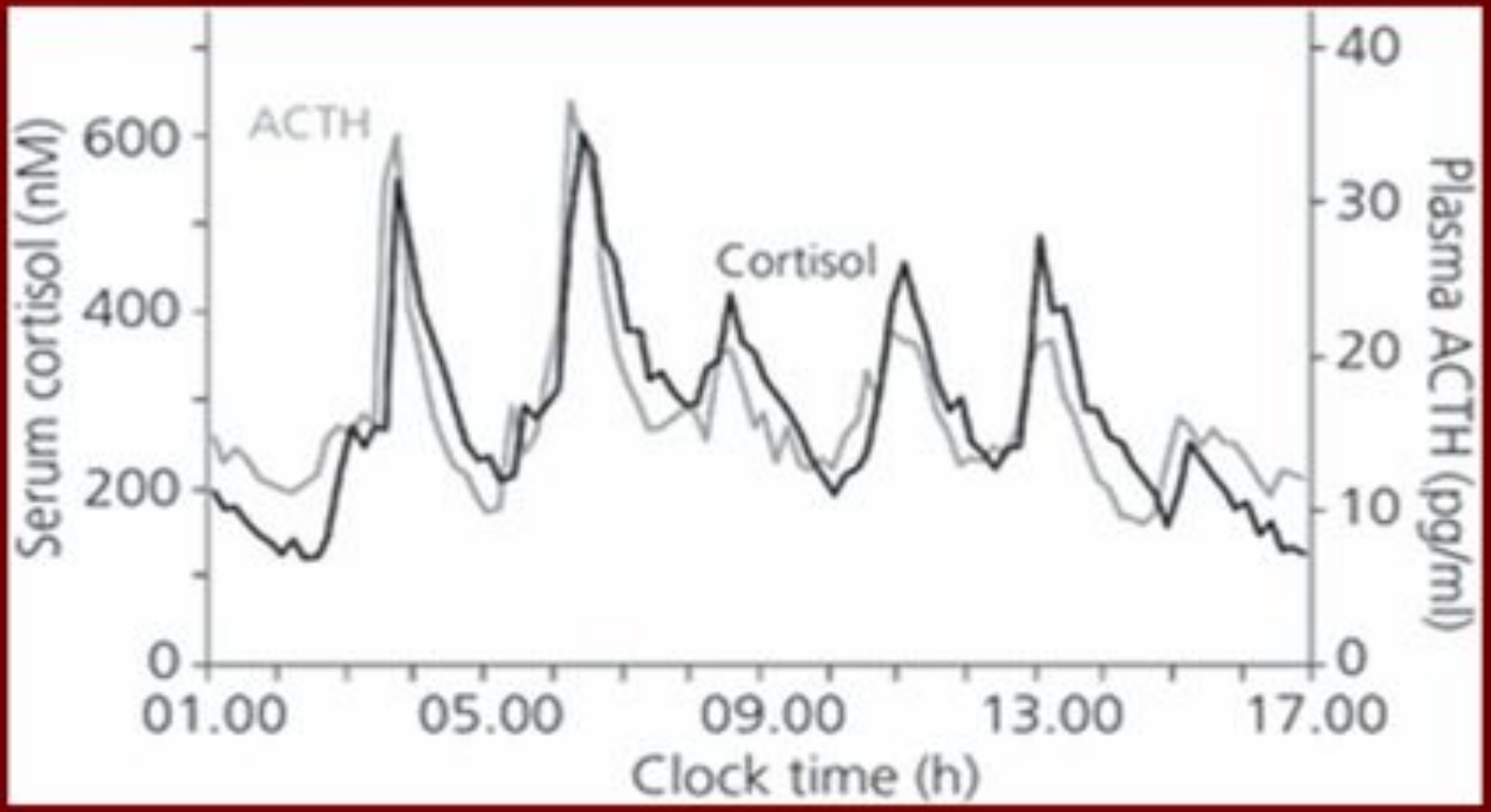
- Структуризация потоков экзо- и эндо-Информации и E by синхронизацией;
- Снижение вариативности ГК и затрат E на их ГР; опережающая ГР; оптимизация варьирования параметров Т-процесса;
- Снижение хаоса, рост h -коэффициента упорядоченности = снижение скорости роста обобщенной энтропии;
- Внешний/внутренний «задатчик» ритма как донор E и протектор роста S (синхрония ритмов при x гомеостазиса)

Процессы, регулируемые в циркадианном ритме:

- Сон– бодрствование
- Двигательная активность
- Питье и еда
- Метаболизм
- Температура
- Уровни циркулирующих гормонов

Расстройства этих циркадианных процессов сопряжены со многими психиатрическими и неврологическими патологиями, включая сезонные аффективные расстройства, биполярное расстройство, нейродегенаративные изменения,

Ритмика секреции АКТГ и кортизола у мужчин в плазме крови (10 мин интервал)



Типы ритмов Тэкз

Length	Name	Chronobiological Name	Example
12.4 hours	tidal	CIRCA TIDAL	crab activity on shoreline
14.8 days	-	CIRCA SEMILUNAR	-
29 days	monthly	CIRCA LUNAR	menstrual cycle, marine reproduction.
365 days	yearly	CIRCANNUAL	rutting in deer, gonad development.
24			

Гомеостатическая регуляция Тэнд

- Общие представления о ГК и ГР
- В соответствии с Т=(Еинф+Ед)/м
- будем считать Тэнд гомеостатированным (т.е. относительно постоянным), если при относительно постоянном значении *m* соблюдены законы сохранения:
- – оптимального объема информации,
- –оптимального уровня энергетического потенциала организма, достаточного для процессинга этого объема информации и его сохранения.

Если ГР для Тэнд существует, на что она м.б. направлена?

- 1) на регуляцию соответствия реального онтогенеза организма его темпоральным параметрам, закодированным в геноме;
- 2) на коррекцию Тэнд относительно экзогенного времени, что необходимо для подстройки временной структуры организма к динамике внешних потоков энергии, информации и Т;
- 3) на поддержание так наз «уставной точки» Тэнд или его “set point”,

- для Тэнд организма как интегральной ГК подобная «set point” должна быть не точкой, но **диапазоном оптимальных темпоральных параметров для определенного Т-процесса** на уровне клетки, ткани или физиологической системы, а в рамках организма, набором диапазонов, например, длительностей, скоростей и т.д.

Является ли Тэнд гомеостатической константой (ГК)?

- Т.е. соблюдаются ли законы гомеостатической регуляции для Тэнд?
- -закон Дришеля
- -закон фона
- - закон гиперкомпенсации

Факторы ГР Тэнд и поддержания s.p.

- 1. генераторы Т-процессов разных уровней
- 2. саморегуляция Тэнд через изменение соотношения асимметричных и симметричных Т-процессов
- 3. цикл или ритм как временной стереотип, «образ уставной точки».
- 4. регуляция плотности Тэнд и Тэкз: роль стереотипов
- 5. соотношение объемов экзо- и эндогенной информации, сопряженной с Тэкз и Тэнд (ГР субъективного времени)

Литература

- Хрономедицина
- R.Refinetti. Cyrcadian Rhythms. 2015/
- Чернышева МП Временная структура биосистем и биологическое время. 2014.

Благодарю за внимание!