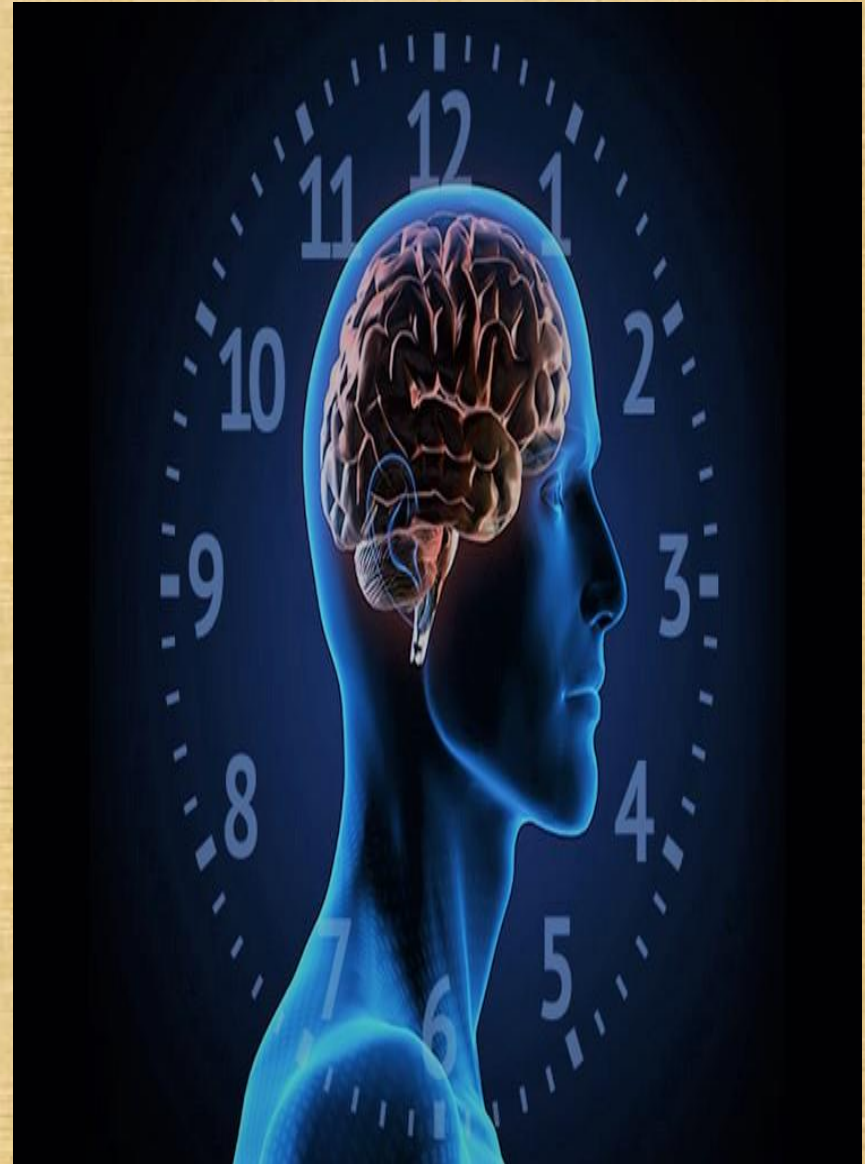
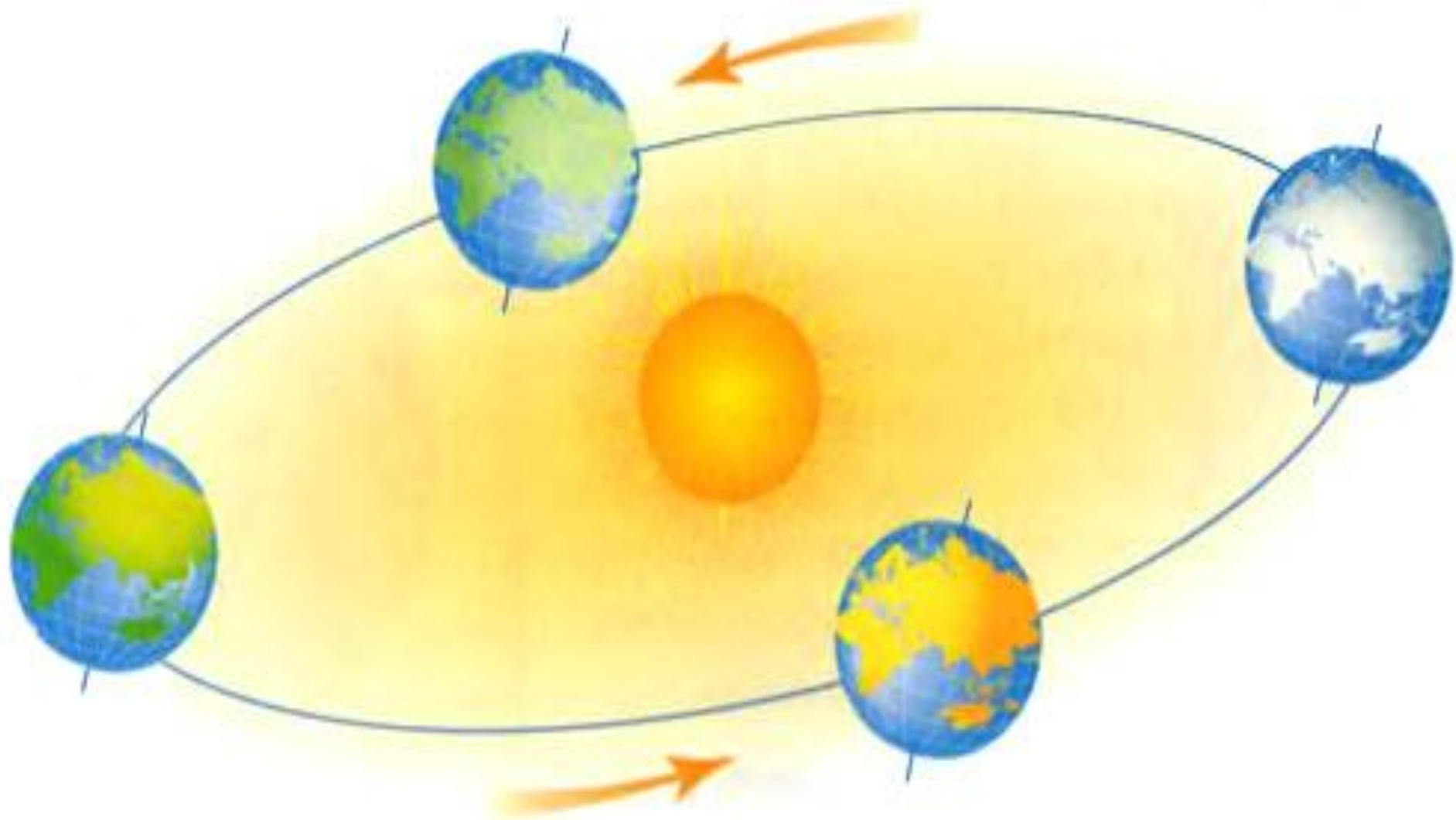


Хроногігієна

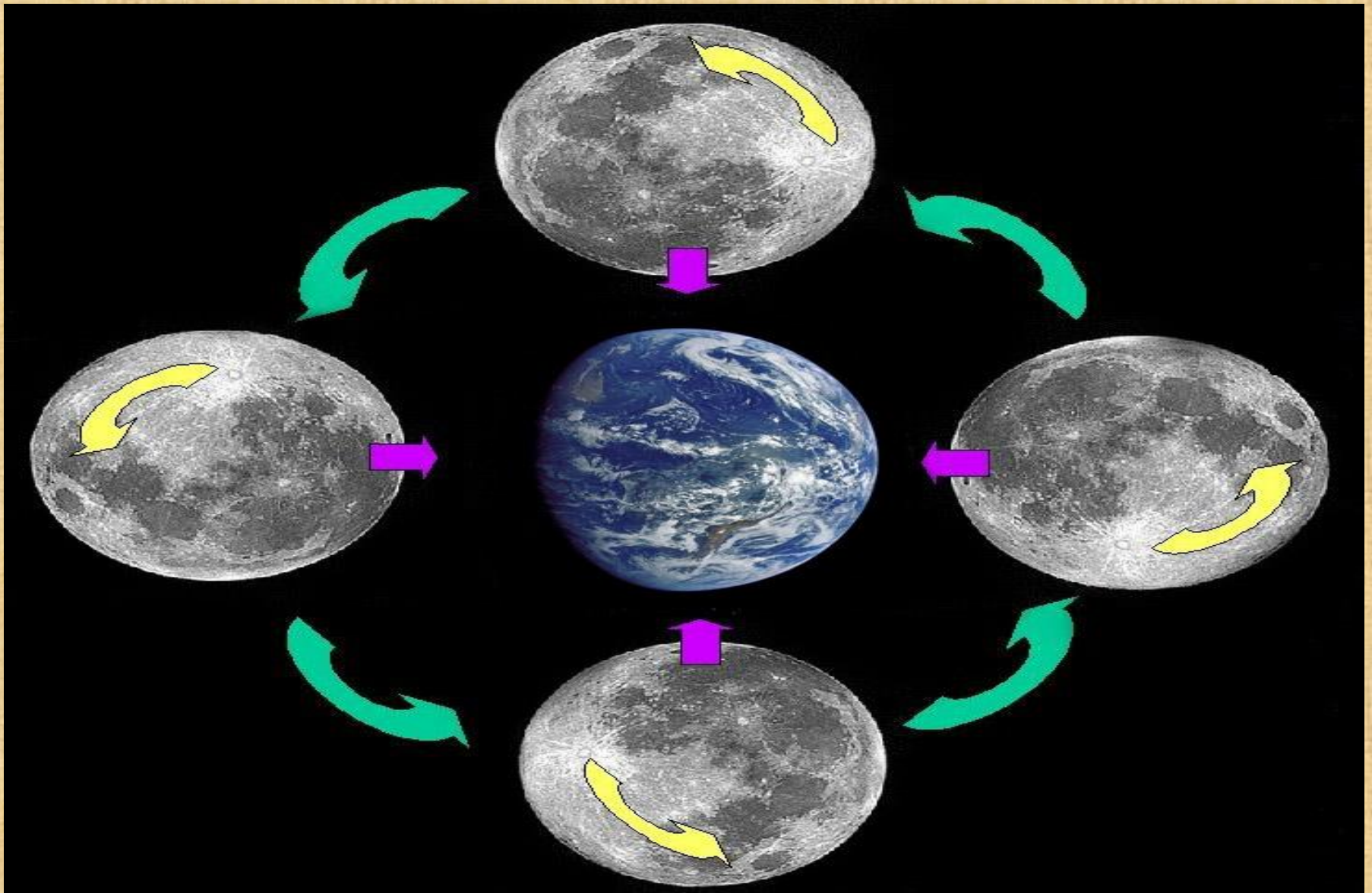
План

1. Поняття про біологічні ритми. Передумови та причини виникнення біоритмології як науки.
2. Поняття про індивідуальний біоритмологічний тип людини (хронотип).
3. Поняття про десинхроноз як основний вид хронопатології та як медичну і гігієнічну категорію. Види десинхронозів.
4. Хроногігієна як основа профілактики десинхронозів.
5. Біоритмологічні принципи раціональної організації навчальної, професійної діяльності та вільного часу.





Щороку Земля робить оберт навколо Сонця



Щомісяця Місяць робить оберт навколо Землі



Щодня Земля робить оберт навколо себе

Щоб вижити, усі організми пристосовували свої функції до природних ритмів, вони є передумовою до забезпечення нормальної життєдіяльності в унісон основним ритмам природи, зумовленим обертанням Землі навколо Сонця і зірок та пов'язаної з ним зміни сезонів року, дня і ночі, впливу фаз Місяця, морських припливів, тощо.

Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації

Добові

- коливання:
 - температури;
 - вологості;
 - абіотичних факторів;
- періодичність фотосинтезу;
- випаровування води рослинами;
- час відкриття та закривання квіток;
- процеси життєдіяльності у тварин:
 - рухова активність;
 - обмін речовин, тощо

Припливно-відпливні

- молюски закривають черепашки;
- закривають свої будиночки: вусоні раки, деякі багатощетинкові черви;
- деякі організми закопуються у пісок;
- ваблячий краб змінює своє забарвлення;
- з припливами і відпливами пов'язане розмноження мешканців цієї зони (риба атеріна-груніон під час відпливів заковує свою ікру в пісок)

Сезонні

- періоди розмноження у рослин і тварин;
- стан зимового спокою:
 - линяння,
 - міграції,
 - сплячка,
- у рослин- щорічна зміна листя
- процеси життєдіяльності в організмів;
- розмноження, розвиток, життєві цикли, стан зимового спокою, тощо.

Багаторічні

- масове розмноження перелітної сарани й деяких інших тварин (метеликів, гризунів).

Чинники, що їх спричиняють

Обертання Землі навколо своєї осі

Обертання Місяця навколо Землі

Обертання Землі навколо Сонця

Періодичні зміни сонячної активності протягом кількох років

Добре самопочуття і високий рівень працездатності людини залежить від синхронізації життєдіяльності організму, тобто здатності центральної нервової системи до забезпечення взаємодії різних періодичних функцій організму, і, отже, співпадання у часі ритміки організму з ритмікою навколишнього середовища.

Безліч добових ритмів біохімічних процесів і фізіологічних функцій строго взаємно організовано (синхронізація біоритмів (їх узгодженість у часі)). Так, н-д, частота серцевих скорочень (ЧСС) і частота дихання відноситься як 4: 1 (72:18, 80:20). Саме це співвідношення забезпечує оптимальне постачання тканин O_2 . У свою чергу, це відношення узгоджується з ритмами обміну речовин.

Відповідно, в організмі існує безліч водіїв ритму - пейсмейкерів (англ. *pace - швидкість, темп, take - робити*). Вони генерують коливання, є осциляторами.

Ці пейсмейкери можуть перебувати безпосередньо у клітинах органів, н-д, у серці. В інших випадках - поза функціонуючих клітин. → Існують множинні внутрішні механізми біологічного годинника, які об'єднуються в окремі групи, відносно незалежні один від одного.

Загальна синхронізація здійснюється зовнішніми факторами. Перш за все, це геофізичні фактори: фотоперіод (день-ніч), коливання геомагнітного поля Землі, значні зміни температури середовища і ін.

У біоритмі завжди присутні 2 компоненти:



VS



екзогенний (вплив на організм будь-якого зовнішнього фактору)

ендогенний (обумовлений ритмічними процесами усередині організму і визначається генетичною програмою організму, яка реалізується через нервовий і гуморальний механізми)

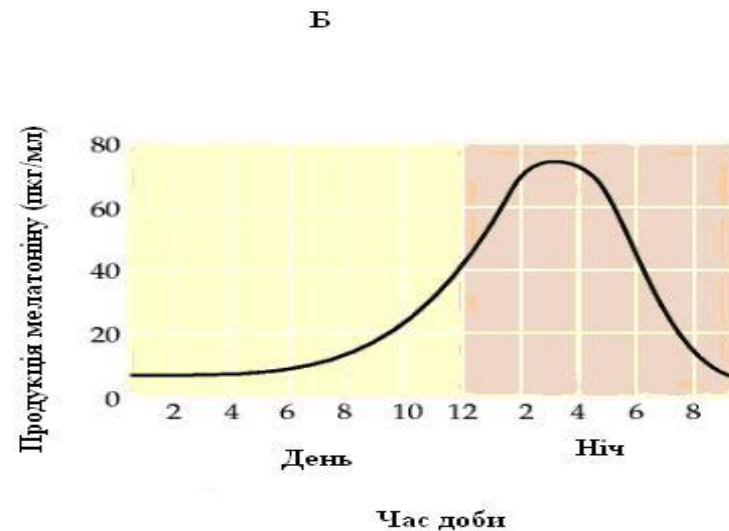
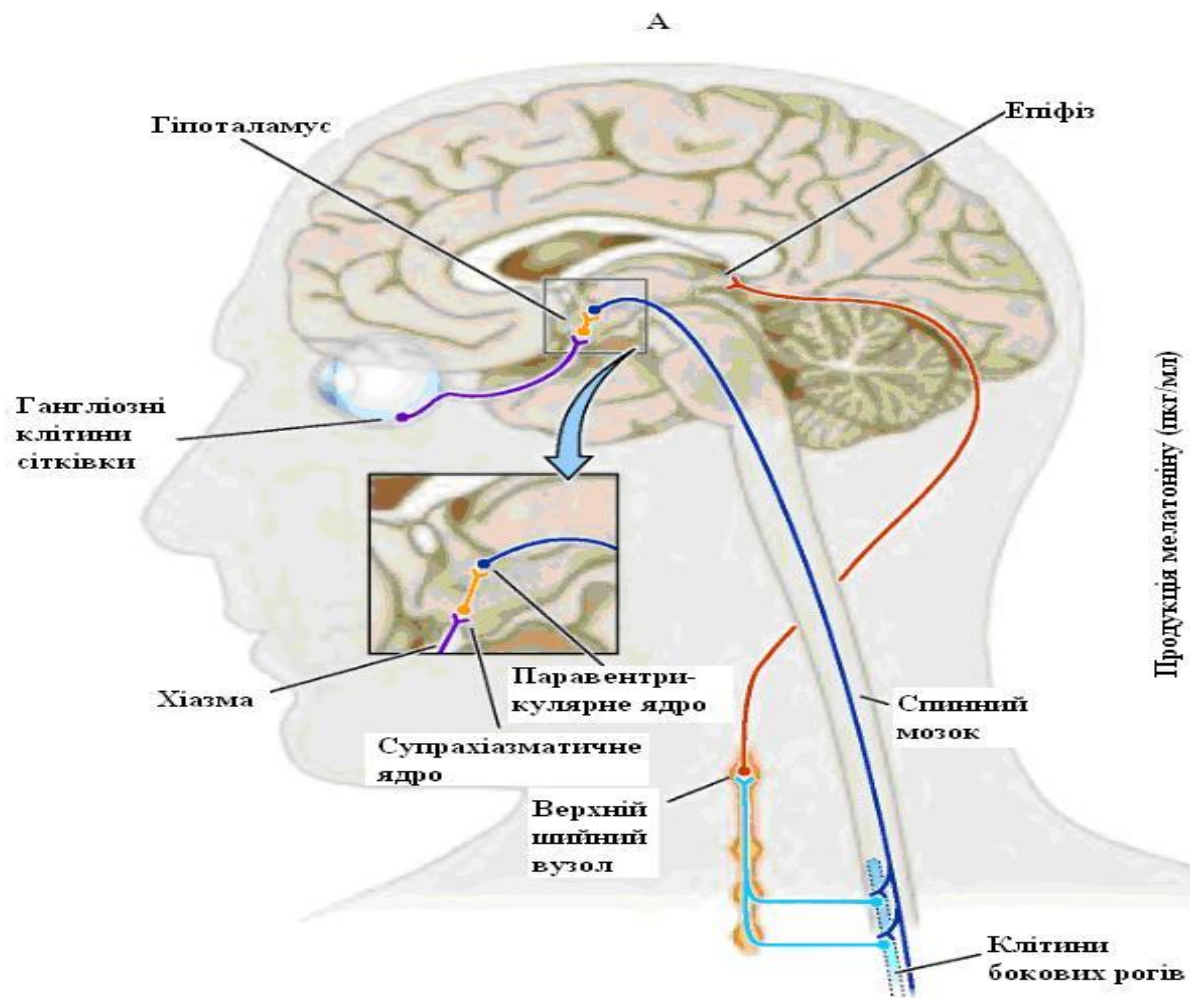
“Рух по послідовним фазам, які ритмічно повторюються, є універсальним законом, який визначає основну організацію живих істот на нашій планеті” (П.К. Анохін)

Ритм (грец. *Rhythmos* від *rheo* - течу) або періодичність - багаторазове чергування стану, явища, події, функції, акту, що відбувається з певною послідовністю.

Біологічний ритм - це періодична зміна певної події в біологічній системі через більш-менш регулярні проміжки часу.

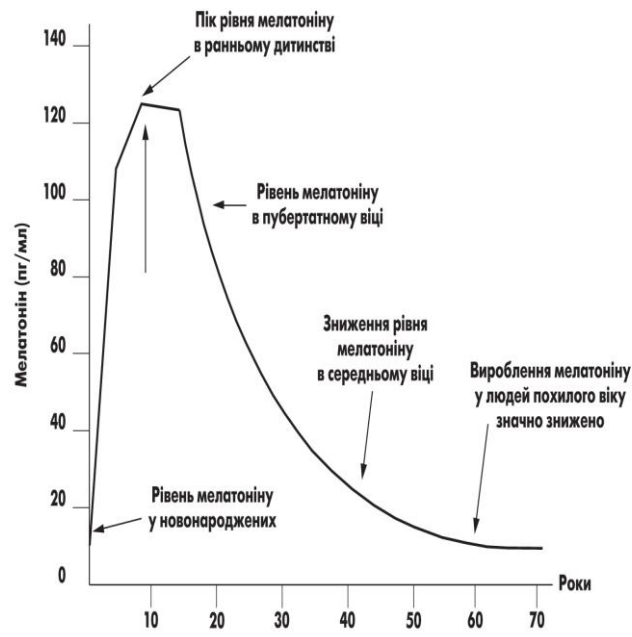
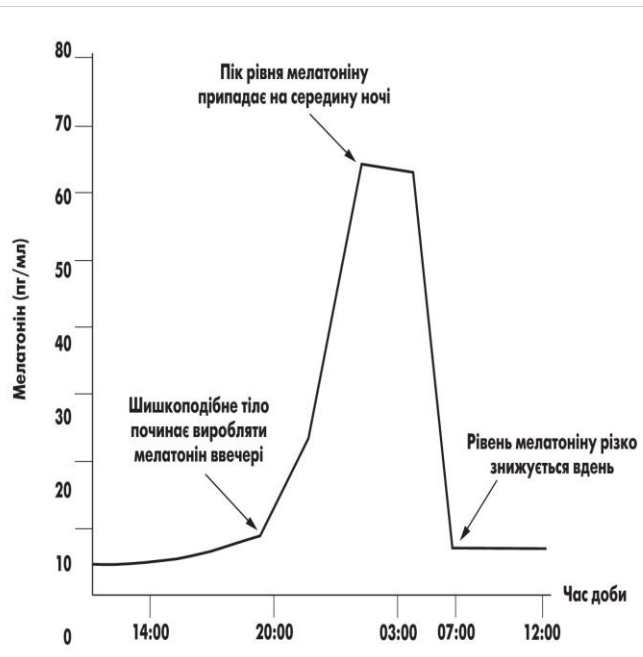
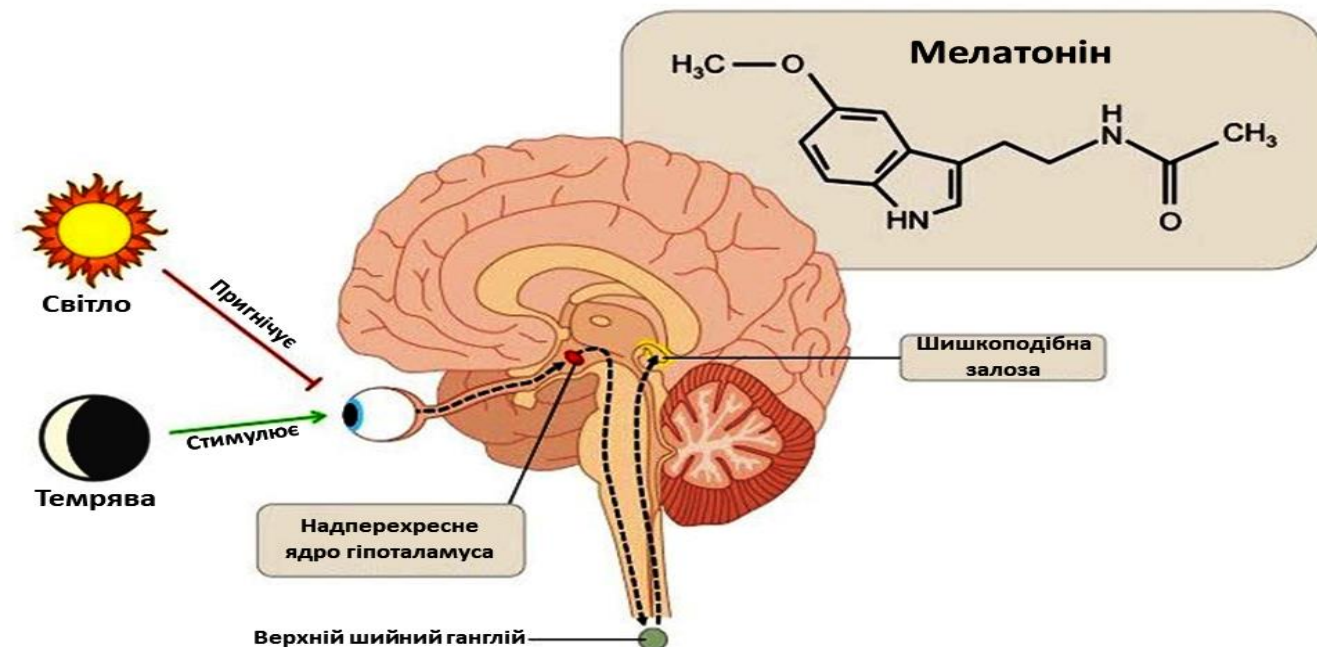
Біологічний ритм - закономірне відтворення через певні приблизно рівні проміжки часу функціонального стану організму.

Біоритм - не просто повторюваний, але і самопідтримуючий і самовідтворюючий в будь-яких умовах процес, в якому для початку одного циклу завжди необхідний один і той же час.

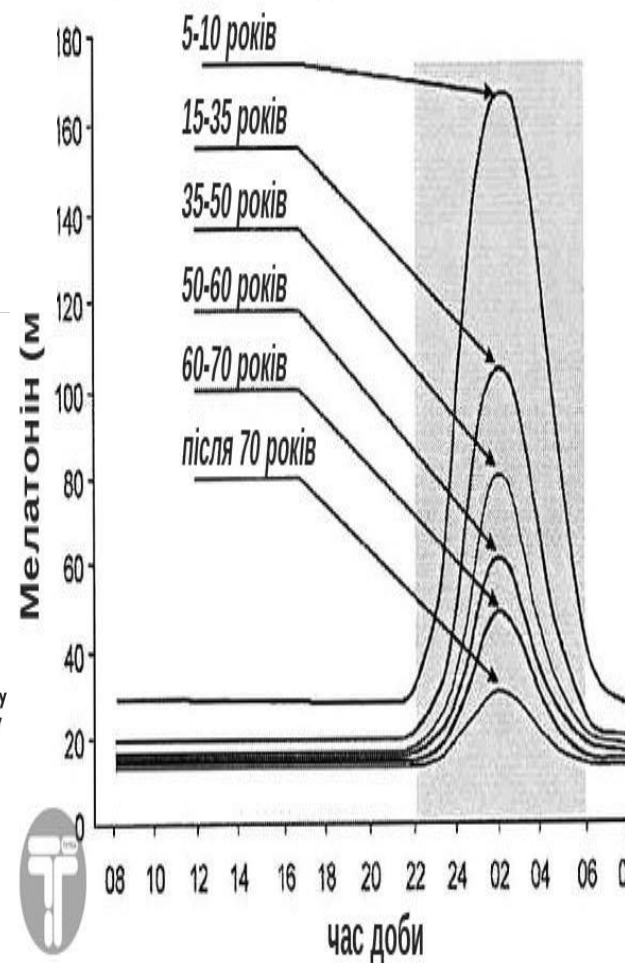


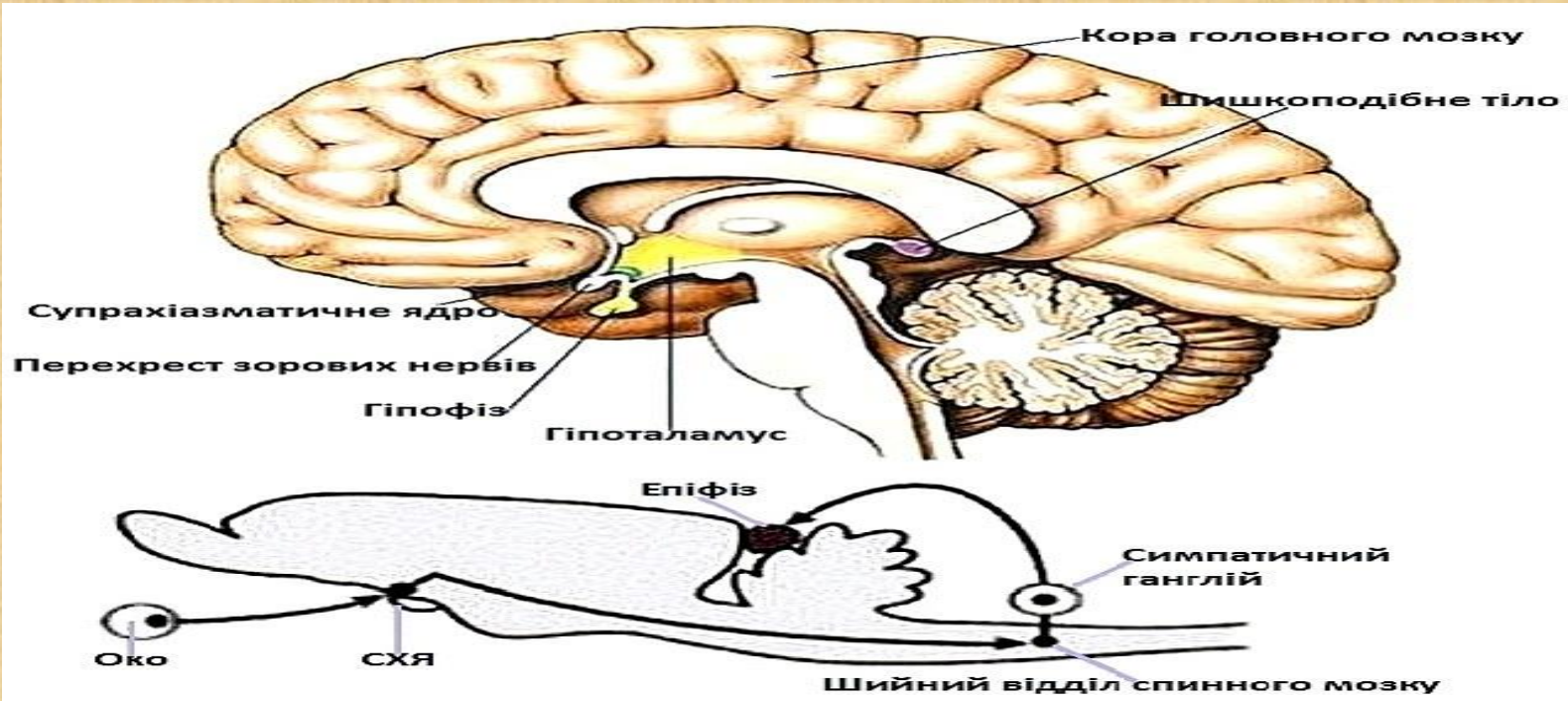
У людини світловий цикл сприймається сітківкою ока, звідки нервовий сигнал по ретино-гіпоталамічному шляху надходить до супрахіазматичних ядер гіпоталамуса, а згодом – у верхній шийній ганглії. Від останнього інформація про освітленість надходить в епіфіз мозку. Світло пригнічує продукцію і секрецію мелатоніну.

РЕГУЛЯЦІЯ ЦИРКАДІАННИХ РИТМІВ



Скорочення синтезу мелатоніна з віком





СХЯ повністю чи частково синхронізують локомоторну активність, харчове та водне споживання, репродуктивну поведінку, температурну регуляцію та цикл «сон-неспанння» + синхронізуючий вплив на ритмічність продукції та секреції гормонів гіпофізу, надниркових залоз.

Епіфіз (шишкоподібне тіло) «звіряє» час за навколишнім середовищем.

Епіфіз разом із супрахіазматичними ядрами гіпоталамуса становить систему біологічного годинника організму, який відіграє ключову роль у механізмах «відліку внутрішнього часу» і старіння. «Біологічний годинник» - внутрішня система організму, яка забезпечує здатність орієнтування у часі до добових ритмів відповідно до періодичних фізико-хімічних процесів у організмі.

Якщо епіфіз разом із супрахіазматичними ядрами гіпоталамуса можна прирівняти до біологічного годинника організму, то мелатонін – до маятника, який забезпечує хід цього годинника.

Світло, падаючи на сітківку ока, через зорові нерви передає збудження в один з найважливіших відділів головного мозку - гіпоталамус.

Гіпоталамус - це вищий вегетативний центр, який здійснює складну координацію функцій внутрішніх органів і систем у цілісну діяльність організму.

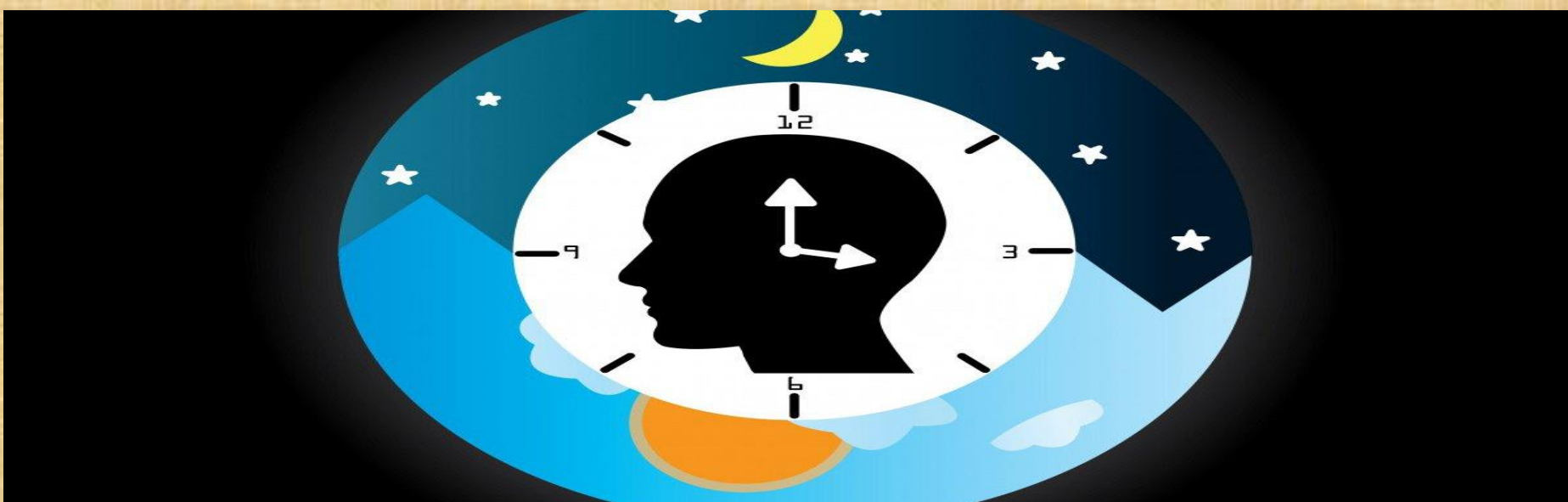
Він пов'язаний з гіпофізом - основним регулятором роботи залоз внутрішньої секреції.

Отже, гіпоталамус - гіпофіз - залози внутрішньої секреції - «робочі» органи.

В результаті роботи цього ланцюжка змінюється гормональний фон, а разом з ним і діяльність фізіологічних систем.

Стероїдні гормони безпосередньо впливають і на стан нервових клітин, змінюючи рівень їх збудливості → паралельно з коливаннями гормонального рівня змінюється настрій людини.

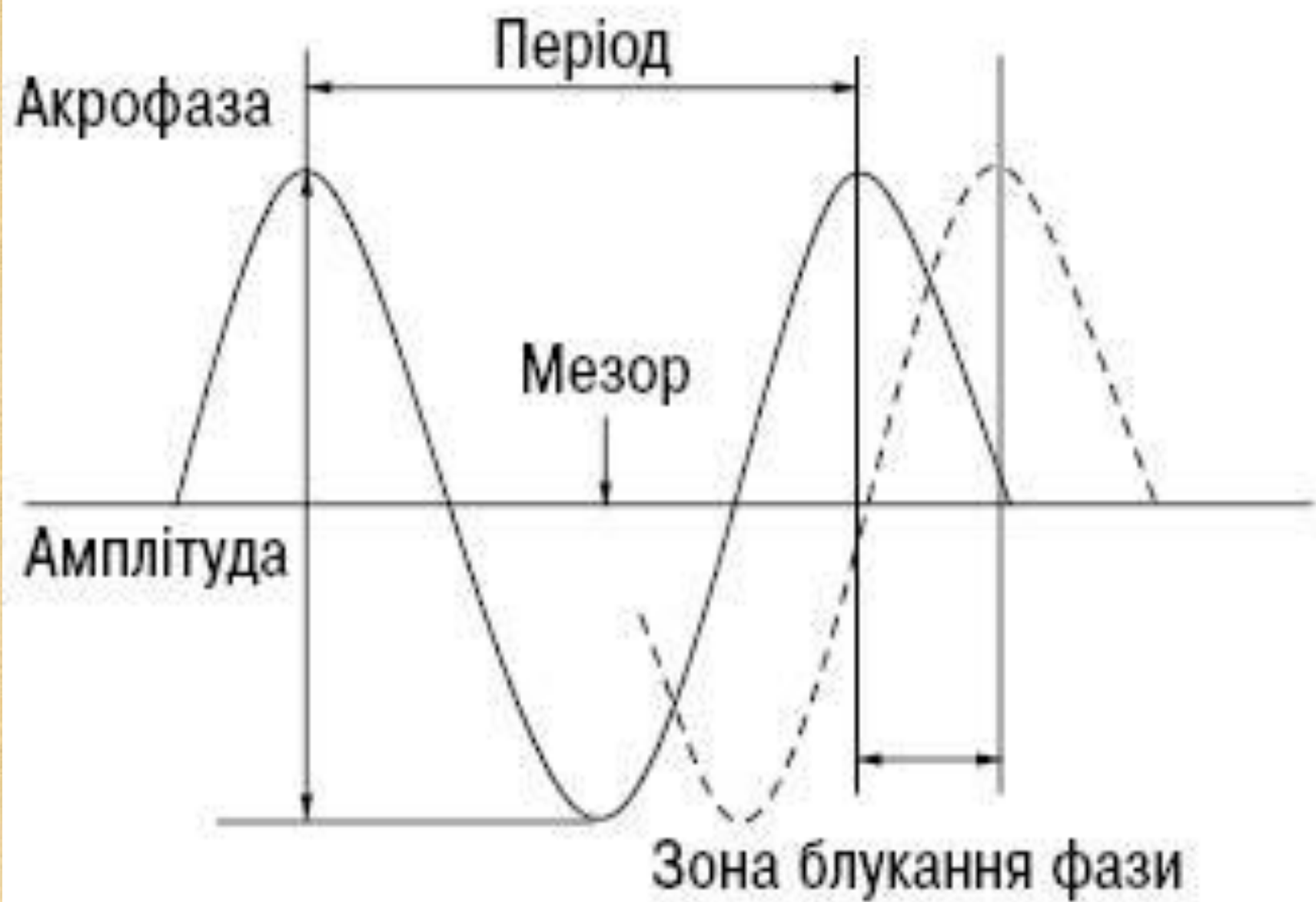
Це визначає високий рівень функцій організму вдень і низький - вночі.



*Людина має складну ієрархію та сувору часову упорядкованість в установленні біоритмологічної структури особистості внаслідок дії внутрішніх та зовнішніх синхронізаторів.

*Цілісний організм може існувати лише при певних фазових співвідношеннях різних коливальних процесів у клітинах, тканинах, органах і функціональних системах, з одного боку, та їх чіткій синхронізації з умовами довкілля - з іншого.

*Таким чином, стан здоров'я - це стан оптимальної гармонійності між часовою структурою внутрішнього середовища організму та впливом чинників навколишнього середовища, а біологічні ритми, за своєю суттю, відображають зміни різноманітних показників фізіологічних і психологічних процесів хвилеподібної форми.



Біоритми класифікують на підставі частоти коливань (осциляцій) або періодів. Виділяють наступні основні ритми (за Ф.Халбергом) :

ритми високої частоти (близько півгодини),

ультрадіанні (0,5-20 год),

циркадні (цілодобові),

циркасептальні (білятижневі),

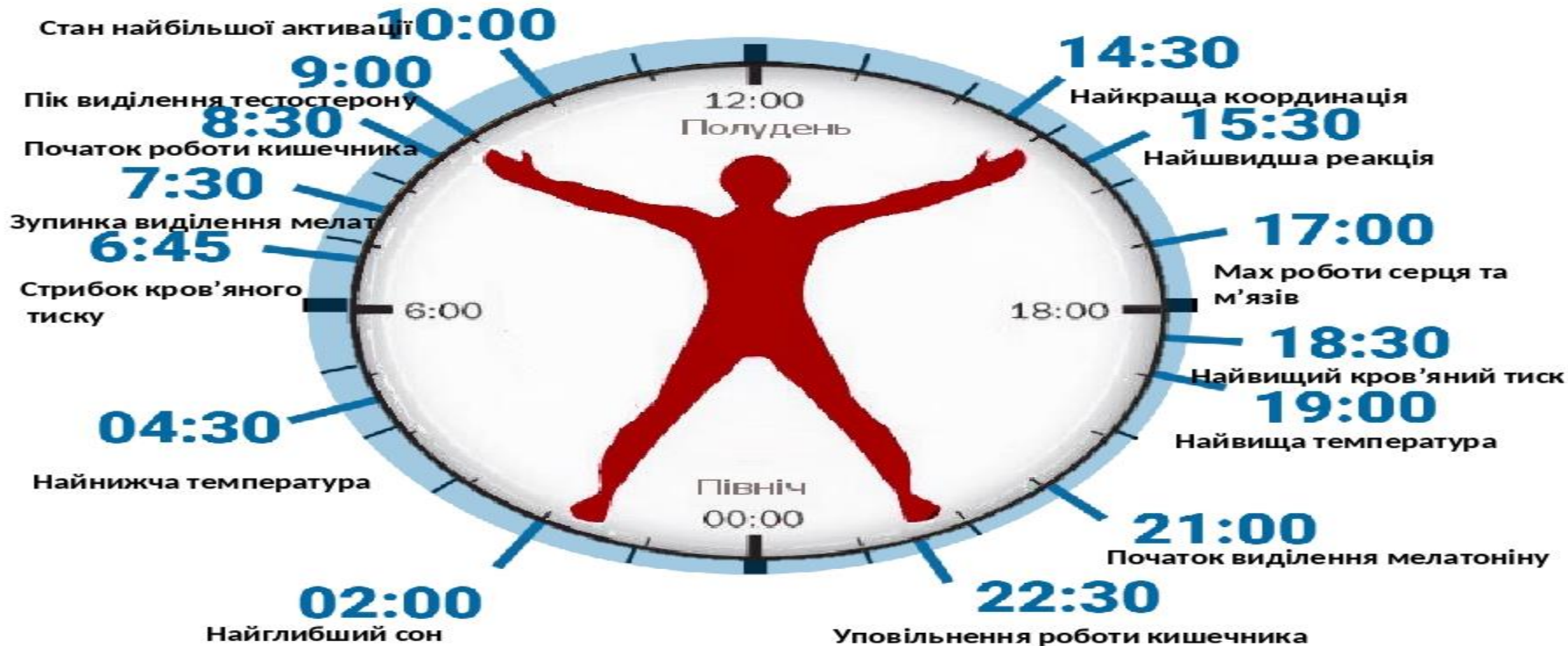
циркатригінтидіанні (білямісячні),

циркануальні (білярічні).

1. Добові (циркадні) адаптивні ритми

Біологічний годинник

Здатність усіх організмів реагувати на плин часу



Добові коливання різних функцій організму формують єдиний ансамбль, в якому прослідковується строго впорядкована послідовність в активації різних поведінкових, фізіологічних та метаболічних процесів.

Функціонування людського організму протягом доби можна умовно поділити на 3 фази: 1) відновлення; 2) підготовка до активної діяльності; 3) активність.

Циркадні ритми існують в усіх живих системах. У людини встановлено понад 300 процесів, що протікають в добовому біоритмі і складають фізіологічну основу для раціональної організації режиму праці та відпочинку.

З точки зору хронобіології, слід переглянути поняття "норми".

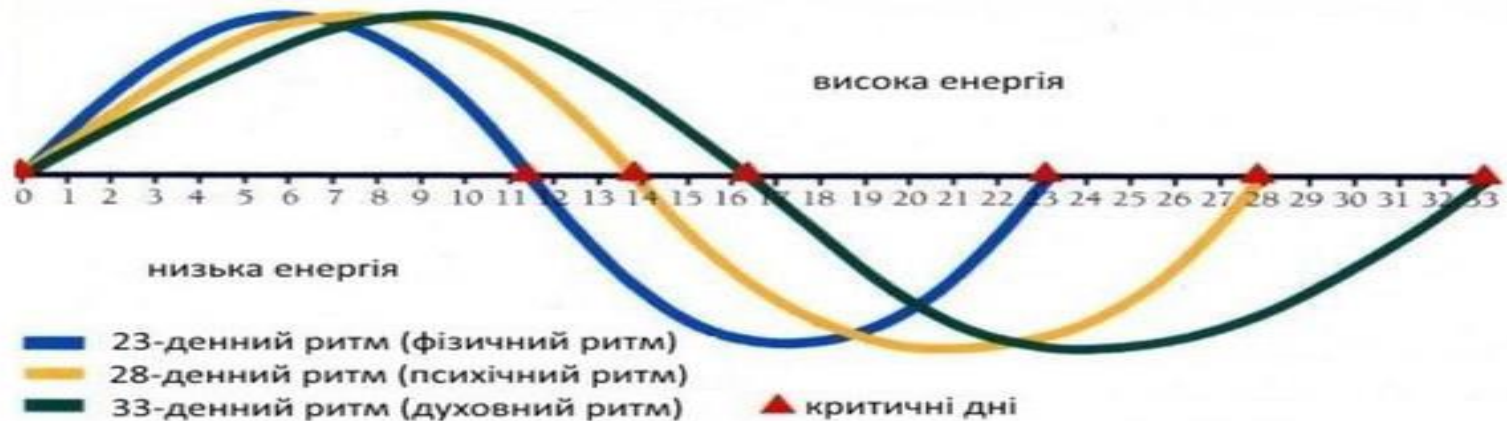
Оскільки переважна більшість фізіологічних показників, які мають діагностичне значення, змінюються протягом доби, то важливе значення має час визначення даного параметра.

Порівнювати можна лише показники, визначені в один і той же час. Ще краще вивчати добовий профіль даного параметра.



Флісовські

Біоритми людини



Найбільш несприятливими, власне — критичними, є дні, коли криві кожного циклу, що являють собою також синусоїди, перетинають нульову позначку, а це відповідно відбувається у 11,5, 14 та 16,5 дні. Причому, найбільш критичними є так звані — подвійні та — потрійні критичні дні, коли нульову позначку водночас перетинають дві або три синусоїди («чорні дірки»).

I ІКЛ	Сфера впливу	Позитивна фаза	Критичні дні	Негативна фаза
фізичний (23 доби)	<i>рухова активність, фізична сила, витривалість, стійкість до хвороб і впливу несприятливих фізичних факторів</i>	2 - 11	1 і 12	13 - 23
		максимальна енергія, сила, витривалість, найвища стійкість до впливу екстремальних факторів	нестабільність фізичного стану. Існує імовірність травм, аварій, загострень хронічних захворювань, головного болю	знижений фізичний тонус, швидка стомлюваність, деяке зниження опірності організму до захворювань
емоціональний (28 діб)	<i>настрій, сила, багатство і стійкість, творчий настрій, інтуїція</i>	2 - 14	1 і 15	16 - 28
		найбільш сприятливий час для спілкування, контактів, проходження тестів та іспитів	емоціональна нестійкість, схильність до зниження реакцій, пригнобленого стану, сварок	підвищена напруженість, часто поганий настрій
інтелектуальний (33 доби)	<i>мислення, пам'ять, логіка, зосередженість, дотепність, гнучкість розуму</i>	2 - 16	1 і 17	18 - 33
		творчі дні, більш сприятливий час для вирішення складних питань, винаходи	схильність до зниження уваги, помилкових висновків, погіршенню запам'ятовування	процес мислення млявий, переривчастий

Академічні дослідження заперечують теорію «трьох біоритмів».

За індивідуальними особливостями прояву добових біоритмів (генотиповими особливостями ендогенних пейсмейкерів і відмінностями реакції на дію зовнішніх чинників) **розрізняють хронотипи людини** (за Г.Хільдебрандтом):

****ранковий (жайворонок);**

****денний (голуб) – 40-50%;**

****вечірній (сова).**



У геномі людини є два варіанти гена PER3 - короткий і довгий.
Оскільки в клітинах людини є дві копії кожного гена, то кожна людина може мати або дві копії короткого гена, або дві копії довгого, або одну довгу й одну коротку копію.

Майкл Бреус, клінічний психолог і експерт з медицини сну (США), пропонує поділ на 4 хронотипи:

* **«дельфіни»** (їх найменше, 3-4% населення) можуть бути активними о будь-якій порі, навіть якщо сплять 4-5 год. на добу,

* **«леви»** (середня кількість год. (6-7 год) для сну, найактивніші вранці),

* **«вовки»** (середня кількість год. (6-7 год) для сну, причому ведуть переважно нічний спосіб життя),

* **«ведмеді»** (просто необхідно багато спати - min 9 год. на добу).

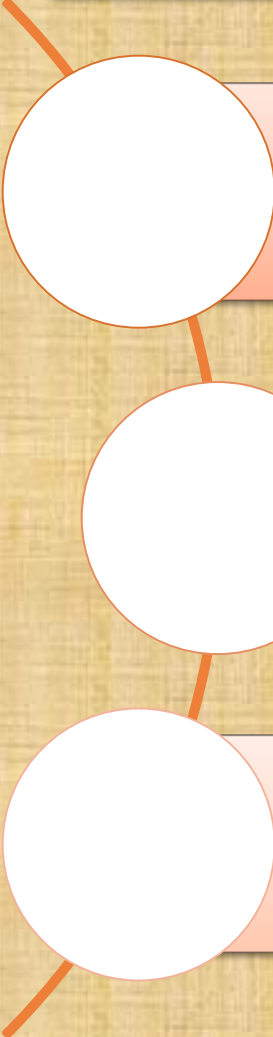
Індивідуальний ритм працездатності корисно знати кожній людині.

Встановивши періоди максимального підйому працездатності, можна відводити їх для виконання найскладніших і відповідальних завдань, а періоди спадів використовувати для менш важливої роботи, роблячи у цей час більш часті перерви.

При організації професійної праці і відпочинку слід враховувати індивідуальні властивості біологічних ритмів кожної людини. Організація трудового режиму на виробництвах у 2 і 3 робочої зміни, особливо у професіях, які вимагають підвищеної уважності і характеризуються монотонністю, слід погоджувати з індивідуальними особливостями біологічних ритмів так, щоб інтенсивні навантаження припадали на природні підйоми працездатності.

При усіх видах позмінної діяльності важливо виробити у себе індивідуальний, найбільш відповідний ритм внутрішньо змінної праці, збільшуючи темп роботи у періоди високої працездатності і влаштовуючи мікропаузи при відчутті втомленості.

До основних біоритмологічних принципів раціональної організації повсякденної діяльності людини слід віднести:



- забезпечення поєднання часу трудової діяльності (навчальних занять) з часом оптимуму фізіологічних функцій організму;

- використання рухової активності як синхронізатора біологічних ритмів;

- запровадження методів та засобів раціональної організації вільного часу як важливого фактору реалізації амплітудно-фазової програми біологічних ритмів.

Десинхроноз - стан організму, обумовлений розугодженням біологічних ритмів

Природні зовнішні чинники виникнення десинхронозів:

Екстремальні природні умови;

Зміни ритмів діючих геліо- геофізичних датчиків часу, таких як цикли сонячної активності, добові та сезонні варіації погоди, зміни клімату;

Ритми геомагнітного поля Землі, викликані обертанням Сонця;

Аперіодичні зміни геліо- геофізичних чинників, що виникають при сонячних спалахах і геомагнітних бурях.

Соціальні чинники виникнення десинхронозів:



1. Біотропні чинники антропогенного походження:

а) токсичні речовини, алкоголь, фізичні та інші дії;

б) сукупні соціальні стреси великих промислових міст, пов'язані з напруженою роботою або керуванням транспортом, великою кількістю інформації і т.д .;

2. Неузгодженість ритму сон-неспання при змінній і нічній роботі;

3. Неузгодженість між добовим стереотипом організму і дискретним часом, що виникає при трансмеридіональних перельотах;

Джетлаг (англ. *jet lag*: jet «реактивний літак» + lag «запізнення») - синдром зміни годинного поясу.

Симптоми можуть відрізнятися у залежності від кількості подоланих годинних поясів:

порушення
травлення;

головні болі;

втома,
порушення
сну, безсоння;

дезорієнтація,
дратівливість;

депресія.

Соціальний джетлаг характерний для тих, у кого «соціальний» та «біологічний» годинник сильно розсинхронізовані, н-д, для тих, хто змушений працювати за змінним графіком, особливо, вночі.

Зі зміною годинних поясів простежуються такі особливості функціонування організму людини:

- при перельотах з різницею в 7 год лише на шосту добу відмічаються реакції, що свідчать про відносне пристосування організму до умов, які змінилися. При цьому швидкість реакцій пристосування залежить від індивідуальних особливостей і може коливатися у діапазоні від 2 до 18 днів;

- час засинання і пробудження, психомоторна і розумова діяльність зазвичай нормалізуються протягом 2-7 днів;

- при зміні 7-8 часових поясів фізична працездатність відновлюється протягом 3-5 днів; показники максимального споживання кисню різко знижуються протягом 2-3 днів після перельоту, а потім поступово відновлюються до вихідних величин на 7-13 добу, повна нормалізація відбувається лише на 18-20 добу;

- частота серцевих скорочень нормалізується через 6-8 днів, внутрішня температура тіла – через 4-6 днів, а інші показники приходять у норму через 7- 10 днів;

- при перельотах на схід важче прокидатися уранці, а при перельотах на захід, навпаки, відмічається раннє пробудження;

- при перельотах на захід адаптація відбувається на 40-60 % легше і швидше, ніж на схід. Ця асиметрія викликана природним періодом циркадного ритму, який відповідно до більшості життєвих функцій перевершує 24 год, → людині легше збільшити свій день після перельоту у західному напрямку, ніж зменшити його при перельоті на схід;

- встановлено, що синхронізація циркулярних ритмів після перельоту на захід відбувається зі швидкістю 92 хв добу, а після перельоту на схід – 57 хв; уважається, що відновлення зі швидкістю 2/3 дня при переміщенні на 1 часовий пояс на схід та 0,5 дня на 1 часовий пояс на захід є прийнятним.

- при раціональному режимі роботи і відпочинку стан при перельоті з півночі на південь і з півдня на північ може нормалізуватися протягом 1-2 днів.

За твердженням В.М. Платонова, тривалість десинхронізації ритмів організму після дальніх перельотів може коливатися у широкому діапазоні – від 2 до 7-10 днів і більше, що зумовлено такими причинами:

- дальністю перельоту (*чим довший переліт, тим очевидніші реакції організму*);
- напрямом перельоту (*переліт на захід переноситься легше, ніж на схід*);
- режимом протягом декількох днів перед перельотом;
- раціональним харчуванням перед перельотом;
- використанням спеціальних засобів і процедур;
- специфікою виду діяльності.

За даними французьких авторів, у 78% осіб, які належать до авіаперсоналу, що літає на великі відстані, спостерігаються порушення типу десинхронозу.

У зв'язку з цим, Британська авіакомпанія — Britain Airways виробила для своїх льотчиків своєрідну норму – за 28 діб пілоту дозволяється перетнути у будь-якому напрямі не більше 40 часових поясів.



Для пом'якшення та прискорення процесу поясо-кліматичної адаптації науковці пропонують використовувати певні заходи:

****перед перельотом необхідно завчасно переходити на новий режим дня;**

****використовувати спеціальні засоби і процедури (препарати від безсоння, яскраве світло, відновлювальні процедури і т.д.);**

****необхідно внести корективи у харчування (перед перельотом, під час і після нього); Достатньо ефективною може бути спеціальна *дієта на основі білків чи вуглеводів*: харчування з ↑ вмістом вуглеводів і ↓ вмістом білків може викликати сонливість, а дієта з ↑ вмістом білків сприяє процесам збудження.**

Режимні заходи при перельотах

Режимні заходи	Напрямок перельоту	
	Захід	Схід
Дієта	До вильоту – високий уміст білків та низький вуглеводів. Виліт – уранці. Під час перельоту мала кількість рідини без кофеїну. Вечеря за 1-1,5 год. до сну зі значною кількістю вуглеводів	До вильоту і під час перельоту вуглеводи. Виліт – увечері. Після прибуття (2-3 дні) переважно білкова їжа. У подальшому – дієта етапу підготовки чи змагання
Сон	Перед сном тепла ванна, розслаблюючий масаж, аутотренінг або інші фізіопроцедури	

Рекомендації щодо режиму життєдіяльності спортсменів у період дальніх перельотів під час тимчасової адаптації (В. М Платонов)

Напрямок перельоту	Виліт із дому	Приліт	Сон у літаку	Тренувальна діяльність у перший день	Підйом у день вильоту
Схід	Увечері	Уранці	Обов'язковий	Удень та вранці	На 2-3 год раніше
Захід	Уранці, вдень	Увечері	Не рекомендується	Увечері	На 1-2 год пізніше

В останні роки отримані переконливі дані про негативні наслідки саме весняного переходу на літній час (англ. Daylight saving time, DST) на здоров'я й самопочуття значної частини населення, яке зберігається протягом, принаймні, декількох днів.

Так, мексиканські автори у своєму огляді зазначали, що значний відсоток населення (до 40%) відчуває труднощі при засинанні і пробудженні після переходу до літнього часу, які зберігаються 132 протягом періоду, що триває (у різних людей) від декількох днів до тижнів.

Фінські дослідники у 2000-х роках показали, що навіть у здорових людей перехід на літній час порушує цикл «сон-неспання», особливо це помітно в «короткосплячих» та «сов»: відбувається скорочення тривалості сну й погіршення його якості.

Німецькі вчені також підтвердили, що тонка сезонна адаптація до зміни світлового дня, притаманна людині, порушується при переході до літнього часу, що особливо помітно в «сов».

У школярів у перші дні після переходу до літньому часу посилюється денна сонливість, також особливо виражена в «сов». Ранковий пік випадків виникнення інсульту зміщується при переході до літнього часу.

Широкий резонанс набули статистичні дані шведських авторів про значне підвищення ризику розвитку інфаркту міокарда в перший тиждень після переходу до літнього часу.

На підставі вивчення десинхронозів та їх причин сформувалась окрема галузь - **хрономедицина**, в основу якої покладені розробки оптимальних схем розподілу у часі лікувальних, фармакодинамічних, профілактичних заходів і засобів.

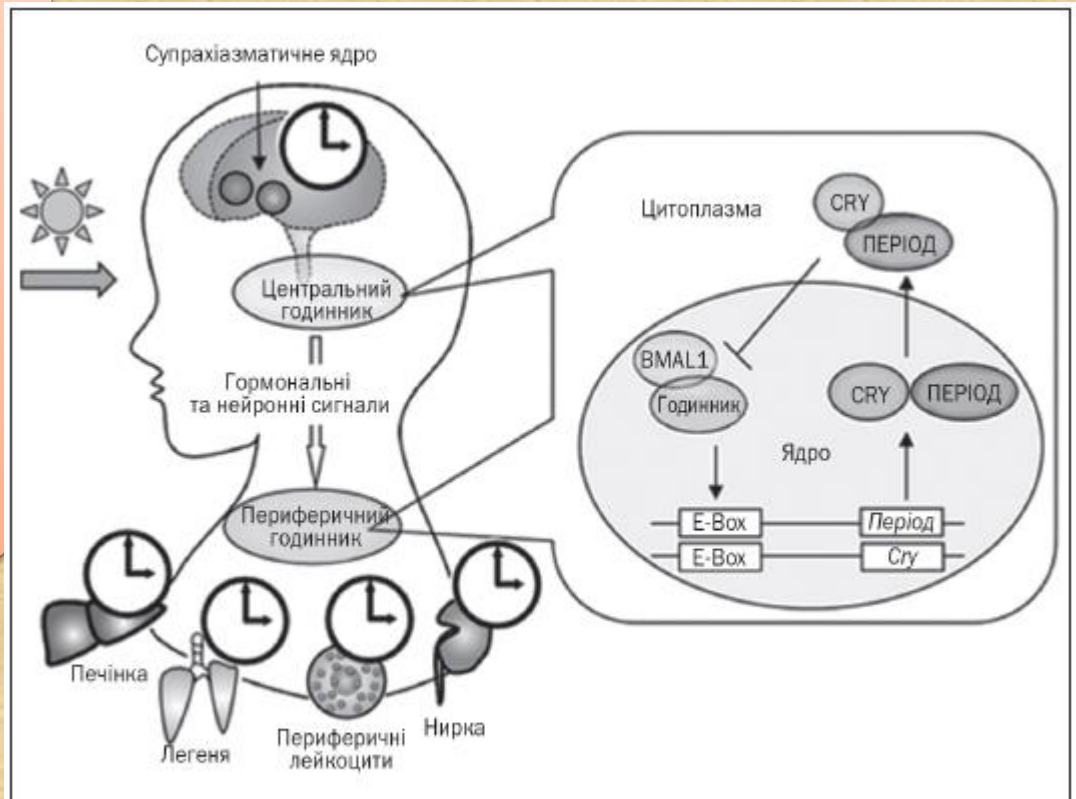


Рисунок 2. Схематичне зображення циркадної годинникової системи (Nakao A., 2015)

Розділи хрономедицини

Хронодіагностика

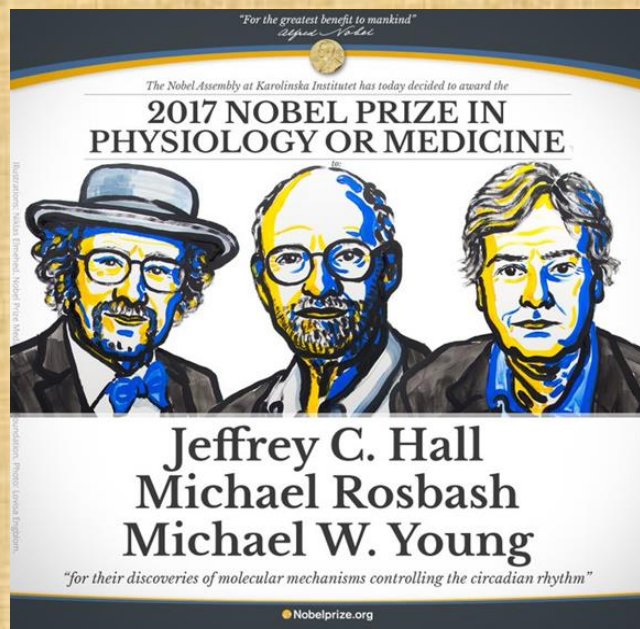
Хронопатологія

Хронофармакологія

Хронотерапія

**Хронопрофілактика
(хроногігієна)**





Нобелівська премія з фізіології і медицини 2017 року - за відкриття молекулярних механізмів, які контролюють добові ритми



Присуджена Джеффри Холу, Майклу Росбашу і Майклу Янгу.

Використовуючи дрозофіл у якості модельних організмів, дослідники знайшли ген, який відповідає за добові ритми сну, режиму харчування, гормони і температуру тіла.



Вченим давно відомо, що біологічні ритми визначаються обертанням планети Земля навколо своєї осі, але троє фахівців у сфері хронобіології, як зазначив 2 жовтня в заяві про присудження премії Нобелівський комітет, "змогли заглянути всередину нашого біологічного годинника і з'ясувати принцип його дії".



Члени комітету назвали це наукове досягнення "відкриттям фундаментального механізму, що лежить в основі дуже важливих аспектів фізіології і, перш за все, молекулярного механізму відліку часу". Відкриття має величезне значення для охорони здоров'я.

хрономедицина

Хронобіологія впливає на багато аспектів фізіології людини. Н-д, циркадний ритм бере участь у регуляції режиму сну, харчової поведінки, секреції гормонів, артеріального тиску і температури тіла.

Сон життєво необхідний для нормального функціонування мозку, а дисфункція циркадних систем асоціюється з розладами сну, а також з депресією, біполярними розладами, розладами когнітивних функцій, механізмів формування пам'яті і деякими неврологічними захворюваннями. У рідкісних випадках порушення у фазах сну пов'язані з мутаціями у циркадних генах, що призводить до «передчасних» або «затриманих» циклів сну-бадьорості

Хронічна десинхронізація між нашим способом життя і ритмом, заданим нашими ендogenous годинами, може бути пов'язана з підвищеним ризиком різних захворювань, включаючи рак, нейродегенеративні захворювання, порушення обміну речовин і запалення

На сьогодні відбувається активна розробка клінічних та фармакологічних підходів для корекції періоду, фази або амплітуди ритмів циркадних для покращення здоров'я людини