

### Механизми и системи за регулация и адаптация на организмите.

Организмите са в постоянна връзка със средата, в която жи-веят. Независимо от разнообразните външни въздействия тех-ните жизнени функции се осъществяват съгласувано и устой-чиво благодарение на възникналите в хода на еволюцията ме-ханизми и системи на регулация. В организмите се извършва саморегулация на жизнените функции. Това означава, че вся-ка промяна във вътрешната среда задейства механизми, които възстановяват хомеостазата. Системите на регулация осигу-ряват адаптация на организмите към разнообразните условия за живот.

#### 3.1. Основни принципи на регулация.

Организмите са в непрекъс-нато взаимодействие с околната среда. Те са отворени системи — приемат от средата необхо-димите за живота им химични вещества и енергия и изхвърлят отпадните продукти от обмяна-та на веществата. Заедно с това организмите отговарят на раз-лични въздействия на средата с изменения в своето състояние или на жизнените си прояви. Под действието на естествения отбор в тях са се изработили регулаторни механизми, които осигуряват приспособяването им към променящите се факто-ри на средата.

Под **регулация** се разбира такова въздействие върху жизнените процеси, което осигурява стабилното им протичане въпреки влияни-ето на различни фактори.

Всички части на организма са анатомично и функционално свързани помежду си и образу-ват единно цяло. Единството на организма е в тясна зависимост от системите за регулация. В хода на еволюцията те са се ус-ложнявали и усъвършенствали.

За функционирането на една регулаторна система е необхо-димо тя да може да възприема информация за промените в да-ден процес, да я преработва и да поражда корекция на тези промени.

Написано от  
Сряда, 21 Декември 2011 15:02 -

---

Регулиращата система се състои от три части — ре-цептор, нервен център и изпълнителен орган. Тази система осъществява сво-ите въздействия чрез реф-лекси. Рефлексите са в ос-новата на регулацията.

(Припомнете си рефлекс и рефлексна дъга).

Преобладаващата част от ре-гулиращите системи функционира на **принципа на обратната връзка**.

Всяко отклонение в процесите в организма пораж-да корекция. Едновременно с това регулиращата система непрекъснато „се съобразява“ с извършената до момента от нея корекция. Благодарение на ре-цептори в изпълнителния орган до нервния център непрекъснато достига обратна информация за точността, с която се извър-шва корекцията.

Регулацията се осъществява на различни равнища: **клетъчно, надклетъчно и организмово**.

**Клетъчно равнище на регулация. Осъществява се чрез генетични, ензимни и мембранно-йонни механизми.**

Генетичните механизми на регулация се осъществяват при процесите на ре-ализация на генетичната информация и главно при транскрип-цията. Генната активност се ре-гулира по два начина: чрез индукция и чрез репресия.

Чрез индукция се регулира активността на гените, които кодират ензими, участващи в катаболитните процеси в клетката. Активността на такъв ген зависи от веществото, **което е субстрат на ензимното действие**

(фиг. 3.1.). Генът функционира само ако това вещество при-съства в клетката. Тогава съответният ензим се синтезира и веществото се разгражда. Изчерпването на субстрата е сигнал за изключване на гена и синтезирането на ензима се прекратява. Чрез репресия се регулира активността на гените, които кодират ензими, участващи в анаболитните процеси. Генът нормално функционира в клетката, кодираният от него ензим се синтезира и води до получаването на съответен продукт на ензимното действие. Повишеното количество на продукта е сигнал за изключването на гена. Той

се включва отново, ко-гато количеството на продукта на-малее.

И двата типа на регулация са на принципа на обратната връз-ка: при регулацията чрез индукция синтезирането на ензим се прекратява с изчерпването на субстрата на ензимното дейст-вие; при регулацията чрез реп-ресия синтезирането на ензим се прекратява, когато продук-тът на ензимното действие е в излишно количество.

Благодарение на регулаци-ята на генната активност в клетката се синтезират ен-зими само когато са ѝ не-обходими.

Ензимната активност се регулира чрез различни ме-ханизми: синтезиране на ензи-ма в неактивна форма (проензим), фосфорилиране на ензи-ма, инхибиране на ензима по типа на обратната връзка, ко-оперативен ефект на взаимо-действие и алостерична регула-ция. (Припомнете си Кинетика на ензимната реакция). Посоче-ните механизми се допълват взаимно и създават условия за съгласувано протичане на об-менните процеси в клетката.

Регулацията може да се осъ-ществи и с участието на м е м-бранно-йонни механизми. (Припомнете си Транспорт през клетъчната мембрана.) Ак-тивният транспорт на глюкозата в клетката например се осъщес-твява с участието на молекула-преносител, активността на ко-ято зависи от концентрацията на натриевите катиони. По този начин разликите в концентра-цията на натриевите катиони от двете страни на мембраната ре-гулират активния транспорт на глюкозата в клетката.

**Надклетъчно равнище на регулация при растенията.** Осъществява се чрез трофична, електро-физиологична и хормо-нална регулация.

Трофичната регула-ция е свързана с минералното хранене и транспорта на асимилатите. Ускоряването на расте-жа например стимулира по-интензивното приемане на вода и минерални соли от корените на растението. При увеличаване интензивността на фотосинте-зата нараства оттокът на асимилати от листата в другите веге-тативни органи.

Написано от  
Сряда, 21 Декември 2011 15:02 -

---

Електро-физиоло-гична регулация. Меж-ду различните части на расте-нието съществуват разлики в мембранните потенциали. Ско-ростта на придвижване на по-тенциала на действие е средно 0,05 ст/s. При насекомоядните растения този потенциал дости-га 25 ст/s. Бързото повишава-не на водното съдържание в почвата — при поливане нап-ример, индуцира потенциал на действие, който се придвижва до листата и предизвиква усил-ване на газовата обмяна, синте-зирането и транспорта на асимилатите.

Хормоналната регу-лация има важно значение за растежа и развитието на расте-нията. Фитбхормоните са 5 гру-пи:

1. Ауксини — стимулират де-ленето, увеличаването на раз-мерите и диференцирането на клетките.
2. Гиберелини — ускоряват растежа и стимулират цъфтежа на растенията.
3. Цитокинини — регулират деленето на клетките и забавят стареенето.
4. Абсцисинова киселина — подготвя състоянието на покой на растенията.
5. Етилен — ускорява узряването на плодовете.

На организмово равнище всички системи на надклетъчна регулация — трофична, елект-ро-физиологична и хормонал-на, са взаимносвързани. Ауксините например предизвикват промяна в мембранните потен-циали и това оказва влияние върху транспорта на вещества-та. Всяка от тези системи въз-действа върху клетките, като повлиява клетъчните механиз-ми на регулация — генетични, ензимни и мембранно-йонни. По този начин в растенията функционира единна йерархич-на система на регулация, осигу-ряваща единството на всичките им части.

### Регулация при животните

Хормонална регулация. Хормоните се синтезират в жлезите с вътрешна секреция, откъдето постъпват в кръвта и се разнасят до всички клетки. (Припомнете си Ендокринна система.) Всеки хормон оказва въздействие само върху клетки, които притежават специализирани рецептори за взаимодействие с него. Рецепторите са разположени в клетъчната мембрана или в цитоплазмата. Клетките, притежаващи рецептори за даден хормон, се наричат **прицелни** за неговото действие.

Функционално активен в клетката е всъщност комплексът хормон + рецептор.

Механизмът на действие на хормоните е различен. Едни от тях оказват влияние върху генната активност. Такова е действието на половите хормони: хормон-рецепторният комплекс влиза в ядрото и активира гените, обуславящи формирането на половите белези. По-голямата част от хормоните активират определени клетъчни ензимни системи, които участват в обменните процеси. Тиреоидните хормони например активират окислителното фосфорилиране в митохондриите, повишават кислородната консумация и продукцията на топлина в клетките (фиг. 3.2.).

**Нервна регулация.** Нервната регулация се осъществява от нервната система. Чрез нея се постига бързо и адекватно приспособяване на организмите към промените във външната и вътрешната среда. Тези промени се възприемат от рецепторите като **дразнения**.

Под тяхно въздействие в рецепторите възниква **възбуждане**,

което под формата на нервен импулс се предава в съответен център в централната нервна система. Там получената информация се преработва, след което до изпълнителните органи се предават „наредения“ за една или друга **ответна реакция**.

Когато изпълнителният орган е жлеза с вътрешна секреция, нервната система оказва влияние върху продукцията на съответния хормон. Хормоните обикновено са звена в изпълнителната част на регулаторния механизъм, но някои от тях от своя страна оказват влияние върху централната нервна система. Така се осъществява **нервно-ендокринната система на регулация**, чрез която се постига оптимално приспособяване на организмите към промените в средата на живот