**Qo’zg’aluvchan to’qimalar.**

Organizmda sodir bo‘ladigan jarayonlarni ikki turga, ya’ni vegetativ va somatik funksiyalarga ajratilishili ma’lum. Odam vegetativ funksiyalarini (modda almashinuv, nafas, hazm, ayiruv, o‘sish, ko‘payish) ro‘yobga chiqishi, ifodalanishi, ularning mohiyati nerv sistemasi orqali boshqariladi. Bu bo‘limda odam somatik funksiyalarini (harakat faoliyatini) mohiyati, ularning ro‘yobga chiqishi vegetativ funksiyalar va funktsional sistemalarni tuzilishi shakllanishi bilan uzviy bog‘liqligi, hamda nerv sistema bo‘limlarining uyg‘unlashuvi, bosh miya po‘stlog‘i nazoratida bo‘ladi.

Odam harakat faoliyati maxsus sistema (nerv muskul to‘qimalari) orqali amalga oshiriladi.

Odam organizmining barcha to‘qima hujayralari turli omillar ta’siriga, o‘zlarida sodir bo‘lib turgan faollik holatini o‘zgartirish bilan javob beradi: bez hujayralari suyuqlik (shira, gormon) ajratish, muskul tolalari uzunligini o‘zgartirish va qo‘zg‘alish bilan, nerv hujayrasi esa faqat qo‘zg‘alish bilan javob beradi.

Qo‘zg‘alish xususiyati va uning tashqi ifodasi nerv muskul to‘qimalarida, hamda bez to‘qimalarida, boshqa to‘qimalarga nisbatan yaqqol kuzatiladi. Shuning uchun ham ularni qo‘zg‘aluvchan to‘qimalar qatoriga kiritiladi. Nerv va muskul, hamda bez to‘qimalarida qo‘zg‘alish jarayoni elektr impulslarini hosil bo‘lishi bilan ifodalanadi. Elektr impulslari esa hujayra membranasi bo‘ylab tarqaladi. **Qo‘zg‘aluvchan to‘qimalarning fiziologik xossalari:**

1) ta’sirchanlik;

2) qo‘zg‘aluvchanlik;

3) qo‘zg‘alish;

4) tormozlanish;

5) faollik, harakatchanligi (labillik);

6) refrakterlik;

7) parabioz;

**Ta’sirchanlik** – qo‘zg‘aluvchan to‘qimalarning omil ta’sirini qabul qilish qobiliyati.

**Qo‘zg‘aluvchanlik** – nerv, muskulning omil ta’siriga maxsus reaksiya, ya’ni qo‘zg‘alish (elektr impulsi) bilan javob berish qobiliyati.

**Qo‘zg‘alish** – omil ta’sirida ro‘yobga chiqadigan murakkab biologik jarayon, u hujayrada modda almashinuvi, issiqlik hosil bo‘lishi va funktsional o‘zgarishi natijasida membrana qutblarini almashinishi (depolyarizatsiya)dan iborat.

**Tormozlanish** – omil ta’sirida ro‘yobga chiqadigan jarayon, lekin hujayrada sodir bo‘lib turgan faollik holatini pasayishi va susayishi, yoki mutlaq to‘xtashidan iborat.

Qo‘zg‘alish va tormozlanish hujayralarda omillar ta’sirida hosil bo‘ladigan fiziologik jarayondir. Shuning uchun ular hosil bo‘lish jihatdan bir hil jarayonlardir, lekin ularning tashqi ifodalanishi har xil. Bu ikki fiziologik jarayon doimo o‘zaro ta’sirda bo‘lib, to‘qimalarning faollik holatini aniqlaydi.

Faollik harakatchanligi (labillik) – tashqi muhit ta’sirlariga organizmning muayyan tezlik bilan javob qobiliyati. Odamning faollik harakatchanligi turlicha va o‘zgaruvchan. Organizm hayot faoliyatidagi har qanday o‘zgarishlar nerv-muskul to‘qimalarining faollik harakatchanligini o‘zgarishi bilan bog‘liq. Organizmning individual rivojlanishi ham faollik harakatchanligi bilan bog‘liqdir.

Faollik harakatchanligi (labillik) - qo‘zg‘alish va tormozlanish jarayonlarini o‘zaro aloqada, o‘zaro ta’sirda ekanligini, qachon va qanday qo‘zg‘alish tormozlanish jarayoniga aylanishini, o‘tishini ko‘rsatadi va aksincha, tormozlanishni qo‘zg‘alishga o‘tishini ko‘rsatadi.

To‘qimalar qo‘zg‘alganda, ularning qo‘zg‘aluvchanlik qobi-liyati shunday o‘zgaradi-ki (pasayadi), ular hatto (maksimal) kuchli omillar ta’siriga ham javob bera olmaydi. To‘qimalardagi bunday o‘zgarish refrakter o‘zgarish nomi bilan ataladi. To‘qima qo‘zg‘aluvchanligining refrakter o‘zgarishi 2 bosqichda (faza) o‘tadi.

1. Absalyut (mutloq) fazasi

2. Nisbiy fazasi.

**Absolyut faza** – omil ta’sirida to‘qimaning mutloq qo‘zg‘almaydigan holatidir. Bu holat hujayra membranasining qutblarini o‘zgarishi (depolyarizatsiya) jarayoni bilan, ya’ni qo‘zg‘alishni hosil bo‘lishi va qo‘zg‘aluvchanlik qobiliyatini esa pasayishi bilan bog‘liq, u 1 msek davom etadi.

 **Nisbiy faza** – to‘qima qo‘zg‘aluvchanligini o‘sishi, ortishi, bilan, ya’ni to‘qima qo‘zg‘aluvchanligini tiklanishi bilan bog‘liq.

 **Parabioz** – tabiiy muhitda omillarning turli ta’sir etish kuchiga muvofiq javob kuzatiladi, lekin nervga omil uzluksiz ta’sir etib turganida unga yana kuchli omil ta’sir ettirilsa javob reaksiyasi omillarning ta’sir etish kuchiga bog‘liq bo‘lmaydi, chunki nerv faoliyatida ketma - ket sodir bo‘luvchi turli o‘zgarishlar kuzatiladi. Bu o‘zgarishlarni e.Vvedenskiy o‘rganib uni parabioz deb atagan. Parabioz hodisasi uch fazada kuzatiladi.

**1)** **tenglashtiruvchi faza** – turli kuchli omillar ta’siriga nerv bir xil javob beradi, chunki bu fazada nervning qo‘zg‘aluvchanligini pasayishi kuchli va tez ta’sir etuvchi omillar ta’sirida kuchsiz omil ta’siriga nisbatan ko‘proq namoyon bo‘ladi.

**2) paradoksal faza** – ( noto‘g‘ri, kutilmagan) - omil ta’siri qancha kuchli bo‘lsa, uning ta’siriga bo‘lgan javob shuncha kichik bo‘ladi. Kuchsiz va o‘rtacha kuchli omillar ta’siriga javob reaktsiyasi kuzatiladi, lekin kuchli omil ta’siriga esa javob kuzatilmaydi, chunki kuchli va tez ta’sir etuvchi omillar ta’sirida nervning qo‘zg‘aluvchanligi va impuls o‘tkazuvchanligi tez pasayadi.

**3) tormozlanish fazasi** – har qanday omil ta’siri effektsiz, javobsiz qoladi, ular javob hosil qila olmaydilar. Agar bu fazada doimiy ta’sir etuvchi (alkogol, narkotik) modda ta’siri davom ettirilaversa nervda orqaga qaytmas o‘zgarishlar sodir bo‘lib, u o‘ladi. Agar doimiy ta’sir etib turuvchi modda ta’siri to‘xtatilsa, nervning qo‘zg‘aluvchanligi, impuls o‘tkazuvchanligi asta - sekin tiklanadi, nerv faoliyatini tiklanishi paradoksal faza orqali sodir bo‘ladi. Nervning parabiotik holati tirik organizmning turli - tuman omillar ta’siriga moslashish shaklidir.

II. Nerv tolalari neyronlarning o‘simtalaridir. (Nerv hujayralari va ularning o‘simtalari - neyrondir). O‘simtalar ikki xil – akson va dendritlardan iborat. O‘simtalar mielin qobiqli va mielin qobiqsiz tolalarga bo‘linadi. Nerv tolalari diametri (yo‘g‘onligi) va impulsni o‘tkazish tezligiga va uni yo‘nalishiga ko‘ra erlanger-Gasser bo‘yicha 3 turga ajratilishi jadvalda ko‘rsatilgan.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nerv tola turi | Funksiyasi | O‘rtacha diametri Mkt | Impulsni o‘rtacha o‘tkazish tezligi - *m/s* |
| A | Afferent va skelet muskulini harakatlan-tiruvchi nerv tolalar | 13-22 | 100 (70-120) |
| B | Terining bosimni, haroratni, taqalishni sezuvchi afferent nerv tolalari og‘riqni sezuvchilar | 8-13 <3 0,5-1 | 50 (30-70) 15 (12-30) 1 (0,5-2) |
| S | Simpatik tugunoldi nerv tolalari | 1-3 | 7 (3-15) |

A va B nerv tola turlari miyelin qobiqli, S esa miyelin qobiqsiz tolalari deb ataladi. Impulslarni a’zolardan MNSga o‘tkazuvchi tolalar – afferent, MNS dan impulslarni a’zolarga o‘tkazuvchilari esa efferent nerv tolalaridir.

Nerv tolalariga quyidagi xususiyatlar xos:

1. qo‘zg‘aluvchanlik

2. impuls o‘tkazuvchanlik

3. impulsni bir yo‘nalishda o‘tkazish (lekin ajratib olingan nerv tolalarida esa impuls nerv tolasi bo‘ylab ikki tomonlama o‘tkaziladi).

4. impuls faqat ta’sirlangan nerv tolalari bo‘ylab o‘tkaziladi.

5. impulslar nerv tolalari bo‘ylab kamaymasdan (dekre-mentsiz) o‘tkaziladi, ya’ni impulslar nerv tolasi bo‘ylab bir xil ko‘rsatkichga ega bo‘ladi.

6. nerv tolalari yuqori labillik qobiliyatiga, xususiyatiga ega, ular impulslarni soniyasiga xatto 2000 impulslarni o‘tkazish qobiliyatiga ega.

7. nerv tolalari deyarli charchamaydi.

8. nerv tolalarining sezuvchanligi neyron va sinapslarga nisbatan kamroq.

9. nerv tolalari elektrogen-elektr impulsini hosil qilish xususiyatiga ega.

III. Qo‘zg‘aluvchan to‘qimalarni faoliyati spetsifik, ya’ni ular o‘ziga xos. Nerv – muskullarning asosiy faollik holati ularda qo‘zg‘alish jarayonini hosil bo‘lishi bilan ifodalanadi. Qo‘zg‘alish jarayoning tashqi ya’ni elektr potensialining hosil bo‘lishi, ro‘yobga chiqishi hujayra membranalari orqali ionlar harakati mohiyati asosida sodir bo‘ladi. Hujayra va nerv tolalarida elektr potensiallari ikki shaklda qayd etiladi.

1. Mahalliy (lokal) potensial

2. Harakat potensiali

Mahalliy potensial hujayra va nerv tolalari membranasi bo‘ylab tarqalmaydi. Harakat potensiali esa hujayra va nerv tola membranasi bo‘ylab tarqaladi. Shuning uchun harakat potensiallarini tarqaluvchan potensial ham deb ataladi. Elektr potensiallari impuls shaklida nerv tolalari bo‘ylab tarqaladi. Nerv tolalari bo‘ylab impulslar uzluksiz va uzlukli ya’ni sakrab-sakrab (saltotor) tarqaladi. Impulslarning bunday o‘tkazilishi nerv tolalarining miyelin qobig‘li yoki qobig‘sizligiga bog‘liq. Nerv tolalari bo‘ylab impulslarni o‘tkazilishi ularning dialektriga, membrananing qarshiligiga va sig‘imiga bog‘liq. Impuls nerv miyelin qobig‘li nerv tolalarida katta tezlik bilan o‘tkaziladi, chunki miyelin qobig‘ uzlukli, shuning uchun impuls saltator, ya’ni sakrab-sakrab o‘tadi. Miyelinli nerv tolalarida impulslar faqat mielin qobig‘ni uzilgan Ranve qismlari orqali o‘tadi. Mielinsiz nerv tolalarida esa impulslar elektr toki kabi uzluksiz o‘tadi, lekin impulsni o‘tish tezligi sekin bo‘ladi.

IV. Impulslari nerv tolalari uchidan boshqa hujayra va to‘qimalarga nerv yoki muskul, bez maxsus tuzilma – sinaps va elektr maydoni – sinaps orqali o‘tkaziladi.

Sinaps –morfo funksional tuzilma. U sinaps oldi, sinaps keti membranalaridan va sinaps tirqichidan iborat. Sinaps oldi va keti membranalarini sinaps tirqichi ajratib turadi. Sinapsoldi membranasi juda yupqa, qalinligi 50-100 A0 (angestrem) sinaps tirqichi juda kichik, uning kengligi – 600-800 A0. Sinapsoldi membranasi nerv tolasining neyrosektor, ya’ni fiziologik faol modda ajratuvchi apparati hisoblanadi. Shuning uchun ham nerv tolalari uchlarida (terminallarida) turli shaklli va kattalikdagi (diametrli 500 A0) AX-atsetilxolinli pufakchalar (vezikulalar) saqlanadi va ular hosil bo‘lib turadi. Ular miqdori nerv tolalarining funktsional holatiga bog‘liq.

V. Impulslar nerv tolalari uchiga etib kelishi bilan ularda harorat oshishi va vezikulalarning tartibsiz harakatlanishi natijasida pufakchalar yoriladi, ulardagi AX sinaps tirqichiga quyiladi. AX sinaps keti membranasining xolinoretseptori bilan o‘zaro ta’sir etishi oqibatida sinaps keti membranasining natriy ionlariga bo‘lgan o‘tkazuvchanligi sezilarli darajada oshadi va uning qutblari o‘zgaradi (depolyarizatsiyalanadi). Membrana depolyarizatsiyasi sinapsketi membranasining elektr potensiali ko‘rinishda ifodalanadi. Bu potensial kritik darajaga etgach harakat potensiali vujudga keladi. Harakat potensiali esa nerv, muskul, bez va boshqa to‘qimalar, a’zolar, butun organizm bo‘ylab tarqaladi, faollik holati vujudga keladi.