



XUSHVAKOV N.YU.

FIZIOLOGIYA



612;796.01/075.8)

X-89

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SPORT VAZIRLIGI
O'ZBEKISTON DAVLAT JISMONIY TARBIYA VA SPORT
UNIVERSITETI

XUSHVAKOV N.YU.

FIZIOLOGIYA

O'QUV QO'LLANMA

O'ZBEKISTON DAVLAT JISMONIY
TARBIYA VA SPORT UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI

No

0/11 2954/5

TOSHKENT

"O'ZKITOBSAVDONASHRIYOTI" NMIU-2025

UO'K612:796.01

KBK 58.0

Xushvakov N.Yu. **Fiziologiya.** [O'quv o'llanma] / — T.:
"O'ZKITOBSAVDONASHRIYOTI" NMIU, 2025. — 272 b..

Taqrizchilar:

D.D. Safarova - O'zbekiston davlat jismoniy tarbiya va sport universiteti "Tibbiy-biologik fanlar" kafedrasini mudiri: prof., b.f.n

S.Z. Omonturdiyev - O'zRFA Biorganik kimyo Instituti katta ilmiy xodimi., f.f.b.f.d (PhD)

Annotatsiya

O'quv qo'llanmada inson fiziologiyasi asoslari, xususan, umumiy fiziologiya, qon aylanishi fiziologiyasi, nafas olish fiziologiyasi, yurak-qon tomir tizimi, ayiruv organlari fiziologiyasi va ovqat hazm qilish organlari fiziologiyasi, moddalar va energiya almashinuvi, markaziy asab tizimining fiziologiyasi bilan tanishish mavjud. Markaziy asab tizimidagi tormozlanish jarayonlari, mushak-skelet tizimining fiziologiyasi, oliy nerv faoliyati fiziologiyasi.

Ushbu qo'llanma bakalavriat yo'nalishlari talabalari uchun "umumiy fiziologiya va sport fiziologiyasi asoslari" va "umumiy fiziologiya" fanlari bo'yicha o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan 61010300-Sport faoliyati (faoliyat turlari bo'yicha) 60310900-psixologiya (sport) 60411200-Menejment (sport tadbirlarini tashkil etish va o'tkazish) 61010400 - turizm (turizm sport)

Аннотация

Учебное пособие содержит введение в основы физиологии человека, в частности в общую физиологию, физиологию кровообращения, физиологию дыхания, сердечно-сосудистую систему, физиологию органов выделения и физиологию органов пищеварения, обмен веществ и энергии, физиологию центральной нервной системы. процессы торможения в центральной нервной системе, физиология опорно-двигательного аппарата, физиология высшей нервной деятельности.

Данное пособие рекомендовано в качестве учебного пособия по дисциплинам “основы общей физиологии и спортивной физиологии” и “общая физиология” для студентов направлений бакалавриата 61010300- Спортивная деятельность (по видам деятельности) 60310900- Психология (спорт) 60411200-Менеджмент (организация и проведение спортивных мероприятий) 61010400- Туризм (туризм спорт)

Annotation

The textbook contains an introduction to the basics of human physiology, in particular to general physiology, circulatory physiology, respiratory physiology, cardiovascular system, physiology of excretory organs and physiology of digestive organs, metabolism and energy, physiology of the central nervous system. processes of inhibition in the central nervous system, physiology of the musculoskeletal system, physiology of higher nervous activity.

This manual is recommended as a textbook on the disciplines “fundamentals of general physiology and sports physiology” and “general physiology” for undergraduate students 61010300-Sports activities (by type of activity) 60310900- Psychology (sports) 60411200-Management (organization and conduct of sports events) 61010400- Tourism (tourism sports)

UO‘K612:796.01

KBK 58.0

ISBN: 978-9910-690-51-8

Mundaraja

Kirish.....	14
I BOB. Fiziologiya fanining predmeti, maqsad va vazifasi, asosiy tushunchalar.....	15
1.1 Fiziologiya fani rivojlanishining qisqacha tarixi.....	17
1.2 Asosiy fiziologik tushunchalar.....	23
1.3 Organizm funksiyalarining boshqarilishi.....	27
1.4 Organizm va tashqi muhit.....	28
1.5 Organizmning yashash sharoitiga moslashishi.....	29
1.6 Muskul faoliyatida fiziologik funksiyalarning boshqarilishi.....	34
II – BOB. Qon aylanish fiziologiyasi.....	36
2.1. Qon tananing ichki muhiti ifatida.....	38
2.2. Qon plazmasi. Plazma oqsillari	39
2.3. leykositlar. Tasnifi va funksiyasi	42
2.4. Trombotsitlar. Qon ivishi (gemostaz)	46
2.5. Qon guruhlar.	49
2.6. Mushak ishi paytida qon tizimidagi o'zgarishlar.....	53
III – BOB. Nafas fiziologiyasi.	59
3.1. Organizm hayoti uchun nafasning ahamiyati.	59
3.2. O'pkaning tirilik sigimi.	62
3.3. Nafasning daqiqalik hajmi yoki o'pka ventilyatsiyasi.	63
3.4 Jismoniy ish bajarishda nafasning o'zgarishi.	68
3.5. Nafasning gumarol yo'l bilan boshqarilishi.	73
IV- Bob. Ovqat hazm qilish fiziologiyasi.	76
4.1. Og'iz bo'shlig'ida ovqatning hazm bo'lishi.	78
4.2. Oshqazonda ovqatning xazm bo'lishi.	79
4.3. Oshqazon devorining harakati va uning ahamiyati.	81
4.4. O'n ikki barmoq ichakda ovqat hazm bo'lishi.	82
4.5 Jigarining funksiyalari va o'tning ahamiyati.	83
4.6. Ingichka ichakda ovqatning hazm bo'lishi.	83

4.7. Yo'g'on ichakda ovqatning hazm bo'lishi.....	85
4.8. Ovqat xazm bo'lishiga muskul ishining ta'siri.....	87
V-BOB. Moddalar va energiya almashinuvi.....	89
5.1. Oqsillar almashinuvi.....	91
5.2. Yoglar almashinuvi.....	93
5.3. Karbonsuvlar almashinuvi.	95
5.4. Suv va mineral tuzlar almashinuvi.....	97
5.5. Vitaminlar va ularning ahamiyati.	99
5.6. Organizmning energiya sarfini o'lchash usullari.....	102
VI-BOB. Ayiruv tizimining fiziologiyasi.	107
6.1. Buyraklar funksiyasi.	107
6.2. Ter bezlarining funksiyasi.	116
6.3. Siydik va ter ajralishiga muskul ishining ta'siri.	117
VII- Bob. Harorat boshqaruv tizimi fiziologiyasi.	120
7.1. Tana harorati va uning doimiy saqlanish mexanizmlari. . . .	120
7.2. Tana haroratini gumoral yul bilan boshqarilishi.	123
VIII - bob. Ichki sekretiya bezlari fiziologiyasi.	128
8.1. Garmonal boshqarilishning tasnifi.	128
8.2. Gipofiz bezi funksiyasi.	130
8.3. Qalqonsimon bez, qalqon oldi bezlari, me'da osti bezi funksiyasi.....	131
8.4. Buyrak usti bezlari.....	135
8.5. Ayrissimon bez, epifiz (miyaning ustki ortig'i) bezi, jinsiy bezlari funksiyasi.	138
8.6. Muskul ishida ichki sekretiya bezlari funksiyasining ahamiyati.....	140
IX - bob. Qo'zg'aluvchan to'qimalar va ularning xossalari	143
9.1. Qo'zg'aluvchan to'qimalar funksiyalari.	143
9.2. Tinchlik potentsiyali.	144
9.3. Tinchlik potentsiali shakllanishida hujayra membranasining o'tkazuvchanligining ahamiyati.	147
9.4. Harakat potentsial (qo'zg'alish).	152
9.5. Mahalliy potentsiallar.	157

X-bob. Harakat apparatining umumiy xossalari.	189
10.1. Harakat apparati haqida tushuncha.	189
10.2. Muskulning qisqarish mexanizmi.	170
10.3. Muskul qisqarishining energiya bilan ta'minlanishi.	171
10.4. Asab tolalarining xususiyatlari.	177
XI-bob. Markaziy nerv tizimining umumiy va xususiy fiziologiyasi.....	181
11.1. Markaziy nerv tizimining funksiyasi.	181
11.2. Asab markazlarining xususiyatlari.	184
11.3 Orqa miya va uzunchoq miyaning funksiyalari.	191
XII -bob. Oliy nerv faoliyati.....	192
12.1. Xulq atvor fiziologiyasi.	192
12.2. SHartli reflekslar hosil bo'lish sharoitlari.....	205
12.3. SHartli reflekslarning tormozlanishi.	206
12.4. Birinchi va ikkinchi signal tizimlari.	209
12.5. Oliy asab faoliyatining tiplari.	213
12.6. Uyqu fiziologiyasi.	216
XIII -bob. Tormozlanish va uning turlari.	219
13.1. Tormozlanish turlari.	219
13.2. Markaziy asab tizimida tormozlanish turlari.	221
XIV bob. Nerv tizimining adaptatsion – trofik funksiyasi va vegetativ funksiyalarining boshqarilishi.	228
14.1. Nerv tizimining adaptatsion funksiyasi.	228
14.2. Vegetativ asab tizimi funksiyasi.	229
XV -bob. Sensor tizimlar fiziologiyasi.	221
15.1. sensor organlar funksiyalari.	221
15.2. Retseptorlar va ularning ta'rifi.	225
15.3. Ayrim analizatorlar fiziologiyasi.	248
GLOSSARIY.....	261
ADABIYOTLAR.....	271

Содержание

Введение.....	14
ГЛАВА I. Предмет, цель и задача физиологической науки, Основные понятия.....	15
1.1 Краткая история развития физиологической науки.....	17
1.2 основные физиологические понятия.....	23
1.3 управление функциями организма.....	27
1.4 организм и внешняя среда.....	28
1.5 адаптация организма к условиям жизни.....	29
1.6 управление физиологическими функциями в мышечной деятельности.....	34
ГЛАВА II. Физиология кровообращения.....	36
2.1. Кровь как внутренняя среда организма.....	38
2.2. Плазма крови. Белки плазмы.....	39
2.3. лейкоциты. Классификация и функции	42
2.4.Тромбоциты Свертывание крови(гемостаз).....	46
2.5.Группы крови.	49
2.6. Изменения в системе крови при мышечной работе.....	53
ГЛАВА III. Физиология дыхания.	59
3.1. Значение дыхания для жизнедеятельности организма.	59
3.2. Жизненная емкость легких.	62
3.3. Минутный объем дыхания или вентиляция легких.	63
3.4 изменение дыхания при выполнении физической работы.....	68
3.5. Гуморальный контроль дыхания.	73
Глава IV. Физиология пищеварения.	76
4.1. Переваривание пищи в полости рта.	78
4.2. Переваривание пищи в желудке.	79
4.3. Движение стенки желудка и его значение.	81
4.4. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке.	82
4.5 функции печени и значение желчи.	83
4.6. Переваривание пищи в тонком кишечнике.	83
4.7. Переваривание пищи в толстой кишке.....	85

4.8. Влияние работы мышц на пищеварение.....	87
ГЛАВА-V. Обмен веществ и энергии.....	89
5.1.Белковый обмен.....	91
5.2. Обмен жиров.....	93
5.3. Углеводородный обмен.	95
5.4. Обмен воды и минеральных солей.	97
5.5. Витамины и их значение.	99
5.6. Методы измерения расхода энергии организмом.....	102
ГЛАВА VI. Физиология системы вычитания.	107
6.1.Функция почек.	107
6.2.Функция потовых желез.	116
6.3. Влияние работы мышц на выделение мочи и пота.	117
ГЛАВА VII. Физиология системы контроля температуры.	120
7.1.Температура тела и механизмы ее постоянного поддержания.	120
7.2. Контроль температуры тела гуморальным путем.	123
Глава VIII. Физиология желез внутренней секреции.	128
8.1. Классификация гармонического управления.	128
8.2. Функция гипофиза.	130
8.3. Надпочечники.	131
8.4. Функция щитовидной железы, шишковидной железы (верхнего отдела мозга), гонад.	135
8.5. Значение функции желез внутренней секреции в работе мышц.....	138
8.6. Значение функции эндокринных желез для мышечной функции.....	140
Глава IX. Возбудимые ткани и их свойства.	143
9.1.Функции возбудимых тканей.	143
9.2.Потенциал покоя.	144
9.3.Значение проницаемости клеточной мембраны в формировании потенциала покоя.	147
9.4. Действие потенциал (возбуждение).	152
9.5. Местные потенциалы.	157

ГЛАВА-Х. Общие свойства опорно-двигательного аппарата.	189
10.1. Понятие о двигательном аппарате.	189
10.2. Механизм сокращения мышц.	170
10.3. Энергоснабжение мышечных сокращений.	171
10.4. Свойства нервных волокон.	177
Глава XI. Общая и частная центральной нервной системы физиология.....	181
11.1. Функция центральной нервной системы.	181
11.2. Особенности нервных центров.	184
11.3 Функции спинного и продолговатого мозга.	191
Глава XII. Высшая нервная деятельность.	192
12.1. Поведенческая физиология.	192
12.2. Условия образования условных рефлексов.....	205
12.3. Торможение условных рефлексов.	206
12.4. Первая и вторая сигнальные системы.	209
12.5. Типы высшей нервной деятельности.	213
12.6. Физиология сна.....	216
Глава 13. Торможение и его виды.	219
13.1. Виды торможения.	219
13.2. Виды торможения в центральной нервной системе. ...	221
ГЛАВА XIV. Управление адаптивно-трофической функцией и вегетативными функциями нервной системы. .	228
14.1. Адаптивная функция нервной системы.	228
14.2. Функция вегетативной нервной системы.	229
ГЛАВА XV. Физиология сенсорных систем.	221
15.1. функции органов чувств.	221
15.2. Рецепторы и их определение.	225
15.3. Физиология отдельных анализаторов.	248
Глоссарий.....	261
Литературы.....	271

Content

Introduction.....	14
CHAPTER I. The subject, purpose and task of physiological science, Basic concepts.....	15
1.1 A brief history of the development of physiological science.....	17
1.2 basic physiological concepts.....	23
1.3 management of body functions.....	27
1.4 the body and the external environment.....	28
1.5 adaptation of the body to living conditions.....	29
1.6 management of physiological functions in muscular activity	34
CHAPTER II. Physiology of blood circulation.....	36
2.1. Blood as the internal environment of the body	38
2.2. Blood plasma. Plasma proteins.....	39
2.3. white blood cells. Classification and functions	42
2.4. Platelets. Blood clotting (hemostasis)	46
2.5. Blood groups.	49
2.6. Changes in the blood system during muscle work.....	53
CHAPTER III. The physiology of respiration.....	59
3.1. The importance of breathing for the vital activity of the body.	59
3.2. Vital capacity of the lungs.....	62
3.3. Minute volume of breathing or ventilation of the lungs. 60	
3.4 changes in breathing during physical work.	63
3.5. Humanoid breath control.	68
Chapter IV. Physiology of digestion.	73
4.1. Digestion of food in the oral cavity.	76
4.2. Digestion of food in the stomach.	78
4.3. Movement of the stomach wall and its significance.	79
4.4. Digestion in the duodenum.	81
4.5 liver function and the value of bile.	82
4.6. Digestion of food in the small intestine.	83
4.7. Digestion of food in the colon.....	83

4.8. The effect of muscle work on digestion.....	85
V-BOB. Metabolism and energy.....	87
5.1. Protein metabolism.....	89
5.2. Fat metabolism.....	91
5.3. Hydrocarbon exchange.	93
5.4. Exchange of water and mineral salts.	95
5.5. Vitamins and their significance.	97
5.6. Methods of measuring energy consumption by the body....	99
CHAPTER VI. The physiology of the subtraction system.	102
6.1.Kidney function.	107
6.2.Function of sweat glands.	107
6.3. The effect of muscle work on the excretion of urine and sweat.	116
CHAPTER VII. Physiology of the temperature control system.	117
7.1. Body temperature and mechanisms of its constant maintenance.	120
7.2. Humoral control of body temperature.	120
Chapter VIII. Physiology of the endocrine glands.	123
8.1. Classification of harmonic control.	128
8.2. Pituitary gland function.	128
8.3. Adrenal glands.	130
8.4. The function of the thyroid gland, pineal gland (upper brain), gonads.	131
8.5. The importance of the function of the endocrine glands in the work of muscles	135
8.6. The importance of endocrine gland function for muscle function.....	138
Chapter IX. Excitable tissues and their properties.	140
9.1. Functions of excitable tissues.	143
9.2. The potential of the world.	143
9.3. The value of cell membrane permeability in the formation of resting potential.	144
9.4. Action potential (excitation).	147
9.5. Local potentials.	152

X-bob. General properties of the musculoskeletal system.	157
10.1. The concept of the motor apparatus.	189
10.2. The mechanism of muscle contraction.	189
10.3. Energy supply of muscle contractions.....	170
10.4. Properties of nerve fibers.	171
Chapter XI. General and private of the central nervous system	177
physiology.....	181
11.1. Function of the central nervous system.	181
11.2. Features of nerve centers.	184
11.3 functions of the spinal cord and the elongated brain.	191
Chapter 12. Higher nerve activity.	192
2.1. Behavioral physiology.	192
12.2. Conditions for the formation of conditional reflexes.....	205
12.3. Braking of conditioned reflexes.	206
12.4. First and second alarm systems.	209
12.5. Types of higher nervous activity.....	213
12.6. Физиология сна.....	216
Chapter 13. Braking and its types.	219
13.1. Types of braking.	219
13.2. Types of inhibition in the central nervous system.....	221
Chapter 14. Management of adaptive trophic function and autonomic functions of the nervous system.	228
14.1. Adaptive function of the nervous system.	228
14.2. The function of the autonomic nervous system.	229
Chapter 15. Physiology of sensory systems.	221
15.1. functions of the senses.	221
15.2. Receptors and their definition.	225
15.3. The physiology of individual analyzers.	248
Glossary	261
References	271

Qisqartirilgan atamalar

QB-Qon bosimi-qon bosimi
ADG- antidiuretik gormon
ADF-adenozin difosfor kislota
AKTG-adrenokortikotropik gormon
AOO-angiotensinni o'zgartiruvchi omil
ATF-adenozin trifosfor kislota.
Ah-atsetilxolin
BAM-biologik faol moddalar
VIP-vazoaktiv peptid
VP-chaqirilgan potentsiallar
QPSP-qo'zg'atuvchi postsinaptik potentsial
GAMK-gamma-amino moy kislota
GQB-gidrostatik qon bosimi
GP-generator potentsiali
SGr-o'sish gormoni
DF-Dofamin
OTS-o'pkaning tiriklik sig'imi
QI-qon aylanish indeksi
RNK-axborot ribonuklein kislota
Ka-katexolaminlar
Kos-kislota-asos holati
KSF-koloniyani ogohlantiruvchi omil
KF-kreatin fosfat
O'A-o'pka arteriyasi
O'V-o'pka venasi
LG-luteinlashtiruvchi gormon
CHQ-chap qorincha
MP-mahalliy potentsial
YUQZL-yuqori zichlikdagi lipoproteinlar
PZL-past zichlikdagi lipoproteinlar
LT-limbik tizim
O'MV-o'pkaning maksimal ventilyatsiyasi
SDD-sekin diastolik depolarizatsiya
DHH-daqiqali havo hajmi
MHT-maksimal hajm tezligi
MP-membrana potentsiali

Kirish

O'quv qo'llanma amaldagi fiziologiya fani dasturi asosida, ushbu fanlarning keyingi yillardagi yutuqlarini o'z ichiga qamrab olgan.

Respublikamizda jismoniy tarbiya va sportning rivojlanishi yuqori bilimli milliy mutaxassislar tayyorlash bilan uzviy bog'liq. Bu sohadagi oliy ta'lim muassasalarida ushbu fanlar alohida-alohida fan sifatida o'qitilganligi, ayniqsa sirtqi yo'nalishlarda ta'lim oladigan talabalar uchun tegishli sohada davlat tilida chop etilgan o'quv adabiyotlarning kamligi, shuningdek, odam va yoshga oid fiziologiya fanlarini alohida holda amaldagi o'quv dasturi tadbqiq etilayotganligi munosabati bilan, o'quv qo'llanma yaratish zaruriyatini hisobga olib bugungi kun talabiga mos yangi ilmiy-amaliy manbalar bilan to'ldirilgan holda o'quv qo'llanma qayta nashrga tayyorlandi.

Mazkur qo'llanma 15 bobdan iborat bo'lib, uning birinchi bobi odam fiziologiyasi fani maqsadi, vazifalari va fanning tarixi, odam organizmida kechadigan jarayonlar va umumiy fiziologik tushunchalarning tahliliga bag'ishlangan. Qo'llanmaning keyingi boblarida qon, qon aylanish, nafas, modda va energiya almashinuvi, markaziy asab tizimi, oliy nerv faoliyati, tayanch-harakat apparati, muskul tizimi, ichki sekretiya bezlari, markaziy asab tizimi va boshqa tizimlar faoliyati fiziologiyasi yoritilgan.

Sportchi jismoniy tarbiya va sport sohasida yetuk mutaxassis bo'lishi uchun u organizmdagi fiziologik jarayonlarning yuzaga kelishi, ularning rivojlanish qonuniyatlarini yaxshi bilmog'i zarur. Odam fiziologiyasi fani bo'yicha chuqur bilimga ega bo'lmagan jismoniy tarbiya va sport mutaxassisi organizmni jismonan chiniqtirish imkoniyatlariga ega bo'lmaydi.

Shu bilan bir qatorda jismoniy mashqlar ta'sirida yuzaga keladigan funktsional o'zgarishlarni baholay olmaydi.

Mazkur qo'llanmani tayyorlashdagi kamchiliklarga befarq bo'lmasliklarini va aniqlangan kamchiliklar to'g'risidagi fikr mulohazalarini yozib yuborsalar minnatdorchilik bildirgan bo'lar edik.

I - BOB. Fiziologiya fanining predmeti, maqsad va vazifasi, asosiy tushunchalar

Odam fiziologiyasi – jismoniy tarbiya va sportning ilmiy – tabiiy asoslarini shakillantiradigan asosiy fanlardan biri bo‘lib hisoblanadi.

Fiziologiya fani biologiya fanining bir tormog‘i bo‘lib, odam va hayvon organizmida bo‘ladigan hayotiy jarayonlarini urganadi. Hujayra, to‘qima, a‘zo va funksional tizimlarning bir-biri bilan aloqasi, yaxlit organizmning tashqi muhit ta‘sirotlari bilan bog‘lanishi kabi tiriklik hodisalarini tekshirish bilan shug‘ullanadi.

Fiziologiya organizm funksiyalari haqidagi fan bo‘lganligi sababli uning tuzilishini urganadigan anatomiya, gistologiya kabi fanlar bilan uzviy bog‘langan. Shuningdek odam organizmida kechadigan hayotiy jarayonlar kimyoviy va fizikaviy xususiyatlariga egaligi fiziologiya fanining biokimyo va fizika fanlari bilan yaqin aloqada bo‘lishini taqozo etadi. Ayniqsa keyingi paytlarda texnika rivojlanishi natijasida organizmdagi deyarli hamma hayotiy jarayonlarni biopotentsiallarini qayd etish orqali urganish, fiziologiya fanining biofizika bilan aloqasini yana ham kuchayishiga olib keladi.

Fiziologiya fanining tekshirish uslublari:

1. Fiziologiya fani asosan eksperimental fan. Mutaxassis fiziologik jarayonlarni kuzatib qolmasdan, uni kelib chiqish sabablarini bilishi zarur. Buning uchun esa o‘zgarib turadigan sharoitda tajribalar utkazishi kerak bo‘ladi. Masalan, yurak ishini tekshirish uchun tomir urishini paypaslash yoki yurak eshitish uslubidan tortib polikardiografiya metodlarigacha qo‘llaniladi.

2. Qadim zamonlardan fiziologiyada tirik kesish uslubidan foydalanilgan, ya'ni birorta organ funksiyasini o‘rganish uchun hayvonning shu organini kesish orqali undagi jarayon tekshiriladi. Bu usul organing tabiiy holatdagi ishini to‘liq urganish imkonini bermagan.

Masalan, oshqozon, me'da ishini urganish uchun hayvonga biror ovqat berilib ma'lum vaqtdan keyin uning qorin boshlig'i va oshqozon ichi ochilib tekshirish utkazilgan.

3. XIX asr oxirida I.P. Pavlov tirik kesish (vivisektsiya) usuli o'rniga surunkali uslub yaratadi. Bu uslub bo'yicha organ ishini o'rganish uchun hayvonda oldin tegishli jarrohlik ishi o'tkaziladi va hayvon sog'ayganidan keyin tekshirish ishlari olib boriladi. Bu uslub a'zolar ishini tabiiy holatda o'rganish imkonini beradi. I.P.Pavlov gacha organizm funksiyalarini o'rganishga analitik yondoshilgan. Fiziologlar ayrim a'zolar ishini organizmda sun'iy yo'l bilan ajratib tekshirishganlar.

Bu uslub organizmning turli sistemalarining o'zaro bog'liq holatida, organizmni tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirida bo'lgan sharoitida o'rganish imkonini bermagan. I.P.Pavlov bu sohada sintetik yo'nalish yaratadi, funksiyalarni o'rganishga bunday yondoshish yaxlit organizmdagi fiziologik jarayonlarni boshqa faoliyatlari bilan o'zaro bog'liq holatda va tashqi muhit ta'sirini hisobga olgan holda o'rganishga imkon beradi.

4. Hozirgi vaqtda fiziologik jarayonlarni tekshirish asosan elektrofiziologik – radiotelemetriya usullari yordamida olib boriladi. Organizmni tashkil etgan har bir organ, sistema, ishlashida yuzaga keladigan biopotentsiallarni yozib olish bilan shu a'zo, sistema funksiyalari haqida ma'lumotlar to'planadi va ular taxlil qilinadi. Radiotelemetriya usuli bir qancha masofadan turib fiziologik ko'rsatkichlarni qayd etish imkonini beradi.

Bola tug'ilgandan voyaga yetguniga qadar, organlar funksiyasini, turli fiziologik usullar bilan o'rganib, yozib olinadi va ular tahlil qilinadi. Laboratoriya tekshirish usuli-organizm funksiyalariga tashqi ta'sirni, biror bir organning funksiyasi va ahamiyatini aniqlash, organ faoliyatining nerv tizimi faoliyatiga ta'sirini bilish, organlarni qon bilan ta'minlanishi o'rganiladi.

Shuningdek in'eksiya, Rentgen nuri yordamida, avuskulatsiya usullaridan foydalaniladi.

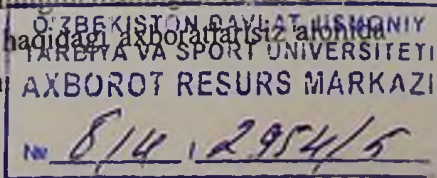
5. Strukturoviy va funksiya birligi qonuniyati asosida antropometrik usul va somatoskopik usullar ham qo'llaniladi. Antropometrik - bola bo'yining uzunligi, vazni, ko'krak qafasining kengligi; fiziometrik - o'pkaning tiriklik sig'imi, mushaklarning kuchi, ko'rish o'tkirligi, ko'rish maydoni; somatoskopik - tana massasini tashkil etuvchi suyaklar, yog', muskul komponentlarini miqdori somatotin kategoriyasi shuningdek qad-qomatning tuzilishi, jinsiy rivojlanish alomatlari aniqlanadi.

1.1. Fiziologiya fani rivojlanishining qisqacha tarixi.

Odam organizmi hayot faoliyatini eramizdan avval ijod etgan mutafakkir olimlar tomonidan o'rganila boshlangan. Fiziologiya fanining rivojlanish tarixi uzoq davr bilan bog'liq bo'lib, turli kasalliklarni davolash maqsadida fiziologik kuzatishlar olib borilgan. Organizm tuzilishini o'rganish bilan uning a'zolarining funksiyasi haqida xulosalar qilingan. Milloddan avvalgi davrdagi olimlar Bukrot(Gippokrat), Arastu (Aristotel), Galen va boshqalar organizmga tashqi muhit ta'sirini o'rganib anatomiya va fiziologiya fanini rivojlanishiga katta hissa qo'zshganlar.

Antik dunyo vrachi Gippokrat (era. avv. 460-377ii) tashqi muhit omillari (iqlim, tuproq, suv) organizmni jismoniy va ruhiy shakllanishiga ta'siri to'g'risida fikr yuritgan. U odamning xulq-atvori, his-tuyg'usi turlicha bo'lishini o'rganib, temperament (mijoz) haqida asar yozgan va odamlarni to'rt xil mijozga bo'lgan.

Buyuk yunon mutafakkuri Aristotel (era.avv.384-322) odam va hayvonlarning organlarini solishtirib, rivojlanishini o'rgangan. Fanga "organizm" atamasini kiritgan. Aristotel birinchi bo'lib odamning ruhiy faoliyati uning tanasining xususiyati ekanligini tushingan va har qanday tirik mavjudodning hayoti atrof-muhit haqidagi axborotlarisiz atrofida yashashi mumkin emasligini ko'rsatgan.



Klavdiy Galen (era.avv. 134-211), Gippokrat g'oyalarini davom ettirgan. U uy va yovvoyi hayvonlarni yorib ko'rib, ularning organlarining tuzilishini sinchkovlik bilan o'rgangan. Klavdiy Galen maymunlarda tajriba o'tkazib, anatomiya va fiziologiya fanlarining rivojlanishiga katta hissa qo'shgan.

Markaziy Osiyo olimlarining bizning eramizgacha tibbiyotga oid ma'lumotlari adabiyotlarda keltiriladi. Bunday ma'lumotlar Eron va Markaziy Osiyo xalqlarining ilohiy kitobi bo'lgan "Avesto"da hamda loydan yasalgan jadvalda o'z ifodasini topgan. Abu Bakr ibn Ahaviy Buxariyning "Hidoyat" kitobida kattalar va bolalarda uchraydigan ko'pgina kasalliklar va ularni davolashda qo'llaniladigan dorilar haqida ma'lumotlar bergan.

Abu Bakr Ar-Roziy (865-925) "Organlar funksiyalari" kitobida odam tanasidagi barcha organlarni bayon etadi. Uning fikricha, odamning kasallanishiga asosiy sabab havo, muhit, turmush sharoiti, yil fasllarining o'zgarishi sabab bo'ladi. Ar-Roziy birinchi bo'lib bemorga tashxis qo'yishni taklif etdi va chechakni oldini olish uchun emlash kerakligini va uni qanday ijro etish yo'llarini to'liq ko'rsatib bergan.

Abu Ali Ibn Sino (980-1037) juda katta ilmiy meros qoldirgan. U o'zidan oldin o'tgan Sharq mutafakkirlarining asarlarini chuqur o'rganish bilan birga, qadimgi yunon tibbiy-ilmiy va falsafiy merosini, xususan, Aristotel, Evklit, Galen, Gipokrat kabilarning asarlarini qunt bilan o'rgandi. Ibn Sinoning "Kitob al-qonun fittib" (Tib qonunlari) kitobi beshta katta kitobdan iborat bo'lib, 1962 – 1963 yillarda rus va o'zbek tillarida qayta nashr etilgan. Bu kitoblarda odam anatomiyasi, fiziologiyasi va gigiyenasi kabi tibbiyotning nazariy fanlariga hamda ichki kasalliklar, jarrohlik, dorishunoslik, yuqumli kasalliklarga taalluqli bilimlar bayon etilgan.

Bu kitob 600 yil davomida butun jahondagi shifokorlar uchun qo'llanma bo'lib, undagi ko'pgina ma'lumotlar hozir ham ahamiyatini saqlab kelmoqda. U 36 marta qayta nashr etilgan.

Ibn Sino turli yuqumli kasalliklarning kelib chiqishi va tarqalishida ifloslangan suv va havoning roli katta ekanligini o'qtirib, suvni qaynatib yoki filtrlab istemol qilishni tavsiya etgan.

U tashqi muhitdagi turli tabiiy narsalar suv, havo orqali kasallik tarqatuvchi ko'zga ko'rinmaydigan "mayda hayvonlar" ya'ni mikroblar (makruhlar) haqida L.Pasterdan 800 yil ilgari o'z fikrini bildirgan. Kasalliklarning oldini olishda tashqi muhitni muhofaza qilish, shaxsiy va umumiy gigiyena qoidalariga amal qilish zarurligiga haqidagi fikrlarni bundan 100 yil ilgari bayon etgan. Ibn Sinoning bolani tarbiyalash va ustirish to'g'risidagi fikrlari diqqatga sazovordir.

Fiziologiya fanida eksperimental usulni birinchi bo'lib qo'llagan ingliz fiziologi Vilyam Garviy hisoblanadi. U o'zining 1628 yildagi tajribalariga asoslanib katta va kichik qon aylanish doiralari haqida, yurakning qonni harakatga keltiruvchi organ ekanligi haqida to'g'ri fikr bergan. XYII asrning birinchi yarmida fransuz fiziologi R. Dekart refleksni kashf etgan. "Refleks" iborasini esa XYIII asr oxirida chex olimi G.Praxaskiy joriy etgan.

XYII-XYIII asrlarda S. Gels qon bosimini o'lchagan. V.M. Lomonosov, L. Paster, R. Kox, I.I. Mechnikovlar o'z kashfiyotlari bilan anatomiya, fiziologiya va gigiyena fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shganlar.

XIX asrga kelib anatomiya, fiziologiya va gigiyena fanlari tez rivojlana boshladi. I M.Sechenov 1862 yili "Bosh miya reflekslari" nomli asarini nashr qilgan va unda markaziy nerv sistemasidagi tormozlanish jarayonini ochib bergan. I.P. Pavlov reflekslar nazariyasini rivojlantirdi.

1904 yilda hazm tizimi fiziologiyasiga oid ishlari uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi. I.P. Pavlov shartli reflekslarni kashf etdi, oliy nerv faoliyatining tiplarini yaratdi, ikkinchi signallar tizimini o'rgandi. I.P. Pavlov hayoti davomida 200 dan ortiq shogirtlar tayyorladi.

Erisman (1842-1915) ko'plab o'quv qo'llanmalarni yaratdi, barcha gigiyenik talablarga javob bera oladigan sinf xonalarining modeli, o'quvchilarning bo'yiga mos jihozlarning turlarini, o'quvchilarning partada to'g'ri o'tirish yo'llarini ishlab chiqdi.

Fiziologiya fanining mustaqil fan sifatida yuzaga chiqishida 1626 yili ingliz olimi V.Garvey tomonidan qon aylanish doiralarini aniqlashi bilan bog'liq deb qaraladi. Lekin Abu – Ali ibn Sinoning tib qonunlari kitobida XII asrdayoq damashqlik Ibn – al Nafis tomonidan kichik qon aylanish doirasi ochilgani haqida fikrlar keltirilgan.

Odam organizmi – tabiatning bir qismi bo'lib, o'zining yashashida tabiyat fanining umumiy qonunlariga bo'ysunadi. Bu qonunlar kimyo va fizika fanlari tomonidan tekshiriladi va yaratiladi. Organizm va uning qismlari faoliyatining asosida kimyo va fizikaning ma'lum bo'lgan qonunlari yotadi. Bu fanlarning yutuqlari fiziologiya fanining rivojlanishini belgilaydi. Tabiatda moddalar va energiya saqlanishi termodinamika qonunlarining ochilishi organizmda moddalar va energiya almashinuv mexanizmini aniqlash imkonini yaratadi. Gazlarning diffuziya va erishi qonunlari gazlarning qon orqali tashilishi jarayonlari asosida amalga oshadi. Gidrodinamika qonunlari qonning tomirlar bo'ylab harakatlanishi haqidagi tushuncha – gemodinamikaga asos bo'ladi.

Fiziologiya fanining rivojlanishi, uni bir qancha mustaqil sohalarga bo'linishiga olib keldi. Bularga umumiy, yoshga oid, maxsus, solishtirma, evolyutsiya, ekologiya, mehnat, sport, aviatsiya, fazo fiziologiyasi va boshqalar kiradi. Jismoniy tarbiya va sport mutaxassislari va sportda ustoz – murabbiylarni ilmiy – nazariy va amaliy jihatdan tayyorlash organizmning hayot – faoliyatidagi, shiddatli jismoniy ishlarni bajarish sharoitlaridagi muskul faoliyati organizmning zaxiraviy funktsional imkoniyatlari qonuniyatlarini o'rganishga asoslangan. Jismoniy tarbiya o'qituvchisining faoliyatida yosh fiziologiyasi bo'yicha bilimi imuhim ahamiyatga ega.

Sport fiziologiyasi organizmning muskul, asab tizimi, retseptor apparati va ularni vegetativ ta'minoti muammolari bilan bevosita bog'liq. Muskul ishining fiziologiyasi – fiziologiya fanining maxsus bo'limi bo'lib, u muskullar funksiyasini, ularning elastiklik, plastiklik, cho'ziluvchanlik, qo'zg'aluvchanlik, labillik kabi xususiyatlarini, muskul qisqarishining mexanizmi va energiya bilan ta'minlanishini, harakatlarning boshqarilishining fiziologik asoslari, harakat malakasining shakllanish qonuniyatlarini, mashqlar mohiyati, mashq qilish va charchash jarayonlarini o'rganadi.

Fiziologiya fanining rivojlanishi ayniqsa XIX asrda juda tez bordi. Bu davrda organizmning barcha tizimlarining funksiyalari o'rganilib tegishli xulosalar qilindi. Shu bilan birga asab tizmining organlar ishiga ta'siri, masalan yurak qon tomirlari, skelet muskullari, hazm yo'li muskullari, siydik pufagi ishiga ta'sir etish mexanizmlari ancha to'liq o'rganildi.

Markaziy asab tizmining ish qonuniyatlari aniqlandi. Fiziologiya fanining rivojlanishidagi yuqorida ko'rsatilgan ishlarni bajarishda xorijiy davlatlar olimlari, rus fiziologlari o'zlarining hissalarini qo'shdilar. Bunda chet el olimlaridan Gelm – Golts, Pflyuger, Sherrington va boshqalar, rus olimlaridan I.M. Sechenov, N.E. Vvedenskiy, I.P. Pavlov, A. A. Uxtomskiy kabilarni ko'rsatish mumkin. I.P. Pavlovning o'quvchilardan L.A. Orbeli, K.M. Bikov, V.N. Chernigovskiy, P.K. Anoxin va boshqalar fiziologiya fani rivojiga katta hissa qo'shganlar.

P.K. Anoxin funktsional tizim haqidagi ta'limotni yaratdi. Funktsional tizim organizmning moslashish faoliyatining ma'lum shaklini ta'minlaydigan turlicha a'zo va to'qimalar to'plamidir. Funktsional tizimning shakli va xossalari tashqi muhit ta'sirlari, shuningdek organizmning talablariga va tajribasiga bog'liq bo'ladi.

Fiziologiya fanining rivojlanishida Markaziy Osiyo olimlaridan butun dunyoga taniqli Abu Ali ibn Sino ishlari ayniqsa diqqatga

sazovordir. Abu Ali ibn Sino o'zining tib qonunlari kitobida organizm funksiyalarini ta'riflashda oldingi tabiblardan o'ziga xosligi bilan farqlanadigan fikrlarni bayon qilgan.

1918 yilda Toshkentda Turkiston dorilfuninining tashkil topishi O'zbekiston fiziologiya va gigiyena fanlarining rivojlanishiga asos bo'ldi. Fiziologiyaga oid dastlabki ilmiy tadqiqot izlanishlar Turkiston dorilfuninining professorlari Y.I. Palyakov va I.P. Mixaylovskiylar tomonidan olib borilgan. Keyinchalik, professorlar A. S. Shatalina, N. V. Danilov va A.I. Izraillar olib borgan ilmiy tadqiqot ishlari fiziologiya fanining rivojiga katta hissa qo'shganlar. Ularning rahbarligida bir qancha fan nomzodlik va doktorlik dissertatsiyalarini yoqladilar. O'zbekiston fanlar akademiyasi akademigi A.Y.Yunusov, O'zbekistonda fiziologiya ilmiy tadqiqot institutini tashkil etdi va ko'plab fiziolog olimlarni yetishtirdi.

O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arboblari, professorlar A.S. Sodiqov, X.K. Hamraqulov, A.A. Hoshimov, Z.T. Tursunov, K. R. Raximov, G.F. Korotko, M.G. Mirzakarimova, X.Sh. Xayriddinov, E.S. Mahmudov, U.Z. Qodirov, D.J. Sharipova, R. A. Ahmedov, akademiklar B.O. Toshmuxamedov, B.Z. Zaripov va ularning shogirtlari fiziologiya fanining rivojlanishiga juda katta hissa qo'shganlar. Ular – universitetlar, tibbiyot va pedagogika institutlarining fiziolog olimlari O'zbekistonning yuqori haroratli o'zgaruvchan sharoitida ovqat hazm qilish fiziologiyasi, suv – tuz almashinuvi, yurak–tomir, nafas tizimlari fiziologiyasini tekshirish bo'yicha juda muhim ilmiy amaliy yangiliklar, bir qancha ilmiy asarlar yaratdilar. Bolalar va o'smirlar fiziologiyasi hamda gigiyenasi fani rivojlanishiga o'zining ilmiy tadqiqot ishlari bilan hissa qo'shgan olimlardan S. Solixo'jayev, G'. Nuriddinova va M. Smoilovlardir. Ular o'smirlar gigiyenasi, issiq iqlim sharoitida mehnat qilishning o'ziga xos xususiyatlari haqida ilmiy va amaliy tadqiqotlar olib borganlar.

1.2 Asosiy fiziologik tushunchalar.

Moddalar almashinuvi metabolizm – hayotning asosiy ko'rsatkichi bo'lib, uning to'xtashi bilan hayot ham to'xtaydi. Moddalar almashinuvi bir biri bilan jips bog'langan assimilyatsiya - anabolizm va dissimilyatsiya - katabolizm jarayonlaridan iborat.

Assimilatsiya va dissimilyatsiya jarayonlari yoki anabolizm-katabolizm, plastik va energetik almashinuv organizmga energiya beradigan moddalar; oqsillar, yog'lar va karbonsuvlar hamda vitaminlar, mineral moddalar, mikroelementlarning kirishi, shuningdek organizmdan parchalanish mahsulotlarining chiqarilishidan amalga oshadi. Assimilatsiya va dissimilyatsiya jarayonlari har xil tezlik bilan kechadi.

Masalan, organizmning jismoniy ishdan keyin dam olish vaqtida assimilyatsiya dissimilyatsiyaga qaraganda shiddatli bo'lsa, jismoniy ish bajarish vaqtida aksincha bo'ladi. Demak, organizmning faoliyati vaqtida energiya sarfi, bu organizmda energiya beradigan moddalarning parchalanishi tezlashishi assimilyatsiyaga nisbatan dissimilyatsiyaning kuchayishi bilan kuzatiladi. Dam olish vaqtida esa, energiya to'planishi assimilyatsiya kuchayishi yuzaga keladi. Moddalar almashinuvining bunday o'zgarishlari hamma vaqt organizmning tashqi muhit bilan qanday munosabatda bo'lishga bog'liq.

Funksiya – organizmning ixtisoslashgan hujayralari, to'qimalari va a'zolarining maxsus faoliyati va xossasidir. Bu faoliyat fiziologik jarayon yoki jarayonlar to'plami shaklida yuzaga chiqadi. Masalan, muskul funksiyasi – qisqarish, bez funksiyasi shira ajratish, asabda – impuls yuzaga kelishi.

Organizm funksiyalari o'zgarishi hisobiga yashash sharoitiga moslashadi.

Qo'zg'aluvchanlik va uning o'lchov birliklari. Turli ta'sirlovchilar mexanik, kimyoviy, issiqlik, elektr va boshqalar

to'qimalarga kuch bilan ta'sir etganda, to'qima nisbiy tinch holatdan faol holatiga o'tadi, ya'ni to'qima qo'zg'aladi. Masalan muskul qisqaradi, asab to'qimasi impuls beradi, bez to'qimasi shira ajratadi. Ana shu to'qimaning nisbiy tinch holatidan faol holatga o'tish qobiliyati *qo'zg'aluvchanlik* deb yuritiladi.

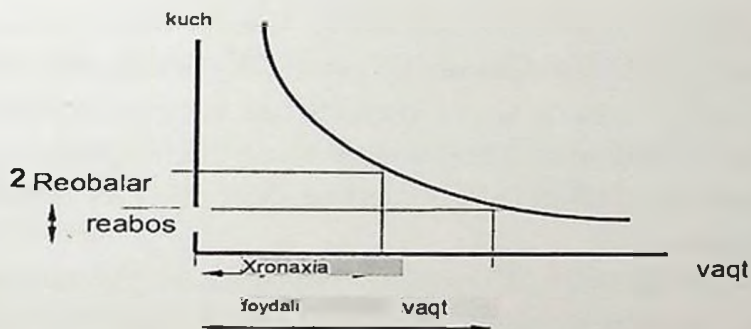
Turli to'qimalarning qo'zg'aluvchanligi turlicha bo'ladi, undan tashqari qo'zg'aluvchanlik bir qancha omillarga bog'liq bo'ladi. To'qimada charchash rivojlanganida uning qo'zg'aluvchanligi pasayadi. To'qimalarning qo'zg'aluvchanligini aniqlash, uning ish qobiliyatini belgilashda muhim ko'rsatkichlardan hisoblanadi. Qo'zg'aluvchanlik o'lchov birliklariga reobaza va xronaksiya kiradi.

Reobaza to'qimaning sust qo'zg'alishini yuzaga keltiradigan eng kam, doimiy tok kuchi bo'lib, u volt bilan ifodalanadi.

Xronaksiya ikki reobaza kuch bilan ta'sir etilganida to'qimaning qo'zg'alishi uchun ketgan eng kam vaqt bo'lib, u millisoniyalarda ifodalanadi.

To'qimaning qo'zg'aluvchanligi ortganida bu birliklar, ya'ni reobaza va xronaksiya kamayadi, qo'zg'aluvchanlik pasayganida esa, aksincha, ular ortadi. Har qanday qo'zg'aluvchan to'qimaning qo'zg'alishi uchun ta'sir kuchi va ta'sir etish vaqti yetarli bo'lishi kerak, aks holda qo'zg'alish yuzaga kelmaydi. Buni quyidagi birinchi rasmdan yaqqol ko'rish mumkin.

Keltirilgan egri chiziq yordamida nima uchun yuqori chastotali yuqori kuchlanishdagi toklar kishida qo'zg'alish hosil qila olmasligini tushunish qiyin emas. Bu hodisa to'qimaning qo'zg'alishi uchun ta'sir kuchidan tashqari vaqt ham yetarli bo'lishi kerakligini yana bir bor tasdiqlaydi.



Rasm:1. Qo'zg'atuvchining kuchi va uning ta'sirlash vaqti o'rtasidagi bog'liqlik

To'qima qo'zg'alishda uning qo'zg'aluvchanligini o'zgarishi. To'qimaning qo'zg'alish davrida uning qo'zg'aluvchanligi pasayib, nolga tenglashadi. Bu millisoniya bo'lagida yuz beradi. Qo'zg'aluvchanlikning bunday yo'qolgan davri *absolyut refrakterlik* davri deb yuritiladi. Biroz vaqt o'tishi bilan qo'zg'aluvchanlik tiklana boshlaydi, bu davr *nisbiy refrakter* davri deb ataladi, so'ngra qo'zg'aluvchanlik to'qimaning nisbiy tinch holatidagiga nisbatan ham ortadi. Bu davr *ekzatsiya* yoki *supernormal* faza deb yuritiladi.

Supernormal fazadan keyin qo'zg'aluvchanlik pasayadi, va nihoyat tinch holatdagiga teglashadi. Sut emizuvchi hayvonlarning harakatlantiruvchi asab tolasida absolyut refrakter davri 0,5 m/soniyani, nisbiy refrakter davri 3 m/soniya tashkil etadi.

To'qimaga beriladigan ta'sirlarning keyingisi qo'zg'aluvchanlikning qaysi davriga to'g'ri kelishiga qarab to'qimaning javobi turlicha bo'ladi. Agar keyingi ta'sir ekzaltsiya fazasiga to'g'ri kelsa, to'qimaning javobi boshqa oraliqdagi ta'sirlarga nisbatan kuchli bo'ladi. Sport amalyotida qo'zg'aluvchanlikning bu xususiyatini hisobga olish, ya'ni sport mashqini uni uyushtirish va mashqlarning borishida unga amal qilish muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Qo'zg'alish - to'qimalarning faolligi holatida bo'lib, ma'lum funksiyani bajaradi. Masalan, nerv to'qimasi qo'zg'alishda impulslar yuzaga keladi, muskul to'qimasi qisqaradi, bez to'qimasi esa shira ajratadi. Qo'zg'alish jarayoni asab va muskul hujayralarida ancha to'liq o'rganilgan. Bu to'qimalarda qo'zg'alish bioelektr toki nerv impulsi bilan kuzatiladi.

Barcha xujayralar ta'sirotlarga javoban fiziologik tinchlik holatidan quzgalish holatiga uta oladi. Ammo "quzg'aluvchan to'qimalar" termini nerv, muskul va bez to'qimalariga nisbatan maxsus qo'llaniladi, bu tuqimalardagi qo'zgalish xujayra membranasini bo'ylab tarqaladigan elektr impulsining yuzaga kelishi bilan birga davom etadi. Qo'zgalish tirik hujayradagi elektr, harorat, kimyoviy va funktsional tuzilish o'zgarishlarining majmui bilan ta'riflanadi. Bu uzgarishlar orasida bioelektr xodisalari ayniqsa muxim ahamiyatga ega.

Refrakterlik – to'qima qo'zg'alganida uning qo'zg'aluvchanligini pasayishi. Refrakterlik mutlaq va nisbiy refrakterlik davrlariga bo'linadi. Mutlaq refrakterlik davrida to'qimaning qo'zg'aluvchanligi nolga tenglashadi. To'qima bu davrda qo'zg'almaydigan holatga o'tadi, berilgan ta'sirga javob bermaydi. Nisbiy refrakter davrida to'qimaning qo'zg'aluvchanligi asta – sekin tiklanadi, bu davrda to'qimaga ta'sir etilsa u javob beradi.

Labillik – bu tushuncha N.E.Vvedenskiy tomonidan berilgan bo'lib, to'qimalarda qo'zg'alish jarayonlarining o'tish tezligini ta'riflaydi. To'qimaning labilligi qanchalik yuqori bo'lsa unda o'tadigan jarayonlar shunchalik qisqa vaqtda o'tadi. Turli to'qimalarning labilligi turlicha bo'ladi. Masalan, sut emizuvchilarning harakatlantiruvchi nerv tolalarida harakat potentsiali 0,5 msoniya, simpatik tolalarida esa 2 msoniyaga teng, harakatlantiruvchi tolalarda bir soniyada 2500 qo'zg'alish to'liqini yuzaga keladi, simpatik tolada esa bu raqam 500 ga teng bo'ladi.

Labillikni xronaksiya bo'yicha baholash mumkin, ya'ni to'qima xronaksiyasi qanchalik kichik bo'lsa, uning labilligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Xronaksiya ikki reobaza kuch bilan ta'sir etilganda to'qimaning qo'zg'alishi uchun ketgan eng kam vaqti bo'lib, uni msoniya bilan ifodalanadi.

Reobaza – bu to'qimaning qo'zg'alishi uchun zarur bo'lgan eng kichik doimiy tok kuchi, uni volt ,/ V/ bilan ifodalanadi.

1.3 Organizm funksiyalarining boshqarilishi

Organizmning yashash sharoiti, uning faoliyati o'zgarishda organizm funksiyalarining ayni ta'sirga moslashishi yuzaga keladi, ya'ni organ va sistemalar ishining kuchayishi, tezlashishi kuzatiladi. Organizm funksiyalarining bunday o'zgarishi asosan ikki xil asab tizimi va qon orqali gumoral amalga oshadi.

1. Funksiyalarning asab tizimi orqali boshqarilishi shartsiz va shartli refleks yo'li bilan yuzaga keladi. Nerv tizimi organizmni boshqaruvchi tizim tarkibiga kirib organizmdagi barcha morfo-funksional tizimlarni faoliyatini boshqaradi va idora etadi.

2. Funksiyalarning gumoral yo'l bilan boshqarilishi qon tarkibidagi gormonlar, tuzlar va boshqa moddalar miqdorining o'zgarishi bilan amalga oshadi.

Masalan, qon tarkibida buyrak usti bezlarining mag'iz qavati gormoni – adrenalin miqdorining ko'payishi yurak ishini tezlashtiradi, qon tomirlarini toraytiradi, glikogen parchalanishini kuchaytiradi. Shunday qilib funksiyalarning boshqarilishi ham asab tizimi, ham qon orqali amalga oshadi. Asab tizimi orqali boshqarilish qon orqali boshqarilishga nisbatan bir necha marta tez yuzaga keladi.

1.4 Organizm va tashqi muhit

Har qanday organizm - xox bir xujayrali bo'lsin, xox ko'p xujayrali bo'lsin yashash uchun muayyan sharoitga muxtoj. Muayyan turdagi organizm o'zining evolyutsion rivojlanish yulida qaysi hayot yuliga moslashgan bo'lsa, usha muxit hayot sharoitini muxayyo qilib beradi. Organizm moddiy va energetik sarflarini to'ldiradigan ovqat olishi uchun tashqi muxit imkoniyat bergandagina va organizm o'zi uchun zarur suvli yoki havoli muhitda yashab ma'lum harorat, barometrik bosim, yorug'lik intensivligi va spektri shuningdek shunga uxshash sharoitlar mavjud bo'lgandagina organizmning funksiyalari normal ravishda ruyobga chiqishi mumkin.

Tashqi muhitning organizm bilan aloqasi xilma xil bo'lib, organizmning xayot faoliyati tashqi muhit omillariga bog'liq bo'ladi. Organizm tashqi muhitdan hayotiy jarayonlarining borishi uchun kerakli moddalarni oladi: tashqi muxitning har xil ta'sirlari – atmosfera bosimi, harorat, havoning kimyoviy tarkibi, yorug'lik nurlari, turli shakllar va hokazolar organizmga ta'sir ko'rsatadi.

Organizm bunday ta'sirlarning hammasiga o'z vaqtida moslashish reaksiyalarini yuzaga keltirish bilan hayotiy faoliyatini saqlaydi. Ta'sirlarga organizmning moslashishi organizm funksiyalarining ya'ni moddalar almashinuvi, qon aylanishi, nafas, hazm organlari ishi, ayiruv, harakat apparati, funksiyalarni boshqaruvchi sistemalar ishi va hokazolarning o'zgarishi bilan yuzaga keladi. Shu bilan birga ko'rsatish kerakki organizm muhitining tarkibi va xususiyatlari ma'lum chegarada saqlandi. Bu doimiylik haddan tashqari o'zgarishda organizmning salomatligi yo'qoladi, hatto organizm halok bo'lishi mumkin.

Turli organizmlarning sanab o'tilgan tashqi muhit faktorlariga moslashish formalari muhit bilan o'zaro munosabatlari g'oyat turlichadir.

Masalan, hayvon organizmlari organik oziq moddalarga muxtoj bo'ladi ammo anorganik moddalardan murakkab birikmalarni sintezlay olmaydi. Yashil o'simliklar esa, aksincha, eng muhim biologik jarayon – fotosintez davomida anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlay oladi. Hayvon va o'simlik organizmlarining tashqi muhitga munosabatidagi shu tafovut borligidan, tirik tabiatda moddalar aylanib turadi. Organizmning hayot faoliyati tashqi muhitning ma'lum sharoitidagina normal bo'lishi mumkin.

Bu sharoit o'zgarishining yo'l quyish mumkin bo'lgan chegarasi uncha katta emas, ya'ni sharoit bir qadar doimiy bo'lishi shart. Shu bilan birga, yuksak hayvonlar toqat qila oladiga tashqi muhit sharoitining o'zgarish chegarasi undagi aksari hujayralarning normal ishlashi uchun zarur chegaradan ancha kengligini nazarda tutish lozim. Bunga sabab shuki, organizm hujayralari tashqi muhitga nisbatan ozroq o'zgarib turadigan ichki muhitda yashaydi. Ichki muhit – qon, limfa va organizm hujayralarini yuvib turadigan tuqima suyuqligidir.

Odam faqat a'zo va sistemalar ishini o'zgartirish orqali tashqi muhit ta'sirlariga moslashibgina qolmay, balki yoqimsiz ta'sirlarni kamaytirish orqali ham moslashadi. Masalan, hozirgi texnika asrida jismoniy tarbiyani keng joriy etish bilan gipokineziyaning harakat yetishmasligi kishi salomatligiga salbiy ta'sirni kamaytirish yo'llarini qo'llamoqda.

1.5 Organizmning yashash sharoitiga moslashishi

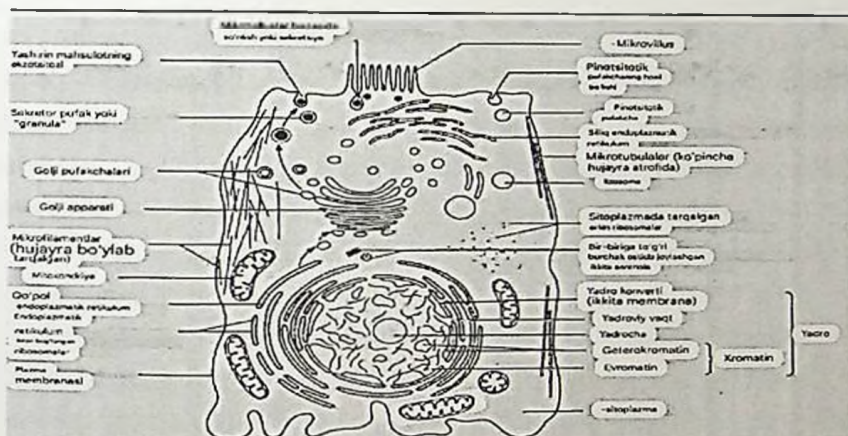
Organizmni o'rab turgan muhit omillari harorat, havoning bosimi, namligi, tarkibi, mehnat sharoiti va hokazo tinimsiz o'zgarib turadi. Organizm tizimlarining funksiyasi ta'sir ko'rsayotgan omilga muvofiq holda o'ziga xos reaksiyasi bilan javob beradi va hayyotiy jarayonlari izdan chiqadi, uning salomatligi yo'qoladi, ish qobiliyati pasayadi.

Masalan, yuqori haroratli sharoitda jismoniy ish bajarishda agar tana haroratining boshqarilishi ya'ni tanada issiqlik hosil bo'lishi va ortiqcha issiqlikning chiqarilishi o'zgarmasa tana harorati ancha yuqori darajaga ko'tarilib organizmni halok bo'lishi holatiga yetishi mumkin. Lekin sog'lom organizmda bunday omillarga moslashishi yuzaga keladi, bunday moslashish yuqorida ko'rsatilgandek funksiyalarning asab tizimi va qon orqali boshqarilishi bilan amalga oshadi. Natijada tana harorati me'yor chegarasida ushlanadi, salomatlikka putur yetmaydi, organizmning ish qobiliyati saqlanadi.

Odam organizmining yashash sharoitiga moslashishi asosan shartli reflekslar orqali bo'ladi. Shuning uchun I.P. Pavlov ta'limotiga ko'ra shartli reflekslar organizmning yashash sharoitiga moslashish mexanizmi deb qaraladi. Shartli reflekslar va ularning fiziologik ta'rifi kitobning "Oliy nerv faoliyati" bo'limida bayon yetilgan.

Gomeostaz – ichki muhit kimyoviy tarkibi va fiziko - kimyoviy xossalariining doimiyliigi yuksak hayvonlar organizmining muhim xususiyatidir. Bu doimiylikni ifodalash uchun U. Kennon keng tarqalgan gomeostaz iborasini taklif qilgan. Bir qancha biologik konstantalar ya'ni organizmning normal holatini xarakterlovchi barqaror miqdoriy ko'rsatkichlar mavjudligi gomeostazning ifodasidir. Shuningdek gomeostaz - organizmning ichki muhit va funksiyalarining doimiyliigi bo'lib, uning buzilishi organizmning ish qobiliyati va salomatligini izdan chiqishga, buzulishiga olib keladi.

Masalan, qonning reaksiyasi, uning tarkibi, tana harorati va shunga o'xshashlar ma'lum darajada ushlanadi. Gomeostaz o'rta yoshli kishilarda ancha chidamli bo'lib, yosh bolalarda va qariyalarda oson o'zgaruvchan bo'ladi. Kattalarda gomeostaz ancha turg'un bo'lishi sababli turli omillar, masalan, tashqi muhit omillarining salbiy ta'siri organizm salomatligida, uning ish qobiliyatida sezilarli ta'sir etmaydi.



Rasim: 2. Hujyraning tuzilishi.

Odamda hujayra gomeostazitufayli. Bu suyuqliklar tarkibining doimiyligi va farqini saqlash – biologik tizimlar, ayni holatda hujyraning barqarorlik xususiyatini ifodalaydi.

Ta'sirlovchilar – organizmning har qanday moslashish reaksiyasi qandaydir ta'sir bo'lganda yuzaga keladi. Tirik tuzilmaga ta'sir etadigan har qanday omil ta'sirlovchi deb yuritiladi. Ta'sirlovchilar energiyasining tabiatiga ko'ra kimyoviy, elektr, mexanik, harorat, nurli va hokazolarga bo'linadi. Ta'sirlovchilarning biologik ahamiyati adekvat va noadekvat turlarga ajratiladi.

Adekvat ta'sirlovchilar juda kuchsiz energiyasi bilan qo'zg'aluvchan to'qimaga ayni paytda retseptorga ta'sir ko'rsatadi va javob hosil qiladi. Adekvat ta'sirlovchilar o'ziga retseptorlar yorug'lik energiyasini, quloqdagi retseptorlar tovush to'lqinini va hakoza. Shu bilan birga shuni aytish kerakki bu energiyalar ma'lum darajada qo'zg'aluvchanlikni yuzaga keltirmaydi yoki ta'sirni qabul qiluvchi tuzilma retseptor ishdan chiqadi.

Yuqorida keltirilgan eshituv organi 16 dan 20000 gerts tebranishdagi tovush to'lqinlarini qabul qiladi. Ayni retseptor uchun xos bo'lmagan ta'sirlovchi noadekvat ta'sirlovchi deb yuritiladi.

Masalan, mexanik ta'sir ko'rish organi uchun noadekvat ta'sir bo'ladi. Noadekvat ta'sirlovchi ham qo'zg'aluvchanlikni yuzaga keltirishi mumkin, biroq unday javob juda sodda, dag'al, kam moslashgan, past darajada bo'ladi.

Tirik to'qimalarda uchta holatni farqlash mumkin:

1. Fiziologik tinch holat;
2. Qo'zg'alish;
3. Tormozlanish.

Fiziologik tinch holat o'ziga xos faoliyatining, masalan, harakat, shira ajratish va hakoza ifodalanmasligi bilan ta'riflanadi. Shu bilan birga bunday holat faoliyatsiz holat bo'lmaydi, chunki bu holat bo'lmasa to'qima o'ziga xos faollikni yuzaga chiqara olmaydi. To'qima fiziologik tinch holatga ega bo'lganida moddalar almashinuvi organizmning hayot faoliyatini ushlab turish, berilgan ta'sirga o'ziga xos faollik bilan javob berishni ta'minlay oladigan darajada bo'lib turadi. Demak fiziologik tinch holat bu nisbiy tinch holatdir, shuning uchun fiziologik tinch holatni fiziologik nisbiy tinch holat deb atash to'g'riroq bo'ladi.

Qo'zg'alishni "Mahalliy" va "Tarqaluvchi" turlarga ajratiladi. "Mahalliy" qo'zg'alish ta'sirot berilgan joydan uncha uzoq bo'lmagan qismda sodir bo'ladi. "Tarqaluvchi" qo'zg'alish keng maydonga yoyilishi bilan tirik tuzilmaning hammasini javob berishga olib keladi. Qo'zg'alishning ko'rinishi o'ziga xos yoki xos bo'lmagan shakllarda yuzaga kelishi mumkin. Tirik tuzilmada o'ziga xos bo'lmagan qo'zg'alish energiya bo'shatilishi bilan bog'liq bo'lgan moddalar almashinuvi jarayonlarining o'zgarishi kabi shaklda bo'ladi. O'ziga xos qo'zg'alish tirik tuzilmaning ayni to'qimasi yoki organining faoliyati shaklida namoyon bo'ladi.

Masalan, muskulning qisqarishi, bezdan shira ajralishi va hokazo.

Qo'zg'alishning yuzaga kelishida hujayra qobig'ining ahamiyati

Organizm tuzilishining kichik bo'lagi hujayra sirtidan sitolemma bilan o'ralgan.

Hujayra ichidagi ma'lum funksiyalarni bajaradigan qismlar organellalar ham har biri sitolemmadan tashkil topgan, bir biridan ajralgan holatda bo'ladi. Sitolemmalar tarkibi jihatdan yani membranalar, hujayraning hujayra tashqarisidagi muhit bilan moddalar almashinuvida, hujayralarning qo'zg'alishida muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Membrana uch qavatli tuzilishga ega va kimyoviy tarkibi jihatdan oqsil-yog'li kompleksdir.

Membrana "unita" degani universal membrane deyiladi va hujayralardagi barcha organellalar ham shunday tuzilishga ega. Shuning uchun sitolemma organellalar tarkibiga kirib, moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlarini sintezlash va chiqarish funksiyalarini bajarish bilan bir qatorda hujayrada elektr hodisalarining yuzaga kelishini ta'minlaydi.

Membrana orqali moddalarning o'tishi passiv va aktiv yo'llar bilan amalga oshadi. Moddalarning membrana orqali passiv yo'l bilan o'tishi, diffuziyanish, filtrlanish, osmos yo'llari orqali ruy berib, moddalar miqdori ko'p tomondan miqdori kam tomonga utishini ta'minlaydi. Moddalarning membrana orqali aktiv yo'l bilan o'tishi ion nasoslari ta'sirida bo'ladi. Masalan, hujayra membranasi orqali natriy va kaliy ionlarining o'tishi natriy va kaliy ionlarining nasoslari ishtrokida amalga oshadi. Bunday nasoslar moddalarning elektr va miqdor gradiyentiga qarshi haydab chiqaradi.

Hozirgina aytilganidek, hujayraning faol holatidan tinch holatga o'tishida natriy nasoslari hujayra ichidan natriy ionlarini hujayra sirtiga haydab chiqaradi. Natijada hujayra ichida natriy ionlari kamayib, hujayra tashqarisida ortadi. Xuddi shuningdek kaliy ionlari hujayra sirtidan hujayra ichiga haydaladi. Buning oqibatida hujayra sirtiga nisbatan uning ichki qismida kaliy ionlari ko'payadi.

Membrana sirtida va ichki yuzasida ionlarning har xil miqdorda to'planishi membrana potentsialini yuzaga keltiradi. Membrana potentsiali. Hujayra membranasi tanlab o'tqazish, ion nasoslarining faoliyati oqibatida hujayra sirti bilan hujayra plazmasi

o'rtasida zaryadlangan zarrachalarning har xil miqdorda to'planishiga olib keladi. Bu potentsiallar farqi–membrana potentsialini yuzaga chiqaradi. Hujayra ichi sirtiga nisbatan manfiy zaryadlanadi. Skelet muskullarining membrana potentsiali 60 – 90 mV ni tashkil etadi. To'qimalardagi bunday potentsiallar farqi tinchlik potentsiali toki deb ham ataladi.

Harakat potentsiali. To'qimaga ta'sir bo'lganda to'qima membranasi shu qismida tanlab o'tkazishi buziladi, natijada ionlar miqdori gradienti bo'yicha harakatlanib membranadagi qutblanish yo'qoladi. Membrana sirtida musbat zaryad o'rnida manfiy zaryad, membrana ichida esa musbat zaryad yuzaga keladi., membrana potentsialining reversiyasi.

Membrana potentsialining bunday siljishi harakat potentsiali deb ataladi, bu potentsial hujayra membranasi bo'ylab tarqalish qobiliyatiga ega bo'ladi. Agar to'qimaga berilgan ta'sir kuchsiz bo'lsa, u membrana qutbsizlanishining oxiriga yetishini ta'minlay olmaydi va bunday qisman qutbsizlanish tarqalmaydigan, mahalliy javobni yuzaga keltiradi.

1.6 Muskel faoliyatida fiziologik funksiyalarning boshqarilishi.

Muskullar harakat a'zosi bo'lib odamda yurish va yugurishdan tortib xat yozish, nutq, mimika kabi juda nozik harakatlarni bajarish imkonini beradi. Shu bilan birga ta'kidlash kerakki bizning bajaradigan harakatlarimiz turiga nisbatan muskullarimiz soni juda kam. Biroq shunday bo'lishiga qaramay biz xilma xil harakatlarni amalga oshiramiz. Buning sababi bitta muskulning boshqa muskullar bilan turlicha nisbatda birga ishlashi orqali yuzaga keladi.

Muskul qisqarishi ekzotermik biologik reaksiyalar natijasida bo'shalgan energiya hisobiga bajariladi.

Muskul faoliyatida uning energiya sarfi ancha ortadi. Bu jarayon esa muskulning kislorodga va ovqat moddalariga ehtiyojini kuchaytiradi.

Bu ehtiyojning qondirilishi organizmdagi vegetativ a'zolar, sistemalar funksiyasining, vegetativ jarayonlar kuchayishi hisobiga bo'ladi.

Shu sababli har qanday jismoniy ish qator vegetativ funksiyalarining birinchi navbatda yurak – tomir, nafas sistemalari ishining ortishi bilan kuzatiladi. Muskul faoliyatida bunday funksional o'zgarishlarning yuzaga kelishi oldin aytilganidek asab tizimi va qon orqali boshqariladi. Natijada ishlayotgan muskullar yetarli miqdorda kislorod va ovqat moddalari bilan ta'minlanadi, moddalar almashinuvining oxirgi turli keraksiz mahsulotlaridan karbonat angidrid, sut kislotasi va hokazolardan tozalanadi, organizmning ichki muhiti me'yorida saqlanadi.

Muskul faoliyatida vegetativ funksiyalarning o'zgarishi bajariladigan ishning xajmi, quvvati va turiga bog'liq boladi.

Shunday qilib, biz quyidagi xulosalarni chiqarishimiz mumkin:

Umumiy fiziologiya sport fiziologiyasining nazariy asosini tashkil etadi. U turli yoshdagi va jinsdagi odamlar tanasi faoliyatining asosiy qonuniyatlarini, turli xil funksional holatlarni, alohida organlar va tana tizimlarining ishlash mexanizmlarini va ularning o'zaro ta'sirini tavsiflaydi.

Uning amaliy ahamiyati inson tanasining rivojlanish bosqichlarining yoshini, odamlarning individual xususiyatlarini, ularning jismoniy va aqliy qobiliyatlarini namoyon qilish mexanizmlarini nazorat qilish xususiyatlari va funksional holatlarini boshqarish imkoniyatlarini ilmiy asoslashdan iborat. Fiziologiya insonlardagi yomon odatlarning oqibatlarini ochib beradi, funksional buzilishlarning oldini olish va sog'lig'ini saqlash yo'llarini ilmiy asoslaydi. Fiziologiyani bilish o'qituvchi va murabbiyga sportni tanlash va sportga yo'naltirish jarayonlarida, sportchining raqobatbardosh faoliyati muvaffaqiyatini bashorat qilishda, o'quv jarayonini oqilona tashkillashtirishda, jismoniy faoliyatni individuallashtirishni ta'minlashda yordam beradi.

II – BOB. Qon aylanish fiziologiyasi

2.1. Qon tananing ichki muhiti sifatida.

Qon funksiyalari. Qon, limfa va to'qima suyuqligi tananing ichki muhitini anglatadi. Oddiy hayotiy faoliyatlar harorat, osmotik bosim, pH va boshqa fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarning ma'lum ko'rsatkichlaridagina mumkin bo'ladi. Ichki muhitning doimiyligi yoki qon konstantalarining doimiyligi bir qator fiziologik mexanizmlar bilan ta'minlanadi. Qon o'zining harakati tufayli organlar va to'qimalarning birligini ta'minlaydi.

To'qima turi sifatidagi xususiyatlari:

- 1- harakat qiladi
- 2 - ikki qismdan iborat-qattiq va suyuq faza.
- 3 - uning tarkibiy qismlari undan tashqarida hosil bo'ladi.

Qon *plazma va shakilli elementlardan* (eritrositlar, trombositlar va leykositlar)dan iborat. *Gematokrit* (umumiy qon hajmiga nisbatan shakilli elementlarning miqdori % hisobida) ayollarda 41 - 45%, erkaklarda 44 - 48%.

Qonning fizik-kimyoviy xususiyatlari:

- tana vaznining 6-8% yoki 4-5 litr. erkaklarda ayollarga qaraganda ko'proq.
- solishtirma og'irligi 1,052-1,06
- osmotik bosimi 7,6 ATM. (60% natriy xlorid tufayli), uning doimiyligi normal suv-tuz almashinuvi va ekskretor organlarning faoliyati uchun zarurdir.

Osmotik bosimi yuqori bo'lgan eritmalar gipertonik, pastroqlari esa gipotonik deb ataladi.

- pH 7,35-7,4, lekin 7,26 - 7,70 bo'lishi mumkin. PH ning 0,1 ga uzoq muddatli o'zgarishi hayot uchun xavflidir. *Atsidoz-vodorod* ionlarining ijobiy muvozanati bilan bog'liq holda kislota-ishqor

holatining siljishi, ya'ni qonda H-ionlarining to'planishi bilan kechadi, bunday holatlar (jismoniy mashqlar paytida qayd etilgan). *Alkaloz*-vodorod ionlarining salbiy muvozanati bilan bog'liq holda kislota-ishqor holatining siljishi, ya'ni qonda H-ionlarining pasayishi bilan (giperventilyatsiya paytida qayd etiladi).

PH doimiyligi qonning bufer tizimlari tomonidan qo'llab-quvvatlanadi:

- 1) bikarbonatli ($\text{NaHCO}_3\text{-H}_2\text{CO}_3$),
- 2) gemoglobinli (Hb-KHbO_2),
- 3) oqsilli (amfolit oqsillari),
- 4) fosfatli ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{NaHPO}_4$).

Qon funksiyalari.

1) *keng ma'noda transport vazifasini bajaradi:*

- nafas olish (oksigemoglobin) HbO_2 , plazma bikarbonatlari,
- trofik-ozuqa moddalarini (trofik va energiya) ulardan foydalanish joyiga yitkazish,
- ekskretor (almashinuv mahsulotlarini chiqarish organlariga o'tkazish).

2) *suv muvozanatini saqlash.* Kapilyarlar orqali doimiy ravishda suv almashinuvi mavjud (plazma suyuqligining 70% 1 daqiqada to'qima suyuqligi bilan almashtiriladi), bu osmotik va onkotik bosim buzilganda o'zgaradi.

3) *termoregulyatsiya.* Qon yuqori issiqlik sig'imiga ega suyuqlik bo'lib, issiqlikni hosil bo'lgan joydan o'pka va teriga o'tkazadi, bu yirda issiqlik uzatish sodir bo'ladi.

4) *himoya:*

- antitanachalar,
- fagositoz,
- nospesifik himoya fermentlari (Lizozim),
- komplement tizimi,
- koagulyatsion (qon ivish) tizimi.

5) *qonning tartibga solish funksiyasi*. Gormonlar va o'ziga xos (biologik faol moddalar) va o'ziga xos bo'lmagan (metabolitlar, ionlar, vitaminlar) tartibga solish omillarini o'tkazish orqali ta'minlanadi.

6) *qon konstantalarining doimiylikini saqlash* (pH, osmotik bosim, yopishqoqlik).

2.2. Qon plazmasi. Plazma oqsillari

Plazma tarkibiga quyidagilar kiradi: suv 90 - 92%, quruq moddalar 8 - 10%. Oqsillar 7 - 8% (albuminlar 38 - 50 g/l, globulinlar 20 - 30 g/l, fibrinogen 2 - 4 g/l).

Natriy, kaliy, magniy, rux, kalsiy, temir, mis kationlari. Xlor, fosfor kislotasi, karbonat kislotasi, sulfat kislotasi anionlari.

Azot saqlovchi moddalar (oqsillar emas): kreatinin, karbamid, siydik kislotasi.

Glyukoza 4,4-5,5 mmol/l ni tashkil qiladi.

Qon plazmasi oqsillarining funksiyalari.

1) suv-tuz almashinuvini tartibga solish (onkotik bosimni saqlash).

2) himoya funksiyasi (antitanachalar - immunoglobulinlar A, G, M, D, E; qon ivishi faktorlari, fermentlar).

3) tartibga solish funksiyasi (oqsillarning bir qismi tartibga soluvchi).

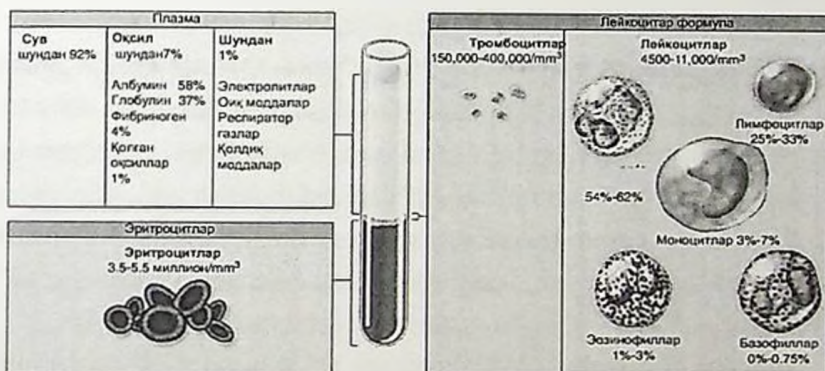
4) trofik funksiya (plazma albuminlari - to'qima oqsillarini sintez qilish uchun zaxira hisoblanadi).

5) bufer funksiyasi.

6) qonning ma'lum bir yopishqoqligini ta'minlash.

7) shakilli elementlarni miqdorini barqarorlashtirish

8) transport.



Рasm: 3. Қон таркиби

2.2. Қизил қон ҳужайралари(эритроцитлар funksiyalari). Gemoglobin.

Eritrositlar.

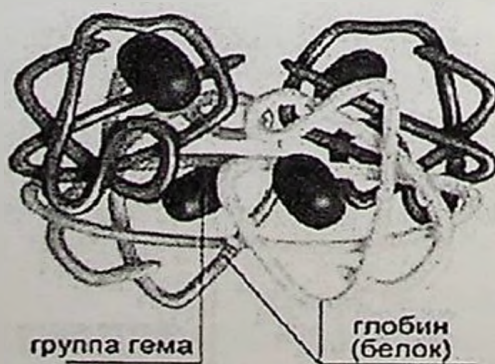
Umumiy qon tarkibida ayollarda 4,2 - 5,4 mln/mkl, erkaklarda 4,7 - 6,1mln/mkl, bolalarda 4,2-5,4 mln/mkl ga teng. Miqdorning ko'payishi politsitemiya (eritrositoz), kamayishi anemiya (eritropeniya) deb ataladi.

Fiziologik holatlarda eritrositlar sonining o'zgarishi.

- mavsumiy (qishda ko'proq),
- asab-ruhiy omillar (depodan chiqish orqali stress - polisitemiya),
- jismoniy faoliyat (depodan chiqish),
- har ming metrga ko'tarilganda, eritrositlar sonining 0,7 dan 10^{12} gacha ko'payishi,
- hayz ko'rish va homiladorlik (plazma hajmining oshishi tufayli yolg'on anemiya). Hayz paytida avval pasayish, keyin o'sish. Eritrositlar diametri 7,6 mikronni tashkil qiladi. Gemoglobin anomaliyalari bilan eritrositlar shaklida o'zgarishlar bo'lishi mumkin-o'roqsimon hujayrali anemiya paydo bo'ladi. Hujayraning hajmi 87 mkm^3 , qalinligi 2 mkm.

Eritrositlar yuzasi diametrga bog'liq, o'rtacha 149 mkm^2 . Shakli ikki yuzasi chuqurlashgan disksimon, yadrosiz. Quruq vaznining 90% gacha gemoglobinni o'z ichiga oladi. Qonda eritrositlar tanga ustunlari shaklida agregatlar hosil qiladi. Qizil qon tanachalari salbiy zaryadga ega, bu glikoproteinlarning sial kislotalaridan kelib chiqadi, salbiy zaryadlangan qon tomir devori, boshqa qizil qon tanachalari va boshqa qon hujayralarini o'zidan itarib turadi va yopishib qolishiga yo'l qo'ymaydi.

Odatda, eritrositlar chukish tezligi erkaklarda 6-10 mm/ soat, ayollarda - 5-12 mm/soat. Yallig'lanish jarayonlarida eritrositlar chukish tezligi sezilarli darajada oshadi. Eritrositlarning umr ko'rish davomiyligi 100-120 kun. Qarish jarayonida ATF hosil bo'lishi kamayadi, plastikligi pasayadi, hujayra ichidagi tuzilmalar oksidlanadi, membrana sial kislotalarni yo'qotadi va qizil qon hujayralarining salbiy zaryadi kamayadi.



Rasm: 4. Temir gruxi va oqsil.

Eritrositlar to'qimalarda makrofaglar tomonidan fagositlanadi. Qizil qon hujayralarining eng katta yo'q qilinishi taloq (qari qizil qon tanachalari) va jigarda (membranada antigen-antitana komplekslari bo'lgan qizil qon tanachalari) sodir bo'ladi.

Eritrositlarning tomir ichi gemolizi bo'lishi ham mumkin. Jigar va terida saqlanadi.

Gemoglobin. Eritrositlarning nafas olish funksiyasini ta'minlaydi. Gemoglobinning tuzilishi oqsil tashuvchisi globinni va prostetik guruhini-gemni ushlab turadi. Temir prostetik guruhining tarkibiy qismidir. Eritroblastlarda sintezlanadi. Qondagi miqdori ayollarda 127 - 145g/l, erkaklarda 135 – 160 gr/l.

RK (rang ko'rsatkichi) - eritrositlarning gemoglobin bilan nisbiy to'yinganligini ko'rsatadi.

Gazlar bilan birikmalari:

Gemoglobinning gazlar bilan quyidagi birikmalari mavjud: oksigemoglobin HbO_2 , karboksigemoglobin $HbCO$, qayta tiklangan gemoglobin HHb , metoksigemoglobin $MetHb$ (kuchli oksidlovchi moddalar qonga kirganda hosil bo'ladi, temir uch valentli shaklga o'tadi), karbogemoglobin $HbCO_2$.

Eritropoez va uni tartibga solish.

Eritrositlar qizil suyak iligida hosil bo'ladi. Eritropoezning dastlabki bo'g'ini ildiz hujayralaridir. Eritrositlar hosil bo'lish jarayonining meyorda kechishi uchun oqsil va yog ' almashinuvining foydaliligi, temir almashinuvi va ayniqsa foydali vitaminlar almashinuvi zarur hisoblanadi.

Eritropoezni aslida tartibga solish vegetativ asab tizimi va tartibga solishning gumoral bo'g'ini tomonidan amalga oshiriladi.

Gipotalamus eritropoezni vegetativ funksiyalarning eng yuqori regulyatori sifatida tartibga soladi.

Vegitativ asab tizimining simpatik bo'limi-eritropoezni rag'batlantiradi. Vegitativ asab tizimining parasempatik bo'limi tormozlaydi.

Eritropoetinlar-eritrositlar hosil bo'lishining asosiy regulyatorlari bo'lib, eritrositlar hosil bo'lishi va yo'q qilinishi o'rtasidagi muvofiqlikni ta'minlaydi.

Qon yo'qotish paytida qon aylanish tizimida hosil bo'ladi (shakllanishning muhim joyi buyraklar, shuningdek jigar hisoblanadi). Eritotsitlarning ortiqcha shakllanishi bilan eritropoez ingibitorlar tomonidan tormozlanadi. Ular glikoproteinlardir.

2.3. Lykositlar, tasnifi va funksiyasi.

leykositlar-oq qon hujayralari. Qonning himoya funksiyasini ta'minlaydi.

Me'yorda - $4-9 \cdot 10^9/L$.

Leykotsitoz- $10 \cdot 10^9/l$ dan yuqori o'sish.

Leykopeniya- $4 \cdot 10^9/l$ dan past pasayish.

Qondagi oq qon hujayralari soni doimiy emas.

Fiziologik Leykositozlar:

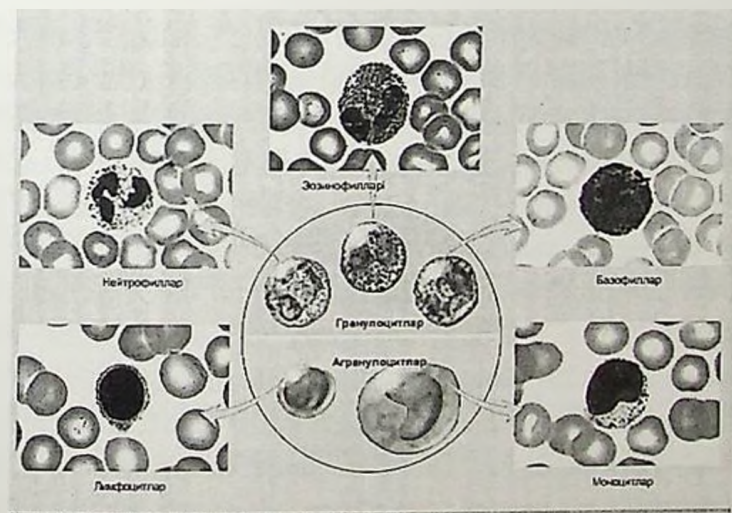
1. Ovqat hazm qilish.
2. Miyogen.
3. Hissiy.
4. Og'riq.
5. Homilador ayollarning leykotsitozi.

Reaktiv Leykositozlar yallig'lanish bilan yuzaga keladi va leykositlar formulasidagi fiziologik o'zgarishlardan farq qiladi. Og'ir patologiya leykemiya-qon saratoni (leykositlarning defferinsiallanmagan shakillarining ko'payishi).

Ayniqsa, shahar aholisi orasida keng tarqalgan, leykopeniya. Buning sabablari urbanizatsiya, kuchli ta'sir ko'rsatadigan dori vositalaridan foydalanish, radiatsiya darajasining oshishi. Radiatsiya kasalligi bilan leykopeniya juda muhim bo'lishi mumkin. Leykositlar sonining $0,5 \cdot 10^9/l$ dan pastga tushishi halokatli. Leykositlarning barcha turlari amoebosimon harakatga qodir.

Xemotaksis omillar ta'siri ostida ular maqsadli harakat qilish qobiliyatiga ega bo'ladilar.

Ular bakterial toksinlar, antigen-antitana komplekslari, bakteriyalarning parchalanish mahsulotlariga nisbatan ijobiy kimyotaksisga ega. Fagotsitozga qodir: yaqinlashish - yopishish - singdirish - hazm qilish.



Rasm: 5. Leykotsitlar

Leykositlarning 50% dan ortig'i qon oqimidan tashqaridagi to'qimalarda, 30% suyak iligida, 20% qonda harakatlanadi.

Shunday qilib, qon leykositlar uchun qon hosil bo'lgan joydan foydalanish joyiga tashuvchidir.

Tasniflash:

granulositlar (donachali) *agranulositlar* (donachasiz)

eozinofillar 1-4% limfositlar 25-30%

bazofillar 0,25-0,75% monositlar 6-8%

neytrofillar 50-75%

A. yosh 0-1%

B. tayoq yadroli 2-5%

C. segment yadroli 55-68%

Oq qon hujayralari funksiyasi:

Neytrofillar - qonda 6-8 soat bo'ladi, chunki ular shilliq pardalarga ko'chib o'tiadi. Ularning umr ko'rish davomiyligi taxminan 13 kun.

Fagositoz va begona hujayralarni hujayra ichidagi hazm qilish funksiyalarini bajaradi. Neytrofil granulalarida hujayra ichidagi ovqat hazm qilish uchun fermentlarning to'liq to'plami mavjud. Ular qonning o'ziga xos bo'lmagan hujayrali himoya tizimining eng muhim omillari hisoblanadi. Yallig'lanish markaziga birinchi bo'lib keladi. Ular fiziologik faol modda (adrenalin) bilan faollashadi.

Bazofilllar-qon oqimida taxminan 12 soat bo'ladi. Qon bazofillari va to'qima bizofillari (semiz hujayralar) mavjud. Qon bazofillari hujayralararo muhitdan biologik faol moddalarni singdirish, biologik faol moddalarni sintez qilish va plazmaga ajratish, qon tomir devorining o'tkazuvchanligini tartibga solish va immunitet reaksiyalarida ishtirok etish funksiyalarini bajaradi. Gistamin ajratadi (qon tomirlarini kengaytiradi va qon tomir devorining o'tkazuvchanligini oshiradi), geparin (qon ivishini oldini oladi) ajralib chiqadi, bu esa qon ivishini yaxshilaydi.

Eozinofilllar-kunlik tebranishlar, kechasi ularning soni 30% ga, ertalab va tushdan keyin o'rtacha qiymatdan 20% ga kam. Ular quyidagi funksiyalarni bajaring: ular antigelmintik immunitetni ta'minlaydi, antigenlarni to'qimalarga bog'lab, qon oqimiga kirishiga yo'l qo'ymaydi.

Monositlar-qonning o'ziga xos va o'ziga xos bo'lmagan himoya mexanizmlarida ishtirok etadi. Ularning membranasi ko'plab retseptorlarning mavjudligi bilan ajralib turadi, bu esa antigenlarni, immunoglobulinlarni, limfokinlarni (limfotsitlar mediatorlarini) tanib olishga imkon beradi.

Quyidagi funksiyalarni bajaradi: sekretor (Lizozim, reaktiv kislorod turlari, interferonlar, fagotsitoz, sitotoksik (O_2 - va H_2O_2 begona va o'simta hujayralarining membranalarini yo'q qiladi). To'qima shakilli makrofaglardir.

Limfositlar-bu tananing hujayrali va gumoral o'ziga xos himoya tizimining markaziy bo'g'ini hisoblanadi. Umr ko'rish davomiyligi 10 yilgacha yoki undan ko'p. Qizil suyak iligida hosil bo'ladi. Yakuniy differentsiatsiyadan so'ng ular taloq, limfa tugunlari, bodomsimon bezlar, Peyer blyashkalariga ko'chib o'tadilar. Membranada o'ziniki va o'zgani (immunitet nazorat qilish hujayralar) farqlashga imkon beradigan retseptorlari mavjud.

Ular antitanachalar ishlab chiqarishni, begona hujayralar lizisini, transplantatsiyani rad etishni, o'zlarining mutant hujayralarini yo'q qilishni ta'minlaydi.

Yakuniy farqlash joyiga ko'ra ular timusga bog'liq (t-limfositlar), timusga bog'liq bo'lmagan (b-limfositlar) va tabiiy qotillarga (NK-limfositlar) bo'linadi.

T-limfositlar populyatsiyasi bir nechta hujayra guruhlaridan iborat.

Killer T-hujayralar (tabiiy qotil hujayralar) immunitetining reaksiyalarini ta'minlaydi. Antigenik xususiyatlari o'zgargan hujayralarning osmotik lizisi va apoptozini (dasturlashtirilgan hujayra o'limi)ni keltirib chiqaradi. Hujayra gomeostazini saqlaydi.

T-Xelper hujayralar B-limfositlar va T-limfositlarni faollashtiradi va immun reaksiyasini mos ravishda gumoral yoki hujayra yo'li bo'ylab yo'naltiradi. N. 0, 1, 2 va 3 turdagi T – xelper hujayralar mavjud.

T-supressorlar B-limfositlar va T-Kellerlarning faolligini tormozlaydi, ya'ni immunitet reaksiyasining kuchi va yo'nalishini tartibga soladi. Ular orasida tanani avtoimmun reaksiyalardan himoya qiladigan o'ziga xos bostiruvchi to'qima antigeni guruhi juda muhimdir.

Xotira t-limfotsitlari uzoq muddatli (ba'zan umrbod immunitetni) ta'minlaydi.

B-limfotsitlar-gumoral immunitetni ta'minlaydi. Faollashgandan so'ng, AG (antigen) plazma ishlab chiqaruvchi hujayralarga aylanadi AT (antitanachalar). B limfotsitlari orasida uzoq umr ko'radigan plazma hujayralari ajralib turadi, ular o'ziga xos uzoq yillik immunitetni ta'minlaydi.

2 – jadval.

Leykositlar % bilan.

Leykositlarning umumiy soni	protoplazmasi donalilar, granulositlar, neytrofillar						donasiz, agranulositlar	
	mielositlar	metamielositlar	Tayoqchasimon yadrolilar	Segment bo'qimli yadrolilar	Eozanofillar	Bazofillar	limfositlar	monositlar
6000–8000	0	0–1	1–5	45–70	1–5	0–1	20–40	2–10

2.4. Trombositlar. Qon ivishi (gemostaz)

Trombositlar (qon plastinkalari) qizil suyak iligida hosil bo'ladi. Ular 5-11 kun yashaydilar. Suyak iligi, jigar, taloqda yo'q qilinadi. Me'yorda - $250 - 400 \cdot 10^9/L$. Trombositlar sonining o'shishi-trombotsitoz, pasayishi-trombopeniya deb ataladi.

Trombosit diametri 1,6-6,5 mkm. Qalinligi 0,5-0,75 mkm.

Trombotsitlar funksiyalari:

1. Koagulyatsion gemostazda etakchi rol o'ynaydi.
2. Qon tomir devori va qon o'rtasida to'siq bo'lib, kapillyarda chekka pozitsiyani egallaydi.

3. Agregatsiya va yopishqoqlikka qodir (qon tomir - trombotsital gemostaz).

4. Angiotrofik funksiyani bajarfdi (kuniga trombotsitlarning 15% yo'q qilinadi, qon tomirlarini oziqlantiradi).

5. Serotonin, gistamin, ATF, koagulyatsion omillar kabi biologik faol moddalar to'planadi va chiqariladi.

Trombotsitlar etishmovchiligi gemofiliyada kuzatilmaydigan kapillyarlarning mo'rtligi oshishi tufayli gemoragiya yoki mikro qon ketishiga olib keladi.

Gemostaz-bu tanadagi qon ketishini to'xtatish va oldini olishni ta'minlaydigan biologik va biokimyoviy jarayonlar majmuasidir.

Qon tomir-trombotsitli gemostaz (yoki birlamchi). 90% hollarda diametri 100 mikrondan kam bo'lgan tomirlardan qon ketishini to'xtatadi (kapillyarlar, postkapillyar venulalar va arteriolalar). Qon ketishini to'xtatish vazokonstriksiya va ularning trombotsitlar agregatlari tomonidan bloklanishi bilan ta'minlanadi.

Birlamchi gemostaz fazalari.

-Tomirning refleks spazmi. Bu og'riqli ta'sirlash natijasida yuzaga keladi.

-Trombosilarning qon tomir devoriga yopishishi (Adgeziya).

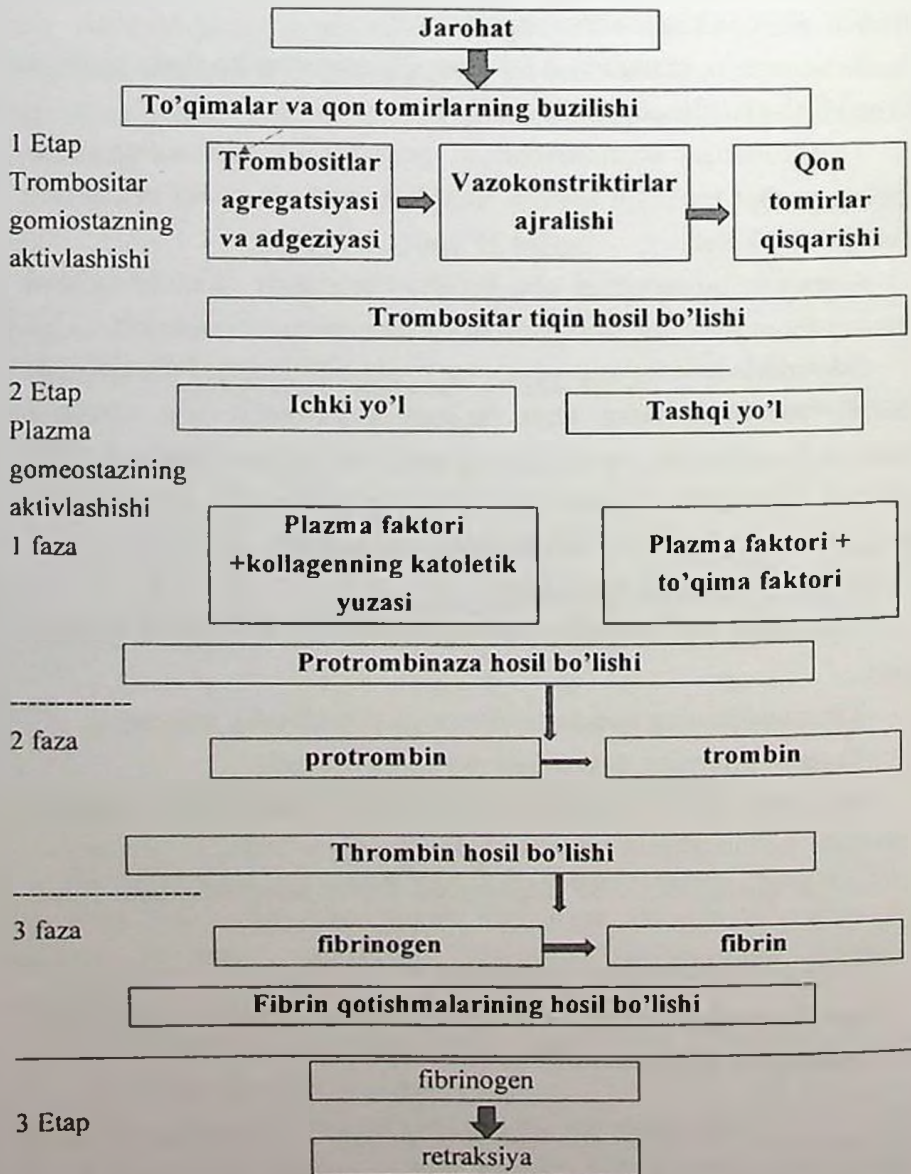
-Trombotsitlarning qaytariladigan agregatsiyasi.

Adgeziya ya'ni yopishish jarayonida trombotsitlar shaklini o'zgartirib, boshqosimon usimta shakliga ega bo'ladi. Trombotsitlar o'zaro ta'sir qiladi va 20-30 hujayradan iborat konglomeratlar hosil qiladi.

Plazma (koagulyatsion) gemostazi.

Qon hujayralari va qon tomir devori ishtirokida plazma qon ivishi tizimi tomonidan ta'minlanadi.

Qon ivish mexanizmlari va bosqichlari



Qon ivishi tizimining asosiy belgilari: kaskad, fermentativ. Jarayonning mohiyati shundaki, faol bo'lmagan prekursorlardan faol qon ivishi omillari hosil bo'ladi. Faollashtirish fazasi ikki bosqichni o'z ichiga oladi - faol tromboplastin, trombokinaza yoki protrombinaza hosil bo'lishi va faol trombin hosil bo'lishi.

Fibrin hosil bo'lishi. Fibrinogenning cheklangan proteolizi jarayonida fibrin-monomer va ikkita fibrinopeptid - A va B hosil bo'ladi. kaltsiy ionlari va fibrinopeptid A ishtirokida fibrin polimerizatsiyasi sodir bo'lib, fibrin hosil bo'ladi. Ikkinchisi gemostatik trombnings asosi bo'lgan tarmoqni hosil qiladi, unda ko'p miqdorda agregatsiya qiluvchi trombositlar va qizil qon tanachalari mavjud.

Bir necha soatdan keyin trombostenin ta'sirida kaltsiy ishtirokida fibrin iplari qisqaradi, sarum siqiladi va tromb tomir lümenini mahkam yopadi (pihtının tortilishi). Shu bilan birga, u yaraning qirralarini tortadi.

Gemostazni ta'minlashda anti-verting tizimi ham ishtirok etadi. Odatda, uning faoliyati pıhtılaşmayı muvozanatlashtiradi. Muvozanatning o'zgarishi gemofiliyaga yoki tomir ichidagi qon ivishiga olib keladi (bu miokard infarktining asosiy sabablaridan biridir).

2.5. Qon guruhları.

Inson eritrositlari immunologik o'ziga xoslikka ega bo'lgan va immun tanalari - aglutininlarning shakllanishiga olib keladigan ko'plab antigenlarning tashuvchisi hisoblanadi. 1901 yilda K. Lanshtayner AVO guruhlarini ochdi, 1937 yilda A. Viner bilan birgalikda RF faktorini ochdi.

Tizimni tashkil etuvchi belgi-bu eritrositlarda o'ziga xos antigenlarning mavjudligi hisoblanadi. AVO tizimining o'ziga xos xususiyati plazmadagi tabiiy antitanachalar - aglutininlarning

mavjudligi. Boshqa barcha tizimlar uchun aglutininlar immunitetlidir, ya'ni ular tegishli antigen bilan immunizatsiya qilinganida ishlab chiqariladi.

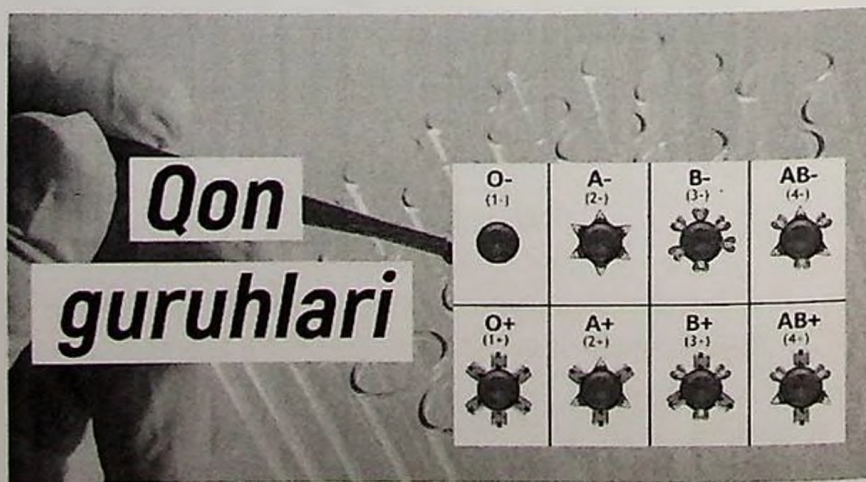
Qizil qon tanachalari aglutinogenlarining komplementar aglutininlar bilan uchrashishi qizil qon tanachalarining aglutinatsiya (bog'lanish) reaksiyasini keltirib chiqaradi. Eritrositlar qonda cho'kadi, so'ngra ularning gemolizi sodir bo'ladi. Agar bu qon quyish paytida ro'y bergan bo'lsa, unda qon quyish (gematransfuzion) shok rivojlanadi.

Qon guruhlari hayot davomida o'zgarmaydi. Ular genetik jihatdan aniqlangan (aniqrog'i, eritrositlarning antigenik tarkibi). Homilada 5-9 haftada namoyon bo'ladi

AVO tizimi.

1901 yilda Lanshtayner B va A aglutinogenlarini kashf etdi, β va α aglutininlari mavjudligini taxmin qildi. 1928 yilda Yanskiyga ushbu tizim bo'yicha qon guruhlarning harf belgilari berilgan:

$O\alpha\beta$ (I), $A\beta$ (II), $B\alpha$ (III), ABO (IV).



Rasim: 6. AVO tizimi

ABO tizimining xususiyatlari, uni qon quyish jarayonidagi

ziddiyat nuqtai nazaridan asosiy deb baholashga imkon beradi:

- 100% tarqalishi,
- tabiiy aglutininlarning mavjudligi.

RF faktor tizimi. Klinik jihatdan ikkinchi eng muhim belgi hisoblanadi. 1937-1940 yillarda lanshtayner va Viner tomonidan rezus makakalarining eritrositlari bilan immunizatsiya qilingan quyonlar zardobi yordamida kashf etilgan. Ushbu zardob inson eritrositlarining 85% aglutinatsiyasini keltirib chiqardi. Kashf etilgan antigen RF antigeni (Rh) deb nomlangan va u topilgan qon RF musbat deb nomlangan. *Rh faktor tizimi* antigenlari-lipoproteidlar ularning hozirgi kunda olti turi mavjud, ulardan eng ahamiyatli Rho(D), Kh'(C), Kf'(E) lardir.

Bularning ichida eng kuchlisi Rfo (D) bu insonlarning 85% da uchraydi, (rezus musbat qon Rh⁺), qolgan 15% insonlarda Rfo (D) uchramaydi (rezus manfiy qon Rh⁻) hisoblanadi. Rh⁺ aglutinogenlar 5-10 haftada paydo bo'ladi. Meros qilib olingan Rh⁺ aglutinogen yuqori immunogenlikka ega. Uning Rh⁻ salbiy qabul qiluvchining qoniga kirishi antitanachalarning (immunitet) shakllanishiga olib keladi. Ushbu masalaning bir tomoni-bu ona va homila rezuskonflikti. Uning mohiyati shundan iboratki, rezus-musbat ota va Rh⁻ salbiy onaning bolasi rezus-musbat qonga mansubligini meros qilib oladi.

Bolaning Rh⁺musbat eritrositlari, tug'ruq paytida yoki abort paytida onaning qoniga kirib, antitanachalar ishlab chiqarishga olib keladi. Odatda, birinchi homiladorlik asoratsiz o'tadi. Keyingi davrda antitanachalar platsenta orqali homila qoniga kirib, uning qizil qon tanachalarining aglutinatsiyasini keltirib chiqaradi. Gemolitik sariqlik rivojlanadi, bola tushishi mumkin.

Rh⁺ omil tizimining xususiyatlari, uni qon quyish jarayonida mojaro nuqtai nazaridan ahamiyatli deb baholashga imkon beradi:

- antigenning yuqori, ammo 100% tarqalishi,
- antigenning yuqori immunogenligi,
- mojaroning yuqori ehtimoli.

Organizmning normal hayot – faoliyati uchun qon reaksiyasining turg'unligi ham muhim ahamitga ega.

Qon reaksiyasi va uni turg'un saqlanishi. Odamda qon reaksiyasi kuchsiz ishqoriy bo'lib $\text{PH} = 7,35-7,45$ ga teng bo'ladi. Qon reaksiyasining turg'un saqlanishi fiziologik jarayonlar – oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari, moddalar almashinuvi, gazlar almashinuvi va boshqa hayotiy jarayonlarning optimal borishini ta'minlaydi.

Qon reaksiyasining kuchli o'zgarishi fiziologik jarayonlar buzilishiga sabab bo'ladi. Organizmning hayot – faoliyatida har xil kislotali moddalar ko'mir kislotasi, sut kislotasi va shunga o'xshash moddalar hosil bo'lib, ular qonga tushadi. Shunga qaramay qon reaksiyasini kuchli o'zgarmaydi. Chunki qon tarkibida qon reaksiyasi turg'un saqlanishini ta'minlaydigan moddalar bo'ladi.

Ular qonning bufer sistemasi deb ataladi, ularga gemoglobin, plazmadagi aminokislotalar, karbonat va fosfat sistemalar kiradi. Bu moddalar qonga tushgan kislota va ishqor bilan reaksiyaga kirishib ularni qisman neytrallaydi va qon reaksiyasini kuchli o'zgarishga yo'l qo'ymaydi. Korbanat va fosfat sistemalar kuchsiz kislotalar va ularning tuzlari bo'lib, ular o'zidan kuchli kislota yoki ishqor bilan to'qnashganda reaksiyaga kiradi. Masalan, natriy bikarbonat NaHCO_3 sut kislotasi bilan to'qnashganda ko'mir kislota va sut kislotasining natriyli tuzi hosil bo'ladi. Ko'mir kislota va suv karbonat angidridi CO_2 ga parchalanadi, CO_2 o'pka orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Qonning buferlik xususiyatining 75% i gemoglobin va uning tuzlariga bog'liq bo'ladi. Qon plazmasidagi aminokislotalarning buferlik xususiyati, ulardagi aminogruppa NH_2 ning ishqorlik, karboksil gruppasi COOH ning kislota xossasiga ega bo'lishi bilan ya'ni aminokislotalarning amfoterlik xossasi bilan bog'liq.

Shunday qilib, qon reaksiyasining turg'unligi bufer moddalar va ayiruv organlarining funksiyasi orqali ta'minlanadi. O'pka orqali CO_2 ,

buyrak, ter bezlari, orqali moddalar almashinuvining turli kislota ishqor mahsulotlari ajratiladi.

Qondagi bikarbonatlar qonning ishqor rezervini yaratadi. Qonning ishqor rezervi deb 100 ml qon plazmasidagi bikarbonatlar miqdori tushuniladi, u 40 mm s.u. teng bosimli CO₂ ga barobar bo'ladi. Qonning organizmdagi funksiyalarining ayrimlari undagi shaklli elementlar – qon tanachalari orqali bajariladi.

2.6. Mushak ishi paytida qon tizimidagi o'zgarishlar

Jismoniy ish qon tizimida sezilarli o'zgarishlarga olib keladi. Gipoksiya tufayli oksidlanmagan metabolik mahsulotlarning ko'payishi qonning kislota-ishqor holatining metabolik atsidoz tomon siljishiga olib keladi. Bufer tizimlari qonda to'plangan to'liq bo'lmagan oksidlanish mahsulotlarini zararsizlantirishga qodir emas. Shuning uchun atsidozning oqibatlari tiklanish davrida yo'q qilinadi.

Mushak ishi paytida qonning gidroksidi zaxirasining pasayishi sut va pirovinograd kislota kontsentratsiyasining oshishi bilan bog'liq. Bunday holda, sut kislotasi alohida rol o'ynaydi, uning kontsentratsiyasi dam olish paytida 0,5-1,5 mmol/l dan ish paytida 15-20 mmol/l gacha ko'tarilishi mumkin. Uzoq muddatli mushak ishi bilan qonning yopishqoqligi 4-5 dan 7-8 birlikgacha oshishi mumkin. Bu suyuqlikning tomirlardan interstial bo'shliqqa chiqishi natijasida qonning bir xil elementlarining nisbiy sonining ko'payishi bilan bog'liq. Qonning yopishqoqligini oshirish, qon oqimiga periferik qarshilikni oshirish yurak-qon tomir tizimining ishini qiyinlashtiradi.

Mushaklar ishi paytida qon ivish va antikoagulyant tizimlarning faolligi oshadi.

Mushak ishi bilan qonda leykotsitlar sonining ko'payishi kuzatiladi-miyogen leykotsitoz. Leykotsitozning sababi leykotsitlarning qon yaratuvchi organlar va qon depolaridan intensiv ajralishi hisoblanadi.

Oq qon tanachalarining qondagi ko'rsatkichlarining o'zgarishlari jismoniy ishning davomiyligi va intensivligiga bog'liq. Mushaklar ishi paytida qizil qon tanachalari ham o'zgaradi. Jismoniy faoliyatga qizil qon tanachalari reaksiyasining uch turi mavjud.

Reaksiyaning birinchi turi eritrositlar sonining ko'payishi bilan tavsiflanadi (*miyogen eritrositoz*) $5,5 - 6 \cdot 10^{12} / L$ gacha. Gemoglobin miqdori biroz oshadi va gematokrit ko'tariladi. Qon tahlilidagi o'zgarishlar eritrositlar depodan chiqishi natijasida yuzaga keladi. Ushbu ko'rsatkichlar dastlabki darajaga bir necha soatdan keyin qaytadi.

Reaksiyaning ikkinchi bosqichi gematopoezning sezilarli darajada oshishi bilan bog'liq bo'lib, bu qonda eritrositlar-retikulotsitlarning yitilmagan shakillarining ko'payishi bilan tasdiqlanadi. Shu bilan birga, yituk eritrositlar soni va gemoglobin kontsentratsiyasining pasayishi kuzatiladi. Ushbu ko'rsatkichlar dastlabki darajaga 2-3 kun ichida qaytadi. Bunday reaksiya, qoida tariqasida, uzoq va intensiv ish davrida kuzatiladi.

Reaksiyaning uchinchi turi ko'p kunlik mashaqqatli jismoniy ishdan keyin kuzatiladi va gematopoetik funksiyani susayishi bilan tavsiflanadi. Shu bilan birga, qonda eritrositlar va gemoglobin miqdori sezilarli darajada kamayadi. Ushbu ko'rsatkichlar dastlabki darajaga qaytishi 5-7 kungacha cho'ziladi. Eritrositlarning bunday o'zgarishi surunkali charchoq holatiga olib kelishi mumkin.

Shunday qilib, jismoniy ish paytida qon tizimidagi o'zgarishlar ishning davomiyligi va intensivligiga bog'liq bo'lib, tananing yuklamaga bo'lgan reaksiyalarining umumiy fiziologik qonuniyatlarini aks ettiradi va tananing ichki muhitining nisbiy barqarorligini saqlashga qaratilgandir.

Orgnaizmnining nisbiy tinch holatida muskullarga kelayotgan qon, aylanayotgan qonning 20 % ni tashkil etadi. Jismoniy og'ir ish bajarishda u 90 % ga yetadi. Tinch holatda skelet muskullarida ishlayotgan kapilyarlar soni 1 mm da 35 –65 ta bo'lib, jismoniy ish vaqtida ular soni 2500–3000 ga yetadi, ya'ni muskullardagi yopiq

klapanlar ochilib qon o'ta boshlaydi. Bu arteriolalardagi qon bosimining ortishi natijasida yuzaga keladi.

Muskullarda moddalar almashinuvi tezlashadi, buning oqibatida karbonat angidridi, ko'mir kislotasi, adenozin difasfat, adenozinmonofosfat fosfor kislotasi, sut kislotasi va boshqa metabolitlar ko'payadi. Ph pasayadi, osmotik bosim ortadi, bu o'zgarishlar muskullardagi qon tomirlarini kengaytiradi va metabolitlar umuman qon aylanishiga o'tib, tomirlarni harakatlantiruvchi markaz tonusini oshiradi. Natijada butun qon aylanishi qaytadan quriladi va ishlayotgan organdagi qon aylanishini kuchaytiradi, ish giperemiyasi yuzaga keladi. Jismoniy ish bajarishda qon aylanishining qayta ko'rilishi va uning samarasi jismoniy chiniqqan va chiniqmagan shaxslarga har xil bo'ladi. Jismoniy chiniqqan kishilarning yurak urish soni jismoniy chiniqmaganlilardagiga nisbatan kam daqiqasiga 50–60 va undan kam, jismoniy ish bajarishda ancha yuqori 250 va undan ko'p darajaga yetadi.

Lekin yurak urish soni bir daqiqada 170–180 bo'lganida yurak ishining eng unumli ish bajarishini unutmazlik zarur. Jismoniy chiniqmagan kishilarda yurak urish soni jismoniy chiniqqan kishilardagi darajaga yetolmiydi. Jismoniy ish bajarishda yurakning bir daqiqada chiqaradigan qon miqdori daqiqalik xajmi jismoniy chiniqqanlarda 35–40 l.ga yetadi.

Shu bilan birga aytish kerakki, qonning daqiqalik hajmining ortishi jismoniy chiniqqanlarda asosan qonning sistolik hajmi ortishi hisobiga bo'lsa, jismoniy chiniqmaganlarda u yurak ishining tezlashishi hisobiga bo'ladi.

Sistolik hajm yuqori malakali sportchilarda 200 ml gacha yetish mumkin. Jismoniy ish bajarishda yurak muskulining qon bilan ta'minlanishi ancha ortadi. Nisbiy tinch holatda yurak toj tomirlari orqali daqiqasiga 200–250 ml qon o'tadi, jismoniy ish bajarishda esa bu miqdor 3–4 litrgacha yetishi mumkin. Jismoniy ishda qon harakatining tezlashishi bilan qonning gavda bo'ylab aylanib chiqish vaqti qisqaradi.

U tinch holatda 21–23 soniya bo'lsa, yengil jismoniy ishda 15 soniyaga, og'ir jismoniy ishda 8–9 soniyaga teng bo'ladi.

Muskul ishi ta'sirida sistolik qon bosimi ko'tarilib 200 mm s.u.gacha yetishi mumkin. Diastolik qon bosimi kam darajada o'zgaradi, ya'ni u biroz ortishi yoki kamayishi yuzaga keladi. Puls bosimi ortadi, uning kamayishi yurak faoliyatining susayishidan yoki periferik qon tomirlarning haddan tashqari torayganidan dalolat beradi. Puls bosimi ishlayotgan organlarda ishlamayotgan organdagiga nisbatan kam ortadi. Jismoniy ish ta'sirida vena qon tomirlarida ham qon bosimi ortadi, bu xodisa kuchanish bilan bajariladigan ishlar vaqtida ayniqsa yaqqol ko'rinadi. Qon aylanishining jismoniy ish ta'sirida o'zgarishi bo'yicha yuqorida keltirilgan ma'lumotlar kishining yoshiga, jinsiga, jismoniy chiniqqanligiga, individual xususiyatlariga va qator boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Orgnaizmnning nisbiy tinch holatida muskullarga kelayotgan qon, aylanayotgan qonning 20 % ni tashkil etadi. Jismoniy og'ir ish bajarishda u 90 % ga yetadi. Tinch holatda skelet muskullarida ishlayotgan kapilyarlar soni 1 mm da 35–65 ta bo'lib, jismoniy ish vaqtida ular soni 2500–3000 ga yetadi, ya'ni muskullardagi yopiq klapanlar ochilib qon o'ta boshlaydi. Bu arteriolalardagi qon bosimining ortishi natijasida yuzaga keladi. Muskullarda moddalar almashinuvi tezlashadi, buning oqibatida karbonat angidridi, ko'mir kislotasi, adenozin difasfat, adenozinmonofosfat fosfor kislotasi, sut kislotasi va boshqa metabolitlar ko'payadi. Ph pasayadi, osmotik bosim ortadi, bu o'zgarishlar muskullardagi qon tomirlarini kengaytiradi va metabolitlar umuman qon aylanishiga o'tib, tomirlarni harakatlantiruvchi markaz tonusini oshiradi. Natijada butun qon aylanishi qaytadan quriladi va ishlayotgan organdagi qon aylanishini kuchaytiradi, ish giperemiyasi yuzaga keladi.

Jismoniy ish bajarishda qon aylanishining qayta ko'rilishi va uning samarasi jismoniy chiniqqan va chiniqmagan shaxslarga har xil bo'ladi. Jismoniy chiniqqan kishilarning yurak urish soni jismoniy chiniqmaganlilardagiga nisbatan kam daqiqasiga 50–60 va undan kam,

jismoniy ish bajarishda ancha yuqori 250 va undan ko'p darajaga yetadi. Lekin yurak urish soni bir daqiqada 170–180 bo'lganida yurak ishining eng unumli ish bajarishini unutmash zarur. Jismoniy chiniqmagan kishilarda yurak urish soni jismoniy chiniqqan kishilardagi darajaga yetolmaydi. Jismoniy ish bajarishda yurakning bir daqiqada chiqaradigan qon miqdori daqiqalik xajmi jismoniy chiniqqanlarda 35–40 l.ga yetadi.

Shu bilan birga aytish kerakki, qonning daqiqalik hajmining ortishi jismoniy chiniqqanlarda asosan qonning sistolik hajmi ortishi hisobiga bo'lsa, jismoniy chiniqmaganlarda u yurak ishining tezlashishi hisobiga bo'ladi. Sistolik hajm yuqori malakali sportchilarda 200 ml gacha yetish mumkin. Jismoniy ish bajarishda yurak muskulining qon bilan ta'minlanishi ancha ortadi. Nisbiy tinch holatda yurak toj tomirlari orqali daqiqasiga 200–250 ml qon o'tadi, jismoniy ish bajarishda esa bu miqdor 3–4 litrgacha yetishi mumkin. Jismoniy ishda qon harakatining tezlashishi bilan qonning gavda bo'ylab aylanib chiqish vaqti qisqaradi. U tinch holatda 21–23 soniya bo'lsa, yengil jismoniy ishda 15 soniyaga, og'ir jismoniy ishda 8–9 soniyaga teng bo'ladi.

Muskul ishi ta'sirida sistolik qon bosimi ko'tarilib 200 mm s.u.gacha yetishi mumkin. Diastolik qon bosimi kam darajada o'zgaradi, ya'ni u biroz ortishi yoki kamayishi yuzaga keladi. Puls bosimi ortadi, uning kamayishi yurak faoliyatining susayishidan yoki periferik qon tomirlarning haddan tashqari torayganidan dalolat beradi. Puls bosimi ishlayotgan organlarda ishlayotgan organdagiga nisbatan kam ortadi. Jismoniy ish ta'sirida vena qon tomirlarida ham qon bosimi ortadi, bu xodisa kuchanish bilan bajariladigan ishlar vaqtida ayniqsa yaqqol ko'rinadi. Qon aylanishining jismoniy ish ta'sirida o'zgarishi bo'yicha yuqorida keltirilgan ma'lumotlar kishining yoshiga, jinsiga, jismoniy chiniqqanligiga, individual xususiyatlariga va qator boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda. Qon-bu organizmning ichki muhiti suyuq (to'qimasi) bo'lib, u asosiy fiziologik va biokimyoviy parametrlarning ma'lum doimiyligini va organlar o'rtasidagi gumoral aloqani

ta'minlaydigan biologik to'qima hisoblanadi. Ikki tushuncha mavjud: plazmadan tashkil topgan periferik qon va uning tarkibida muallaq holda harakatlanadigan qonning shakilli elementlari shuningdek qon tizimi (Lang G. F., 1936 yil), bu periferik qonni, gematopoetik organlarini (suyak iligi, jigar, taloq va limfa tugunlari)ni o'z ichiga oladi. Qon to'qimalarning o'ziga xos shakli bo'lib, bir qator xususiyatlar bilan ajralib turadi: tananing suyuq muhiti va doimiy harakatda, qonning tarkibiy qismlari turli xil yaratilish holatlarga ega, asosan uning tashqarisida hosil bo'ladi va yo'q qilinadi.

Mavzuni uzlashtirish uchun savollar.

1. Qonning fiziologik funksiyalari.
2. Tananing tashqi va ichki muhiti. Gomeostaz tushunchasi va uning mexanizmlari (Klod Bernard).
3. Plazmaning ion tarkibi. Osmotik kontsentratsiya va osmotik bosim tushunchasi. Ichki muhitning osmotik kontsentratsiyasining doimiyligi qiymati. Birliklar va o'lchash usullari.
4. Osmotik va kolloid osmotik (onkotik) qon bosimi. Kapillyarlar va to'qimalar o'rtasida suyuqlik almashinuvida onkotik bosimning roli.
5. Eritrositlar: tuzilish xususiyatlari va funksiyasi. Qizil qon tanachalari soni.
6. Gemoglobin, biokimyoviy tuzilish. Gemoglobinning ideal kislorod tashuvchisi sifatida xususiyatlari. Miqdor va aniqlash usullari. Gemoglobin shakllari va uning hosilalari.
7. Leykotsitlar, ularning turlari, himoya funksiyasi. Oq qon hujayralari sonini aniqlashning klinik ahamiyati.
8. Plazmaning oqsil tarkibi. Tanadagi oqsillarning asosiy funksiyalari.
9. Inson qonining antijenik xususiyatlari. Antigen va Antikor tushunchasi. Tabiiy va immun antikorlar.
10. Inson qonining antigen xususiyatlari.

III – BOB Nafas fiziologiyasi

3.1. Organizm hayoti uchun nafasning ahamiyati.

Inson suvsiz, ayniqsa ovqatlanmay bir necha kun yashashi mumkin, ammo nafas olmay bir necha daqiqa hatto soniya yashay olmasligi hammaga ma'lum. Xo'sh, nafasning bunchalik muhimligi nimadan iborat?

Ma'lumki organizmning normal hayot kechirishi tinimsiz energiya sarfi va uni o'rnini to'ldirilishi bilan boradi. Organizm energiyani asosan ovqat moddalarining oksidlanishi, ya'ni kislorod (O_2) bilan qo'shilishi hisobiga utadi. Oksidlanish reaksiyalari natijasida karbonat angidridi (CO_2) hosil bo'ladi. CO_2 organizmdan chiqarib tashlanadi. Ushbu fiziologik jarayonlar uchun O_2 yetkazib berilishi, CO_2 ni organizmdan chiqarib tashlanishi nafas olish va nafas chiqarish orqali amalga oshadi.

Nafas – bir qancha jarayonlar yigindisi bo'lib, natijada organizm kislorod iste'mol qiladi va karbonat angdrid ajratib chiqaradi.

Odam va yuksak xayvonlarning nafasi quyidagi jarayonlarni uz ichiga oladi:

1) tashqi muxit bilan o'pka alveolalari ortasida havo almashinishi (tashqi nafas, yoki o'pka ventilyatsiyasi).

2) alveolyar havo bilan o'pka kapillyarlaridan utayotgan qon o'rtasida gaz almashinishi (o'pkadagi gazlar diffuziyasi).

3) gazlarning qon bilan tashilishi.

4) to'qima kapillyarlarida qon bilan to'qimalar o'rtasida gaz almashinuvi (tuqimalardagi gazlar diffuziyasi).

5) hujayraning kislorod iste'mol qilishi va karbonat angidrid ajratib chiqarishi (hujayralardagi nafas).

Bu jarayonlardan birinchi to'rt guruhini, ularning boshqarilish mexanizmi va turli sharoitda o'tish xususiyatlarini nafas fiziologiyasi

urganadi. Hujayradagi nafasni asosan biokimyo fani urganadi, u tuqimalardagi oksidlanish jarayonlarini tekshiradi, ushbu jarayonlarda hujayradagi energiyaga boy moddalar parchalanib ichidagi yashirin energiya yuzaga chiqadi.

Tashqi nafas

Tashqi nafas, ya'ni o'pka alveolalari bilan tashqi muhit o'rtasida havo almashinishi ko'krak qafasining ritmik harakatlari natijasida yuzaga keladi. Nafas olinganda ko'krak qafasi va ichidagi o'pka hajmi kattalashadi, ayni vaqtda ulardagi bosim pasayadi va havo yo'llari orqali o'pka alveolariga havo kiradi. Nafas chiqarilganda ko'krak qafasining hajmi kichrayadi, o'pka qisman puchayadi, ichidagi bosim ortadi va havo o'pkadan tashqariga chiqadi.

Alveolalarda alveolyar havo bilan qon o'rtasida gazlar almashadi. Alveolalarga chirmashgan kapillyarlardagi qon alveolyar havo kislorodini yutadi, kapillyalardagi qondan alveolyar havoga esa karbonat angidrid ajralib chiqadi. Nafas olish va chiqarish jarayonida alveollardagi qonning tarkibi betuxtov yangilanib turadi. Nafas olish paytida kislorodga boy havo alveolalarga kiradi, nafas chiqarish paytida esa karbonat angidridga boy havo alveolalardan chiqib ketadi. Alveolyar havo bilan qondagi karbonat angidrid va kislorod shu tariqa ma'lum miqdorda saqlanib turadi.

Demak, nafas organizm bilan tashqi muhit o'rtasidagi gazlar almashinuvidan iborat bo'lib, organizm hayoti uchun nihoyatda zarur jarayondir. Odamda nafas olish organi o'pka bo'ladi, oksidlanish reaksiyalari esa hujayralarda bo'ladi. Kislorodni o'pkadan hujayralarga, CO_2 ni hujayralardan o'pkaga olib borilishi qon orqali amalga oshiriladi. Nafasdagi bu jarayonlarni hisobga olgan holda nafasni beshta bosqichga bo'lish mumkin:

1. Tashqi nafas yoki o'pka bilan tashqi muhit o'rtasidagi gazlar almashinuvi;
2. O'pkadagi havo bilan qon o'rtasidagi gazlar almashinuvi;

3. Gazlarni qon orqali tashilishi;
4. To'qima bilan qon o'rtasidagi gazlar almashinuvi;
5. To'qimalarning O_2 o'zlashtirilishi va CO_2 ajratishi.

O'pka bilan tashqi muhit o'rtasidagi gazlar almashinuvi haqida tushunchaga ega bo'lish uchun nafas organlarining tuzilishi haqida aniq tasavvurga ega bo'lish kerak.

Nafas olish organlari havo yo'llaridan burun bo'shlig'i, burun halqum, hiqildoq, kekirdak, bronxlar, bronxiolalar va gazlar almashinuvi bo'lib utadigan qism alveolalardan tashkil topgan. Nafas olish va nafas chiqarishda o'pka orqali o'tgan havo bilan qon o'rtasida gazlar almashinuvi sodir bo'ladi. Nafas olish va nafas chiqarish mexanizmi. O'pkaga havoning kirishi va o'pkadan havoni chiqishi o'pka atrofidagi havo bosimining o'zgarishiga bog'liq bo'ladi. Ma'lumki o'pka ko'krak qafasida joylashgan. Har bir o'pka (chap va o'ng) sirti plevra pardasi bilan qoplangan. Ko'krak qafasining ichki yuzasi ham plevra pardasi bilan o'ralgan.

Bu ikki parda o'rtasidagi tirqish germetik yopiq bo'ladi. O'pka to'qimasining elastikligi sababli plevra aro bo'shliqdagi bosim atmosfera bosimidan kam bo'ladi. Bu manfiy bosim nafas olish vaqtida 4–5 mm simob ustuniga, nafas chiqarish vaqtida 2 mm simob ustuniga teng bo'ladi. Chuqur nafas olish vaqtida 10–15 mm simob ustuniga tenglashadi. Agar o'pka to'qimasi elastik bo'lmaganda o'pkadagi bosim atmosfera bosimiga teng bo'lar edi. O'pka to'qimasi elastikligi sababli o'pkaning ortiqcha cho'zilishiga qarshilik qiladi. Alveolalarning ichki yuzasi yupqa qavat suyuqlik bilan qoplangan. Bu suyuqlik qavati ham tortilish kuchiga ega. O'pkaning ortiqcha cho'zilmasligida bu kuch ham ma'lum ahamiyat kasb etadi.

Nafas olish ko'krak qafasining kengayishi oqibatida yuzaga keladi. Qobirg'alar ko'tarilish diafragma qisqarganida ko'krak qafasi kengayib plevralar aro bo'shliqda havo bosimi kamayadi. Atmosfera havosining bosimi plevralar aro bo'shliqdagi bosimdan ortiq bo'lgani

sababli havo burun bo'shlig'i orqali havo yo'llaridan o'tib, alveolalarni to'ldiradi, o'pka kattalashadi, ya'ni nafas olish yuzaga keladi. Nafas chiqarish ko'krak qafasining kichrayishi natijasida sodir bo'ladi.

Qobirg'alar pastga tushishi, diafragma bo'shashishi oqibatida ko'krak qafasi torayadi. Bu vaqtda plevralar aro bo'shliqdagi bosim ortadi, o'pkaning sirtidan siqib undan havoni haydab chiqaradi, ya'ni nafas chiqarish yuzaga keladi.

Ko'krak qafasining hajmi o'zgarishini ta'minlaydigan qobirg'alarning harakati, ayniqsa nafas qobirg'alar aro muskullar va boshqa nafas muskullarining qisqarishi tufayli amalga oshadi.

Tashqi nafas ko'rsatkichlariga nafas olish soni, nafas chuqurligi, o'pkaning tiriklik sig'imi, o'pka ventilyatsiyasining hajmi kiradi. Bir daqiqada o'rta yoshli kishilar o'rtacha hisobda 16 - 18 marta nafas oladi. Jismoniy yaxshi chiniquqan kishilarda bu ko'rsatkich 6-8 L ga teng bo'ladi. jismoniy ish bajarishda bir daqiqadagi nafas olish soni 50-60ga boradi. Ba'zi adabiyotlardagi dalillarga ko'ra jismoniy ish bajarishda ba'zi sportchilardan nafas olish soni bir daqiqada 100 gacha yetishi kuzatilgan.

3.2. O'pkaning tirilik sigimi.

Chuqur nafas olishdan keyin chuqur nafas chiqarishda o'pkadan chiqadigan havo miqdori o'pkaning tiriklik sig'imi deb ataladi. Upkaning tiriklik sig'imi spirometr asbobi yordamida o'lchanadi. Biroq kishi har qancha urinmasin o'pkadagi havoning hammasini chiqarib bo'lmaydi, o'pkada havo hajmi qoldiq havo deb yuritiladi.

Qoldiq havoning o'pkadan chiqarish mumkin emasligi chuqur nafas chiqarishda ham o'pkaning butunlay puchayib qolmasligidir. Shunday qilib o'pkadagi havo o'pkaning tiriklik sigimi va qoldiq havodan tashkil topadi. Qoldiq havo nomi organizm tug'ilganidan keyin birinchi nafas olishda o'pkaga kirgan havoning bir qismi o'pkada

qolish bilan bog'liq. Qoldiq havo nomi organizm tug'ilganidan keyin birinchi nafas olishda o'pkaga kirgan havoning bir qismi o'pkada qolish bilan bog'liq. Qoldiq havo hajmi o'rta yoshli kishilarda 1200-1500ml atrofida bo'ladi.

O'pkaning tirilik sigimi (O'TS) nafas havosi, nafas olishning rezerv hajmi va nafas chiqarishning rezerv hajmidan tashkil topadi. O'TS o'rta yoshli kishilarda o'rtacha hisobda 4,0 l ga teng bo'ladi. Nafas havosi kishining odatdagi nafas olib, nafas chiqarishida o'pka orqali o'tadigan havo miqdori bo'lib, u 500ml yoki 0,5 l atrofida bo'ladi. Nafas olishning rezerv hajmi odatdagi nafas olishdan keyin qo'shimcha chuqur nafas olishda o'pkaga kiradigan havo hajmi bo'lib, u 2500 ml atrofida bo'ladi. Nafas chiqarishning rezerv hajmi deb, odatdagi nafas chiqarishdan keyin chuqur nafas chiqarishda o'pkadan chiqqan havo miqdoriga aytiladi.

U o'rtacha hisobida 1000ml ga teng bo'ladi. Shunday qilib bizning keltirgan hajmlarimiz bo'ycha O'TS: $500+2500+4000\text{ml}$ yoki 4,0 L bo'lishi mumkin. O'pkaning tiriklik sigimi kishining jinsiga, yoshiga, kasbiga, jismoniy chiniqqanligiga va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. O'TS kattalarda ularning individual xususiyatlar va kasbiga qarab 2,5 L dan 8,0 Lgacha tebranadi. Ayniqsa sportning suv bilan bog'liq turlari vakillarida, alpinistlarda boshqa kasb egalariga nisbatan yuqori (7,0-8,0 L) bo'ladi.

3.3. Nafasning daqiqalik hajmi yoki o'pka ventilyatsiyasi.

Bu bir daqiqa davomida o'pka orqali o'tgan havo miqdori bo'lib, nisbiy tinch holatda o'rta yoshli kishilarda 6 - 8 L ga teng bo'ladi. O'pka ventilyatsiyasining miqdorini bir daqiqa davomida nafas olish sonini nafas havosi hajmiga ko'paytirish orqali ham aniqlash mumkin. Lekin uni aniqlashda gaz soatlaridan, gaz miqdorini hisoblagich asbobidan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Nafasning daqiqalik hajmi jismoniy ish bajarishda 20 - 25 marta ortishi mumkin. U jismoniy chiniqmagan kishilarda jismoniy chiniqqanlarga nisbatan bir muncha kam bo'ladi. Undan tashqari, jismoniy chiniqmagan kishilarda nafasning daqiqalik hajmi asosan, nafas olish sonini ortishi hisobiga ko'payadi. Jismoniy chiniqqanlarda esa, nafas chuqurligining ortishi hisobiga ko'payadi. Bu nafas muskullarining ancha tejamli ishlashini ta'minlaydi.

Chunki tinch holatda nafas muskullari ishiga bir daqiqada 5 – 10 ml O₂ sarflansa, jismoniy ishda u 300 – 500 ml gacha yetishi mumkin. Bu organizmdagi umumiy sarflanayotgan energiyaning 15% ni tashkil etadi.

“O'lik bo'shliq” va uning ahamiyati. Nafasga olingan havoning hammasi gazlar almashinuvida ishtirok etmaydi, uning taxminan 1/3 qismi 150 ml atrofida havo yo'llarida qoladi. Havo yo'llarida gazlar almashinuvi bo'lmasligi sababli uni *“o'lik bo'shliq”* deb atashadi. Biroq havo yo'llarida gazlar almashinuvi bo'lmasa ham nafas olishda muhim ahamiyatga ega. Havo nafas yo'llaridan o'tishda turli chang, zarrachalardan tozalanadi, iliydi va suv bug'lari bilan namlanadi.

Bu jarayonlar nafas olishda o'pkaga iflos, sovuq, quruq havo kirishining oldini oladi, o'pkani zararlanishidan saqlaydi. Havo yo'llari burun teshigidan, to bronxlargacha egri bugri va tukli epiteliya bilan qoplangani sababli nafas olishda havo ularga urilib o'tishda tozalanadi va isiydi. Havo yo'llari devoriga yopishib qolgan zarrachalar tukli epiteliyning doim harakatlanib turishi orqali tashqariga tomon surib turiladi va chiqarib tashlanadi.

O'pkada gazlar almashinuvi. Qon kichik doira bo'ylab harakatlanishida qon bilan o'pka alveolalaridagi havo o'rtasida gazlar almashinuvi bo'ladi. Alveola devori ham va u orqali o'tgan kapilyarlar devori ham bir qavatli epiteliydan tuzilgan. Bu yerda diffuziya yo'li bilan kislorod alveoladan qonga, karbonat angidridi qondan alveolaga o'tadi.

Kislorodning alveoladan qonga karbonat angidridining qondan alveolaga o'tishi bu gazlarning alveola havosidagi va qondagi *partial* bosimining farqiga bog'liq bo'ladi. Vena – qonida CO_2 ning bosimi alveola havosidagi CO_2 bosimidan 40 mm simob ustuniga ko'p. Shu sababli CO_2 qondan alveola bo'shlig'iga o'tadi. O_2 ning *partial* bosimi aksincha vena qonida alveola havosidagiga nisbatan 62 mm simob ustuniga kam. Shuning uchun O_2 alveoladan qonga o'tadi.

Demak o'pkadagi gazlar almashinuvi gazlar *partial* bosimining farqiga bog'liq bo'lib, gaz *partial* bosimi ko'p tomondan *partial* bosimi kam tomonga o'tadi. O'pkada gazlar diffuziyasi uchun nihoyatda qulay sharoit bo'ladi. Bir tomondan yuqoriga aytilganidek alveola va uning devoridagi kapillyar devori bir qavatli epitelyadan tuzilganligi bo'lsa, ikkinchi tomondan, o'pka alveolarining kapillyar tomirlar bilan tutashadigan yuzasining umumiy sathi 90 m atrofida bo'lishidir. Bunday qulaylik o'pka bilan qon o'rtasida gazlar almashinuvini juda osonlashtiradi.

Gazlarning qon orqali tashilishi. Nafas olish va nafas chiqarishda asosan kislorod va karbonat angidridi qatnashadi. Qon orqali bu gazlarning tashilishi asosan kimyoviy yo'l bilan bog'langan holatda bo'ladi. O_2 ning qon orqali tashilishi. Kislorod qonda asosan ikki xil shaklda bo'ladi: erigan gazlar holatida va gemoglobin bilan bog'langan holatda. Ergan holatdagi O_2 juda kam miqdorda, hammasi bo'lib, 100 ml qonda 0,3 ml ga teng bo'ladi. Shuning uchun O_2 qon orqali tashilishi asosan gemoglobin bilan birikkan oksigemoglobin shaklida bo'ladi. 1gr. Gemoglobin 1,34 ml O_2 ni biriktiradi. 100 ml qondagi gemoglobin biriktirgan kislorodning miqdori qonning kislorod sig'imi deb yuritiladi. Qonning kislorod sig'imi me'yorida 20 – 22 hajmga teng bo'ladi. Bu qon tarkibida 16 gr. % atrofida gemoglobin bo'lishiga to'g'ri keladi. Shunday qilib, O_2 ning qon orqali tashilishi ya'ni o'pkadan to'qimalarga olib borilishi oksigemoglobin shaklida bo'ladi.

Partsial bosim – gazlar aralashmasidagi har bir gazning oʻzini bergan bosimi hisoblanadi. Oksigemoglobin toʻqimalarga borganda undan O_2 osonlik bilan ajraladi va toʻqimaga oʻtadi. O_2 ning toʻqimaga oʻtishiga sabab qondagiga nisbatan toʻqimalarda O_2 ning partsial bosimini pastligidir. Oksigemoglobinning parchalanishiga muhit reaksiyasi va harorat taʼsir etadi. Qon reaksiyasining kislotali tomonga surilishi haroratning koʻtarilishi oksigemoglobin parchalanishini tezlashtiradi.

Qon reaksiyasining ishqoriy tomonga surilishi va haroratning pasayishi oksigemoglobin parchalanishini sekinlashtiradi. Muskul ishi vaqtida muskullarda sut kislotasi, koʻmir kislotasi hosil boʻlishi, haroratning koʻtarilishi oksigemoglobin parchalanishini tezlashtirib, muskullarning kislorod bilan taʼminlanishini kuchaytiradi. Qonning oʻpka orqali oʻtishida oksigemoglobin hosil boʻlishi va toʻqimalar orqali oʻtishida oksigemoglobinning parchalanishi kislorodning partsial bosimiga bogʻliq boʻladi. Bu bogʻlanish murakkab mutanosibda boʻlib, u lotincha harfini eslatadi. Bu chiziqli oksigemoglobin parchalanishining egri chizigʻi nomi bilan yuritilib, uni pastdan yuqoriga koʻtarilishi oksigemoglobin H va O_2 hosil boʻlishini, yuqoridan pastga yoʻnalishi esa oksigemoglobinning parchalanishini ifodalaydi. Kislorodning partsial bosimi 100 mm s.u. ga teng boʻlganida qonning O_2 bilan toʻyinishi 96% ga barobar. Kislorod partsial bosimining maʼlum darajasigacha 60– 70 mm s. u. gacha pasayishida oksigemoglobin parchalanishi juda sekin pasayadi.

Kislorodning partsial bosimi keskin pasayishida oksigemoglobin parchalanishi kuchli tezlashadi. Kislorodini bergan oksigemoglobin qaytarilgan gemoglobinga aylanadi. Karbonat angidridi CO_2 ning qon orqali toʻqimalardan oʻpkaga tashilishi turli shaklda boʻladi. Karbonat angidridining juda kam qismi 100 ml qonda 3 ml erigan holatda keltiriladi. Uning asosiy qismi birikma holatida – koʻmir kislotasi, bikarbonatlar Na HCO va KNSO shaklida tashiladi.

Qandaydir qismi gemoglobin bilan birikkan – karbogemoglobin ko‘rinishida o‘pkaga keltiriladi. Karbonat angidridining biokarbonat shaklida keltirilishi eritrositlardagi ko‘mir angidridi fermenti ishtrokida bo‘ladi. Qon o‘pka orqali o‘tishida hosil bo‘ladigan oksigemoglobin biokarbonat bilan reaksiyaga kirishadi va ko‘mir kislotasi hosil bo‘ladi. Ko‘mir kislotasi suv va karbonat angidridiga parchalanadi. Karbonat angidridi alveolaga o‘tib nafas chiqarishda tashqariga ajratiladi. Shuningdek karbogemoglobin o‘pkaga kelganida parchalanib gemoglobin kislorodni biriktiradi, karbonat angidridi o‘pka orqali tashqariga chiqariladi.

Shunday qilib to‘qimalarda tinimsiz hosil bo‘lib turadigan karbonat angidridining qon orqali o‘pkaga keltirishi asosan bikarbonatlar va karbogemoglobin shaklida bo‘ladi.

Qon bilan to‘qimalar o‘rtasida gazlar almashinuvi. Kislorodning qondan to‘qimaga o‘tishi xuddi o‘pkadagi gazlar almashinuviga o‘xshash partsial bosim farqiga bog‘liq bo‘ladi. To‘qimaga o‘tgan kislorod hujayra mitoxondriylaridagi bioenergiya hosil bo‘lish jarayonlarida ishlatiladi. To‘qimalar faoliyatiga qanchalik shiddatli bo‘lsa, ularda kislorod bosimi shunchalik tez pasayadi. Bu o‘z navbatida to‘qimaga borgan qondagi oksigemoglobin parchalanishini tezlashtiradi. Kislorodning to‘qimaga o‘tishi va karbonat angidridining to‘qimadan vena qoniga o‘tishi to‘qima oraliq suyuqligi orqali bo‘ladi.

To‘qimalarning shiddatli faoliyatida kislorodning bosimi nolga tenglashishi mumkin. To‘qima oraliq suyuqligida O_2 ning partsial bosimi 20–40 mm s.u. ga karbonat angidridining bosimi 60 mm s.u. ga yetadi, oraliq suyuqligida o‘rtacha hisobda 46 mm s.u. ni tashkil etadi. Arteriya qonida esa karbonat angidridining bosimi 40 mm s.u. ga teng.

Kislorod va karbonat angidridi bosimlarining qon bilan to‘qimadagi farqi to‘qima bilan qon o‘rtasidagi gazlar almashinuvining ta‘minlaydi. Qonning to‘qimalar orqali o‘tishida hamma kislorod sarflanadi.

Shu sababli vena qonida 12–14% atrofida kislorod bo‘ladi. Arteriya qoni bilan vena qonidagi kislorod miqdorining farqi (arteriya venoz farq) AVF deb yuritiladi. Bu farq organizmning nisbiy tinch holatida 100 ml qon atrofida bo‘ladi. Muskul ishini bajarishda AVF O_2 uchun 15–17 ml ni tashkil etadi, chunki jismoniy ish bajarishda ishlayotgan muskullar, arteriya qonidagi ko‘p miqdorida kislorod oladi. Bu ishlayotgan to‘qimalarda kislotali mahsulotlar to‘planishi, harorat ko‘tarilishi ta’sirida rivojlanadi.

AVF O_2 ni qonning daqiqalik hajmini aniqlash bilan organizmdagi kislorod sarfini bilish mumkin. Nisbiy tinch holatda AVF – 6 ml, qonning daqiqalik hajmi – 400 ml deb olsak, bir daqiqada sarflanayotgan kislorod $400 \times 6 = 240$ ml ga tengligini aniqlash qiyin emas.

Tinch holatda organizm o‘rtacha hisobda 200 - 300 ml kislorod sarflaydi. Bu holat qon aylanish tajribasida yaqqol ko‘rsatilgan. Olimlar ikkita itning bo‘yin qismida uyqu arteriyalarini ochib kesadi va ularni chalkashtirib nay orqali tutashtiradi. Bundan bir itning yuragidan kelayotgan qon ikkinchi itning bosh miyasidagi tomirlar orqali o‘tadi, ikkinchi itning yuragidan kelayotgan qon esa birinchi itning bosh miyasidagi tomirlar orqali o‘tadi. Uyqu arteriyalari shunday ulangan itlardan bittasining kekirtagini qisish bilan nafas olish to‘xtatilsa, ikkinchi itning nafas olish ikki marta tezlashadi.

Chunki nafas olish to‘xtatilgan itning qonida CO_2 konsentratsiyasi ortadi. Bunday qon nafas olayotgan itning bosh miyasi orqali o‘tishida nafas markazi tonusini oshiradi. Natijada nafas olish soni ortadi. Agar kekirdakka qo‘yilgan qisqich olinsa bu it ham nafas ola boshlashi bilan ikkinchi itning nafas olishi sekinlashadi.

3.4 Jismoniy ish bajarishda nafasning o‘zgarishi.

Qon aylanishi bilan birga nafas tufayli organizm o‘z ehtiyojlariga yarasha kislorod bilan ta’minlanar va uzida xosil buladigan karbonat angidrididan xalos bular ekan, nafas intensivligi oksidlanish jarayonlarining intensivligiga bog‘liq ekanligi tushunarlidir.

Nafas harakatlarining chuqurligi va chastotasi tinch holatda kamayadi, ish bajarish vaqtida oshadi, ish qancha jadal bo'lsa, nafas harakatlari ushancha ko'p kuchayadi. Masalan, jadal ish vaqtida o'pka ventilyatsiyasining hajmi minutiga 50 l gacha va hatto (shug'ullangan kishilarda kishilarda) 100 l gacha yetadi. Ish vaqtida nafas kuchayishi bilan bir vaqtda yurak faoliyati ham kuchayib, yurakning daqiqalik hajmi oshadi. O'pka ventilyatsiyasi va yurakning minutlik hajmi bajarilayotgan ish miqdoriga hamda oksidlanish jarayonlarining kuchayishiga qarab oshadi.

Odam tinch turganda kislorod iste'mol kilishi minutiga 250 – 350 ml ga, ish vaqtida 4500 – 5000 ml ga yetishi mumkin. Ish vaqtida sistolik hajm uch hissa 70 dan 200 ml gacha, yurakning qisqarishlar chastotasi 2 va hatto 3 barobar oshgani (minutiga 70 dan 150 gacha hatto 200 martagacha urgani) uchun ham shunchalik kup kislorod tashib berilishi mumkin. Jismoniy ish vaqtida kislorod iste'mol qilish minutiga 100ml dan ortganda qonning daqiqalik hajmi taminan 800 – 1000 ml ko'payishi hisoblab topilgan. Ish vaqtida eritrositlarning qon depolaridan chiqishi va terlash tufayli qondagi suv kamayishi buning natijasida esa qonning quyuqlashishi va gemogloblin konsentratsiyasining ko'tarilishi, binobarin, qonning kislorod sigimi ortishi uning kislorod tashishini oshiradi.

Jadal jismoniy ish bajarilayotganda o'pka ventilyatsiyasi va qonning daqiqalik hajmini oshiradigan sabablardan biri shuki, to'qimalarda sut kislotasi to'planib va qonga o'tib turadi. Ayni vaqtda qondagi sut kislotasi muskullar tinch turganidagi 5 -22 mg% o'miga 50 – 100 mg% ba'zida 200 mg % gacha yetishi mumkin. Sut kislotasi karbonat kislotasini natriy va kaliy ionlari bilan boglanishidan maxrum qiladi, shuning natijasida qondagi karbonat angidrid tarangligi oshib, nafas markazi bevosita va refleks yuli bilan qo'zg'aladi. Zo'r berib ishlayotgan hujayralarga kislarod yetishmay qoladi va sut kislotasining bir qismi parchalanishining oxirgi maxsulotlari bulgan karbonat angidrid hamda suvgacha oksidlana olmaydi, shuning uchun muskullar

bilan ish bajarilayotganda sut kislotasi yigilib qoladi. Bunday holatni A.Xil kislorod qarzdorlik deb atagan. Muskullar bilan juda jadal ish bajarilayotganda, masalan, sportchilar nihoyatda og'ir musobaqalarda qatnashayotganda kislorod qarzdorlik paydo bo'ladi.

Muskullar ishlayotganda hosil bulgan sut kislotasining oksidlanishi va undan glyukozaning resintezlanishi ish tamom bo'lgandan so'ng tiklanish davrida tugallanadi. Organizmda to'plangan sut kislotasining ortiqcha miqdori yuqolishi uchun yetarlicha intensiv nafas olish shu tiklanish davrida saqlanib turadi.

Jismoniy ish ta'sirida organizmning kislorodga bo'lgan ehtiyoji ortadi. Bajariladigan ishning shiddatli, turi va muddatiga qarab 1 daqiqadagi kislorod o'zlashtirish 5– 6 litrgacha yetadi. Shu bilan bir vaqtda to'qimalarda CO_2 hosil bo'lishi ham kuchayadi. To'qimalarda CO_2 miqdorining ortishi, qonda kislorod miqdorining kamayishi, aorta yoyi va uyqu arteriyasining bo'linish joyida joylashgan xemoretseptorlarni ta'sirlash bilan reflektor yo'l orqali nafasni tezlashtiradi va chuqurlashtiradi.

Muskuil ishida nafasning tezlashishi qon tarkibining o'zgarishi ta'sir etmasdan oldinroq boshlanadi. Bu jarayon ishlayotgan muskullardagi retseptorlardan nafas markaziga impulslar ta'sirida yuzaga keladi. Nafasning gumarol yo'l bilan o'zgarishi birozdan keyin qo'shiladi. Shunday qilib muskuil ishida nafasning o'zgarishi asab yo'li bilan va gumarol yo'l orqali bo'ladi.

Nafas chiqarish to'xtab, nafas olish yuzaga keladi. Bu dalillar o'pka to'qimalaridagi retseptorlarning nafas olish vaqtida qo'zg'alishi nafas olish markazi ishini tormozlaydi va nafas chiqarishning yuzaga kelishiga sabab bo'ladi, degan xulosani keltirib chiqaradi. Nafas chiqarish tugaganidan keyin yana nafas olish markazi qo'zg'aladi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, nafas olish nafas chiqarishni, nafas chiqarish esa nafas olishni keltiradi.

Nafas markaziga faqat o'pka to'qimalardagi retseptorlar qo'zg'olishi ta'sir ko'rsatmay, balki harakat apparati va tananing boshqa qismlaridagi, masalan qon tomirlari devoridagi, teridagi retseptorlarda bo'ladigan qo'zg'olishlar ham ta'sir etadi. Masalan, teriga to'satdan sovuq suv tegishida nafasni o'zgarishi kuzatiladi.

Jismoniy ishda nafasning o'zgarishi kishining yoshiga, jinsiga, individual xususiyatlariga, organizmning jismoniy chiniqanligiga va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Shuni aytish kerakki, hamma vaqt har qanday jismoniy ishni bajarishda organizmning kislorodga bo'lgan ehtiyoji to'la qondirilavermaydi.

Nafasning boshqarilishi. Nafas olish va nafas chiqarish jarayonlarining ketma ket avtomat holda sodir bo'lishi ma'lum. Lekin bu hodisa qanday yo'l bilan yuzaga kelishini hamma ham bilavermaydi. O'rni kelganda shuni eslatish kerakki, organizmning hamma sistemalari ishining boshqarilishi asosan asab tizimi va qon orqali amalga oshadi. Nafas harakatlarining yuzaga kelishi va ularning o'zgartirilishi ham yuqoridagi yo'llar orqali bo'ladi.

Nafas markazi

Nafas markazi markaziy nerv sistemasining turli bo'limlarida joylashgan, nafas muskullarining kelishib ritmik ravishda qisqarishini ta'minlaydigan va tashqi muxitning hamda organizm ichki muhitining o'zgaruvchan sharoitiga nafasni moslashtiradigan nerv hujayralari yigindisi nafas markazi deb ataladi. Nerv xujayralarining ba'zi guruhleri nafas muskullarining ritmik faoliyati uchun g'oyat zarur.

Ular tor ma'nodagi nafas markazini tashkil qilib, uzunchoq miyaning retikulyar formatsiyasida joylashgan. Ana shu xujayralar funksiyasining buzilishi natijasida nafas muskullari falajlanib, nafas to'xtab qoladi.

Nafasning asab yo'li bilan boshqarilishi

1885 yilda N.A. Mislavskiy uzunchoq miya IV-qorincha tubida nafas olish va nafas chiqarish markazlari joylashganini aniqlaydi.

Bu markazlarda yuzaga kelgan impulslar orqa miyada joylashgan nafas markazlari orqali nafas muskullarining ichki va tashqi qovirg'alar aro muskullar, diafragma muskuli, ishga tushirilishi bilan nafas olish va nafas chiqarishni yuzaga keltiradi.

Uzunchoq miyadagi bu nafas markazlarining tartib bilan qo'zg'olishi o'rta miyada joylashgan markaz ta'sirida bo'ladi. Shu bilan bir vaqtda nafasning boshqarilishida markaziy nerv sistemasininig boshqa bo'limlari oraliq miya, bosh miya yarimsharlari po'stlog'i ham ishtirok etishini ko'rsatish kerak. Masalan, nafasning ixtiyoriy va shartli refleks orqali o'zgartirilishi nafasning bosh miya po'stlog'i orqali boshqarilishining dalilidir.

Nafasning uzunchoq miyadagi markazlarining qo'zg'alishida o'pka to'qimasidagi retseptorlardan va nafas muskullari retseptorlaridan bo'ladigan impulslar muhim rol o'ynaydi. O'pka to'qimasidan nafas markaziga boradigan impulslar adashgan nerv tarkibidagi afferent tola orqali o'tadi. Adashgan nerv tolasining hayvonning bo'yni qismidan kesish bilan o'tkazilganidan keyin, nafasning keskin sekinlashishi va chuqurlashishini kuzatilgan. Kesilgan asabning markaziy uchi nafas olish vaqtida ta'sirlansa nafas olish to'xtab nafas chiqarish yuzaga keladi, nafas chiqarish vaqtida ta'sirlansa, aksincha nafas chiqarish to'xtab nafas olish yuzaga keladi. Jismoniy ishda nafasning o'zgarishi faqat tezlashish orqali bo'lmay, balki nafas olish chuqurlashadi ham.

Natijada o'pka ventilyatsiyasi ortadi, og'ir jismoniy ishlar bajarishda u 150-160 l ga yetishi mumkin. Lekin jismoniy ish bajarishda organizmning kislorodga talabining qondirilishi faqat nafas tizimi ishining kuchayishi orqali bo'lmay, unda qon, qon aylanish o'pkada gazlarning diffuziyalanish darajasi, to'qimalarning qondan kislorodni o'zlashtirish qobiliyati kabi qator omillarga bog'liq.

Mazkur qismda biz jismoniy ish bajarishda nafas organlari ishi ustida ko'proq gap yuritamiz. Muskul ishida nafasning o'zgarishi ba'zi

holatlarda, masalan, sportsilar start oldi holatida organizm hali ishga kirishmasidan oldinroq yuzaga keladi. Nafasning bunday o'zgarishi shartli refleks yo'li bilan sodir bo'ladi, ya'ni sportchi bo'ladigan musobaqa haqida eshitish, musobaqa o'tkaziladigan joyni ko'rish, startda turishi ta'sirida nafasning tezlashishi bosh miya po'stolog'i ishtrokida va buyrak usti bezidan adrenalin garmoninig ajralishi natijasida yuzaga keladi. Bosh miya yarim sharlar po'stlog'i nafas harakatlarini bajariladigan jismoniy ishga moslashishda asosiy ahamiyatga ega bo'ladi. Bu bilan jismoniy ish bajarilishida organizmning kislorod bilan ta'minlanishining samarali darajasiga erishiladi.

3.5. Nafasning gumarol yo'l bilan boshqarilishi

Qon tarkibida karbonat angidridi, turli kislota va moddalar miqdorining ortishi nafas markazi tonusini ortishiga, natijada nafasning tezlashishiga, chuqurlashishiga olib keladi. Qon tarkibida ayniqsa karbonat angidridi kontsentratsiyasining ortishi va kislorodning kamayishi nafas markazi qo'zg'olishini kuchaytiradi.

Inson tug'ilganidan keyin birinchi nafas olishi, ya'ni tashqi nafasning boshlanishi qon tarkibida CO_2 ning ortishi va O_2 ning kamayishi natijasida yuzaga keladi. Qon tarkibidagi CO_2 turli kislotali moddalar qon tomirlar devoridagi xemoretseptorlarga ta'sir etish bilan nafas markazining tonusini oshiradi. Bunday xemoretseptorlar uzunchoq miya yuzasida ham borligi aniqlangan. Ma'lumki, qon gavdaning hamma to'qimalari orqali o'tadi, shu jumladan nafas markazi orqali ham o'tadi.

Bundan xulosa qilish mumkinki qon tarkibining o'zgarishi nafas markazi ishiga ta'sir etadi va nafasning o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Atmosfera bosimi va tarkibi o'zgarishining nafasga ta'siri

Nafas havosi tarkibida turli gazlar, zarrachalar, uchuvchan moddalar kontsentratsiyasining ma'lum miqdorda bo'lishi nafasning o'zgarishiga olib keladi. Masalan havo tarkibida karbonat angidridining ortishi nafas olish jarayonini tezlashtiradi. Nafasga CO_2 ning bunday ta'sirini biroz vaqt davomida nafasni rezina xaltaga chiqarish va undan nafas olish orqali kuzatish mumkin. Vaqt o'tgan sari nafas olish tezlasha boradi. Chunki xaltadagi havo tarkibida O_2 kamayib, CO_2 miqdori ko'payadi. Nafasga olinadigan havo toza, undan kislorod miqdori yetarli bo'lsa nafas olish normal, oson bo'ladi.

Atmosfera bosimi pasayib boradigan tog'lik sharoitlarda balandlikka yuqori ko'tarilgan sari nafas tezlasha boradi va yuzaki bo'ladi, nafas chuqurligi kamayadi. Jismoniy chiniqmagan va moslashmagan kishilarda dengiz sathidan 4000, 5000 m balandliklarda tog' kasalligi yuzaga keladi. Chunki dengiz satxi bilan teng tekislikda atmosfera bosimi 760 mm s.u. teng bo'lib, kislorodning partsial bosimi 159 mm s.u. ni tashkil etadi. Dengiz sathidan 5000 m balandlikka atmosfera bosimi deyarli ikki marta kamayadi, kislorodning partsial bosimi 80 mm s.u. ga tenglashadi.

To'qimalarda kislorod yetishmasligi yuzaga keladi. Buning oqibatida puls tezlashadi, muskullar kuchining kamayishi, ularning titrashi yuzaga keladi, nafas tezlashadi, ko'rish, eshitish o'tkirligi pasayadi, bosh og'riydi, charchash, ba'zida hushdan ketish bilan tugaydi, asab – ruhiy buzilishlar yuzaga keladi. Keltirilgan funktsional buzilishlarning kelib chiqishiga asosiy sabab organizmning kislorod bilan yetarli ta'minlamaganligi sabab bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda. Nafas olish-bu organizmga kislorod etkazib berishni ta'minlaydigan fiziologik jarayonlar to'plami bo'lib, uni to'qimalar tomonidan oksidlanish tiklanish reaksiyalari va tanadan karbonat angidridni chiqarib tashlash uchun ishlatishdir. Organizmning normal hayot kechirishi tinimsiz energiya sarfi va uni o'rnini to'ldirilishi bilan boradi.

Organizm energiyani asosan ovqat moddalarining oksidlanishi, ya'ni kislorod (O_2) bilan qo'shilishi hisobiga utadi. Oksidlanish reaksiyalari natijasida karbonat angidridi (CO_2) hosil bo'ladi. CO_2 organizmdan chiqarib tashlanadi. Ushbu fiziologik jarayonlar uchun O_2 yetkazib berilishi, CO_2 ni organizmdan chiqarib tashlanishi nafas olish va nafas chiqarish jarayonlari orqali amalga oshadi.

Mavzuni uzlashtirish uchun savollar.

1. Nafas olish tizimi tomonidan bajariladigan funksiyalar.
2. Kislorod va karbonat angidridning aerogematik to'siq orqali tarqalishi
3. Nafas olish gazlarini qon bilan tashish.
4. Gemoglobinning kislorod sig'imi ko'rsatkichi.
5. Nafas olish yo'llarining himoya funksiyalari.
6. Nafas olishning sifat va miqdoriy ko'rsatkichlari.
7. Balandlikda nafas olish xususiyatlari.
8. Chuqurlikda nafas olish xususiyatlari.
9. Tashqi nafas olishni o'rganish usullari.

IV- BOB Ovqat hazm qilish fiziologiyasi

Ovqat hazm qilishning mohiyati. Ovqat hazm qilish organlariga har xil kenglikdagi hazm yo'li, og'iz bo'shlig'i, halqum, qizil o'ngach, oshqozon, o'n ikki barmoqli ichak, ingichka ichak, yo'g'on ichak va to'g'ri ichak hamda hazm bezlari, so'lak bezlari, me'da bezlari, me'da osti bezi, ichak bezlari va jigar kiradi. Ovqat moddalari organizmning hayotiy jarayonlari uchun zarur bo'lgan oqsillar, yog'lar, karbon suvlar, mineral tuzlar, suv, vitaminlarga ega.

Bu moddalardan oqsillar, yog'lar, karbon suvlar tabiiy holatda qonga so'rilishi va to'qimalarga borishi mumkin emas. Ular qonga so'rilishi uchun ovqat hazm qilish yo'lida parchalanishi, oddiy qismlarga aylanishi zarur. Shundan keyin qonga so'rilib to'qimalarga boradi. Bu moddalar organizmda energiya manbai va qurilish materiali bo'lib xizmat qiladi, organizmning o'sishi va rivojlanishi uchun sarflanadi.

Oqsillar, yog'lar va karbonsuvlar ovqat hazm qilish yo'lga tushganda mexanik va kimyoviy ta'sirlarga uchraydi, ya'ni maydalanadi, eziladi, fermentlar ta'sirida parchalanadi. Fermentlar yoki biologik katalizatorlar ovqat hazm qilish bezlarining shirasi tarkibida bo'ladi. Ular tana haroratida, ma'lum reaksiyada (kislotali yoki ishqoriy) faol bo'lib, ma'lum ferment, ma'lum moddaga ta'sir ko'rsatadi. Hazm fermentlari ta'siri bo'yicha uchta guruhga bo'linadi: proteazalar, karbogidrazalar, lipazalar.

Proteazalar oqsillarga ta'sir etib ularni aminokislotalargacha, karbogidrazalar karbonsuvlar monosoxoridlargacha, lipazalar yog'larni glitserin va yog' kislotalarigacha parchalaydi. Aminokislotalar va monosoxoridlar (glyukoza) qonga, yog' kislotalari va glitserin limfaga so'riladi. Hazm jarayonlari hujayrada va hujayradan tashqarida o'tadigan hazm qilishga bo'linadi. Hujayradan tashqarida bo'ladigan hazm jarayonlari hazm organi bo'shlig'ida va organ devorida hazm

bo'lishga ajratiladi. Hazm organi devorida bo'ladigan hazm qilish xujayra membranasidagi fermentlar ta'sirida amalga oshadi:

Hazm yo'lining asosiy fuksiyalari:

1. Sekret ajratish – ovqat hazm qilish bezlarining shira ajratishi.

2. Motor ya'ni harakatlantirish – ovqatni chaynash, yutish, aralashtirish, hazm yo'li bo'ylab ovqatni so'rilishi, ovqatning hazm bo'lgan qismini organizmdan chiqarib tashlashdan iborat.

3. So'rilish – ovqat moddalarining parchalanish mahsulotlari, suv, tuzlar, vitaminlar va boshqalarni oshqozon ichak bo'shlig'idan qon va limfaga o'tkazishdir.

4. Ekskretsiya – hazm bezlarining shirasi tarkibida almashinuv mahsulotlarini ajratish.

5. Inkretor funksiyasi – organizm funksiyalarini boshqarishda qatnashadigan fiziologik faol moddalar – gormonlar ajratish.

Ovqat hazm qilish fiziologiyasida I.P. Pavlov ta'limoti

I.P. Pavlov ovqat hazm bo'lish fiziologiyasini qaytadan yaratgan olim. I.P. Pavlovgacha hazm jarayonlari o'tkir tajriba ya'ni hayvonning hazm organlarini ochish orqali tekshirgan. Bunda hayvon qon yo'qotgan, tashqi muhitdan ajralgan, organlar ishi buzilgan holatida tekshirilgan. I.P. Pavlov hazm organlari ishini tekshirish uchun xronik metod tavsiya etadi, ya'ni hazm jarayonlari sog'lom hayvonda, normal yashash sharoitida tekshiriladi.

Bu sohada Pavlov shogirdlari bilan hazm yo'llariga nay qo'yish orqali uni tashqi muhit bilan tutashtirish, yolg'ondan ovqatlantirish (hayvonning bo'yin qismida qizil o'ngachini kesib, uning uchlarini teriga chiqarib tikish), ajratilgan kichik oshqozoncha (oshqozonning bir qismidan kichik oshqozoncha yaratish), ichak bo'laklarini ajratish kabi usullarni qo'llaydi.

Bu usullar hazm organlari ishini to'la-to'kis o'rganish imkonini beradi. Hazm organlari ishini odamda tekshirig uchun qator maxsus usullar qo'llanadi.

Radioelektronika rivojlanishi bilan hozirgi vaqtda radiotelemetriya usuli keng tarqalib, unda kishiga radiopilyulalar yutdirilib oshqozon-ichak yo'lining sekret ajratish va harakat funksiyalari tekshiriladi. Bundan tashqari rentgen yordamida tekshirish, elektrpotentsiallarini yozib olish kabi boshqa usullar qo'llanadi.

4.1. Og'iz bo'shlig'ida ovqatning hazm bo'lishi

Og'izda tushgan ovqat tishlar yordamida maydalaniladi, so'lak bilan aralashadi, so'lak uch juft so'lak bezlari quloq oldi, jag' osti va til osti bezlaridan ajralib og'iz bo'shlig'iga quyiladi. So'lak tarkibida suv va quruq moddalar bo'ladi. Quruq moddalar organik va anorganik moddalardan iborat. Organik moddalarga mutsin, fermentlardan lizosim va boshqalar, anorganik moddalarga suv va mineral tuzlar kiradi. Og'iz bo'shlig'ida asosan karbonsuvlar parchalanadi.

So'lak fermentlariga amilaza va maltoza kiradi. Amilaza polisaxaridlarni disaxarid maltozagacha, maltoza fermenti maltozani monosaxaridlargacha va glyukozagacha parchalaydi. Mutsin moddasi ovqat luqmasini yopishtiradi va uni silliqlab yutishga qulaylashtiradi. Lizotsim moddasi bakteriyalarni o'ldirish, dezinfektsiyalash hususiyatiga ega. So'lakning tarkibi va miqdori og'izga tushgan ovqatning hususiyatiga bog'liq bo'ladi. Quruq ovqat moddalari ko'p miqdorda suyuq so'lak ajralishini yuzaga keltiradi va aksincha.

So'lakning ajralishi shartli va shartsiz refleks yo'llari bilan sodir bo'ladi. So'lakning shartsiz refleks yo'li bilan ajralishida og'izga tushgan ovqat og'iz bo'shlig'ining shilimshiq qavatida retseptorlarni ta'sirlaydi. Qo'zg'olish afferent yo'l orqali uzunchoq miyadagi so'lak ajratish markaziga boradi, undan afferent yo'l orqali bezga kelib so'lak ajralishini yuzaga keltiradi.

So'lak bezlari simpatik va parasimpatik asab tolalari bilan ta'minlangan. Simpatik asabning qo'zg'olish oz miqdorda quyuq so'lak ajratadi. Parasimpatik asab qo'zg'olishida ko'p miqdorda suyuq so'lak ajraladi. Shartli refleks yo'li bilan, ya'ni ovqatni ko'rishda, hidi sezishda, ovqat haqida eshitishda so'lak ajralishi bosh miya yarimsharlar po'stlog'i orqali yuzaga keladi.

Ovqatni yutish

So'lak bilan aralashgan ovqat luqmasi xalqum orqali qizilungachga o'tib, undan oshqazonga tushadi. Ovqatni yutish jarayoni refleksdan iborat bo'lib, uning markazi uzunchoq miyada, miyaning IV-qorinchasi tubida joylashgan. Til ovqat luqmasini halqum tomon surish bilan u yirdagi retseptorlar ta'sirlanadi. Qo'zg'olish uzunchoq miya orqali yumshoq tanglayni ko'taradigan muskullar qisqarishini yuzaga keltiradi bu esa nafas va burun yo'lini berkitadi.

So'ngra til osti suyagi va hiqildoq ko'tariladi. Til hiqildoq qopqog'i tog'ayini bosib hiqildoqqa ochiladigan yo'lni — yopadi. Shundan keyin til asosining harakati bilan ovqat qizil o'ngachga o'tadi. Qizil o'ngachning to'lqinsimon harakati tufayli ovqat oshqazonga tushadi.

4.2. Oshqazonda ovqatning xazm bo'lishi

Oshqazonga tushgan ovqat luqmasi me'da (oshqazon) shirasi ta'siriga uchraydi. Me'da bezlari uch xil hujayradan iborat bo'ladi: asosiy, qoplog'ich va qo'shimcha hujayralar. Asosiy hujayralarda fermentlar ishlanadi, qoplag'ich hujayralar xlorid kislota, qo'shimcha hujayralar shilimshiq modda ajratadi.

Odamda o'rtacha hisobda bir kecha-kunduzda 2-2,5 l me'da shirasi ajraladi rangsiz, tiniq, tarkibida 0,4-0,5% xlorid kislotali suyuqlik hisoblanadi. Xlorid kislota oqsillarni ko'paytirib ferment ta'siriga tayyorlanadi.

Me'da shirasida pepsin, himozin va lipaza, jelatinaza fermentlari bo'ladi. Pepsin faol bo'lmagan pepsinogen shaklida ajraladi va xlorid kislota ta'sirida faol holatga pepsinga aylanadi. Pepsin murakkab oqsillarni pepton, albumozolarga parchalaydi. Ximozin sut oqsillari kazeinni ivitadi. Ximozin sut bilan ovqatlanadigan, emadigan bolalarda ko'p bo'ladi. Lipaza yog'larni parchalaydi, lekin me'dada kislotali muxit bo'lgani sababli ishlamaydi, u ishqoriy muhitda faol bo'ladi.

Jelatinaza biriktiruvchi to'qima oqsillarni parchalaydi. Qo'shimcha xujayralar ajratadigan shilimshiq tarkibida mukoidlar bo'ladi. Shilimshiq modda oshqazon devorini mexanik va kimyoviy ta'sirlardan saqlaydi. Mukoidlarga gastromukoproteid (kaslning ichki faktori) ham kirib qon ishlanishida ahamiyatga ega.

Me'da shirasining ajralishida uchta faza ajravtiladi:

1. Murakkab shartli va shartsiz refleks yo'li bilan shira ajralishi;
2. Shira ajralishining oshqazon fazasi;
3. Shira ajralishining ichak fazasi;

1. Murakkab refleks yo'li bilan shira ajralishi shartli va shartsiz refleks mexanizmi bo'yicha sodir bo'ladi. Shartli refleks bo'ylab shira ajralish ovqatni ko'rish, hidini sezish, ovqat haqida eshitish ta'sirida qo'zg'alish bosh miya po'stlog'i, uzunchoq miya orqali oshqazon bezlari ishini kuchaytiradi va shira ajraladi (ishtaxa shirasi). Shartli refleks mexanizmi bo'yicha me'da shirasining ajralishi ovqat og'iz bo'shlig'iga tushib, uning shilimshiq qavatidagi, asab uchlariga ta'sir etishda yuzaga keladi. Bunda qo'zg'olish og'iz bo'shlig'i devoridagi retseptorlardan uzunchoq miyaga borib, undan parasimpatik asab orqali me'da bezlaridan shira ajralishini amalga oshiradi.

2. Me'da shirasi ajralishining oshqazon fazasida oshqazonga tushgan ovqat, oshqazon devoridagi retseptorlarda yuzaga kelgan qo'zg'alish MNS ga boradi va undan adashgan asab orqali me'da bezlariga ta'sir ko'rsatib, shira ajralishining yuzaga keltiradi. Bundan tashqari, oshqazonda ovqat parchalanishida qator ekstraktiv moddalar qonga so'rilib, oshqazon bezlariga ta'sir etadi.

3. Oshqazon shirasi ichak fazasida ingichka ichakdagi hazm jarayonlarida qonga so'rilgan kimyoviy moddalar oshqazon bezlariga ta'sir etib, shira ajralishini kuchaytiradi. Bunday moddalarga o'n ikki barmaq ichakning shilimshiq qavatida hosil bo'ladigan enterogastrin gormoni, oshqazon devorida hosil bo'ladigan gistamin, ekstraktiv moddalar kiradi.

Simpatik neyronlar esa hujayra membranasidagi 6- va β adrenoreseptorlar turiga bog'liq holda shira ajralishini tormozlaydi va trofik ta'sir ko'rsatadi. Simpatik asab qo'zg'olishi, xolesistokenin, pankreozimin, instesin gormonlari, yog'lar me'da shirasi ajralishini kamaytiradi.

4.3. Oshqazon devorining harakati va uning ahamiyati

Oshqazondagi ovqatni shira bilan aralashishi, uning oshqazonning chiqish qismiga qarab siljishi bilan oshqazonning motor funksiyasi amalga oshadi. Oshqazon devorida silliq muskullar bo'lib, ular kuchsiz taranglangan holatda (tonusda) turadi. Bu oshqazon bo'shlig'ida doimo bosim bo'lishni ta'minlaydi. Oshqazonda ovqat bo'lmaganida ham oshqazon devori davriy harakatlanib turadi. Bunday harakat 10-15 daqiqa davom etadi va 1,5-2,0 soatda takrorlanadi.

Oshqazon devorining to'liqinsimon (peristaltik) harakati natijasida ovqat oshqazonining kirish qismidan chiqish (pilorik) qismi tomon suriladi va luqmalar holida o'n ikki barmaq ichakga o'tadi. Oshqazon bilan o'n ikki barmaq ichak o'rtasida halqasimon muskuldan tuzilgan klapan (sfinktor) mavjud.

Kislota muhitli ovqat oshqazon tomonidan urilganida klapan ochiladi, ovqat luqmasi o'n ikki barmaq ichakka o'tishi bilan klapan yopiladi va kislota reaksiya neytrallanguncha klapan ochilmaydi. Oshqazon devorining harakati asab va gumarol yo'l bilan boshqariladi.

Asab yo'li bilan boshqarilishida simpatik asab tolalari qo'zg'olishini kuchaytiradi. Oshqazon devori harakatini boshqaradigan markazlar MNS ning turli bo'limlarida – uzunchoq miya, gipotalamusda, limbik sistema tuzilmalarida joylashgan.

Oshqazon devori harakatining gumarol yo'l bilan boshqarilishida gastrointestinal gormonlar katta ahamiyatga ega bo'ladi. Gastrin, motilin, serotonin, insulin, gistamin, xolin oshqazon harakatini kuchaytiradi. Sekretin, xolesistokenin, pankreozimin sekinlashtiradi.

4.4. O'n ikki barmoq ichakda ovqat hazm bo'lishi

O'n ikki barmoq ichak bo'shlig'iga me'da osti bezining shira yo'li va jigarning o't yo'li ochiladi. O'n ikki barmoq ichakda ishqoriy muhit bo'ladi (RN-7, 2-8,0). Oshqazonda o'n ikki barmoq ichakka o'tgan ovqat me'da osti bezining shirasi va o't suyuqligi ta'siriga uchraydi. Me'da osti bezining shirasi rangsiz, kuchsiz, ishqoriy reaksiyaga (RN -7, 8-8,4) ega suyuqlik bo'lib, unda oqsillarni, yog'larni, karbonsuvlarni parchalaydigan fermentlar bo'ladi. Oqsillarni parchalaydigan fermentlarga tripsin va ximotripsin kiradi. Tripsin me'da osti bezidan aktiv bo'lmagan holatda (tripsinogen holatida) ajraladi, ichakka tushganida ichak shirasi tarkibidagi enterokinaza fermenti ta'sirida faol tripsinga aylanadi. Tripsin peptid bog'lamlarini parchalaydi.

Karbonsuvlarni parchalaydigan fermentlarga amilaza, maltoza va boshqalar kiradi. Bu fermentlar polisaxaridlarni monosaxaridlargacha parchalaydi.

Yog'lar lipaza fermenti ta'sirida monoglitseridlar va yog' kislotalariga parchalanadi.

Me'da osti bezidan shira ajralishi murakkab refleks va gumarol yo'llar orqali bo'ladi. Shiraning rflex yo'li bilan ajralshida simpatik va parasimpatik asab tolalari orqali bezga ta'sir bo'ladi.

Me'da osti bezining ishi gumarol yo'l bilan blshqarilishi asosan ichsak devoridagi ajralgan sekretin ta'sirida bo'ladi. Sekretin qonga so'rilib qon orqali me'da osti beziga ta'sir etadi va shira ajralishini kuchaytiradi.

4.5 Jigarining funksiyalari va o'tning ahamiyati.

Jigar organizmdagi bezlarining eng kattasi hisoblanib, bir kechakunduzda 1 l atrofida o't ajratadi. Ajralgan o't ovqat hazm qilish vaqtida o't yo'li orqali to'g'ridan to'g'ri o'n ikki barmoq ichak bo'shlig'iga tushadi. Ichakda ovqat yo'q vaqtida o't pufagida to'planadi. Bu yerda o't tarkibidagi suvning bir qismi qonga so'riladi va o't kontsentrlanadi, quyuqlashadi. Ichakka tushgan o't yog'larni emulsiyaga aylantirib lipaza ta'siriga tayyorlaydi, ya'ni yog'larning parchalanishini osonlashtiradi.

Bu jarayon o't kislotalari (glikoxol va taurol) ta'sirida bo'ladi. Bundan tashqari o't tarkibida o't pigmentlari (rang beruvchi moddalar) bilirubin va biliverdin bo'ladi. Bu moddalar axlatni rangini belgilaydi. O't xolestirin, leysitin va turli anorganik tuzlarga ega. O'tning 98% i suvdan iborat. Tuxum sarig'i, go'sht, sut va yog' o't ajralishini tezlashtiradi. Jigar o't ishlashidan tashqari homilada qon ishlash, kattalarda zaharli moddalarni zararsizlantirish, glikogen sintezlash kabi qator vazifalarni bajaradi. Jigar vitaminlar manbai hisoblanadi, qon deposi, aminokislotalarni dezaminlash funksiyalarini bajaradi.

4.6. Ingichka ichakda ovqatning hazm bo'lishi

Ovqat moddalarining oxirgi maxsulotlargaacha parchalanishi ingichka ichakda bo'ladi. Ingichka ichak o'n ikki barmoq ichakning davomi bo'lib uning devori halqasimon va uzunasiga joylashgan silliq muskul tolalaridan iborat.

Ichakning shilimshik qavatida ichak shirasini ajratadigan bezlar va vorsinkalar joylashgan. Vorsinkalar bo'yi 0,2-1,0 mm o'simatalar bo'lib kapillyar qon tomirlari, limfa tomirlariga boy. Ichak devoridagi halqasimon va uzunasiga joylashgan muskullarning qisqarishi bilan ichak mayatniksimon va peristalik harakatlanadi, buning natijasida ovqat moddalari shira bilan aralashadi va yo'g'on ichak tomon suriladi. Ichakda o'n ikki barmoq ichakdan o'tgan fermentlar va ichak shirasi tarkibidagi fermentlar oqsillarni aminokislotalargacha karbonsuvlarni glyukozagacha, yog'larni yog' kislotalari va glitseringacha parchalaydi.

Ingichka ichak fermentlari.

1. Saxaraza fermenti – saxarozani glyukoza va fruktozagacha parchalaydi.
2. Maltaza fermenti – maltozani glyukozagacha parchalaydi.
3. Izomaltaza fermenti – maltoza va izomaltozani glyukozagacha parchalaydi.
4. Laktaza fermenti – laktozani glyukoza va galaktozagacha parchalaydi.

Ingichka ichakda ovqatning hazm bo'lishi ayni bo'limining boshlanish qismida ko'rsatilganidek ichak bo'shlig'ida va uning devorida o'tadi. Ichak devoridan moddalarning parchalanishi ichak devori hujayralarining membranasidagi fermentlar ta'sirida bo'ladi. Ichak bo'shlig'idagi hazm jarayonlari ovqat moddalarini membranada bo'ladigan hazm jarayonlari uchun tayyorlaydi. Ichak devorini ovqat bilan mexanik ta'sirlanishi shira ajralishini kuchaytiradi. Bu ichak devoridagi mahaliy refleks yoylari orqali yuzaga keladi.

Ichak devorining harakati bo'g'inlariga ritmik bo'linish, mayatniksimon, to'lqinsimon (peristaltic) tonik qisqarishlar shaklida bo'lib, ichak devoridagi halqasimon va ichak bo'ylab joylashgan muskullar qisqarishi natijasida yuzaga keladi.

Ritmik qisqarish halqasimon muskullar qisqarishi orqali sodir bo'ladi va ichakdagi massani shira bilan yaxshi aralashishini

ta'minlaydi. Mayatnikasimon harakat ichak bo'ylab yotgan muskullar va qisman halqasimon muskullar qisqarishi oqibatida yuzaga keladi. Bunda ichakning kichik bo'lagi goh qisqaradi, goh uzayadi. Natijada ximus oldinga-orqaga harakatlanadi va sekin suriladi. To'lqinsimon harakat halqasimon va ichak bo'ylab yotgan muskul tolalari ishtrokida himusni yo'g'on ichak tomon harakatlantiradi. Ichak devorining muskullari avtomatiya xususiyatiga ega bo'ladi, ya'ni tashqaridan ta'sir bo'lmasa ham qisqaradi. Ichak harakati intramural asab tizimi orqali va MNS ta'siri orqali boshqariladi. Intramural neyronlar ichak harakatining uyg'unligini ta'minlaydi.

Interamural mexanizmlarga parasimpatik va simpatik asab tolalari ta'sir ko'rsatadi. Parasimpatik asab ichak harakatini tezlashtiradi, simpatik asab tormozlaydi. Ichak harakatiga bosh miya po'stlog'i ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, ovqatni ko'rishda, emotsiya ta'sirida ichak harakatining o'zgarishi. Qo'rqish, bezovtalanish, og'riq ichak harakatini tormozlaydi. Ichak harakati ovqatning fizik va kimyoviy xossalari ham bog'liq bo'ladi. Dag'al ovqat (qora non, sabzavot mahsulotlari) ichak harakatini kuchaytiradi. Bu ovqat hazm bo'lishining normal borishida muhim ahamiyatga ega.

4.7. Yo'g'on ichakda ovqatning hazm bo'lishi

Ingichka ichakda so'rilmagan, hazm bo'lmagan ovqat qoldig'i ichak shirasi bilan aralash holatda sfinkter orqali yo'g'on ichakka o'tadi.

Yo'g'on ichakning shilimshiq qavatida ham bezlar joylashgan, ular mexanik va kimyoviy ta'sirlar natijasida reflektor yo'l bilan ichak shirasini ajratadi. Lekin yo'g'on ichak shirasi tarkibidagi fermentlar kuchsiz bo'ladi. Yo'g'on ichakda ovqatning hazm bo'lishi asosan bakteriyalar ta'sirida bo'ladi.

Ichakning bu qismida juda ko'p bakteriyalar bo'lib, ular kletchatkani (meva qobig'lari) bijg'itadi, oqsillarni chiritadi. Natijada organizm uchun zaxarli turli moddalar hosil bo'ladi.

Bu moddalar qonga so'rilib qopqa venasi orqali jigarga boradi. Jigarda zaxarli moddalar zararsizlantiradi, shundan keyin umumiy qon aylanishiga o'tadi va ayiruv organlari orqali organizmdan chiqarib tashlanadi.

Yo'g'on ichakdagi massa tarkibidan ko'p miqdorda suv qonga so'riladi va ovqat qoldig'i, bakteriyalardan iborat axlat shakllanadi. Yo'g'on ichakning harakati juda sekin bo'lib, u mayatnikasimon peristaltik va antiperistaltik shakllarda bo'ladi. Yo'g'on ichak simpatik va parasimpatik asab bilan ta'minlangan. Simpatik asab tolalari ichak harakatini tormozlaydi, parasimpatik asab kuchaytiradi. Ichak harakatiga gumarol omillardan kortizon ichak harakatini tezlashtiruvchi, adrenalin, serotonin, glyukoza susaytiruvchi ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Yo'g'on ichakning tugash qismida anchagina miqdorda axlat to'planganidan keyin reflektor yo'l bilan to'g'ri ichakdan axlat tashqariga chiqariladi.

Axlatni chiqarish markazi orqa miyaning bel qismida joylashadi. Axlat to'planganidan to'g'ri ichakning shilimshiq qavatidagi asab uchlari ta'sirlanadi. Bu chiqaruv teshigining ichki va tashqi sfinkterlarini bo'shashtiradi. Yo'g'on ichak hamda to'g'ri ichak muskullari, qorin pressi muskullarni qisqarishi bilan axlat organizmdan chiqarib tashlanadi. Orqa miyadagi axlat chiqaruv markazi bosh miya yarimsharlari pustlog'i nazoratida ishlaydi.

Yo'g'on ichak funksiyalari.

1. Suvning so'rilishi yumshoq ximus qattiq axlat massasiga aylanadi. Bu jarayonning buzilish ich ketishiga olib keladi.

2. Yo'g'on ichakda 1,5 kg gacha bakteriyalar mavjid. Ular oshqozon va ingichka ichakda hazm bo'lmagan moddalar bilan oziqlanadi, masalan tsyulliloza.

a) Normal mikroflora o'zidan vitamin K va B guruh vitaminlarining bir nechtasini ajratadi.

b) Boshqa mikrofloralarni rivojlanishini oldini oladi.

4.8. Ovqat xazm bo'lishiga muskul ishining ta'siri

Ma'lumki har qanday ish energiya sarfining ortishi bilan kuzatiladi. Bu organizmning ovqat moddalariga extiyojini oshiradi, ya'ni ishtaxa ortadi, hazm organlarining ishi kuchayadi. Shu bilan bir vaqtda aytilish kerakki, bevosita jismoniy ish vaqtida ovqat hazm qilish organlarining ishi sust boradi, shira ajralishi kamayadi.

Chunki muskul ish vaqtida MNS da jismoniy ishga qaratilgan markazlar kuchli qo'zg'olgan bo'lib, ovqat hazm qilish markazining ishi tormozlanadi. Ikkinchi jixatdan jismoniy ish vaqtida qonning ko'p qismi ishlayotgan muskullarga yo'naltirilib hazm organlarining qon bilan ta'minlanishi juda past darajada bo'ladi. Bu ovqatning so'rilishini susayishiga olib keladi.

Bunda tashqari oshqazonning ovqat bilan to'lishi diafragmani ko'tarib nafas olish va yurak ishini qiyinlashtiradi. Halqimizning "ochni ishlatma, to'qni qimirlatma" maqoliga amal qilish foydadan holi emas. Shuning uchun yuqorida ko'rsatilganlarni hisobga olgan holda jismoniy ish bajarishga kirishishdan 1,5-2,0 soat oldin ovqatlanish kerak. Shunda ovqat hazm bo'lishi ham, jismoniy ish unumi ham samarali bo'ladi.

Shunday qilib, biz quyidagi xulosalarni chiqarishimiz mumkin:

Ovqat hazm qilish oziq-ovqat mahsulotlarini fizik va kimyoviy qayta ishlash jarayoni bo'lib, uning natijasida ovqat hazm qilish traktidan ozuqa moddalarining so'rilishi, qon va limfa ichiga kirib, organizm tomonidan energiya va hujayralarning qayta butlanishi uchun qurilish materiali sifatida ishlatiladi.

Ovqat hazm qilish apparatida oziq-ovqatning murakkab fizik-kimyoviy o'zgarishlari sodir bo'ladi, ular harakat, sekretor va assimilyatsiya funksiyalariga foyda keltiradi. Bundan tashqari, ovqat hazm qilish tizimining organlari tanadan hazm qilinmagan oziq-ovqat qoldiqlarini va ba'zi metabolik mahsulotlarni chiqarib tashlab, ikskretor funksiyasini bajaradilar. Qayta ishlash jarayonida oziq-ovqat moddalari o'ziga xos xususiyatlarini yo'qotadi, organizm tomonidan ishlatilishi mumkin bo'lgan oddiy tarkibiy elementlarga aylanadi.

Mavzuni uzlashtirish uchun savollar

1. Ovqat hazm qilish fermentlarining xarakterli xususiyatlari.
2. Sulakning tarkibi, xususiyatlari va funksiyalari.
3. Sulak ajralishini shartsiz refleksli va shartli refleksli tartibga solish.
4. Me'da shirasining tarkibi, xususiyatlari va ahamiyati.
5. Oshqozon bezlari sekretsiasini o'rganish usullari.
6. Xlorid kislotalarning vazifalari.
7. Gastrin gormoni va uning funksiyalari.
8. Oshqozon sekretsiasining asosiy bosqichlari.
9. Oziq-ovqatning oshqozondan o'n ikki barmoqli ichakka o'tish mexanizmi.
10. Jigar va pufak safro tarkibi.
11. O't safro funksiyalari.
12. Oshqozon osti bezi sharbatining asosiy fermentlari va ularning vazifalari.
13. Sekretin nima, u qayerda ishlab chiqariladi va uning vazifalari qanday?
14. Ingichka ichak sharbati fermentlari va ularning vazifalari.
15. Enterokrinin gormoni, uning ma'nosi.
16. Bo'shliq va parietal hazm qilish va bu turlarning tub farqlari.
17. Oqsillar, yog'lar va uglevodlarning so'rilishi qayerda va qanday shaklda amalga oshiriladi?

V-BOB Moddalar va energiya almashinuvi

Modda almashinuv jarayonlari turli moddalarning tashqi muhitdan organizmga kirishi, o'zlashtirilishi, parchalanishi va hosil bo'lgan zararli moddalarning (parchalanish maxsulotlari) ning chiqarilishidan iborat. Organizmda moddalar almashinuvi jarayonida ko'pgina turli kimyoviy, mexanik, termik va elektir hodisalari ro'y beradi, energiya betuxtov o'zgaradi: murakkab organik birikmalar parchalanganda ularning potentsial energiyasi ajralib chiqib, issiqlik, mexanik, elektir energiyasiga aylanadi. Issiqlik energiyasi va mexanik energiya organizmda yuzaga chiqadi. Organizmda elektir energiyasi juda oz miqdorda ajralib chiqadi, ammo u nerv sistemasining funksiyalarida muxim fiziologik ahamiyatga ega. Potentsial kimyoviy energiya ba'zi organizmlarda yorug'lik energiyasiga ham aylanadi.

Moddalar almashinuvi va energiya hosil bo'lishi bir – biridan ajratib bo'lmaydigan jarayondir. Energiya almashinmasa, modda uzgarmaydi va moddalar almashinmasa energiya almashinmaydi. Hozirgi zamon fiziologiyasi energitika ma'lumotlaridan, termodinamikaning nazariy asoslaridan va biologik jarayonlarni urganish uchun termodinamikaning tadqiqot metodlaridan keng foydalanadi. Tadqiqotda bunday yo'l tutilishining boisi shuki, tirik organizmda modda va energiya almashinuv jarayonlari tibbiyotning eng buyuk qonuni – materiya va energiyaning saklanish qonuniga muvofiq sodir bo'ladi.

Tirik organizmda materiya va energiya yaratilmaydi va yuqolib ketmaydi, ular faqat uzgaradi, yutiladi va ajralib chiqadi. Moddalar almashinuvi hayotning asosiy ko'rsatkichi bo'lib, bu jarayon to'xtashi bilan hayot ham to'xtaydi. Moddalar almashinuvi natijasida organizm o'sadi, rivojlanadi. Moddalar almashinuvi (metabolizm) biri-biri bilan qattiq bog'langan, bittasi ikkinchisiz yuzaga kelmaydigan assimilyatsiya (anabolizm) va dissimilyatsiya (katabolizm) jarayonlaridan iborat.

Assimilyatsiya tashqi muhitdan organizmga moddalarining kirishi, ularni shu organizmga xos birikmalarga aylanishi bo'lib, energiya to'planishi bilan kuzatiladi.

Dissimilyatsiya esa organizmda moddalarning oksidlanishi, keraksiz moddalarning organizmdan tashqariga chiqarilishini o'z ichiga oladi, energiya sarflanishi bilan kechadi.

Qisqacha aytganda, assimilyatsiya organizm to'qimalarining qurilishi parchalangan moddalarni tiklanishi bo'lsa, dissimilyatsiya murakkab moddalarining parchalanishi, buzilishi deb qarash mumkin. Moddalar almashinuvi natijasida yuzaga kelgan energiya organizmning hayot faoliyatida o'tadigan barcha jarayonlarni ta'minlaydi. Shuning uchun ham moddalar almashinuvi to'xtashi bilan hayotiy jarayonlar to'xtaydi, organizm halok bo'ladi.

Moddalar almashinuvining ajralmas ikki tomoni, ya'ni assimilyatsiya va dissimilyatsiyaning nisbati bir tekis bo'lmay, u organizmning yoshiga, hayotiy jarayonlarning borish tezligiga, organizmning individual xususiyatlariga, holatiga, jinsiga, tashki muxit omillariga va boshqalarga bog'liq bo'ladi. Masalan kattalarga nisbatan bolalarda, ayollarga qaraganda erkaklarda, tinch xolatdagiga nisbatan organizm faol holatida moddalar almashinuvi yuqori bo'ladi, energiya sarfi ko'p bo'ladi.

Shuningdek o'sayotgan, rivojlanayotgan organizmda, kasallikdan tuzalgandan keyin, organizmning ishdan keyin dam olishi davrida assimilyatsiya jarayonlari dissimilyatsiyadan ustun turadi. Shunga o'xshash sportchilarning tayyorlanish, mashq qilish davrida dissimilyatsiya assimilyatsiyadan ustun turadi, ya'ni dam olish energiya to'planish bilan, ish bajarish energiya sarfining ortishi bilan kuzatiladi. Ma'lumki, sarflangan energiya ovqat moddalari hisobiga qoplanadi. Shuning uchun ovqatlanish normasi organizmning sarflaydigan energiyasiga qarab belgilanadi.

Moddalar va energiya almashinuvi asab tizimi va ichki sekretiya bezlari tomonidan boshqariladi. Bu jarayon juda murakkab mexanizmga ega bo'lib, unda asab tizimi bosh rolni o'ynaydi, ya'ni ichki sekretiya bezlarining ishi asab tizimi ta'siriga bog'liq. Masalan, hayajonlanishda gipofiz va buyrak usti bezlaridan gormonlar ajralishi kuchayib organizmning juda ko'p sistemalari funksiyasining o'zgarishiga olib keladi. Moddalar almashinuvini jarayoni oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar, suv va mineral tuzlar almashinuvida bo'lib, o'tiladi.

5.1.Oqsillar almashinuvi.

Oqsillarning ahamiyati. Oqsillar organizmda asosan qurilish materiali bo'lib xizmat ko'rsatadi, ya'ni hujayralarning asosiy qismi oqsillardan iborat bo'ladi.

Bundan tashqari oqsillar quyidagi jarayonlarda qatnashadi:

1. Oqsillar ko'pchiligi fermentlar tarkibiga kirishi sababli parchalanish jarayonlarida ishtirok etadi.

2. Oqsillar ba'zi gormonlar tarkibiga kiradi va organizm funksiyalarining boshqarilishida qatnashadi.

3. Asab tizimida va boshqa to'qimalarda qo'zg'olishning o'tkazilishi oqsillari bilan bog'liq bo'ladi.

4. Muskullar tarkibidagi oqsillar adenozintrifosfat kislotasi bilan o'zaro ta'sirida muskul qisqarishini yuzaga keltiradi.

5. Gemoglobinin tarkibidagi oqsil kislorod tashishda qatnashadi.

6. Qon plazmasining oqsili — fibrinogen qon ivishida oqsil ipchalariga aylanadi va qon tomirining kesilgan sohasida to'r hosil qilish bilan qon laxtasi hosil bo'lishini ta'minlaydi.

7. Oqsillar qonning onkotik bosimini hosil qiladi va to'qimalar bilan qon o'rtasidagi suv almashinuvini me'yorda saqlanishini ta'minlaydi.

8. Oqsillarning yana bir muhim ahamiyati, irsiy belgilarning nasldan naslga o'tishi murakkab oqsillar, nukleoproteidlarga bog'liq bo'ladi.

Yuqorida ko'rsatilgandan tashqari oqsillar agar zarurat tug'lsa energiya materiali sifatida ishlatiladi, ya'ni oqsillar parchalanganda ularning azotsiz qismidan karbonsuvlar hosil bo'ladi va energiya materiali sifatida ishlatiladi. Organizmda 1 gr oqsil oksidlanganidan 4,1 kkal issiqlik ajraladi.

Oqsillarning biologik qiymati va azot balansi haqida tushuncha.

Oqsillar tarkibidagi aminokislotalarning turlariga qarab, to'liq qiymatga va to'liq qiymatiga ega bo'lmagan oqsillarga bo'linadi.

Aminokislotalardan bir nechtasi biri ikkinchisining o'rnini bosishi mumkin, boshqalari esa albatta ovqat tarkibida organizmga kirishi zarur, ya'ni bu aminokislotalar organizmda boshqa aminokislotalardan hosil bo'la olmaydi. Shu sababli tarkibida organizm uchun zarur aminokislotalar to'liq bo'lgan oqsillar to'liq qiymatli oqsillar deb yuritiladi. Bu jixatdan o'simlik oqsillariga nisbatan hayvon oqsillarining biologik qiymati yuqori bo'ladi.

Oqsillar almashinuvi Azot balansiga qarab baholanadi, ya'ni ovqat tarkibida organizmga kiradigan oqsil va organizmda parchalangan oqsil miqdorini azot balansiga qarab belgilash mumkin. Oqsillar tarkibida azot 16% atrofida bo'ladi yoki 6,25 oqsilda 1 gr azot bo'ladi. Agar organizm iste'mol qilgan ovqatdagi oqsil bilan organizmda parchalangan oqsil teng bo'lsa, azot muvozanati yuzaga keladi. Buni aniqlash uchun iste'mol qilingan ovqatdagi azot va siydik hamda ter bilan ajratilgan azot miqdori aniqlanadi.

Agar organizmga kirgan azotga nisbatan ajratilgan azot kam bo'lsa, musbat azot balansi yuzaga keladi. Bunday holat o'sayotgan yoki uzoq kasallikdan keyin, sog'ayotgan organizmda kuzatiladi. Azot muvozanati o'rta yoshli kishilarda yuzaga keladi. Agar organizmdan ajratilgan azot organizmga kirgan azotdan ortiq bo'lsa, mafiy azot

balansi kuzatiladi. Bunday holat uzoq muddatli ochlikda yoki kasallikda yuzaga keladi. Chunki oqsillar organizmda to'planmasligi sababli yetishmaydigan oqsil to'qimalarini parchalanishi hisobiga olinadi. Bunda birinchi navbatda qon, jigar va skelet muskullarining oqsillari ishlatiladi, hayotiy zarur organlari esa o'z holida saqlanadi. Shuning uchun ochlikda va kasallikda organizmning ozib ketishi kuzatiladi. Demak organizmning normal hayot faoliyati uchun ma'lum miqdorda oqsil zarur bo'ladi. Bu oqsil miqdori kecha-kunduzda 60-70 gr ni tashkil etib, u oqsil minimum deb ataladi.

O'rtacha og'irlikdagi ishlarni bajaradigan kishilarda kuniga iste'mol qilinadigan oqsil 100-110 gr atrofida bo'ladi, og'ir ish bajarishda bu miqdor 150-200 gr gacha yetkazilish kerak. Shunday qilib oqsillar organizmda to'planmaydi va boshqa moddalar hisobiga hosil ham bo'lmaydi. Shu sababli kerakli oqsil miqdori ovqatlanish olinishi kerak, aks holatda organizm o'zining to'qimalarini parchalash hisobiga oladi, bu organizm salomatligini yo'qolishiga olib keladi.

5.2. Yog'lar almashinuvi

Yoglarning organizmdagi ahamiyati. Yog'lar ingichka ichakda yog' kislotalari va glitseringa parchalanib limfa tomirlariga so'rilganidan keyin umumiy va qon aylanishiga tushib to'qimalarga boradi.

Yog'lar organizmda asosan teri ostida va ichki organlar atrofida to'planadi va quyidagi vazifalari bajaradi:

1. Yoglar bu organlari mexanik ta'sirlardan saqlaydi.
2. Teri ostidagi yog' tana haroratini doymiy saqlanishida ishtirok etadi. Yog' issiqliklikni yomon o'tkazish sababli tanani sovuq qotishidan himoya qiladi.
3. Yog' bezlari ajratadigan yog' terini namlab, uni qurib qolishdan yorilishidan saqlaydi.

4. Yog'lar va yog'simon moddalar hujayra tuzilishida ishtirok etadi, uning tarkibiy qismiga kiradi.

5. Ichki organlari o'rab turadigan yog ularni ma'lum holatda saqlanishini ta'minlaydi.

6. Yoglar ba'zi vitaminlar va suvda eriydigan boshqa moddalarni eritadi.

7. Uzoq muddatli ishlarda yoglar energiya manbai sifatida xizmat qiladi. 1gr. yog oksidlanganida 9,3 kkal energiya ajraladi.

Yog'lar almashinuvining boshqarilishi. Yog'lar organizmda boshqa moddalar, asosan karbonsuvlar hisobiga hosil bo'lishi mumkinligi sababli, uning to'planishi qon tarkibidagi glyukozaga bog'liq. Qonda glyukoza miqdori ortganda yog'ning sintezlanishi tezlashadi. Shunda o'xshash qonda glyukoza kamayganda yog depolaridagi yogning safarbar etilishi va parchalanishi kuchayadi.

Yog'lar almashinuvi asab va gumoral yo'l bilan boshqariladi. Vegetativ asab tizimining simpatik bo'limi tonusining ortishi yog' depolarida yog' parchalanishini tezashtiradi, parasimpatik bo'lim tonusining ortishi yog'larning to'planishi kuchaytiradi.

Yog'lar almashinuvining gumoral yo'l bilan boshqarilishi qator gormonlar ta'sirida amalga oshadi. Masalan, bo'yрак usti bezlarining po'stloq qavati gormonlari glyukokortikoidlar va me'da osti bezi gormoni insulin yog'lar safarbarligini tormozlaydi.

Gipofizning oldingi bo'lim gormoni prolaktin ayollarda yog' sintezlanishini kuchaytiradi. Normada yog' odam vaznining 10-20% ini tashkil etadi, organizmda almashinuv bilan qattiq bog'langan. Bu moddalarning organizmga ortiqcha kirishida yog' to'plami ortadi, yetarli ovqatlanmaganda esa aksincha organizmdagi yog' to'plamlari kamayadi.

5.3. Karbonsuvlar almashinuvi.

Karbonsuvlar hazm orgnlarida monosaxarid glyukozagacha parchalanganidan keyin ichak devori orqali qonga utadi.

Qopqa venasi orqali jigarga kelib so'ngra umumiy qon aylanishiga tushadi va to'qimalarga boradi. Karbonsuvlar jigar orqali o'tishida uning bir qismi murrakkab uglevod-glikogenga (hayvon kraxmaliga) aylantiriladi. Karbonsular organizmda yoglar va oqsillar hisobiga ham hosil bo'lishi mumkin. Normada qon tarkibidagi glyukoza 80-120 mg% ni tashkil etadi, uning ortiqchasi glyukogen shaklida jigarda va muskullarda to'planadi.

Karbonsuvlarning organizmdagi ahamiyati:

1. Karbonsuvlar organizmda asosan energiya manbai sifatida xizmat kiladi. Igr karbonsuv oksidlanganida 4,1kkal energiya hosil bo'ladi.

2. Karbonsuvlar hujayralar kurilishida ishtirok etadi, ularning tarkibiga kiradi.

3. Karbonsuvlar organizmda nuklein kislotalari va ATF sintezlanishida ishtirok etadi.

4. Karbonsuvlar muskul ishi uchun asosiy energiya manbai bo'ladi.

Organizmda karbonsuvlar yetishmaganida, glikogen to'plami kamayib ketganda yog'lar ishlatiladi. Karbonsuvlar almashinuvining boshqarilishi. Korbonsuvlar almashinuvi ularning to'planishi va sarflanishi qon tarkibidagi glyukoza miqdori bilan bog'liq, ya'ni yuqorida ko'rsatilganidek me'yorda qon tarkibidagi glyukoza 80-120 mg ni tashkil etadi.

Uning bu darajadan kamayishi (gipoglikemiya) karbonsuv to'plami glikogen parchalanishining tezlashishiga, ortib ketishi esa (giperqlikemiya) glikogen sintezlanishining kuchayishiga sabab bo'ladi.

Glikogen to'plamining bunday o'zgarishi, ya'ni organizmda karbonsuvlar almashinuvi asab va gumarol yo'l bilan amalga oshadi. Karbonsuvlar almashinuvining asab yo'l bilan boshqarilishi 1849 yilda Klod Bernar tomonidan aniqlangan. Bu olim hayvonning uzunchoq miya sohasida miyaning 4-qorinchasiga nina kiritganda qondagi glyukoza miqdori ko'payganini aniqlagan.

Karbonsuvlar almashinuvida gipotalamus ishtirok etishi, ya'ni bu bo'lim moddalar almashinuvining markazi ekanligi amalda tasdiqlangan. Karbonsuvlar almashinuviga bosh miya yarimsharlari po'stlog'ining ta'siri turli holatlarda (sportchilarda musaboqa oldidan, boshqalarda emotsional holatlarda) qondagi miqdorining o'zgarishidan ma'lum. Bunday holatlarda karbonsuvlar almashinuvining o'zgarishi faqat asab tizimi orqali bo'lmay, unda gumoral mexanizm ishtirok etadi. Me'da osti bezidagi orolcha to'qimalarining β (beta) - hujayralari gormoni – insulin glikogen sintezlanishini kuchaytiradi.

Me'da osti bezining orolchalari to'qimasining α (alfa) hujayralari gormoni glyukogen, buyrak usti bezining magiz qavati gormoni adrenalin, buyrak usti bezining po'stloq qavati gormonlari glyukokortikoidlar, qalqonsimon bez gormonlari tiroksin va triyodtrionin glikogen parchalanishini tezlashtiradi, qonda glyukoza miqdorini oshiradi. Muskul ishi bajarilishida muskullardagi glikogen parchalanishi kuchayadi va qonda glyukoza miqdori ortadi, ya'ni energiya manbai ko'payadi.

To'qimalarda glyukozaning parchalanishi va energiya hosil bo'lishi kislorodli (aerob) va kislorodsiz (anaerob) sharoitlarda utishi mumkin. Kislorodli sharoitda glyukoza suv va karbonat angidridi hosil bo'lishgacha oksidlanadi. Kislorodsiz sharoitda glyukoza sut kislotasi bo'lishigacha parchalanadi. Glyukozaning kislorodli sharoitda parchalanishda kislorodsiz sharoitlardagiga nisbatan ko'p energiya ajraladi.

To'qimalarga energiyaning ajralishi ATF orqali bo'ladi. ATF hujayra sitoplazmasida va mitoxondriyalarida hosil bo'ladi.

5.4. Suv va mineral tuzlar almashinuvi

Odam vaznining 50-65% ini suvdan iborat bo'lishi haqida qo'llanmaning oldingi bo'limida aytilgan edi. Suvning miqdori turli to'qimalarda har xil bo'ladi. Masalan, skelet muskullarida 60-80%, miyada 74%, suyak to'qimasida 20%, qonda esa 80% gacha suv bo'ladi.

Suvning miqdori organizmda ma'lum miqdorda yuo'oladi, ya'ni organizmga kiradigan suv bilan organizmdan ajratiladigan suv teng bo'ladi, uni suv balansi deb yuritiladi. Suv balansining o'zgarishi to'qimalar tarkibidagi suv miqdorining o'zgarishiga olib keladi.

Suv organizmga ovqat tarkibida va turli suyuqliklar shaklida kiradi. Organizmdagi ortiqcha suv siydik va ter tarkibida ajratiladi.

Organizmda suvning ahamiyati.

1.Suv to'qimalarining tuzilishida ishtirok etadi, ularning tarkibiga kiradi.

2.Suv organizmda moddalarni erituvchi bo'lib xizmat qiladi, moddalarning parchalanishi, so'rilishi suv ishtrokida boradi.

3.To'qimalardagi oksidlanish va qaytarilishi reaksiyalari suv ishtrokida utadi.

4.Tana haroratining normal ushlanishiga qatnashadi.

5.Hazm bezlari shiralari tarkibiga kiradi va hokazo.

Qisqacha aytganda, organizmdagi hayotiy jarayonlar hammasi suv ishtrokida utadi, desak xato bo'lmaydi. Bunga dalil qilib shuni ko'rsatish mumkinki, organizmda suvning kamayishi fiziologik jarayonlarining izdan chiqishiga, organizm o'zining yomon his etishiga, ish qobiliyatining pasayishiga olib kelishi hammamizga ma'lum.

Daliliarga ko'ra bir kecha-kunduzda organizmga kiradigan suv o'rtacha 2,5 l atrofida bo'lib, uning 1,0 l ovqat tarkibida, 1,2 l ichimlik suv tarkibida, 0,3 l moddalar almashinuvi reaksiyalarida hosil bo'ladigan suvdan iborat bo'ladi.

Organizmdan ajratiladigan suv buyraklar, ter bezlari, o'pka va ichak orqali bo'ladi. Organizmdan suv ajratilishi qanchalik ko'p bo'lsa, suvga talab shunchalik ko'p bo'ladi. Masalan, tashqi muhitning yuqori haroratida jismoniy ish bajarishda terlashning kuchayishi bilan suvga talab ortadi.

Organizmnining o'sishi va rivojlanishi, uning hayot faoliyatida ovqat moddalari, suv bilan bir qatorda mineral tuzlar muhim rol o'ynaydi. Tuzlar organizmda faqat ma'lum miqdorda bo'lmay, ma'lum nisbatda ham egadir. Bu nisbatning buzilishi to'qimalar faoliyatiga kuchli ta'sir ko'rsatadi va fiziologik jarayonlar buzilishini yuzaga keltiradi.

1. Tuzlar organizmda hujayralar va biologik suyuqliklardagi zarur osmotik bosimni, kislota-ishqor muvozanat saqlanishini ta'minlaydi.

2. Mineral moddalar organizmda birikma holatida va ion holatida bo'lib, to'qimalar tarkibiga kiradi.

3. To'qimalarning qo'zg'olishida qatnashadi. (Na, K)

4. Muskullar qisqarishida ishtirok etadi. (Ca)

5. Gormonlar tarkibiga kiradi va hokazo. (yod)

Mineral moddalar miqdoriga ko'ra makro va mikro elementlarga bo'linadi, ya'ni ba'zi mineral moddalar organizmda ancha ko'p miqdorda (makro), ba'zilari juda kam miqdorda (mikro) uchraydi. Moddalar almashinuvida ishtirok etishda mineral moddalar organizmdan ajratilib turiladi. Shuning uchun ham ularning o'rne doim qoplanib turishi zarur.

Ayniqsa ko'p terlash, siydik chiqarilishining kuchayishida mineral moddalar ko'plab yo'qotiladi. Mineral moddalar organizmga asosan ovqat tarkibida kiradi. Mineral moddalarining organizmdagi

umumiy miqdori gavda vaznining 2% ini tashkil etadi. Eng ko'p miqdorda tuzlar (kaltsiy, fosfor, magniy) suyaklarda bo'ladi. Suyaklarda tuzlarning kamayishi ularning qattiqligini pasaytiradi.

Bir kecha-kunduzda mineral moddalardan ba'zilariga talab o'rtacha hisobda quyidagicha bo'ladi: osh tuzi (xlorli natriy) 5 - 6gr, kaliy 2-3 gr, fosfor 1,6-1,2 gr, kaliy -0,8 gr, magniy -0,5 gr. Temir, mis kabi mineral moddalar juda kam miqdorda talab qilinadi. Shunga qaramay ularning yetishmasligi kasalliklarga olib keladi. Masalan yod yetishmasa buqoq kasalligi, flor yetishmasa tishlarning yemirilishi va hokazo.

Suv va mineral moddalar almashinuvining boshqarilishi

Organizmning suv balansi va organizmdagi suvlar miqdorining boshqarilishi asab va gumarol yo'l bilan amalga oshadi. Suv va tuzlar almashinuvining asab yo'li bilan bajarilishi qon tomirlari devoridagi va oravliq miyadagi osmoreseptorlar qo'zholishi bilan bog'liq. Qonning osmotik bosimining ortishi bu retseptorlardan bosh miya yarimsharlar po'stlog'iga impulslar berilib tashnalik markazini qo'zg'atadi va organizmda suvga talab yuzaga keladi.

Suv tuz almashinuvining gumarol yo'l bilan boshqarilishi gormonlar ta'sirida amalga oshadi. Gipotalamus yadrolarida siydik ajralishiga qarshi gormon ajralishi buyraklardagi suvning qayta so'rilishining kuchaytirish bilan suv yo'qotilishini kamaytiradi. Mineral moddalar almashinuvi buyrak usti bezlarining po'stloq qavatidan ajraladigan mineralokortikoid gormonlar (aldosteron) ta'sirida yuzaga keladi.

5.5. Vitaminlar va ularning ahamiyati

Vitaminlar (hayot zaminlari) hayvon va o'simlik mahsulotlari tarkibidagi organik birikmalar bo'lib, organizmning o'sish va rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Vitaminlar hujayra to'qimalar

uchun energiya manbai yoki qurilish materiali bo'lmaydi. Ular organizmdagi fiziologik jarayonlar borishida igtirok etish bilan organizmdagi funksiyalarning normada borishi uchun nihoyatda zarur bo'ladi.

Organizmda qandaydir vitamin yetishmasligi fiziologik jarayonlarining izdan chiqishiga, organizm salomatligining yo'qolishiga olib keladi. Bu kasallik avitaminoz nomi bilan yuritiladi. Vitaminlar lotin harflari bilan belgilanadi.

Ular suvda eriydigan (C, B₁, B₂, B₃, (PP), B₆, B₁₂, folat kislotasi) hamda yog'da eriydigan (A, D, E, K vitaminlari)larga bo'linadi. Suvda eriydigan vitaminlarning ko'pchiligi organizmdagi oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etadigan fermentlar tarkibiga kiradi.

B guruxga kiradigan vitaminlar B₁, B₂, B₆, B₁₂, jigarda, buyraklarda, go'shtda, suli unida, sutda ko'p bo'ladi.

C - vitamini mevalarda, ayniqsa sitrus mevalarda, piyozda, pomidor, qalampir, na'matak mevasida ko'p bo'ladi u yetishmaganda organizmda qon tomirlari devorining utkazuvchanligi ortadi, natijada teriga qon quyilishi, tish milkklarining qonashi, qisqacha aytganda tsinga kasalligi rivojlanadi. B – guruh vitaminlar yetishmaganda moddalar almashinuvining, qon ishlanishining buzilishi kabi kasalliklar yuzaga keladi.

Yog'da eriydigan vitaminlardan A-vitami yetishmasa kishida shapko'rlik sodir bo'ladi.

A –vitamin jigarda, tuxumda, baliqda, sutda ko'p bo'ladi.

D – vitamini yetishmaganda ayniqsa bolalarda raxit kasalligi rivojlanadi, chunki bu vitamin kaltsiy va fosfor almashinuvi boshqarilishida, suyak hosil bo'lishida qatnashadi.

E –vitamini organizmning ko'payishi muhim ahamiyatga ega.

U tuxumda, o'simlik moylarida, maysada ko'p bo'ladi.

K –vitamini qon ivishida muhim rol o'ynaydi, protrombin sintezlantirishida qatnashadi. Bu vitamin na'matak mevasida, karamda, pomidorda, jigarda ko'p bo'ladi.

Bizning respublikamiz serquyosh va hamma turdagi mevalarga serob bo'lishi bilan, bizda avitaminoz kasalliklari deyarli bo'lmaydi. Chunki o'simlik mahsulotlarida uchraydigan vitaminlar turli mevalarni iste'mol qilish bilan organizm kerakli miqdorda vitaminlarni oladi. Shuni eslatish kerakki sun'iy vitaminlarni ortiqcha miqdorda iste'mol qilish organizm uchun foydali bo'lmaydi, hatto zarar keltiradi. Vitamin organizmda me'yorida bo'lgandagina foydali bo'ladi. Uning me'yori kishining yoshiga, faoliyatiga va boshqalarga bog'liq.

Energiya almashinuvi

Energiya almashinuvi moddalar almashinuvi bilan jips bog'langan bo'lib, ularni bir biridan ajratish mumkin emas. Moddalar almashinuvi natijasida energiya ajraladi. Tirik organizm tarkibiga kiradigan har bir organik birikma ma'lum miqdorda energiyaga ega.

Moddalar almashinuvi reaksiyalari borishida bu energiya bo'shalib organik, elektr, issiqlik energiyalariga aylanadi. Issiqlik energiya tana xaroratini saqlashga, mexanik energiya jismoniy ishlar bajarishiga, harakatlanishga, elektir energiyasi asab impluslarini o'tkazishga va boshqalarga sarflanadi.

Organizmda energiyani hosil bo'lishi ikki xil yo'l bilan bo'ladi: kislorodli (aerob), kislorodsiz (anaerob) organik moddalar parchalanishida ajralgan energiya katta potentsial (yashirin) energiyaga ega bo'lgan ATF orqali ishlatiladi, ya'ni organizm extiyoji uchun zarur energiya ATF parchalanishi hisobiga olinadi. Hujayralardagi moddalar almashinuvida bir malekula glyukoza oksidlanishi bilan 34 molekula ATF hosil bo'ladi. Glyukozaning anaerob sharoitdagi parchalanishida (glikoliz) 2molekula ATF hosil bo'ladi. Energiya hosil bo'lish jarayonlarining shiddati ajraladigan issiqlik miqdori bilan belgilanadi. Bu miqdor kaloriyada ifodalanadi.

Ovqat moddalaridagi energiya, bu moddalarni kalorik ko'rsatkichlari orqali aniqlanishi mumkin. Bunday usul qo'llanganida 1 g oqsil 5,4 kkal, 1 g yog' 9,3 kkal va 1 g karbonsuv 4,1 kkal issiqlik berishi aniqlangan 1 g oqsil organizmda oksidlanganida 4,1 kkal issiqlik ajraladi, chunki bunday sharoitda ular oxirgi maxsulotlarga parchalanmaydi, unda hali o'zida azot saqlaydigan moddalar (ammiak, siydikchil) qoladi.

5.6. Organizmning energiya sarfini o'lchash usullari

Energiya sarfini asosan vositasiz va vositali kalorimetriya usullari bilan aniqlanadi.

Energiya sarfini vositasiz kalometriya usuli bilan o'lchash ma'lum vaqt ichida organizmdagi ajralgan issiqlikni o'lchashdan iborat. Buning uchun tekshiriladigan kishi maxsus xonaga (kameraga) joylashtiriladi. Kamera devori orqali suv o'tadigan bo'lib, kameraga kelayotgan va undan chiqayotgan suvning harorati va miqdori aniqlanadi. Bir soat ichida kamera orqali o'tgan suv miqdori 100 l bo'lib u 10S isigan bo'lsa, demak sinaluvchi 1 soatda 100 kkal energiya ajralgan bo'ladi. Lekin bu usul organizmning tabiiy sharoitdagi faoliyatida sarflanadigan energiyani aniqlash imkonini bermaydi. Shuning uchun kishilarning turli faoliyatida sarflaydigan energiyasini aniqlash uchun vositali kalorimetriya usuli qo'llanadi.

Organizmning energiya sarfini vositali kalometriya usuli bilan o'lchash gazlar almashinuviga asoslangan, ya'ni ma'lum vaqt ichida kishining o'zlashtirgan kislorodi va ajratgan karbonatangidridi miqdorini bilish bilan sarflangan energiya aniqlanadi. Buning uchun ma'lum vaqt davomida tekshiruvchining chiqargan nafas havosi maxsus maska yordamida Duglas – Xolpen qopiga (rezinali materialdan tekilgan qop) yig'iladi. Nafas havosidan bir qismi (50 – 100 ml) tekshirish uchun olinadi, qolgan havo hisoblagich orqali utkazilib, hajmi aniqlanadi.

Gaz analizatori yordamida tekshirishga olingan havo tarkibidagi kislorod va karbonat angidridning miqdori aniqlanadi. Olingan dalillar bo'yicha nafas ko'effitsiyenti topiladi. Nafas ko'effitsiyenti organizmdan ajratilgan karbonot angidridining o'zlashtirilgan kislorodga nisbati ($NK=CO_2O_2$) bo'lib, organizmda qandaydir ovqat moddasi oksidlanishga qarab har xil bo'ladi.

Chunki turli moddalar oksidlanishi uchun xar xil miqdorda kislorod sarflanadi. Masalan, 1 g karbonsuv oksidlanishi uchun 830 ml kislorod kerak buladi, bunda 5,05 kkal energiya ajraladi, 1 g yog' oksidlanishi uchun 20-30 ml kislorod talab qilinadi va 9,3 kkal energiya ajraladi. 1 g oqsil oksidlanishi uchun 970 ml kislorod talab etiladi, bunda 4,85 kkal energiya ajraladi.

Shunday qilib nafas ko'effitsenti yog'lar oksidlanishida 0,7 ga karbonsuvlar oksidlanishida 1,0 ga oqsil oksidlanishida 0,81 ga teng bo'ladi. Organizmda odatda aralash oksidlanish bo'ladi va nafas ko'effitsenti 0,85-0,9 ni tashkil etadi. Nafas ko'effitsenti 1,0 bo'lganida bir litr kislorodning kalorik ekvivalenti (ajraladigan issiqlik) 5,05 kkal ni tashkil etadi. Shunga ko'ra ma'lum vaqt ichida organizmning o'zlashtirgan kislorodi bo'yicha uning energiya sarfi topiladi.

Organizmning energiya sarfini aniqlashdagi bu usuli vositali kalorimetriya har qanday tabiiy sharoitdagi faoliyatda sarflangan energiya miqdorini aniqlash imkonini beradi.

Asosiy almashinuv. Organizmda xosil bo'ladigan energiya asosan ikkita jarayonga, ya'ni hayotiy jarayonlarni ta'minlashga va organizmning faoliyatiga sarflaydi. *Hayotiy jarayonlarni ta'minlash uchun sarflanadigan energiya miqdori asosiy almashinuv deb yuritiladi.* U kishining 1 kg vazniga bir soatda 1 kkal, atrofida bo'ladi. Masalan 75 kg, vaznli kishida asosiy almashinuv $75 \cdot 24 = 1800$ kkal ni tashkil etadi. Asosiy almashinuv ovqatlangandan keyin 12-14 soat o'tganda, 18-20° S da ertalab nahor holatida aniqlanadi.

Asosiy almashinuv kishining yoshiga, jinsiga, og'irligiga bog'liq bo'ladi. Kattalarga nisbatan bolalarda, ayollarga nisbatan erkaklarda asosiy almashinuv yuqori bo'ladi. Jismonan chidamli chiniqqan kishilarda organlar ishining tejalishi oqibatida asosiy almashinuv kamayadi.

Ishchi almashinuv

Organizmدا hosil bo'lgan energiyani bir qismi kishining faoliyati uchun sarflanadi. Shunga muvofiq bu energiya miqdori ishchi almashinuvi deb yuritiladi biroq tashqariga ajraladigan energiyaning hammasi ish bajarish uchun sarflanmaydi, uning ko'p qismi issiqlikka aylanadi. Ish bajarish uchun hammasi bo'lib ajralgan energiyaning 20-25% i sarflanadi va uni foydali ish koeffitsiyenti (FIK) deb yuritiladi.

Ishchi almashinuvi bilan asosiy almashinuv birgalikda umumiy almashinuv deb ataladi. Umumiy almashinuv bo'yicha hamma kasb egalari 4 guruxga bo'linadi. I-guruxga bir kecha - kunduzda 3000-3200 kkal. sarflaydigan (aqliy mexnat bilan shug'ulanuvchilar), II-guruxga bir kecha - kunduzga 3200-3500 kkal sarflaydigan (mexanizatsiyalashgan yok engil ish bajaradiganlar), III guruxga bir kecha - kunduzga 3500-4500 kkal sarflaydigan (qisman mexanizatsiyalashagan, o'rtacha og'irlikdagi jismoniy ish bajaradiganlar) va IV guruxga bir kecha - kunduzda 4500-5000 va undan ko'p kkal. sarflaydigan (mexanizatsiyalashmagan og'ir jismoniy ishlarni bajaradiganlar) kishilar kiradi.

Sport faoliyati ko'p miqdorda energiya sarfi bilan kuzatiladi. Buni quyida keltirilgan jadvaldan ko'rish mumkin.

**Sportning har xil turi bilan shug'ullanuvchilarda bir kecha –
kunduzgi energiya sarfi (kkal. bilan)**

Umumiy almashinuv bo'yicha guruhlar	Sport turlari	Energiya sarfi	
		70 kg. vaznli erkaklar	60. kg vaznli ayollar
Birinchi Ikkinchi	Shaxmat, shashka, dorbozlik, gimnastika, ot sporti, to'siqli yugirish, uloqtirish, sakrash. otish, og'ir atletika, qilichvozlik, figurali uchish. 400, 1500, 3000 m.ga	2800-3200	2600-3000
Uchinchi	yugirish, boks. Kurash, suzish, tngil atletika, sportning qo'l to'pi turi, sport o'yinlari.	4500-5500	4000-5000
To'rtinchi	Alpinizm, 10000 m.ga yugirish, biathlon, eshkak eshish, konki, chang'l poygalari.	5500-6500	5000-6000

Sport faoliyatidagi ayrim ishlarni bajarishda, masalan haddan tashqari kuchlanishlar bilan uzoq muddatli ishlarni bajarishda energiya sarfi bir kecha-kunduzda 8000 kkal. gacha yetishi mumkin.

Xulosa

1. Uglevodlar, yog'lar va oqsillarning molekulyar tuzilishidagi energiya tanada qandaydir yonish haroratida to'satdan ajralib chiqmaydi. Aksincha, energiya yanada samaraliroq uzatilishi va saqlanishini ta'minlash uchun murakkab, fermentativ boshqariladigan reaksiyalar paytida energiya sekin oz miqdorda chiqariladi.

2. Oziq moddalardagi potentsial energiyaning taxminan 40% yuqori energiyali birikma ATF ga o'tadi

3. Terminal fosfat bog'lanishini ATF dan ajratish biologik

ishlarning barcha shakllarini quvvatlantirish uchun erkin energiya ishlab chiqaradi. Bu cheklangan miqdordagi atigi 3,0 unsiya bo'lishiga qaramay, ATF ni tananing energiya manbayiga aylantiradi.

4. PCr (Fosfat kreatin) ATFni hosil qilish uchun ADF bilan o'zaro ta'sirlashadi. Bu noerobik, yuqori energiya zaxirasi ATFni deyarli bir zumda to'ldiradi.

5. Fosforlanish deganda fosfat bog'lari orqali energiyaning uzatilishi tushuniladi, chunki kreatin bilan ADF doimiy ravishda ATF va fosfat kreatinga qayta ishlanadi.

6. Hujayra oksidlanishi mitoxondriyal membranalarning ichki qoplamida sodir bo'ladi; u elektronlarni NADH va $FADH_2$ dan kislorodga o'tkazishni ta'minlaydi.

7. Elektronlarni transport-oksidlovchi fosforillanish ADF va fosfat ionidan ATF hosil qilish uchun kimyoviy energiyaning birlashtirilgan o'tkazilishini hosil qiladi.

8. Aerobik ATF resintezi jarayonida kislorod vodorod bilan birikib suv hosil qilish uchun nafas olish zanjirida oxirgi elektron qabul qiluvchi bo'lib xizmat qiladi.

Mavzuni o'zlashtirish uchun savollar.

1. Metabolizm nima? Nima uchun metabolizm va energiya yovvoyi tabiatning asosiy xususiyati hisoblanadi?

2. Plastik va energiya almashinuvi jarayonida nima sodir bo'ladi?

3. Proteinlar tanadagi qanday funksiyalarni bajaradi?

4. Organizmda oqsil almashinuvi qanday sodir bo'ladi?

5. Yog'lar tanadagi qanday funksiyalarni bajaradi?

6. Yog' almashinuvi tanada qanday sodir bo'ladi?

7. Uglevodlar tanadagi qanday funksiyalarni bajaradi?

8. Organizmda uglevodlar almashinuvi qanday sodir bo'ladi?

9. Suv tanada qanday funksiyalarni bajaradi?

10. Nima uchun makro va mikro elementlar inson tanasi uchun zarurdir?

11. Qaysi elementlar makroelementlarga, qaysi elementlar mikroelementlarga tegishli?

VI-BOB. Ayiruv tizimining fiziologiyasi.

Hayotiy faoliyat jarayonida zararli va keraksiz moddalar tanadan chiqariladi. Bu metabolik mahsulotlar (karbamid, siydik kislotalari, CO_2 , toksinlar va boshqalar) va undagi moddalar (suv, tuz). Ularning tanadan chiqarilishi sekreksiya organlari tomonidan ta'minlanadi.

O'pka-gazlar va gaz shaklidagi moddalarni (CO_2 , efir, xloroform, alkogol) chiqarish.

Ter bezlari-suvda eriydigan moddalarning chiqarilishi. Buyraklar bilan bir xil, faqat kamroq miqdorda. Buyrak etishmovchiligi bilan ularning qiymati oshadi.

Ovqat hazm qilish trakti - uning butun uzunligi davomida ovqat hazm qilish sharbatlari tarkibida karbamid, siydik kislotalari, bikarbonatlar, radiaktiv izotoplar, zaharlar va toksinlar, dorivor moddalar ajralib chiqadi.

6.1. Buyraklar funksiyasi.

Buyraklar sekreksiyaning asosiy organlari hisoblanadi. Suv va suvda eriydigan moddalar chiqariladi. 1-2 hafta ichida o'tkir buyrak yitishmovchiligi uremiyaga olib keladi (qonda oqsil almashinuvining chiqarilmagan mahsulotlari to'planadi), hujayradan tashqari suyuqlik hajmining oshishi uremik atsidozni keltirib chiqaradi.

Qonning PH kursatkichi 7 dan pasayganda o'lim holati kuzatiladi. Organizmdagi fiziologik jarayenlar borishida xujayra va to'qimalarda moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlari, (CO_2 , turli kislotali moddalar) turli keraksiz (ammiak, siydikchil, har xil tuzlar va hokazo) hosil bo'ladi. Ularning organizmda to'planishi ichki muhitning o'zgarishiga sabab bo'ladi va hayotiy jarayenlarning izdan chikishiga olib keladi.

Organizmni bunday moddalardan tozalash ayiruv organlari orqali amalga oshadi.

Buyraklar quyidagi vazifalarni bajaradi:

1-tanadagi suyuqlikning barqarorligini saqlash.

2-osmotik bosimning barqarorligini saqlash.

3-tuz tarkibining barqarorligini saqlash.

4-qonning pH barqarorligini saqlash.

5-metabolik mahsulotlarning chiqarilishi (karbamid, siydik kislotasi).

6-ortiqcha organik moddalarning chiqarilishi.

7-yog'lar, oqsillar va uglevodlar almashinuvida ishtirok etadi.

8-qon bosimini meyorda saqlashda ishtirok etadi.

9-eritropoezni tartibga solishda ishtirok etadi.

10-fiziologik faol moddalar (bradikinin, prostaglandinlar, renin) sintezi va metabolizmida ishtirok etadi.

Organizmdagi turli keraksiz moddalar asosan buyraklar orqali , siydik tarkibidan chiqarib tashlanadi.

Siydik xosil bo'lishi.

Siydik hosil bo'lishini tushunish uchun buyrakning tuzilishi haqidagi tasavvurga ega bo'lishi kerak.

Buyrak juft organ bo'lib, loviyasimon shaklga ega. Odamning bel sohasida umurtqa pogonasining chap va o'ng tomonida joylashgan. Buyrakning botiq qismida buyrak arteriyasi kiradi va buyrak venasi shuningdek siydik yo'li chiqadi. Buyrak po'stloq va magiz qabatlari ga bo'linadi. Buyraklarning strukturaviy va funktsional birligi nefrondir. U Shumlyanskiy-Bowman kapsulasidan iborat bo'lib, unda malpigiya glomeruli, proksimal burmalangan naycha, Henle halqasi, distal burmalangan naycha mavjud. Bir nechta naychalar yig'uvchi kanalchalarga ochiladi

NEFRONNI TUZILISHI (CHIZMA)



- 1 – kapsula va ko'ptokcha;
- 2 – proksimal kanalcha (asosiy qisimi);
- 3 va 4 – Genli halqasi;
- 5 – distal kanalcha (qo'shilgan qismi);
- 6 – yig'uvchi trubka.

Doiralarda ichida nefronning turli sohalaridagi epiteliyani tuzilishi ko'rsatilgan

Rasm: 7. Nefronning tuzilishi.

Nefron tuzilishi. (buyraklarda 1 mln. dan oshiqroq nefronlar mavjud)

Aylanma qon hajmining 24-28% buyraklar orqali o'tadi, bu siydik hosil bo'lish jarayonlarining samaradorligini ta'minlaydi. U uchta jarayon guruhiga asoslangan:

- glomerulyar filtrlash,
- kanalchalardagi reabsorbtsiya,
- kanalchalar sekretsiyasi.

Glomerulyar filtrlash.

Kuniga taxminan 150-180 litr birlamchi siydik hosil bo'ladi. Uning tarkibi izotonik, qon plazmasiga nisbatan izoionikdir, past molekulyar og'irlikdagi tarkibiy qismdan (glyukoza, karbamid, aminokislotalar va boshqalar) farq qilmaydi. Qondan farqli o'laroq, birlamchi siydikda qon hujayralari mavjud emas va plazma oqsillari juda kam.

Shumlyanskiy-Bowman kapsulasiga suvning o'tishi filtrlash jarayonlari bilan ta'minlanadi.

Afferent arteriolaning diametri efferentga nisbatan ikki baravar katta bo'lganligi sababli, Malpigiy koptokchalari kapillyarlaridagi bosim ancha yuqori - 70 mm simob ustuniga teng. Buyrak qon oqimining doimiyligi va filtrlash bosimining doimiyligi tizimli qon bosimining 90 dan 190 mm simob ustunigacha o'zgarishi bilan neyrogumoral omillar ishtirokidagi miyogen mexanizmlar tomonidan qo'llab-quvvatlanadi.

Qon bosimi 120 dan 180 mm simob ustunigacha kutarilganda, afferent arteriolaning tonusi oshadi, qon oqimi kamayadi. Qon bosimi 120 dan 80 mm simob ustunigacha pasayganda, efferent arteriolaning tonuslari oshadi va glomerulus kapillyarlaridan qon oqimi kamayadi. Buyrak gipoksiyasi bilan renin hosil bo'lishi kuchayadi, renin-angiotensin tizimining faollashishi angiotensin hosil bo'lishining ko'payishi bilan sodir bo'ladi bu vazokonstriksiya va qon bosimining oshishiga olib keladi. Jismoniy mashqlar va stress reaksiyalari bilan adrenalin ajralib chiqadi, u afferent arteriolalarning tonusini oshiradi, bu filtrlash bosimining pasayishiga va birlamchi siydik hosil bo'lishining tormozlanishiga olib keladi.

Filtrlash jarayoni glomerulyar filtr orqali amalga oshiriladi. U kapillyar endoteliysi, bazal membrana va Shumlyanskiy-Bowman kapsulasining ichki varag'i tomonidan hosil bo'ladi. Filtrning o'tkazuvchanligi bazal membrananing kollagen tuzilmalari bilan belgilanadi. Ular 3-7,5 nm hujayralar bilan filtr hosil qiladi. U suv va molekulyar og'irligi 70 000 dan kam bo'lgan moddalar uchun o'tkazuvchan hisoblanadi. Proteinlar filtrlardan juda oz miqdorda o'tadi (birlamchi siydikdagi albumin miqdori qon plazmasining 0,01% ni tashkil qiladi).

Glomerulyar filtratsiya tezligi nisbatan doimiy bo'lib, kuniga plazma (taxminan 3 l) va birlamchi siydik (180 l) o'rtasida suyuqlik almashinuvini sezilarli darajada 60 marta ta'minlaydi.

Tananing hujayradan tashqari suyuqligi (hajmi taxminan 14 l) birlamchi siydik bilan kuniga 10-12 marta almashadi.

Naychalardagi reabsorbtsiya jarayonlari.

Buyrak naychalaridagi reabsorbtsiya siydikni konsentratsiyasini va undan organizm uchun foydali bo'lgan tarkibiy qismlarni ajratib olishni ta'minlaydi. Reabsorbtsiya natijasida siydik miqdori kuniga 1,0 - 1,5 l gacha kamayadi. Oxirgi siydikda oqsillar, glyukoza, aminokislotalar yo'q, uning osmotik bosimi qon plazmasidan farq qiladi.

Reabsorbtsiya proksimal va distal burmalangan kanalchalar va Genle halqasida sodir bo'ladi.

Majburiy va fakultativ reabsorbtsiya ajratiladi.

Majburiy reabsorbtsiya har doim sodir bo'ladi va plazmadagi moddaning konsentratsiyasiga (suv, xlor, kaliy, natriy va boshqalar) bog'liq emas.

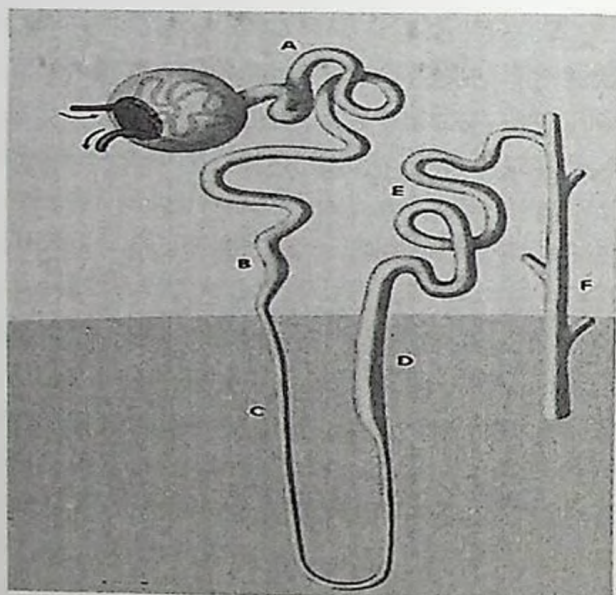
Fakultativ reabsorbtsiya moddaning plazmadagi konsentratsiyasiga qarab o'zgaradi.

Oxirgi siydikda paydo bo'lishiga ko'ra, moddalar busag'a va busag'asizlarga bo'linadi.

Busag'a moddalari siydikda qonda ma'lum bir konsentratsiyaga erishilganda aniqlanadi masalan (glyukoza 10 mm konsentratsiyada).

Busag'asiz moddalar har doim qonda mavjud (karbamid, siydik kislotasi va boshqalar).

Proksimal burmalangan kanalchalarda filtratning $\frac{2}{3}$ qismi reabsorbtsiya sodir bo'ladi. Bu erda natriyning majburiy reabsorbtsiyasi sodir bo'ladi (50% faol ravishda qayta so'riladi). Siydik va hujayralararo suyuqlikning osmotik bosimining o'zgarishi suvning majburiy reabsorbtsiyasi uchun gradient paydo bo'lishiga olib keladi.



Rasm 8. Nefron.

Proksimal o'ralgan naychaning oxirida xlor, natriy va suv passiv ravishda qayta so'riladi. Natriy uchun passiv reabsorbtsiya, faol transport va xlor bilan birga kontrtransport yuli ham xosdir.

Genle qovuzlog'ida siydik kichikroq hajmda va izotonik bo'ladi. Siydik chiqarishning yanada pasayishi Genle halqasining burilish-qarshi oqim mexanizmi tufayli sodir bo'ladi. Genle tsikli davomida natriy va xlarning reabsorbtsiyasi sodir bo'ladi. Suv faqat tushayotgan qismida qayta so'riladi.

Qovuzloqning ko'tarilgan va tushayotgan qismida natriy va xlor faol ravishda qayta so'riladi. Natriyning reabsorbtsiyasi hujayralararo suyuqlikning osmotik bosimining oshishiga va qovuzloqning tushayotgan qismida osmotik gradient orqali suvning reabsorbtsiyasining oshishiga olib keladi. Suvning reabsorbtsiyasini kuchaytirish siydikning konsentratsiyasiga olib keladi, bu esa qovuzloqning ko'tarilgan qismida natriyning keyingi reabsorbtsiyasini

osonlashtiradi. Henle halqasining boshida siydik izotonik, tushayotgan qismning oxirida gipertonik bo'ladi. Ko'tarilgan qismning oxirida gipotonik. Siydikning keyingi kontsentratsiyasi distal burmalangan kanalchalar va yig'uvchi naychalarida sodir bo'ladi.

Distal reabsorbtsiya proksimaldan ancha past. Bu ixtiyoriy, siydikning yakuniy tarkibini aniqlaydi. Natriyning 10% faol ravishda qayta so'riladi. Xlor natriy orqasida elektr gradienti bo'ylab harakatlanadi. Kaliy, kaltsiy, fosfat faol ravishda so'riladi. Suv osmotik gradient orqali fakultativ ravishda qayta so'riladi. Uning preabsorbtsiya jarayoni Antidiuretik garmon ADG tomonidan tartibga solinadi.

Kanalchalar sekretsiyasi.

Kanalchalar sekretsiyasi kanalchalar bo'ylab davom etadi. Bu siydikga bir qator moddalarni kiritishni o'z ichiga oladi. Ularning ba'zilari qondan faol ravishda o'tkaziladi, ba'zilari yana hosil bo'ladi (ammiak, karbonat kislota). Moddalarni tashish faol va passiv bo'lishi mumkin. Organik kislotalar sekretsiya orqali, penitsillin, kaliy, ammiak, gippurik kislota chiqariladi.

Oxirgi siydik tarkibi (1,0-1,5 l):

PH 4-8

Protein-0

Karbamid qondagidan 60 baravar ko'p

Kaliy qondan 60 baravar ko'p

Sulfatlar qondagidan 7 baravar ko'p

Fosfatlar qondagidan 16 baravar ko'p

Organik kislotalar

Vitaminlar

Gormonlar

Fermentlar

Pigmentlar

Cho'kma-ammoniy siydik kislotalari, kaltsiy oksalat (kislotali siydik), kaltsiy fosfat (gidroksidi siydik) kristallari

Siydik chiqarishni boshqarilishi.

Bu asab va gormonal mexanizmlar bilan ta'minlanadi. Simpatik stimulyatsiya filtrlash bosimini pasaytirish orqali siydik hosil bo'lish jarayonini tormozlaydi.

Gormonal boshqarish.

ADG-epiteliya o'tkazuvchanligini oshirish orqali distal burmalangan kanalchalar va yig'uvchi naychalarida suvning fakultativ reabsorbtsiyasini oshiradi (15% gacha).

Og'riq ta'sirlash xususiyatlari ADG shakllanishiga yordam beradi va siydik chiqarishni kamaytiradi.

Tanani suvga chuktirganimizda ADG hosil bo'lishi kamayadi va siydik hosil bo'lishi kamayadi - suvli diurez yuzaga keladi.

Adrenalin - filtrlash bosimini pasaytiradi va siydik chiqarishni kamaytiradi.

Kalsitonin - kaltsiyning reabsorbtsiyasini oshiradi.

Paratgormoni - kaltsiyning ekskresiyasini kamaytiradi va fosfatning chiqarilishini oshiradi.

Aldosteron -natriy va suvning reabsorbtsiyasini oshiradi, kaliyning reabsorbtsiyasini kamaytiradi.

Glyukokortikoidlar-buyrakning normal filtrlanishini ta'minlash uchun zarur.

Antidiyurez-suv etishmovchiligi bilan yuzaga keladi, siydik gipertonik bo'ladi.

Jadval 4.

**Birlamsi va ikkilamchi siydik tarkibidagi ba'zi moddalar miqdori
(% bilan , N.V. Zimkin bo'yicha).**

Moddalar	Birlamchi siydikda	Ikkilamchi siydikda	Necha marta ortadi
Suv	90-93	95	-
Oqsillar,yog'lar	7-9	-	-

Moddalar	Birlamchi siydikda	Ikkilamchi siydikda	Necha marta ortadi
Qand	0,1	-	-
Siydikchil	0,03	2,0	67,0
Siydik kislotasi	0,02	0,05	25,0
Kreatinin	0,001	0,075	75,0
Natriy	0,32	0,35	1,09
Kaliy	0,02	0,15	7,5
Ammoniy	0,001	0,04	40,0
Kalsiy	0,008	0,015	1,9
Magniy	0,003	0,006	2,0
Xlor	0,37	0,60	1,6
Fosfatlar	0,009	0,27	20,0
Sulfatlar	0,002	0,18	90,0

Siydik hosil bo'lishining asab yo'li bilan boshqarilishi buyrakni ta'minlangan simpatik va parasimpatik asablarining ta'sirida amalga oshadi. Simpatik asabning qo'zg'otilishi tomirlarni toraytirib siydik hosil bo'lishini kamaytiradi, siydikdan natriynin kayta surilishini kuchaytiradi. Parasimpatik asabining qo'zg'altirishi siydik tarkibidan glyukozaning qayta surilishini va tanachalar devoridan organik kislotalar ajratilishini tezlashtiradi.

Siydik hosil bo'lishiga bosh miya yarimsharlar pustlog'i ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, shartli refleks yo'li bilan siydik hosil bo'lishining o'zgarishi K.M. Bikov laboratoriyasida tasdiqlangan. Buning uchun biror shartli ta'sirlovchi/qo'ng'iroq chalinishi/ hayvon organizmiga ko'p suyuqlik kiritilishi bilan bir necha marta kuzatiladi. So'ngra faqat qo'ng'iroq chalinishi siydik ajralishi ortishini yuzaga keltiradi.

6.2. Ter bezlarining funksiyasi

Ter bezlari buyrak bilan bir qatorda organizmdan qator moddalarni ajratish bilan ayniqsa tashqi muxitning yuqori haroratli sharoitlarida va jismoniy ish bajarishda muxim vazifalarni bajaradi.

Ter bezlari odam tanasining turli qismida turli zichlikda joylashgan. Ayniqsa qo'l oyoq kaftlari qo'ltiq osti terisida ko'p bo'ladi. Lekin hamma kishilarda birdek bo'lmaydi. Adabiyotlardagi dalilarga ko'ra terining 1sm^2 satxida 100 tadan 500 tagacha ter bezlari bo'ladi.

Ter ajralishida bir tomondan organizmdagi ortiqcha suv va turli mineral moddalar ajratilsa ikkinchi tamondan teri yuzasidan suvning parlanishi organizdan ortiqcha issiqlikni yo'qotilishida muxim ahamiyatga ega. Shunday qilib teri bezlari organizmning ichki muxiti turg'unligini saqlashda tana xaroratini boshqarilishida qatnashadi.

Ter tarkibida 98% suv va 2% quru moddalardan iborat bo'ladi. Quruq moddalarga turli mineral tuzlar/, osh tuzi, xlorli kaliy/, organik moddalar/, siydik chil, siydik kislotasi kriatinin/kiradi. Bulardan tashqari organizmga kiritilgan turli dori moddalar va boshqalar ajratiladi. Tinch xolatda bir kecha-kunduzda 500-600 ml, atrofida, jismoniy ish bajarishda 2,3 litrgacha, yuqori xaroratli sharoitlarda, masalan metall yerituvchi sex ishchilarida 5,6 hato 10 l gacha ter ajraladi.

Ter bezlariningg ishi refleks yo'llari bilan boshqariladi. ter bezlari simpatik va parasimpatik asablari bilan ta'minlagan. Simpatik asabining qo'zholishi kam miqdorda quyuruqro kantsentrattsiyali ter ajraladi. Parasimpatik asabining qo'zg'olishi esa ko'p miqdorda suyuq ter ajralishini yuzaga keltirdai. Ter ajaralish markazi orqa miyada, uzunchoq miya va gipotalamusda joylashgan. Terida tomirlar devorida orqa miyada va gipatalomusda joylashgan termoretseptorlarining haroarit ta'sirida qo'zg'olishida issiqlikni yoqotish markaziga impulsar boradi va undan ter bezlariga keladi. Ter ajralishida bosh miya yarimsharlar po'stlog'i ham ishtrok etadi.

6.3. Siydik va ter ajralishiga muskul ishining ta'siri

Har qanday jismoniy ish moddalar almashinuvining tezlashishi issiqlik tezlashishining kuchayishi bilan kuzatiladi. Jismoniy ish vaqtida tana haroaritning fiziologik me'yorida saqlanishi uchun ortiqcha issiqlikni organizmdan chiqarish asosan terlash orqali bo'ladi. Bundan tashqari muskul ishida moddalar almashinuvining qator maxsuotlari sui kislotasi karbonot angidridi, fosfor kislotasi, kreatinin va boshqalar qonga tushadi. Ularning ko'plari buyraklar va ter bezlari funksiyasi tufayli organizmdan chiqariladi.

Jismoniy ishda organizmdagi qoning ko'p qismi muskullarga oqishi sababli ichki organlarga, shu jumladan buyraklarga ham qon kelishi kamayadi. Bu siydik ajralishining kamayishiga undagi turli moddalar kontsentratsiyasining ortishiga olib keladi. Siydikning solishtirma og'irligiga o'rtada reaksiyasi o'zgaradi. Ayniqsa bajariladigan muskul ishining shiddati, muddati, og'ir yengiligi va boshqalar siydik tarkibi va reaksiyasining o'zgarishiga har xil ta'sir ko'rsatadi.

Masalan, adrenalin garmoni ta'sirida glikogen parchalanishining kuchayishi bilan qonda glyukoza miqdori meyyoridan ortganida siydik tarkibida glyukoza paydo bo'ladi. Submaksimal qauvvatdagi ishlarni bajarishda siydik tarkibida sut kislotasining miqdori ortadi. Ayniqsa suv muxitida yuqori tezlikdagi og'ir ishlarni bajarishda malpigi ko'ptokchalari epitelyasining utqazuvchanligi ortishi natijasida siydik tarkibi oqsil, ba'zida esa hatto eritrositlar kuzatiladi.

Quruqlikda ayniqsa tashqi muxitning yuqori xaroartlai sharoitlardagi jismoniy ishlarni bajarish ter bezlari funksiyasining kuchayishi bilan kuzatiladi. Buyrak orqali ajratiladigan moddalarning ko'pchiligi ter bezlari orqali organizmdan chiqariladi. Ter tarkibida kreatinin, siydik chil amiyak sut kislotasi tuzlar kansentratstiyasi ortadi. Jismoniy ishda nafas organlari ishining tezlashishi kuzatiladi.

Bu moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlarida karbonat angidridining organizmdan chiqarilishini tezlashtiradi. Ter bezlari yaxshi rivojlanmagan xayvonlardan masalan, itlardan organizm uchun ortiqcha suv ajralishi va tana xaroratining me'yorida ushlaninshi ko'p jixatdan so'lak ajralishi va nafas organi ishiga bog'liq bo'ladi.

Shunday qilib, biz quyidagi xulosalarni chiqarishimiz mumkin:

Ayiruv jarayonlarining asosiy fiziologik funksiyasi organizmni moddalar almashinuvi jarayonining oxirgi mahsulotlaridan, ortiqcha suvdan, organik va noorganik birikmalardan xalos qilishdir, ya'ni tananing ichki muhitining doimiyligini saqlash hisoblanadi. Odamlarda ekskretor funksiyalar tananing ko'plab organlari va tizimlari tomonidan amalga oshiriladi: buyraklar, oshqozon-ichak trakti, o'pka, ter, yog ' bezlari va boshqalar.

Oshqozon-ichak trakti pastki qismdan oziq-ovqat moddalari va ovqat hazm qilish sharbatlari, safro, og'ir metallarning tuzlari va ba'zi dorivor moddalarning qoldiqlarini chiqarib tashlaydi. O'pka orqali karbonat angidrid, suv bug'lari va uchuvchi gazlar (alkogolning parchalanish mahsulotlari, dorivor moddalar) chiqariladi.

Ter bezlari suv, tuzlar, karbamid, kreatinin va siydik kislotasini chiqarib tashlaydi; yog ' bezlari – tana yuzasida himoya qatlamini hosil qiluvchi hisoblanadi. Gomeostazni saqlashda etakchi rol buyraklar va ter bezlariga tegishli hisoblanadi.

Mavzuni uzlashtirish uchun savollar.

1. Chiqarish organlari. Ularning vazifasi. Nefron-buyrakning morfo-funksional birligi.
2. Siydik chiqarish mexanizmi. Filtrlash, sekretsiya va reabsorbtsiya jarayonlari. Siydik chiqarish.
3. Buyraklarning gomeostatik funksiyasi. Dam olish va jismoniy mashqlar paytida buyrak funksiyasini tartibga solish.

4. Buyrakning strukturaviy va funktsional birligi...
5. Buyraklar darvoza orqali o'tadi...
6. Voyaga etgan odamda kuniga qancha siydik hosil bo'ladi?
7. Voyaga etgan odamda kuniga qancha ikkilamchi siydik hosil bo'ladi?
8. Quviqning o'rtacha sig'imi qancha?
9. Siydik chiqarish organlarining nomini inson tanasidan siydik chiqarish ketma-ketligida (yuqoridan pastgacha) joylashtiring.
10. Joylashuvga moslikni o'rning...
11. Buyrak funksiyalarini ko'rsating...
12. Siz bayonotga qo'shilasizmi yoki yo'qmi...
13. Yo'qolgan so'zlarni kiriting...
14. Siydik chiqarish tizimining kasalliklarini tanlang...

VII- BOB Harorat boshqaruv tizimi fiziologiyasi

Organizmدا ovqat moddalarining oksidlanishi, ya'ni moddalar almashinuvi oqibatida issiqlik hosil bo'lishi bilan bir qatorda, ortiqcha issiqlik organizmdan chiqarilib turadi. Shunday qilib organizmda issiqlik almashinuvi kuzatiladi. Agar hosil bo'lgan issiqlik ortiqchasi tashqi muhitga chiqarilmaganda tana harorati ko'tarilib, uning halok bo'lishiga olib kelgan bo'lar edi.

Chunki organizmdagi hayotiy jarayonlar, ularda ishtirok etadigan fermentlar tananing normal xaroratida faol ishlaydi. Tana xarorati me'yoridan pasaysa fermentlar faolligi, reaksiyalar borishi susayadi, tana haporati me'yoridan ancha ko'tarilsa fermentlar tuzilishi o'zgarib/ denaturatsiyalanib/ ivib qoladi, chunki ular oqsil tabiatli moddalar bo'lgani sababli issiq suvda tuxum oqsili qotishi kabi ivib qoladi va suyuq oqsil holatiga qaytmaydi. Bu hodisa hayotiy jarayonlar to'xtashiga sabab bo'ladi.

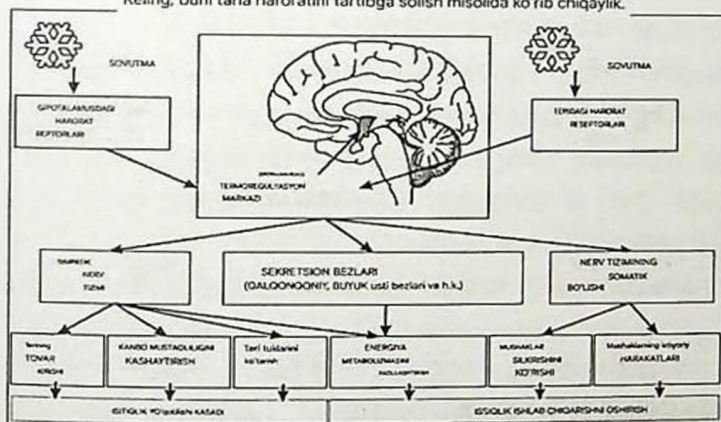
7.1.Tana xarorati va uning doimiy saqlanish mexanizmlari.

Odamda va ba'zi xayvonlarda / sut emizuvchilar, qushlar/ tana harorati doimiy bo'lib, tashqi muxit xaroratiga bog'liq bo'lmaydi, bunday organizmlarni issiqonlilar/ gomoytermli/ deb ataladi. Boshqa xayvonlarning tana harorati tashqi muxit xaroratiga bog'liq bo'ladi, ya'ni tashqi muxit xarorati pasaysa pasayadi, ko'tarilsa ko'tariladi, bunday xayvonlar sovuk qonlilar/ poykilotermli/ deb yuritiladi.

Odamda tana xarorati normada $36,5-37^{\circ}\text{C}$ bo'lib, uning 24°C dan pasayishi yoki 43°C dan ortishi o'lim bilan tugaydi. Tana xaroratining me'yorida turg'un saqlanishi yuqorida ko'rsatilganidek hayotiy jarayonlarning borishida muxim rol o'ynaydi.

Gipotalamus: avtonom, gormonal va somatik tartibga solish mexanizmlarining integratsiyasi

Keling, buni tana haroratini tartibga solish misolida ko'rib chiqaylik.



Rasm: 9. Gipotalamus.

Odam tanasining hamma qismida harorat bir tekis bo'lmay, ichki organlar harorati organizmning tashqi qismiga nisbatan bir muncha yuqori va nisbiy turg'un bo'ladi. Masalan bosh miya qorin va kakrak bo'shlig'i organlariga, chukur joylashgan muskullarda harorat yuza joylashgan organlarga nisbatan yuqori va turg'un bo'ladi.

Gavdaning bu qismidagi harorati "yadro" xarorati deb yuritiladi. Yuza joylashgan organlar, masalan, teri, yuza joylashgan muskullar harorati bir muncha past bo'lib, ulardagi harorat "qobig'" harorati nomi bilan ataladi. "Qobig'" harorati tashqi muxit harorati o'zgarishida 10-15 gacha tebranib u "yadro" haroratini turg'un ushlanishiga qaratilgan bo'ladi. Umuman shuni ko'rsatish kerakki, xarorat moddalar almashinuvi shiddatli boradigan organlarda moddalar almashinuvi sust boradigan organlardagiga nisbatan yuqori bo'ladi. Bu harorat qon oqimi orqali tananing past haroratli qismlariga tarqatiladi.

Teri-harorati yurakdan uzoqlashgan sari pasayib boradi va qo'l-oyoq panjalarida 23-25^oS largacha tenglashadi.

Shu bilan bir qatorda gavdaning bunday periferik qismlaridagi harorati tashqi muxit haroratiga, qon bilan ta'minlashga ancha darajada bog'liq bo'ladi.

Odam tana harorati kattalarda odatda qo'ltiq osti chuqurchasidagi, og'iz bo'shlig'idagi haroratni, yosh bolalarda to'g'ri ichakdagi haroratni tibbiyot termometri yordamida o'lchash bilan belgilanadi. To'g'ri ichakdagi haroratni o'lchash ba'zi tekshirish ishlarida kattalarda ham qo'llanadi.

Tana haroratining turg'un saqlanishi asosan ikkita mexanizmga bog'liq. Ulardan biri kimyoviy/issiqlik ishlanishi/, ikkinchisi fizikaviy/issiqlikning yo'qotilishi/.

Organizmdagi issiqlik ishlanishi moddalar va energiya almashinuvi bo'limida ko'rsatilganidek, moddalar almashinuviga bog'liq. Moddalar almashinuvi qanchalik shiddatli borsa issiqlik hosil bo'lishi shunchalik yuqori bo'ladi. Ma'lumki kishi jismoniy ish bajarganda moddalar almashinuvi kuchayadi, demak issiqlik hosil bo'lishi ortadi.

Bundan shunday hulosa qilish mumkinki tana haroratining ko'tarilishi oksidlanish reaksiyalarining shiddatiga bog'liq bo'ladi. Tana haroratining normadagi pasayishi issiqlik hosil bo'lishining kuchayishiga olib keladi. Bu jarayon moddalar almashinuviga ta'sir ko'rsatadigan asab mexanizmlar orqali amalga oshadi. Kishining tinch xolatida tana haroratining pasaya boshlashi muskullarning kishi ixtiyorsiz qisqarishiga, qaltirashiga sabab bo'ladi, bu bilan issiqlik ishlanishi ortadi.

Organizmda hosil bo'ladigan issiqlikni 50-60% i muskullarda, 20-30%i jigarda, qolgan 10—20%i boshqa organlarda ishlanadi.

Tanadan ortiqcha issiqlikning yo'qotilishi asosan uchta yo'l bilan amalga oshadi: issiqlikni o'tqazish, nurlantirish va parlanish orqali bo'ladi.

Issiqlikni organizmdan o'tqazish orqali yo'qotilishi terining sovuq predmetlarga yoki havo zarralariga, suvga tegib turishida yuzaga keladi. Issiqlikni o'tqazilishi konvektsiya, ya'ni havo yoki suvning isigan qismini sovug'i bilan almashinishida yengillashadi. Tana haroratidan past haroratli haroratdan mshamol ta'sirida, suzishda, yugurishda, suv oqimida konvektsiya kuchayadi.

Odam tinch holatda organizmdagi ortiqcha issiqlikni asosan nurlantirish orqali yo'qotadi. Bunday xolatda organizmdan tashqariga chiqariladigan issiqlikning 70-80%i issiqlikni nurlantirish va issiqlikni o'tqazish orqali yo'qotiladi. Teridagi qon tomirlarining kengayishida issiqlikni nurlantirish va o'tqazish ortadi, qon tomirlari torayganida kamayadi.

Tanadan issiqlikni yo'qotish vegetativ asab tizimining parasimpatik bo'limi qo'zg'olishi bilan bog'liq. Parasimpatik asab teridagi qon tomirlarini kengaytiradi, ter ajralishini kuchaytiradi, issiqlik ishlanishini kamaytiradi.

Tana haroratining asab yo'li bilan boshqarilishi organizmning sirtida terida va ichki organlarda, orqa va bosh miyaning turli bo'limlarida joylashgan termoretseptorlar quzg'olishi bilan bog'liq. Bu retseptorlar tana harorati 320S dan past tushganda va 370S dan ko'tarilganida qo'zg'oladi. Retseptorlardan M

MNS ga impulslar borishi natijasida oraliq miya/gipotalamus/ orqali vegetativ asab tizimining simpatik yoki parasimpatik bo'limi qo'zg'olib issiqlik ishlanishi va uni organizmdan chiqarilishi o'zgaradi.

7.2. Tana haroratini gumoral yo'l bilan boshqarilishi.

Tana haroratining gumoral yo'l bilan boshqarilishi gormonlar ta'sirida yuzaga keladi. Tana haroratining o'zgarishida termoretseptorlardan gipotalamusga borgan impulslar gipofiz bezidan trop gormonlar tireotrop va adrenokortikotrop (TTG va AKTG)

ajralishini yuzaga keltiradi. Bu garmonlar o'z navbatida qalqonsimon bez gormoni-tiroksin, buyrak usti bezlarining mag'iz qavati gormoni-adrenalin va noradrenalin ajralishini kuchaytiradi. Bu gormonlar moddalar almashinuvini tezlatish bilan issiqlik ishlanishini oshiradi. Adrenalin va noradrenalin teri qon tomirlarini toraytirish bilan issiqlik yo'qotilishini kamaytiradi.

Organizmning boshqa funksiyalarining boshqarilishi kabi tana haroratining boshqarilishida ham bosh miya yarimsharlar po'stlog'i haroratining start oldi xolatida o'zgarishi akad. A.Yu. Yunusovning Toshkent Davlat tibbiyot instituti talabalari bilan o'tkazgan ishi va boshqalardan bilish mumkin.

Jismoniy ish bajarishda tana xaroratining o'zgarishi

Har qanday jismoniy ish shiddatiga qarab tana haroratining turlicha o'zgarishini yuzaga keltiradi. Lekin tana harorati ko'pincha fiziologik tebranish chegarasidan oshmaydi.

Jismoniy ish bajarishda moddalar almashinuvi kuchayishi bilan issiqlik ishlanishi tezlashadi, lekin biroz vaqt o'tishi bilan ter ajralishi boshlanib, issiqlikni yo'qotish ham kuchayadi. Ko'rinib turibdiki, issiqlikning yo'qotilishi issiqlik ishlanishidan biroz kechikadi, buning oqibatida tana harorati 1-2⁰S ga ortadi.

Tana haroratining bunday ortishi asab to'qimasi va muskullar ishining yaxshilanishiga olib keladi. Ularning qo'zg'aluvchanligi ortadi, muskullar elastikligi kuchayadi, bo'g'inlar harakatchanligi ko'payadi, qonda oksigemoglobin parchalanishi tezlashadi va hokazo. Shuning uchun ham sport faoliyatida razminka mashqlaridan keyin ish qobiliyatining ortishi kuzatiladi.

Jismoniy ish bajarishda tana haroratining kuchli ortishi (37-37,5⁰S gacha) organizmga salbiy ta'sir ko'rsatadi, ayniqsa MNSning ishi susayadi, issiq urishi yuzaga kelishi mumkin. Tana haroratining bunday darajada o'zgarmasligiga erishishda issiqlikka ko'nikish muhim rol o'ynaydi.

Issiqlik ko'nikish ter bezlari ishining o'zgarishi bilan issiqlikni tanadan yo'qotilishining tezlashishiga, moddalar almashinuvini susaytirish bilan issiqlik hosil bo'lishining kamayishiga olib keladi.

Xulosa:

Shunday qilib gomoyoterm organizmlar tana haroratining doimiylikini saqlash uchun kimyoviy va fizikaviy termoregulyatsiyani boshqaruvchi maxsus mexanizmdan foydalanadi. Termoregulyatsiya tizimini ishlashi qaysidir bir haroratning doimiylikini saqlashga qaratilgan bo'lmasdan tananing turli qismlaridan kelayotgan termik stimullarni yig'ish asosida organizmning umumiy temperaturaviy gomeostazini ta'min etadi.

Termik signallar termoretseptorlarda hosil bo'ladi. Termoretseptorlarning ikki xili mavjud. Birinchisi tana «po'stlog'ida» joylashgan bo'lib: terida va teri osti to'qimalarida (teri va teri osti qon tomirlari) periferik (chekka) retseptorlar, ikkinchisi markaziy nerv tizimining turli bo'limlarida joylashgan neyronlar. Ular gipotalamusda nisbatan ko'p uchraydilar. (markaziy termoretseptorlar).

Yuqori sutemizuvchilar va odamlarda boshqa ta'sirlarga nisbatan haroratga sezgir xususiy termoretseptorlarning mavjudligi isbotlangan. Termoretseptorlarning ikki turi mavjud: sovuqni sezuvchi va issiqni sezuvchi. Ikkala tur termoretseptorlar ham doimiy faollikga ega bo'lib, ularning impulslari soni temperaturaga bog'liq. Haroratning o'zgarishi impulslarning o'rtacha sonini o'zgartiradi.

Sovuqni sezuvchi termoretseptorlarning maksimal faolligi 20-330 S (o'rtacha 260 S), issiqni sezuvchilar uchun esa 40-460 S (o'rtacha 430 S)da eng ko'p impulslar hosil qiladi. Agar o'rtacha haroratdan asta-sekinlik bilan haroratni u yoki bu tomonga o'zgartirilsa, sovuqni va issiqni sezuvchi termoretseptorlarning maksimal faolligi pasayadi. Termoretseptorlarni farqlash uchun temperaturaviy ta'sir ko'rsatiladi.

Sovuqni sezuvchi retseptorlar sovuq ta'siriga impulsni qisqa vaqt keskin ko'paytirish va issiq ta'siriga qisqa vaqt faollikni to'xtatish bilan javob beradi. Issiqni sezuvchi retseptorlar qarama-qarshi javob beradi, issiq ta'siriga keskin impulsni ko'paytirish va sovuq ta'siriga faollikni susaytirish bilan javob beradi.

Perifrik termoretseptorlarning ko'pchiligini sovuqni sezuvchi termoretseptorlar tashkil qilsa, markaziy termoretseptorlarning ko'pchiligini issiqni sezuvchi gipotalamus neyronlari tashkil qiladi. Termoretseptorlarda hosil bo'lgan impulsar tegishli yo'llar orqali bosh miya yarim sharlari po'stlog'i va gipotalamus tuzilmalariga boradi. Periferik termoretseptorlardan signallar oldingi gipotalamusga borib, markaziy etalonlar bilan solishtiriladi.

Natijada organizmni «yadro» si va «po'stlog'i» haroratlari solishtirilib gipotalamus tuzilmalari tomonidan kimyoviy va fizikaviy termoregulyatsiyani boshqaruvchi axborot tayyorlanadi. Mo'tadil haroratli muhitda tana haroratining doimiyligini saqlash uchun termoregulyatsiyaning maxsus mexanizmlarini ishlatish talab qilinmaydi. Mo'tadil haroratli muhitdan sovuqroq muhitda sovuqni sezuvchi termoretseptorlarning faolligi ortadi.

Hosil bo'lgan impulsar orqa gipotalamus tuzilmalarining tonusini ortiradi, natijada simpatik nerv tizimi ta'siri orqali teri va teri osti qon tomirlari torayadi. «Po'stloq»da qon oqishining kamayishi issiqlikning chiqib ketishini ozaytirib, organizmni sovushdan saqlaydi. Organizmning isishi periferik sovuq termoretseptorlarning faolligini susaytiradi. Bu o'z navbatida gipotalamus tuzilmalarining simpatik nerv tizimiga ta'sirini susaytiradi.

Natijada teri osti qon tomirlari kengayib ulardan qon oqishi ortadi. Bu o'z navbatida teri orqali issiqlikning chiqishini ko'paytirib organizmni isib ketishdan saqlaydi.

Mavzuni uzlashtirish uchun savollar.

1. Konvektsiya nima?
2. "Izotermiya" tushunchasi nimani anglatadi?
3. Ochiq tizimlarning termodinamikasiga xos bo'lgan asosiy farqlar qanday?
4. Qanday organizmlarni poykilotermli va kandaylarini gomoyotermli deb ataladi?
5. Qanday jarayonlar hisobiga organizmda issiqlik xosil bo'ladi?
6. Odam tana haroratining normal o'zgarishlari qanday?
7. Kimyoviy termoregulyatsiya nima? Uning mohiyati qanday?
8. Fizikaviy termorelyatsiya nima? Uning mohiyati qanday?
9. Gipertemiya nima? Gipotermiyachi?
10. Jismoniy ishda termoregulyatsiya qanday o'zgaradi?
11. Tashqi muhit harorati o'zgarganda termoregulyatsiya qanday o'zgaradi?
12. Termoretseptorlar qayerlarda joylashgan?
13. Organizmda moddalar va energiya almashinuvi qanday boshqariladi?
14. Issiqlik almashinuvining nerv orqali almashinuvi qanday boshqariladi?

VIII - BOB. Ichki sekretsiya bezlari fiziologiyasi

8.1. Garmonal boshqarilishning tasnifi.

Organizmdagi bezlar quyidagilarga bo'linadi: tashqi sekretsiya bezlar, ichki sekretsiya bezlari va aralash bezlar. Tashqi sekretsiya bezlariga xazm bezlari kirib, o'z suyuqligini tashqariga yoki organ bo'shlig'iga oshqazon, ichak bo'shlig'iga chiqaradigan yo'lga ega bo'ladi. Ichki sekretsiya bezlari yoki endokrin bezlar o'z suyuqligini to'g'ridan to'g'ri qonga ajratadi, maxsus chiqarish yo'lga ega bo'lmaydi.

Endokrin bezlar ajratgan maxsulotlarni gormonlar deb ataymiz. Garmonlar biologik faol moddalar bo'lib, organizmdagi fiziologik jarayonlarni, organlar ishini bajarishda ishtirok etadi. Garmonlar juda kam miqdorda ham fiziologik jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi. Masalan qalqonsimon bez garmoni tiroksin yuz million marta suyultirilganida ham organizmga o'z ta'sirini ko'rsata oladi.

Ichki sekretsiya bezlari ishining kuchayishi giperfunksiyasi yoki susayishi gipofunksiyasi ayniqsa o'sayotgan organizmda kuchli o'zgarishlarni yuzaga keltiradi. Organizmning o'sish va rivojlanishida qator me'yordan tashqari o'zgarishlar kuzatiladi. Organlar faoliyati kuchayadi yoki susayadi, moddalar almashinuvi va to'qimalar o'sishi, xujaralardagi jarayonlar borishi, ular qobig'ining o'tkazuvchanligi, oksidlanish jarayonlari oqsillar va fermentlarning sintezlanishi o'zgaradi va hokazo.

Gormonlar qon orqali tarqalib ishlangan joyidan ancha uzoqdagi organlar ishiga ta'sir ko'rsatadi. Shular bilan bir qatorda gormonlar o'ziga xos xususiyatiga ega bo'ladi, ya'ni bir gormon ma'lum organ ishiga yoki ma'lum jarayonga ta'sir ko'rsatadi, boshqa funksiyalarga ta'sir etmaydi.

Ichki sekretsiya bezlari ishini o'rganishda qator usullardan foydalaniladi va tekshirish asosan hayvonlarda o'tkaziladi.

Bu usullarga quydagilar kiradi:

1. Bezni kesib tashlash (eksterpatsiya) usuli. Bunday holatda hayvon organizmida yuzaga kelgan o'zgarishlar bo'yicha xulosa qilinadi.

2. Bezni bir organizmdan boshqasiga ko'chirib o'tkazish (transplantatsiya) usuli.

3. Radioaktiv izotoplarni organizmga, qonga kiritish orqali tekshirish.

4. Bezlarning ekstraktlarini organizmga kiritish.

5. Ichki sekretsiya bezlaridan birining funksiyasi buzilgan kishilardagi o'zgarishlarni kuzatish.

Gormonlarning organlar ishiga ta'siri gumarol qon orqali va neyrogumoral yo'llar bilan amalga oshadi. Markaziy asab tizimining turli organlarga ta'siri qator holatlarda neyro-gumoral yo'l orqali bo'ladi, ya'ni asab tizimi ma'lum bez ishini kuchaytirish bilan gormon ajralishini tezlashtiradi.

Buning oqibatida qonda gormon miqdorini ortishi ma'lum organ faoliyatini kuchaytiradi. Masalan vegetativ asab tizimining simpatik bo'limi qo'zg'olishi buyrak usti bezlaridan adrenalini ajralishini kuchaytiradi (boshqarilishining refleks qismi), adrenalini yurakka qon orqali ta'sir etib, uning qisqarishini tezlashtiradi, qon bosimini oshiradi (boshqarilishining gumaral qismi).

Shu bilan bir qatorda, bezga kelgan asab tolalarini butunlay kesish, ya'ni bezni asabsizlantirish yoki ko'chirib o'tkazishda ham ichki sekretsiya bezlari bir-biri bilan qon orqali aloqada bo'lib, organizm funksiyalariga ta'sir ko'rsatadi. Demak ichki sekretsiya bezlari ishining boshqarilishida gumaral yo'l muxim ahamiyatga ega bo'ladi.

Ichki sekretsiya bezlari ishining boshqarilishida qon tarkibidagi moddalar miqdori ham muxim ahamiyatga ega.

Qonda ma'lum modda kontsentratsiyasining o'zgarishi tegishli bez funksiyasining ortishi yoki susayishiga olib keladi. Masalan, qonda qand miqdorining kamayishi qaloqsimon bez oldi bezlari ishini kuchaytiradi. Hozirgi vaqtda gormonlar faqat ichki sekretiya bezlarida ishlanmay balki asab to'qimalarida (gipotalamusda), hazm organlarida (oshqazonda gastrin, ichakda sekretin, enterogastrin), buyraklarda (renin, eritropoetinlar) va boshqalarda ishlanishi aniqlangan.

Ichki sekretiya bezlariga gipofiz (miya ortig'i), qalqonsimon bez qalqon oldi bezlari, buyrak usti bezlari, me'da osti bezi, jinsiy bezlar, epifiz (miyaning ustki ortig'i), ayrisimon bezlar kiradi.

8.2. Gipofiz bezi funksiyasi.

Gipofiz bosh miya asosida joylashgan bo'lib, oyoqchalari bilan ko'rish tepaligi osti sohasiga tutashadi. Bu bez ichki sekretiya bezlarining "qurol" hisoblanib, og'irligi 0,6 gr.

Gipofiz uch palladan iborat:

- 1) oldingi palla - adenogipofiz
- 2) oraliq palla
- 3) opqa palla - neyrogipofiz

Adenogipofiz - besh xil maxsus gormonlar ishlab chiqaradi, ular ikki xil:

- 1) trop gormonlar,
- 2) effektor gormonlar.

Trop gormonlar (yo'naltiruvchi) - periferik bezlar funksiyasini boshkaruvchi gormonlardir. Effektor gormonlar - "nishon" xujayralarga ta'sir etuvchi gormonlardir.

Gipofizning oldingi bo'limi boshqa ichki sekretiya bezlariga ta'sir ko'rsatadigan trop gormonlar (qalqonsimon bezga ta'sir etadigan-tireotrop gormoni, buyrak usti bezlarining po'stloq qabatiga ta'sir etadigan kortikotrop gormoni, jinsiy bezlarga ta'sir etadigan gonadotrop

gormoni) va o'sish gormoni hamda sut ajralishini kuchaytiradigan prolaktin gormonlarini ajratadi.

Organizmning o'sish davrida gipofizning oldingi bo'limi. Ishining ortib ketishi gigantizmga, ya'ni odam bo'yini haddan tashqari usib ketishiga (2,5m gacha) olib keladi. Organizm o'sishi to'xtagandan keyin ya'ni katta kishilarda o'sish gormonining ko'p ishlanishi tananing ayrim qismlarining (qo'l barmoqlari, burun va hokazo) o'sib ketishiga sabab bo'ladi. Bu kasallikni akromegaliya deb yuritiladi.

Organizmning bolalik davrida gipofizning oldingi bo'limi funksiyalarning sust bo'lishi suyaklanish jarayonlarinig buzilishiga, jinsiy belgilar rivojlanishining sekinlashishiga va gavdaning o'sishdan ortga qolishiga (karlik) olib keladi. Karliklarda gavda qismlarining bir biriga mutanosibligi normal, aqliy jihatdan ham rivojlanish nisbatan me'yorda bo'ladi.

Gipofiz bezining gipofunksiyasida ba'zida moddalar almashinuvi chuqur o'zgarish tufayli haddan tashkari semirib ketish yoki haddan tashkari ozib ketish (kateksiya) yuz beradi.

Gipofiz bezining o'rta pallasidan ajralib chiqadi: - melanotsitlarni ogohlantiruvchi gormon (MSG); - lipotropik gormon (LPG).

Gipofizning orqa bo'limi siydik ajralishiga qarshi va tomirlarni toraytirib qon bosimi oshiruvchi gormon vazopressin hamda bachadon muskulini qisqartiradigan oksitotsin gormonlarini ajratadi. Gipofizning orqa bo'limi funksiyasining buzilishida qandsiz diabet kasalligi rivojlanib bir kecha kunduzda 10-15 l. siydik chiqariladi.

8.3. Qalqonsimon bez, qalqon oldi bezlari, me'da osti bezi funksiyasi.

Qalqosimon bez ichki sekretiya bezlari ichida eng kattasi bo'lib og'irligi 20 g. atrofida. U bo'yinning oldi yuzasida joylashgan. Bu bez ingichka ko'prik bilan tutashgan ikkita palladan iborat bo'lib, qon tomirlariga boy.

Bir soat davomida qalqosimon bez orqali 5 l gacha qon o'tadi. Qalqonsimon bez tiroksin va triyodtironin gormonlarini ajratadi. Tiroksin gormoni tarkibida yod bo'ladi.

Organizmning iste'mol qiladigan va ayniqsa ichimlik suvida yod yetishmasligi qalkonsimon bezning kattalishishiga, 23kg gacha buqoq rivojlanishiga olib keladi. Qalqonsimon bezda tiroksin gormoni normal miqdorda qosil bo'lishi uchun organizm kuniga 0,3 mg atrofida yod qabul qilish kerak. Ovqat va ichimlik suvida yod yetishmaydigan tumanlarda ichimlik suviga yodli kaliy ko'shiladi. Respublikamizning Qo'qon viloyatida ilgari buqoq kasalligi keng tarqalgan. Tekshirishlar olib borilib so'x ariq suviga yodli tuz qo'shilganidan keyin bu kasallik kamaygan.

Qalqonsimon bez gormoni tiroksin moddalar almashinuviga ta'sir etadi. Bu gormon yetishmaganida gazlar almashinuvi susayadi, issiqlik ishlanish kamayadi, tana harorati pasayadi, suv tuz almashinuvining buzilishi kuzatiladi. Bolalarda tiroksin yetishmasligi ularni o'sishdan qolishiga, tana qismlarining bir biriga mutanosiblik nisbati buzilishiga olib keladi. Bunday bolalar aqliy jihatdan ham orqada qoladi. Bolalardagi bunday kasallik kretinizm deb yuritiladi. Kattalarda tiroksin gormonining yetishmaligi miksiedema kasalligi sabab bo'ladi. Bunday kishilarning MNS qo'zg'oluvchanligi pasayadi, harakat va nutk susayadi, xotira keskin yomonlashadi. Moddalar almashinuvini kuchli sekinlashadi, muskullar tonusi pasayadi.

Qalqonsimon bezning giperfunksiyasida Basedov kasalligi yuzaga keladi. Bunday bemorda asab tizimining qo'zgoluvchanligi ortadi, moddalar almashinuvi, yurakning qisqarish soni tezlashadi, vazn kamayadi, ko'z soqqalari oldinga turtib chiqan buladi. Bunday kishilarning jismoniy ish bajarishida yuqorida keltirilgan o'zgarishlarda aniq sezilarli bo'ladi. Yurak urishi haddan tashqari tezlashadi, nafas soni ancha ortadi, tana harorati ko'tariladi.

Bazedov kasalligiga duchor bo'lgan kishi jahildorligi va jismoniy ishda tez charchash bilan farqlanadi.

Qalqonsimon bezning parafollikulyar hujayralarida tirokalsitonin gormoni sintezlanadi, bu gormon fosfor-kaltsiy almashinuvi boshqarilishida qatnashadi, suyaklardan kalsiy yuvilishiga to'sqinlik qiladi. Qonda fosfor, kalsiy konsentrasiyasini boshqaruvchi yana bir gormon, 1982 yilda kalsitoninga o'xshash katakalsin, gormoni (kichik molekulali peptid) aniqlangan. Bu gormon ham qondagi kalsiy suyak to'qimasiga o'tishini ta'minlaydi.

Tiroksin va triyodtironin ajralishning boshqarilishi teskari bog'lanish orqali yuzaga keladi, gipotalamusning neyronsekreti ta'sirida gipofiz bezidan tireotrop gormoni ajraladi, bu gormon qalqonsimon bez ishini kuchaytiradi. Tiroksinning asab yo'li bilan ajralishi simpatik asab orqali va bosh miya po'stlog'i ta'sirida bo'ladi.

Qalqon oldi bezlari.

Qalqonsimon bez yonida yoki uning tanasida 4-12 ta gacha kichik bezchalar bo'lib, vazni 0,3 gr. atrofida bo'ladi, ularni kesib tashlanishi organizmni 2-5 kundan keyin qaltiroq kasalligiga, keyincha hatto o'limga olib boradi. Bu bezchalar qalqonsimon bez oldi bezlari deyilib, uning ishlaydigan gormoni paratireoidin yoki paratgormon deb ataladi.

Paratgormon qonda kalsiy miqdori me'yorida saqlanishini ta'minlaydi. Kalsiy asab impulslarini o'tkazishida, muskul qisqarishida, fermentlar ishida, qon ivishida, yurak muskuli va tomirlar tonusi ushlanishida ishtirok etadi. Suyaklarining mineral asosi kaltsiy fosfor birikmasidan iborat bo'ladi.

Normada qon plazmasida kaltsiy miqdori 96-115 mg/l. bo'lib, u 80 mg/l. ga tushganida asab sistemasining qo'zgoluvchaniligi ortadi. Bu holat biroz tebranishga yoki qaltirash yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

Paratgormon ko'p ajralishida qonda kaltsiy miqdori 170 mg/l. gacha ortadi. Natijada yurak-tomir faoliyati buziladi, markaziy asab tizimining qo'zg'oluvchanligi pasayadi, suyaklar yumshaydi, tomirlar devorida va buyrakda kalsiy to'planadi. Paratgormon ajralishi qondagi kalsiy miqdoriga bog'liq bo'ladi. Qonda kalsiy miqdori normadagidan kamayganda paratgormon ishlanishi tezlashadi, kaltsiy miqdori ortganda gormon ishlanishini tezlashadi, kaltsiy miqdori ortganda gormon ishlanishi sekinlashadi.

Me'da osti bezi.

Me'da osti bezi oshqozon ostida joylashgan bo'lib, ham tashqi sekretiya, ham ichki sekretiya funksiyalarini bajaradi. Tashqi sekretiya funksiyasi shira ishlashdan iborat bo'lib, uni o'n ikki barmoq ichak bo'shligiga chiqaradi.

Me'da osti bezining ichki sekretiya funksiyasi bezdagi Langergans orolchalari nomi bilan yuritiladigan va hujayralar ishi bilan bog'liq.

Insulin gormoni karbonsuvlar almashinuvida muhim ahamiyatga ega. Insulin yetarli ishlanmaganida organizmda qandli diabet nomi bilan yuritiladigan kasallik rivojlanadi. Bunday kasallika duchor bo'lgan kishida qo'yidagi o'zgarishlar ro'y beradi.

1. To'qimalarning karbonsuvlarni o'zlashtirish qobiliyati yo'qolib, qonda glyukoza miqdorida (0,1-0,4%gacha) ortadi. Natijada siydik tarkibida ko'p miqdorda bir kecha-kunduzda 100gr. va undan ortiq glyukoza ajraladi.

2. Kishida tashnalik avj oladi, uning oqibatida bir kecha-kunduzda 6-10l. gacha siydik chiqariladi. Bu organizmdan ko'plab qand yo'qolishiga olib keladi.

3. Jigarda va muskullarda glikogen miqdori keskin kamayadi, natijada organizmning ish qobiliyati ancha pasayadi.

4. Organizmda karbonsuvlar yomon o'zlashtirilishi tufayli yoglar va oqsillar sarfi kuchayadi.

Natijada qonda chala oksidlangan mahsulotlar to'planib, qonning ishqor rezervini kamayishiga, harsillashga sabab bo'ladi. Ogir holatlarda qandli diabet nafas kuchli buzilishiga, hushdan ketishga va o'limga olib boradi (diabet komasi). Qandli diabet bilan og'rigan bemor organizmiga insulin kiritilishi, to'qimalarning karbonsuvlari o'zlashtirishini tiklaydi, glikogen sintezlanishi va uning to'planishi tezlashtiradi.

Qonda glyukoza miqdorini kamaytiradi. Me'da osti bezining boshqa gormoni glyukagon insulinga qarama-qarshi ta'sir ko'rsatadi, ya'ni glikogen parchalanishini oshirib, qonda glyukoza miqdorini ko'paytiradi, yog to'qimasida yoglar parchalanishini kuchaytiradi, yoglardan, aminokislotalardan glyukoza hosil bo'lishi (glyukoneogenez)ni tezlashtiradi. Muskul faoliyatida. Qonda glyukoza miqdorining kamayishi glyukagon gormoni ajralishini oshiradi.

Shunday qilib, me'da osti bezidagi Langergans orolchalarida hosil bo'ladigan insulin gormoni glikogen sintezlanishini kuchaytirsa, glyukagen gormoni aksincha glikogen parchalanishini tezlashtiradi.

8.4. Buyrak usti bezlari

Bo'yrak usti bezlari 3-5 gr. Vaznga ega bo'lib, buyrakning yuqori qismi ustida joylashgan. Bu bezlar po'stloq (tashqi) va magiz (ichki) qavatlardan tashkil topgan. Har bir qavat o'zicha mustaqil bezlar bulib, ulardan ajraladigan garmonlar turlicha ta'sirga ega bo'ladi.

Po'stloq qismidan juda ko'p gormonlar ajraladi. Ular umumiy kortikosteroidlar nomi bilan yuritiladi. Bu gormonlar moddalar almashinuvida, organizmning turli salbiy omillar ta'siriga qarshi turishida muhim rol o'ynaydi. Bezning po'stloq qavatini kesib tashlash hayvonning o'limiga olib keladi. Hayvonda muskul zaifligi rivojlanadi, qon bosimi va qon tarkibida glyukoza miqdori kamayadi, tana harorati keskin pasayadi, qon plazmasida kislotalar miqdori ortadi.

Bo'yрак usti bezining po'stloq qavatida hosil bo'ladigan gormonlarni uchta guruhga bo'linadi :

- 1) mineralokortikoidlar,
- 2) glyukokortikoidlar,
- 3) jinsiy gormonlar.

Mineralokortikoidlar mineral modalar almashinuviga, ta'sir etadi. Ulardan aldosteron va II-dezoksikortikosteron bo'yрак kanalchalarida natriy va xlorning qayta qonga so'rilishni kuchaytiradi va organizm suyuqliklarida ularning miqdorini saqlaydi. Siydik, ter orqali kaliy chiqarilishini oshiradi.

Glyukortikoidlarga - kortizol, kortikosteron, gidrokortizon kirib, moddalar almashinuviga ta'sir etadi va glyukoza, yog safarbarligini oshiradi. Shu bilan bir qatorda oqsil va yoglardan glyukoza hosil bo'lishini kuchaytiradi. Kortizol aldosteron bilan birgalikda suv-tuz almashinuvi boshqarilishida qatnashdi .

Jinsiy gormonlarga androgenlar va estrogenlar kirib bolalarda hali jinsiy bezlar yetarli rivojlanmagan davrda, jinsiy organlar rivojlanishi uchun muxim ahamiyatga ega bo'ladi. Jinsiy gormonlar ortiqcha ajralganda erta balog'atga yetish kuzatiladi.

Buyrak usti bezlarning po'stloq kavatining gipofunksiyasida addison kassaligi (bronza kasalligi)rivojlanadi. Bunday kasallikda bemor ozadi, ter charchaydigan bo'ladi ,terisi rangi to'qlashadi. Po'stloq qavati gormonlaridan ayniqsa glyukortikoidlar organizmning ekstremal omillarga moslashishida aloxida ahamiyatga ega bo'ladi.

Masalan, ogriq ta'sirlarga, kislorod yetishmasligiga, sovuq ta'siriga, zaharlanishlarga organizm yetarli miqdorga glyukokortikoidlar ajratilganida chidash kechroq yuzaga keladi. Jismoniy chiniqmagan kishilarda yetarli miqdorda glyukokortikoidlar ajratilmaydi, natijada ularda yetarli miqdorda glyukokortikoidlar ajratilmaydi, shu sababli bunday kishilar ekstremal omillar ta'siriga moslasha olmydi.

Jismoniy chiniqish buyrak usti bezlarining po'stloq qavati funksiyasini kuchaytirish bilan organizmning zararli omillar ta'siriga chidamliligini oshiradi.

Buyrak usti bezlarning mag'iz qavati adrenalin va noradrenalin gormonlarni ajratadi. Adrenalin gormoni organizmning faoliyatida muhim ahamiyatiga ega bo'lib, turli organ funksiyalariga simpatik asab ta'siriga o'xshash ta'sir ko'rsatadi. Masalan, yurak urish sonini, yurak muskulining qisqarish kuchini, qon bosimi oshiradi. Hazm apparati harakatini sekinlashtiradi, ko'zning radial muskullarida ta'sir etish bilan ko'z qorachig'ini toraytiradi.

Adrenalinning karbonsuvlar almashinuviga ta'sirini alohida ta'kidlash zarur. Adrenalin glikogen parchalanishini tezlashtirish bilan qonda glyukoza miqdorini oshiradi. Bu jarayon muskul ishlarini bajarishda organizmning ish qobiliyatini oshirishda asosiy omilardan biri hisoblanadi. Adrenalin ishlayotgan muskullar, yurak, o'pka va bosh miya qon tomirlarini toraytiradi. Adrenalin ta'sirida simpatik asab tizimning ko'zgoluvchanligi ortadi.

Adrenalin ta'sirida organizmida yuzaga keladigan bunday o'zgarishlar organizmning jismoniy ishga moslashini ta'minlaydi. Adrenalin ajralishi hayajonlanishda, bo'yрак usti bezlarini nerv ta'minotini amalga oshiradigan simpatik asab tolalarining qo'zgolishida yuzaga keladi. Simpatik asab tizimi va adrenalin organizmning energiya moddalarini safarbar etishda va organizmning moslashish reaksiyalarida muhim ahamiyatiga ega bo'lib, simpatik –adrenalin sistema nomi bilan yuritiladi.

Bo'yрак usti bezlari mag'iz qavatidan ajraladigan ikkinchi gormon – noradrenalin simpatik asab qo'zgolishida uning uchlarida ham hosil bo'ladi, ya'ni mediatorlik rolini o'taydi. Bu gormonning ta'siri ham adrenalin ta'siriga o'xshash, lekin noradrenalin ko'proq qon tomirlar gemodinamikasini saqlashda qatnashadi.

Buyrak usti bezlari funksiyasining boshqarilishida bosh miya yarimsharlar po'stlogi ishtirok etadi. Bosh miya po'stlogining bunday ta'siri sportchilarda start oldi holatida yuzaga keladigan reaksiyalar bilan tasdiqlanadi.

8.5. Ayrisimon bez, epifiz (miyaning ustki ortig'i) bezi, jinsiy bezlar funksiyasi.

Ayrisimon bez to'sh suyagi orqasida joylashib, bolalarda balog'at yoshiga borguncha (13-15yoshgacha) rivojlanadi, so'ngra yog to'qimasiga aylanadi. Bu bez timozin gormonini ajratadi. Timozin organizmning o'sishini, rivojlanishini, kaltsiy moddasini, ayrisimon bez bolalarda jinsiy bezlar rivojlanishi to'xtatib turadi.

Epifiz (miyaning ustki ortig'i) bezi

Epifiz o'rta miyadan yuqoriroqda bosh miya yarimsharlari orolig'ida, bolalarda 7-8 yoshgacha rivojlanadi, so'ngra kichiklasha boshlaydi. Adabiyotlarda bez erkaklar jinsiy bezlari rivojlanishi to'xtatib turadi deb ko'rsatiladi. Epifiz funksiyasining susayashi bolalarda erta balog'atga yetishi va ikkilamchi jinsiy belgilar rivojlanishini yuzaga keltiradi. Shu bilan birga aytish kerakli, bu bez funksiyasining kuchayishi organizmni yog bosishiga olib keladi.

Jinsiy bezlar.

Jinsiy bezlar aralash bezlarga kirib, me'da osti bezi singari ham tashqi, ham ichki sekretsiyalik vazifasini bajaradi. Jinsiy bezlarning tashqi sekretsiyalik vazifasi, jinsiy hujayralar(ayollar tuxum hujayrasi, erkaklarda spermatazoidlar) ishlash va ularni ma'lum yo'llar orqali (ayollar tuxum yo'llari orqali bachadon, erkaklarda urug' yo'llarida olat orqali) tashqariga chiqarishdan iborat. Jinsiy bezlarning ichki sekretsiyalik vazifasini, jinsiy gormonlar ajralishidan iborat. Jinsiy bezlar ayollarda tuxumdon, erkaklarda urug'don bo'ladi.

Tuxumdonda ajraladigan gormonlar estrogenlar, urug'donda ajraladigan gormonlar androgenlar deb yuritiladi. Erkaklar jinsiy gormonlari androsteron va testosteron ikkilamchi jinsiy belgilar (soqol-muylov, yo'g'on tovush, teri dag'alligi, rivojlangan muskul, baquvvat skelet) rivojlanishini ta'minlaydi. Shu bilan birga erkaklarning jinsiy gormolari oqsil sintezlanishini kuchaytiradi, moddalar almashinuvini tezlashtiradi.

Ayollar jinsiy gormonlari estron, estradiol, estriol ayollarning jinsiy organlari rivojlanishi tezlashtiradi, ikkilamchi jinsiy belgilarni (ingichka tovush, sut bezlarining rivojlanishi, teri osti yog kletchatkasi rivojlanishi bilan terining noziklashishi va xokazo) rivojlantiradi. Ayollarning jinsiy gormonlari ayollarda hayz kurish siklik me'yorida o'tishni ta'minlaydi. Estrogenlarning hosil bo'lishi va ularni qondagi miqdori tuxum hujayrasining rivojlanish sikli bilan bog'lik bo'ladi. Jinsiy sikl 28-31 kunda takrorlanib turadi.

U gipotalamus va gipofizning gonadotrop gormonlari (follikula rivojlanishini tezlashtiruvchi gormon-FTG, lyuteinlashtiruvchi gormon-LG), ishtirokida boshqariladi. Homiladorlik yuzaga kelganda ajralgan tuxum hujayra o'rnida sariq tana rivojlanib progesteron gormonini ishlaydi. Progesteron homiladorlikning normal borishini va homila rivojlanishini ta'minlaydi.

Androgenlar va ekstrojenlar ham erkaklar ham ayollar organizmida hosil bo'ladi, faqat erkaklar jinsiy gormonlari erkaklarda, ayollar jinsiy gormonlari ayollarda quproq miqdorda ajraladi. Jinsiy gormonlar jinsiy bezlardan tashqari buyrak usti bezlarining po'stloq qavatida hosil bo'lishini unutmashlik kerak.

8.6. Muskul ishida ichki sekretiya bezlari funksiyasining ahamiyati.

Har qanday jismoniy ish moddalar almashinuvining kuchayishi, energiya sarfining ortishi bilan kuzatiladi. Jismoniy ish bajarishda organizmning funktsional rezervlarini ishga tortilishi, ish qobiliyatini

ortishi birinchidan asab tizimning funksiyalarni boshqarishiga bog'lik bo'lsa, ikkinchidan gormonlar ta'siga bog'lik buladi. Harakatning asab markazlarida yuzaga kelgan o'zgarishlar simpatik asab orqali ichki sekretiya bezlari ishini ham o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Bo'yрак usti bezlari funksiyasida ko'rsatilganidek jismoniy ish boshlanishi bilan simpatik asab ko'zg'olishi ta'sirida buyrak usti bezining mag'iz qavatidan adrenalin gormonning ajralishi kuchayadi va qonga utib, jigar hamda muskullardagi glikogen parchalanishini tezlashtiradi. Buning oqibatida esa qonda energiya manbai-glyukoza miqdori ortadi. Bajariladigan ish qanchalik shiddatli va og'ir bo'lsa, adrenalin gormoni qonda shunchalik ko'payadi.

Adrenalin organizmning energiya manbasini oshirishdan tashqari yurak-tomir ishini kuchaytiradi, nafas organlari ishini oshiradi, markaziy asab tizimning ko'zg'oluvchanligi ortadi. Bo'yрак usti bezlarining po'stloq-qavati gormonlari organizmning jismoniy ishga moslashishida muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Unchalik uzoq vaqt davom etmaydigan, lekin og'ir shiddatli ishlarda buyrak usti bezlarining po'stloq qavati gormonlari glyukokortikoidlar ajralishi kuchayadi.

Lekin haddan tashqari uzoq muddatli ishlarda glyukokortikoidlar ajralishi kamaya boradi. Buyrak usti bezlarining po'stloq qavati gormonlari charchashdan keyin ish qobiliyatining tiklanishini tezlashtiradi. O'zoq muddatli jismoniy ishlarda organizm terlashi oqibatida ko'p tuzlarni yo'qotadi. Lekin aldosteron gormonining ko'p miqdorda ajralishi natriyning siydikka o'tishini kamaytiradi.

Gipofiz bezining adrenokortikotrop gormoni ajralishining ortishi, bo'yрак usti bezlarining po'stloq qavatidan gormonlar ajralishini kuchaytirish bilan jismoniy ishga moslashishga sharoit yaratadi.

O'zoq muddatli jismoniy ishlarda qonda glyukozaning yetarli miqdorda ajralishi me'da osti bezining gormoni glyukogon orqali ta'minlanadi. Me'da osti bezining ikkinchi gormoni insulin, xujayra kobilg'larining glyukoza va aminokislotalarga o'tkazuvchanligini

oshiradi. Jismoniy ish bajarishda ish qobiliyatining yuqori darajada ushlanishida jinsiy gormonlar muhim rol o'ynaydi, ular oqsil sintezlanishini kuchaytiradi.

Muskuil ishidan keyin funksiyalarning tiklanishida xam ichki sekretiya bezlari faol ishtirok etadi. Masalan qalqonsimon bez gormoni tiroksin , tiklanish jarayonlarini tezlashtiradi. Me'da osti bezi gormoni insulin, glikogen sintezlanishini kuchaytirish bilan jigar va muskullarda glikogen to'plamini, ya'ni organizmning energiya manbaini oshiradi.

Xulosa:

Gormonlar - bu ixtisoslashgan bezlar yoki hujayralar tomonidan ishlab chiqarilgan turli tabiatdagi moddalar, butun tanaga tarqalib, maqsadli organlarga uzoqdan ta'sir qiladi. Gormonlarning ta'siri o'ziga xosdir va maxsus retseptorlar tizimini faollashtirish orqali amalga oshiriladi. Gormonlar endokrin bezlar, diffuz endokrin tizim hujayralari tomonidan ishlab chiqariladi va tananing ko'plab hujayralari tomonidan tartibga soluvchi omillar sifatida chiqariladi.

Qonda ular erkin shaklda bo'lib, plazma oqsillari va qon hujayralari bilan bog'lanadi. Ular maqsadli organlarga qon oqimi orqali etkaziladi va ularning funksiyalarini o'zgartiradi. Gormonlar maqsadli hujayralar, jigar hujayralarining maxsus ferment tizimlari tomonidan yo'q qilinadi va buyraklar tomonidan chiqariladi.

Mavzuni o'zlashtirish uchun savollar

1. Odam organizmidagi bezlar qanday guruxlarga bo'linadi?
2. Ichki sekretiya bezlarining qanday tiplari farqlanadi?
3. Gormonlar qanday asosiy xususiyatlarga ega?
4. Odam organizmiga gormonlarning fiziologik ta'siri qanday?
5. Organizm funksiyalariga gormonlar ta'sirining mexanizmi qanday?
6. Ichki sekretiya bezlarida gormonlar xosil bo'lishi qanday amalgam oshiriladi?

7. Gipofizqanday bo'laklardan iborat, ularning kelib chikishi qanday?
8. Gipofizning oldingi bo'lagidan qanday gormonlar sintezlanadi?
9. Gipofizning orqa bo'lagidan qaysi gormonlar sintezlanadi?
10. Epifizda qaysi gormonlar ishlanib chiqadi va ularning fiziologik ahamiyati qanday?
11. Qalqonsimon bez qanday gormonlar ishlab chiqaradi?
12. Qalqonsimon bez gormonlarining fiziologik roli qanday?
13. Qalqonsimon bez oldi bezlari qanday gormon ishlab chiqaradi va uning organizmdagi fiziologik ahamiyati qanday?
14. Ayrisimon bezning organizmdagi fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
15. Me'da osti bezining qanday xujayralari endokrin funksiyasini bajaradi?
16. Me'da osti bezida qanday gormonlar ishlanib chiqadi?
17. Organizmda insulinning ahamiyati qanday?
18. Insulinning ajralishi qanday boshqariladi?
19. Glyukogonning fiziologik ahamiyati qanday?
20. Buyrak usti bezining po'stloq qavatida qanday gormonlar ishlanib chiqadi?
21. Buyrak usti bezining mag'iz qavatida qaysi gormonlar hosil bo'ladi?
22. Urug'donlarda erkaklarning qanday jinsiy gormonlari hosil bo'ladi?
23. Tuxumdonlarda ayollarning qanday jinsiy gormonlari hosil bo'ladi?
24. Jinsiy gormonlar xosil bo'lishining boshqarilishi qanday bajariladi?

IX – BOB Qo'zg'aluvchan to'qimalar va ularning xossalari

9.1. Qo'zg'aluvchan to'qimalar funksiyalari.

Doimiy o'zgaruvchan atrof-muhit sharoitlariga moslashish qobiliyati asosiylardan biridir tirik tizimlarning belgilari. Tananing adaptiv reaksiyalari *ta'sirlanish* xususiyati – turli omillar ta'siriga tuzilish va funksiyani o'zgartirish orqali javob berish qobiliyatiga asoslangan. Hayvonlar va o'simlik organizmlarining barcha to'qimalari ta'sirlanish xususiyati bor.

Evolutsiya jarayonida tananing adaptiv faoliyatida ishtirok etadigan to'qimalarning asta-sekin farqlanishi sodir bo'ldi. Ushbu to'qimalarning ta'sirlanish xususiyati eng yuqori rivojlanishga erishdi va u yangi xususiyatga – *qo'zg'aluvchanlikka* aylandi. Aslida ushbu atama bir qator to'qimalarning (asab, mushak, bezlar) ning ta'sirlanish xususiyatiga qo'zg'alish jarayonining generasiyasidir. *Qo'zg'alish* - bu membranani vaqtincha depolarizatsiya qilishning murakkab fiziologik jarayoni maxsus reaksiya bilan namoyon bo'ladigan hujayralar to'qimalar (asab impulsini o'tkazish, mushaklarning qisqarishi, sekretsianining kuchayishi bilan ruyobga chiqadi.

Qo'zg'alish jarayoni, 1786 yilda Boloniya Universiteti professori Luidji Galvani baqalarning orqa oyog'ini terisidan ajratib taeyorlangan preparatlarda ikkita tajriba utkazgan. Birinchi tajribada – mis ilgakda osilgan baqa oyoqlari temir panjaralarga osib qo'yilgan. Tebranish natijasida osilgan baqa oyoqlari temir panjaralarga tegadi va mushaklarning qisqarishi kuzatiladi. Galvani mushaklarning qisqarishi elektir tokining ta'siri natijasida yuzaga keldi deb o'ylagan. Elektir toki hayvon to'qimalarida mushak va asab tolalarida hosil bo'lgan degan xulosaga kelishgan.

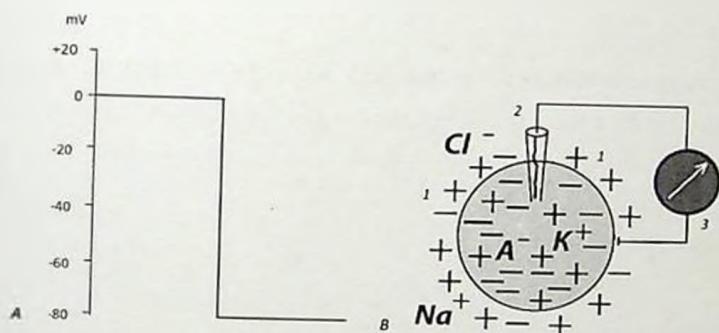
Ammo Italiyalik fizik va fiziolog olim A. Volt hosil bo'lgan elektir toki ikkita har – xil turdagi metal (mis vat temir – Galvanik juftlik) baqa to'qimalari bilan to'qnashganida yuzaga kelgan deb xulosa chiqargan.

O'zining gipotezalarining to'g'riligini isbotlash uchun L. Galvani ikkinchi tajribasini o'tkazgan. Tajribada nerv tolasi nerv – mushak preparatidagi mushak ustiga shisha ilmoq orqali shundai tashlandiki u mushakning shikastlangan va shikastlanmagan qismlariga tegib turardi. Ushbu holatda ham mushaklar qisqarishi kuzatilgan. L.Galvani ikkinchi tajribasi orqali « hayvon elektor toki» mavjudligini isbotlab bergan. Hozirgi vaqtda (metal yoki shisha) monopolyar, bipolyar, multipolyar elektrodlar yordamida hujayra ichi va hujayra tashqarisi elektor potentsiallarini yozib olish mumkin. Qo'zg'aluvchanlik jarayoninig mohiyati shundaki, hujayra ichida va tashqarisida anionlar va kationlar konsentratsiyasining har xilligi sababli organizmning barcha hujayralari elektir zaryadiga ega.

9.2. Tinchlik potentsiyali.

Umumiy tasnifi. Tinchlik potentsiyali – bu elektr potentsiallarining har-xilligidir, hujayraning tinch holatidagi ichki va tashqi muhiti o'rtasidagi farq hisoblanadi.

Tinchlik potentsialini qayd qilishda Hujaera membranasini mikroelektrod bilan teshish tajribasida ossillograf nuri sakrab sakrab pastga engashadi va ichkarida vanfiy zaryad kursatadi. 2.1 rasim. A) tinchlik potentsialining kattaligi odatda bu ko'rsatkich -30-90 mB atrofida bo'ladi (skelet mushaklari tolalarida -60-90 mB, nerv hujayralarida -50-80 mB, silliq mushaklarda -30-70 mB, yurak mushaklarida -80-90 mB). Hujayra organellari o'zining xususiy zaryadiga ega, ularning o'lchamlari har – xil bo'ladi. Masalan, mitaxondriyalarda bu potentsial 175 mB ga teng.



Rasim: 10. Qo'zg'aluvchan hujayraning tinchlik potentsiali (A) va uni ro'yxatga olish tajriba sxemasi (B):

1-hujayra; 2 - mikroelektrod; 3 – registrator

Harakat potentsialining hosil bo'lishida tinchlik potentsiali asosiy rolni bajaradi, uning yordamida asab sistemasi axborotni qabul qilib oladi va qayta ishlaydi, mushaklarning qo'zg'alishi va qisqarishi jarayonini ishga tushirishi orqali harakat tayanch apparati va ichki organlar faoliyatini boshqaradi. Kardiomyositlarda qo'zg'alish jarayonining to'xtashi yurak faoliyatini to'xtatishga olib keladi, silliq mushaklarda qo'zg'alish jarayonining to'xtashi esa ionlar transportining buzilishiga bu esa o'z navbatida suv almashinuvining buzilishiga olib keladi. Shunday qilib tinchlik potentsiali hujayralarda va butun organizmda hayot belgisi hisoblanadi.

Tinchlik potentsialining mavjudligining to'g'ridan to'g'ri sababi
anion va kation larning hujayra ichi va hujayra tashqarisidagi har-xil konsentratsiyasidir (YU.Bernshshtyin, A.Xodjikin, E.Xaksli, B.kats, 1902-1952).

3.1. jadval

Gomoyterm hayvonlarning mushak hujayralaridagi hujayra ichi va hujayra tashqarisidagi ionlar (mM) konsentratsiyasi.

K+	155	K+	4
Cl-	4	Cl-	80
NSO ₃ -	8	NSO ₃ -	27
A-*	155	Boshqa kationlar	5

* A- - yuqori molekulyar og'irlikdagi hujayra ichidagi anionlar.

Nerv va mushak hujayralarida K konsentratsiyasi hujayra ichida hujayra tashqarisidagiga qaraganda 40 barobar kuproqdir. Na konsentratsiyasi esa hujayra ichida hujayra tashqarisidagiga nisbatan 14 barobar ko'proqdir. CL ionlari hujayra tashqarisida hujayra ichiga qaraganda 20 barobar kuproqdir. Hujayrada uncha kup bo'lmagan miqdorda Mg ionlari mavjud. Kalsiy erkin ionlashgan holatda asosan hujayra tashqarisida bo'ladi. Shuningdek endoplazmatik reticulum, gialoplazmada juda kam miqdorda bo'ladi.

Hujayra ichda va hujayra tashqarisida ionlarning joylashishi bir xil emasligi, birinchidan, har-xil ionlar uchun hujayra membranasining o'tkazuvchanligi bir xil emasligi, ikkinchidan ion nasoslarining ishi, yani ionlarning elektrokimyoviy gradyentiga qaramasdan ularni hujayra ichiga yoki hujayra tashqarisiga transport qilishi mumkin.

Hujayra membranasining o'tkazuvchanligi – bu uning diffuziya va filtratsiya qonunlariga asosan suv va zaryadlangan shuningdek zaryadlanmagan ionlarning utkazish xususiyatidir. Utkazuvchanlik quyidagilarda belgilanadi, *birinchidan, hujayra membranasining tirqishi va kanallarining diametriga darvoza mexanizmi bilan boshqariladigan va boshqarilmaydigan, zarrachalar diametriga va darvoza mexanizmiga ega bo'lmagan; ikkinchidan – membranada zarrachalarning eruvchanligi (hujayra membranasida unda eriydigan lipidlar uchun utkazuvchandir aksincha peptidlar uchun utkazmaydigan xususiyatga ega).*

Utkazuvchanlik atamasini faqat zaryadlangan zarrachalarga nisbatan qo'llash kerak, shundan kelib chiqib o'tkazuvchanlik – bu zaryadlangan zarralar (ionlar) ning elektirkimyoviy gradyentiga qarab hujayra membranasidan o'tishidir.

Zaryadlanmagan ionlar va zarrachalarning membranadan utishi ularning konsentratsiyasiga bog'liq. Bunda konsentratsiasi yuqori bulgan sohadan ionlar va zarrachalar konsentratsiyasi past bulgan sohaga singib utadi.

9.3. Tinchlik potentsiali shakillanishida hujayra membranasining o'tkazuvchanligining ahamiyati.

Tinch holatda NA^+ ionlarining hujayraga kirishiga nisbatan hujaeralardan K^+ ionlari kuproq chiqadi, chunki hujayra membranasining o'tkazuvchanligi K^+ ionlari uchun 25 marta kuproq NA^+ ionlariga nisbatan.

Organik anionlar o'zining kata hajmi sababli hujayralardan umuman chiqa olmaydi. Tinchlik potentsialida hujayra ichiga kirgan manfiy zaryadli ionlar musbat zaryadli ionlarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Shu sababli hujayra ichi doimo manfiy zaryadlangan bo'ladi. Hujayra ichidagi asosiy anionlar, - bu glutamat, aspartat, organik fosfatlar, sulfatlar.

Kaliy tinchlik potentsiali shakillanishida asosiy ion hisoblanadi, Buni ulkan kalamar aksonining ichki tarkibini sho'r eritmalar bilan perfuziya qilish tajribasi natijalari tasdiqlaydi. Perfuzatdagi K^+ kontsentratsiyasining pasayishi bilan tinchlik potentsiali pasayadi, K^+ kontsentratsiyasining ortishi bilan-ortadi. Hujayra tinch holatda bo'lganda, hujayradan chiqib ketayotgan va unga kiradigan K^+ ionlari soni o'rtasida dinamik muvozanat o'rnatiladi.

Elektr va kontsentratsiya gradientlari bir-biriga qarama-qarshidir: konsentratsiya gradientiga ko'ra, K^+ hujayradan chiqib ketishga intiladi

va hujayra ichidagi manfiy zaryad va hujayra membranasining tashqi yuzasidagi musbat zaryad bunga to'sqinlik qiladi. Konsentratsiya va elektr gradientlari muvozanatlashganda hujayradan chiqadigan K^+ ionlari soni hujayraga kirgan K^+ ionlari soniga teng bo'ladi.

Bunday holda, hujayra membranasida K-potensial deb ataladigan muvozanat o'rnatiladi. *Har qanday ion uchun muvozanat potentsiali* Nernst formulasi yordamida hisoblash mumkin. Ijobiy zaryadlangan ionning hujayradan tashqari konsentratsiyasi hisoblagichda, bu ionning hujayra ichidagi konsentratsiyasi maxrajda ko'rsatilgan; manfiy zaryadlangan ionlar uchun bu parametrlarning joylashishi qarama-qarshidir:

$$E_x = \frac{RT}{ZF} \log \frac{[X]_o}{[X]_i}$$

bu erda E_x - berilgan X ioni tomonidan yaratilgan potentsial; R — gaz doimiysi (8,31 Dm); T - mutlaq harorat (273 + 37°C); Z - ionning valentligi; F - Faraday doimiysi ($9,65 \times 10^4$); $[X]_o$ - hujayraning tashqi muhitidagi (*outside*) ionning konsentratsiyasi; $[X]_i$ - hujayra ichidagi (*inside*) ion konsentratsiyasi.

37°C haroratda K^+ uchun muvozanat potentsiali, uning tashqi va ichki konsentratsiyasining nisbati (1/39) va valentlik 1 ga tengligini hisobga olgan holda, -97 mV ga teng. Biroq, issiq qonli hayvonlarning miotsitining haqiqiy tinchlik potentsiyali miqdori biroz kichikroq - taxminan -90 mV. Bu tinchlik potentsialini yaratishda boshqa ionlarning ham ishtirok etishi bilan izohlanadi, garchi ularning roli K^+ ionining roli bilan solishtirganda unchalik ahamiyatli emas. Na^+ ning muvozanat potentsiali 55 mV ga teng. Umuman olganda, tinchlik potentsiali hujayra ichida va tashqarisida joylashgan barcha ionlarning muvozanat potentsiallari va glikoproteinlar, fosfolipidlar va glikolipidlarga ega bo'lgan hujayra membranasining sirt qismi zaryadlarining algebraik yig'indisidir.

Cl⁻ va Na⁺ tinchlik potensialini yaratishda hissasi kichik, chunki bu ionlar uchun tinch holatda bo'lgan hujayra membranasining o'tkazuvchanligi K⁺ ga qaraganda ancha past. Xususan, Na⁺ ionlari elektrokimyoviy gradientga ko'ra hujayra ichiga oz miqdorda o'tadi. Bu tinchlik potensialining ozgina pasayishiga olib keladi, chunki hujayra membranasining tashqi yuzasida musbat zaryadlangan ionlarning umumiy soni biroz kamayadi va hujayra ichidagi oz miqdordagi manfiy ionlar unga kiradigan musbat zaryadlangan Na⁺ ionlari tomonidan neytrallanadi.

Xuddi shu narsa Cl⁻ uchun ham amal qiladi va uning tinchlik potentsiali qiymatiga ta'siri Na⁺ ta'siriga qarama-qarshidir. Hujayra membranasining Cl⁻ ga o'tkazuvchanligi nisbatan yuqori (K⁺ga qaraganda atigi 2 baravar past) va membrananing har ikki tomonida K⁺ va Cl⁻ ionlarining konsentratsiyasidagi farqlar bir-biriga yaqin. Ammo Cl⁻ asosan hujayradan tashqarida, K⁺ esa hujayra ichida joylashgan. Elektr gradienti Cl⁻ ning hujayra ichiga kirishiga to'sqinlik qiladi, chunki hujayra ichidagi zaryad xuddi Cl⁻ zaryadi kabi manfiydir.

Shuning uchun muvozanat hujayra ichidagi Cl⁻ ning past konsentratsiyasida sodir bo'ladi (Cl⁻ ning hujayra ichidagi konsentratsiyasi atigi 4 mmol / L, hujayradan tashqarida esa 80 mmol / L ga etadi). Cl⁻ hujayra ichiga kirganda, hujayra tashqarisidagi manfiy zaryadlar soni kamayadi va hujayra ichida u biroz ko'payadi, lekin Cl⁻ hujayra ichiga oz miqdorda kiradi. Bunda Cl⁻ hujayra ichida joylashgan yirik anionlarga qo'shiladi, ular kattaligi tufayli hujayra membranasini kanallari orqali tashqi tomonga o'ta olmaydi. Na⁺ va Cl⁻ ning tinchlik potentsiali qiymatiga ta'siri qarama-qarshi bo'lganligi sababli, ularning tinchlik potentsiali hosil bo'lishidagi hissasi kichik - ular bir-birini bekor qiladi.

Tinchlik potensialining shakllanishida Ca²⁺ ionlarining roli ular hujayra membranasining tashqi manfiy sobit zaryadlari va interstitsial manfiy karboksil guruhlari bilan o'zaro ta'sir qilishlari, ularni

neytrallashlari, bu esa tinchlik potentsiali ning ko'payishiga va uning barqarorlashishiga olib keladi.

Hujayra membranasining tashqi zaryadlari tinchlik potentsialining shakllanishida ham ishtirok etadilar, ular asosan manfiy belgiga ega. Bular hujayra membranasining qutbli molekulalari - glikoproteinlar, glikolipidlar, fosfolipidlar. Ruqsat etilgan tashqi manfiy zaryadlar, membrananing tashqi yuzasining ijobiy zaryadlarini neytrallashi, tinchlik potentsialini kamaytiradi.

Hujayra membranasining qattiq ichki manfiy zaryadlari, aksincha, hujayra ichidagi anionlarga qo'shilsa, tinchlik potentsialini oshiradi. Shunday qilib, *tinchlik potentsiali hujayra tashqarisidagi va ichidagi barcha ion zaryadlarining va hujayra membranasining tashqi zaryadlarining algebraik yig'indisidir.*

Hujayraning shikastlanishi uning membranasini o'tkazuvchanligining oshishiga olib keladi, buning natijasida K^+ va Na^+ uchun o'tkazuvchanlik farqi kamayadi; Shu bilan birga, tinchlik potentsiali kamayadi. Xuddi shunday o'zgarishlar to'qimalarning ishemiyasi, masalan, miyokard bilan sodir bo'ladi. Jiddiy shikastlangan hujayralarda tinchlik potentsiali Donnan muvozanati darajasiga tushishi mumkin, bu butun yoki uning bir qismi sifatida organ hujayralarining elektr faolligini buzadi; Shu bilan birga, organning ishi buziladi. Biroq, odatda, ionlar **elektrokimyoviy** gradient bo'yicha harakat qiladi, lekin tinchlik potentsiali qiymati o'zgarmaydi, bu ion nasoslarining doimiy ishlashi bilan ta'minlanadi.

Tinchlik potentsiali hosil bo'lishida ion nasoslarining roli. Ion pompasi ATPaz faolligiga ega bo'lgan ajratmas oqsil molekulasini bo'lib, u ionlar bilan aloqa qilganda o'z o'rnini o'zgartiradi va kontsentratsiya va elektr gradientlariga qaramay, to'g'ridan-to'g'ri energiya sarfi bilan ionning membrana orqali o'tkazilishini ta'minlaydi. Agar ATP shaklida energiya to'planishi bloklangan bo'lsa, masalan, dinitrofenol bilan, tinchlik potentsiali 1 soat ichida bir necha millivoltgacha kamayadi (Donnan muvozanati kuzatiladi).

Ma'lum bo'lishicha, Na^+ ning hujayradan olib tashlanishi K^+ ning hujayra ichiga o'tishi bilan bog'liq bo'lib, buni tashqi eritmadan K^+ ni olib tashlash orqali ko'rsatish mumkin. Agar membrananing tashqi tomonida K^+ bo'lmasa, nasos bloklanadi va bu holda Na^+ ning hujayradan o'tishi normal darajadan taxminan 30% ni tashkil qiladi. Na^+ va K^+ ning konjugat tashilishi energiya sarfini ajralmagan tashish uchun zarur bo'lgan miqdorga nisbatan taxminan 2 baravar kamaytiradi. Biroq, umuman olganda, moddalarni tashish uchun energiya sarfi juda katta: Na va K nasoslarining o'zi dam olish holatida tananing sarflagan umumiy energiyasining 1/3 qismini iste'mol qiladi. 1 soniyada bitta Na^+ va K nasosi (bir oqsil molekulasini) 150 - 600 Na^+ ionlarini tashiydi.

Hujayrada Na^+ ning to'planishi Na^+ va K nasosini rag'batlantiradi; hujayradagi Na^+ ning kamayishi uning faolligini pasaytiradi, chunki ionning tegishli tashuvchi bilan aloqa qilish ehtimoli kamayadi. Na^+ va K^+ ning qo'shilgan tashilishi natijasida hujayra ichida va tashqarisida bu ionlar konsentrasiyalaridagi doimiy farq saqlanib qoladi. Bitta ATF molekulasini Na^+ va K nasosining bir siklini ta'minlaydi uchta Na^+ ionini hujayradan tashqariga va ikkita K^+ ionini hujayra ichida o'tkazish.

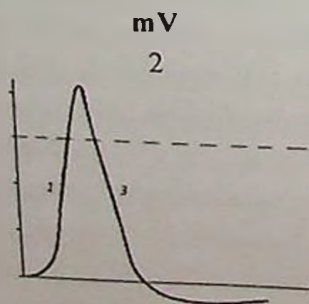
Na^+ va K nasosi orqali ionlarning assimetrik transporti hujayradan tashqarida musbat zaryadlangan zarrachalarning ortiqcha miqdorini va hujayra ichidagi manfiy zaryadlarni saqlaydi, ya'ni. Na^+ va K nasosi elektrojenik bo'lib, qo'shimcha ravishda tinchlik potensialini bir necha mV ga oshiradi. Bu fakt shuni ko'rsatadiki, tinchlik potensialini hosil bo'lishida hal qiluvchi omil turli ionlar uchun hujayra membranasining selektiv o'tkazuvchanligi hisoblanadi. tinchlik potensialini hujayra qo'zg'alish jarayonining paydo bo'lishini ta'minlaydi.

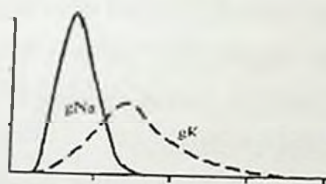
9.4. Harakat potentsiali (qo'zg'alish)

Qo'zg'alish jarayonining mohiyati quyidagicha (A. Xodjkin, E. Guksli, B. Kats). Tananing barcha hujayralari hujayra ichida va tashqarisida anionlar va kationlarning teng bo'lmagan konsentratsiyasi natijasida hosil bo'lgan elektr zaryadiga ega. Anionlar va kationlarning hujayra ichida va tashqarisida har xil konsentratsiyasi hujayra membranasining turli ionlarga teng bo'lmagan o'tkazuvchanligi va ion nasoslarining ishlashi oqibatidir.

Qo'zg'aluvchi hujayraga qo'zg'atuvchi ta'sir qilganda, birinchi navbatda, uning membranasining Na^+ uchun o'tkazuvchanligi juda tez ortadi va tezda normal holatga qaytadi, keyin K^+ uchun va tez, lekin biroz kechikish bilan normal holatga qaytadi. Natijada, ionlar elektrokimyoviy gradient (konsentratsiya va elektr gradientlari birikmasi) bo'yicha tezda hujayra ichiga va tashqarisiga o'tadi - bu qo'zg'alish jarayoni. Hujayra doimiy ravishda tinchlik potensialini (membrana potentsiali) - tirik hujayraning o'ziga xos xususiyatini saqlab tursagina qo'zg'alish yuzaga kelishi mumkin.

Harakat potentsialining xususiyatlari.





Rasim. 10. Hujayra qo'zg'alish jarayoni: A - HP diagrammasi; fazalar: 1 - depolarizatsiya, 2 - inversiya, 3 - repolyarizatsiya; B - HP paytida kaliy gigant aksonining membranasi orqali natriy (gNa^+) va kaliy ionlari (gK^+) o'tkazuvchanligining o'zgarishi (hisob-kitoblarga ko'ra) ion kanallarining faollashishi va inaktivatsiyasi va ionlarning hujayra ichiga va tashqarisiga tarqalishi.

Harakat potentsialining (HP) roli: nerv hujayralari, nerv markazlari va ish organlari o'rtasida signallarning uzatilishini ta'minlaydi; mushaklarda elektromexanik birikma jarayonini ta'minlaydi.

HP parametrlari o'zgaruvchan: 80-130 mV; nerv tolasining eng yuqori HP davomiyligi 2-4 ms, skelet mushak tolasiniki 10 ms gacha. Yurak mushaklari harakat potentsialining davomiyligi taxminan 300 ms. Harakat potentsialining amplitudasi stimulyatsiya kuchiga bog'liq emas - ma'lum sharoitlarda ma'lum bir hujayra uchun u har doim maksimal bo'ladi: harakat potentsiali "hamma yoki hech narsa" qonuniga bo'ysunadi, lekin kuch qonuniga bo'ysunmaydi.

HP yoki hujayra tirnash xususiyati bo'lganda, u kichik bo'lsa, umuman paydo bo'lmaydi yoki tirnash xususiyati chegara yoki o'ta chegara bo'lsa, maksimal qiymatga etadi. HP paydo bo'lishining eng keng tarqalgan varianti - HPning hujayra membranasi o'tkazuvchanligining fazaviy o'zgarishi tufayli Na^+ ning hujayra ichiga, K^+ ning hujayradan tashqariga tez harakatlanishi.

HP ning o'zining ta'siri ostida, agar qo'zg'alish uning boshlanishiga sabab bo'lsa. Membrana potensialining kattaligi birinchi pasayadi, keyin esa avvalgi holiga qaytadi. Biz qo'zg'alish jarayonida hujayra zaryadining kattaligi va belgisining o'zgarishiga ko'ra HPning uch fazasini ajratishni taklif qilamiz.

Depolyarizatsiya bosqichi - hujayra zaryadining nolga kamayishi, hujayraga depolarizatsiya qiluvchi qo'zg'atuvchi ta'sir qilganda rivojlanadi (masalan, tajribada elektr toki, nerv tolalarida yoki mushak tolalarida impulslar tarqatuvchi mediator). Na^+ -kanal darvozasi hujayra depolarizatsiyasi bo'sag'a potentsialining taxminan 50% ga yetganda ochiladi, (kritik potentsial) odatda -40 mV tashkil qiladi (boshqa qiymatlar ham bo'lishi mumkin), natijada Na^+ hujayra ichiga kira boshlaydi. *Kritik potentsial – membrana potensialining kattaligi bo'lib, shu holatga yitganda hujayra depolyarizatsiyasi jarayoni ichida harakat potentsialining regenerativ qismi boshlanadi.*

Qachonki hujayra depolarizatsiyasi kritik potentsialga yitganda, Na^+ ionlari uchun membrana o'tkazuvchanligi birdan oshib ketadi. Bunday holda, Na^+ -kanallarining qo'shimcha ko'p miqdordagi elektr bilan boshqariladigan darvozalari ochiladi va Na^+ konsentratsiya va elektr gradientlariga ko'ra ko'chkisimon ko'rinish ostida hujayra ichiga kiradi. (HPning birinchi bosqichida hujayra ichida manfiy zaryad mavjud). Natijada membrana potentsiali nolga tushadi.

Depolarizatsiya bosqichi shu erda tugaydi. Membrananing depolarizatsiyasi vaqtida membrananing Ca^{2+} o'tkazuvchanligi ham ortadi. U hujayra ichiga ham kiradi, lekin nerv tolalari, neyronlar va skelet mushak hujayralarida HP rivojlanishidagi roli kichikdir. Silliqliq mushak hujayralarida Ca^{2+} ning roli katta.

Inversiya bosqichi (hujayra zaryadini qarama-qarshi tomonga o'zgartirish) ko'tariluvchi va tushuvchi qismlarni o'z ichiga oladi.

Harakat potentsialining cho'qqisining ko'tarilgan qismi ko'p hollarda, u asosan hujayra ichiga Na^+ kirishi bilan ta'minlanadi.

Membrana potentsiali yo'qolgandan so'ng, Na^+ ning hujayraga kirishi davom etadi (Na -kanal dorvozasi hali ham ochiq), shuning uchun undagi musbat ionlar soni manfiy ionlar sonidan oshib ketadi, hujayra ichidagi zaryad musbat bo'ladi (2.2, A, 2-rasmga qarang).

Endi elektr gradienti Na^+ ning hujayra ichiga kirishiga to'sqinlik qiladi (musbat zaryadlar bir-birini qaytaradi), Na -o'tkazuvchanligi pasayadi. Shunga qaramay, bir muncha vaqt (millisekundning fraksiyalari) Na^+ hujayra ichiga kirishda davom etadi - bu HP qiymatining doimiy o'sishidan dalolat beradi. Demak, Na^+ ning hujayra ichiga harakatini ta'minlovchi kontsentratsiya gradienti Na^+ ning hujayra ichiga kirishiga to'sqinlik qiluvchi elektr gradientidan kuchliroqdir. Depolarizatsiya boshlanganidan taxminan 1-2 ms yoki undan ko'proq vaqt o'tgach (vaqt hujayraning turiga bog'liq), natriy dorvozasining yopilishi (Na kanallarining inaktivatsiyasi) va Na^+ ning qonga kirishi to'xtatilishi tufayli HP o'sishi to'xtaydi.

Inversiya fazasining tushuvchi qismi K -kanal dorvozasi ochilishi, hujayradan K^+ ajralishining keskin oshishi bilan boshlanadi. K^+ asosan hujayra ichida joylashganligi sababli kontsentratsiya gradientiga ko'ra K kanal dorvozasi ochilgandan so'ng u hujayradan tezda chiqib ketadi, buning natijasida hujayradagi musbat zaryadlangan ionlar soni kamayadi. Hujayra zaryadi yana pasayishni boshlaydi.

Inversiya fazasining pasayish qismida hujayradan K^+ ning chiqishiga elektr gradienti ham yordam beradi. K^+ musbat zaryad orqali hujayradan tashqariga chiqariladi. Bu hujayra ichidagi musbat zaryad to'liq yo'qolguncha davom etadi (inversiya fazasining tushuvchi qismining oxirigacha - 2.2-rasm, A, 2-ga qarang, nuqta chiziqqa qadar).

Shunday qilib, HP amplitudasi turli hujayralarda 10-50 mV bo'lgan tinchlik potensialining qiymati va inversiya fazasi qiymatidan iborat. Agar hujayraning membrana potentsiali kichik bo'lsa, uning HP amplitudasi ham kichik bo'ladi.

Repolyarizatsiya bosqichi - hujayra zaryadining tiklanishi (2.2-rasm, A, 3-rasmga qarang), shuningdek, konsentratsiya gradientiga ko'ra hujayradan K^+ ning doimiy tez chiqishi bilan ta'minlanadi. Hujayra membranasining K^+ o'tkazuvchanligi hali ham yuqori (kaliy kanal darvozasi ochiq). Chunki hujayraning ichida yana manfiy zaryad, tashqarida esa musbat zaryad bor. (2.2-rasmga qarang, A, 3), elektr gradienti K^+ ning hujayradan chiqib ketishiga to'sqinlik qiladi, bu esa uning o'tkazuvchanligini pasaytiradi, garchi u chiqishda davom etsa ham. Bu konsentratsiya gradientining ta'siri ancha aniq bo'lishi bilan izohlanadi.

Shunday qilib, HP cho'qqisining butun tushuvchi qismi K^+ ning hujayradan chiqishi, ko'tarilish qismi esa Na^+ ning hujayra ichiga kirishi hisobiga sodir bo'ladi. Ko'pincha, HP oxirida repolyarizatsiyaning sekinlashishi kuzatiladi, bu hujayra membranasining K^+ ga o'tkazuvchanligining pasayishi va K^- kanal darvozasi muhim qismining yopilishi tufayli uning hujayradan chiqishi sekinlashishi bilan izohlanadi.

Hujayradan K^+ oqimining sekinlashishining yana bir sababi qarama-qarshi yo'naltirilgan elektr gradientining hosil bo'lishi bilan bog'liq - bu fazada hujayraning ichki qismi yana manfiy zaryadlangan, tashqi qismi esa musbat zaryadlangan bo'lib, bu ham hujayradan K^+ ajralib chiqishini sekinlashtiradi.

Na kanallari bloklanganda. HP sodir bo'lmaydi. Na kanallarining vaqtinchalik uzilish ehtimoli klinik amaliyotda keng qo'llaniladi. Shunday qilib, lokal anestezikalar yordamida Na-kanal eshigining boshqaruv mexanizmi buziladi. Bu asabning mos keladigan qismida qo'zg'alishni to'xtatishga olib keladi, masalan, jarrohlik aralashuvlar paytida og'riqni yo'q qiladi.

Ca^{2+} HP paydo bo'lishida skelet mushaklarining mushak hujayralarida, asab tolalarida ahamiyatsiz. Qonda Ca^{2+} ning 50% ga kamayishi skelet mushaklarining titroqli qisqarishiga olib kelishi

mumkin. Bu hujayra membranasi yuzasida manfiy sobit zaryadlarni va manfiy zaryadlangan karboksil guruhlarini neytrallash darajasining pasayishi tufayli HP ning pasayishi natijasida asab va mushak hujayralarining qo'zg'aluvchanligining sezilarli darajada oshishi bilan izohlanadi.

Natijada, neyronlarning qo'zg'aluvchanligi oshadi, chunki HP KP(kritik potentsial)ga yaqinlashadi va Na kanallarining faollashishi boshlanadi. Eng kichik impulsning kelishiga javoban, neyronlar ko'p miqdorda HP hosil qila boshlaydi, bu skelet mushaklarining titroqli qisqarishida o'zini namoyon qiladi. Bunday holda, MNS neyronlari va asab tolalari ham o'z-o'zidan razryadlanishi mumkin.

Ion kanallarining elektr bilan boshqariladigan darvozalarining ketma-ket ochilishi va yopilishining sababi membrane potentsialining o'zgarishidir. HPning barcha bosqichlari regenerativdir - siz faqat KP(kritik potentsialga) ga erishishingiz kerak, keyin HP elektrokimyoviy gradient shaklida hujayraning potentsial energiyasi tufayli rivojlanadi, bu ion nasoslari tomonidan quvvatlanadi.

9.5. Mahalliy potentsiallar

Tajribada mahalliy potentsiallarni (MP) chaqirish chegara qiymatidan past bo'lgan elektr toki bilan hujayrani qo'zg'alish xususiyati bilan amalga oshiriladi.

Mahalliy imkoniyatlar, tabiiy faoliyat sharoitida asab va mushak to'qimalari mahalliy potentsiallar, kimyoviy sinapslarning postsinaptik membranalarida paydo bo'ladi: qo'zg'atuvchi postsinaptik potentsial (QPSP), tormozlovchi postsinaptik potentsial (TPSP), QPSP turi - mushak tolasining oxirgi plastinka potentsiali (MP). adekvat stimullar (yorug'lik, teginish, bosim, harorat va boshqalar) ta'sirida sensorli retseptorlarda retseptor potentsiali (RP) va generator potentsiali (GP).

Bunday holda, ushbu tuzilmalar membranalarining ion kanallari faollashadi, buning natijasida ionlarning hujayra ichiga va tashqarisiga harakatlanishi sezilarli darajada oshadi. Natijada hujayra membranasi depolarizatsiya yoki giperpolarizatsiya sodir bo'ladi. Xususan, QPSP hujayra ichiga Na^+ ionlari harakatining ustunligi (depolarizatsiya fazasi) va keyinchalik hujayradan K^+ ionlari harakatining ustunligi (repolarizatsiya fazasi) tufayli rivojlanadi. retseptor potentsiali (RP) va generator potentsiali (GP) odatda xuddi shu tarzda paydo bo'ladi.

Mahalliy potentsiallar amplitudasi juda o'zgaruvchan - 10 mV gacha yoki undan ko'p, masalan, RP (retseptor potentsiali) 30-40 mV ga yetishi mumkin.

Mahalliy potentsiallarning roli. qo'zg'atuvchi postsinaptik potentsial (QPSP), retseptor potentsiali (RP) va generator potentsiali (GP) nerv elementlarida yoki mushak hujayralarida HP (harakat potentsialini) paydo bo'lishini ta'minlaydi, bu hujayra membranasi depolarizatsiya qiluvchi LA elektr maydonining ta'siri tufayli erishiladi. Depolarizatsiya 60% KP (kritik potentsial) ga yetganda, Na^+ kanallari faollashadi, buning natijasida hujayra ichiga Na^+ ionlarining harakati ustunlik qiladi va keyinchalik depolarizatsiya rivojlanadi. Agar mahalliy potentsial amplitudasi kritik potentsial KP ni ta'minlash uchun etarli bo'lsa, unda harakat potentsiali HP qo'zg'aluvchan to'qimalarning tegishli hujayra tuzilmalarida paydo bo'ladi.

Jadval - 6.
Mahalliy potentsial va harakat potentsialining qiyosiy tavsiflari

Xususiyati	Mahalliy potentsial	Harakat potentsiali
Yoyish	Yoyilmaydi, paydo bo'lgan joyda o'chadi	Nerv tolasining butun uzunligi bo'ylab uzoq masofaga zaiflashmasdan (kamaytirmasdan) tarqaladi.

Xususiyati	Mahalliy potentsial	Harakat potentsiali
Kattalikning qo'zg'atuvchining kuchiga bog'liqligi	Qo'zg'atuvchi kuchning oshishi bilan ortadi, ya'ni. kuch qonuniga bo'ysunadi	Bog'liq emas ("hammasi yoki hech narsa" qonuniga bo'ysunadi)
Summatsiya hodisasi	Summatsiya bo'ladi - takroriy tez-tez busag'a osti qo'zg'atuvchisi ta'sirida ortib boradi	Summatsiya bo'lmaydi
Amplituda	10–40 mV	80–130 mV
Potensial yuzaga kelganda to'qimalarning qo'zg'aluvchanligi	Oshadi	To'liq qo'zg'almaslik (refrakterlik) darajasiga kamayadi.

Iz potentsiallari. Harakat-potentsiali iz potentsiallari bilan davom etadi. Ularning birinchi bo'lib D.S. Vorontsov qayd qilgan, keyinchalik esa J.Erlanger va G.Gasser, shuningdek boshqalar ham mukammal o'rgandilar. Iz «potentsiallar» ikki xil ko'rinishda namoyon bo'ladi: manfiy va musbat izli potentsiallar. Ularning amplitudasi bir necha millivoltdan oshmaydi. *Iz potentsiallari bir necha millisekunddan bir necha o'n sekundgacha davom etadi.* Ular qo'zg'alish tamom bo'lgach, nerv va muskul tolalarida sekin davom etuvchi tiklanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Harakat potentsiali va manfiy izli potentsiali o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni ko'rib chiqaylik.

Keltirilgan yozuvdan ko'rinadiki, repolyarizatsiya fazasi uzoqligi jixatdan teng bo'lmagan ikki qismga ajratiladi. Membrana reapolyarizatsiyasi dastlab tez borib, keyin sekinlashadi va asta to'xtaydi. Bu vaqt manfiy izli potentsiali boshlanishiga to'g'ri keladi. Membrana qisqa muddat davomida qisman depolyarizatsiyalanib qoladi, taxminan 15 msek davom etadi va shundan so'ng membrana potentsiali dastlabki miqdor 85 mv gacha to'la tiklanadi.

Manfiy iz potentsialni ko'pincha membrananing iz depolyarizatsiyasi ham deb ataydilar.

Musbat izli potentsial membrananing o'ta qutblanishida, ya'ni normal qutblanishning kuchayishida - (giperpolyarizatsiyasida) ifodalanadi. Bu potentsial miyelensiz nerv tolalarida, ayniqsa, yaqqol namoyon bo'ladi. Tajriba sharoitida nerv tolasi ichiga tetra etil ammoniy (TEA)—kaliy kanallarini blokatori—yuborilsa, repolyarizatsiya jarayoni pasayadi. Tabiiy sharoitlarda, ushlanib qolgan kaliy oqimi, harakat potentsialining generatsiyasidan so'ng, hujayra membranasining giperpolyarizatsiyasini ta'minlaydi, ya'ni musbat izli potentsialni yuzaga chiqaradi. Bundan tashqari, musbat izli potentsiali natriy-elektrogen nasos faoliyati natijasida ham vujudga kelishi mumkin.

Miyelinli nerv tolalarida iz potentsialining o'zgarishlari murakkabroq: manfiy iz potentsiali ko'pgina hollarda musbat iz potentsiali bilan almashinadi, ba'zan esa yangidan manfiy zaryadli potentsiallar vujudga keladi, so'ngra tinchlik potentsiali to'liq qayta tiklanadi.

Harakat potentsiali vujudga kelishining ion mexanizmi. Qo'zg'aluvchan membranalarda harakat potentsiali vujudga kelishining sababi shuki, membrananing ion o'tkazuvchanligi o'zgaradi.

Yuqorida ko'rib o'tganimizdek, harakat potentsiali kattaligining ortib borishi va membrananing zaryad belgisining o'zgarishi, hujayra ichiga natriy kirishi bilan bog'liqligini, birinchi bo'lib 1952 yilda A. Xochkin, B. Katts va A. Xakslilar o'zlarining harakat potentsiali kelib chiqishining natriy nazariyasida ko'rsatib berdilar. Hujayra ta'sirlanganda membrana Na^+ ionlari uchun o'tkazuvchanligi K^+ ionlariga nisbatan taxminan 20 barobar ortadi.

Shu sababli tashqi eritmadan protoplazmaga o'tadigan musbat zaryadli Na^+ ionlarining oqimi tashqariga chiqayotgan K^+ ionlari

oqimiga nisbatan ancha ortib ketadi. Buning natijasida, membrana qayta zaryadlanadi: tashqi yuzasi ichki yuzasiga nisbatan manfiy zaryadli bo'lib qoladi. Hozir aytilgan ionlar harakatidagi o'zgarishlar harakat potentsialining egri chizig'ida ko'tariluvchi tarmoq shaklida qayd qilinadi (depolyarizatsiya).

Membrananing Na^+ ionlariga o'tkazuvchanligi juda qisqa vaqt davom etadi. Shundan keyin, hujayra tiklanish jarayoni ro'y beradi, natijada membrana Na^+ ionlarini yana yomon o'tkaza boshlaydi, aksincha K^+ ionlarini yaxshiroq o'tkaza boshlaydi.

Membrananing Na^+ ionlarini kamroq o'tkazishiga olib keladigan jarayonlar inaktivatsiya deb ataladi. Na^+ ionlari aynan inaktivatsiya tufayli, Na^+ oqimining protoplazmaga kirishi keskin kamayib ketadi, bu holat o'z navbatida musbat zaryadli K^+ ionlari oqimini kuchaytirib yuboradi. Bu ikki jarayon natijasida membrana yana qayta qutblanadi, tashqi yuzasi ichki yuzasiga nisbatan yana musbat zaryadli bo'lib qoladi. Bu o'zgarishlar harakat potentsialining egri chizig'ida tushuvchi tarmoq tarzida qayd qilinadi (repolyarizatsiya).

Iz potentsiallarning yuzaga chiqishida Na^+ va K^+ ionlariga nisbatan membrananing oz yoki ko'p o'tkazuvchanligi bilan bog'liqdir. Masalan: harakat potentsiali tamom bo'lgach, birmuncha vaqt boshlang'ich miqdordan ko'ra ko'proq K^+ ionlarini membrana orqali o'tkazib turishi sababli, musbat izli potentsiali yuzaga keladi. Protoplazmadan chiquvchi K^+ ionlar oqimining kuchayishi esa membrananing iz giperpolyarizatsiyasiga olib keladi. Harakat potentsiali tamom bo'lgach, birmuncha vaqt boshlang'ich miqdordan ham ko'prok Na^+ ionlarini membrana orqali o'tib turishi sababli manfiy izli potentsiali kelib chiqadi, degan taxminlar mavjud.

Lokal (mahalliy) javob o'z hossalarga ko'ra harakat potentsialidan keskin farq qiladi. Lokal javobning kelib chiqadigan aniq bo'sag'asi yo'q. U «bor yoki yo'q» qonuniga bo'ysunmaydi, aksincha u kuch qonuniga bo'ysunadi.

Bu shunday ifodalanadiki, lokal javob amplitudasi harakat potentsialidan farq qilib, berilgan stimulning kuchiga bog'liq, stimul qancha yuqori bo'lsa, lokal javob ham shuncha katta bo'ladi. Lokal javob paytida to'qimaning qo'zg'aluvchanligi ortgan bo'ladi, harakat potentsiali esa qo'zg'aluvchanligining kamayishi bilan davom etadi.

Harakat potentsiali kabi lokal javob ham, membrananing natriy ionlari o'tkazuvchanligining ortishidan va hujayra ichiga kiradigan shu ionlar oqimining kuchayishidan kelib chiqadi. Lekin, lokal javobda membrananing natriy ionlarining o'tkazuvchanligi kam oshadi va shuning uchun harakat potentsiali yuzaga chiqmaydi. Depolyarizatsiya kritik darajaga yetgandagina lokal javob xarakat potentsialiga aylanadi.

Qo'zg'alishda to'qima qo'zg'aluvchanligining o'zgarishlari. Hujayra membranasida harakat potentsialining yuzaga chiqishi qo'zg'aluvchanlik ko'p fazali o'zgarishlari bilan birga boradi. Bu o'zgarishlarni o'rganish uchun ikkita qisqa, ammo kuchli elektr stimul beriladi, qo'zg'aluvchan to'qima hujayra membranasiga bu stimullar ketma-ket uzatiladi va harakat potentsiali qayd qilinadi.

Harakat potentsialining avjiga chiqish davri mutloq refrakter fazaga to'g'ri keladi, bu fazada qo'zg'aluvchanlik butunlay yo'qoladi. Bu fazada ikkinchi ta'sir har qancha kuchli bo'lsa ham, yangi harakat potentsialini keltirib chiqara olmaydi.

Bu fazaning kelib chiqishiga harakat potentsiali generatsiyasi jarayonida natriy tizimining inaktivatsiyasi va kaliy ionlarining o'tkazuvchanligi ortishi sabab bo'ladi. Mutloq refrakter faza davomiyligi turli qo'zg'aluvchan to'qimalarda har xil bo'ladi (nerv tolalarida 0,5 msek, yurak muskullarida 250-300 msek)

Hujayra membranasida repolyarizatsiyasi natriy ion kanallarini reaktivatsiyaga uchratadi, shu bilan birga kaliy ionlarining o'tkazuvchanligi pasayadi. Bu nisbiy refrakter fazaga mos keladi. Bu fazada to'qima qo'zg'aluvchanligi asta sekin ortib boradi. Bu faza nerv tolalarida 5-10 msek davom etadi.

Qo'zg'aluvchan to'qima bu fazada kuchli ta'sirotda javob kaytara oladi, ammo harakat potentsialining amplitudasi keskin kamaygan bo'ladi.

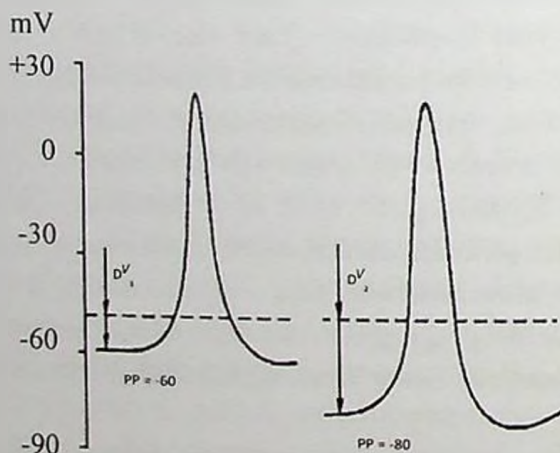
Qo'zg'aluvchan to'qimalar tadqiqot qilinganda mahalliy javob hamda manfiy izli potentsiali davrida bo'sag'a osti stimullarga ham to'qimada harakat potentsialini generatsiyasi kuzatiladi. Bu faza supernormal yoki ekzaltatsiya fazasi deb ataladi. Qo'zg'aluvchan to'qimalardagi iz depolyarizatsiyasini kuchaytiradigan, uzaytiradigan ta'sirlar, masalan, zaharlanish supernormal fazasini kuchaytiradi va uzaytiradi. Iz potentsiali yo'q nerv tolalarda bu faza ham bo'lmaydi. Bu fazaning davomiyligi 30 msek ni tashqil etadi. Qo'zg'aluvchan membranani izli gipernolyarizatsiya davrida subnormal faza boshlanadi bu holat qo'zg'aluvchanlikning pasayishi bilan namoyon bo'ladi.

to'qimalarning qo'zg'aluvchanligi holatining uchta asosiy ko'rsatkichi mavjud: busag'a potentsiali, busag'a kuchi va busag'a vaqti.

1. Busag'a potentsiali () – bu harakat potentsialini qo'zg'atish uchun tinchlik potentsialini o'zgartirish kerak bo'lgan minimal miqdor. Harakat potentsiali faqat kritik potentsial erishilganda paydo bo'ladi. Hujayraning keyingi qo'zg'atish xususiyati HP paydo bo'lishi jarayonida hech narsani o'zgartirmaydi, chunki hujayraning depolarizatsiyasi, tanqidiy potentsial darajasiga erishishi, o'z-o'zidan potentsial boshqariladigan m-darvoza NA kanallarining ochilishiga olib keladi, natijada NA^+ hujayra ichiga kirib, stimurning ta'siridan qat'i nazar depolarizatsiyani tezlashtiradi. Tinchlik potentsiali qiymati bo'yicha, kritik potentsial darajasi odatda -40mV atrofida.

Muhitda Ca^{2+} kontsentratsiyasi oshganda, hujayra kamroq qo'zg'aluvchan bo'ladi, chunki membrana potentsiali ortadi, buning natijasida tinchlik potentsiali kritik potentsialidan uzoqlashadi; Ca^{2+} kontsentratsiyasi pasayganda, tinchlik potentsiali kritik potentsialga yaqinlashganda hujayraning qo'zg'aluvchanligi ortadi.

Qo'zg'aluvchanlikning bu ortishi qonda Ca^{2+} etishmovchiligi bilan bog'liq tetaniya sindromi asosida yotadi. Atrof-muhitdagi H^+ ionlari tarkibidagi o'zgarishlar neyronlarning qo'zg'aluvchanligiga xuddi shunday ta'sir qiladi. Ca^{2+} konsentratsiyasining o'zgarishi, bu ikkala holatda ham HPning qiymatini o'zgarishi bilan izohlanadi.

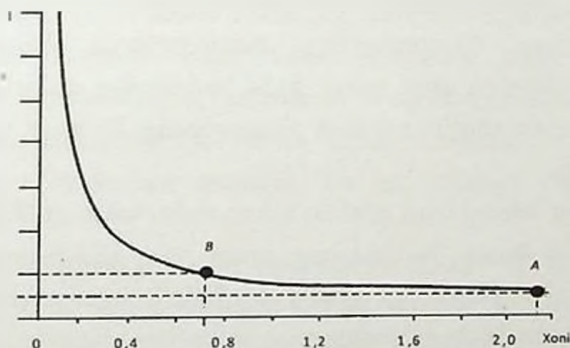


Rasim. 11. Hujayra qo'zg'aluvchanligining kritik potentsialning bir xil qiymatida dam olish potentsialining qiymatiga bog'liqligi:
 DV — chegara potentsiali; $DV_1 = 10 \text{ mV}$; $DV_2 = 30 \text{ mV}$

2. Busag'a kuchi- bu to'qimalarga cheksiz ta'sir qilish vaqti bilan qo'zg'alishni (AP) keltirib chiqarishga qodir bo'lgan eng kichik ogohlantiruvchi kuchdir (2.6-rasm). Ammo shuni ta'kidlash kerakki, bu vaqt qisqa - bir millisekunddan kamroq. Rag'batlantirishning kuchi kollektiv tushuncha bo'lib, u qo'zg'atuvchining to'qimalarga tirnash xususiyati beruvchi ta'sirining zo'ravonligini aks ettiradi.

Masalan, elektr tokining kuchi amperda (A), kimyoviy moddaning konsentratsiyasi mmol/l da, tovush intensivligi desibelda (dB), atrof-muhit harorati Selsiy gradusida ifodalanadi. ($^{\circ}\text{BILAN}$).

Elektr tokini ogohlantiruvchi sifatida ishlatganda, pol kuchining tavsiya etilgan ta'rif "reobaza" tushunchasiga to'g'ri keladi.



Rasm: 12. Kuch-davomiylik egri chizig'i. A nuqta qo'zg'atuvchining chegara kuchini (elektr tokining chegara kuchi reobaza deb ataladi) va rag'batlantirishning chegara (foydali) vaqtini aks ettiradi; B nuqtasi qo'sh reobazani va xronaksiyani aks ettiradi.

Reobaza - impuls qo'zg'alishiga olib keladigan eng kichik elektr toki. Yuqori chegara kuchi to'qimalarning past qo'zg'aluvchanligini ko'rsatadi. Qo'zg'aluvchanlik qanchalik yuqori bo'lsa, chegara kuchi shunchalik past bo'ladi. Hujayra ichidagi stimulyatsiya bilan turli hujayralar uchun elektr tokining chegara kuchi 10-7-10-9 A ni tashkil qiladi. Biroq, qo'zg'atuvchining asta-sekin o'sib borayotgan kuchi bilan, qo'zg'alish, u katta kuchga ega bo'lganidan sezilarli darajada oshib ketgan taqdirda ham sodir bo'lmasligi mumkin. chegara. Bu shuni ko'rsatadiki, bunday sharoitda to'qimalarning qo'zg'aluvchanligi N_a kanallarining inaktivatsiyasi sodir bo'lishi uchun vaqt borligi sababli pasayadi. Bu hodisa deyiladi

Busag'a vaqti -bu to'qimaning qo'zg'alishini keltirib chiqarishi uchun to'qimalarga chegara kuchining qo'zg'atuvchisi ta'sir qilishi kerak bo'lgan minimal vaqt (qarang. 12-rasm, A nuqtaning abscissadagi

proyeksiyasi). Chegara vaqti foydali vaqt deb ham ataladi, chunki stimol faqat CP uchun depolarizatsiyani ta'minlaydi. Bundan tashqari, PD qo'zg'atuvchining ta'siridan qat'iy nazar rivojlanadi, keyingi tirnash xususiyati keraksiz bo'ladi - foydasiz. Tajribalarda va klinik amaliyotda qo'zg'aluvchan to'qimalarning xususiyatlarini baholash uchun ko'pincha chegara vaqti emas, balki xronaksiya qo'llaniladi. Buning sababi, chegara vaqtini aniqlash qiyin (qarang. 12-rasm, egri chiziqning tekis qismi).

Xronaksiya- bu qo'zg'alish uchun elektr tokining ikkita reobazada ta'sir qilishi kerak bo'lgan eng qisqa vaqt (12-rasmga qarang, B nuqtaning abscissadagi proyeksiyasi). Klinik amaliyotda xronaksiyani o'lchash jarohatlarda mushaklarning shikastlanish xususiyatini aniqlash imkonini beradi. Odatda, asab tolalarining xronaksiyasi haqiqatda aniqlanadi, chunki ularning qo'zg'aluvchanligi yuqori. Oyoq-qo'llarning mushaklari uchun xronaksiyaning kattaligi 0,1-0,7 ms. Nervning shikastlanishi va degeneratsiyasi bo'lsa, mushakning haqiqiy xronaksiyasi aniqlanadi, bu innervatsiya qilingan mushakka qaraganda ancha katta.

Rag'batlantiruvchining chegaradan yuqori kuchi va uning qo'zg'alish uchun zarur bo'lgan ta'sir vaqti o'rtasidagi bog'liqlik 12-rasmda ko'rsatilgan. Giperbola (Horveg-Vays-Lapik egri chizig'i) ko'rinishidagi egri chiziq shuni ko'rsatadiki, qo'zg'atuvchining o'ta chegara kuchi ortishi bilan uning qo'zg'alish uchun zarur bo'lgan ta'sir qilish vaqti kamayadi va aksincha. Berilgan grafikdan (o'ng tomonda) shuningdek, agar qo'zg'alishni olish uchun reobazadan kichik amplitudali qo'zg'atuvchidan foydalansak, uning ta'sir qilish muddati cheksiz uzun bo'lsa ham, to'qimalarning qo'zg'alishi sodir bo'lmaydi.

Boshqa tomondan, agar qo'zg'alish uchun davomiyligi ma'lum bir kritik intervaldan kichik bo'lgan qo'zg'atuvchi (grafikning chap tomoni) ishlatilsa, qo'zg'atuvchining kuchi cheksiz katta bo'lsa ham, to'qimalarning qo'zg'alishi ham sodir bo'lmaydi.

Shuning uchun yuqori chastotali o'zgaruvchan tok (> 10 kHz) tanaga xavf tug'dirmaydi: to'qimalarga ultra qisqa ta'sir qilish bilan elektr tokining zarbasi faqat issiqlik effektini hosil qiladi, bu klinik amaliyotda chuqur isitish uchun ishlatiladi. turli patologik jarayonlarda to'qimalar. Past chastotali o'zgaruvchan sinusoidal oqim (50 Gts) qo'zg'aluvchan to'qimalarni rag'batlantiradi. Yuqori kuchlanishli 50 Gts sinusoidal oqim stimulyatorlari hayot uchun xavflidir - ular yurak fibrilatsiyasiga olib kelishi mumkin, bu esa o'limga olib kelishi mumkin!

Fiziologiya bo'yicha darslik va qo'llanmalarda "bo'sag'a kuchi" atamasi uning ta'sir qilish vaqtiga bog'liq bo'lgan miqdor sifatida qaraladi. Biroq, chegara kuchi ta'sir qilish vaqtiga bog'liq bo'lishi mumkin emas - u faqat to'qimalarning qo'zg'aluvchanligi bilan belgilanadi. Chegara kuchini aniqlashda uning ta'sir qilish vaqti cheklanmaydi. Eshikdan yuqori kuch haqiqatan ham uning ta'sir qilish vaqti bilan bog'liq: u qanchalik katta bo'lsa, qo'zg'alish uchun uning ta'sir qilish vaqti shunchalik qisqaroq bo'ladi va aksincha, qo'zg'atuvchining kuchining pasayishi bilan uning ta'sir qilish vaqti kerak bo'ladi.

Xulosa:

Turli organizmlarda va xatto bir organizmning o'zida ham harakatlanuvchi nerv tolalari labillik jihatdan bir-biridan ancha farq kiladi, lekin shunday bo'lsa ham, bu labillik hamisha tegishli muskul tolalarining labilligidan ancha yuqori bo'ladi. Qo'zg'alishni nervdan muskulga o'tkazadigan sinaps apparatining labilligi yanada kamroq.

Nerv yoki muskulning ritmik ta'sirlanish jarayonida ham labillik o'zgarishi mumkin, chunki qo'zg'alish to'liqlari ritmik qatorda o'zaro ta'sir etib turadi. Bu o'zaro ta'sir ba'zan labillikning kamayishiga sabab bo'lsa, ba'zan, aksincha, labillikni oshirib yuboradi. Modda almashinuvidagi qaysi jarayonlar qo'zg'alishi vaqtida membrana orqali

o'tgan Na^+ ionlarining protoplazmadan tashqi eritmaga faol ravishda chiqarilishini ta'minlasa, ritmning o'zlashtirilishi o'sha jarayonlarning tezlashuviga bog'liq.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Nerv va muskul to'kimasining qanday fiziologik xususiyatlarini bilasiz?
2. Qo'zg'aluvchanlik, o'tkazuvchanlik, refrakterlik, labillikka qisqacha ta'rif bering.
3. Ta'sirlovchi deganda nimani tushunasiz, ta'sirlovchilarning kanday turlari bor?

X-BOB Harakat apparatining umumiy xossalari

Organizimning tashqi muxit bilan o'zaro ta'sirida harakat faoliyat asosiy ahamiyatga ega. Odam xarakatlanish bilan yashash uchun zarur sharoitga erishadi, mehnat, kishilar bilan muoqatda bo'ladi va hokazo. Bizning harakatlarimiz u oddiymi, murakkabmi, qanday bo'lishidan qat'iy nazar, harakat apparati yuzaga keladi. Harakat apparatining asosiy qismi asab-muskul to'qimalardan iborat bo'ladi.

10.1. Harakat apparati haqida tushuncha.

Xarakat apparati-skelet muskullari, ularni ishga tushiruvchi motoneyron va richag(ishang)larni hosil qiluchi bir-biri bilan bo'gimlar, boylamlar orqali tutashgan suyaklardan tashkil topadi. Shunday qilib, xarakat apparati deganda haraqatlantiruvchi (moto)neyron, skelet muskulari va bir-biri bilan tutashgan suyak richaglar tushuniladi. Harakat apparatining asosiy qismi, yuqorida ko'rsatilganidek, asab-muskul xarakat birligi bo'ladi.

Asab harakat birligi (HB)ning ta'rif. Asab xarakat birligi motoneyron va u bilan tutashgan muskul tolalaridan iborat bo'ladi. Asab-muskul xarakat birligining funksiyasini tushunish uchun, asab va muskul to'qimalarining xususiyatlari xaqida aniq tasavvurga ega bo'lmoq zarur.

Elektron mikroskop ixtiro etilishi, skelet muskullarning tuzilishi xaqida yaqin vaqtlarcha ma'lum bo'lmagan elementlarni aniqlash imkonini yaratdi. Olingan dalillarga ko'ra, skelet muskuli muskul tolalaridan, har bir tola sarkolemma qobigi, sarkoplazma, ko'p sondagi yadrolar hujayra organoidlari va miofibrillarga ega. Miofibrillar diametri 0,8mkm. uzunlikdagi oqsil ipchalar bo'lib, 4tadan 20 tagacha tutam shaklida joylashgan. Har bir miofibril 2000-2500 atrofidagi aktin va miozin oqsili ipchalaridan –protofibrillardan tashkil topgan.

Bu ipchalari muskulning qisqarish moddalaridir.

Bitta muskul bir necha yuz, hatto ming harakat birliklariga ega bo'ladi. Bosh miyadan motoneyronga keladigan impuls xarakteriga qarab har xil sondagi harakat birliklari ishga tortiladi.

Xarakat birliklarning ishga tortilishida motoneyronning kattakichikligi ham ahamiyatga ega. Motoneyron 3-4 ta muskul tolasidan tortib 1000 ta va undan ortiq muskul tolasiga tarmoqlangan bo'lishi mumkin. Motoneyron tarmogining muskul tolasi bilan tutashishi asab-muskul sinapsi orqali bo'ladi. Motoneyron orqali kelgan impuls sinaps orqali muskulga o'tadi.

Xarakat birliklarining turlari. Muskul tolalarining ishga tushishiga qarab harakat birliklari tez quzguluvchan va sekin qo'zgoluvchan harakat birliklari ajratiladi. Tez qo'zgoluvchan harakat birliklarda muskul tolalarining yakka qisqarish 60 ms davom etadi, sekin qhgzoluvchanlarda muskul tolasining yakka qisqarish 20 ms. ga cho'ziladi.

Yuqori tezlik bilan bajariladigan sport mashqlari bilan shugullanuvchi sportchilarning oyoq muskullarida tez qo'zgoluvchan harakat birliklari qo'p bo'ladi. Haddan tashqari uzoq masofalarni ko'pligi ko'riladi.

10.2. Muskulning qisqarish mexanizmi.

Muskul qisqarish hozirgi davrda sirganish nazariyasi bo'yicha tushuntiriladi. Bu nazariyaga qura, protofibrillarni tashkil etgan aktin va miozion oqsil iplari molekulasida o'tadigan reaksiyalar oqibatida, aktin miozin orasiga sirgonib kirib borishi natijasida muskulning uzunligi qisqaradi.

Bu jarayonda kaltsiy ioni reaksiya boshlanishiga sabab bo'ladi. Muskulning tinch holatida kaltsiy ioni sarkoplazma retikulumining sistemalarida saqlanadi.

Qo'zg'olish yuzaga kelishi bilan membrananing kutbsizlanishida Ca^{++} ioni kaltsiy nasosi ishlashi bilan qaytadan sarkoplazma retikulumining sisternalariga xaydaladi. Buning oqibatida ,muskul bo'shashishi yuzaga keladi, ya'ni aktin iplari bir-biridan uzoqlashadi.

10.3. Muskul qisqaqarishining energiya bilan ta'minlanishi.

Muskuldagi miozion faqat oqsil bo'lmay , u fermentlik vazifasini ham o'tadi. Muskul tolasining tinch holatida miozin sust holatda bo'ladi. Ca^{++} ionlari ta'sir etganida u faol haolatga o'tadi va energiya boy modda adenozin uchfosfat (ATF)ni parchalaydi. Bunda ajralgan energiya hisobiga aktin protofibrillari miozin iplari orasiga tortiladi, natijada miofibril qisqaradi. miofibrillarda Ca^{++} ionini chetlatilishi bilan muskul tolasi bo'shashadi.

Shunday qilib,muskul qiskarish uchun ATF bevosita energiya manban bo'ladi. Lekin ATF miqdori muskulda kqp bo'lmaydi, shuning uchun ATF doimo qayta tiklanish zarur. Agar ATF qayta sintezlanmasa, muskul ishini davom etdirish, uzoqroq vaqt bajarish mumkin emas. ATFning tiklanishi uchun , muskul kisqarish uchun sarflangan energiya kerak bo'ladi. Bu energiya organizmda ikki xil : anaerob (kislorodsiz) va aerob(kislorodli) sharoitlarda hosil bo'lishi mumkin. ATFning qayta sintezlanishi uchun anaerob sharoitda energiyaning hosil bo'lishi , kreatin fosfat(KrF) parchalanishi hisobiga bo'ladi. Kreatin fosfat adenozindifosfat bilan reaksiyaga kirishib o'zidagi energiyaga boy bog'lamli fosfor kislotasini ADFga beradi. Natijada kreatin va ATF hosil bo'ladi. Shu bilan birga ko'rsatish kerakki, muskulda KrF xam cheklangan miqdorda bo'ladi.

Shuning uchun bu birikma ham qayta sintezlanib turishi kerak. KrFning qayta sintezlanishi uchun zarur energiya muskullarda anchagina miqdorda bo'ladigan glikogenning anaerob yo'l bilan parchalanishida hosilbo'ladigan energiya hisobiga olinadi.

Glikogen parchalanganda oraliq mahsulot-sutkislota hosil bo'ladi. Sut kislotasining to'planishi fermentlar ishini buzadi, moddalar almashinuvini izdan chiqarib, organizmning ish qobiliyatini pasaytiradi. Bunday holat eng yuqori submaksimal va qatta quvvatli ishlarni bajarishda kuzatiladi.

Musku qiskarishidagi anaerob reaksiyalarni quyidagicha shaklda ifodalash mumkin:

ATF parchalanish $ADF + NRO + \text{energiya}$

(bu energiya musku qiskarishiga sarflanadi)

KrF parchalanish $K + NRO + \text{energiya}$

(ATF sintezlanishiga sarflanadi)

Glikogen parchalanish sut kislota + energiya (KrF sintezlanishiga sarflanadi)

Anaerob sharoitda glikogen parchalanishidan hosil bo'lgan sut kislotasining 2/3 qismi qaytadan glikogenga aylanib to'planishi mumkin, 1/3 qismi oksidlanib, ya'ni aerob sharoitda kaobonat angidridi va suvgacha parchalanish bilan energiya ajratadi. Bo' energiya sut kislotasidan glikogen sintezlanishiga sarflanadi.

ATF aerob sharoitda qayti sintezlanishi karbonsuvlar, yoglarva oqsillarning oksidlanishida hosil bo'ladigan energiya hisobiga bo'ladi. Bu moddalar ovqat tarkibida organizmga kiradi. Shuning uchun ularning miqdori yetarli va bu moddalar oksidlanishida juda ko'p energiya ajraladi. Shuning uchun aerob yo'l bilan energiya hosil bo'ladigan sharoitdagi jismoniy ishlarni bir necha daqiqa, hatto soatlab bajarish mumkin.

Musku ishida issqlik hosil bo'lishi. Muskuining qisqarishi ATF parchalanishida ajralgan energiya hisobiga yuzaga kelishi yuqorida ko'rsatildi. Demak ATF parchalanishida undagi kimyoviy yashirin energiya aylanadi va harakatni ta'minlaydi. Shu bilan bir qatorda musku qiskarishida issqlik energiya hosil buladi.

Bu energiya muskulii qisqarish uchun foydalanilmaydi, balki muskulda haroratni saqlanishi, tana haroratini turgun ushlash uchun sarflanadi. Shunday qilib, muskul qisqarishida moddalar almashinuvi tezlashishi bilan muskullarda issiqlik hosil bo'lishi ham ortadi. Muskullarda haroratni ma'lum darajada ushlanishi fermentlar ishini kuchaytiradi, muskul qisqarishida o'tadigan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi.

Muskulning qisqarish turlari. Muskul qisqarishi uning bajaradigan ishiga karab, asosan ikkiga bo'linadi: izotonik va izometrik. Muskulning ko'taradigan yuki uning taranglanish darajasidan kam bo'lsa, muskulning uzunligi qisqaradi. Muskulning tarangligi ortiqcha o'zgarmasdan uning uzunligi o'zgarsa, bunday qisqarish izotonik qisqarish deb yuritiladi. Lekin tabiiy sharoitlarda kishining bajaradigan jismoniy faoliyatining aksariyati muskulning ham tarangligi, ham uzunligi o'zgarishi bilan amalga oshadi. Muskulning bunday ish turidagi qisqarishi auksotonik qisqarish deb yuritiladi.

Muskulning izometrik qisqarish statik kuchlanishlarda, ya'ni gavdaning ko'rinishini ma'lum holatda ushlab turish, ya'ni gavdaning ko'rinishini ma'lum holatda ushlab turish,

Ogir yuklarni ma'lum balandlikda tutib turishda (masalan uzatiladigan qullarda toshlarni va shtangani ushlab turish va xokazo) kuzatiladi. Bunday turdagi qisqarishda muskulning uzunligi o'zgarmay, uning tarangligi o'zgaradi.

Muskulning qisqarishi muskulga keladigan impulslar turiga ham bog'lik bo'ladi. Bu jixatdan muskulning qisqarishi va tetanik qisqarishlarga bo'linadi. Agar muskulga beriladigan impulslar oralig'i muskul qisqarish va bo'shashish muddatidan ko'p bo'lsa, unda yakka qisqarish ya'ni har bir impulsqa qisqarish va bo'shashish bilan javob beradi. Organizmda bunday qisqarish turi yurak faoliyatida ko'riladi.

Yurakning o'tkazish sistemasining sinus tugunida o'rtacha hisob bilan o'rta yoshli kishilarda 0,8 soniya bitta impuls yuzaga keladi. Bu modda yurak muskulining qisqarish va bo'shashish muddatidan ancha (2 marta) ko'p.

Skelet muskullarining qisqarish va bo'shashish davri millisoniyalar bilan o'lchanadi. Buning ustiga keladigan impulslar alohida-alohida bo'lmay, ketma-ket, ya'ni impulslar oqimi shaklida bo'ladi. Shu sababli bizning harakatlarimiz muskullarimizning to'xtovsiz qisqarib turishi, ya'ni tekis tetonik qisqarish shaklida bo'ladi. Muskullarga ketma-ket impuls kelganida muskulning yakka qisqarishlari ko'shib ketadi, ya'ni -impulning bo'shashishi uchun vaqt yetishmaydi, u qisqargan holatda turadi.

Skelet muskulining yakka qisqarishini laboratoriya sharoitida olish mumkin. Buning uchun muskulga yakka impuls beriladi.

Muskulning yakka kiskarishida latent (yashirin) davri, qisqarish va bo'shashish davrlari farqlanadi. Latent davri muskulga ta'sirotdan berilgan vaqtdan boshlab to u qisqara boshlaguncha o'tgan vaqt tushuniladi. Bu vaqt bir necha millisoniyani tashkil etadi. Bakaning boldir muskulning yakka qisqarish yakka qisqarish muddati 0,1 soniya atrofida bo'lib, uning 0,1 soniya latent davrini, qisqarish 0,05 soniyatashki etadi. To'rtli muskullarining qisqarish va bo'shashish muddatlari turlicha bo'ladi. Silliqlik muskullarning qisqarish muddati skelet muskuliga nisbatan ancha ko'p bo'ladi.

Muskul taranglanishining boshqarilishi. Tabiiy sharoitlardagi kishi faoliyatida muskullarning qisqarishi har xil kuchda bo'ladi. Muskullarning taranglanish darajasi, ya'ni muskul kuchi bir qancha omillarga bog'liq buladi. Ularga muskul qo'zg'olishda ishtirok etadigan, xarakat birliklarining soni, motoneyron orqali keladigan impuls xususiyati (bir soniyadagi impuls soni), xarakat birliklarining turi (tez yoki sekin ishlaydigan) muskullardagi fermentlarning turi (tez yoki sekin ishlaydigan) muskullardagi

fermentlarning faolligi va hokazo. Muskul qo'zg'olishida ishtiroq etadigan harakat birliklari qanchalik ko'p bo'lsa, muskul MNS dan keladigan impulslar oqimi qanchalik shiddati bo'lsa, muskul taranglanishi shunchalik yuqori bo'ladi, shunchalik katta kuch yuzaga chiqadi.

Organizm faoliyatida, ayniqsa, sport mashqlari bajarilishida gavdaning turli qismlaridagi skelet muskullarining taranglanishi bajariladigan ish turiga qarab har xil bo'ladi. Masalan, dinamik ishlarni bajarilishida ishning shiddatiga, og'ir —engilligiga qarab muskullarning taranglanishi turlicha bo'ladi. Muskul tarangligining bajariladigan ish turiga moslashishi MNS orqali boshqariladi, ya'ni motoneyron orqali muskullarga keladigan impulslar turini o'zgartirish bilan muskul taranglanishi o'zgartiriladi.

Muskul qo'zg'olishida yuzaga keladigan elektr o'odisalari.

Muskul qo'zg'olishida boshqa qo'zg'oluvchan to'qimalridagi singari elektr potentsiallari yuzaga keladi. Bu qo'zg'olish potentsialini elektromiograf apparati yordamida yozib olish mumkin. Olingan egoi chiziqlar eletromiogramma (EMG) deb yuritiladi. EMG muskulning qisqarish turiga qarab turlicha bo'ladi. Ish bajarishda ishtirok etadigan muskul tolalari, xarakat bioliklari ortgan sari EMG amplitudasi o'am kuchayaboradi va vaqt birligidagi impulslar soni ortadi.

Xozirgi vaqta elektromiografiya usuli yordamida turli mashqlarni bajarishda ma'lum muskullarning faoligini aniqlash imkoniyati yaratilgan. Ayniqsa radiotelemetrik usullarni qo'llash bilan EMGni kuzatish sport faoliyatida muo'im ao'amiyatga zga bo'ladi. Bunday usulda sportchi elektromiografga bevosita ulangan bo'lmay, balki ancha uzoq masofada shugullanishi mumkin. Eksperimentator laboratoriyada turib sportchining muskullari qo'zg'olishini qayd etish imkoniyatiga ega bo'ladi. Muskul kuchi. Muskul kuchi deb, muskulning qarshilikning yengish qobiliyat tushuniladi. Muskul kuchi dinamomeorlar yordamida o'lchanadi va kg.larda ifodalanadi.

Muskul kuchi muskulning taranglanish darajasiga bog'liq bo'ladi. Muskul yuqori darajada taranglanganda eng yuqori kuch yuzaga keladi. Muskul kuchi muskulning ko'ndalang kesimiga to'g'ri mutanosibda bo'ladi, ya'ni uning ko'ndalang kesimi qanchalik katta bo'lsa, muskulning kuchi shuncha ko'p bo'ladi. Muskul kuchiga ta'sir etadigan omillar bir qancha bo'lib, ularni sport fiziologiyasi fanida batafsil o'rganiladi. Muskul kuchini o'rganishda muskulning nisbiy kuchi va absolyut kuchi farqlanadi.

Muskul nisbiy kuchi deb, muskul kuchining muskulning anatomik kesimiga nisbati tushuniladi. Har xil tuzilishdagi muskullarning (parallel tolali, duksimon, patsimon) qo'ndalang kesimi turlicha bo'ladi va ular har xil nisbiy kuchga ega.

Muskulning absolyut kuchi deb, muskul kuchining uning tolalariga nisbatan ko'ndalang kesimiga nisbati tushuniladi. Bu jihatdan patsimon tuzilishdagi muskullarning kuchi ancha ortiq buladi, chunki patsimon muskulda tolalarning ko'ndalang kesimi boshqa turdagi muskullarning bunday kesimidan ancha ko'p bo'ladi.

Silliqlik muskullarning xususiyatlari.

Silliqlik muskullar ichki organlar devorida joylashib, qator xususiyatlari bilan skelet muskullaridan farqlanadi:

1. Silliqlik muskullar ancha cho'ziluvchan bo'ladi. Masalan, siydik pufagi, bachodon devoridagi muskullarni ko'rsatish mumkin.

2. Silliqlik muskullar skelet muskullariga nisbatan sekin qisqaradi, latent davri ancha uzoq bo'ladi.

3. Silliqlik muskullarda moddalar almashinuvi sekin boradi va energiya sarfi kam bo'ladi.

4. Silliqlik muskullar past cho'ziluvchanlikka ega.

5. Silliqlik muskullar ishi kishi ixtiyoriga bogliq bo'lmaydi.

Silliqlik muskullar avtomat ravishida ishlash xususiyatiga ega.

Bu xususiyat ularning asab tuzilmalari borligi bilan bog'liq. Natijada silliqlik muskullar, masalan ovqat hazm qilish yo'li (oshqozon,

ichak) devoridagi muskullar , vaqti-vaqti bilan ritmik quzgoladi. Bu hazm yo'lidagi ovqat bo'tqasini aralashtirish va uni bir joydan ikkinchi joyga surishda muhim ahamiyatga ega.

10.4. Asab tolalarining xususiyatlari.

Harakat apparatini ta'minlaydigan asab tolalarini funksiyasi bo'yicha asosan uchta turga bo'linadi. Ulardan birinchisi motoneyron aksoni bo'lib, markazni asab tizimidan muskulga qo'zgolishi o'tkazish vazifasini bajaradi. Bunday neyron markazdan qochuvchi yoki efferent neyron deb yuritiladi.

Ikkinchi turdagi asab tolasi yoki markazga intiluvchi neyron tolasi muskul retseptorlarida yuzaga kelgan qo'zgolishni marqaziy asab tizimiga o'tkazadi . uchinchi turdagi asab tolasi muskuldagi moddalar almashinuviga ta'sir etadi, ya'ni muskulning ovqatlanishini kuchaytiradi, bunday asab trofik asab deyilib , u simpatik asab sistemasiga taalluqlidir. Shunday qilib muskullar uch xil turdagi asab tolalari bilan ta'minlagan : ishga tushiruvchi, sezuvchi va ovqatlantiruvchi.

Asab tolalari quyidagi xususiyatlarga ega : 1) asab tolasining har qanday qismi quzg'olish xususiyatiga ega. 2) asab tolasi quzgolishni ikki tomonlama , markazdan periferiyaga va aksincha o'tkazadi.3) asab tolasi qo'zgolishni ajoatilgan holda , yonidagi tolaga bermay o'tkazadi.

Asab tolalaridan qo'zgolishi o'tish tezligi , uning ko'ydalang kesimiga , turiga bog'liq bo'ladi. Ko'ndalang kesimi katta tolalar ingichka tolalarga nisbatan qo'zgolishni tez o'tkazadi. Xarakatlantiruvchi tolalar simpatik asab tolalariga nisbatan qo'zgolishni ancha tez o'tkazadi. Harakatlantiruvchi asabda qo'zgolish 100-120 m/soniya tezlik bilan o'tadi.

Asab tolasi bo'ylab qo'zgolishning o'tishi . to'qima bo'ylab qo'zgolishning tarqalishi yuqorida ko'rsatilganidek, to'qimaning

qo'zgolgan va qo'zgomagan qismlari o'rtasida yuzaga keladigan harakat toki bilan bog'liq bo'ladi . Xarakat toki to'qimaning qo'zgomagan (kutbli) qismiga ta'sir ko'rsatib,u yerda membrana o'tkazuvchanligini o'zgartiradi.

Natriy va kaliy ionlarining oldin aytilganidek harakati , ya'ni natriy ionlarini to'qima ichiga kaliy ionlarining tashqariga chiqishi oqibatida kutubsizlanish va nihoyat manfiy zaryadlanish yuzaga keladi. Bu jarayon o'z navbatida yana xarakat toki yuzaga kelishini ta'minlaydi. Bu xarakat toki qo'zgomagan qushni qismga ta'sir ko'rsatadi va hokazo. Shu taqlitda to'qimaning bir nuqtasida yuzaga kelgan qo'zgolish butun to'qima(asab tolasi, muskul) bo'ylab tarqaladi.

Miyelin qobigiga ega asab tolalarida qo'zgolishning tarqalishi boshqa shaklda , ya'ni sakrash holida bo'ladi , ma'lumki , miyelin qobigi asab tolasini bir tekisda koplamay , uni bo'lakchalar shaklida o'rab elgan.xar bir bo'lak boshkasidan qandaydir mikron masofada ajralgan. Bu oraliqda tola miyelin qobigi bilan qoplanmagan. Miyelin qobogi elektr tokini o'tkazmaydigan bo'lgani sababli tolada yuzaga kelgan harakat toki fakat tolaning miyelin qobig bo'laklari ustidan sakrab o'tadi va tolaning ochiq qismini ta'sirleydi. Shuning uchun bunday tolalar orqali qo'zgolishning tarqalishi miyelin qobigi ega bo'lmagan tolalardagiga nisbatan ancha tez o'tadi.

Asab tolasi MNS dan keladigan impulsarni ishchi organlarga (effektorlarga) yoki boshqa asab xo'jayralariga va retseptorlardan MNS tomon o'tkazadi. Asab tolasi sun'iy usul bilan elektr toki , mexanik ta'sir , kimyoviy modda va boshqa ta'sir berilganida ham qo'zgolish va o'tkazish xususiyatiga ega.

Sinapslar va ular orqali qo'zgolishining o'tkazilishi.

Ikkita nerv hujayrasi yoki nerv xujayrasi va muskul hujayrasi yoki nerv hujayrasi bilan bez hujayrasining tutashish qismi sinaps deb ataladi.(Ch.Sheveroington). sut emizuvchilar va odam organizimda

sinapslar orqali qo'zgalishning o'tishi kimyoviy menizmga ega. Harakat potentsial nerv tolasining uchiga kelganida u yerda mediator (kimyoviy modda) bo'shaladi va u nerv tolasi bilan tutash hujayradi qo'zgalish yoki tormozlanish yuzaga keltiradi.

Nerv bilan tutash kuzgaluvchan tuzilma o'rtasidagi qism maxsus tuzilishiga ega. Nerv tolasining uchi kengaygan bo'lib u sinaps koptokchasi deb ataladi. Bu koptokchada mediator bilan to'la pufakchalar bo'ladi. Koptokchaning tutash tuzilmaga karagan yuzasi sinaps oldi membranasi deb yuritiladi. Sinaps oldi yuzasi bilan tutash tuzilma yuzasi oraligida bo'shliq bo'lib uni sinaps tirkichi deb ataladi. o'uzgaluvchan tuzilmaning sinaps tirqichi tomonga qaragan yuzasi sinaps koptokchasiga kelganida undagi mediatorli pufakchalar yoriladi, sinaps oldi membranasiga ta'sir etadi va uni tanlab o'tkazish qobiliyatini buzadi, natijada kutbsizlanish yuzaga kelib xarakat potentsiali hosil bo'ladi.

Mediatorning kimyoviy xususiyatiga va sinaps orqa membranasining tuzilishiga qarab sinaps qo'zgatuvchi yoki tormozlovchi bo'lishi mumkin. Tormozlovchi sinapslarda mediator sinaps tirqichiga tushganida sinaps orqa membranasida kutblanishini kuchaytirish bilan qo'zgaluvchan to'qimani kam qo'zgaladigan holatga keltiradi.

Nerv tolasining ko'ndalang-targ'il muskul bilan tutash joyi mionevral (muskul-nerv uchi plastinkasi) nomi bilan yuritiladi, bu yerda atsetilxolin mediator bo'ladi. Mediator sinaps koptokchasida ishlanadi. Uning ajralishi va sinaps tirqichiga o'tishi ma'lum vaqt va energiya sarfini talab etadi. Shuning uchun ham qo'zgalishning sinaps orqali o'tishi nerv va muskul to'qimalar dagiga karaganda sekin bo'ladi, markaziy nerv sistemasida qo'zg'alishning summatsiyasi (to'planishi) va transformatsiyasi (tenglashtirilishi) va boshqa hodisalar ham sinapsning tuzilishi va xususiyatlari bilan bog'liq.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Pog'ona osti, pog'ona va pog'ona usti ta'sirlovchilarini ta'riflang.
2. Pog'ona kuchva ta'sirkuchi deb nimaga aytiladi?
3. Ta'sirlash qonunlarini ayting va ularga qisqacha tavsif bering.
4. Muskul qanday sharoitda yakka qisqaradi?
5. Muskulningyakka qisqarish fazalarini ta'riflab bering.
6. Organizmning skelet muskullarini qisqarishiga undaydigan impulslar qaysi neyron orqali keladi?
7. Tabiiy sharoitda skelet muskullari qanday ta'sirlanadi?
8. Tetanus nima?
9. Tetanusning qanday turlari farq qilinadi va ular qanday hosil bo'ladi?
10. Nima uchun tetanik qisqarish yakka qisqarishga nisbatan kuchli?
11. Muskul kuchi qanday asbobda o'lchanadi?
12. Nima uchun tolalari uzunasiga joylashgan muskullarga nisbatan patsimon muskullar kuchi ortiqbo'ladi?
13. Muskulning absolyut kuchi deb nimaga aytiladi?

XI-BOB Markaziy nerv tizimining umumiy va xususiy fiziologiyasi

11.1. Markaziy nerv tizimining funksiyasi.

Asab tizimi funksiyasi bo'yicha ham joylashishi bo'yicha ham ikkiga bo'linadi. Funksiyasi buyicha asab tizimi somatik va vegetativ asab tizimlarga bulinadi. Somatik asab tizimi haraktni boshqaradi, organizmga bo'lgan ta'sirlarni qabul qilinadi. Vegetativ asab tizimi ichki organlar ishini organizmning ovqatlanishi, o'sishi va rivojlanishiga tegishli funksiyalarni boshqaradi.

Joylashishi bo'yicha asab tizimi markaziy va periferik asab tizimiga bo'linadi. Markaziy asab tizimiga bosh miya va orqa miya kiradi. Ulardan chiqib gavdaning hamma qismiga tarqalgan o'simtalar periferik asab tizimini tashkil etadi.

Marqaziy asab tizimning asosiy funksiyalariga qo'ydagilar kiradi:

1) markaziy asab tizimi hamma organ va tizimning bir-bir bilan aloqasini ta'minlaydi, ya'ni organizmni bir butun qilib turadi;

2)markaziy asab tizimi organizmdagi hamma fiziologik jarayonlarni boshqaradi va organizmni yashash sharoitiga moslashishni ta'minlaydi;

3)markaziy asab tizimi organizmga bo'lgan hamma ta'sirlarni qabul qiladi,ularni analiz va sintezlash bilan ularga mos javobni yuzaga keltradi.

Asab tizimi neyron (asab hujayra)dan tashkil topadi. Neyron boshqa hujayralarning o'xshab qobiq , tana, plazma va yadroga ega bo'lishdan tashqari o'simtalgan (dendrit), hamda bitta uzun tarmoqlanmagan (akson) bo'ladi. Neyron tanasi va uning dendritlari boshqa neyronlardan kelgan qo'zgalishlarni qabul qilish va qayta ishlashda asosiy ahamiyatga ega.

Akson ko'zgalishni boshqa neyronga yoki ishchi organlarga uzatish vazifasini bajaradi. Odamda dumg'azadan boshlangan akson uzunligi 1m. atrofida bo'lib, oyoq barmoqlarigacha borib yetadi. Neyron asab tizimning tuzilishi va funktsiya birligidir. Neyronning vazifasi impulslarni qabul qilish, qayta ishlash va impulslarni uzatishdan iborat.

Neyronlar funksiyasi bo'yicha:

- a) afferent yoki sezuvchi, markazga intiluvchi,
- b) efferent yoki harakatlantiruvchi, markazdan qochuvchi,
- v) oraliq, tutashtiruvchi neyronlarga bo'linadi. Afferent neyronlar retseptorlarda yuzaga kelgan qo'zgalishni markaziy tizimi tomon o'tkazadi.

Oraliq neyron qo'zgalishni afferent neyrodan efferent neyronga o'tkazadi. Efferent neyron qo'zg'alishni asab markazidan effektorga (ishchiorgan)ga utishini ta'minlaydi. Qo'zgalishning bir neyronidan ikkinchi neyronga o'tishi sinaps orqali bo'ladi. Qo'zgalishning sinaps orqali o'tishi haqida siz asab muskuli fiziologiyasi bo'limida tanishgansiz. U yerda biz qo'zgalishning motoneyronidan muskulga o'tishi atsetilxolin mediator ta'sirida amalga oshirishini gapirgan edik. Markaziy asab tizimida qo'zgalishning bi to'liq aniqlanmashi xalikelir neyronidan boshqa neyronga o'tishi qanday mediator ta'sirida yuzaga kelishi hali to'liq aniqlanmagan. Lekin ba'zi, neyronlar o'rtasidagi sinaps ham qo'zgalishni o'tishi atsetilxolin orqali bo'lishi ko'rsatiladi.

Shunday qilib qo'zgalishni bir neyronidan boshqasi o'tishi ham mediator sinaps tirkichiga tushgandan keyin postsinaptik membraning Na va K ni o'tkazuvchanligi o'zgaradi. Buning oqibatiga postsinaptik membrananing elektr potentsiali o'zgaradi va qo'zgatuvchi postsinaptik potentsial shakllanadi. Bu potentsial eng yuqori darajaga yetganida harakat potentsiali yuzaga keladi va qo'zgalishi neyron , uning o'simtalarni bo'ylab tarqaladi.

Asab va muskul to'qimalarida qo'zgalishning yuzaga kelishi, uning bir joydan ikkinchi joyga qo'chishi haqida bilimga ega bo'lish uchun membrana potentsiali, xarakat potentsiali va xarakat toki haqida aniq tushunchaga ega bo'lish kerak.

To'qimaning tinch holatida uning membranasi, ya'ni qobigi (K^+ , Cl^-) ionlarini o'tqazadi, natriy (Na^+) ionini o'tkazmaydi. Shuning uchun membrana sirtida Na^+ ionlari ko'p, ichki yuzasida esa K^+ ionlari ko'p bo'ladi. Lekin to'qima ichidagi K^+ ionlarining kontsentratsiyasi to'qima sirtidagi Na^+ ionlari kontsentratsiyasidan kam bo'ladi, shuning uchi ham hujayra membranisining tashqi va ichki yuzalari o'rtasida potentsiallar farqi kuzatiladi.

Demak to'qima membranasi sirtqi yuzasiga nisbatan musbat zaryadli bo'ladi. Bu potentsial farqi membrana potentsiali deb yuriiladi. To'qimaga ta'sir berilganda, tabiiy sharoida esa mediator ta'sir etganida membrananing shu kismida ionlari o'tkazish o'zgaradi, ya'ni membranasi shu kismida ionlari o'tqazish o'zgaradi, ya'ni membrananing bu qismi Na^+ ionlari ham o'tkazadigan holatga keladi. Natijada Na^+ ionlari to'qima ichiga o'ta boshlaydi, bu jarayon to'qima membrananing shu qismini qutbsizlantiradi.

Biroz jarayon to'qima membranasi sirti ichki kismiga nisbatan manfiy zaryadlanadi (-30Mv), ichki qismi esa, a ionlari kirish hisobiga musbat zaryadli ($+30\text{Mv}$) bo'lib keladi. Membranasi sirti bilan ichki yuzasidan yuzaga kelgan bundan potentsiallar farqi harakat potentsiali nomini oladi. To'qimaga bo'layotgan ta'sir to'xtatishi bilan Na^+ va K^+ ionlarining harakati aksincha bo'ladi, ya'ni Na^+ ion to'qima ichidan sirtiga chiqib boshlaydi, bu natriy nasosi ishiga tushishi oqibatida yuzaga keladi. K^+ ionlari esa, membrana sirtidan to'qima ichiga o'tadi. Membranasi bu qismi qaytadi qutublanadi, ya'ni tinch holatga o'tadi. To'qimaning qo'zgalgan qismi bilan uning yonidagi quzgalmagan qismi o'rtasining potentsiallar farqi harakat toki deyilib, u $110-120\text{MV}$ ga teng bo'ladi. Harakat toki qo'zgalishni to'qima bo'ylab tarqalishida muhim ahamiyatga ega.

11.2. Asab markazlarining xususiyatlari.

Asab markazlari neyron to'plamlaridan iborat bo'lib, orqa miya va bosh miyadan joylashgan. Asab markazlari qo'zg'olishni o'tqazishda sab tolalariga nisbatan farklanadigan bir qancha xususiyatlarga ega.

1. Asab markazi qo'zgalishni bir tomonlama , ya'ni afferent neyrondan efferent neyronga o'tqazadi. Bu xususiyat quzgalishi asab markazida sinaps orqali o'tishi bilan bog'liq . Qo'zgalishni yuzaga kelishi sinaps tugmachasidagi mediator ta'siri natijasida ekanligi yuqorida eslatilgan edi. Demak , afferent neyron tolasi uchidan berilgan qo'zgalish oraliq, neyronga , uning o'simtasi uchidan esa efferent neyronga uzatiladi.

2. Asab markazi qo'zgalishni sekin o'tqazadi. Asab markazining bu xususiyati ham sinapslar bilan bog'g'liq . qo'zg'alishni o'tishi qanchalik ko'p sinapslar bilan bog'lik. Qo'zgalishni o'tishi qanchalik ko'p sinapslar orkali bo'lsa ,asabmarkazida ko'zgalish shunchalik ko'p vaqt ushlaydi. Chunki ta'sir berilganidan keyin sinapsda ko'zgalishni yuzaga kelishi ma'lum vaqt talab etadi,demak qo'zg'alish qanday ko'p sinaps orqali o'tsa ,ulardan o'tish vaqtining yig'indisi shuyechalik ko'p bo'ladi.

3. Qo'zg'alishning irradiatsiya (tarkalishi) asab markaziga kuchli vo'zgalish kelsa, u tutashtiruvchi neyron orqali afferent neyronga o'ta olmaydi. Tutashtiruvchi neyrondan ko'shni markazlarga ham tarqaladi. Bu xodisa qo'zgalishning irradiatsiyasi deb ataladi. Bu xodisa qo'zgalishning irradiatsiyasi deb ataladi. Masalan kishi qattik uxlab yotganida, tanasining biror qismini pashsha chaqsa,u kismi titirashi bialn yoki quli bilan pashani xaydab yuborganini hatto sezmaydi.

Lekin shunday uxlab yotgan kishining biror ozgina qaynok suv to'kilib ketsa u kishining o'rnilgan sakrab turib ketishi kuzatiladi. Bu misoldagi birinchi holatda kuchsiz ta'sir (pashsha) chakish afferent neyron orqali asab markaziga borib u yerda tutashtiruvchi neyron orqali

efferent neyronga o'tadi va pashshani haydashga tegishli harakatni yuzaga keltiradi. Ikkinchi holatda (kaynok suv to'kilmaganida) quzg'alish afferent neyron orqali asab markaziga bori, tutashtiruvchi neyron orqali MNS ning boshqa bo'limlariga ham tarkaladi. Natijada kishida kuchli xarakat yuzaga keladi.

4. Asab markazida summatsiya hodisasi. Juda kuchsiz ta'sirotlar (pog'ona osti) bir marta ta'sir etganida qo'zgalish hosil qilolmaydi. Lekin ular ketma-ket bir necha marta berilsa; qo'zgalish yuzaga keladi, ya'ni ta'sirga javob hosil bo'ladi. Asab markazining bunday kuchsiz qo'zgalishlarni to'plash xususiyati summatsiya nomi bilan yuritiladi.

Asab markazning bu xususiyatini har bir kishi hayotida kuzatish mumkin, ya'ni oddiy bir so'zning qiska vaqt ichida bor takrorlanishi kishilarda reaksiyani yuzaga keltiradi, ayniksa u, kishining shaxsiy tallukli bo'lsa. Masalan, biror kishining arzimas kamchiligini bir necha marta takrorlash uning asabi ancha kuchli buzilishini yuzaga keltiradi, agar bu kamchilik haqida bir marta gapirilsa, u deyarli reaksiya bermaydi. Bunday tashqari summatsiya hodisasi kuchsiz ta'sirlarning bir vavtida bir necha retseptorlarga ta'sir etishida ham yuzaga keladi. Bunday summatsiya fazo summatsiyasi deb yuritiladi.

Yuqorida keltirilgan misoldagi summatsiya vaqtli summatsiya deb ataladi. Har ikkala holatda kuchsiz ta'sirlarning to'planib javob hosil qilishi ko'zatiladi.

5. Asab markazining transformatsiya xususiyati. Asab markaziga afferent neyron orqali kelgan impulslar qanday bo'lsa, shundayligicha efferent neyronga o'tkazilmaydi. Asab markazi bu impulsni ko'paytirish yoki kamaytirish xususiyatiga ega. Shuning uchun ham hamma vaqt javob berilgan ta'siriga mos holatda bo'lmay, ba'zida kuchli yoki kuchsiz bo'ladi. Bu eng avvalo asab markazning funktsional holatiga bog'liq bo'ladi.

Masalan kuchli charchash rivojlanganida ta'sirga beriladigan javob bir muncha sust bo'ladi, aksincha kishining faol holatida quchsiz ta'sir ham yaxshi javob hosil qiladi. Demak asab markazi qo'zgalish ritmlarini, uni sharoiitga moslashtirish xususiyatiga ega.

6. Asab markazida qo'zgalish o'tishining yengillanishi. Asab markazzi orqali qo'zgalishning bir necha marta o'tish oqibatida, borgan sari qo'zgalish o'tishi yengillashadi. Bu hodisa qo'zgalish yo'lining yaxshilanishi bilan, ya'ni ma'lum neyronlarning bir necha bor qo'zgalishi funktsional tizim shakklanish bilan bog'liq bo'lsa kerak.

Masalan, sport faoliyatida muntazam shugullanish, mashqlarning borgan sari yengilroq bajarilishiga olib keladi. Bu xodisa asab markazlarining qo'zgalishning olib keladi. Bu xodisa asab markazlarida qo'zgalishning o'tishi yengillashishi bilan bog'lik desak xatoga ko'ymaymiz.

7. Asab markazida ta'sir keti xodisasi. Asab markazida yuzaga kelgan qo'zgalish, berilayotgan ta'sir to'xtash bilan tugamasdan, u bir necha vaqt(ms) davom etadi. Shu sababli ancha yukori tezlikda (1 soniya 25-30 marta) beriladigan ta'sirlar ko'shib ketishi kuzatiladi. Masalan, biz tomtsha qiladigan kinofilmlar lentasi ayrim kadrlardan iborat. Bu kadrlarni 1 soniya 22 tadanrni ortigi ketma-ket namoyish qilinsa, biz ayrim kadrlarni emas, balki yaxlit harakatlarni ko'ramiz. Bu xodisa oldingi kadr ta'sirida ko'rish markazida yuzaga kelgan quzg'alishning keyingi kadr ta'sir etishigama so'nmassligi oqibatida hosil.

8. Tormozlanish. Tormozlanish asab to'qimasining faoliyat holatidan nisbiy tinch holatga o'tish bo'lib, organizmning hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Markaziy asab tizimida tormozlanish birinchi marta I.M. Sechenov orqa miya reflekslar bosh miya ta'sirida tormozlanishini tajribada qo'rsatgan.

U baqaning bosh miyasini ko'rish bo'rimalari balandligida kesib tashlab, osh tuzi parchasi bilan ta'sir etganida orqa miya refleksining yuzaga kelishi ancha kechikishini kuzatgan.

Tormozlanishninda rivojlanishida sinaps oldi va sinaps keti tormozlanishlari farqlanadi.

Sinaps oldi tormozlanish o'z nomiga ko'ra qo'zg'alish hali sinapsdan o'tmassdan ilgari yuzaga keladi. Bunda tormozlovchi neyron aksoni neyron tanasida tugamay uning o'simtasi (akson) da tugaydi. Uning uchida ajralgan mediator ikkinchi aksonning funktsional holatini o'zgartirish bilan qo'zgalishni o'tqazaolmaydigan shaklga keltiradi.

Sinaps keti tormozlanishi qo'zg'alish sinapsdan o'tganidan keyin yuzaga keladi. Bunday tormozlanish sinapsda ajralgan mediatorming neyron tanasiga ta'sir etishi bilan undagi jarayenlar o'zgarishining oqibatida sodir bo'ladi. Tormozlanishning bu turiga orqaga kaytuvchi tormozlanish kirib, u birincha marta orqa miyada aniqlangan. Motoneyron orqa miyanig oldingi shokidan chikishi bilan tarmoq boradi. Bu tarmoq orqaga qaytib, maxsus tormozlovchi neyron tanasida tugaydi. Bunda neyron tormozlovchi sinaps hosil qiladi. Tormozlanish neyron birinchi marta Renshou tomonidan aniqlangan bo'lib, uning bilan Renshou ho'jayralari deb yuritiladi.

Refleks, refleks yoyi va refleks halqasi.

Refleks ta'sirotga asab tizimi orqali berilgan javob bo'lib uning oqibatida fiziologik jarayonlar o'zgarishi yuzaga keladi. Bizning hamma faoliyatimiz, organ va tizimlar ishining tezlashishi yoki sekinlashishi yuzaga kelishi yoki to'xtashi reflekslar mexanizmi moslashadi bo'yicha buladi. Reflekslar orqali organizm yashash sharoitiga moslashadi, usadi, rivojlanadi, ko'payadi.

Organizmning hayot faoliyatida kechadigan hamma jarayonlar, eng oddiy xarakatdan tortib to ruhiy faoliyatgacha, reflekslardan iborat birinchi marta I.M.Sechenov tomonidan ko'rsatilgan I.M.Sechenovning bu g'oyalari I.P.Pavlov va boshqalar tomonidan rivojlantirilgan.

Refleks yoyi refleksning yuzaga chiqishida qo'zg'alishning o'tg'an asab yo'li bo'lib, u besh kismidan tashkil topadi: I-retseptor;

2-afferent neyron; 3-asab markazi; 4-efferent neyron; 5-effektor. Retseptor ta'simi qabul qilingan asab apparat bo'lib, ta'sirish asab impulsiga aylantiradi. Afferent yoki sezuvchi markazga intiluvchi neyron vo'zgalish retseptordan asab markaziga o'tkazadi. Asab markazi qo'zgalishi taxlil va sintezlash vazifasi bajaradi. Efferent neyron qo'zgalishni asab markaziga o'tkazadi.

Asab markazi qo'zg'alishi tahlil va sintezlash vazifasani bajaradi. Efferent neyron qo'zgalishni asab markazidan ijrochi organga (effektor) o'tkazadi.

Effektor kelgan qo'zgalishga javob beradi. Effektor muskul bo'lsa, kiskaradi, bez bo'lsa shira ajratadi va hokazo.

Refleks yoyi nechta neyroning tashkil topganiga qarab, ikki neyronli bir sinapsli, uch neyronli ikki sinapsli va ko'p neyronli ko'p sinapsli refleks yoylari orqali yuzaga keladi. Orqa miya orqali yuzaga keladigan reflekslarning ba'zilari ikki neyronli ikki sinapsli yoki uch neyronli sinapsli refleks yoyiga ega bo'ladi. Refleks halqasi organ va to'qimalar ishining to'g'rilanishida nixoyatda muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Refleks halqasi afferent neyron asab markazi va efferent neyronandan iborat bo'ladi. Masalan, muskulning qisqarishida undagi proprioretseptorlar qo'zgalib qisqarishning qanday darajada bararilgan afferent neyron orqali asab markaziga uzatiladi. Bu signal asosida MNS keyingi impulsni o'zgartirgan holda muskulda yuboradi. Natijada noto'g'ri bajarilgan harakat to'g'rilanadi. Shunday qilib refleks halqasi qarakatining to'g'rilanishida muhim rol o'ynaydi.

Refleksning uyg'unlashuvi. Organizmning har qanday faoliyati maqsadga muvofik holda kelishgan bo'ladi. Faoliyatning yoki organ va tizimning ishining kelishganligi reflekslar o'yunligiga bogliq.

Bunday uyg'unlashuv quyidagi asosida yuzaga keladi.

1. Dominantlik prinsipi.

Markaziy asab tizimida organizmning hayot faoliyati uchun zarur jarayon markaziy ustunlik qiladi va ko'shni markazlardagi kuchsiz

qo'zgalishlarni o'ziga tortadi ya'ni boshqa markazlar ishini tormozlaydi, MNS da kuchli qo'zg'algan markaz ustun turishi dominantlik bo'ladi, bu hodisa A.A. Uxtomskiy tomonidan ochilgan. Och qolgan hayvonda ovqatlanish markazi, xavf tugilganida himoyalaniş markazi, ko'payish davrida jinsiy reflekslar markazining boshqa reflekslar markazidan ustunligi-dominantlikka misol bo'ladi.

“Umumiy yo'l tamoyili” reflekslarning uygunlashuvida ma'lum ahamiyatga ega. Bu tamoyilni ingliz olimi Ch. Sherrington tomonidan ochilgan bo'lib, unga ko'ra organizimda afferent neyronlar efferent neyronlarga ko'ra ancha ko'p. Shu sabali MNSga keladigan impulsar ijrochi organlarga yuboriladigan impulsaridan muhim ahamiyatga ega bo'lganlarigagina javob berib, qolganlarini tormozlaydi. Bundan shu narsa kelib chiqadiki, MNS ga kelayotgan va undan ijrochi organlarga borayotgan impulsar oqimini voronkaga o'xshatish mumkin, ya'ni MNSga ko'p impuls keladi, ozgina impuls chiqadi. Bu xodisa MNSning ishini ancha chegaralanishini ta'minlaydi, ya'ni organizimga berilgan muxim ta'sirlar tanlanib unga javob yuzaga keladi.

Reflekslar uyg'unlashuvida retsiproq innervatsiya ahamiyati.

Reflekslarning o'zaro munosabati refleks faoliyatining kelishgan bo'lishida zarur ahamiya kasb etadi. Ba'zi reflekslarnig yuzaga kelishi, boshqasining tormozlanishi bilan kuzatiladi. Masalan, xarakat faoliyatida antagonist muskullarning ishlashi ana shunday printsip asosida bo'ladi. Bir guruh muskullarning qisqarishida antagonist muskullarning bo'shashi yuzaga keladi.

Yurish, yugurish harakatlarida ana shunday hodisa kuzatiladi. Bu antagonist muskullarning markazida qarama-qarshi jarayonlar (tormozlanish va qo'zgalish) ning o'zaro munosoboti retsiproq innervatsiya Ch. Sherrington tomonidan ko'rsatilgan.

Antagonist reflekslar induktsiya hodisa bilan bog'lik bo'ladi. Markaziy asab tizimida bir jarayon ikkinchisini yuzaga keltirish

induktsiya hodisasi deb yuritiladi. Induktsiyaningquydagi turlari farqlanadi: 1.bir vaqtida bo'luvchi;2ketma-ket;3 chorraxa induktsiya.

Bir vaqtda bo'luvchi induktsiyada musbat va manfiy induktsiya farqlanadi. Agar MNSda bir markazning ko'zgalish ikkinchi markaz tormozlanishini yuzaga keltirsa, u bir vaqtda bo'luvchi manfiy induktsiya nomini oladi. Agar aksincha, u bir markaz tormozlanishi boshka markaz qo'zgalishini yuzaga keltirsa, bir vaqtda bo'luvchi musbat induktsiya deb yuritiladi. masalan, ko'lning bukilishida bukuvchimuskuallar markazning qo'zgalishi qo'lni yozuvchi muskuallar markazida tormozlanishni yuzaga keltiradi. Bu bir vaqtida bo'luvchi manfiy induktsiya bo'ladi.

Ketma-ket induktsiya qul-oyoqni bukish,yozish kabi faoliyatlarda antagonist muskuallarining ketma-ket ishlashida kuzatiladi. Ketma-ket induktsiya MNSda asab jarayonlarning o'rin almashishidan iborat, ya'ni qo'zgalish ,o'rnida tormozlanish o'rnida esa qo'zgalish rivojlanishidir. Qo'l va oyokni bukish va yozish kabi faoliyatlar ketma-ket induktsiya asosida bajariladi.

Kesishgan induktsiya yurish, suzish va yugurish kabi faoliyatlarda quzatiladi ya'ni bir oyoqning bukuvchi muskuallarining markazi qo'zgalishida ikkinchi oyoqning xuddi o'sha muskuallari markazida tormozlanishni yuzaga keltiradi va aksincha. Natijada oyoqlarning ketma-ket ishlashi, kalam tashlash bajariladi.

Induktsiya hodisasi faqat reflekslari uyhg'unlashuvida axamiyatga ega bo'lmay, organizmning juda ko'p faoliyatida kuzatiladi. Masalan, ovqatni yutish jarayonida yutish markazning qo'zgalishi nafas: markazi tormozlanishini yuzaga keltiradi. Bunga o'xshash jarayonlarni ko'plab keltirish mumkin.

Markaziy asab tizimi bo'limlarining funksiyasi.

Markaziy asab tizimiga orqa miya, bosh miya kirishi mazkur bo'lim boshlanishida ko'rsatilgan edi.

11.3 Orqa miya va uzunchoq miyaning funksiyalari.

Orqa miya umurtqa pogonasi kanalida 1-bo'yin umurtqasidan to dumgazagacha cho'zilgan bo'lib, segmentli tuzilishiga ega, ya'ni umurtqa pogonasining har bir segmenti bir juft (sezuvchi va harakatlantiruvchi) asab o'simtalariga ega. Bu o'simtalar odam gavdasining ma'lum kismalaridan orqa miyaga impulslarni o'tqazadi va ma'lum muskullarni ishga tushiradi.

Orqa miyaning ko'ndalang kesimida tashqi qism oq moddadan (asab o'simtalar) ichki kesimida esa , qanotlari yozilgan kapalak shaklida kulrang modda (asab hujayrasining tanalari) bo'lishini anatomiya fanidan o'qigansiz. Kulrang moddada oldingi ,yon va orqa shohlar farqlanib, orqa shox sezuvchi , oldingi shox harakatlantiruvchi neyronlarga ega. Yon shoxda tutashtiruvchi neyronlar bo'lib , ulardan boshqa neyronlarga o'simtalar ketadi, vegetativ asab tolalari ham boshlanadi.

Orqa miya funksiyalarini o'rganishida hayvonning bo'yin qismida orqa miya uzunchoq miyadan kesish orqali ajratiladi.

Orqa miyaning asosiy funksiyalariga quyidagilar kiradi : 1.orqa miya gavda muskullarning tonusini saqlab turadi. Tonus charchash bilan kuzatilmaydigan muskul tarangligi bo'lib, u cho'zilish reflekslari natijasidir ,ya'ni bizning gavdamiz muskullari yerning tortish kuchi ta'sirida doimo qandaydir daraja cho'zib turadi, buning oqibatida muskulnig taranglanishi-tonus yuzaga keladi.2. orqa miyada skelet muskullarini harakatlantiruvchi markazlar joylashadi, 3.orqa miyada ba'zi bir vegetativ funksiyalar markazi joylashadi: qon tomirlar, ter bezlari, siydik chikarish , nafas,ajratish.4. orqa miya o'tqazuvchi yo'l vazifasini bajaradi,ya'ni retseptorlardan kelgan impulslari bosh miyaga, boshmiyadan kelgan impulslari ishchi organlarga o'tkazadi.

Uzunchoq miyaning funksiyalari .

Orqa miya kalla suyagi ichiga kirgandan keyin uzunchoq miyani hosil qiladi. Uzunchoq miya varoliyev ko'prigi va miyani IV-qorinchasidan iborat bo'ladi.

Uzunchoq miya hayotiy zarur funksiyalarning markazi joylashadi. Ularga nafas markazi, qon aylanishi va ovqatlanish markazlari kiradi. O'zunchok miya ishtirikida so'rish , chaynash , yurish, qusish, shuningdek aksirish uzunchoq miya muskullar tonusining boshqarilishida ishtirok etadi. Agar bosh miya uzunchoq miya ustidan kesilsa , hayvonda yozuvchi muskullar tonusi ortib, hayvon oyoqlari uzatilgan, boshi orqa tomonga tashlangan "rigidlik" holati yuzaga keladi . demak , uzunchoq miyada orqa miyadagi motoneyronlarga impulslar yuborib turadigan neyronlar bo'ladi.

Uzunchoq miyada vestibulyar asabning yadrosi joylashgan. Boshning fazodagi holati o'zgarganida vestibulyar apparat retseptorlari qo'zgalish bilan uzunchoq miyaga impulslar keladi. Bu impulslar gavdaning fazodagi holatini saklanishida muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Uzunchoq miya orqa miyaga o'hshash o'tkazuvchi yo'l vazifasini ham o'tadi. Bosh miyaning yuqori bo'limlaridan orqa miyaga tushadigan yoki undan kutariladigan asab yo'llari uzunchoq miya orqali o'tadi. Ba'zi asab yo'llari uzunchoq miyada chalkashib, o'ngdan chapga , chap tomonidan o'ng tomonga o'tadi.

O'rta miyaning funksiyalari.

Uzunchoq miyaning davomi o'rta miya bo'lib , u to'rt tepalik qizil yadro va qora tanadan iborat. To'rt tepalikning oldingi ikkitasi to'satdan bo'lgan yorug'lik ta'sirlarining, ya'ni ko'rish orqali yuzaga keladigan reflekslarni amalga oshishida muhim rol o'ynaydi, boshni gavdani yorug'lik tushgan tomonga burilishini yuzaga keltiradi.

To'rt tepalikning keyingi ikkitasi to'satdan bo'lgan tovushga javoban boshni, gavdani tovush kelgan tomonga burilishini yuzaga keltiradi.

To'rt tepalik orqali yuzaga keladigan bunday reflekslar muskullar tonusining qayta taqsimlanishi va harakatlanishga hozirlik ko'rilishi bilan diqqatni o'ziga jalb etadi. Bo'nday reflekslarning yuzaga chiqishi albata fakat o'rta miya orqali bo'lmay, unda katta yarimsharlar po'stlog'i va ko'rish, eshitishning oliy markazlari ham ishtirok etadi.

O'rta miyaning qizil yadro bo'limi, po'stloq osti yadrolari, katta yarimsharlar po'stlog'i, miya sopining to'rsimon qurilmasi (retikulyar formatsiya) bilan asab yo'llari orqali boo'langan bo'ladi. Qizil yadro maxsus o'tkazuvchi yo'l orqali orqa miyaning motoneyronlariga impulslar yuboradi va gavda muskullari tonusini boshqaradi, muskullar yuboradi va gavda muskullari tonusini boshqaradi, muskullar ishini idora qiladi. Shular bilan bir qatorda o'rta miya sopining to'rsimon qurilmasiga xam impulslar yuboradi.

Kiskacha aytganida o'rta miya qizil yadro orqali gavda muskullari tonusining qayta taqsimlanishinin amalga oshiradi. Bu jarayonida katta taqsimlanishinin amalga oshiradi. Bu jarayonda katta yarimsharlar po'stlog'i, po'stloq osti yadrolari, miyacha va retikulyar formatsiyadan o'rta miyaga keladigan impulslar oqimi ahamiyatga ega bo'ladi. Shunday qilib, o'rta miya tonus reflekslar markazi hisoblanadi.

Tonus reflekslarini ikki guruhga: statik va statokinetik reflekslarga ajratiladi.

Statik reflekslar organizmning fazodagi ma'lum holati saqlanishini ta'minlaydi. Bu reflekslar vestibulyar apparat va bo'yin qismdagi retseptorlardan markaziy asab tizimiga keladigan impulslar ta'sirida yuzaga keladi. Fazoda boshning holati o'zgarishida, uning tanaga nisbatan joylashishi boshkacha buladi. Bunda bo'yin muskullari va bug'inlaridagi retseptorlar ta'sirlanishi sodir buladi. Retseptorlarda yuzaga kelgan impulslar o'rta miya orqali gavdaning fazodagi normal holatini saqlashga-tegishli reflekslari yuzaga keltiradi. Bunda o'rta miyaning qizil yadro bo'limi pastga tushuvchi yo'llar orqali orqa miyaning motoneyronlariga implslar yuborib, kerakli muskullarni kisqaratiradi. Natijada organizm fazodagi tegishli holatni saqlab turadi.

Shunday qilib, statik reflekslar organizmni harakatlanmay turgan holatida gavdaning ma'lum holatida turishini ta'minlaydi.

Statokinetik reflekslar odam va hayvon organizmning xarakatlanish vaqtida gavdaning fazodagi muvozanatini ta'minlaydi. Bu reflekslar gavdaning fazodagi muvozanati buzilishida yuzaga keladi. Statokinetik reflekslarning yuzaga kelishida vestibulyar apparatdan bo'ladigan signallar muhim rol o'ynaydi, ya'ni bu-reflekslar asosan vestibulyar apparatdan makaziy asab tizimiga keladigan impulslar ta'sirida yuzaga keladi.

Vestibulyar apparat gavdaning aylanma haraqat qilishida , bir joydan ikkinchi joyga siljishda, boshning chayqalishida , xarakat tezlanishida yoki keskin sekinlashishida ta'sirlanadi, yuzaga kelgan impulslar vestibulyar asab orqali markaziy asab tizimiga kelib, o'rta miya orqali statokinetik reflekslarni yuzaga keltiradi.bu reflekslar fazoda gavda muvozanatini saqlashga xizmat keltiradi.

Statokinetik reflekslarni liftda ko'tarilish , pastga tushish transportlarnda xarakatlanish gavdaning fazodagi muvozanati buzilishi bilan bog'lik juda ko'p sport mashg'ulotlarida kuzatish mumkin. Masalan, transportda tikka turib ketayotgan kishi transport biror tomoniga keskin burilishida yoki keskin to'xtashida yon tomonga yoki oldinga yiqilab tushmay , gavdasini tutib qolishga harakat qiladi va saqlaydi. Bunday holatlarda gavdaning fazodagi holatini saqlab kolish statokinetik reflekslar orqali amalga oshadi.

O'rta miya tarkibiga kiradigan qora tana chaynash va yutish reflekslariniiii amalga oshiradi. Nozik xarakatlar , jumladan barmoqlar harakati uygunligini ta'minlaydi.

O'rta miya orqali yuzaga keladigan hamma keladigan hamma reflekslar markaziy asab tizimning boshka bo'limlari bilan bog'lik bo'lgan holda amalga oshiraladi. Bunda bosh miya yarimsharlar po'stlogi muxim ahamiyatga ega, ya'ni o'rta miya orqali yuzaga keladigan refleks bosh miya yarimsharlari po'stlogining nazoratida o'tadi.

Oraliq miya funksiyasi

O'rta miyaning oraliq miya talamus va gipotallamusdan iborat. Oraliq miya po'stloq osti markazlari joylashgan qism bo'lib, organizmning hamma qismidan impulslar oladi va bu impulslar bosh miya yarimsharlar po'stlog'ig'a o'tadi. Shu boisdan ham oraliq miyani juda murakkab koordinatsiya reflekslar markazi deyish mumkin.

Oraliq miya yadrolari ikki xil bo'lib, ulardan bir turi retseptorlardan kelgan impulslari bosh miya yarimsharlar po'stlog'ining uchinchi va to'rtinchi qabat hujayralariga o'tkazadi. Bu yadrolar ma'lum retseptorlardan kelgan impulslariga qabul qiladi. Shuning uchun ham bu yadrolar spetsifik(uziga xos)yadrolar nomini olgan.

Ikkinchi turdagi yadrolar funksiyasi to'rsimon tuzilma funksiyasiga o'xshash yarimsharlar po'stlogini qiska vaqt ichida tezlik bilan faol holatga keltiradi, po'stloq xujayralariga qo'zg'oluvchanligini oshiradi. Bu yadrolar ma'lum retseptorlar bilan bog'liq emas, shuning uchun ham nospetsifik (o'ziga xos bo'lmagan)yadrolar deb yuritiladi.

Oraliq miya asosan vegetativ funksiyalar, moddalar almashinuvi, tana haroratining boshqarilishi, ichki organlar ishini boshqarilishini amalga oshiradi, ichki sekretsiya bezlari ishining boshqarilishida katnashadi. Oraliq miya tarkibiga (gipotalamusga) tegishli qism – gipofiz bezi, ichki sekretsiya bezlarning "qiroli"deb yuritiladi, uning ajratgan gormonlari ichki sekretsiya bezlari ishini boshqaradi.

Gipotalamus hayvoning xulq-atvorini boshqarilishida, muskular tonusi o'zgarishida qatnashadi. Ma'lum yadrolarni ta'sirlanishi hayvonda och bo'lishiga karamasdan ovqatdan yuz o'girishni, boshka yadrolarni ta'sirlash esa, aksincha reaksiyani keltiradi.

Miyachaning funksiyalari.

Miyacha bosh miyaning eng qadimiy bo'limlaridan bo'lib, ikkita yarimsharlardan iborat.

Miyacha bosh miyaning boshqa hamma bo'limlariiii bilan asab yo'llari orqali qushilgan , bu yo'llar miyacha oyoqchalari tarkibida o'tadi.

Miyacha asosan murakkab uyuligidagi harakatlarni boshqaradi. Miyachaning shikaastlanishi xarakat uygunligining buzilishiga olib keladi. Xayvon miyachasi kesib tashlanganida , u oyoqlarini keng qo'ygan holatda to'xtovsiz tebranib turadi /yurishida yon tomonlarga tebranib yuradi va tez charchaydi. Miyacha kesib tashlangandan keyin muskullar tonusining turlicha o'zgarishlari kuzatiladi, u pasayadi. Miyacha ayrim muskullar o'rtasida tonusining taqsimlanishi va boshqarilishida ishtirok etadi.

Miyachaning muskul tonusiga bunday ta'siri qizil yadro, vestibulyar yadro va to'rsimon tuzilmalarga ta'sir ko'rsatishi orqali bo'lsa kerak deb tushuntiriladi. Miyacha kerak uygunliqdagi harakatlarni boshkarishida bosh miya yarimsharlar pustlog'i bilan bog'lik holda uning nazorati ostida ishdaydi.

Yuqori ko'rsatilganidek, miyacha markaziy asab tizimning boshqa bo'limlari bog'langani sababli, u vegetativ funksiyalarga (yurak-tomir, nafas sistemalari, moddalar almashinuvi vahoqazo) ham ta'sir ko'rsatdi.

To'rtsimon tuzilmaning funksiyasi.

Miya sopida(uzunchok miya, o'rta miya va oraliq miyada) to'r shaklida ega bo'lgan asab to'qimasi bo'lib , u to'rsimon tuzilma (retikulyar formatsiya) nomi bilan yuritiladi. markaziy asab tizimiga retseptorlardan keladigan impulslarning bosh miya yarimsharlar po'stlogiga o'tishida , ularning bir qismi mahsus afferent yo'llar orqali po'stloqning tegishli qisimlarga boradi. Impulslarning ikkinchi kismi o'tadigan yo'l spetsifik yo'l nomi bilan yuritiladi. ikkinchi impulslar esa, to'rsimon tuzilma orqali o'tadi. Bu yo'l nospetsifik deyilib, u hamma retseptorlardan bo'lgan impulslarni qabul qilidi va MNS ning hamma bo'limlari qo'zg'aluvchanligini kuchaytiradi.

To'rtsimon tuzilma hujayralari yuqori sezuvchanlikka ega bo'lib, qondagi xar xil kimyoviy moddalar ta'sirini kabul qiladi. To'rtsimon tuzilmaning asosiy ahamiyati shundan iboratki, u markaziy asab tizimining o'amma bo'limlari ishida "kondensatorlik"rolini o'ynaydi. To'rtsimon tuzilmaning shikastlanishi markaziy asab bo'limlarida ko'zg'aluvchanlikning susayishiga olib keladi. Demak, to'rtsimon tuzilma markaziy asab tizimning boshqa bo'limlari qo'zgaluvchanligini oshirish bilan ularni faolligini kuchaytiradi. Bu bilan bir qatorda, ko'rsatish kerakki, to'rtsimon tuzilmaning funksiyasga bosh miya yarimsharlar po'stlog'i ham ta'sir ko'rsatadi. Po'stloq ta'sirida to'rtsimon tuzilma ishi kuchayishi yoki susayishi mumkin.

Bosh miya yarimsharlar po'stlog'ining funksiyasi oliy asab faoliyati.

Bosh miya yarimsharlari markaziy asab tizimning eng yosh bo'limi bo'li, ayniksa odamda u eng yukori darajada rivojlangan va bosh miya bo'limlari orasida eng ko'p hanga ega.

Bosh miya yarimsharlarning sirti 1,5-2 mm kalinlikda kulrang moddadan iborat bo'lib, asab hujayralarining tanalaridan tashkil topadi va yarimsharlar po'stlogi nomi bilan yuritiladi. po'stloq ostida oq modda asab tolalari joylashib, po'stloqning turli qismlarini bir-biri bilan aloqasini va markaziy asab tizimning boshqa bo'limlari bilan tutashishini ta'minlaydi. Yarimsharlar po'stlogining satg'i 2 m² atrofida bo'lib, unda 16,5 milliard neyron bo'ladi deb ko'rsatiladi.

Bosh miya yarimsharlar po'stlogi organizmning yashash sharoitiga moslashishida muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Bosh miya yarimsharlar po'stlogi shartli reflekslar organidir. Organizm tugilganidan boshlab to umrining oxirigacha hayot faoliyatida kechadigan moslashish reksiyyalarining hammasi po'stloq ishtirokida yuzaga keladi.

Insonlardagi eng murakkab, eng nozik tabiatli fiziologik jarayonlar —ong, ruxiy kechinmalar yarimsharlar po'stlog'ida o'tadigan

jarayonlar bilan bog'liqdir. Kishining hayet faoliyatida sodir bo'ladigan hamma hayotiy jarayonlar bosh miya yarimsharlarining po'stlogi nazoratida bo'ladi. Organizmning bir butunligi , uni tashqi muhit bilan bog'lanishi po'stloq orqali yuzaga keladi.

Bosh miya yarimshar po'stlog'i ishini o'rganish , kishining ruxiy kechinmalari tabiatini aniqlash qadim zamonlardan kishilar diqqatini jalb etgan. Po'stloq vazifasini o'rganish uchun turli usullar ko'llangan, lekin ularning ko'pchiligi yarimsharlar po'stlog'i ishini normal sharoitda o'rganish imkonini bermagan.

Bosh miya yarimsharlar po'stlogi ishini o'rganish uchun qo'llangan usullardan ba'zilarini keltiramiz.

1. Yarimsharlar po'stlogini qisman yoki butulay kesib tashlash (ekstiratsiya) usuli. Bu usul orqali po'stloqni kesib tashlash oqibatida, hayvonning hayot faoliyatida yuzaga keladigan o'zgarishlarga qarab xulosa qilingan va po'stloqning qaysi qismida yo'qolgan funktsiya markazi joylashishi aniqlangan.

2. Elektr toki bilan ta'sirlash usuli. Bu usulga ko'ra kalla suyagining turli qismi teshilib, u yerdan po'stloq ustiga elektrodlar o'rnatilgan. Operatsiyadan keyin bu elektrodlar orqali ta'sir berish bilan po'stloqning shu qismining funktsiyasi o'rnatilgan. Har bir elektrod orqali ta'sir berish ma'lum organ funktsiyasining yoki ma'lum refleksni yuzaga keltirgan.

3. Anatomik-klinik usul. Asab kasalliklari bilan klinikada vafot etgan kishilarning bosh miyasi ochilib, undagi o'zgarishlar asosida xulosa qilishdan iborat.

4. Elektrofizilogik usul. Ayniksa hozirgi paytida keng rivojlangan bo'lib, bosh miya po'stlogining turli qismlaridan elektr hodisalarini yozib olishga asoslangan. Bu usul elektroentsefalografiya deyilib ,yozib olingan egri chizik elektroentsefalogramma(EEG) deb yuritiladi.

Elektroentsefalogramma yarim sharlar po'stlogi hujayralarining faolligini aks ettiradi. Unda ,alfa, beta,gamma, delta to'liqlari farqlanadi.

Uyqu vaqtida soniyada 0,5-3,5 marta yuqori amplitudali (300mkV gacha) delta to'liqin, uygoq tinch holatda soniyada 8-15 amplitudasi 50-100mkV tebranishdagi alfa to'liqin , miyaning faoliyatida soniyada 15-100 marta 5-30 mkV amplitudali tebranishdagi beta to'liqin va nihoyat tebranish amplitudasi 100-150 mkV li soniyada 4-8 marta bo'lgan gamma to'liqin kuzatiladi. Uyku vaqtida doymiy amplitudaga ega bo'lmagan soniyada 14-22 sonda duksimon shakldagi ritmli to'liqlar sodir bo'ladi.

Hayot faoliyatining xar xil turlari miyaning bioelektr faolilligini ancha o'zgarishiga olib keladi. Aqliy mehnat bilan shugullanishda alfa ritm yo'qolib, beta ritm kuchayadi. Statik xarakterdagi muskul ishida past amplitudali tez tebranishlar yuzaga keladi. Dinamik ish bajarish vaqtida elektr faollikning har xil turda bo'lishi kuzatiladi.

1. Shartli refleks usuli. Bu usul I.P.Pavlov tomonidan tavsiya etilgan. Shartli reflekslar usuli bosh miya yarimsharlar po'stlog'i ishini sog'lom organizmda, normal sharoitda , organizmning tashqi muo'it bilan aloqasi buzilmagan xolatida tekshirish imkonini beradi, I.P.Pavlov shartli reflekslar usuli yordamida oliy asab faoliyatining muhim qonuniyatlarini ochadi. Shartli reflekslar usuli o'sha vaqtgacha o'rganilishi mumkin emas, deb hisoblangan ruxiy jarayonlar tabiatini o'rganishga imkon yaratadi.

Xulosa:

Nerv tizimining asosiy funksiyasi tashqi va ichki muhitdan kelayotgan axborotlarni qabul qilish, ularni taxlil qilib, organizmni o'zgarib turuvchi tashqi muhit sharoitlariga uzluksiz moslashib borishini ta'minlash hisoblanadi.

Markaziy nerv tizimi organizm a'zolarini o'zaro bir-biri bilan bog'laydi, ular faoliyatini eng mukammal boshqaradi. Nerv markazlaridan buyruq signallari alohida nerv tolalari orqali ijrochi a'zolar faoliyatini ta'minlaydi. Buyruq qanchalik to'g'ri bajarilganligi haqidagi axborot qaytar bog'lanish tarziga ko'ra markazga borib uning ishini nechog'li maqsadga muvofiqligini bildiradi. Shunday qilib markaziy nerv tizimi organizmdagi barcha jarayonlarni birlashtirib odam va hayvonlarni tashqi muhit bilan o'zaro aloqasini ta'min etuvchi xulq-atvor reaksiyalarini belgilaydi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Harakat birligining qismlari.
2. Nerv va muskul to'qimalari qanday xususiyatlarga ega?
3. Nerv to'qimasi qanday funksiyalarni bajaradi?
4. Muskul to'qimasining asosiy funksiyasi nima?
5. Nerv markazi nima va uning fiziologik ahamiyati nimadan iborat?
6. Nerv tizimining tuzilishi va faoliyat birligi nimada?
7. Markaziy nerv tizimi qanday bo'limlardan iborat?
8. Qo'zg'alish summatsiya deb nimaga aytiladi va u qayerda yuzaga keladi?
9. Summatsiyaning qanday turlari bor?
10. Tormozlanish deb nimaga aytiladi?
11. Markaziy nerv tizimdagi tormozlanishning ahamiyati nimadan iborat?
14. Reflekslarning o'zaro tormozlanish mexanizmi nimadan iborat?
15. Orqa miya reflekslarning o'zaro tormozlanishi qanday tekshiriladi?
16. Nerv markazlarida induksiya nima deb aytiladi?
17. Markaziy nerv tizimida induksiyaning qanday turlari bor?

18. Nerv markazlarining plastikligi deganda nimani tushunasiz?
19. Nerv markazlarda konvergensiya nima deb ataladi?
20. Neyroxronometriya qanday usul?
21. Dominant nerv markazi qanday xususiyatlarga ega bo'ladi?
22. Dominant nerv markazi boshqa nerv markazlariga qanday ta'sir ko'rsatadi?
23. Refleks vaqti deb nimaga aytiladi?
24. Refleks vaqti qanday omillarga bog'liq?
25. Refleks vaqti qanday komponentlardan iborat?
26. Ta'sir kuchi ortganda refleks vaqtining qisqarish mexa-nizmi qanday?
27. Baqada orqa miya refleksi vaqti qanday aniqlanadi?

XII-BOB Oliy asab faoliyati

12.1. Xulq atvor fiziologiyasi.

Yuqori tuzilgan hayvonlar va odamning yashash sharoitiga moslashishi, bosh miya yarimsharlar po'stloq osti qismlarining funksiyasi amalga oshadi. Bunday reaksiyalar reflekslardan iboratligi birinchi marta I.M.Sechenov tomonidan ko'rsatilgan. I.M.Sechenovning bu goyasi I.P. Pavlov tomonidan shartli reflekslar usuli yordamida eksperimental tasdiqlanadi. I.P. Pavlovo'zining shogirdlari bilan hayvonlarning oliy asab faoliyatini o'rganib, ulardagi reflekslarni ikki guruhga: shartsiz va shartli reflekslarga ajratadi.

Shartsiz reflekslar tug'ma, doimiy va hayvonlarning turiga xos reflekslar bo'lib, refleks yoyi oldindan shakllangan bo'ladi. Demak, shartsiz reflekslar organizm tug'ilishi bilan birga tug'iladi, ikkinchidan shartsiz refleks organizmning butun yashash davrida saqlanadi, u yo'qolmaydi, doimiy bo'ladi. Uchinchi shartsiz reflekslar ma'lum turga kiradigan hayvonlar uchun umumiy bo'ladi. To'rtinchidan, shartsiz reflekslar tegishli asab markazlari orqali yuzaga keladi. Shartsiz reflekslar hammasi bo'lib ovqatlanish, ximoya, chamalash va ko'payishga tegishli reflekslardan iborat bo'ladi. Bu reflekslar organizmning tinimsiz o'zgarib turadigan tashqi muxit sharoitlariga moslashishini ta'minlaydi olmaydi.

Shartli reflekslar quyidagi xususiyatlari shartsiz reflekslardan farqlanadi.

1. Shartli reflekslar, o'rtirilgan reflekslar, bular shartsiz reflekslar asosida yuzaga keladi.
2. Bu reflekslar vaqtinchalik bo'ladi, o'zining biologik qiymatini yo'qotishi bilan so'nadi, uning o'rniga yangisi hosil bo'ladi.
3. Shartli reflekslar shaxsga xos refleksdir.
4. Shartli reflekslar bosh miya yarimsharlar po'stlogi orqali hosil bo'ladi.

5. Shartli reflekslar nasldan-naslga berilmaydi.

Demak , shartli reflekslar oranizm tug'ilganidan keyin organizmning o'ziga xos hayot kechirish davrida yuzaga keladi va organizmning yashash sharoitiga moslashishini ta'minlaydi. Organizmning yashash sharoitiga moslashishida shartli reflekslar shartsiz reflekslar bilan kotishma hosil qiladi. Shartli reflekslarning turlari behisob bo'lib , u har kanday ta'sirga javoban yuzaga kelish xususiyatiga ega.

Shartli reflekslarning turlari.

Shartli reflekslarni tabiy va sun'iy shartli reflekslarga farqlanadi. Tabiy shartli reflekslar predmetlarning tabiy belgilariga (rangi, ta'mi, shakli, hidi va xokazo) hosil bo'ladi. Su'niy shartli reflekslar laboratoriya sharoitida hosil qilinadi va ayni refleks uchun hos bo'lmagan ta'sirga nisbatan shartli refleks hosil bo'ladi. Masalan , lampaning yonishi yoki qung'iroq chalinishiga so'lak ajralish refleksining hosil bo'lishi.

Shartli reflekslarning musbat va manfiy reflekslarga ajratiladi. Musbat shartli reflekslardir , musbat shartli reflekslar organizmning faoliyatida , yangi malakalar hosil bo'lishi muhim ahamiyatga ega. Manfiy shartli reflekslarga ta'sir berilganida susayadigan yoki yo'qoladigan shartli reflekslar kiradi. Manfiy shartli reflekslar organizmning faoliyatidagi kamchiliklarni, xulq-atvoridagi yomon illatlarni yo'qotishda, yo'l qo'yilgan xatolarni to'g'rilashda zarur ahamiyat kasb etadi. Sport faoliyatida hosil qilingan xarakat malakasidagi notug'ri elementlarni to'g'rilash manfiy shartli reflekslar ishlash orqali amalga oshiradi.

Birinchi, ikkinchi, uchinchi va oliy tartibli shartli reflekslar.

Agar shartli refleks shartsiz refleks asosida hosil bo'lsa, unday refleks birinchi tartibli shartli refleks deb yuritiladi. masalan , ko'ng'iroq chalinib qayvon ovqatlantirilsa va uni bir necha marta takrorlansa, shundan keyin fakat qo'ng'iroq chalinishi so'lak ajralishini yuzaga keltiradi.

Bunday shartli refleks birinchi tartibli shartli refleks asosida ishlansa, undayrefleks ikkinchi tartibli shartli refleks deb ataladi. Bunda yangi shartli ta'sir ovqatga o'xshash shartsiz ta'sirlovchi bilan emas, balki birinchi tartibli shartli refleksni hosil qiladigan ta'sirlovchi bilan kuzatiladi. Bu jarayon bir necha marta takrorlanishidan keyin ikkinchi tartibli shartli refleks yuzaga keladi. Hayvonlarda birinchi va ikkinchi tartibli shartli reflekslarni hosil qilishi mumkin.

Lekin oliy tartibli reflekslar fakat odamlarga xos bo'ladi, ular faqat odamlarda yuzaga keladi. YU. Konorskiy klassifikatsiyasi bo'yicha shartli reflekslar birinchi turdagi reflekslarga bo'linadi. Birinchi turdagi shartli reflekslarda refleksning afferent qismi yangi bo'lib, ijrochi qismi to'g'ri shaklga ega bo'ladi. Masalan, birinchi tartibli shartli reflekslar, ikkinchi turdagi shartli reflekslarda refleksning afferent qismi ham, ijrocha qismi ham yangi bo'ladi.

Masalan, operant("asbobli") reflekslar . maymunlarda o'tkazilgan tajribalar, masalan, baland joyga qo'yilgan ovqatni yeyish uchun maymun o'sha joyda bo'lgan premetlardan foydalanishini uddalaydi. Bunday harakatlardagi reflekslar "asbobli" reflekslar bo'lib, unda afferent va ijrochi qismlariyangi reflekslardan iborat bo'ladi. Bulardan tashqari shartli reflekslarni bir qancha usullar asosida klassifikatsiya qilinadi. Masalan, kandy retseptor orqali yuzaga kelishiga karab, ekstroretseptiv, introretseptiv va propriretseptiv refleksga bo'linadi. Yuzaga keladigan javobgan qarab sekretor, motor reflekslarga va hoqazo.Shartli ta'sirlovchining shartsiz ta'sir bilan kuzatilish tartibiga qarab, bir vaqtda yuzaga keladigan kechikadigan va iz reflekslariga bo'linadi. Bir vaqtda yuzaga keladigan reflekslarni hosil qilishida shartli ta'sir shartsiz ta'sir bilan bir vaqtda beriladi. Agar shartli ta'sir beriladiganidan biroz keyin shartsiz ta'sir to'htaganidan keyin shartsiz ta'sir berilsa, iz refleksi yuzaga keladi.

12.2. Shartli reflekslar hosil bo'lish sharoitlari

Shartli refleksning yuzaga qelishi uchun shartli ta'sirot boshka ta'sirlardan ajralgan bo'lishi kerak, ya'ni atrof muhitdagi ta'sirlar ichida bilinmay qolmasligi shart. Ikkinchidan , xayvon sog'lom , asab tizimning qo'zgaluvchanligi a'lo darajada bo'lishi kerak. Uchinchidan , shartli ta'sir shartsiz ta'sir bilan bir necha marta kuzatilishi, puxtalanishi zarur. Nihoyat , shartli ta'sirni puxtalaydigan shartsiz ta'sirovchi , hayvon uchun biologik ahamiyatga ega bo'lishi kerak . masalan , so'lak ajratish refleksini ishlash uchun shartli ta'sir ovkat bilan puxtalanish kerak. Shartli refleks ishlash uchun har qanday ta'sirlovchi shartli ta'sir bo'lishi mumkin.

Shartli refleksning hosil bo'lish mexanizmi

Shartli reflekslarning refleks yoyi bosh miya yarimsharlar po'stlogida bir vaqta ikki va undan ortiq asab markazlari qo'zgaladi. Qo'zgalishning irradiatsiya qilishi oqibatida qo'zgalgan markazlar, o'rtasida vaqtinchalik bog'lanishi yuzaga keladi. Bu markazlar qo'zgalishning ko'p marta takrorlanishi ular o'rtasidagi vaqtinchalik bog'lanishlarning puxtalanishiga olib keladi. Asab markazlarining bir-biri bilan bog'lanishida dominant printsip muhim ahamiyatga ega bo'ladi, ya'ni hamma ko'zgalgan markazlardagi qo'zgalish ustunlik qiluvchi(dominant) markazga tortiladi.

Masalan, sport faoliyatida po'stlovdagi ko'rish, eshitish, sezish markazlarida yuzaga kelgan ko'zgalish harakat markaziga tortiladi , ya'ni harakat markazi bilanqo'rsatilgan markazlar o'rtasida vaqtinchalik bog'lanit yuzaga keladi. Matqni takrorlash jarayonida bu bog'lanish borgan sari puxtalanib boradi. Agar yuzaga kelgan shartli refleks o'zining biologik ahamiyatini yo'qotsa , po'stloqdagi vaqtinchalik bog'lanish yo'qoladi, bu shartli refleksning so'nishiga olib keladi.

Vaqtinchalik bog'lanishining tabiati haqida turlicha fikrlar bo'lib, ko'pchilik olimlar, asab hujayralarida oqsil sintezlanishning o'zgarishi deb qaraydilar. Ba'zilar esa asab uchlaridan fermentlar o'zgarishi sabab deb ko'rsatadilar. Past tuzilishi egabo'lgan hayvonlarda shartli reflekslar po'stloq osti, markaziy asab tizimining pastki bo'limlari orkali ham yuzaga keladi.

Dinamik stereotip.

Bosh miya yarimsharlar po'stlogining ish tartibi, ya'ni shartli reflekslar tizimi dinamik stereotip deb yuritiladi. Bir qancha shartli ta'sirlovchilarni ma'lum tartibda bir necha marta qo'llanishi bosh miya yarimsharlar po'stlog'ida qo'zgalish va tormozlanishning ma'lum tatibini yuzaga keltiradi.

Dinamik stereotip yuzaga kelganida, ta'sirlovchining biologik qiymati emas, uning tartib soni ahamiyatga ega bo'ladi. Dinamik stereotip ta'sirlovchilar to'plamida hosil bo'ladi. Sport faoliyatida mashq qilish natijasida erishiladigan harakat malakalarining asosida harakatning dinamik stereotip yotadi. Kishilarning hayot faoliyatida yashash va mehnat qilish sharoitlariga reflekslarning ma'lum tartibi, dinamik stereotip xosil bo'ladi. Yashash va mehnat sharoiti o'zgarganida dinamik stereotip yangilanadi, lekin u ancha kiyinlik bilan yuzaga keladi.

12.3. Shartli reflekslarning tormozlanishi.

Shartli reflekslarning tormozlanishi tashqi (shartsiz) ga ichki (shartli) bo'ladi.

Tashqi tormozlanish boshqa biror markaz qo'zg'alishi natijasida yuzaga keladi. U to'satdan yuzaga kelishi va tez yo'qolishi bilan farqlanadi. Masalan, itda shartli so'lak ajralish refleksi kuzatilayotganida itning ko'zi mushukka tushishi so'lak ajralishini to'xtatadi.

Mushuk yo'kolganidan keyin so'lak ajralishi yana davom etadi. Shunga o'xshash hayvonda siydik pufagining to'lishi va uning devoridagi retseptorlar ta'sirlanish bilan po'stloq qo'zgalishning yuzaga kelishi, siydik chiqarish markazining qo'zgalishi so'lak ajralishini tormozlaydi va hoqazo.

Himoya tormozlanishi ham tashqi tormolanishning bir turi hisoblanadi, hayvonga qaddan tashkqari kuchli ta'sir berilishi natijasida ham shartli refleks tormozlanishi kuzatiladi.

Ichki tormozlanish to'rt turga bo'linadi:

- 1) shartli refleksning so'nishi.
- 2) shartli refleksning kechikishi.
- 3) differentsallovchi tormozlanish.
- 4) shartli tormoz.

Shartli refleksning so'nishi. Shartli refleks shartsiz refleks bilan vaqti-vaqtida puxtalanib turilmasa, asta-sekin so'nib boradi va yo'qoladi. Masalan, hayvonda lampa yoyonishiga xosil qlingan shartli so'laq ajralish refleksni ma'lum vaqt o'tishida ovqat berish bilan puxtalanmasa, lampa yonishiga so'lak ajralishi yo'qoladi.

Xudda shunga o'xshash, sportchida hosil qilingan malaka takrorlanib turilmasa, ya'ni sportchi mashqni bajarmay qo'ysa, unda mashqni bajararishga bo'lgan malaka sekin asta yo'qola boradi. Bunda harakat malakasiga bo'lgan vaqtinchalik bog'lanish yo'qoladi.

Ichki tormozlanishining ikkinchi turi, shartli refleksning yuzaga chiqishining kechikishi, shartli ta'sirot boshlanganidan keyin, biroz vaqt o'tkazib, shartsiz ta'sir bilan puxtalash orqali xosil qilinadi. Bunda refleks shartli ta'sir berilishi bilan yuzaga kelmay, biroz vaqt o'tganidan keyin nomayon bo'ladi. Ichki tormozlanishning bu turi sport faoliyatida, ayniqsa musobaqalar boshlanishida startdan chiqishda muhim rol o'ynaydi, ya'ni sportchi diqqat so'zini eshitganidan keyin to "boshlang" so'zi aytilguncha qadar harakatni boshlamay turadi. Bu ichki tormozlanish to'fayli amalga ayriladi.

Ichki tormozlanishning uchinchi turi , differentsiallovchi tormozlanishga o'xshash , ta'sirlovchilarni farqlashda nihoyatda muhim ahamiyatga ega. I.P.Pavlov laboratoriyasida itlarda o'tkazilgan tajribalar metronomning bir soniyadagi 100 marta tovushini 104 martalik tovushdan farqlanganini ko'rsatgan. Xidlarni farqlashda itlarda yana ham nozik differentsiallash ko'riladi. Kidiruv xizmatini o'taydigan itlar, kishi xonaga kirib, chiqib ketganidan keyin , uni ko'p sondagi kishilar orasidan topa oladi. Bu ayni shaxo shaxs hidini boshka kishilar xididan farqlash natijasidir.

Sport faoliyatida differentsiallovchi tormozlanish ayniqsa ball bilan baholanadigan mashqlarni bajarishda zarur ahamiyat kasb etadi. Differentsiallovchi tormozlanish yordamida sportchi harakatni aniqlashtiradi , silliq nafas xolatga keltiradi , uni nihoyatda yuqori mahorat bilan imkoniga eritishadi. Bu tormozlanish orqali sportchi , xarakatning to'g'riligini noto'gridan , yaxshisini yomondan , chiroylisini xunigidan farqlaydi, yo'l qo'yayotgan kamchiliklarini anglaydi.

Nihoyat, ichki tormozlanishning to'rtincht turi shartli tormozlanish bo'lib, shartli ta'sirlovchiga chetdan yangi ta'sir berilganida yuzaga keladi. Masalan , itlarda lampaning yonishi ovqat berish bilan kuzatilsa , lampa yonishi qo'ngiroq chalinishi bilan birga bo'lganida itga ovqat berilmasa, lampaning qo'ng'iroq bilan birga ta'siri shartli refleksni tormozlaydi. Sport faoliyatida harakatni to'xtatish uchun qo'llaniladigan omillar barchasi shartli tormozlanishni yuzaga keltiradi. Masalan , o'yindan tashkari holat , jarima maydonchalari, futbolda to'pni ko'l bilan urish va hoqazo.

Xulosa qilib aytish kerakki, bosh miya yarimsharlar po'stlogida yuzaga keladigan tormozlanish shartli reflekslarni susayishiga , ba'zida , organizmni keraksiz faoliyatdan cheklanishida , yo'l qo'yilgan noto'g'ri harakat elementlarini to'g'rilanishida muhim rol o'ynaydi.

12.4. Birinchi va ikkinchi signal tizimlari

Tananing atrof-muhit bilan aloqasi tashqi dunyo ob'ektlari va hodisalarining retseptorlarga bevosita ta'siri natijasida asab tizimiga kiradigan signallar asosida amalga oshiriladi. Ushbu turdagi signalizatsiya I. P. Pavlov tomonidan birinchi signal tizimi deb nomlangan. Hayvonot dunyosida birinchi signal tizimi organizmning atrof-muhit holati to'g'risidagi yagona ma'lumot kanalidir. Yuqori hayvonlarning birinchi signalizatsiya tizimi tashqi dunyoning mukammal aksini va shu munosabat bilan ularning atrof-muhitga tezkor va aniq moslashishini ta'minlaydi. Birinchi signal tizimining signallari aniq va ma'lum bir mavzuga tegishli.

Birinchi signal tizimi orqali shartli reflekslarning shakllanishi yuqori hayvonlarda ularning elementar o'ziga xos yoki ob'ektiv fikrlashining fiziologik asosini tashkil etadi. Birinchi signal tizimi odamlar va hayvonlarda bir xil. Odamlarda oddiy hayot sharoitida u hayotning dastlabki olti oyida alohida ishlaydi.

Insonni tarbiyalashda faqat odamga xos bo'lgan ikkinchi signal tizimi rivojlanadi. Bu insonning yuqori asabiy faoliyatini yuqori bosqichga olib chiqadi.

Ikkinchi signal tizimi-bu nutq, so'z, ko'rinadigan, eshitiladigan, aqliy talaffuz. Bu atrof-dagi dunyoning eng yuqori signalizatsiya tizimi. Bu uning barcha signallarini og'zaki belgilash va nutq aloqasidan iborat. Ikkinchi signal tizimi mehnat jarayonida ijtimoiy muhit ta'siri ostida odamda rivojlandi. Bunda mehnat jarayonlari natijasida yuzaga keladigan miyaning kinestezik tirnash xususiyati katta rol o'ynadi. Inson uchun so'z atrof-dagi dunyoning ob'ektlari va hodisalari kabi fiziologik stimul bo'lib xizmat qiladi.

Shunday qilib, ikkinchi signal tizimi keng qamrovli bo'lib, birinchi signal tizimining barcha stimullarini almashtirish, mavhumlashtirish va umumlashtirishga qodir.

Ikkinchi signal tizimining yana bir muhim ahamiyati shundaki, u nafaqat individual, balki butun insoniyatning jamoaviy tajribasidan foydalangan holda ma'lumot hajmini keskin oshiradi.

Birinchi va ikkinchi signal tizimlari funktsional jihatdan o'zaro bog'liqdir. Tananing turli qismlaridan va atrof-muhitdan keladigan birinchi signal tizimining signallari ikkinchi signal tizimining signallari bilan doimiy ravishda o'zaro ta'sir qiladi. Bunday holda, signal tizimlarini funktsional ravishda bir butunga bog'laydigan ikkinchi va yuqori darajadagi shartli reflekslar hosil bo'ladi.

Ikkinchi signal tizimi faqat insonga xos bo'lgan mavhum nutq tafakkurining fiziologik asosini tashkil etadi. Markaziy asab tizimiga nutq organlaridan, eshitish va vizual analizatorlar orqali kiradigan afferent signallar odamda tovush va yozma nutqni aniqlaydigan murakkab reflekslarni hosil qiladi.

Miya yarim korteksidagi ikkinchi signal tizimining funksiyalarini lokalizatsiya qilish hali to'liq aniqlanmagan. Uni amalga oshirishda o'ng va chap yarim sharhlarning tuzilmalari ishtirok etadi. Aksariyat odamlarda (o'ng qo'llarda) dominant rol chap yarim sharga tegishli. Uning nisbatan keng bo'limlari so'zlarning ma'nosini tushunish, ularni talaffuz qilishda nutq-motor apparatlarini muvofiqlashtirish va boshqa jarayonlar bilan bog'liq murakkab funksiyalarni bajaradi.

Operant shartlilik.

Bu o'rganishning yuqori shakli. Bu tananing tashqi muhit bilan faol o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi, uning davomida kerakli harakatlar mustahkamlanadi va istalmagan harakatlar rad etiladi.

Operant shartlilik turlari:

Sinov va xato orqali o'rganish.

Kerakli natijani tasodifiy olish elementiga asoslanadi.

Reaksiyalarni shakllantirish usuli bo'yicha o'rganish

Bu xatti-harakatlarning maqsadga muvofiq elementlarining ma'lum bir ketma-ketligini shakllantirishni o'z ichiga olgan murakkab

xatti-harakatlarni o'rgatish jarayonida sinov va xato usulidan muntazam foydalanishni o'z ichiga oladi. Amaliy bo'lmagan elementlar rad etiladi. Majburiy element mustahkamlashdir. Mustahkamlash ijobiy (xatti-harakatni rag'batlantiradi) va salbiy (jazo yoki kuchaytirishning etishmasligi xatti-harakatni rad etadi) bo'lishi mumkin.

Kuzatish orqali o'rganish

- taqlid (xatti - harakatni uning mohiyatini tushunmasdan takrorlash) - vikar o'rganish. Boshqa odamning xatti-harakatlarini to'liq qabul qilish va o'zlashtirish. Ma'lumotni tanqidiy baholash va qayta ishlashsiz passiv. Talaba uchun namuna bo'lgan haqiqiy odamning xatti-harakatlari shakllari yaxshiroq o'rganiladi.

O'rganishning kognitiv shakllari.

Kognitiv o'rganish. O'tmishdagi tajribadan foydalangan holda vaziyatni faol baholashga, mavjud imkoniyatlarni tahlil qilishga asoslangan. Kognitiv o'rganish shakllari; yashirin o'rganish. Inson miyasiga doimiy ravishda iformatsiya kiradi. Uning assimilyatsiyasi natijasida voqelikning kognitiv (kognitiv) xaritasi shakllanadi. Uning yordami bilan odatdagi holatlar o'zgarganda eng munosib xulq-atvor reaksiyasi aniqlanadi.

Murakkab psixomotor ko'nikmalarni o'rgatish.

Murakkab vosita harakatlarini o'rgatish uchta asosiy bosqichda amalga oshiriladi:

- kognitiv bosqich (kognitiv strategiyani shakllantirish). Ushbu bosqichda barcha e'tibor harakatlarning individual elementlarini to'g'ri bajarish texnikasiga qaratilgan.

- assotsiativ bosqich. Ushbu bosqichda ko'nikmalar integratsiyasi mavjud. Shaxsiy harakatlar ma'lum bir ketma-ketlikda birlashtiriladi.

- avtonom bosqich. Ushbu bosqichda harakatlar avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Texnik qism orqaga qaytadi

Tushuncha orqali o'rganish.

Tushuncha orqali o'rganish jarayonida turli xil kognitiv xaritalarda tarqalgan ma'lumotlar tizimga birlashtiriladi.

Insayt jarayonida yuzaga keladigan harakatdan oldin bir lahza —o'ziga botishl.

Fikrlash orqali o'rganish.

Bu o'rganishning eng yuqori shakli. Agar tasdiqlangan usulda echim bo'lmasa, miya tomonidan ishlatiladi-darhol. Masalan, men imtihonga kechikdim. Men nima qilaman?

Fikrlash bosqichlari:

- mavjud ma'lumotlar ko'rib chiqiladi va ular o'rtasida aloqalar o'rnatiladi,

- ishchi farazlar tuziladi, ular sinovdan o'tkaziladi — ongda, keyin esa amalda. - Agar nima bo'ladi.....?!, - Va agar men?!

Fikrlash natijalari esga olinadi va shunga o'xshash muammolarni hal qilish uchun ishlatiladi.

Fikrlashda ikkita jarayon ishtirok etadi:

- abstraktsiya-ob'ektlar va hodisalar o'rtasidagi umumiy xususiyatlar va o'xshashliklarni toping (tushunchalarni shakllantirish),

-umumlashtirish-yangi hodisalar va ob'ektlar tushunchalar ostida umumlashtiriladi va umumlashtiriladi.

Oqilona faoliyat.

Fikrlashning ikkita muhim jarayoni: tushunchalarni shakllantirish va muammolarni hal qilish.

1) tushunchalarni shakllantirish. Ob'ektlar va hodisalarni farqlash, ular orasidagi umumiy xususiyatlarni topish qobiliyati shakllanadi. tushunchalarni o'zlashtirish-mavzu ob'ektlarning umumiy belgilarini o'rganishni o'rganadi. oddiy tushunchalar-bitta umumiy xususiyat aniqlanadi (iliq, yorug'lik).

murakkab tushunchalar-bir nechta xususiyatlarga ega (sevgi, do'stlik, olim va boshqalar).

2) muammolarni hal qilish.

Uzoq muddatli xotira ma'lumotlari va kontseptual apparatlarga tayanadi.

- * vazifa shartlarini o'rganish,
- * umumiy rejani yaratish (qaror strategiyasi),
- * qaror taktikasi (aniq usullar),
- * dastlabki ma'lumotlar bilan taqqoslash orqali echimni tekshirish, agar bo'lmasa, birinchi nuqtaga qaytish.

Ontogenezda fikrlash jarayonlarining rivojlanish bosqichlari

1-sezgi (sezgi organlari va motor tizimlarining shakllanishi)

2 yoshgacha,

2-aniq operatsiyalarning bosqichi (tushunchalar va til rivojlanadi). So'zlar ma'lum narsalar bilan tobora ko'proq bog'lanib bormoqda. Asosiy fikrlash egosentrik. Mening his-tuyg'ularim va harakatlarimda berilgan dunyo. Aniq fikrlash. Kelajakda ob'ektlar mustaqillikka erishadilar.

3-rasmiy operatsiyalarning bosqichi (fikrlash asosi - gipoteza va xulosalar, mavhum operatsiyalar tufayli voqealarni oldindan bilish qobiliyati paydo bo'ladi, mavhum hodisalar va miqdorlarning tasvirlari shakllanadi, masalan. Koinot, milliard, trillion).

12.5. Oliy asab faoliyatining tiplari.

I,P, Pavlovning shartli reflekslar ishlanishi bo'yicha itlarda o'tkazilgan ko'p yillik tekshirishlari, musbat va manfiy shartli reflekslar ishlanishi bo'yicha asab jarayonlarining uchta xususiyatini (kuchi, muvozanati va o'rin almashinishi) har bir it uchun turlicha bo'lishini aniklash imkonini bergan. Ba'zi itlarda refleksning ishlanishi tez yuzaga kelgan, ammo ta'sirni farqlash yomon bo'lgan. Boshqa itlarda shartli reflekslar tez xosil bo'lgan va javob ta'sirga mos bo'lgan.

Uchinchi guruh itlarda shartli ta'sirlovchi ko'pincha tormozlanishni yuzaga keltirgan.

Shartli reflekslarni tekshirishda itlarda kuzatilgan bu xodisalar I.P.Pavlov hayvonlarning oliy asab faoliyatini turlarga ajratish fikrini yuzaga keltirgan. I.P.Pavlov oliy asab faoliyatini turlarga ajratishda yuqorida ko'rsatilgan asab jarayonlarining kuchi, muvozanati va o'rin almashinishiga asoslanadi va to'rtga turga bo'linadi; uchta kuchli va bitta kuchsiz. Kuchli turlar asab jarayonlarining muvozanati va o'rin almashinish tezligi bo'yicha farqlanadi. Shunday qilib, I.P.Pavlov xayvonlar oliy asab faoliyatining qo'yidagi turlarini belgilaydi.

1-kuchli muvozanatlashmagan tip. Bu tipga taalluqli xayvonlarda ko'zgolish tormozlanishdan usutn turadi. Bunday xayvonlar ta'sirga tez javob beradilar, lekin ularga differentsirovka-o'xshash ta'sirlovchilarni farqlash yomon bo'ladi. I.P.Pavlovning xayvonlarda farqlangan bu tipi Gippokratning kishilarda ajratgan xolerik tipiga to'g'ri keladi. Bunday tipga kiradigan kishilar badjahl, aytiladigan fikrning oxirigacha eshitmasdanoq, xulosa chiqaradigan, shoshqaloq kishilar bo'ladi.

2-kuchli muvozanatlashgan, xarakatchan tip. Bunday tipga kiradigan xayvonlarda shartli reflekslar ishlaniishi va uni farqlanishi, refleksning bir turdan boshqasiga, utishi oson bo'ladi. I.P.Pavlov farqlagan bu tip Gippokratning sangvinik tipga mos buladi. Bunday tipdagi kishilar aytilgan fikrlarni tez tushuniladigan, o'rgatiladigan kasblarni tez egallaydigan, yaxshi muomilali, kishilarni o'ziga jalb etadigan shaxslardir. Sport faoliyatid ham bunday kishilar bilan ishlash ancha oson bo'ladi.

3-kuchli, muvozanatlashgan, kam xarakat tip. Oliy asab faoliyatining bu tipiga ega xayvonlarda shartli reflekslarni ishlash ancha sekin boradi, chunki asab jarayonlarda kuchli bo'lsa ham ularning o'rin almashinisi, differentsirovka sekin boradi. Lekin ishlangan shartli refleks mustahkam, ta'sirga mos bo'ladi. I.P. Pavlov farqlagan bu tip Gippokratning flegmatik tipga to'g'ri keladi.

Bu tip kiradigan shaxlar vazmin, o'zining fikrini ham shoshilmay tushuntiradigan, lekin ishni puxta bajaradigan kishilarning. Sport faoliyatida bunday kishilarga ko'proq yukori shiddat bilan bajariladigan mashqlar tavsiya etish asab jarayonlari dinamikasini ancha tezlashishini ta'minlaydi.

4-kuchsiz tip. Bu tipga taalluklukli hayvonlarda asab jarayonlari kuchsiz bo'lib, bajariladigan ta'sir kuchi yukori yoki uzoqroq davom etsa, tormozlanish rivojlanadi. I.P.Pavlovning xayvonlarda farqlagan bu tipi Gippokratning melanxolik tipiga to'g'ri keladi. Melanxolik tipiga moil kishilar ancha darajada qo'rqqoq, ko'p vaqt kishilarning yordamiga muxtoj kishilarnir. Biror qasbni egallashda ham uni uddalay olamanmi, yo'qmi degan fikr bilan shaxslar iloji boricha harakat qiladi. Sport faoliyatida bunday shaxslar iloji boricha musobaqalarda qatnashmaslikka harakat kiladi.

Odamning asab faolivati.

Odamning tashqi o'rab turgan muhit bilan aloqasi, unga munosabati hayvonlarga nisbatan butunlay boshqacha mazmun kasb etadi. Kishilarning jamiyatdagi ongli munosabatlari, jamiyatning rivojlanish qonunlaribo'yicha hayot kechirishi ularni hayvonlardan tubdan farqlantiradi.

Ayni bo'limning boshlanish qismida ko'rsatilagnidek organizmni yashash sharoitiga moslashish shartli reflekslar orqali yuzaga keladi. Organizmning yashash sharoitiga moslanishda yuzaga keladigan shartli reflekslar hayvonlarda retseptorlarning turli omillar bilan bevosita ta'sirlanishi bilan amalga oshadi. Retseptorlarga bevosita ta'sir etish bilan refleksni yuzaga keltiradigan ta'sirlar birinchi signal tizimi deyilib, ular hayvonlar va kishilar uchun umumiyidir.

Masalan kuyiradigan issiq, elektr toki og'riqli ta'sir hayvonda ham odamda ham birdek himoya refleksning yuzaga keltiradi. Bu jihatdan ayniqsa tili chiqmagan yosh bolalar bunday omillar bilan huddi hayvonlarga ta'sirot bilan bog'liq bo'ladi.

Kishilar hayvonlarda bo'lmagan ikkinchi signal tizimi ega. Unga eshitiladigan, o'qiladigan nutq (so'z) kiradi. I.P. Pavlov ta'rifiga ko'ra so'z birinchi signallar signali bo'lib, u kishilar ta'rifiga ko'ra so'z birinchi signallar bo'lib, u kishilar tafakkurining fiziologik asosidir, ikkinchi signal tizimi kishilarga birinchi signal tizimi ta'sirotlarini, umumlashtirish va ularni almashtirish imkoni beradi.

Ya'ni kishilar organizmga bo'ladigan hamma ta'sirotlarni so'z orqali ifodlayoladi. Ikkinchi signal tizimi o'qitish va tarbiya sohasida muhim ahamiyatga ega. U birinchi signal tizimi bilan qattiq bog'langan bo'ladi. Ayniksa kichik yoshdagi bolalarni o'qitish va tarbiyalashda birinchi va ikkinchi signal tizimi ko'llash yaxshi natija beradi. Bolaning yoshi kattalashgan sari birinchi signal tizimi o'z o'rnini ikkinchi signal tizimiga ustun tursa, bola kattalashishi bilan bilan ikkinchi signal tizimi ustunlik qiladi. Endi bola atrof muhitdagi hodisalarni birinchi signal tizimi orqaligina emas, balki asosan ikkinchi signal tizimi orqali qabul qiladi.

Ikkinchi signal tizimi bo'lgan so'zga hayvonda ham refleks hosil qilish mumkin, biroq hayvon uchun so'z hech qanday mazmunga ega bo'ladi. Bu xususiyat bilan odamning oliy asab faoliyati hayvon oliy asab faoliyatidan farqlanadi.

12.6. Uyqu fiziologiyasi.

Uyqu haqida bir qancha nazariyalar bo'lib, uning rivojlanishini turli omillar bilan bog'laydilar. Masalan, kalla suyagi ichki bosimini o'rishi, sust giperemiya, o'yku markazining ta'sirlanish, almashinuv mahsulotini to'planishi va hokazo.

I.P. Pavlov ta'limotiga ko'ra, o'yku bosh miya po'stlog'i va po'stloq osti qismlarida tormozlanishning rivojlanishidan iborat. Uyqu vaqtida organizmning tashqi muxit bilan aloqasi susayadi, organ va sistemalar ishi sekinlashadi, muskullar bo'shashadi.

O'yku haqidagi keyingi ma'lumotlarga ko'ra, uyquda ikkita bosqich farqlanadi: uyquning sekin va tez boskichlari. Uyquning tez bosqichida bosh miyadagi elektr hodisalari kuchayishi, ularning tebranishning tezlashishi kuzatiladi, ya'ni elektroentsefalogrammada kam sonli to'liqlar hodisalarning o'zgarishi xuddi uyg'oq holatdagiga o'xshash miya hujayralarining faollik holatini aks ettiradi.

Demak, o'yquning tez fazasida bosh miya hujayralari tormozlaangan holatda bo'lmasdan, funktsional xolatda bo'ladi, organizm uyg'ok vaqtida qabul qilingan ma'lumotlarni qayta ishlashni amalga oshiradi. Bu bosqichda organlar ishining tezlashishi kuzatiladi, agar shu vaqtida kishi uyg'otilsa, u tush ko'rayotganini aytadi. O'yquning bu boskichi umumiy uyqu davrining $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{5}$ qismini tashkil etadi.

Uyquning sekin bosqichida uyquning chukurlashishi, fiziologik jarayonining sekin bir tekis borishi kuzatiladi. Kishining uxlash vaqti va muddati uning yoshiga, turmush tarziga, kasbiga qarab har xil bo'ladi. Ya'ni tugilgan chaqaloqlar bir kecha kunduzda faqat ovqatlanish va tagi xul bo'lgan paytdagina uyg'oq bo'ladi. Yesh kattalashgan sari uxlash dari kamaya boradi. O'rta yoshlilar uchun 7-8 soat uyqu yetarli bo'ladi. Kam uxlash yoki uyqusizlik asab tizimi ishining buzilishiga olib boradi. Odatda kishining bir kecha-kunduzda bir marta uxlaydilar, u kishining mehnat sharoitiga qarab kechasi yoki kunduzi bo'ladi. Bundan tashqari uyquning narkotik, gipnotik, kasallik uyqu turlari farqlanadi. Soglom organizmdagi rosmi uyqu bosh miya hujayralari va organizmning boshqa sistemalarining ish qobiliyatini tiklanishida muxim ahamiyatga ega.

Uyqu vaqtida organizm moddalar almashinuvinining ohirgi mahsulotlaridan tozalanadi, energiya manbalari tiklanadi, organizm to'qimalari, ayniksa asab hujayralarining qobiliyati ortadi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Shartli reflekslar metodini kim yaratgan?
2. Oliy nerv faoliyati deb nimani tushuniladi?
3. Insting nima? Instintga misollar keltiring.
4. Shartli refleks nima?
5. Shartli reflekslarning shartsiz reflekslardan asosiy farqlarni ko'rsating.
6. Shartli reflekslarning xosil bo'lish mexanizmi qanday?
7. Oriyetirovka reflekslari nima? Ularning xususiyatlari qanday?
8. Shartli reflekslar tormozlanishining qanday turlari bor?
9. Dinamik stereotip deb nimani tushuniladi ? Uning ahamiyati qanday?
10. Birinchi signal sistemasi nimada namoyon bo'ladi? Uning ahamiyati qanday?
11. Ikkinchi signal sistemasining faoliyati nimada namoyon buladi? Uning ahamiyati qanday?
12. Odamda oliy nerv faoliyatining qanday tiplari bo'ladi? Ular nima bilan xarakterlanadi?
13. Organizm uchun uyquning ahamiyati qanday?
14. Uyku vaqtida odamda funksiyalarning qanday xarakterli o'zgarishlari yuzaga keladi?
15. Uyquning qanday turlari bor va ularning fiziologik farqi nimada?
16. Uyqu mexanizmlarini ochib beruvchi zamonaviy qanday dalillar bor?

XIII-BOB Tormozlanish va uning turlari

13.1. Tormozlanish turlari.

Markaziy asab tizimida ikkita asosiy asab jarayoni mavjud: tormozlanish va qo'zg'alish. tormozlanish jarayonlarining asosiy ahamiyati Markaziy asab tizimining tartibga soluvchi rolini amalga oshirish imkoniyatini ta'minlaydigan patogen jarayonni cheklashdir. Ikkinchi qiymat - himoya (Markaziy asab tizimini haddan tashqari qo'zg'alishdan himoya qiladi).

Tormozlash mexanizmlari. Mexanizm presinaptik va postsinaptik tormozlanishni ajratib turadi.

Presinaptik tormozlashda tormoz neyroni qo'zg'atuvchi neyronning akson terminallarida aksoaksonal sinaps hosil qiladi.



Rasim 12. sinaps oldi tormozlanishi



Rasim: 13. Sinaps keti tormozlanishi

Ushbu turdagi tormozlanishning vositachisi GAMK (gammaminomoy kislota). GAMK postsinaptik membrananing xloga o'tkazuvchanligini oshiradi. Aksonning membrana potentsialining katta miqdori tufayli xlor elektr gradienti bo'ylab chiqib, postsinaptik membrananing depolarizatsiyasini ta'minlaydi. Ushbu depolarizatsiya elektrotonik ravishda akson membranasining o'ziga tarqaladi, lekin uni tanqidiy darajaga depolarizatsiya qilmaydi.

Akson membranasining uzoq muddatli depolarizatsiyasi kuchlanishga bog'liq natriy kanallarining inaktivatsiyasiga olib keladi (katod ta'siriga o'xshash). Natijada akson hududining qo'zg'aluvchanligi va o'tkazuvchanligi pasayadi. Qo'zg'alishni qo'zg'atuvchi sinapsga o'tkazish qiyinlashadi yoki bloklanadi.

Postsinaptik tormozlanish sodir bo'lganda (rasm.35) bir neyronda qo'zg'atuvchi va tormozlovchi neyronlar birlashadi. Tormoz vositachisining chiqarilishi (masalan, glitsin) membrananing kaliy va xlor uchun o'tkazuvchanligini oshiradi, giperpolyarizatsiya yoki TPSP paydo bo'lishiga olib keladi. Giperpolyarizatsiya hujayraning membranasiga elektrotonik ravishda tarqalib, qo'zg'alish chegarasini oshiradi. Qo'zg'aluvchanlik pasayadi. Faollashtirish uchun qo'shni sinapsning VPSP katta miqdori talab qilinadi.

13.2. Markaziy asab tizimida tormozlanish turlari.

Markaziy (Sechenov) tormozlash. I.M. Sechenov tomonidan kashf etilgan. Fleksor refleks vaqtining ko'payishini aniqladi (timash xususiyati qo'llanilishidan refleks reaksiyasi boshlanishigacha bo'lgan vaqt). Ushbu tajriba Markaziy asab tizimida tormozlanish jarayoni mavjudligi to'g'risida xulosa chiqarishga imkon berdi. Sechenov tormozlanish subordinatsiya tamoyilini amalga oshirishni ta'minlaydi.

Qo'zg'alishdan keyin tormozlash. Bu asab markazining qo'zg'alishidan keyin qo'zg'aluvchanligining vaqtincha pasayishidan iborat. Mexanizmlardan biri uzoq muddatli iz giperpolyarizatsiyasi tufayli neyronning qo'zg'alish chegarasini vaqtincha oshirishdir.

Pessimal tirmozlanish. Uzoq muddatli yoki kuchli timash xususiyati bilan yuzaga keladi. Mexanizmlardan biri postsinaptik membrananing mediatorga sezgiriligini kamaytirishdir (retseptorlarni desinsitizatsiya qilish).

Orqaga tormozlash. Orqa miya motor neyronlariga xosdir. Orqa miyadan chiqqandan so'ng, motor neyronining aksoni interkalatsiyalangan tormoz neyronini faollashtiradigan kollateral hosil qiladi. Bu, o'z navbatida, motor neyronini inhiye qiladi. Ushbu turdagi tormozlashda salbiy teskari aloqa amalga oshiriladi. Postsinaptik tormozlanish turi bo'yicha davom etadi.



Rasm: 14. Qayta tormozlanish.

Lateral tormozlanish. Bu tormozlanish jarayonining qo'zg'alish markaziga yaqin bo'lgan asab markazlariga tarqalishini o'z ichiga oladi.

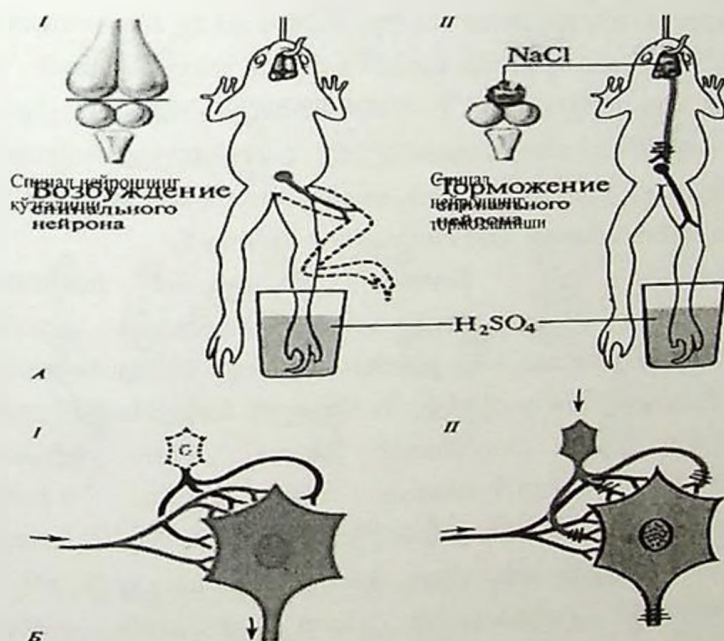
O'zaro tormozlash. retseprok tormozlanish antagonistik mushak guruhlarining ishi misolida ko'rsatilgan. Bukuvchini mushaklarni qo'zg'alishi bir vaqtning o'zida yoyuvchi mushaklarni tormozlanishga olib keladi va aksincha.

Markaziy nerv tizimida tormozlanish xodisasi.

Adashgan nervni kuchli qo'zg'atilsa yurak urishlar to'xtashini, kuchsizroq qo'zg'atilganda yurak urishlari soni kamayganligini aka - uka Veberlar 1845 yilda tajribada ko'rsatgan. Bu tormozlanish jarayonini fiziologiyada birinchi aniqlanishi edi. Tormozlanish nerv tizimidagi faol jarayon hisoblanib, qo'zg'alish ta'sirida boshqa qo'zg'alish yo'qqa chiqariladi. Harakatlarni koordinatsiyalashda, vegetativ funksiyalarni boshqarishda, oliy nerv faoliyati jarayonlarini amalga oshirishda tormozlanish markaziy nerv tizimida muhim ahamiyatga ega. Markaziy nerv tizimida tormozlanish hodisasini ko'rsatuvchi I.M.Sechenovning buyuk tajribasi quyidagicha o'tkazilgan. Baqa bosh miyasini ochib ko'ruv bo'rtiqlarini osh tuzi kristali bilan qo'zg'atilsa orqa miya reflekslarining tormozlanishi kuzatiladi(30-rasm).

Tormozlanish xodisasi keyinchalik markaziy nerv tizimining deyarli barcha bo'limlarida mavjudligi tajribalarda aniqlandi.

Masalan: sut emizuvchilarda oraliq miyaning retikulyar formatsiyasi qo'zg'atilganda bosh miya yarim sharlarida tormozlanish yuzaga keladi. Dumli tanani qo'zg'atish bir butun organizmni tormozlaydi, boshlangan ixtiyoriy harakatlar to'xtab qoladi, turli analizatorlardan kelayotgan signallarni qabul qilish buziladi.



Рasm: 15. Sechenov bo'yicha tormozlanish.

Tajriba chizmasi: I-miya yarimsharlari olib tashlangan baqada refleks vaqtini aniqlash, II-ko'ruv do'mbog'i sohasiga NaCl kristali qo'yilgandan so'ng refleks vaqtining uzayishi. Bosh miya yarim sharlar po'stlog'i, po'stloq osti tuzilmalariga to'xtovsiz tormozlovchi ta'sir ko'rsatib turadi.

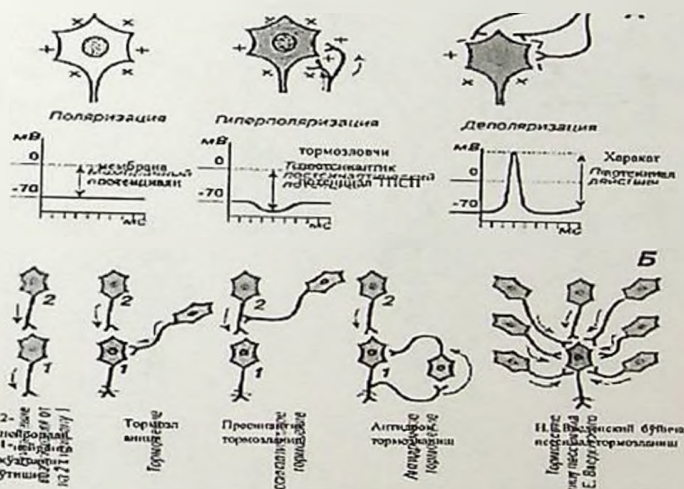
Markaziy nerv tizimida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari orasida kurash ketadi. Bu kurash natijasida yo markaziy qo'zg'alish holati yoki markaziy tormozlanish holati yuzaga keladi. Tormozlanish jarayonining mexanizmiga qarab postsinaptik, presinaptik, pessimal va qo'zg'alishdan keyingi tormozlanish turlari farqlanadi. Tormozlanish jarayonining rivojlanishida tormozlovchi neyronlarni ahamiyati katta.

Tormozlovchi neyronlar qanchalik kuchli qo'zg'alsa uning aksoni tugagan membrana shuncha kuchli giperpolyarizatsiyalanadi. Bitta neyronda ham qo'zg'atuvchi, ham tormozlovchi sinapslar joylashadi. Agar tormozlovchi sinapslardan ta'sirlar qo'zg'atuvchi sinapslardan oldin neyronga kelsa qo'zg'alish samarasi tormozlanish samarasiga nisbatan sust rivojlanadi yoki mutlaqo rivojlanmaydi.

Markaziy nerv tizimida postsinaptik membranani giperpolyarlovchi yoki tormozlovchi mediatorlik vazifasini aminokislotalar, serotonin va gamma-aminomoy kislota bajaradi (15-rasm). Presinaptik tormozlanish. Postsinaptik tormozlanish jarayoni ochilgandan keyin, tormozlanish jarayoni doimo postsinaptik membrananing giperpolyarlanishi bilan bog'liq, bo'lmasdan qo'zg'atuvchi sinapslar faoliyatining susayishi bilan bog'liq holda yuz berishi aniqlanadi. Bu holat akson-akson sinapslarida yuz beradi.

Presinaptik tormozlanish akson presinaptik qismining depolyarizatsiyalanishi natijasida u yerdan o'tayotgan qo'zg'alish kuchi susayib unga ajraladigan mediatorning miqdori ozayadi. Agar akson kuchli depolyarizatsiyalansa undan qo'zg'alish mutlaqo o'tmay qoladi (15-rasm). Pessimal tormozlanish. Sinapsga yuqori chastotali impulslar kelib tursa, postsinaptik membrana kuchli depolyarizatsiyalanib ta'sirlarga javob bera olmay qoladi.

Bunday tormozlanishni adabiyotlarda Vvedenskiy bo'yicha tormozlanish deb ham ataladi. Pessimal tormozlanish markaziy neyronlarni xaddan tashqari qo'zg'alishdan himoya qilib turadi.



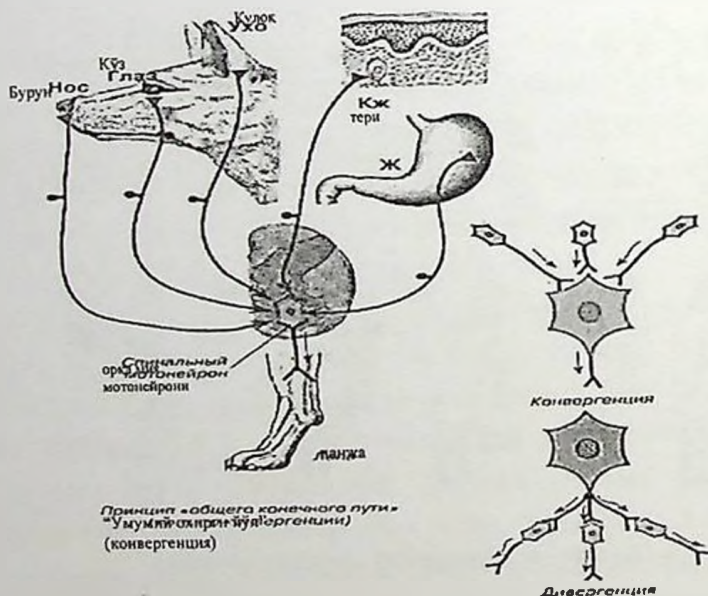
16-rasm. A. Neyronning ehtimoliy holatlari.

B. MNS dagi taxmin qilingan tormozlanish turlari.

Qo'zg'alishdan keyingi tormozlanish. Kuchli qo'zg'alishdan keyin neyron membranasi dastlabki holatgagacha qaytmasdan undan ortiqroq, ya'ni giperpolyarlanadi. Buni iz giperpolyarizatsiyasi deb ataladi. Shunday holatda kelayotgan ta'sirotlarga javoban hosil bo'layotgan qo'zg'aluvchi postsinaptik potentsial membrana depolyarizatsiyasini kritik nuqtagacha yetkaza olmaydi, natijada tarqaluvchi qo'zg'alish yuzaga kelmaydi.

Tormozlovchi neyronlar. Bu neyronlar markaziy nerv tizimining turli bo'limlarida topilgan. Ularga misol qilib orqa miyadagi Renshou hujayralarini ko'rsatish mumkin. Orqa miyani harakatlantiruvchi neyronlarining aksonlari yon shoxlari orqali Renshou xujayralariga birikadi. Renshou hujayralarining aksonlari o'sha harakatlantiruvchi neyronlarda tugaydi. Harakatlantiruvchi hujayrada hosil bo'lgan qo'zg'alish to'g'ri yo'l orqali muskulga boradi, yon shoxlari orqali esa tormozlovchi neyronni qo'zg'atadi.

Tormozlovchi neyron sinaps orqali harakatlantiruvchi hujayrani tormozlaydi. Bu turdagi tormozlanishni qaytar tormozlanish deb ataladi



Рasm: 17. Tормozlovchi neyron.

Umumiy oxirgi yo'l. Organizmning turli javob reaksiyalarini kelib chiqishida orqa miyaning bir guruh motoneyronlari ishtirok etadi. Bu holatni Ch.Sherrington harakat reaksiyalarining «umumiy oxirgi yo'li» deb atadi. Orqa miyaning bir guruh motoneyronlari turli xil reflekslarni amalga oshishida qatnashadi.

Masalan, yurish, ma'lum bir tana holatini ushlab turish, himoyalash reaksiyalari bir guruh motoneyronlar ishtirokida yuzaga keladi. Bularning barchasi bir guruh motoneyronlar bir nechta refleks yoyi tarkibiga kirishini ko'rsatyaпти. Ch.Sherrington umumiy oxirgi yo'l tarzini oddiy voronkaga o'xshatgan. Voronkaning keng qismidan axborot kirib tor qismidan chiqib ketadi.

Markaziy nerv tizimida sezuvchi neyronlarning harakatlantiruvchi neyrondan 5 marta ko'pligi umumiy oxirgi yo'l tarzining morfologik asosi hisoblanadi. Nerv, markaz bilan bog'liq a'zoning ehtiyojidan kelib chiqib markaz o'zining funksiyasini o'zgartirishi mumkin.

Nerv markazining bu xususiyatini A.Bets «plastiklik» deb atadi.

Agar itni operatsiya qilib diafragma va oyog'iga borgan nervlari kesilib almashtirib tikilsa, ya'ni diafragma nervining markaziy qismi oyoq nervining periferik qismiga va oyoq nervini diafragma nervining periferik qismiga ulansa, ma'lum vaqt o'tgandan keyin diafragma va oyoqning harakati to'la tiklanadi. Demak, diafragma va oyoq harakatini boshqaruvchi nervlarning markazlari o'z funksiyalarini ular bilan bog'liq a'zolar extiyojiga sozladilar.

Xulosa:

Tormozlanish nerv tizimidagi faol jarayon hisoblanib, qo'zg'alish ta'sirida boshqa qo'zg'alish yo'qqa chiqariladi. Harakatlarni koordinatsiyalashda, vegetativ funksiyalarni boshqarishda, oliy nerv faoliyati jarayonlarini amalga oshirishda tormozlanish markaziy nerv tizimida muhim ahamiyatga ega. Markaziy nerv tizimida tormozlanish hodisasini ko'rsatuvchi I.M.Sechenovning buyuk tajribasi quyidagicha o'tkazilgan. Baqa bosh miyasini ochib ko'ruv bo'rtiqlarini osh tuzi kristali bilan qo'zg'atilsa orqa miya reflekslarining tormozlanishi kuzatiladi.

Tormozlanish xodisasi keyinchalik markaziy nerv tizimining deyarli barcha bo'limlarida mavjudligi tajribalarda aniqlandi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Markaziy asab tizimini organizm uchun ahamiyatini ayting.
2. Markaziy asab tiziminiga o'zaro ta'sir qiluvchi asosiy nerv jarayonlarini ayting.
3. Nerv markazlarini xossalari sanab va tushuntirib bering.
4. Markaziy asab tizimining koordinatsion faolligini asosiy printsiplarini ayting.
5. Markaziy asab tizimida tormozlanish jarayoni.
6. Tormozlanishning turlari.

XIV-BOB Nerv tizimining adaptatsion – trofik funksiyasi va vegetativ funksiyalarining boshqarilishi

14.1. Nerv tizimining adaptatsion funksiyasi.

Fransuz fiziologi M.Bish XIX asr boshlarida organizm funksiyalarini xayvonlar (animal, somatik) va vegetativ (o'simliklar) funksiyalarga ajratgan. Birinchisiga organizmning xarakatlanishi, tashqi ta'sirlarni qabul qilish kirs, ikkinchisiga organizmning qolgan barcha funksiyalari kiradi. Somatik nerv sistemasi organizmning sensor va motor funksiyalarini ta'minlaydi. Vegetativ nerv sistemasi barcha ichki a'zolar, tomirlar va ter bezlarining efferenti innervatsiyasini shuningdek. Skelet muskullari, retseptorlarining va qisman nerv sistemasining trofik innervatsiyasini ta'minlaydi.

Vegetativ funksiyalar regulyatsiyasini ta'minlash bilan birga, organizmning butun reaksiyalarida sensor, motor va vegetativ komponentlar yuqorida aytganimizdek, o'zaro chambarchas bog'langanligini qayd qilib o'tmoq kerak.

Ayrim xossalari asoslangan holda, Klod Bernar vegetativ nerv sistemasini ixtiyorga bo'ysunmaydigan sistema deb atadi. Gaskell bu sistema bilan boshqariluvchi muskullar kimyoviy sezgirlikka egaligini hisobga olib, bu sistemani simpatik (adrenal) va ichki a'zolar nerv sistemasi deb atadi.

J. Lengli ixtiyoriy va ixtiyorga bo'ysunmaydigan nerv sistemalari reflektor yoyidagi farqlar mavjudligini aniqladi. Ixtiyoriy - somatik innervatsiyaning efferent yo'li bir neyronli va ixtiyorga bo'ysunmaydigan nerv sistemasi efferent yo'li ikki neyronli ekanligini, ularning birinchisi MNSda va ikkinchisi periferik gangliyda (tugunda) yotishi aniqlandi. Bu nerv tizimi MNSga nisbatan mustaqil ekanligini ta'kidlab, uni J.Lengli avtonom nerv sistemasi deb atadi. Bu nerv sistemasi asosan efferent tizimdan iborat deb tushundi va simpatik

(torakolyumbal bo'lim) hamda parasimpatik (kranial va sakral) bo'limlarga bo'ldi. Ichak devoridagi nerv tutamlarini enteral sistema deb atadi.

Xalqaro anatomik nomenklaturasiga binoan hozirda avtonom atamasi, qolgan barcha atamalar - o'simlikka xos, vistseral, vegetativ o'rniga ishlatilmoqda. Avtonom nerv tizimi tushunchasiga organizmning bir butun adekvat reaksiyani ta'minlovchi ichki hayotiy jarayonlarini boshqaruvchi markaziy va periferik hujayralar majmui kiritilgan. Organizm reaksiyalarining skelet muskullari tomonidan yuzaga chiqariladigan somatik komponentlari vegetativ funksiyalardan farq, qilib, ixtiyoriy ravishda yuzaga chiqarilishi. kuchaytirilishi yoki tormozlanishi mumkin; ularni reaksiyaning boshidan oxirigacha bosh miya katta yarim sharlari nazorat qilib turadi.

Vegetativ komponentlar esa, ko'pincha, ixtiyoriy ravishda nazorat qilinmaydi. Shunga asoslanib, vegetativ nerv tizimini avtonom (J.Lengli) yoki ixtiyordan tashkari (G.Gaskell) deb atashdi. Ammo markaziy nerv sistemasining oliy bo'limlaridan mustaqil - «avtonom» vegetativ nerv tizimi haqidagi tasavvur g'oyatda shartlidir.

14.2. Vegetativ asab tizimi funksiyasi.

Vegetativ asab tizimi ikki neyronli tizim bo'lib, ichki organlar ishini va trofik faoliyatni boshqaradi. Bu tizim ichki organlar, tashqi va ichki sekretiya bezlari, qon va limfa tomirlari hamda skelet muskullari va markaziy asab tizimning o'zini asab tolalari bilan ta'minlaydi. Vegetativ asab tizimning tolalari somatik asab tizimi tolalariga qaraganda ingichka va miyelin qobiga ega emas. Shu sababli ularda qo'zgolishning o'tishi somatik asab tolalariga nisbatan ancha sekin - 10-20 m/s. Atrofida bo'ladi. Somatik tolalarda oldin aytilganidek 120 m/s gacha utadi.

Vegetativ asab tizimi simpatik va parasimpatik bo'limlarga farqlanadi. Bu bo'limlarning tuzilishida ham, joylashishida ham vazifasi bo'yicha ham o'ziga xosliklar mavjud.

Simpatik asab tizimi. Bu tizim orqa miyaning ko'krak va bel qismidan boshlanadi. Simpatik asab tizimi orqa miyaning yon shohidan chiqib umurtqa pog'anasi yonida tugun hosil qiladi va unda tugaydi. Bu tugun oldi neyroni nomi bilan yuritiladi. Endi bu tugundan ikkinchi neyron boshlanadi, uning o'simtasi tegishli organgacha borib yetadi va unda tarqaladi. Bu neyron tugun keti neyroni deb ataladi. Shunday qilib simpatik asab tizimida tugun oldi neyroni qisqa o'simtali, tugun keti neyroni uzun o'simtali bo'ladi. Kukrak va bel qismidan boshlagan tugunlar zanjirini hosil qiladi.

Parasimpatik asab tizimi. Bu tizim orqa miyaning dumg'aza qismidan, uzunchok miya va o'rta miyadan boshlanadi. Bu tizimda tugun oldi neyroni uzun o'simtali, tugun keti neyroni esa qisqa o'simtali bo'ladi, ya'ni tugun oldi neyroning o'simtasi MNS dan chiqqanidan keyin tegishli organgacha borib yetadi va u yerda qisqa o'simtali tugun ketineyroni boshlanadi. Shunday qilib, simpatik va parasimpatik asab tizimi neyronlarining o'simalari bir-biridan keskin farqlanadi.

Vegetativ asab tizimning tugun oldi asab tolalarida qo'zgalish atsetilxolin mediator ishtirokida yuzaga keladi. Tugun keti asab tolalarida atsetilxolin va noradrenalin mediator bo'lishi mumkin. Parasimpatik tolalarining hammasidan qo'zgalishning boshqaraladigan organga o'tishi atsetilxolin orqali bo'ladi. Simpatik tolalardan qo'zgalishni organga o'tishi adrenalin yoki noradrenalin hamda atsetilxolin orqali amalga oshadi. Simpatik asab sistemasining tugun keti tolalari ko'pchilik holatlarda adrenergik ya'ni qo'zg'alish adrenalin yoki noradrenalin orqali o'tkaziladi. Skelet muskullarining qon tomirlarini va ter bezlarini ta'minlaydigan simpatik tolalar xolinergik ya'ni atsetilxolin ishtirokida tasir etadi. Yurakning toj tomirlari va bronxlar simpatik nerv ko'zgalishda kengayadi ya'ni

parasimpatik asab tolalarining qon tomirlarga ta'siriga o'xshash samara yuzaga keladi.

Simpatik va parasimpatik asab tizimlarning organlar ishiga ta'siri.

Vegetativ asab tizimining bu bo'limlari organlar ishini boshqarishi xuddi antagonist asab tizimlar tarzida ta'sir ko'rsatadi. Avvalo shuni aytish kerakki vegetativ asab tizimi ta'sir ko'rsatadigan organlarning har biri simpatik va parasimpatik tolalar bilan ta'minlangan. Bu asab tizimlar har ikkalasi ma'lum tonusga ega bo'lganida, organ ishi meyoriy boradi.

Ulardan bittasining tonusi ortishi yoki kamayishi organ ishining sekinlashishi yoki tezlashishiga olib keladi. Shuning uchun vegetativ asab tizimning simpatik va parasimpatik bo'limlari bir-biriga qarama qarshi ta'sir ko'rsatadi deyish notug'ri bo'ladi, chunki organ ishida simpatik yoki parasimpatik asab ta'sirini yuzaga kelib chiqishi ularning tonusi o'zgarishi bilan bog'liq. Shu bilan birga vegetativ asab tizimi mustaqil, alohida asab tizimi bo'lmay, u makaziy asab tizimining bir qismidir, ya'ni MNSning boshqa bo'limlari bilan bog'liq holda ishlaydi. Vegetativ asab tizimi uchun akson-refleks xos bo'ladi. Tugun keti tolalarining tarmoqlari har xil organlarga bir vaqtda ta'sir ko'rsatadi. Bunday holatda bir organ ikkinchi organga ta'sir ko'rsatadi.

Masalan ichki organlardan teriga bo'ladigan reflekslar teridan ichki organlarga, bo'ladigan reflekslar. Ichki orglardan teriga bo'ladigan reflekslarni ichki organlarga ta'sirlanishda ter bezlari ishining o'zgarishida yaqqol ko'rish mumkin. Shunga o'xshash ichki orglardan bittasini ta'sirlanishi ikkinchi organ ishini o'zgarishini yuzaga keltiradi. Masalan o'pka alveolalarining cho'zilishi yurak ishini tezlashtiradi. Terining ayrim nuqtalarini ta'sirlash bilan ichki organlar ishini o'zgartirish mumkin refleks. Simpatik va parasimpatik bo'limlarining og'zarlar ishga ta'siri hamma organlarga bir xilda bo'lmay, ba'zi organlarga aksincha bo'ladi. Masalan, simpatik asabning ko'zgatilishi yurak ishini tezlashtiradi, qon tomirlarini toraytiradi, qon

bosimini oshiradi, bezlardan shira ajralishini kamaytiradi. Hazm yo'li peristaltikasini sekinlashtiradi. Parasimpatik asab tizimi bu organlar ishiga aksincha ta'sir ko'rsatadi.

Shu bilan birga simpatik asab tizimi o'pka, bosh miya, yurak muskuli to'qimalarini qon bilan ta'minlaydigan tomirlarni kengaytiradi. Simpatik va parasimpatik asab tizimining organlar ishiga ta'sirini quydagi jadvaldan ko'rish mumkin. Simpatik asab tolalari qo'zg'olishining muskuli ishiga ta'siri



Rasm 18. Vegetativ nerv sistemasi

Skelet muskullarini ta'minlaydigan simpatik asab tolalari ularni ishga tushirish emas, balki muskullar oziqlanishini kuchaytiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Charchash holati rivojlanishi boshlanishi bilan muskulning qisqarish amplitudasi kamaya boradi. Agar shu muskulni ta'minlaydigan simpatik tola ta'sirlansa muskulning qisqarishi amplitudasi ortadi, ya'ni muskulning ish qobiliyati tiklanadi.

Bu hodisa simpatik asab ko'zgotilishi bilan, muskulda moddalar almashinuvining kuchayishi bilan uning oziqlanishi kuchayishi oqibatida yuzaga keladi. Simpatik asabning skelet muskullariga bunday ta'siri Orbeli-Ginetsinskiy tomonidan aniqlangan bo'lib Orbeli-Ginetsinskiy fenomeni deb yuritiladi. Simpatik asabning trofik ta'sir I. P. Pavlov yurakni ta'minlovchi simpatik asab tolalarini ajratib ta'sirlanganida, bu tolalar ichida yurak ishini kuchaytiruvchi asab tolalar borligini aniqlagan. Bu tolalar I.P. Pavlov asab tolasi deb ataladi.

Organizmning faoliyatida simpatik asab ta'siri parasimpatik asab ta'siridan ustun turadi. Bu xolat muskullarning ish qobiliyatini oshirish bilan ularni bo'ladigan ishga tayyorlaydi. Shu bilan birga ko'rsatish kerakki simpatik asab tizimning qo'zgalishi moddalar almashinuvini tezlashtirishi va organ to'qimalarining qo'zgaluvchanligini oshirish bilan energiya sarfini oshiradi.

Jismoniy yaxshi chiniqqan sportchilarga bu jarayon jismoniy yaxshi chiniqmaganlarga nisbatan yuqori darajada bo'ladi. Organizmning dam olish vaqtida aksincha parasimpatik asab tizimining ta'siri simpatik asab tizimi ta'siridan yukori turadi. Bunday holatda assimilyatsiya dissimilyatsiyadan ustun turadi. Natijada organizmda energiya manbalari ortadi. Shuningdek parasimpatik asab ko'zgalish organlar ishini susaytirish bilan energiya to'planishining tezlashishiga olib keladi. Tinch xolatda ayniqsa yuqori malakali, jismoniy chiniqqan sportchilarda parasimpatik asab tizimining tonusi ancha yuqori bo'ladi. Shuning uchun ularning nisbiy tinch holatida yurakning urish tezligini, nafas olish sonini ancha pasayishi kuzatiladi.

Vegetativ nervlarning ikki neyronli strukturasi. Barcha simpatik va parasimpatik nerv yo'llarining periferik qismi ketma-ket yotgan ikki neyrondan iborat. Birinchi neyronning xujayra tanasi markaziy nerv tizimida bo'ladi, aksoni periferiyaga borib, biror nerv tugunida tugaydi. Ikkinchi neyronning xujayra tanasi shu tugunda bo'ladi, unda birinchi

neyronning aksoni sinaptik oxirlarni hosil qiladi. Ikkinchi neyronning aksoni periferiyaga borib, tegishli a'zoni innervatsiyalaydi. Birinchi neyron tolalari preganglionar tolalar deb, ikkinchi neyron tolalari esa postganglionar tolalar deb ataladi. Avtonom nerv tizimining birinchi neyroni qayerda tugashi va ikkinchi neyroni qayerda boshlanishi ikkita usul - morfologik va farmakologik usul bilan aniqlanadi.

Morfologik usul shunga asoslanganki, aksonlarning o'z hujayra tanalaridan ajratilgan periferik qismlari va oxirlari 6-14 kundan keyin buzuladi (degeneratsiya sodir bo'ladi). Preganglionar tola qirqib qo'yilsa, degeneratsiya faqat qirqish joyidan preganglionar neyron bilan postganglionar neyronni bir biriga tutashtiruvchi sinapslargacha tarqaladi xolos. Bordini, postganglionar tola qirqib qo'yilsa, nerv tolalari vegetativ nervlarning muskul yoki bezdagi oxirgi tarmoqlarigacha buzadi. Shunday qilib, nerv tolalarining impuls o'tkazish funksiyasi buzulishiga qarab, bu tolalar haqida aniq tasavvur qilinadi va uzilganligi aniqlanadi.

J. Lengli taklif etgan farmakologik usul shundan iboratki, xayvonning qon-tomiriga nikotin eritmasi yuboriladi yoki tekshirilayotgan vegetativ yo'lining biror qismiga shu eritma suriladi. Nikotin ta'sir eta boshlagan paytda vegetativ nerv yo'llarining neyronlararo sinapslarini qo'zg'atadi, so'ngra esa falaj qilib qo'yadi. Nerv gangliysi nikotindan zaxarlanishi sababli, shu gangliyda uziladigan preganglionar tolaning ta'sirlanishi undan innervatsiyalanadigan periferik a'zoga ta'sir o'tkazmay qo'yadi. Nikotindan zaxarlanmagan boshqa biror gangliyda uzilgan va nikotin surilgan nerv tugunida uzilmay o'tadigan preganglionar tolaga ta'sir etish natijasida ta'sirlanuvchi nerv uchun odatdagi effekt kelib chiqadi.

Vegetativ nerv tolalarining uzilgan joylari morfologik va farmakologik usullarni tadbiq etib, muntazam tekshirishda aniqlangan. Vegetativ nervlar markaziy nerv tizimidan chiqqach, yo'lda nerv tolasi faqat bir joydan uziladi, ya'ni periferik neyronlar o'rtasida faqat bitta

sinaps bo'ladi. Avtonom nerv tizimining nerv tolasi bir necha periferik nerv gangliysidan ketma-ket o'tsa, bir gangliydin boshqa hamma gangliylarda uzilmasdan o'tadi, bir gangliya esa preganglionar tola tugab, postganglionar tola boshlanadi. Ko'pincha birinchi parasimpatik neyronning aksoni undan innervatsiyalanadigan a'zoga uzilmay boradi, ikkinchi neyron esa butunlay innervatsiyalanadigan a'zoda bo'ladi.

Bunga yurakning parasimpatik innervatsiyasi misol bo'la oladi: birinchi neyron aksoni sayyor nerv yadrosidan (ya'ni uzunchoq miyadan) boshlanib, yurakka boradi va uning devoridagi ikkinchi neyron tanasida tugaydi. Periferik nerv o'zanining yo'lida ketma-ket bog'langan ikki neyron borligi vegetativ nervlarning somatik nervlardan farq qiladigan tipik belgisidir. Somatik nerv tolalari markaziy nerv tizimidan chiqishda periferiyadagi biron joyda ham uzilmay, ko'ndalang-targ'il muskul hujayralarida tugaydi va sarkolemma ostida oxirgi tarmoqlarni xosil qiladi.

Qo'shaloq vegetativ innervatsiya. Avtonom nerv tizimidan innervatsiyalangan a'zolarning aksariyati shu tizimning ikki bo'limiga - simpatik va parasimpatik nerv tizimiga bo'ysunadi. A'zolarga vegetativ nervlar orqali keluvchi impulslar ta'sirida shu a'zolar faoliyatining o'zgarishi haqidagi ma'lumotlar quyidagi keltirilgan.

Simpatik va parasimpatik bo'limlar ko'pgina a'zolarga qaramaqarshi ta'sir ko'rsatadi, ya'ni funktsional antagonistlar hisoblanadi.

Jadval – 7.

Simpatik va parasimpatik nervlarning a'zolarga ta'siri

A'zo	Parasimpatik nerv ta'siri	Simpatik nervlar ta'siri
Yurak	Sekinroq urib, qisqarish kuchi kamayadi	Tezroq urib, qisqarish kuchi oshadi
Teri va ichki a'zolarining tomirlari		Torayadi

A'zo	Parasimpatik nerv ta'siri	Simpatik nervlar ta'siri
Til va so'lak bezlarining tomirlari	Kengayadi	Torayadi
Jinsiy a'zolarning tomirlari	Kengayadi	Torayadi
Ko'z	Qorachig'i torayadi (rangdor pardaning xalqasimon muskullari qisqaradi)	Qorachig'i kengayadi (rangdor pardaning radial muskullari qisqaradi)
Bronxlar	Torayadi	Kengayadi
So'lak bezlari	So'lak chiqaradi	So'lak chiqaradi
Me'da bezlari	Shira chiqaradi	Shira chiqishi susayadi
Me'da osti bezi	Shira chiqaradi	
Langergans orolchalari	Insulin chiqaradi	
Buyrak usti bezlarining mag'iz qavati		Adrenalin chiqaradi
Teri silliq muskullari		Qisqaradi
Me'da-ichak silliq muskullari	Qisqarishlari kuchayib, tonusi oshadi	Qisqarishlari susayib, tonusi kamayadi
Xomilasiz bachadonning silliq muskullari		Bo'shashadi
Xomilali bachadonning silliq muskullari		Qisqaradi
Qovuq silliq muskullari	Qisqaradi	Bo'shashadi
Qovuq sfinkteri silliq muskullari	Bo'shashadi	Qisqaradi

Tizimining shu ikki bo'limi o'rtasidagi funktsional antagonizm yana shunda ko'riladiki, ulardan biri organizm xolatini bir yo'nalishda

o'zgartiruvchi ichki sekretiya bezini innervatsiyalay oladi, ikkinchisi esa organizm holatini qarama-qarshi yo'nalishda o'zgartiruvchi boshqa bezni innervatsiyalaydi.

Masalan, simpatik nervlar buyrak usti bezining mag'iz qavatini innervatsiyalab, adrenalin chiqishini kuchaytiradi va shu tariqa, qondagi qandni ko'paytiradi, ya'ni giperglikemiyaga sabab bo'ladi, parasimpatik nervlar (n. vagus) me'da osti bezining Langergans orolchalarini innervatsiyalab, insulin chiqishini kuchaytiradi, buning oqibatida esa qondagi qand kamayadi, ya'ni gipoglikemiya ro'y beradi.

Simpatik va parasimpatik tizimlar ta'sirida organizmda ro'y beruvchi funktsional o'zgarishlar yig'indisini analiz qilish shuni ko'rsatdiki, simpatik nerv tizimi organizm kuchlariga zo'r berishini talab qiladigan sharoitda uning intensiv ishlashiga imkon bersa, parasimpatik nerv tizimi, aksincha, o'sha zo'r berib ishlash paytida organizm yo'qotgan resurslarning tiklanishiga yordam beradi. Darhaqiqat, simpatik nerv tizimi ko'zg'alganda yurak tezroq urib, qisqarish kuchi oshadi, arterial qon bosimi ko'tariladi, jigardagi glikogen parchalanib, qonda glyukoza ko'payadi, skelet muskullarining ish qobiliyati ortadi; parasimpatik nerv tizimi qo'zg'alganda esa, aksincha, yurak sekinroq urib, qisqarish kuchi kamayadi, qon bosimi pasayadi, insulin ko'proq, ishlanib chiqib, glikogenning to'planishiga va qondagi glyukozaning kamayishiga imkon beradi, me'dadan va me'da osti bezidan shira chiqishi kuchayib, ovqat hazmi osonlashadi. Organizmning shoshilinch ish ko'rishini talab qiladigan har xil sharoitda simpatik nerv tizimi tonusining oshib ketishi, uyqu vaqtida, aksincha parasimpatik nerv tizimi tonusi oshib ketishining ahamiyati shundan tushinarli.

Vegetativ funksiyalarni boshqaruvchi markazlar va vegetativ reflekslar. Vegetativ reflekslar ko'pgina reflektor reaksiyalarni yuzaga chiqishida qatnashadi. Eksteroretseptorlar ta'sirlanganda ham, interoretseptorlar ta'sirlanganda ham vegetativ reflekslar yuzaga

chiqadi. Bu reflekslarda impulslar markaziy nerv tizimidan periferik a'zolarga simpatik yoki parasimpatik nervlar orqali o'tadi. Vegetativ reflekslar juda ko'p. Tibbiyot amaliyotida vistsero-vistseral, vistsero-kutan va kutan-vistsero reflekslarning ahamiyati katta.

Ta'sirlanganda reflekslarni yuzaga chiqaradigan retseptorlarning va oxirgi reaksiyani vujudga kelishida qatnashuvchi effektorlar (ishchi a'zolar)ning joylashishiga qarab bu reflekslar bir-biridan farq qiladi.

Vistsero-vistseral reflekslar ichki a'zolardagi retseptorlarning ta'sirlanishi natijasida vujudga keladigan va ichki a'zolar faoliyatining o'zgarishi bilan tugaydigan reaksiyalardir. Aorta, karotid sinus yoki o'pka tomirlardagi bosimning ortishi yoki kamayishi natijasida yurak faoliyati, tomirlar tonusi, taloqqa qon to'lishining reflektor o'zgarishlari; qorin bo'shlig'idagi a'zolar ta'sirlanganda yurakning refleks yo'li bilan to'xtab qolishi; qovuq ichidagi bosim oshganda qovuq silliq muskullarining refleks yo'li bilan qisqarishi va qovuq sfinkterining bo'shashuvi va boshqa ko'p reflekslar vistsero-vistseral reflekslarga kiradi.

Vistsero-kutan reflekslar shundan iboratki, ichki a'zolarga ta'sir etganda gavdaning perefirik qismlarida ter ajralishi, terning elektr qarshiligi (elektr o'tkazuvchanligi) va teri sezuvchanligi o'zgaradi. Masalan, ichki a'zolarning zararlanishiga aloqador bo'lgan ba'zi bir kasalliklarda terining muayyan qismlaridagi sezuvchanligi oshadi va elektr qarshiligi kamayadi. Qaysi a'zoning zararlanishiga qarab, terining bunday qismlari topografiyasi har xil bo'ladi.

Kutan-vistseral reflekslar shundan iboratki, terining muayyan qismlari ta'sirlanganda tomir reaksiyalari ro'y beradi va muayyan ichki a'zolar faoliyati o'zgaradi. Ba'zi shifobaxsh muolajalar, masalan, ichki a'zolar og'riganda terining ma'lum bir qismnii isitish yoki sovutish shunga asoslangan.

Amaliy tibbiyotda avtonom nerv tizimining holati haqida fikr yuritish uchun bir qancha vegetativ reflekslardan foydalaniladi

(vegetativ funktsional sinamalar). Bularga Ashnerning ko'z-yurak refleksi (ko'z soqqalariga barmoq bosilganda yurak urishining qisqa vakt kamayishi), nafas olish-yurak refleksi, yoki nafas aritmiyasi (navbatdagi nafas olishdan oldin, nafas chiqarish oxirida yurak urishining kamayishi), ortostatik reaksiya (yotgan xolatdan tikka turganda yurak urishining tezlashuvi va arterial bosimning kutarilishi) va boshqa reflekslar kiradi.

Orqa miya, uzunchoq miya va o'rta miyaning vegetativ funksiyalarini boshqaruvchi markazlari. Yuqorida ko'rsatilganidek, avtonom nerv tizimining effektor neyronlari ko'zni harakatlantiruvchi nervning o'rta miyadagi yadrolarida, yuz nervi, til halqum nervi va sayyor nervning uzunchoq miya yadrolarida, orqa miya ko'krak va bel segmentlarining yon shohlarida va dumg'aza segmentlarining oldingi shoxlarida joylashgan. Bir qancha vegetativ reflekslarning yoylari ham markaziy nerv tizimining shu bo'limlarida tutashadi.

Buning sababi shuki, avtonom nerv tizimining effektor neyronlari ancha eksteroretseptorlar bilan vistseroretseptorlardan keluvchi impulslar ta'sirida qo'zg'aluvchi oraliq neyronlarda impulslar oladi. Shu sababli vegetativ funksiyalarni refleks yo'li bilan boshqaradigan markazlar orqa miya segmentlarida, uzunchoq miyada va o'rta miyada deb hisoblash mumkin. Markaziy nerv tizimining yuqoridagi bo'limlaridan, jumladan miya o'zanining retikulyar formatsiyasidan, gipotalamusdan, miyachadan, pustloq ostidagi yadrolardan va katta yarim sharlar po'stlog'idan o'sha markazlarga impulslar kelib turadi.

Vegetativ funktsialarni boshqaradigan spinal (orqa miyadagi) markazlar. Orqa miyaning oxirgi bo'yin segmenti va yuqoridagi ikkita ko'krak segmenti ro'parasida yotgan neyronlar ko'zning uchta silliq muskullariga: qorachiqni kengaytiradigan muskul (m. Dilator pupillae), ko'z aylana muskulining ko'z kosasiga tegishli qismi (pars orbitalis orbicularis oculi) va yuqori qovoq muskullaridan birini (m. palpebralitertius) innervatsiyalaydi.

Orqa miyaning shu muskullarga nerv beradigan qism Budge markazi yoki centrum cilio spinale deb ataladi. Orqa miyaning shu qismidan boshlangan nerv tolalari simpatik nerv tarkibida bo'yinning yuqoridagi simpatik tuguniga boradi, ikkinchi neyron shu yerdan boshlanib ko'z muskullarida tugaydi. Ana shu tolalar ta'sirlanganda qorachiq kengayadi (midriaz), ko'z yorig'i ochiladi va ko'z soqqasi chaqchayadi (eksoftalm). Orqa miyaning yuqorida aytilgan segmentlari zararlanganda yoki simpatik nervlar qirqib qo'yilganda Gerner simptomi kelib chiqadi: qorachiq torayadi (mioz), ko'z yorig'i torayadi va ko'z soqqasi ich-ichiga tushib ketadi (enofthalm).

Orqa miyaning yuqoridagi beshta ko'krak segmentida joylashgan simpatik neyronlar yurakni va bronxlarni innervatsiyalaydi. Bu neyronlardan keladigan impulslar yurak urishini tezlatadi va kuchaytiradi, bronxlarni kengaytiradi. Orqa miyaning barcha ko'krak segmentlarida va yuqoridagi bel segmentlarida simpatik nerv tizimining tomirlarga va ter bezlariga innervatsiya (tolalar) beradigan neyronlar bor. Ayrim segmentlar zararlansa, simpatik nervlardan mahrum bo'lgan gavda qismlarida tomirlar tonusi yo'qoladi va turli ta'sirlarga javoban tomir reaksiyalari ro'y bermaydi, ter chiqmay qo'yadi.

Siydik chiqarish, defekatsiya, ereksiya (jinsiy olatning bo'rtishi) va ejakulyatsiya (urug'ni otish) reflekslarining spinal markazlari orqa miyaning dumg'aza bo'limida joylashgan. Hozirgina aytilgan markazlar yemirilganda jinsiy zaiflik kelib chiqadi, siydik va axlatni to'xtatib bo'lmaydi. Qovuq va turli ichak sfinkterlari falaj bo'lishi natijasida siydik chiqarish va defekatsiya buziladi.

Vegetativ funksiyalarni boshqaradigan bulbar va mezentsefal markazlar. Sayyor nerv, til-halkum nervi, yuz nervi va ko'zni xarakatlantiruvchi nerv tarkibida o'tuvchi parasimpatik tolalardan innervatsiyalangan a'zolar faoliyatini boshqaruvchi markazlar o'rta miya bilan uzunchoq miyada.

Nerv tizimining bu bulimlarida retseptor kiritma va effektor neyronlarining guruhleri bor. Bular ko'pgina vegetativ reflekslarning yoylarini hosil qiladi. Yurak urishini susaytiradigan, ko'zdan yosh oqizadigan, so'lak, me'da va me'da osti bezi sekretsijasini qo'zg'aydigan, o't pufagi va o't yo'llaridan o't chiqartiradigan, me'da va ingichka ichak qisqarishlariga sabab bo'ladigan nerv markazlari uzunchoq miyada, orqa miyaning ko'krak va bel segmentlarida joylashib, periferiyaga tomir toraytiruvchi impuls'larni yuboradigan simpatik nerv tizimi neyronlarning faoliyatini uyg'unlashtiruvchi va integrallovchi vazomotor (tomir xarakatlantiruvchi) markaz uzunchoq miyaning retikulyar formatsijasida, uzunchoq miyadagi tomir xarakatlantiruvchi markazning va sayyor nerv yadrosining yurak faoliyatini susaytiruvchi neyronlari doimo tonus holatida bo'ladi, natijada arteriyalar va arteriolalar hamisha bir muncha torayib, yurak urishi esa bir muncha sekinlashib turadi, bu tomir harakatlantiruvchi markazning va sayyor nerv markazi yadrosi neyronlarining xarakterli xususiyatidir. Sayyor nerv yadrosining neyronlari ishtirokida yurakka taalluqli har xil reflekslar, jumladan Golts refleksi, ko'z-yurak refleksi (Ashner refleksi) nafas olish-yurak refleksi, sinokarotid va aorta refleksogen sohalarning retseptorlaridan boshlanuvchi reflekslar yuzaga chiqadi. Yurakning ko'pgina reflektor reaktsiyalari tomirlar tonusining o'zgarishi bilan bir vaqtda ro'y beradi. Buning sababi shuki, yurak faoliyatini boshqaruvchi neyronlar tomir xarakatlantiruvchi markazning neyronlariga bog'langan.

Tomir xarakatlantiruvchi markazda pressor va depressor sohalar bor. Pressor sohalar tomirlarni refleks yo'li bilan toraytirs, depressor sohalar tomirlarni refleks yo'li bilan kengaytiradi. Tomirlarga innervatsiya beruvchi simpatik nerv tizimining spinal neyronlariga impuls'lar tomir xarakatlantiruvchi markazdan retikulo spinal yo'llar orqali keladi. Tomir harakatlantiruvchi markazning tomir kengaytiruvchi reflekslari, odatda regional xarakterda, ya'ni gavdaning

muayyan qismi bilan cheklangan bo'ladi; tomir toraytiruvchi reflekslar esa gavdaning kengroq qismlarini o'z ichiga oladi. Yurak faoliyati va tomirlar tonusini boshqaruvchi markazlarga, garchi miya katta yarim sharlarining po'stlog'i ta'sir etib tursa ham, ular nafas markazlaridan farq qilib, o'z ixtiyoricha qo'zg'ala olmaydi yoki tormozlana olmaydi.

Uzunchoq miyaning hazm a'zolari faoliyatini boshqaradigan reflektor markazlari so'lak bezlariga til-xalqum va yuz nervlari tarkibida boruvchi parasimpatik nerv tolalari orqali me'da, me'da osti bezi, ingichka ichak, o't pufagi va o't yo'llariga-sayyor nerv tarkibida boruvchi parasimpatik nerv tolalari orqali ta'sir ko'rsatadi. Reflektor impulslar yuz nervining shoxchasi (n. lacrimalis) orqali ko'z yoshi beziga boradi.

Xulosa:

Vegetativ nervlar bilan innervatsiyalangan a'zolar faoliyatining refleks yo'li bilan o'zgarishi xulq atvordagi hamma murakkab aktlar-organizmdagi barcha shartsiz va shartli reflektor reaksiyalanishi doimiy bir qismidir. Xulq-atvorning turli-tuman aktlari muskullar faoliyatida faol xarakatlarda namoyon bo'lib, hamisha ichki a'zolar, ya'ni qon aylanishi, nafas olish, ovqat hazm qilish, ajratish, ichki sekretsiya a'zolari funksiyasining o'zgarishi bilan davom etadi.

Yuqorida aytilgan a'zolar funksiyasining o'zgarishi tufayli muskullar uzoq, vaqt, maksimal darajada samarali ishlay oladi. Muskullar qonni ko'p olib, ularda modda almashinuvi kuchaygandagina shunda yaxshi ishlay oladi. Darhaqiqat, har qanday muskul ishiga yurak tezroq urib qisqarish kuchi oshadi, turli a'zolardan o'tuvchi qon qayta taqsimlanadi (ichki a'zolarning tomirlari torayadi, ishlayotgan muskullarning tomirlari kengayadi). Qon depolaridan qon chiqishi hisobiga tomirlarda qon ko'payadi, nafas olish kuchayadi va chuqurlashadi, depolardagi qand qonga chiqadi va h.k. Muskullar faoliyatiga yordam beradigan shu va boshqa ko'p moslanish

reaktsiyalari markaziy nerv tizimidagi oliy bo'limlarning avtonom nerv tizimi orqali ta'sirida yuzaga chiqadi.

Tashqi muxitning va organizm ichki holatining turli o'zgarishlarida organizm ichki muhitining nisbiy doimiyligini saqlashda avtonom nerv tizimining ishtiroki muhim ahamiyatga egadir. Quyidagi xodisalar bunga misol bo'la oladi. Havo harorati ko'tarilganda refleks yo'li bilan ter chiqadi, periferik tomirlar refleks yo'li bilan kengayib, issiqlik chiqishi kuchayadi, shuning natijasida gavda harorati doimo bir darajada turib, organizm qizib ketmaydi. Ko'p qon yo'qotilganda yurak tezroq uradi, tomirlar torayadi, talokda yig'ilib qolgan qon-tomirlarga chiqadi. Gemodinamikadagi shu o'zgarishlar tufayli qon bosimi bir muncha yuqori darajada turadi va organizmda ozmi - ko'pmi meyor miqdorida qon oqadi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Avtonom nerv tizimining umumiy tuzulishi.
2. Avtonom nerv tizimining fiziologik xossalari.
3. Vegetativ gangliylarning funksiyalari.
4. Vegetativ nerv tolalarining xossalari.
5. Vegetativ reflekslar.
6. Vegetativ funksiyalarini boshqarilishida retikulyar formatsiya, miyacha va po'stloq osti yadrolarning ahamiyati.

XV-BOB Sensor tizimlar fiziologiyasi

15.1. Sensor organlar funksiyalari.

Sensor tizim oldingi adabiyotlarda sezuv organlari nomi bilan yuritilgan. Sensor tizim organizmda va uni o'rab turgan muhitdagi ta'sirlarni qabul qiladi va ular haqida tushuncha beradi. Demak, biz sensor tizim vazifasi orqali tanamizda va tashqi muhitda yuzaga kelayotgan hodisalar, jarayonlar haqida axborot olamiz.

Sezuv organlari termini sensor tizim vazifasini to'liq aks ettirmasligi sababli, I.P.Pavlov uning o'rniga analizator terminini tavsiya etgan. Chunki sezuv organlari analizatorning yoki sensor tizimning faqat periferik qismiga tegishli bo'lib, u ta'sirrotlarni qabul qilish vazifasini bajaradi. Organizmga ta'sir ko'rsatadigan omil haqidagi tushuncha esa, analizatorning yana o'tkazuvchi va markaziy qismlari ishtirokida yuzaga keladi. Shuning uchun ham I.P.Pavlov uning o'rniga analizator uch qismidan tashkil topadi deb ko'rsatadi, ya'ni periferik, o'tkazuvchi va markaziy qismlar.

Analizatorning periferik qismi retseptorlardan iborat bo'lib, u ta'sirni qabul qilish va uni asab impulsiga aylantirish vazifasini bajaradi. Analizatorning o'tkazuvchi qismi afferent yo'l bo'lib, u retseptordagi ko'zgolishni bosh miya yarimsharlariga o'tkazilishini ta'minlaydi. Analizatorning markaziy qismi miya yarimsharlar po'stlog'ining ma'lum qismi bo'lib, u kelgan ko'zgolishni oliy analiz qilish va u ta'siri haqida tushuncha yuzaga kelishini amalga oshiradi. Retseptor qism bilan markaziy qism o'rtasidagi afferent yo'l 2-4 neyrondan iborat bo'ladi.

Analizatorning ko'rsatilgan uchchala qismi anatomic va fiziologik jihatdan butun bo'lganidagina organizmga ta'sir etgan omil haqida tushuncha yuzaga keladi. Ulardan birontasining butunligini buzilishi, vazifasining amalga oshmasligiga, ayna ta'sir haqida

tushuncha shakillanmasligiga sabab bo'ladi. Ta'sirotlarni tahlil qilish retseptordan boshlab, u markaziy asab tizimning yuqori bo'limiga o'tgan sari murakkablashib boradi.

Analizator ta'sirotlarni qabul qilish va u haqida tushuncha berish bilan bir qatorda, markaziy asab tizimining, ayniqsa po'stloqning ma'lum tonusda, qo'zg'olgan asab holatida ushlab turilishini ta'minlaydi: Retseptorlardan to'xtovsiz, kema-ket kelayotgan impulslar bosh miya po'stlogi va po'stloq osti qismlarini tormozlanishga qo'ymaydi.

I.P.Pavlov boshchiligida o'tkazilgan tajribalar buning isboti bo'ladi. Itlarda ko'rish, eshitish, hidlash asablarining kesib qo'yilishi, ularning kecha-kunduz uyquda bo'lishiga olib kelgan. Ularni ovqatlantirish uchun terisiga ta'sir etish bilan uyg'otilgan. Demak, retseptorlardan MNS ga o'tkazilgan signallar bosh miya po'stlog'i va po'stloq osti hujayralarining tonusda saqlanishini ta'minlaydi.

15.2. Retseptorlar va ularning ta'rifi.

Retseptorlar sezuvchi asab uchlari bo'lib, o'ziga xos xususiyatlari bilan asab to'qimasidan farqlanadi. Bu xususiyatlarga quyidagilar kiradi.

1. Retseptor yuqori qo'zg'oluvchanlikka ega. Masalan, ko'zning to'r qavatidagi fotoretseptorlarning qo'zg'olishi uchun 2,5-10-1erg/s.yitarlidir. Hidlash sensor tizimning retseptorlarida qo'zg'olish hidli moddalarning ayrim molekulari ta'sirida yuzaga keladi. Eshituv sensor tizimning retseptorlari-tukli hujayralar asosiy membrananing 0,41A0 siljishda, ya'ni $1 \times 10^{-12} \text{Vt/sm}$, $2/1 \times 10^{-9} \text{erg/s. sm}$ /energiya ta'sirida qo'zg'oladi.

2. Retseptorlar ma'lum turdagi energiyalarni qabul qilishga moslashgan bo'lib, har bir turdagi retseptor uchun u adekvat ta'sir hisoblanadi, masalan, ko'zdagi retseptorlar uchun yorug'lik, quloqdagi

retseptorlar uchun tovush to'liqlari, og'izning shilimshiq qavatidagi retseptorlar uchun har xil ta'm beruvchi moddalar va hokazo. Adekvat ta'sirotlar juda kam miqdorda ham retseptorda qo'zg'olish yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Buni yuqorida keltirilgan dalillardan ko'rish mumkin.

3. Retseptor adaptatsiya (moslanish) xususiyatiga ega. Masalan, hidni qabul qiladigan retseptor turli hidlarga, qo'zdagi retseptorlar yorug'lik o'zgarishiga, teridagi retseptorlar mexanik ta'sirga moslashadi va hokazo. Bu jarayon retseptorning ko'zgoluvchanligi o'zgarishi bilan yuzaga keladi.

Retseptorlarning tasnifi. Retseptorlar omillarning ta'sir ko'rsatishiga qarab kontakt va distant (masofadan ta'sirlanuvchi) retseptorlarga bo'linadi. kontakt retseptor ta'sir ko'rsatadigan omillar bilan bevosita to'qnashishda qo'zg'aladi. Bunday retseptorlarga og'riq, harorat, taktil va ta'm bilish retseptorlari kiradi.

Masofali (distant) retseptorlarga hidlash, ko'rish va eshitish retseptorlari kiradi. Bu retseptorga ta'sir ko'rsatadigan omillar retseptor bilan bevosita to'qnashmay, organizimga masofadan turib ta'sir ko'rsatadi. Masalan hidli moddalar yorug'lik, tovush va hokazo.

Organizmda joylashishi bo'yicha retseptor ekstreretseptorlar, introretseptorlar va proprioretseptorlarga bo'linadi. Ekstreretseptorlarga teridagi retseptorlar, ta'm bilish retseptorlari va masofali hamma retseptorlar kiradi, bu retseptorlar organizimga tashqi muhitdan bo'lgan ta'sirlarni qabul qiladi. Interoretseptorlar organizm organlari devorida joylashgan bo'lib, ularga organizmning ichki muhitidagi kimyoviy o'zgarishlarni qabul qiladigan xemoretseptorlar, bosim o'zgarishini (masalan tomirlardagi qon bosimi) qabul qiladigan baroretseptorlar, mexanoretseptorlar va boshqalar kiradi.

Proprioretseptorlar muskullarda, paylarda, bog'lamlarda va bo'g'imlarda joylashadi. Bu retseptorlar harakat vaqtida harakat apparatidagi siljishlarni (muskul qisqarishi, pay cho'zilishi, bo'g'im-

harakati) qabul qiladi va harakat apparati ishining to'g'rilanishida muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Bu retseptorlardan markaziy asab tizimiga kelgan impulsar asosida harakat amplitudasi, kuchi, shiddati o'zgartiriladi.

Retseptorlarning joylashishi bo'yicha ularning funktsional xususiyatlarini hisobga olgan holda analizator tashqi va ichki analizatorga bo'linadi. Tashqi analizatorlar organizimga tashqaridan, uni o'rab turgan muhitdan bo'lgan tahsirlarni qabul qiladi va ular haqida tushuncha beradi. Tashqi analizatorlarning periferik qismiga ekstreoretseptorlar (kontakt va masofali) kiradi.

Ichki analizatorlar organizm to'qimalaridan va organizm ichki muhitida hosil bo'lgan ta'sirlarni qabul qiladi, ularni tahlil qilish bilan ular haqida sezgini yuzaga keltiradi bu analizatorlarning periferik qismi faqat kontakt retseptorlardan iborat bo'ladi.

Retseptorlarning tuzilishi va vazifasining shakllanishi bo'yicha masofali retseptorlar kontakt retseptorlardan ancha keyin shakllanganini ko'rsatish kerak. Chunki organizm qanchalik oddiy tuzilishga ega bo'lsa ularning yashash sharoitiga moslashishi ta'sirotlarni bevosita organizm ta'siri orqali, ya'ni kontakt retseptorlardan hosil bo'lgan tovush asosida yuzaga keladi. Hayvonda asab tizimning rivojlanib borishi bilan takomillashgan, yuqori qo'zgoluvchan masofali retseptorlarning shakllanishi tashqi muhit bilan ancha takomillashgan darajada bog'lanishini ta'minlaydi. Bu bog'lanish asosida asab tizimining shartli refleks faoliyati yotadi.

Shunday qilib, organizmning tashqi muhit bilan bog'lanishining takomillashib borishi jarayonida masofali retseptorlar, ular bilan bir qatorda analizatorlarning markaziy qismi rivojlangan, desak mubolaga bo'lmaydi.

15.3. Ayrim analizatorlar fiziologiyasi.

Organizm o'rab turgan muhitdagi axborotlarning 90 foizini ko'rish analizatorlari orqali qabul qiladi va tahlil qiladi, sintezlaedi. Natijada predmet, ularning shakli, hajmi, rangi, fazodagi holati va boshqalar haqida sezgi yuzaga keladi.

Ko'rish analizatori. Bu analizatorlarning periferik (retseptor)qismi kuz olmosining ichki (to'r) qavatiga joylashgan. Ko'z olmosining devori tashqi, o'rta va ichki qavatlardan tuzilgan. Tashqi yoki oqliq qavati ko'zning oldi tomoniga utganida tiniqlashadi va shox qavati nomini oladi. Bu qavati ko'z olmosini turli zarrachalardan himoya qiladi. Ko'z olmosi devorining o'rta yoki tomirli qavati qon tomirlarga boy bo'lib, ko'z olmosini oziqlantirish vazifasini bajaradi. Ko'zning oldi tominiga utganida u rangli parda, deb yuritiladi.

Unda buyoq moddalalar bo'lib, ko'zning rangi shu moddalarga bog'liq bo'ladi. Rangli pardaning o'rtasi teshik bo'lib, ushbu teshik orqali ya'ni ko'z qorachig'i orqali ichki qavatga nurlar o'tadi. Qo'z qorachigi fotoapparatdagi diafragma rolini o'taydi, ya'ni ichki qavatga utadigan nur miqdorini belgilaydi. Yorug'lik kuchsizligida u kattalashadi, kuchli yorug'likda u kichiklashadi.

Ko'z olmosi devorining ichki yoki to'r qavatida ko'rish asabining uchlari-retseptorlari joylashgan. Bu retseptor hujayralar tayoqchasimon va kolbachasimon bo'ladi. Tayoqchasimon xujayralar kuchsiz yorug'likda qo'zgoladi va ransiz kurishda qatnashadi, kolbasimon ho'jayralar esa rangli kurishda ishtiroq etadi. Tayoqchasimon hujayralar to'r qabatning ancha ko'p qismiga tarqalgan bo'lib, periferik ko'rishni ta'minlaydi. Kolbasimon ho'jayralar asosan to'r qavatni sariq dog' qismida joylashgan.

Sariq dog'ning markaziy chukurchasida faqat kolbachalar bo'lib, tayoq hujayralar bo'lmaydi. Ko'z olmosiga ko'rish nervining kirish qismida esa umuman retseptorlar bo'lmaydi.

Shuning uchun ko'z olmosining bu qismi ko'r dog', deb yuritiladi.

Chunki predmetlardan ko'zga tushgan nurlar ko'r dog'da fokus (predmet aksi) hosil qilsa, u predmet ko'rinmaydi.

Ko'z olmosi fotoapparatga o'xshash nurli sindiradigan va predmet aksini hosil qiladigan apparatga ega. Bu nurni sindiruvchi apparat murakkab optik tizimdan iborat. Unda ko'z olmosining tashqi (shoh) qavati, oldingi va keyingi kameralardagi suyuqliklar, ko'z gavhari va shishasimon tana kiradi. Bulardan asosiylari shox qavati va ko'z gavharlaridir. Ularga tushgan nur sinib ko'z olmosining to'r qavatida predmetning teskari va kichiklashgan fokusi hosil qiladi. Bu yerdagi retseptorlarda qo'zg'olish yuzag keladi va ko'rish nervi orqali MNSga bosh miya yarimsharlar po'stlog'ining ensa qimiga o'tkaziladi. Po'sloqning bu ko'rish zonasiga kelgan ko'zgolish oliy tahlil va sintez bo'lishi bilan ko'rish yuzaga keladi.

Predmetlar tushgan nur qavatda fokus hosil qilganida mu'tadil ko'rish yuzaga keladi. Agar fokus to'r qavatiga yetmasdan hosil bo'lsa, unda kishi yaqinidan ko'radigan bo'ladi. Bu ikki hodisa ko'zning nur sindiruvchi apparatinig kuchi yuqoriligidan bo'lib, undan kishilarning rosmaga ko'rish uchun botiq linzali (minus) ko'zoynaklar tavsiya etiladi. Agar aksincha, fokus ko'zning to'r qabati orqasida hosil bo'lsa, bu nurni sindiruvchi apparat kuchsizligi bo'ladi, unday kishilarning rosmaga ko'rish uchun qabariq linzalar (plyus) ko'z oynaklar tavsiya etiladi. Kishining yoshi 40 dan oshganidan keyin ko'zning nur sindiruvchi tizimning kuchi kamaya boshlaydi va kishi qabariq linzali ko'z oynak taqishga ehtiyoj sezadi.

Ko'zning nur sindiruvchi apparati ko'zning to'r qavatida fokus hosil qilgandagina kishi ko'zi tushgan narsalarni aniq, ravshan ko'radi. Ma'lumki kishi o'zidan har xil uzoqliqdagi narsalarga ko'z tashlaganida ulardan tushgan nurlarning fokusi turli oraliqda hosil bo'lishi kerak. Ko'zning nur sindiruvchi apparatining kuchi o'zgarishi bilan narsalarni aksini ko'radigan kishilarda ko'zning faqat to'r qavatida hosil bo'ladi.

Har xil masofalardagi narsalarni aniq ko'rishga ko'zning moslashishi akkomodatsiya deb yuritiladi. Akkomidatsiya asosan ko'z gavhari qabariqligi o'zgarishiga bog'liq. Ko'z gavhari elastik tana bo'lib, tiniq kapsula bilan o'ralgan. Kapsulaga kiprikli boylam ulangan bo'lib, bu boylamning tortilishi ko'z gavhari qabariqligini kamaytiradi. Kiprikli tana muskul bo'shaganda ko'z gavhari elastiklik hisobiga qalinlashadi, ya'ni qabariqligi ortadi. Shunday qilib ko'z gavharining nur sindirish kuchi kamayadi va ortadi.

Ko'zning ko'rish maydoni va ko'rish o'tkirligi. Ko'z olmosini harakatlantirmay bir nuqtaga tikilib qarab turishda biz ma'lum chegaradagi buyumlarnigina ko'ramiz. Bu fazo ko'zning ko'rish maydoni bo'lib, u turli ranglar uchun har xil kattalikda bo'ladi. Ko'rish maydoni ellips shaklida bo'lib, rangsiz(oq rangli) narsalarni ko'rishda tashqi (yon) tomonidan 90^0 , ichki tomondan 60^0 , pastki tomonidan 70^0 , yuqoridan 60^0 , dagi fazoni tashkil etadi. Ko'rish maydonini perimetr yordamida aniqlanadi. Odamda har ikkala ko'zning ko'rish maydoni qisman teng bo'lib, fazo chukurligini ko'rishda muhim ahamiyatga egi.

Odamda ko'rish o'tkirligi maxsus jadval (Golovin jadvali) yordamida aniqlanadi. Ko'rish o'tkirligi, deb kishining eng kichik burchak bilan qarashida yaxshi yoritilgan ikkita nuqtani alohida ko'rish qobiliyatiga aytiladi. Rosmana ko'z ko'rish burchagi bir daqiqaga teng bulib, ko'rish utkirligi dioptriya bilan ifodalanadi. Fokus masofasi 1m. Bo'lgan linzaning nur sindirish kuchi bir dioptriya deb olinib, ko'zning ko'rish o'tkirligi 60 dioptriyani tashkil etadi. Chunki ko'zning fokus masofasini taxminan 1,7sm. Demak rosmna ko'radigan kishi ko'zning nur sindirish kuchi 60 dioptriya atrofida ($100/1,7$) bo'ladi. Ko'rish o'tkirligi ko'zning nurni sindirish kuchi va akomadatsiyasiga bog'liq.

Rangli ko'rishning uch turli nazariyasi. Bu nazariya oldin M.V. Lomonosov tomonidan aytilgan bo'lib, keyincha Yung va Gelmgoltslar uni rivojlantirgan. M.V. Lomonosov fikriga ko'ra ko'z olmosining to'r qavatiga kolbacha hujayralar uch xil bo'lib, ularning

bitta turi qizil nur ta'sirida, ikkinchi turi yashil nur ta'sirida va uchinchi turi zangori-gunafsha nur ta'sirida qo'zgoladi. Bu xujayraning har xil nisbatda qo'zgolishdan turli ranglari ko'rish yuzaga keladi deb ko'rsatiladi. Uchchala turdagi hujayralarning bir vaqtda bir xil darajada qo'zgolishida oq rangni sezish yuzaga keladi.

Vestibulyar analizatori. Bu sensor tizimning periferik qismi ichki quloqda joylashgan vestibulyar apparat bo'lib, u dahliz va uchta yarim kanallarda joylashgan retseptorlardan iborat. Dahliz va kanallar bo'shlig'i endolimfa suyuqligi bilan to'lgan. Yarim doira kanallarining dahlizga tutashish qismi-asosan biroz kengaygan va u yerda retseptor (vestibulyar asab uchlari) joylashgan.

Yarim doira kanallar gorizontal, frontal va sagittal yuzlari bo'ylab joylashgan. Shuning uchun ham boshning fazodagi holati qanday yo'nalishida o'zgarmasin, kanallarda bittasida endolimfa suyuqligining siljishi yuzaga keladi. Buning oqibatida kanal asosida retseptorda qo'zgolish yuzaga keladi. Yarim doira kanallardagi retseptorlar aylanma harakatlarda, gavda xarakati yo'nalishning o'zgarishida qo'zg'oladi.

Vestibulyar apparatining ikkinchi qismi otolit suyuqlik dahlizda joylashgan. Bu yerda tukli xujayralar bo'lib, ularning bir-biri bilan chalkashib ketgan tuklar ustida dirildoq moddadan iborat maxsus qoplag'ich parda mavjud. Pardaning sirtida ohak kiristallar joylashgan. Dahlizdagi endolimfa chayqaylishida parda ustidagi ohak kristallarning joyidan siljishi tukli hujayralarni qo'zgolishiga sabab bo'ladi.

Otolit suyuqlik to'g'ri chiziqli harakatlarda va boshning tanaga nisbatan joylashishi o'zgarishida qo'zgoladi. Shunday qilib, otolit suyuqlik va uchta yarim doira kanallardan iborat vestibulyar apparat retseptorlari boshning fazodagi holati o'zgarishida boshning chayqalishida qo'zgoladi. Qo'zgolish vestibulyar asab orqali MNSga va bosh miya yarimsharlar po'stlog'ining chakka qismiga boradi, u yerda oliy tahlil va sintez qilinib boshning fazodagi holati haqida sezgi yuzaga keladi.

Vestibulyar apparatdan bosh miya yarimsharlar po'stlog'iga o'tadigan qo'zg'olish oldin vestibulyar asab orqali eshituv asabi tarkibida uzunchoq miyaga, undan keyin bosh miya yarimsharlarlarga boradi. Vestibulyar sensor tizim miyacha bilan ham yaqin aloqada bo'ladi. Shu sababi vestibulyar apparatning kuchli ko'zg'olishida organizmning ahvolini yomonlashtiradigan qator salbiy reaksiyalar (rangni oqarishi, bosh aylanishi, ko'ngil aynashi, terlash, ish qobiliyatining susayishi, harakat uyg'uligining buzilishi va hokazo) yuzaga keladi.

Bu "chayqalish" kasalligi kemalarda sayohat qilishda, samolyotda uchishda uzoq joyga avtobuslarda yurishda kuzatiladi. Bunday salbiy reaksiyalarning yuzaga kelish sababi vestibulyar apparat kuchli ta'sirlanishda vestibulyar asab orqali markaziy asab tizimiga kelgan ko'zg'olishni uzunchoq miya, oraliq miyaga irradiatsiya qilishidir. Vestibulyar apparati chayqalishlarga moslashgan kishilarda yuqoridagi salbiy reaksiyalar yuzaga kelmaydi.

Vestibulyar apparatning chayqalishlarga chidamliligi shakillanmagan kishilar A.I. Yarotskiy tavsiya etgan mashqlarni bajarishsa ancha samarali natijaga erishadilar. A.I. Yarotskiy tavsiya etgan mashqlar qo'ydagicha:

- 1) boshni oldinga va orqaga,
- 2) yon tomonlarga egish,
- 3) yuzni o'ng-chap tomonga burish

4) boshni o'ngdan chapga va aksincha, aylanma harakat qildirish.
Bu mashqlarning har biri bir daqiqadan haftasiga 2-3 marta bajariladi.

Sport bilan muntazam shug'ullanish, ayniqsa uning bosh chayqadigan aylanma harakatlar bajariladigan turi bilan shug'ullanish vestibulyar apparat chidamliligini oshiradi.

Vestibulyar apparatning butunlay taysirlanmasligi ham organizimda qator yoqimsiz reaksiyalarni yuzaga keltiradi. Masalan, fazoda yerning tortish kuchi yo'qligidan ba'zi kishilar o'zlarini yomon

his qiladilar, kanallardan bittasida endolimfa siljishi yuzaga keladi. bu tukli xujayralarni-retseptorlarni qo'zg'alishiga sabab bo'ladi.

Otolit suyuqlik to'g'ri chiziqli harakatlanishlarda va boshning tanaga nisbatan joylashish burchagi o'zgarishida qo'zg'aladi. Yarim doira kanallardagi retseptorlar gavda harakati yo'nalishining o'zgarishida aylanma harakatlarda qo'zg'aladi.

Otolit suyuqlik va yarim doira kanallardagi retseptorlarda yuzaga kelgan qo'zg'alish vestibulyar asab orqali MNSga va uning yarim sharlari po'stlog'i qismiga o'tib, u yerda oliy tahlil bo'ladi va gavdaning fazodagi holati harakatning yo'nalishi haqida sezgi yuzaga keladi. Sport faoliyatida vestibulyar apparat boshning turli yo'nalishlarda chayqalishga ko'nikadi. Sportchi organizmda yuzaga keladigan bu o'zgarishlar natijasida harakatning uyg'uligi takomillashib boradi. Boshning chayqalishi oqibatida yuzaga keladigan turli salbiy vestibulyar reaksiyalar (yurak-tomir ishi nafas tizimi, ovqat hazm yo'li faoliyati, harakat uyg'unligi buzilishi va hokazo) susayadi yoki butulay yo'qoladi.

Vestibulyar analizatorning markaziy qismi bosh miya yarimsharlar po'stlog'ining chakka qismida joylashgan. Eshituv analizatori. Bu analizatorning periferik, ya'ni retseptor qismi ichki quloqda, chig'anrqda joylashgan kortiv organdan iborat bo'lib, u tovush to'liqlari ta'sirida qo'zg'aladi.

Eshituv organi quloq tashqi, o'rta va ichki qismlarga bo'linadi. Tashqi quloq suprasi va tovush yo'lidani tashkil topgan. Quloq suprasi tovush to'liqlarini tutish va uni tovush yo'liga yunaltirish vazifasini bajaradi. Tovush yo'li tovushni o'rta quloq tomon o'tkazadi. O'rta quloq bilan tashqi quloq nog'ora pardasi orqali ajratiladi. Tovush yo'li yog' bezlari va tukli epiteliyaga ega bo'lib, tovush yo'lini moylash bilan turli changli zarachalarni ushlab qoladi.

O'rta quloq kalla suyagining chakka qismidagi bo'shliqdan iborat, unda uchta eshituv suyakchalari: bolg'acha, sangdon va uzangi joylashgan.

Bu suyakchalar bir-biri bilan tutashgan bo'lib, nog'ora parda orqali berilgan to'liqlarni kuchaytirib ichki quloqqa o'tkazadi. O'rta quloq bo'shlig'i Yevstaxiyev nayi orqali halqum bilan tutashadi. Bu nay tashqi havo bosimiga o'rta quloqdagi bosimni tenglashtirib turadi, nay yo'li yutinish harakatlari vaqtida ochiladi.

O'rta quloqdagi bosimning bir xilda ushlanishi nog'ora pardasining rosmana holatda ushlanishini ta'minlaydi. Shuning uchun ham kuchli tovushlarda (portlash, zambaraklar otilishi vaqtida) og'izni ochib turish tavsiya etiladi. Bu nogora pardasi butunligi saqlanishini ta'minlaydi, chunki bunday holatda tovush to'liqlari nog'ora pardaga, ham tashqi, ham o'rta quloq tomonlaridan bir xilda uriladi. Ichki quloq o'rta qo'loq bilan oval va doira teshiklar orqali tutashadi. Bu teshiklar 2 – aylanma hosil qiladigan chig'anoq asosida bo'ladi.

Chig'anoq biri ikkinchisining bo'shlig'iga joylashgan tashqi(suyak) chig'anoq va ichki (parda) chig'anoqdan iborat. Suyak chig'anoq bo'shligida perilimfa, parda, chig'anoq bo'shligida endolimfa suyuqligi bo'ladi. Parda chig'anoqning asosidan boshlab to uchigacha eshituv nervining uchlari tukli xujayralar joylashgan. Bu retseptor hujayralar parda chig'anoq bo'shligi buylab joylashgan asosiy pardada bo'ladi. O'rta quloq orqali kelgan tovush to'liqlari perilimfa so'ngra endolimfani to'liqlashtirish bilan ma'lum tukli xujayralarda ko'zg'alishni yuzaga keltiradi.

Ko'zgalish eshituv asabi orqali MNS ga va uning yarimsharlar po'stlogining chakka qismidagi eshituv zonasiga kelib, u yerda oliy tahlil va sintez bo'ladi. Natijada kishida ayni tovush haqida tushuncha yuzaga keladi. Tovush to'liqlarining ichki quloqqa o'tishi faqat tovush yo'li orqali bo'lmay kalla suyagi orqali ham bo'ladi. Lekin tovush to'liqlarining suyak orqali o'tishi, tovush yo'li orqali o'tishiga nisbatan ancha yomon bo'ladi.

Odamning eshituv analizatori 1 soniyadan 16 martadan 20000 martagacha tebranishdagi tovush to'liqlarini qabul qila oladi.

Undan past yoki yuqori tebranishdagi tovush to'liqlari maxsus asbob apparatlar yordamida eshitiladi.

Sport faoliyatida eshituv analizatori harakat malakalarining shakllanishida, mashqlar bajarishda turli musobaqalarda ma'lum vazifalarni bajarishda zarur ahamiyatga ega bo'ladi. Musobaqalarda beriladigan buyruqlar, turli ahamiyatga ega bo'lgan so'zlar eshituv analizatori orqali qabul qilinadi.

Harakat analizatori. Odamda harakat analizatori nihoyatda muhim ahamiyatga ega. Tashqi muhit omillarining ta'siri qabul qilinishida ko'rish analizatori asosiy ahamiyatga ega bo'lsa, harakat analizatori gavdaning va uning qismlari fazoda harakatlanishini nozik va aniq qilish bilan harakat uyg'unligida, organizmning tashqi muhim bilan munosabatida muhim rol o'ynaydi.

Harakat analizatorining retseptorlari muskullarda, paylarda, bog'implarda va bo'g'inlarda joylashadi. Muskul qisqarishi, pay bog'lam cho'zilishi, bo'g'in harakati tahsirida qo'zg'aladi. Bu intero, aniqrog'i proprioretseptorlar gavdaning va uning qismlarini fazodagi holati haqida MNSga xabar berishi bilan, kishida organizmdagi harakat haqida sezgi yuzaga keladi. Harakat analizatorining markaziy qismi bosh miya yarimsharlar po'stlog'ida markaziy egatning orqa qismi sohasida joylashgan. Proprioretseptorlardan kelgan qo'zg'alishlar bosh miyaning yarimsharlar po'stlog'ida oliy tahlil va sintez bo'ladi va harakat aparatining faoliyati haqida sezgini yuzaga keltiradi.

Harakat analizatorining bergan sezgisi organizm harakatining boshqarilishi, uning to'g'rilanishi va gavdaning fazodagi muvozanatining saqlanishida muhim ahamiyatga ega. Harakat analizatori orqali yuzaga kelgan sezgi asosida muskullar tonusi va uning qayta taqsimlanishi amalga oshiriladi, ya'ni harakatning uyg'unlashishida muxim rol o'ynaydi. Sportning aniq harakat bajarilishi talab etiladigan juda ko'p turlarida harakat analizatorining vazifasi takomillashadi.

Muntazam mashq qilish natijasida proprioretseptorlarning qo'zgaluvchanligi ortadi natijada muskul sezgisi aniqlashadi.

Hid bilish tizimi. Hid bilish tizimining retseptorlari. Yuqori burun yo'llarida hid bilish retseptorlari joylashadi. Hid bilish epiteliysi yuqori nafas yo'llarida joylashib 100-150 mkm qalinlikda bo'lib, diametri 5-10 mkm bo'lgan retseptor hujayralardan tashkil topgan. Odamlarda hid bilish retseptorlarining umumiy soni 10 mln ga yaqin bo'ladi. Har bir hid bilish hujayrada sferik kengaygan qismi bo'lib, unda esa 10 mkm uzunlikdagi 6-12 tagacha kiprikchalari bo'ladi.

Kiprikchalar hid bilish bezlari hosil qilgan suyuq muhitda tebranib turadi. Bunday kiprikchalarning bo'lishi ularni hid taratuvchi moddalar molekulasi bilan aloqada bo'luvchi yuzasini o'n marotabaga oshiradi. Hid bilish hujayrasining sferik kengaygan qismi uning muhim sitokimyoviy markazi bo'lib hisoblanadi.

Hid bilish retseptor hujayrasi bipolyar hujayra bo'lib, kiprikchalar hujayraning apikal qutbida joylashgan bo'lsa, uning bazal qismidan esa miyelinsiz akson boshlanadi. Retseptorlar aksonning hid bilish nervini hosil qiladi, so'ngra bu nerv miya suyagi asosiga kirib, hid bilish piyozchasini hosil qiladi. Ta'm biluv hujayralari kabi hid bilish hujayralari ham doimo yangilanib turadi.

Hid bilish hujayralari 2 oyga yaqin hayot kechiradi. Hid taratuvchi moddalarning molekulasi havo oqimi bilan yoki ovqat iste'mol qilayotganda og'iz bo'shlig'idan hid bilish bezlari ishlab chiqargan shilliq moddaga tushadi. Tez-tez nafas olish molekullarni shilliq moddaga kelishini tezlashtiradi. Shilliq moddada hid taratuvchi moddalarning molekulasi qisqa vaqtga hid bilish retseptori bo'lmagan oqsillar bilan birikadi. Ayrim molekullar esa hid bilish retseptorining kiprikchalariga yetib borib, u yerdagi hid bilish retseptorlarini oqsillari bilan birikadi. Buning natijasida hid bilish oqsillari faollashadi, shundan so'ng s AMF sintez qiluvchi adenilatsiklaza fermenti faollashadi.

Sitoplazmada s AMF kontsentratsiyasining ortishi retseptor hujayralarni membranasida natriy kanallarining ochilishiga olib keladi, bu o'z navbatida retseptor potentsialining generalizatsiyasiga olib keladi.

Hid bilish hujayralari milliondan ortiq har xil hid taratuvchi moddalar molekulasini ajrata oladi. Shunday bo'lsa ham, retseptor hujayralarning fiziologik qo'zg'alishi shu hujayra uchun harakterli bo'lgan molekula yuzaga chiqadi, ammo hid taratuvchi moddalarning spektri juda kengdir. Lekin bu spektr har xil hujayralar uchun bir xil bo'lishi mumkin. Shundan bo'lsa kerak 50% i ortiq hid taratuvchi moddalar hohlagan ikkita hid bilish hujayralar uchun umumiy bo'ladi. Yaqingacha tadqiqotchilar past darajadagi molekulalarni ajratish ularning membranasidagi ko'plab hid bilish retseptor oqsillarini bo'lishiga bog'liq, deb o'yildilar.

Hozirda shu narsa ma'lum bo'ldiki, har bir hid bilish retseptor hujayra membranasida faqat bir xil oqsil bo'ladi. Bitta oqsil turli xil hid taratuvchi moddalar molekulasini bilan bog'lana oladi.

Ta'm biluv tizimi. Evolyutsiya jarayonida ta'm bilish ovqatni iste'mol qilish yoki qilmaslikda muhim bosqichga ko'tarildi. Tabiiy sharoitlarda ta'm bilish boshqa sensor tizimlar: hid bilish, taktil va termik sensor tizimlar bilan birga kombinatsiyalandi. Ta'm bilish xuddi hid bilish kabi xemoretseptsiyaga asoslangan. Ta'm bilish retseptorlari og'iz bo'shlig'iga tushgan oziq moddalarning xarakteri va konsentratsiyasi to'g'risidagi axborotlarni uzatadi. Ularning qo'zg'alishi miyani turli bo'limlarida shunday murakkab zanjir reaksiyalarini chaqiradiki, bunda yo hazm a'zolarini ishga tushiradi yoki organizm uchun zararli moddalarni og'iz orqali tuflab chiqarib yuboradi.

Ta'm bilish retseptorlari. Ta'm bilish retseptorlari tilda, halqumning orqangi devorida, yumshoq tanglayda, bodomchalarda va kekirdak ustida joylashgan.

Ularning ko'pchiligi tilning uchida, qirg'oqlarida va tilning orqangi qismida joylashadi. Ta'm bilish hujayralari kolbachasimon shaklga ega bo'lib, odamlarda uning uzunligi va kengligi 70 mkm atrofida. Ta'm biluv hujayralari tilning shilliq qavati yuzasigacha yetib bormaydi, balki og'iz bo'shlig'i bilan maxsus teshiklari orqali bog'lanadi.

Ta'm bilish hujayralari – organizmdagi eng kam umr ko'ruvchi epitelial hujayralaridir, o'rtacha har 250 soatda eski hujayra yangisi bilan almashiniladi. Har bir ta'm biluv hujayralarida uzunligi 10-20 mkm bo'lgan 30-40 ta nozik mikrovarsinkalar bo'ladi. Bu mikrovarsinkalar retseptorlar qo'zg'alishida muhim ahamiyatga egadir. Taxmin qilishlaricha, mikrovarsinkalarda faol markazlar-stereospetsifik qismlar bo'lib, har xil moddalarni tanlab adsorbtsiyalaydi.

Oziq moddalarning kimyoviy energiyasini retseptorlar nerv qo'zg'alishiga aylanish mexanizmi hali oxirigacha ochilmagan. Ta'm bilish tizimining elektrik potentsiallari. Hayvonlarda o'tkazilgan tajribalardan shu narsa ma'lum bo'ldiki, til har xil moddalar bilan ta'sirlaganda (shakar, tuz, kislota) retseptorlarning summar potentsialini o'zgarganligi mikroelektrodlar yordamida aniqlangan. Bu potentsial ancha kech yuzaga chiqadi, ta'sirdan so'ng 10-15 sekund vaqt talab etiladi.

Ta'm bilish markazi va o'tkazuvchi yo'llari. Barcha xildagi ta'm bilish sezuvchanlikning o'tkazuvchisi bo'lib nog'ora parda va til-halqum nerv hisoblanadi. Ularning yadrolari uzunchoq miyada joylashadi. Ta'm bilish retseptorlaridan kelayotgan ko'plab tolalar o'ziga hosligi bilan ajralib turadi, masalan, faqatgina tuz, kislotalar va xinin ta'siriga impuls razryadlarining ortishi bilan javob qaytarsa, boshqa tolalar esa faqat shakarga reaksiya qiladi. Ta'm biluv afferent impulsleri miya o'zanining birlamchi tutamiga keladi.

Birlamchi tutam yadrosidan ikkinchi neyronning aksoni boshlanadi, bu akson talamusgacha davom etadi, bu yerdan uchinchi neyron boshlanadi va u ta'm bilishning po'stloq markazi tomon yo'naladi.

Ta'm sezish. Har xil odamlarda absolyut ta'm bilishning absolyut sezuvchanlik darajasi har xil bo'ladi, ba'zi holatda «ta'm bilish ko'rligi» gacha boradi. Absolyut sezuvchanlik darajasi organizmning umumiy holatiga bog'liq bo'ladi (ochlik, homiladorlik). Absolyut sezuvchanlik darajasi o'zgarishida 2 ta xususiyatini inobatga olish kerak: ajratib bo'lmaydigan ta'm bilish hissi va ta'mni ajrata olish, shuningdek uni his qilish. Boshqa sensor tizimlar kabi ta'mni qabul qilish pog'onasi uni sezish hissidan doimo yuqori bo'ladi.

Ta'm bilishning adaptatsiyasi. Moddalar uzoq vaqt ta'sir etilganida bu moddaga nisbatan retseptorlarda adaptatsiya kuzatiladi (ta'm bilish hissining pasayishi). Achchiq va taxirga nisbatan shirin va sho'rga adaptatsiya tez ro'y beradi. Yana shunday almashish adaptatsiyasi ro'y beradiki, bunday holatda bir modda ta'sir etilganda, boshqa bir moddaga bo'lgan sezgirlik susayadi.

Bir qancha moddalar bir vaqtda yoki ketma-ket berilganida ta'm bilish kontrasti yoki aralashuvi yuz beradi. Masalan, achchiqqa nisbatan organizmning adaptatsiyasi sho'rga bo'lgan sezuvchanlikni oshirib yuboradi. Bir necha xil ta'mli ovqat iste'mol qilinsa, yangi ta'm hissini sezish ham mumkin.

Xulosa:

Sensor tizim (I.P.Pavlov bo'yicha analizator) nerv tizimining bir qismi hisoblanib, u qabul qilishga ixtisoslashgan elementlar – sensor retseptorlar deyiladi, ular tashqi va ichki muhitdan ta'sirotlarni qabul qiluvchi, retseptorlardan olingan axborotni miyaga o'tkazuvchi nerv yo'llari va olingan axborotni qayta ishlovchi bosh miyadan iboratdir. Sensor tizim bosh miyaga axborotni yetkazib beradi.

Har qanday sensor tizimning ishi turli ko'rinishda qabul qilingan ta'sirotlarni nerv impulslariga aylantirib, ularni neyronlar zanjiri orqali markaziy nerv tizimiga yetkazib berishdan iborat bo'ladi. Impulslar kelishi tufayli bosh miya katta yarim sharlari sezgilar, idroklar, tasavvurlar, ya'ni tashqi olam xissiy in'ikosining turli shakllari yuzaga chiqadi. Bosh miya yarim sharlariga kelgan axborotlar oddiy reflekslardan tortib, to insonning ruxiy faoliyati uchun zarurdir.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Analizatorlarga ta'rif bering, ular qanday qisimlardan tuzilgan?
2. Retsetorlar va ularni umumiy xossalarini ayting.
3. Sensor tizimini qaysi afferentatsiya turlari xulq-atvorni moslanish jarayonini ta'minlaydi?
4. Sensor tizimi qanday xossalarga ega?
5. Sensor axborotni kodlash turlarini ayting.
6. Uzoq va yaqin joylashgan buyumlarga qaraganda ko'zning qaysi tuzilmalari o'zgaradi?
7. Qorachiq refleksi va uning tibbiyotda ahamiyati?
8. Siz qanday refraktsiya anomaliyalarini bilasiz?
9. Rang sezish nazariyalarini ayting.
10. Odam qulog'i tovush tebranishlarini qaysi chastota diapazonida qabul qiladi?
11. Kortiyev organi tovush ta'sirotlariga qanday javob beradi?
12. Chig'anoqdagi elektr xodisalar.
13. Ta'm sezish retseptorlari qanday ifodalangan?

Glossariy

1. ABO tizimida immunnologik konfliktning sababi- bir xil nomli agglyutinin va agglyutinogenlarni uchrashishi
2. Avtomatiya –yurakni o'zida xosil bo'ladigan impulslar natijasida yurakning qisqarishi.
3. Avtonom vegetativ nerv tizimi-periferik nerv tizimini efferent bo'limining bir qismi, silliq, yurak mushagini va ekzokrin bezlarni innervatsiyalaydi, simpatik va parasimpatik nerv tizimiga bo'linadi
4. Agglyutinatsiya- eritrositlar, bakteriyalar, boshqa xujayralarni yopishib qolib, cho'kma xosil qilishi. Spetsifik moddalar agglyutininlar ta'sirida, ular o'rnida antitanaochalar va lektinlar ishtirok etishi mumkin.
5. Agglyutininlar- antigenlarni agglyutinatsiya qiluvchi antitelalar.
6. Agglyutinogen- Eritrositlar tarkibidagi ayrim antigenlar-agglyutinogenlarning saqlanishi, qon zardobida ularga munosib antitelalar, agglyutininlar borligi.
7. Agranulotsitlar-tsitoplazmasida donalar saqlamaydigan leykotsitlar.
8. Adgeziya – yot yuzaga subendoteliy komponentlariga xususan kollagenga trombotsitlarni yopishishi.
9. Akson- neyronning uzun o'simtasi, bioelektrik potentsialni tanadan periferiyaga o'tkazadi xamda asab tolasi deyiladi.
10. Aktiv reabsorbtsiya- energiya sarflanishi bilan buyrak kanalchalarida moddalarni o'tishi.
11. Aktiv o'tkazish- plazmatik membranadan kontsentratsiya gradiyentiga qarshi maxsus o'tkazuvchi yordamida o'tkazish
12. Alveolalar-o'pka pufakchalari, bularda xavo bilan qon o'rtasida kislorod va karbonat angidrid almashinadi.
13. Alveolyar ventilyatsiya-1 minutda atmosfera havosi bilan alveolalar orasidagi gaz almashinuvi.

14. Anabolizm- energiya sarflanishi bilan organizmda moddalarni o'zlashtirish jarayoni.

15. Analizator- asab tizimini 3 ta bo'limini: periferik , o'tkazuvchi va markaziy qisimlarining majmui.

16. Antigenlar – (agglyutinogenlar A va B) oqsil va lipidlar bilan bog'langan eritrosit membranasida joylashgan polisaxaridlar.

17. Antitela – immunoglobulin deb nomlangan oqsil turi, antigenlar ta'sirida ishlab chiqariladi.

18. Aritmiya - ma'lum maromda yurak ritimning buzilishi.

19. Arterial puls- puls to'liqini natijasida arteriyalar devorining ritmik tebranishi.

20. Asosiy almashinuv- standart sharoitlarda gomeostazni ta'minlash uchun energiyani minimal miqdori

21. Asosiy almashinuv- standart sharoitlarda gomeostazni ta'minlash uchun energiyani minimal miqdori

22. Assimilyatsiya - hayot faoliyati uchun zarur ozuqa moddalarning organizm tomonidan o'zlashtirilishi.

23. Autolitik xazm xilish – qabul qilingan ozuqa tarkibidagi ekzogen gidrolazalar xisobiga xazm bo'lish.

24. Atsetilxolin AX. Xamma vegetativ preganglionar tolalaridan, parasimpatik postganglionar tolalaridan va xarakatlantiruvchi neyronlardan ajraladigan neyromediator.

25. Baroretseptor refleksi- o'rtacha arterial bosim o'zgarishlariga bardosh berish uchun yurak va qon tomirlarga vositachi avtonom refleks .

26. Baroretseptorlar- bosimni nazorat qiluvchi, tomirlar devorida joylashgan retseptorlar

27. Baumen kapsulasi- buyrak nefronining boshlang'ich qismi bo'lib, koptokcha fil'tratini yig'adi

28. Bosh miya po'stlog'i- hamma sensor signallarni qayta ishlaydigan bosh miyaning kulrang moddasining tashqi qobig'i.

Ixtiyoriy xarakatlarni boshlashni va qabul qilingan xamma sensor signallarni qayta ishlashni, xamda oliy asab faoliyatini integratsiyasini ta'minlaydi.

29. Bosh miyaning yarim sharlari- Bosh miyaning ikki bo'lagi, bular qalin akson tasmasi bilan birikkan

30. Bo'sag'a vaqti - qo'zg'alishga olib kelishi uchun ta'sirlovchining bo'sag'a kuchini ta'sirlashning minimal vaqti

31. Bo'sag'a kuchi- qo'zg'alishni (XP) chaqirish uchun ta'sirlovchini eng minimal kuchi, vaqt cheksiz vaqt davomida.

32. Bo'sag'a osti kuchi- bo'sag'adan past bo'lgan tok kuchi

33. Bo'shliqda xazm qilish- xazm qilish bezlaridan ajraladigan fermentlar natijasida xazm qilish bo'shliqlarida(og'iz, me'da ichak) amalga oshadigan jarayon. Me'da –ichak traktida ozuqa moddalariga so'lak, me'da va me'da osti bezi fermentlarining tasirida amalga oshadi.

34. Gemoglobin – murakkab tarkibida temir saqlovchi, kislorodni biriktirib oluvchi va uni tashuvchi oqsil.

35. Gemodinamika – qon tomir tizimining xar xil qismlarida gidrostatik bosim farqi natijasida tomirlarda konning xarakati(qon bosim yuqori tomondan past tomonga xarakat qiladi.)

36. Gemoliz - eritrositlarning parchalanishi natijasida gemoglobinning bevosita plazma tarkibiga o'tib qolishi.

37. Gipotermiya –issiqlik balansini buzilishi. Tana xararatini normadan pasayishi bilan kuzatiladi.

38. Glikogen – glyukozani jigarda va mushaklarda saqlanish turi

39. Glikogenez – glyukozadan glikogen hosil bo'lishi

40. Gormon - modda almashinuviga a'zo va to'qimalarning funksiyasiga, organizmning o'sishi va rivojlanishiga bevosita ta'sir etuvchi biologik aktiv moddalar

41. Dendrit - nerv hujayralarining kalta o'simtasi bo'lib, ular informatsiyani neyron tanasiga yetkazib beradi

42. Depolyarizatsiya fazasi- xujayraga depolyarizatsiyalovchi ta'sirlovchini (mediator, elektr toki) ta'siri natijasida xujayra membranasining qisman boshlang'ich depolyarizatsiyasi

43. Diastola - bo'shashishni to'xtash va to'lish davri

44. Diastolik arterial bisim- yurak mushagi bo'shashgan vaqtda arteriyadagi bosim. Bu arteriyalardagi minimal bosim, tomirlardagi periferik qarshilikni ifodalaydi.

45. Dissimilyatsiya (katabolizm) – murakkab organik birikmalarni energiya ajralishi bilan parchalanishi

46. Dominanta- markaziy asab tizimida turg'un, ustunlik qiladigan boshqa markazlarning funksiyalarini o'ziga bo'ysundiradigan qo'zg'alish o'chog'i

47. Izometrik qisqarish – muskulni tarangligi o'zgarmasdan uzunligi o'zgarishi

48. Immunitet- (lot. Immunitas qutqarish, ozod qilish). Bu immun tizim organizmni genetik begona va yod moddalardan tozalash

48. Instinkt- murakkab shartsiz reflekslar, ular uzluksiz, zanjirsimon xarakterga ega bo'lgan reaksiyalar, bitta refleksning tugashi ikkinchi refleks uchun signal rolini bajaradi va reaksiyalar birin ketin vujudga keladi.

48. Ion nasosi- kontsentratsion va elektrik gradiyentiga bog'liq bo'lmagan, enegriya sarflanishi bilan amalga oshadigan ionlarni o'tkazuvchi transport tizimi

49. Irradiatsiya - qo'zg'alishi yoki tormozlanishning nerv sistemasida tarqalishi

50. Ichak devoridagi xazm- ingichka ichakda amalga oshadi. Uning strukturasi enterotsitlarning chyotkali xoshiyasi.

51. Ichki sekretiya bezlari- bu bez tuzulishiga ega bo'lib, o'z maxsulotini qonga chiqaradigan maxsus organlar.

52. Ishchi almashinuv – bu tashqi ishni bajarish uchun sarflangan energiya

53. Karboangidraza- eritrositlarda, buyrakda topilgan ferment, u CO_2 , H_2O ni va HCO_3 ni o'zgarishini katalizatori

54. Katabolizm- energiya ajralishi bilan amalga oshadigan murakkab organik birikmalarni parchalanish jarayoni

55. Keltiruvchi afferent neyron- periferiyadan markaziy asab tizimiga olib keluvchi periferik asab tizimining qismi.

56. Ko'rish tizimi - buyumlarni rangi, shakli, o'lchami, o'zaro joylashgani va ular orasidagi masofa xaqida tasavvur olishga imkon yaratadi.

57. Qaytar tormozlanish- neyron xujayraga ta'sir etganda unga javoban shu neyronni tormozlaydi.

58. Qizil mushak tolalari – ko'p miqdorda yog'li kislotalar, mioglobin mitoxondriy saqllovchi tolalar

59. Qisqaruvchanlik -muskul qo'zg'alganda, uning kaltalanishi yoki taranglanishi tushuniladi

60. QMH- 1 min da yurakdan aortaga chiqarilgan qonning miqdori

61. Qoldiq xajm – chuqur nafas chiqargandan keyin o'pkada qolgan xavo xajmi. 1000-1500ml xajmni egallaydi.

62. Qon – organizmning asosiy transport tizmi. Bu suyuq, tiniq emas qizil suyuqlik, och sariq plazmadan va shaklli elementlar: eritrositlar, leykotsitlar va trombotsitlardan tuzilgan.

63. Qon oqimining xajm tezligi- vaqt birligi ichida tomirning ko'ndalang kesimidan oqadigan qonning miqdori.

64. Qon plazmasi- sariq rangga ega bo'lgan qonning suyuq qismi.

65. QSH- bitta qisqarishda chap qorinchadan aortaga chiqadigan qon miqdori.

66. Qo'zg'alish- to'qimaning spetsifik reaksiyasi (nerv impulsini o'tqazish, mushakni qisqarishi, bezdan sekret ajralishi) bilan namoyon bo'ladigan xujayra membranasining vaqtincha depolyarizatsiyasining murakkab fiziologik jarayoni

67. Qo'zg'aluvchan to'kima – ta'sirlanganda elektrik potentsiallarni hosil qilishga ega bo'lgan mushak, asab, bez to'qimalari.
68. Labillik – qo'zg'aluvchan tuzilma ritmga muvofiq bir sekunda maksimal miqdorda XP ni generatsiya qilish qobiliyati
69. Leykotsitlar yoki oq qon tanachalari- yadro va protoplazmaga ega bo'lgan rangsiz xujayralar.
70. Lokal potentsial – qo'zg'aluvchan to'qimani ta'sirlaganda doimo XP xosil bo'lmaydi. Ta'sirot kuchi past bo'lsa depolyarizatsiya kritik darajaga yetmaydi, tarqaluvchi impuls qo'zg'alishi xosil bo'lmaydi. Bunda ta'sirotga to'qimaning javobi lokal potentsial shaklida bo'ladi.
71. O'pkaning maksimal ventilyatsiyasi (O'MV)– nafas harakatlarining chastotasi va chuqurligi maksimal bo'lganda o'pkadan 1 minunda o'tadigan xavoning xajmi
72. Markaziy asab tizimi(MAS)- bosh miya va orqa miya tuzilmalari
73. Mediator - qo'zg'alishni o'tishida ishtirok etadigan kimyoviy modda, uning yordamida signal bir hujayradan ikkinchisiga o'tkaziladi.
74. Miogen regulyatsiya- yurakning xususiy murakkab tuzilmalari bilan bog'liq bo'lgan boshqaruvi
75. Miozin – mushak tolalarida qalin iplarni shakllantiruvchi oqsil
76. Miokard – yurak devoridagi mushak
77. Miyacha- miya ustunining orqasida joylashgan miyaning qismi va harakat aktivligi koordinatsiyasini beixtiyor va tana holatini fazoda to'g'ri saqlashini ta'minlaydi.
78. Modda va energiya almashinuvi-tirik organizmda moddalar va energiya almashinuvning fiziologik ,kimyoviy va fizikaviy jarayonlarining majmui, hamda organizm bilan tashqi muxit orasidagi moddalar va energiya almashinuvi.
79. Nafas - murakkab, o'zluksiz jarayon bo'lib, uning natijasida qonning gaz tarkibi doimo almashinib turadi.

80. Nafas koeffitsiyenti(NK) – bu nafas jarayonida chiqarilgan SO_2 va shu vaqt ichida sarflangan O_2 ning miqdoriga nisbati

81. Nafas olishni rezerv hajmi- tinch nafas olgandan keyin olinadigan maksimal havo xajmi

82. Nafas xajmi (NH)– tinch nafas olib chiqargandagi havoning hajmi

83. Nafasning minutlik xajmi(NMH)- 1 daqiqada o'pkaga kiradigan xavo xajmi

84. Nafasning rezerv xajmi- tinch nafas chiqargandan keyin chiqarilgan maksimal havo hajmi

85. Neyron - markaziy nerv tizimining struktura va funktsional birligi, nerv xujayrasi

86. Nerv markazlari – MASning turli qavatlarida joylashgan, ma'lum refleksni yuzaga keltiradigan yoki ma'lum faoliyatni boshqaruvchi nerv xujayralarining to'plamlari.

87. Nefron - buyraklarda siydik hosil qiluvchi funktsional birlik.

88. Oq mushak tolalari – tarkibida miofibrilalar ko'p, mitoxondriy, mioglobin va yog'lar kam, ammo glikogen va glikolitik fermentlar ko'p.

89. Oligodendrotsitlar –markaziy asab tizimining miyelin hosil qiluvchi xujayralari

90. Organ- bu tananing bir qismi bo'lib, evolyutsiya va individual taraqqiyot natijasida odam organizmida ma'lum o'ringa ega, o'zining shakli bilan farqlanadi, bir nechta to'qimalar ishtirokida ma'lum konstruksiyaga ega boshqa organlar bilan o'zaro aloqa qilib, ma'lum qat'iy funksiyani bajaradi.

91. Organizm – bir yoki ko'p xujayrali tirik tuzilma

92. Organizm tizimi- umumiy faoliyatni bajarish uchun, organizmga muhim ahamiyatga ega bo'lgan organlar majmui. Butun organizmni tirikligi uchun muxim ahamiyatga ega. Masalan hazm qilish tizimi.

93. Organizmning ichki muhiti - yuqori differentsirovkalangan organizmda xujayra elementlarini yuvib turadigan suyuqliklar majmui, ular bevosita organ va to'qimalarni oziqlanishida va modda almashinuvida ishtirok etadi.

93. Plazma-qonning suyuq qismi

94. Plazmatik membrana - xar bir xujayrani o'rab oladigan, tashqi xujayra suyuqligidan ajratadigan oqsil va lipidlardan tashkil topgan qavat.

95. Plastiklik - nerv markazlarining funktsional xossalarini o'zgartirish qobiliyati

96. Puls bosimi - sistolik va diastolik arterial bosimlar farqi

97. Purkinje tolalari - yurak qorinchalarida Giss tutamlari shoxlanishi natijasida hosil bo'lgan tolalar, bular harakat potentsialini butun miokardga tez o'tkazadi.

98. Radiatsiya- elektromagnit to'lqinlar shaklida issiq tana yuzasidan issiqlik energiyasining nurlanishi.

99. Ranvye bo'g'imlari - miyelinli nerv tolalarining miyelinsiz

100. Rezus-faktor - eritrositlarda saqlanuvchi antigen (oqsil)

101. Reobaza - impuls qo'zg'alishlariga olib keladigan tokning eng kam kuchi.

102. Repolyarizatsiyasi fazasi - K^+ uchun hujayra membranasining o'tkazuvchanligining yuqoriligi (kaliy kanallarining aktivatsion darvozalari ochiq) K^+ kontsentratsion gradiyentga muvofiq xujayralardan tez chiqishining davom etishi.

103. Refleks - asab sistemasi ishtirokida amalga oshadigan tirik organizmning ta'siroatga stereotip reaksiyasi.

104. Sekretsia- siydikka filtrlangan qator qo'shimcha moddalarni qo'shilishi

105. Sinaps (grech. Synapsis-birikish)- nerv tolasidan va uning tomonidan innervatsiyalanuvchi hujayra-muskul, nerv yoki bez

hujayralariga qo'zg'alishning o'tishini ta'minlovchi mustaqil tuzilma-aloqaga aytiladi.

106. Sistola-qisqarish

107. Sistolik arterial bosim - yurak qisqarib, arteriyaga qon chiqarish vaqtida arteriyalardagi bosimni ko'rsatadi, u yurakni qisqarish kuchiga bog'liq

108. Surfactant – bu yuza aktiv modda, alveolalarni ichki yuzasini qoplaydi, suvning yuza tarangligini ancha kamaytiradi.

109. Sfigmogramma - arteriya devorining puls tebranishlarini egri chizig'ini yozib olish.

110. Tashqi tormozlanish- yorug'likni va boshqa kuchli ta'sirotni bir vaqtda berilishi so'lak ajralishini tormozlanishiga olib keladi. Mexanizmi: qo'shimcha tashqi ta'sirlovchi bosh miya po'stlog'ida yangi qo'zg'alish o'chog'ini paydo qiladi. U dominantlik xossasiga ega.

111. Ta'sirchanlik – har xil faktorlarni ta'siriga struktura va funksiyalarning o'zgarishi bilan javob qaytarish

112. Temperament — Faoliyatni mazmunliy aspektlari bilan emas, dinamik aspektlari bilan bog'liq bo'lgan shaxsning individual psixofiziologik majmui

113. Termoregulyatsiya - tananing normal haroratini ta'minlovchi issiqlik hosil qilish va ajratish fiziologik jarayonlarning majmui

114. Termoretseptor – issiqqa va sovuqqa sezgir sensor retseptor

115. Tetanik qisqarish – mushakning uzoq vaqt qo'shilib ritmik qisqarishi

116. Tinchlik potentsiali - tinchlik holatida hujayraning tashqi yuzasi bilan protoplazmasi o'rtasidagi potentsiallar ayirmasi tinchlik potentsiali, yoki membrana potentsiali deyiladi. Uning miqdori odatda - 30-90mv ga teng bo'ladi.

117. Uyqu – tabiiy fiziologik jarayon bo'lib, miya faoliyati minimal darajada, tashqi ta'sirotda reaksiyani pasayish holati.

118. Umumiy pauza –bir vaqtda bo‘lmachalar va qorinchalar diastolasi bilan mos keladigan yurak siklining qismi

118. Fagotsitoz- butun organizm yoki uning alohida qismlari uchun begona bo‘lgan moddalarni xujayrada xazm qilib yutilishi

119. Fizikaviy termoregulyatsiya- tashqi muxitga konvektsiya(issiqlik o‘tkazish,) radiatsiya (nurlanish) va suvning bug‘lanishi yordamida amalga oshadigan issiqlik chiqarish jarayoni

120. Fiziologiya–organizm funksiyalarini o‘rganadigan fan.

121.Xazm qilish- fermentlar ta'sirida xazm kilish tizimida ozika moddalarni parchalanishi va so‘rilishi. Xazm qilish traktida murakkab jarayonlar natijasida ovqatni xazm qilinishi va o‘zlashtirilishi.

122.Xotira - markaziy nerv tizimining asosiy xossalaridan biri, voqelikning esda olib qolishini, esda saqlashini va esga tushirilishidir

123. Xronaksiya – qo‘zg‘alishni yuzaga keltirish uchun ikki reobazaga teng kuch bilan ta'sir etganda ketadigan minimal vaqt.

124.Xronotrop ta'sir- yurakning qisqarish chastotasini oshishi yoki kamayishi.

125. Xujayra ichida xazm qilish – xujayra ichiga endotsitoz yuli bilan kirgan mayda ozika bulakchalarini gidrolizi

126. Xususiy xazm qilish- mikroorganizmlarning o‘zida sintezlangan fermentlari yordamida amalga oshadi. Ularning bezlarida epitelial xajayralarda , so‘lak, me‘da, me‘da osti bezi, ingichka ichak epiteliysining fermentlari yordamida.

127. Chiziqli qon oqimi (Vchiz) – bu vaqt birligi ichida qon zarrachalarini xarakat qilish tezligi.

128. Shartli refleks-aloxida shaxsga xos bo‘lgan xayot davomida ortirilgan refleks.

129. Shartsiz reflekslar – tashqi muxitning ma'lum ta'sirlovchilarga asab sistemasi ishtirokida xosil bo‘lishi uchun maxsus sharoitlarni talab qilmaydigan organizmning tug‘ma doimiy reaksiyalari.

130. Elektrik gradiyent –ikki nukta orasidagi potentsiallar ayirmasi

131. Elektrokardiogramma –yurak biopotentsiallarini qayd qilish usuli yordamida yozib olingan chizik.

132. Endokrin bezlar – gormon konga ishlab chikaradigan ichki sekretiya bezlari

133. Energetik balans – organizmda xosil bo'lgan va sarflangan energiya orasidagi balans.

134. Eritrosit – O₂ va SO₂ tashuvchi qizil qon tanachalari

Adabiyotlar

1. Agadjanyan N.A., Smirnov.V.M. «Нормальная физиология» darslik. 2009 y, 520 b.

2. O.T. Alaviya, Sh.Q. Qodirov, A.N. Qodirov, Sh.H. Hamraqulov, E.H. Halilov «Normal fiziologiya». 2006 y.

3. Fiziologiya: O'quv qo'llanma V.N.Vasilev, L.V.Kapilevich– Tomsk: Tomsk 2010. – 186 b.

4. «Odam fiziologiyasi». Akad. E. B. Babskiy tahriri ostida. V. Rahimov va T. G'ulomov tarj. 1972 y.

5. Sologub E. B. Solodkov A. S. «Inson fiziologiyasi.» Umumiy. Sport. Yosh: darslik, 2018 yil 7-nashr

6. Kapilevich L. V. «Inson fiziologiyasi.» Sport. - M., 2016 yil.

XUSHVAKOV N.YU.

FIZIOLOGIYA

O'QUV QO'LLANMA

*Muharrir: N. Rustamova
Badiiy muharrir: K. Boyxo'jayev
Kompyuterda sahifalovchi: B. Muxtorov*

Nashr. lits. AA № 628159.
Bosishga ruxsat etildi: 17.04.2025 yil.
Bichimi 60x84 1/16. Ofset qog'ozi.
"Georgia" garniturası.
Shartli b/t 16.9 Nashr hisob t 17.5
Adadi 100 dona. 4-buyurtma.

«O'ZKITOBSAVDONASHRIYOTI» nashriyotida tayyorlandi.
Toshkent shahri, Shayxontoxur tumani, Jangox MFY, Jangox mavzesi, 37-uy..

«O'ZKITOBSAVDONASHRIYOTI» bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Shayxontoxur tumani. Jangox MFY, Jangox mavzesi, 37-uy.

អាការៈក្នុងខ្លួនមនុស្ស



ISBN 978-9910-690-51-8



9 789910 690518