

O`ZBEKISTON RESpUBLIKASI
OLIY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
Andijon davlat universiteti

JISMONIY MADANIYAT FAKULTETI

HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI

KAFEDRASI

Bolalar anatomiyasi va fiziologiyasi asoslari

(FANIDAN MA`RUZA MATNLARI)



ANDIJON – 2017 y

Andijon Davlat universitetining «Jismoniy madaniyat» fakulteti Ilmiy kengashining 2017 yil «28» avgust 1-son majlisida muhokama etildi va ma’qullandi

Ta’lim yo`nalishi o`quv dasturi va o`quv rejasiga asosan ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

G. Do’smatova – Hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasi, katta o`qituvchisi

B.Akbarova- – Hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasi, o`qituvchisi

Taqrizchi:

L.M.Saidboeva. – – Hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasi kafedrasi professori
biologiya fanlari doktori

Ma'ruza: Bolalar anatomiyasi, fiziologiyasi va gigienasi faninig ahamiyati va vazifalari, qisqacha rivojlanish tarixi. O'sish va rivojlanish

Reja

- 1. Fanning predmeti va rivojlanish tarixi**
- 2. O'sish va rivojlanish haqida tushuncha**
- 3. O'sish va rivojlanish geteroxroniyasi**
- 4. Akseleratsiya**
- 5. Odam umrning davrlarga bo'linishi**
- 6. Irsiyat va o'zgaruvchanlik. Mikroanomaliyalar va irsiy kasalliklar.**
- 7. Urug'lanish. Embrion va fetal davri**

1. Fanning predmeti va rivojlanish tarixi

Bolalar va o'smirlar fiziologiyasi so'zi yunoncha "physis" tabiat, "logos" ta'limot so'zlaridan iborat bo'lib, u hayot jarayonida hujayra, to'qima, a'zo, tizim va butun organizmda bo'lib o'tadigan funksiyalar va jarayonlarni o'rganuvchi fandir.

Ilmiy taraqqiyot va fanlarning doimiy differentsiatsiyasi natijasida hozirgi kunda fiziologiya fani murakkab kompleksni tashkil qilib, u umumiy fiziologiya, evolyutsion fiziologiya, me'yoriy va patologik fiziologiya, mehnat fiziologiyasi, bolalar va o'smirlar fiziologiyasi va boshqa bo'limlarni o'z ichiga oladi.

Fiziologiya fani – a'zolar, tizimlar va butun organizmning funksiyalarini hamda shu funksiyalarning rivojlanish qonuniyatlarini, boshqarilishini o'rganadi.

Bolalar va o'smirlar fiziologiyasi – odam fiziologiyasining bir tarmog'i bo'lib, o'sib borayotgan organizmda tug'ilishdan boshlab balog'atga yetguncha bo'ladigan hayotiy funksiyalarni o'rganadi. Bu fan organizm, uning a'zo va tizimlarini individual rivojlanish qonuniyatlarini ontogenezning turli davrlariga taqqoslab o'rganadi.

"Ontogenez" so'zi yunoncha "onto" individ va "genesis" rivojlanish so'zlaridan olingan bo'lib, organizmning urug'lanishidan to hayotining oxirgi kunlarigacha bo'lgan davrni, umumiy qilib aytganda, organizmning individual rivojlanishini bildiradi. Ontogenez davomida tuxum hujayra urug'lanadi, bo'linib ko'payadi, to'qimalar hosil bo'ladi, to'qimalardan a'zolar va a'zolaridan tizimlar hosil bo'ladi, tizimlar birlashib, organizm shakllanadi va vaqti kelib tug'ilish jarayoni ro'y beradi, organizm voyaga yetadi, ko'payadi, qariydi va oxiri o'lim yuz beradi.

2. O'sishi va rivojlanish haqida tushuncha

Individual rivojlanish qonuniyatlariga doimiy o'sish va rivojlanish, o'sish va rivojlanish geteroxroniyasi hamda rivojlanish akseleratsiyasi va retardatsiya holatlari kiradi.

O'sish va rivojlanish.. O'sish va rivojlanish jarayonlari organizmning umumbiologik xossasi bo'lib, u tuxum hujayrasining urug'lanishidan boshlanadi va har bir organizm hayotining oxirigacha saqlanib qolinadi.

O'sish deb, organizmdagi miqdor o'zgarishlariga aytiladi, ya'ni hujayralar sonining ko'payishi, a'zolar massasining ortishi va h.k. Rivojlanish esa sifat ko'rsatkich bo'lib, asosan funksiyalarning o'zgarishi bilan ifodalanadi. Rivojlanish uch xil, ya'ni jismoniy, aqliy va jinsiy bo'ladi.

Rivojlanish jarayonida organizmda ham miqdor, ham sifat o'zgarishlari bo'lib o'tadi. Bunday o'zgarishlar tufayli organizm o'sgan sari murakkablashib boradi. Rivojlanish jarayoni o'z ichiga uchta asosiy omilni oladi, bo'lar o'sish, a'zo va to'qimalarning differentsiallashtirishi

hamda to'qima, a'zo, organizm shakllarining hosil bo'lishi. Bu omillar birbiriga uzviy bog'langan bo'lib, ular birbiridan ajralgan holda shakllana olmaydi. Rivojlanishning asosiy fiziologik xususiyatlaridan biri o'sish jarayonidir. O'sish, asosan, yosh organizmga xos xususiyat bo'lib, unda hujayralar son va sifat jihatdan o'zgarib boradi. Ba'zi a'zolarida hujayralar soni ko'paysa (masalansuyak, o'pka to'qimalari), ba'zilarida esa hujayralar soni o'zgarmasdan, ularning hajmi kattalashib boradi (masalanmuskul, nerv to'qimalarida).

3. O'sish va rivojlanish geteroxroniyasi

Yosh organizm o'sib va rivojlanib boradi. Endi tug'ilgan chaqaloq vazni o'rta hisobda 3,5 kg ni tashkil etadi. Bir yoshga borib uning vazni 10 kg atrofida bo'ladi, ya'ni vazn taxminan 3 barobar ko'payadi. Bir yoshgacha bolalar tez o'sadi, ikkinchi yili o'sish sur'ati kamayadi, ammo unda sifat o'zgarishlari paydo bo'la boshlaydi – u yurishga harakat qiladi, so'z boyligini o'ttirib boradi. Ko'rinib turibdiki, o'sish va rivojlanish bir tekisda bormaydi.

Homila tug'ilishi arafasida yurakqon tomirlari, ovqat hazm qilish, ayirish, nafas olish tizimlarining tuzilishi va funksional jihatdan shakllanishi yetilgan bo'ladi. Qolgan tizimlar (termoregulyatsiya, jinsiy tizim va boshqalar) esa tug'ilgandan so'ng ketmaket yetilib boradi. Bolalarda 4 yoshdan 7 yoshgacha o'sish jarayoni kuchayib, rivojlanish jarayoni susayadi. 6-7 yoshda ba'zi bolalarda o'sish sezilarli darajada kuchayadi va bu bolalarni tengdoshlaridan bo'yi baland bo'ladi. Bunday holatga, ya'ni a'zolar tizimining bir xil me'yorda rivojlanmasligiga o'sish va rivojlanishning **geteroxroniyasi** deyiladi. Ontogenez davomida organizmdagi a'zo va tizimlar astasekin shakllanadi va ularning to'liq shakllanishi hayotning har xil davrlariga to'g'ri keladi. Bunday geteroxronik holidagi shakllanish organizmni turli sharoitlarga moslanishiga yordam beradi.

4. Akseleratsiya.

Tashqi muhit sharoiti, irsiy dasturlar va boshqa omillar ta'siri ostida o'sish va rivojlanish jarayonlarining tezlashishi akseleratsiya deyilib (lot. asseleratio tezlashuv), bu atamani ilk bor nemis shifokori R. Kox 1935 yilda biologiya va tibbiyot faniga kiritdi. Akseleratsiya faqat jismoniy o'sishga gina emas, balki aqliy rivojlanishga ham taalluqlidir. Odatda guruh va davr akseleratsiyalari farqlanadi. Ma'lum bir yoshdagi ayrim bolalarning jismonan va aqlan tengdoshlariga nisbatan ustun bo'lishi – guruh akseleratsiyasiga misoldir. Hozirgi zamon bolalari va o'smirlarida oldingi avlodlarga nisbatan o'sish va rivojlanish jarayonlarining tezlashuvi, balog'atga yetish davrining vaqtidan oldin boshlanishi, sensor va somatik tizimlarning tezroq rivojlanishini davr akseleratsiyasiga misol qilib olish mumkin. Keyingi 30-50 yil davomida chaqaloqlarning tana massasi 500 g, tana uzunligi esa 2,0-2,5 sm oshib ketdi. 15 yoshli o'smirlarda tana uzunligi 6-10 santimetr, tana massasi esa 3–10 kg ga ko'payganligi qayd qilingan. Yurak-qon tomirlari, nafas olish va harakat tizimlarining akseleratsiyasi sportning "yosharishiga", ya'ni sport bilan shug'ullanuvchilar orasida yoshlarning ko'payishiga olib keldi.

Jismoniy ko'rsatkichlarning akseleratsiyasi ruhiy rivojlanishning tezlashuviga olib keladi. Ruhiy akseleratsiyaga hozirgi davrda ommaviy axborot vositalari: radio, televidenie, kompyuter va internet tarmoqlarining keng tarqalishi, axborotlar hajmining ko'payishi tufayli ham sodir bo'lishi mumkin.

Huddi shuningdek, jinsiy yetilishda ham akseleratsiya kuzatilmoqda. Masalan, 1900 yillarga nisbatan hozir o'g'il va qiz bolalarning jinsiy yetilishi o'rtacha 23 yilga tezlashgan. Chexoslovakiyada 1914 yilda qizlarda hayz ko'rish boshlanishi 14 yoshga to'g'ri kelgan bo'lsa, XX asrning oxirlariga kelib 12 yoshga to'g'ri kelgan. Tabiiy va ijtimoiy muhitning o'zgarishi bolalar akseleratsiyasiga katta ta'sir qiladi.

Akseleratsiya ko'pincha ijtimoiy, tabiiy sharoit o'zgarishi bilan yuz beradi. Masalan, **alimantar omil**, ya'ni ovqatlanishning yaxshilanishi, uning oldingi asrlarga nisbatan miqdor va quvvat jihatidan yuqori darajada hamda rangbarang bo'lishi o'sish va rivojlanishni tezlashtirgan

omillardan biridir. Yana **geterozis** – aholining keng migratsiyasi natijasida turli millat, irq, qontinent, davlatlar bolalar anatomiyasi valari o'rtasida nikohlarning ko'payishi bois tug'ilgan bolalarning jismoniy rivojida nisbatan ustunlik kuzatiladi. **Urbanizatsiya tufayli ham, ya'ni** shahar aholisining ko'payishi va ushbu sharoitda axborot almashinuvi tezlashganligi bois bolalarning jismoniy va, ayniqsa, aqliy rivoji tezlashadi. Keyingi yillarda **ijtimoiy va ijtimoiygigienik sharoitning yaxshilanishi** kasalliklarning kamayishiga, sog'lom hayot tarzini tashkil qilishga imqoniyat yaratib, o'z o'rnida akseleratsiyaga olib kelishi mumkin. Ba'zi bir adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarga qaraganda **kosmik nurlarning** ta'sirida tegishli mutatsiyalar paydo bo'lib, ular ham akseleratsiyaga sabab bo'lishi mumkin.

Akseleratsiyaning o'ziga yarasha negativ taraflari ham mavjud. Masalan, oxirgi 50 yil ichida yangi tug'ilgan chaqaloqlar vaznining 11,5 kg ga ko'payishi o'z navbatida bolalarda semirishga moyillikni kuchaytirmoqda. Semizlik esa ko'pchilik kasalliklarga, ko'pincha yurakqon tomirlar kasalliklari gipertoniya, ateroskleroz, yurakning ishemik kasalligi va boshqalarga olib kelishi mumkin.

5. Odam umrining davrlarga bo'linishi

Ontogenez ikkita rivojlanish bosqichiga prenatal va postnatal davrlarga bo'linadi. Prenatal davr deb, organizmni ona qornidagi rivojlanish davriga aytiladi. Ya'ni bu davrda tuxum hujayra otalanadi va undan homila shakllanadi va chaqaloqning tug'ilishi bilan tugaydi. Postnatal davr esa tug'ilgandan to o'lgunga qadar vaqtni o'z ichiga oladi.

Hozirgi paytda amaliy pedagogika va gigienada bolaning yosh davrlari quyidagicha belgilanadi:

1. bog'cha yoshgacha bo'lgan bolalar	3 yoshgacha;
2. maktab yoshgacha bo'lgan bolalar	– 3 dan 7 yoshgacha;
3. maktab yoshidagi bolalar	7 yoshdan 18 yoshcha:
a) kichik maktab yoshidagi bolalar	– 7 yoshdan 11 yoshgacha;
b) o'rta maktab yoshidagi bolalar	– 11 yoshdan 14 yoshgacha;
v) katta maktab yoshidagi bolalar	– 15 yoshdan 18 yoshgacha.

A'zo va tizimlarning tuzilish va funksional shakllanishini e'tiborga olgan holda postnatal ontogenez quyidagi davrlarga bo'linadi:

1. chaqaloqlik davri	1 kundan 40 kungcha
2. go'daklik davri	– 40 kundan 1 yoshgacha;
3. dastlabki bolalik davri	1 yoshdan 3 yoshgacha;
4. birlamchi bolalik davri	4 yoshdan 7 yoshgacha;
5. ikkilamchi bolalik davri:	

	o'g'il bolalarda	8 yoshdan 12 yoshgacha
	qiz bolalarda	8 yoshdan 11 yoshgacha;
6. o'smirlik davri:		
	o'g'il bolalarda	13 yoshdan 16 yoshgacha
	qiz bolalarda	12 yoshdan 15 yoshgacha;
7. navqironlik davri		
	o'g'il bolalarda	17 yoshdan 21 yoshgacha;
	qiz bolalarda	16 yoshdan 20 yoshgacha;
8. I yetuklik davri:		
	Erkaklarda	22 yoshdan 35 yoshgacha;
	ayollarda	21 yoshdan 35 yoshgacha
9. II yetuklik davri:		
	Erkaklarda	36 yoshdan 60 yoshgacha;
	ayollarda	36 yoshdan 55 yoshgacha;
10. keksalik davri:		
	Erkaklarda	61 yoshdan 74 yoshgacha,
	ayollarda	56 yoshdan 74 yoshgacha;
11. Qariyalik davri		75 yoshdan 90 yoshgacha;
12. O'ta qariyalik davri		90 va undan yuqori yosh.

Ontogenezni davrlarga bo'lishda tibbiy xodimlar, biologlar, morfologlar, biokimyogarlar, geograflar va boshqa ko'pgina mutaxassislar qatnashib, bunda tana uzunligining, qo'l va oyoqlarning uzunligi, tana og'irligi, skeletning suyaklanishi, tishlarning chiqishi, ichki sekretiya bezlarining shakllanishi, jinsiy rivojlanishi, muskullar kuchi va boshqa antropometrik ko'rsatkichlar hisobga olinadi.

6. Irsiyat va o'zgaruvchanlik. Mikroanomaliyalar va irsiy kasalliklar.

Tirik organizmda turli belgi va xususiyatlarni o'zgarishiga o'zgaruvchanlik deb ataladi.

Irsiy belgilarning yig'indisi genotip deb nomlanadi, Irsiy va individual hayot davomida ortirilgan belgilarning yig'indisi esa – fenotip deb ataladi.

Irsiy material hujayra yadrolardagi xromosomalarda DNK tarkibidagi genlarda dasturlashgandir. Gen va xromosomalalar, ya'ni irsiy belgilarni tashuvchilar o'zgargannda, tashqi va ichki belgilar ham o'zgaradi. Bunday o'zgarishlar mutatsiyalar deb nomlanadi. Agar genda ilk bor yuzaga kelgan mutatsiya retsessiv bo'lsa, unda ushbu mutatsiyaning belgilari odamning tashqi qo'rinishida (fenotipda) yuzaga kelmaydi, ammo genotipda (gen va xromosomalarda) saqlanib qoladi va keyingi avlodlarga o'tib ketadi. Agar ilk bor yuzaga kelgan mutatsiya dominant bo'lsa, ushbu albatta avlodiga yuzaga keladi.

Genetik material bilan bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchanlik modifikatsion o'zgaruvchanlik deb nomlanadi. Modifikatsion o'zgaruvchanlik kuprov atrof muxit sharoitning o'zgarishiga bog'liq. Genetik material bilan bog'liq bo'lgan o'zgaruvchanlik kombinativ, rekombinativ, mutatsion uzgaruvchanlikdarga ajratiladi.

Kombinativ o'zgaruvchanlikda ota onada jinsiy xujayralardagi gen va xromosomalarning har xil variantlarda taqsimlanishidir. Bu uzgaruvchanlik Mendel qonunlarda birinchi, ikkinchi avlodlarda retsessiv va dominant genlarga bog'liq ravishda belgilarning taqsimlanishida yaqqol namoyon bo'ladi.

Rekombinativ uzgaruvchanlik gomologik xromosomalarning meyoz bo'linish vaqtida sodir bo'luvchi krossingover (xromosomalarning birikib tarkibiy qismlarning almashtirishlari) tufayli ro'y beradi.

Mutatsion o'zgaruvchanlik irsiyatning moddiy asosi bo'lgan, gen va xromosomalarning o'zgarishlari natijasida kelib chiqadi.

Mutatsiya foydali, neytral va irsiy kasalliklarga olib keluvchi bo'lishi mumkin.

Neytral mutatsiyalar organizmning faoliyatiga ta'sir qilmaydi, ular bilinmay xam turish mumkin. Foydali va salbiy mutatsiyalar bolaning o'sish va rivojlanishiga muvofiq ravishda ijobiy yoki salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Mutatsiyalar natijasida kelgan salbiy o'zgarishlar anomaliyalar deb nomlanadi. Anomaliyalar ikki guruhga mikro va makroanomaliyalar ajratiladi. Mikroanomaliyalari irsiy kasalliklari deb ham nomlanadi.

Mikroanomaliya bu a'zolarining me'yoriy holati chegarasidan bir qancha chiqib lekin uning funksiyalarini uzgarmaydigan, sog'ligi uchun ahamiyatsiz bo'lgan morfologik o'zgarishdir.

Mikroanomaliyalar turli a'zolarida uchraydi.

Bosh suyagi va yuz mikroanomaliyalariga do'ng peshana, yassi yoki qabariq ensa, keng yoki uzunchoq kalla suyagi, burunning yassi yoki qirraligi, burun devorining qiyshiq bo'lishi, peshonada sochning uchburchak shaklida o'sib, pastga tushishi va boshqalar kiradi.

Og'izdagi mikroanomaliyalari tanglayning baland bo'lishi, chuchuk til, tilning kalttaligi, og'izning kattaligi yoki, aksincha, kichikligi, labning pastki qismida chuqurcha bo'lishi, yuqori yoki pastki jag'larning kattakichik bo'lishida ifodalanadi.

Ko'zdagi mikroanomaliyalari ularning turli kattalikda bo'lishi, qovoqlarda vertikal ichki ajin (uchinchi qovoq), ko'zning ichki burchagini katta bo'lishi, ko'z tashqi burchagini yuqori yoki past bo'lishi, ko'zning xar xil rangda bo'lishi, shapalakqovoq, ko'zning chuqur o'rnashishi yoki bo'rtib chiqishi, qovoq chetlarining o'sishida namoyon bo'ladi.

Quloqdagi bu tipdagi siljishlar ularning o'rnashishi, shaklining o'lchamlarini o'zgarishida ko'rinadi. Masalan, quloqlarning katta yoki kichik bo'lishi, past o'rnashuvi, orqaga buralishi, quloq surpasining chashasimonligi, shalpanquloqlik va boshq.

Qo'l mikroanomaliyalarining belgilari: ularning qisqazun, barmoqlar«o'rgimchaksimon» yoki qiyshiq bo'lishi, qiyin harakatlanadigan, qisqa bo'lishi, ikki barmoqning qo'shib o'sishi, birinchi barmoqning keng bo'lishi, tirnoq atrofining qalinligi, tirnoqlar, kaftning ko'ndalang qatlamlarning rivojlanishidi.

Oyoqlar mikroanomaliyalari: birinchi barmoqning kengligi, birinchi va beshinchi barmoqlarning qisqaligi, qabariq tovon, birinchi va ikkinchi barmoqlar orasidagi masofaning katta bo'lishida ifodalanadi.

Teri va ko'krak qafasidagi mikroanomaliyalari teridagi jigarrang dog'lar, rangsizlangan, oqish dog'lar, tana yuzasida sochning haddan ziyod o'sishi yoki o'smay qolishi, ensa sochlarining past o'sishi, peshanadagi sochlar, bo'yinning qisqaligi, kindik tugmasining kengaygan holda bo'lishida ifodalanadi.

Agar oilada tug'ma yetishmovchiligi bilan bolalarni tug'ilishi sodir bo'lgan bo'lsa, ushbu masala yuzasidan vrachga borishda uning barcha tibbiy xulosalarni olib borish lozim. Agar ajdodlarda ham bola tushirish, chala tug'ilish va turli anomaliyalari bilan bolaning tug'ilish hollari bo'lgan bo'lsa, bu haqda vrachga albatta ma'luot berish kerak. Bu genetik vrachning aniq tashxis qo'yishiga yordam beradi.

Irsiy kasalliklarga jinsiy xujayralar (gametlar) orqali avloddan avlodga o'tadigan kasalliklar kiradi. Irsiy kasalliklarning umumiy soni juda katta bo'lib, bugungi kunda ularning 6000 dan ko'pi aniqlangan va ularning taxminan 1000 ga yaqini bolag'a tug'ilguncha bo'lgan davrda yuzaga chiqadi.

Irsiy kasalliklarga sabab gen yoki xromosomalarda sodir bo'ladigan o'zgarish (mutatsiya)lar bo'ladi. Irsiy kasalliklar odam tug'ilishi bilanoq yoki butun hayoti davomida ayon bo'lishi mumkin. Masalan, agar odamga irsiy allopetsiya (kallik) shakllaridan biri bo'lgan gen otaonasining biridan meros sifatida o'tsa, uning ta'siri hayotining ikkinchi o'n yilligi oxirlarida namoyon bo'lishi mumkin. Bundan tashqari shunday irsiy kasalliklar borki, ular faqat odamning 40 dan 70 yoshgacha namoyon bo'lishi mumkin.

Irsiy kasalliklarni tug'ma kasalliklardan ajratish zarur.

Tug'ma kasalliklar bu tug'ilishi bilan namoyon bo'ladigan kasallik. Mazkur kasallik kelib chiqishi buyicha irsiy va orttirilgan bo'lishi mumkin. Shuningdek ular aynan bir xilda namoyon bo'lishi mumkin. Masalan, chaqaloqlar tug'ilish paytida kaftining sinishi tug'ruqni travma bilan kechishi oqibatida yoki bir qator irsiy moddalar almashinuvi bilan bog'liq kasalliklar bo'lishi, xususan, tug'ma suyaklar siniqligiga sabab bo'luvchi kollagen oqsilining sintezlanishiga javobgar bo'lgan genlarning mutatsiyasi oqibatida bo'lishi mumkin.

Oila a'zolarining birida o'xshash kasallik yuzaga kelishi uchun yaqin qarindoshlariga xos bir xil genlar kombinatsiyasiga ega bo'lishi lozim. Qarindoshlarda turli darajada o'xshash umumiy genlarning ulushi qanchaligini tasavvur qilish juda katta ahamiyatga ega.

Xromosoma kasalliklari. Xujayralarning bo'linish jarayonida aloxida xromosoma juftlari bo'linmasligi mumkin. Bunday holatlarda yangi hosil bo'lgan xujayralarda boshqalaridan ko'ra ko'proq miqdorda xromosomalar bo'ladi. Xromosomalarga ilinib qolgan ko'p genlarning o'zni almashuvi oqibatida xromosoma ortiqcha bo'lib qolgan va yetishmay qolgan xujayralarda modda almashinuvi jiddiy buziladi.

Ayniqsa, gametaning shakllanishida jinsiy xujayralardagi xromosomalar ajralishi sodir bo'lmasa organizmda katta o'zgarishlar sodir bo'ladi. Shuningdek, urug'lanishdan so'ng organizmning har bir jinsiy xujayrasi patologik kariotip deb ataladigan tashqi ko'rinishidan ma'lum bir kasallikni namoyon qiluvchi noto'g'ri xromosomalar to'plamiga ega bo'ladi.

Xromosomalar to'plamining buzilishi bilan aloqador kasalliklarni xromosomal irsiy kasliklar deyiladi. Nafaqat xromosomalarning ortiqcha yoki yetishmasligi, balki xromosomaning bir yerdan boshqa joyga ko'chishi (translokatsiya), qismi yoki parchasini yo'qotishi (deletsiya), qo'shimcha maydonga joylashishi (insersiya), ko'payib ikkita bo'lishi (duplikatsiya) va xromosomalarning tarkibiy kayta shakllanishi xromosoma kasalliklarini yuzaga kelishiga olib keladi.

Xromosoma kasalliklari yangi tug'ilgan chaqaloqlarning 180 tasidan birida uchraydi. Xromosoma disbalansi mavjud urug'larning asosiy qismi (60 foizdan ortig'i) embrionlik davridayoq nobud bo'ladi. Ko'pincha ayollar ushbu xomilani sezmay qoladi va xayz davrini kechiqayapti deb baxolaydi. Ko'p holatlarda xromosoma qayta tarkiblangan bolalar turli xil mikroanomaliya, aqliy orqada qolish va boshqa ko'pgina og'ir tug'ma nuqsonlarga duchor bo'ladi.

Xromosoma kasalliklarni vujudga kelish sabablari turli xildir. Bu kimyoviy zararli moddalarning ta'siri, surunkali va og'ir kasallik natijasidagi intoksikatsiya, otaonaning bolalar anatomiyasi vai bilan bog'liq bo'lgan jinsiy xujayralarning qarishi, nurlanish ta'siri natijasida bo'lishi mumkin.

Xromosomalar sonining o'zgarishi ortiqcha xromosomalar (trisomiya) paydo bo'lishiga yoki xromosoma birining yo'qotilishiga (monosomiya) sabab bo'lishi mumkin.

Barcha xromosom kasalliklarni **autosomlar** (jinsiy bo'lmagan xromosomlar) anomaliyasi va **jinsiy xromosomalar** anomaliyasi sababli vujudga kelgan kasalliklarga bo'lish mumkin.

Autosomalardagi buzilishlar. Jinsiy xromosomalardagidan autosomalardagi buzilishlar og'irroq kechadi. Ba'zi autosomalar (trisomiya) ko'pgina tug'ma nuqsonlar bilan bo'ladi va bunday bolalar tug'ilgach ko'p vaqt o'tmay vafot etadi. Madomiki, xromosoma kasalliklarida irsiy axborotlarni tashuvchi genlarning tarkibida ahamiyatli miqdoriy o'zgarishlar sodir bo'lar ekan, bolaning rivojlanishida juda ko'p va jiddiy nuqsonlar bo'ladi. Autosom anomaliyasining tashqi ko'rinishida qo'ldagi alomatlar bo'ladi: bola vaznining tug'ilganda juda kam bo'lishi; bosh suyagi shaklining o'zgarishi; boshning kichikligi; ko'pgina mikroanomaliyalari: ko'z kosalari orasidagi masofaning kattalashishi, ko'zning ichki burchagida qo'shimcha vertikal ajinlarning mavjudligi, quloq bo'shlig'ining past joylashuvi, qisqa bo'yin, egri oyoq va boshq.; tashqi genitaliyadagi o'zgarishlar (moyakning bo'lmasligi, o'g'il bolalarda jinsiy olat o'lchamining kichiklashuvi va h.k.); nutqiy rivojlanishning kechiqishi va ichki a'zolarining – yurak, buyrak, jigar, o'pka va b. nuqsonli bo'lishi.

Autosoma anomaliyalari bilan bog'liq eng ko'p uchraydigan kasallik Daun kasalligidir. Taxminan yangi tug'iladigan 600-800 bolaning birisi ushbu kasalligi bilan tug'iladi. Bunday bolalar uchun psixik rivojlanishdan orqada qolish xosdir.

Tug'ilgandan so'ng bir qator kasallik alomatlari darxol namoyon bo'ladi. Mushaklarning darxol bo'shashib qolishi natijasida bo'g'inlarning shiqildoq bo'lib qolishiga olib keladi. Yuzning o'ziga xos o'zgarishi – ko'zning ikki tomonga g'ilayligi sababli uning tashqi burchaklarini yuqoriga ko'tarilganligi. Bunday kasallarning yuzlari tekis va yonoqlari chiqib turgandek ko'rinadi. Og'zi yarim ochiq va tillari ko'rinib turadi. Qo'l barmoqlari kalta va ko'pincha jimjilog'i egri hamda kaftida ko'ndalang chiziqlar bo'ladi. Bola o'tirish, turish, yurish va gapirishni kech boshlaydi. Ta'lim berishda juda ko'p qiyinchiliklar bo'ladi. Masalan bola tugmasini qaday olmaydi, oyoq kiyimining ipini bog'lay olmaydi va qalam ushlay olmaydi. Daun kasalligiga uchragan bolalarda ko'pincha yurak, buyrak rivojlanish nuqsoni hamda allergik va shamollash kasalliklariga moyillik bo'ladi.

Aniqlandiki, Daun kasalligi bilan og'riydigan bolalarning xujayralarida xromosomalar soni 46ta emas, balki 47 ta bo'lishi va xromosomaning 21juftida ortiqcha xromosomaning bo'lishi. Bu esa gametning hosil bo'lish paytida ota onalarning birida 21 xromosoma juftligi oxirgi bo'linishda ayrilmaganligidan dalolat beradi. Nima bunga xalaqit berishi mumkin? Ma'lumki, bu xromosoma kasalligini vujudga kelishi onaning bolalar anatomiyasi vaiga bog'liq. Ayollarda kasal bolalarni tug'ish chastotasi 35 yoshdan keyin 10 marta va 40 yoshdan keyin 25 martaga oshadi. Ushbudan xulosa qilish mumkinki ayollar yoshlik davrida sog'lomroq bolalarni tug'adi.

Y polisemiya Sindromi (kariotip 47, XYY). Yangi tug'ilgan o'g'il chaqaloqlarda chastota – 1:1000. Sababi otasida jinsiy xujayralarning hosil bo'lishida Y xromosomalarining ayrilmasligidir. Bunday sindromli o'g'il bolalar baland bo'yli bo'ladi, ko'p hollarda hatti harakatida buzilishlar kuzatiladi. Ammo xuddi X trisomiyasida bo'lgani kabi ushbu kasallikning tashqi alomatlari kam bo'ladi va sitogenetik tekshiruv o'tkazilgan paytda namoyon bo'lishi mumkin.

ShereshevskiyTurner Sindromi (kariotip 45, X) yangi tug'ilgan qiz chaqaloqlarda 1:2000 chastota bilan uchraydi. Ushbu kasallikning rivojlanishiga urug'lanish paytidagi X xromosomaning yo'qotilishi sabab bo'ladi. Kasallarning yarmisi 45, X kariotipga ega, qolganlarda xromosomalar mozaitsizmining turli xil variantlari va tarkibiy qayta qurilishi ayon bo'ladi. ShereshevskiyTurner sindromi qiz chaqaloqlarda past bo'y, tana vaznining yengil bo'lishi, qisqa va semiz bo'yin ko'rinishida namoyon bo'ladi. Keyinchalik esa suyaklardagi buzilishlar, yurak nuqsoni, bo'yining o'smasligi va bo'ynida chiziqlar paydo bo'lishi kuzatiladi. Shuningdek ichki va tashqi jinsiy a'zolari rivojlanmay qoladi. Katta yoshda bunday ayollar bepustlikdan ozor chekadi.

Prenatal davri, ona qornidagi rivojlanish davri bo'lib, odamda 265–270 kun davom etadi. **Prenatal davrida odatda uch qismi o'z ichiga oladi:** urug'lanish, embrion davri, fetal yoki xomila davri.

7. Urug'lanish. Embrion va fetal davri

Organizmning individual o'sishi va rivojlanishi tuxum hujayrasining urug'lanishidan boshlanadi. Urug'lanish – bu jinsiy hujayralarning (spermatozoid va tuxum hujayrasi) qo'shilishidir.

Spermatozoidlar – jinsiy bezlarda juda ko'p miqdorda xosil bo'ladi. Spermatozoidlar harakatchan hujayralar bo'lib, odamda ularning o'lchami 50-70 mkm dan oshmaydi. Yetilgan spermatozoid boshchasi, buyini va dumdan iborat bo'ladi. Bir marotaba eyakulyatsiyada (erkaklarda spermatozoidlarning keskin ajralish jarayoni) 500 mln dan ortik spermatozoid otilish mumkin. Boshchasining asosiy qimsmlari hujayra yadrosi va xromosomalarining gaploid nabori. Spermatozoidning asosiy funksiyasi – irsiy informatsiyasini tuxum hujayraga kiritish. Spermatozoid hujayralarda xromosomalarining joylashuv zichligi juda ham yuqori, chunki yadro tarkibidagi oqsillari, gistonlarni emas, balki arginin va sistein aminokislotalarni tututadi. Boshchasining oldingi qismida kolpaksimon tuzilma **akrosoma** mavjud. **Akrosoma** Goldji

kompleksidan paydo bo'lgan va lizosomaga o'xshash tuzilmadir. Akrosomaning tarkibida tuxum hujayrasiga o'tish uchun fermentlar (kollagenaza, gialuronidaza, akrozin, nordon fosfataza va boshq.) mavjud. Spermatozoidning bosh sohasida maxsus manfiy zaryadli oqsillar bo'lib, bunday zaryad ularni tuxum hujayra tomonga yo'naltirishini osonlashtiradi.

Tuxum hujayraning boshqa hujayralardan farqi juda katta o'lchamidir. Odamda tuxum hujayraning o'lchami 150 mkm gacha yetadi. Spermatozoid hujayralar o'lchami esa 10-15 mkm dan oshmaydi.

Qiz bola tug'ilganda uning tuxumdonida 400-500gacha follikulalar mavjud bo'ladi. Odatda balog'atga yetgandan keyin, har oyida 1 tuxum xujayrasi yetiladi. Odam tuxum hujayrasi yaltiroq po'sti, donador qavati, bazal membranasi va biriktiruvchi qavati (teka)lar bilan o'ralgan. Ovulyatsiyadan (Graaf pufakchasi yorilib, undan tuxum hujayra chiqishi) keyin tuxum hujayrasida faqat yaltiroq va donador po'stlari qoladi. Biriktiruvchi tolali po'stlari bo'lmaydi.

Menotsiklning 14 kuni tuxumdoning Graaf follikulalarni yorilishi natijasida tuxum hujayra pufakchalardan chiqib (ovulyatsiya) tuxum naylari buyicha bachadon tomonga harakatlanadi. Xuddi shu paytda uning urug'lanish uchun imqoniyati paydo bo'ladi.

Follikulning o'sib, yetilib borishi bilan tavsiflanadigan follikul fazasi va sariq tana rivojlanib boradigan lyutein fazasi farqlanadi. Follikul fazasi 14-16 kun davom etadi. Follikulning rivojlanish jarayonida uning barcha tarkibiy qismlari (tuxum hujayra, follikul epiteliysi, biriktiruvchi to'qima pardasi) muhim o'zgarishlarga uchraydi. Tuxum hujayrasi kattalashib, sirtida strukturasiz parda hosil bo'ladi, sitoplazmasida esa murakkab o'zgarishlar bo'lib turadi. Tuxum hujayra ikki qayta bo'linganidan so'ng yetiladi, uning shu tariqa bo'linishi natijasida tuxum hujayradan xromosomalarning yarmi yo'qoladi. Yetilish jarayonida fallikular epiteliy o'sib, bir qavatli epiteliydan ko'p qavatli epiteliyga aylanib qoladi. Follikul tashqi tomondan biriktiruvchi to'qima pardasi bilan qoplangan bo'ladi. So'ngra hujayralar to'plamining markazida suyuqlik bilan to'lgan bo'shliqlar yuzaga keladi. Bo'lar keyinchalik birbiri bilan qo'shilib, ichida estrogen gormoni bo'lgan umumiy bo'shliqni hosil qiladi. Follikul kattalashadi va yetuk pufaksimon follikulga (Graaf pufakchasi) aylanadi. Uning qutbi tuxumdon yuzasidan hartumga o'xshab ko'tarilib chiqa boshlaydi. Yetilgan follikul yorilib, bo'shlig'idan yetilgan tuxum hujayraning chiqishini ovulyatsiya deb ataladi. Yetilgan tuxum hujayrasi follikul suyuqligi bilan birga qorin bo'shlig'iga, keyin esa bachadon nayiga tushadi. 28 kunlik siklda ovulyatsiya xayz siklining birinchi kundan boshlab xisoblanganda bu jarayon odatda 14-16 kuni bo'lib o'tadi.

Lyutein fazasida yorilgan follikul o'rnida sariq tana paydo bo'ladi. Ayolni bo'yida bo'lmasa, sariq tana bir qancha bosqichlardan o'tib, atrofiyalanib (yo'qolib) ketadi. Bunday sariq tanani menstrual sariq tana deb aytiladi. Oradan 23 hafta o'tgach u oq tanaga (chandiqla) aylanadi. Ayolni bo'yida bo'lsa, sariq tana xomiladorlikning 12-14 haftasigacha rivojlanadi va buni xomiladorlik sariq tanasi deb aytiladi. Sariq tana o'zining gormonal faoliyati bilan xomiladorlikning me'yorda o'tishini ta'minlaydi. Xomiladorlikning ma'lum bosqichiga kelib sariq tana faoliyatini platsenta o'z zimmasiga oladi.

Tuxum hujayra 20 soat davomida faol bo'ladi. Spermatozoidlarning hayotchanligi esa 2 kun davomida saqlanadi. Jinsiy hujayralarning qo'shilishi **urug'lanish**, urug'langan tuxum hujayrasi esa **zigota** deb ataladi. O'rug'lanish odatda tuxum yo'lida fallopiev naiylarda ro'y beradi. Agar ayollarda urug'lanish ro'y bersa va murtak bachadonda me'yoriy rivojlansa, hayz ko'rish tuxtaydi. O'rug'lanishdan keyin embrion rivojlanish davri boshlanadi.

8 haftagacha davom etib, bu davr davomida barcha asosiy a'zolar shakllanib, embrion shaklan odam organizmga o'xshay boshlaydi. Bu davrda urug'lanish, morula, blastula, gastrula va organogenez bosqichlari ajratiladi.

Bo‘linish. Otalangan tuxum hujayra dastlab ikki, undan so‘ng to‘rt, sakkiz, o‘n olti hujayraga bo‘linib, ko‘p hujayrali (tut mevasiga o‘xshash) shar morula) hosil bo‘ladi. Bunda hujayralarning soni ko‘payib, ularning o‘lchami proporsional kichrayganligi uchun, murtakning hajmi maydi. Bunday ko‘p hujayralarni tutuvchi tuzilma **morula** deb ataladi.

Tuxum hujayralar bo‘linish vaqtida (3—4 kun davom etadi) bachadon nayidan bachadon bo‘shlig‘iga qarab yo‘naladi. Tuxum hujayra bo‘linish vaqtida baravar bo‘linmaydi, shu sababli blastomerning bir pallasida tuxum sarig‘i ko‘proq tushgan yirikroq hujayralar to‘planib, o‘suvi yoki vegetativ qutbini, ikkinchi pallasida esa maydaroq hujayralar to‘planib, animal yoki rivojlantiruvchi (hayvon) qutbini vujudga keltiradi. So‘ngra blastomerlarning o‘zi ajratgan suyuqliqlarni o‘rtaga (markazga) to‘planishi natijasida chetga surila borib, bir qavatli pufak (blastula, blaste — yunoncha pusht)ni hosil qiladi.

Blastulani markazida hosil bo‘lgan bo‘shliq tananing birlamchi bo‘shligi — blastotsel, uning devori esa — blastoderma deb ataladi. Blastulani xosil bo‘lish jarayoni — blastulyatsiya bir hafta davomida ro‘y beradi. Odamda blastulada tashqi qatlami trofoblast, ichki qatlami embrioblast va suyaklik bilan to‘lgan bo‘shliq embriotsel yoki blastotsellar ajratiladi. Trofoblastdan (mayda tiniq hujayralardan) o‘simtalar paydo bo‘lib, xorion qavati rivojlanadi. Bu o‘simtalar murtakni bachadon devoriga kirishini osonlashtiradi.

Gastrulyatsiya. Blastula devorining bir qismidagi hujayralarning keyinchalik faol ko‘payishi natijasida shu qism astasekin blastomerlar bo‘shligiga qayriladi, bo‘shliq esa astasekin kichrayib yo‘qoladi. Shunday qilib, embrionning *bo‘sh* qavatli qovoq shaklli gastrula davri, gaster (yunoncha — qorin) boshlanadi. Tashqi qavati mayda hujayralardan tuzilgan trofoblast (trophicus — o‘shish) qavati bo‘lsa, ichki qavati katta hajmli hujayralardan (embrioblast — embrion tugunchasi) iborat bo‘ladi. Tashqi va ichki qavatlar oraliq bo‘shlig‘iga suyaklik yig‘ila boshlaydi.

Embrioblastning 3 qavati gipoblast (ichki), murtak epiblasti (tashqi) va amniotik ektoderma rivojlanadi.

Gastrula davrida embrionda yangi bo‘shliq — birlamchi ichak bo‘shlig‘i vujudga keladi va u tashqariga ochiladi, buning boshlangich qismi — og‘iz deyiladi. Shu paytda embrion biroz cho‘zilib, tuxum (silindr) shaklidagi gastrula hosil bo‘ladi. Gastrula tashqi qavati embrionning ektoderma (tashqari) qavati nomi bilan atalsa, ichki qavati esa, endoderma deb ataladi (rasm 1.1.4). Ektodermadan embrionning asab plastinkasi rivojlanadi. Asab plastinkasi embrion yuzasi o‘rtasidan uzunasiga ajralib turgan asab kurtagini hosil qiladi. Bu paytda ektoderma asab plastinkasining ikki chekkasidan uzun burma hosil kilib, ko‘tarila boradi va birbiriga ulanadi. Natijada asab plastinkasi ektodermaning ostida qoladi.

Taraqqiyotning keyingi davrlarida asab plastinkalarining chetlari birlashib asab naychasiga aylanadi, asab naychasining devori hisobidan orqa miya moddasi, naychaning kanali hisobidan esa orqa miyaning markaziy kanali vujudga keladi. Ektodermaning qolgan qismidan teri epiteliysi paydo bo‘ladi.

Bu davrda embrionning ichki qavati birlamchi ichak bo‘shlig‘ining devorini hosil qiladi va u bir qancha qismdan iborat bo‘ladi. Ichki qavatining qorin tomondagi ko‘p qismini ichki varaq yoki endoderma deb, asab plastinkasining ostki qismida joylashgan hujayralar tizmasiga esa orqa tor (chorda dorsalis) kurtagi deyiladi. Orqa tor kurtagining ikkala tomonida, embrionning oldidan oxirgacha endodermadan hosil bo‘lgan birlamchi ichak hisobidan embrionning o‘rta varagi mezoderma (ektoderma va endodermaga nisbatan keyinroq) taraqqiy etadi. Shu bilan embrionning gastrula davri tugab, to‘qimalar hamda a‘zolar shakllana boshlaydi (gistogenez va organogenez).

Hozirgi zamon tassavurlari bo'yicha **gipoblast** murtak qavatlarni xosil bo'lishida ishtirok etmaydi, uchta murtak qavati (ektoderma, mezoderma va endoderma) epiblastdan rivojlanadi. Sut emizuvchilarda epiblast hujayralari murtakning ichkariga migratsiya qilinib, boshlang'ich embrion varaqlar ektoderma, mezoderma va endodermalarga asos soladi.

Sut emizuvchilar va odamda gastrulyatsiya jarayoni hujayralarning migratsiyasi va differensiyatsiyasi tufayli ro'y beradi. Hujayralarning differensiyatsiyasi ularning biokimyoviy va morfologik farqlanishida ifodalanadi

Organogenez va gistogenez: yuqorida aytilganidek, asab plastinkasi ektodermaning ostki qismiga cho'kib, asab naychasiga aylanadi, keyinchalik asab naychasida aloxida segmentlar (nevrotomlar) hosil bo'ladi, bo'lardan o'z navbatida asab tizimi taraqqiy etadi. Ayni vaqtda mezoderma qavati qator joylashgan bir qancha alohida xaltachalar (segmentlar) ga ajraladi. Segmentlar o'z navbatida o'sa borib embrionning yonbosh devorlariga yaqinlashadi, natijada mezoderma xaltachalarining bir qismi orqa tomonda, asab naychasi bilan xordaning ikki yonida joylashadi, ikkinchi qismi esa ventral (qorin) tomonda o'sib, yon tomonlardan ichak nayini o'rab olib, mezodermaning orqa (dorzal) qismi keyinchalik tana segmentlari (somitlari) ni hosil qiladi. Har qaysi somit o'z navbatida sklerotom (bundan gavdaning tayanch apparati — skelet va tog'aylar taraqqiy etadi), depmatom (bundan terining biriktiruvchi to'qimasi taraqqiy etadi) va miotom (bundan muskullar taraqqiy etadi)ga ajraladi.

Mezodermaning ventral (qorin) qismi silanxnotom (ichidagi segmentlar) deb ataladi va ektoderma bilan endodermaning orasidan ventral tomonga suriladi.

Silanxnotomlar o'sib bo'laklanishini (segmentatsiyasini) yo'qotadi va ikki varaqqa ajraladi. . Visseral varaq ichak nayiga yopishib turadi. Parietal varaq ektodermaning ichki (qorin) tomonga qaragan sathiga (devoriga) yopishib turadi. Bu ikki varaq bilan chegaralanib turgan bo'shliq — tana bushligidir.

Shunday qilib, embrionda xorda va mezodermalar barpo bo'lganidan keyin ichak endodermasi organizmdagi hamma ichki a'zolari vujudga keltiruvchi ikkilamchi ichak naychasi (o'suvchi naychasi)ni hosil qiladi. Demak organizmdagi hamma a'zolar embrionning yuqorida aytib o'tilgan uchta varagidan taraqqiy etadi (rasm 1.1.5).

Embrionning tashqi varagi — ektodermani terining eng tashqi qavati (epidermis) va unda o'sadigan tuklar, teri bezlari, burun, og'iz va orqa chiqaruv teshigi shilliq qavatlarining epiteliysi, asab tizimi va sezgi a'zolarining eniteliylari paydo bo'ladi.

Embrionning ichki varagi — endodermadan ovqat hazm qilish tizimi shilliq qavatining epiteliysi va ularning bezlari, nafas a'zolarining talay qismi va qalqonsimon, buqoq bezlarining epiteliylari hosil bo'ladi.

Embrionning o'rta varag'i — mezodermadan skelet muskullari, seroz bo'shliqlarining mezoteliysi, jinsiy bezlar va buyrak kurtaklari rivojlanadi. Bundan tashqari, mezodermaning orqa segmentlaridan biriktiruvchi to'qima — mezenxima (mezo — oraliq, o'rta) paydo bo'ladi. Mezenximadan esa hamma biriktiruvchi to'qimalar, shu jumladan, suyak va tog'ay to'qimalari ham rivojlanadi. Embrion rivojlanishining dastlabki davrlaridagi mezenxima kerak bo'lgan ovqat moddalarini uning hamma qismlariga yetkazib beradi, ya'ni trofik vazifani bajaradi. Keyinchalik undan qon, limfa, qon tomirlari, limfa tugunlari va taloq vujudga keladi.

Olti haftali homilaning bo'yi 2 sm ga yetadi, unda bilinar bilinmas qo'l va oyoq panjalari, ustki va pastki jag'lar shakllana boshlaydi. Sakkiz haftali homilaning bo'yi taxminan 45 santimetr ga yetadi, bosh qismi kattalashadi, bosh miya yarim sharlari rivojlana boshlaydi. Uning yuz

qismdagi a'zolari ham birbiridan ajrata olish mumkin. Turli a'zolari hosil bo'lish jarayoni zigotadan boshlanadi, lekin gastrulyatsiyaning oxirgi bosqichida u yaqqol ifodalanganligi uchun, bu bosqich organogenez deb atashadi.

Embrional davr urug'lanish paytidan boshlab, to xomiladorlikning II oyi oxirigacha davom qiladi. Bu davrda eng muhim a'zo va tizimlar (asab, qon yaratish, yurak-tomir, xazm, ajratish, endokrin tizimlar) ning murakkabi hosil bo'ladi, gavda, bosh, yuz, qo'loyoq murakkabi shakllanadi. Embrionda odamga xos xususiyatlar shakllanadi. Mana shu davrda rivojlanish jarayonlari juda tez bo'ladi, moslashtiruvchi mexanizmlar xali rivojlanmagan bo'ladi. Shu sababdan ham embrion zarar yetkazuvchi omillar ta'siriga juda ham sezgir bo'ladi. Embrionning rivojlanishi kislorod yetishmovchiligi, xaddan tashqari qizib ketish, mikroblar, alkohol va boshqa moddalar izdan chiqarib, uning xalok bo'lishiga yoki mayibmajrux bo'lib qolishiga olib keladi.

Fetal (xomila) davri

Fetal davri platsenta shakllanishi va murakkabning ona bilan platsenta (yo'ldosh) orqali birikishi bilan boshlanadi. Xomila bosqichi odamda prenatal rivojlanishning 3chi oydan 9oygacha davom etadi.

Platsenta (yo'ldosh), embrionning xorion (tukli) qavatidan xosil bo'lib ximoya, gormon va boshqa biologik faol moddalarni sintezlovchi, almashinuv va regulyator funksiyalarni o'taydi.. U ona va bola o'rtasidagi universal va noyob vositachisi sifatida hizmat qiladi. Platsenta yordamida xomila nafas oladi, oziqlanadi va moddalar almashinuvi maxsulotlarini tashqariga chiqarib turadi. Xorion vorsinkalari platsentaning asosiy massasini tashkil qiladi. Fizikimyoviy jihatdan olganda vorsinkalar yarim o'tkazgich membranalaridir. Ona bilan xomila o'rtasida bo'ladigan moddalar almashinuvi shu membrana orqali yuzaga chiqadi. Ba'zi vorsinkalar ona to'qimalari bilan qo'shib, o'sib ketadi, ko'pchiligi esa vorsinkalararo bo'shliqda aylanib turadigan qonga erkin xolda bevosita botib turadi. Vorsinkalarni yuvib o'tadigan ona qoni ivimaydi va xomila qoni bilan aralashmaydi. Ona qonidan xomila qoniga kislorod, oziq moddalar va xomilaning rivojlanishi uchun zarur bo'lgan boshqa moddalar o'tib turadi. Xomila organizmdan chiqarib tashlanishi zarur bo'lgan almashinuv mahsulotlari va karbonat kislota ona qoniga tushib turadi.

Platsenta to'qimasi yirik oqsil molekulalarini, ayrim mikroelementlar, bakteriyalar va biologik faol moddalarni o'tkazmaydigan o'ziga xos bir to'siq xisoblanadi. Ammo, ko'pchilik moddalar dori va gormonal preparatlar, antitelolar, toksinlar xomilaga anchagina oson o'tishi va a'zolari bilan to'qimalarida patologik o'zgarishlarni paydo qilishi mumkin.

Uch oylik embrion odam qiyofasiga kirgan bo'ladi. Homilaning uzunligi o'rtacha 8-10 sm bo'lib, bosh qismi tanasiga nisbatan 1,5-2,0 barobar katta bo'ladi. Uning yuz qismi to'liq shakllanadi.

Har bir organizmning prenatal davrda bosib o'tiladigan hayot jarayonlari, a'zo va tizimlarning shakllanishi genetik dasturga kiritilgan bo'lib, dasturning rivojlanishida tashqi muhit omillarining (ijtimoiy omil, ovqatlanish omili, iqlim omillari va boshqalar) roli katta bo'ladi. Xomila, ya'ni fetal davr II oy (8 hafta) oxiridan boshlab, xomila tug'ilguncha davom etadi. Bu davrda xomila tez o'sib, a'zo va tizimlari tez rivojlanadi. IV oy oxiriga kelib (16 hafta) xomilaning bo'yi 15sm, massasi 110-120g ni tashkil qiladi. V oyning oxirida (20 hafta) xomila yuragining urishi va uning harakati yaxshi eshitiladi. VII oy oxiriga ketib (28 hafta), xomila massasi 1000-1200g ga, buyi 35-36sm ga yetadi. Shu davrda xomila tug'ilsa, chala tug'ilgan xisoblanadi, ammo yashab ketishga qodir bo'ladi, faqat yaxshi parvarish talab qilinadi. X oy oxiriga kelib (40 hafta) xomilaning chalaligiga xos belgilar yo'qolib ketadi va to'la yetiladi, bo'yi o'rta hisobda 50-52sm, tanasining massasi 3200-3500g ga yetadi. Xomilaning faoliy tizimlari bu davrda ona qornidan tashqarida yashashga to'la moslashadi.

Embriionning uchinchi trimestrla yog‘ qavatning rivoji kuchayadi. Bu qavatning rivojlanishi tug‘ilish jarayonida homilani mexanik ta’sirlardan himoyalashga va tug‘ilgandan keyin termoregulyator vazifasini o‘taydi.

Embriogenez davomida murtakdan tashqari a‘zolar ham rivojlanadi – bo‘lar sariqlik xaltasi, allantois, amnion va xorionlardir. Amnion va xorion qavatlari xomiladorlikning oxirgacha saqlanadi. Bundan farqliroq sariq xaltasi va allantois embriogenezning birinchi haftalarda faoliyat ko‘rsatadi.

Sariqlik haltasi murtakdan tashqari bo‘lgan organ bo‘lib qushlarda ektoderma va visseral mezoderma varoqlardan paydo bo‘ladi. Odamda u gipoblast qavatidan rivojlanadi. Sariqlik xaltasi mezoderma qavatidan xosil bo‘luvchi qon hujayralari topilgan va u gonadalar shakllanishida ishtirok etadi. Keyinchalik gonadalar maxsus bo‘ramalariga ko‘chadi. Sariqlik xaltasi ayniksa sudralib yuruvchilarda va qushlarda rivojlangan bo‘lib, murtak uchun oziqning manbasi sifatida xizmat qiladi. Tuxum hujayrasida sariq modda ko‘rinishida zaxira oziq moddalari bo‘lmaydigan barcha urg‘ochi hayvonlarda sariqlik xaltachasi embrionga oziq berib turadigan manba sifatida o‘zining ahamiyatini yo‘qotgan bo‘ladi. Embriion taraqqiyotining boshlangich davrida sariq yo‘l yoki sariq tpzimcha paydo bo‘lib, u ichakdan embriionning tashqarisiga bo‘rtib chiqqan qismi (sariq xalta) bilan ichakni qo‘shib turadi. Sariqlik xaltachasi devorining mezenximasida dastlabki qon tomirlari paydo bo‘ladi, ammo platsentali urg‘ochi hayvonlar bilan ayolda bo‘lar keyinchalik reduksiyalanib ketadi.

Mezoderma hujayralari yo‘l hosil qiladi, ichak endodermasining alohida o‘sig‘i siydik xaltachasidan o‘rib chiqqan allantois ana shu yo‘ldan o‘tib, bachadonning shilliq pardasiga yetadi. Allantois birlamchi ichakning orqa bo‘limdagi o‘simtasi bo‘lib, u sariqlik xaltasi singari mezodermaning visseral qavatidan va ektodermalardan tashkil topgan. Allantois murtak tomondan almashinuv maxsulotlarni ajralishida va gaz almashinuvida ishtirok etadi. Allantois bo‘ylab murtakni shakllanib turgan platsenta bilan bog‘lovchi qon tomirlar rivojlana boshlaydi. Allantois bilan birga o‘rib chiqqan kindik qon tomirlari ham bachadonning shilliq qavatiga boradi. Shunday qilib, yo‘ldoshda qon aylanish vujudga keladi va ona bilan embriion o‘rtasida modda almashinuvi jarayoni boshlanadi. Allantois yoki siydik xaltachasi yuqori darajali umurtqali urg‘ochi hayvonlar va ayolda muhim rol o‘ynaydi. U ajralish faoliyatiga aloqadordir, almashinuv maxsulotlari – urat tuzlar unda to‘planadi.

Xomiladorlikning ikkinchi oyida allantois yo‘qola boshlaydi.

Amnion qavati ektoderma va mezodermaning pariental qavatidan xosil bo‘ladi. Yo‘ldosh takomil etayotgan bir paytda embriionning tashqi tomonidan bitta burma paydo bo‘ladi, u chambarak singari buralib asta o‘sayotgan embriion ikkita parda bilan o‘raladi. Mazkur qavatlar keyinchalik amnion xaltasini shakllantiradi. Unda ektodermal qavati tashqariga qaratilgan bo‘lib, mezodermal qavati murtak tomonga qaratilgan bo‘ladi. Amnion xaltasida amnion suyuqligi bo‘lib, u ximoya va trofik vazifani bajaradi. Amnion suyuqligida murtak joylashgan bo‘lib, u xomila uchun tashqi muxit vazifasini o‘taydi. Xomilaning ichki pardasi (amnion) suyuqlik bilan to‘lgan pufakchadan iborat. Embriion shu suyuqlikda rivojlanadi. Ichki pardani qag‘onoq pardasi deb ataladi. Xomila to‘ tug‘ilish paytgacha shu parda ichida turadi. Amnion suyuqligi xomilaning moddalar almashinuvida ishtirok qiladi, uni nokulay omillardan saqlab turadi.

Yana bitta murtakdan tashqari bo‘luvchi organ qushlarda va sudralib yuruvchilarda seroz pardasi, sut emizuvchilarda esa xoriondir (vorsinkali parda). Embriion o‘zining ko‘p hujayrali shar davrida ichki tuguncha (embrioblast) va tashqi hujayra qavati — trofoblastga ajralgandan keyin, trofoblast embriion yordamida bachadonning shilliq qavatiga astasekin cho‘kadi, bunga implantatsiya deb ataladi. Xorinning devori tashqaridan

trofoblast, ichki kismidan esa mezenxima bilan o'ralgan bo'ladi. Bu davrda bachadon shilliq qavati tuxum hujayrasining otalanish davrida bo'rtib 3—4 marta (8 mm gacha) qalinlashadi. Qon tomirlar qonga to'lishib, embrionni qabul qilishga tayyorlaydi. Ayni vaqtda trofoblastdan ajralgan ferment bachadon shilliq qavatini eritib embrionning cho'kishiga imqoniyat tug'diradi. Xorion amnionning ust tomonidan o'ragan bo'lib, uning kipriklari katta sathda yo'qoladi. Xorionning qolgan kiprikli qismiga qon tomirlar qo'shiladi. Xomiladorlikning 2 oyida xorionning ana shu qismi yo'ldosh hosil bo'lishida qatnashadi. Xorionning bir tomondagi vorsinkalar yo'qolib, bachadon devoriga qaratilgan tomonda esa, aksincha o'sib, yo'g'onlashadi. Bu vorsinkalar yordamida bachadon to'qimalari bilan bog'lanib embrionni oziqlantiruvchi pardaga aylanadi. Shunday qilib, homiladorlik davri boshlanadi. Keyinchalik xorionni bachadonning shilliq qavatiga qaragan qismidan embrion yo'ldoshi rivojlanadi. Yo'ldosh embrion bilan ona tanasini birlashtirib turadi va embrionning o'sishi uchun kerakli moddalarni yetkazib berib turadi. Xorion yoki vorsinkali parda xomilaning pardasini hosil qiladi va amniotik xalta hamda sariqlik xaltalari bilan birgalikda uni o'rab turadi. Ayol platsentasida xorion vorsinkalari yo'g'on qon tomirlarga – bachadonning shilliq pardasida bo'ladigan lakunalarga o'sib kiradi. Platsenta kindik tizimchasi vositasida xomila bilan bog'langan bo'ladi, kindik tizimchasida kindik (platsenta) tomirlari bo'lib, shu tomirlar bo'ylab platsentadan xomila tanasiga va teskari tomonga, ya'ni xomila tanasidan platsentaga qon o'tib turadi.

Bola tug'ilgandan so'ng bu organ ham bachadondan ajralib tashqariga chiqadi. Ana shuning uchun platsenta yo'ldosh ham deb ataladi.

Ma'ruza. Markaziy nerv tizimi va oliy nerv faoliyatining tuzilishi, funksiyasiasi yoshga oid xususiyatlari. Nerv tizimning gigieniyasiasi

Reja

- 1. Neyron va gliya hujayralari.***
- 2. Sinapslar. Nerv tolalar.***
- 3. Neyronning shakllanishi***
- 4. Markaziy nerv tizimining bolalar anatomiyasi vaga oid xususiyatlari***
- 5. Tug'ma faoliyat***
- 6. Shartli reflekslar. Ularning tasnifi***
- 7. Shartli reflekslarning tormozlanish***
- 8. Oliy nerv faoliyatning bolalarga xos tiplari***
- 1. Neyron va gliya hujayralari***

Neyron nerv tizimining tuzilish va funksional birligidir. Turli axborot uch xil neyronlar bo'yicha o'tkaziladi va uzatiladi. Birinchi tipdagi neyronlar sezuvchi yoki afferent neyronlar. Ular axborotni sezuvchi nerv uchlaridan yoki maxsus tuzilmalardan retseptorlardan bosh va orqa miyalardagi nerv markazlariga olib boradi. Nerv markazlarida olingan ma'lumotning qayta ishlovi amalga oshiriladi. Axborotning qayta ishlovida ikkinchi guruh neyronlari – oraliq neyronlar ishtirok etadi. Bu neyronlar bosh va orqa miya kanalidagi kiritma neyronlardir. Markaziy nerv tizimidan keyin axborot tanadagi barcha a'zolar va to'qimalarga uchinchi guruh neyronlar motoneyronlar orqali yuboriladi.

Neyronlarning asosiy funksiyasi kodlangan axborotni tashuvchi nerv impulsini tahlil qilishdir. Neyronlarning shakli turlicha yulduzsimon, uchburchaksimon, duksimon va h. k. bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, neyronlarning tuzilishi organizmdagi barcha hujayralarning tuzilishiga o'xshash. Neyronlarda membrana, yadro, turli organoidlarni ko'rish mumkin. Neyronlar uchun juda ko'p miqdorda o'simtalarning bo'lishi va sitoplazma tarkibida maxsus hosilalar tigroid modda va neyrofibrillalarning bo'lishi xosdir. Tigroid moddaning tarkibiga RNK kiradi va uning miqdori (yashash sharoiti qulay bo'lganda) voyaga yetgunga qadar ortib boradi. Keyinchalik uning miqdori bir xil darajada saqlanib turadi. Stress holatlarda tigroid moddaning miqdori kamayadi. Neyrofibrillalar uzun oqsil molekulalari bo'lib, ular ishchi neyronning tanasida va o'simtalarida mavjud. Har bir neyronning bazal qismida uzun o'simtasi aksoni mavjud. Akson neyronning uzun o'simtasi bo'lib, ba'zida u ham tarmoqlanishi mumkin, unda yon va oxirgi o'simtalar hosil bo'ladi.

Akson qo'zg'alish impulsini neyrondan neyronga yoki boshqa hujayralarga o'tkazishga moslashgan. Uning asosiy funksiyasi qo'zg'alish to'lqinlarini o'tkazish, shunga muvofiq uning uzunligi 1 m gacha va undan ortiq ham bo'lishi mumkin. Ko'p sonli aksonlar nerv tolalari va nerv tizimining o'tkazuvchi yo'llarini hosil qiladi. Neyronga axborotni olib keluvchi tuzilmalar juda ko'p sonli shoxlangan o'simtalar – dendritlari bo'ladi.

Dendritlarning nozik shoxchalarida juda ko'p bo'rtmalar mavjud. Dendritlarning umumiy yuzasi neyron tanasining o'lchamidan katta bo'lib, ularda juda ko'p sonli boshqa neyronlarning uchlari joylashgan bo'ladi. Bu bo'rtmalarning soni tug'ilgandan keyin ancha ortadi va ular neyronni boshqa hujayralar bilan muloqotini oshiradi. Nerv hujayralarining kattalashuvi maktab bolalar anatomiyasi vaidagi bolalarda kuzatiladi. Bola qanchalik ko'p o'qisa, uning neyronlardagi bo'rtmalar soni shunchalik ko'p bo'ladi.

Glial hujayralar odatda neyronlar atrofida joylashib, ular uchun tayanch, oziqlanish va elektroizolyatsiya vazifasini o'taydi. Postnatal ontogenez davomida nerv va glial hujayralarning nisbati o'zgarib turadi. Chaqaloqda glial hujayralarning soni neyronlarga nisbatan kam bo'lib, 20-30 yoshlarda ularning nisbati tenglashadi, keyinchalik (30 yoshdan keyin) glial hujayralarning soni ortib ketadi. Masalan, 70 yashar keksalarda bosh miyadagi glial hujayralarning soni 70% ni tashkil qiladi. Gliyal hujayralarda gormonlar va gormonsimon moddalar hosil bo'lishi aniqlangan va ularda eslab qolish (xotira) mavjud hamda shartli reflekslarni hosil qilishda ishtirok etadi degan tahminlar bor.

2. Sinapslar. Nerv tolalar

Sinapslar. Turli neyronlar bir-biri bilan shunchalik yaqin joylashganki, hatto ularni mikroskop ostida qayerdan boshlanib, qayerda tugallanishini ajratish mushkuldir. Sinapslar – neyronni nerv, muskul va boshqa hujayralar bilan birlashtiruvchi tuzilmalardir. Sinapsning tarkibida aksonning oxirida joylashgan membrana – presinaptik va dendrit yoki muskul hujayralarda joylashgan postsinaptik membranalari mavjud. Kodlangan axborot bitta neyrondan ikkinchisiga aksonning terminallaridan ajraluvchi mediator (neurotransmitter) deb ataladigan kimyoviy vositachilar yordamida o'tadi. Mediatorlar sinaptik oraliqlar orqali postsinaptik membranada kaliy va natriy ionlarining o'tkazuvchanligini o'zgartiradi va postsinaptik membranani tinchlik holatidan qo'zg'algan holatiga o'tkazadi.

Nerv tolalari – po'stloq bilan qoplangan nerv hujayralari o'simtalaridir. Neyronlarning tanasi va dendritlarning ko'p qismi bosh va orqa miyada joylashgan. Dendritlarning qolgan qismi va uzunligi 1-1,5 m bo'lgan neyronlarning o'simtaları markaziy nerv tizimidan tashqarida – periferiyada joylashgan. Ular bir-biri bilan qo'shilib, nerv sopi va tolalarini hosil qiladi. Nerv sopi oq kanopdek ko'rinadi. Nerv tolalari elektr sim singari tanamizning barcha qismlaridagi signallarni bir biriga uzatib, turli a'zolar o'rtasida aloqani ta'minlab, organizmning ishlashini yaxlit tizim sifatida ta'minlaydi.

Nerv tolalari va nerv soplarning asosiy funksiyasi nerv impulsini o'tkazishdir. Uch xil nerv tolalari mavjud bo'lib bo'larga markazga intiluvchi (afferent) sezuvchi, markazdan qochuvchi (efferent) harakatlantiruvchi va aralash nerv tolalari kiradi. Aralash nerv tolalari sezuvchi va harakatlantiruvchi nerv tolalaridan iborat. Nerv tolalari tuzilishi va funksional jihatdan mielinli va mielinsiz nerv tolalariga bo'linadi.

Mielinli nerv tolalari. Ba'zi nerv tolalari yog'simon parda mielin bilan o'ralgan bo'ladi. Bu parda trofik, himoya va elektroizolyatsion vazifalarni bajaradi. Mielinli nerv tolalarida qo'zg'alishni o'tkazish tezligi mielinsiz nerv tolalariga nisbatan ancha yuqori (1 soniyada 120 m atrofida), mielinsiz nerv tolalarida esa qo'zg'alishni o'tkazish tezligi kamroq (1 soniyada 130 m) bo'ladi. Ko'pincha sezuvchi va harakatlantiruvchi nerv tolalari mielinli bo'ladi. Mielin Shvann hujayralarining mahsuli bo'lib, lipid va oqsillardan tashkil topgan va ular elektroizolyatsiya rolini o'ynaydi.

Ontogenezning quyi bosqichlarida mielinli parda bo'lmaydi va uning rivojlanishi, asosan, tug'ilgandan keyin 23 yil davomida tugallanadi. Mielin pardalarning shakllanishi yashash sharoitiga ham bog'liq. Sharoit noqulay bo'lganda mielin pardaning rivojlanishi bir necha yilgacha chuzilishi mumkin. Bu holat esa nerv tizimining boshqaruv faoliyatining sifatini pasaytiradi.

Mielinsiz nerv tolalari. Mielinsiz nerv tolalari faqat Shvann hujayralari bilan qoplangan va ular vegetativ nerv tizimi tolalarning tarkibiga kiradi. Og'riq, harakat va bosimni sezuvchi tolalari odatda mielinsiz nerv tolalaridan iborat bo'ladi.

3. Neyronning shakllanishi

Embrional rivojlanishning ilk bosqichlarida asab hujayrasi neyron tanasi va ikkita shoxlanmagan o'simtalardan iborat. Uning tanasida sitoplazma va katta yadro ajratiladi.

Ko'pchiligi neyronlar asab naychasining ventral zonasida xosil bo'ladi, yetilgan shaklda esa, undan ma'lum bir masofaga siljiydi. Bu xol neyronlarning migratsiyasi deb nomlanadi. Ko'pchilik xolatlarda neyronlarning harakati amyoba harakatlariga o'xshash bo'ladi. Neyronlarning harakatlarini glial hujayralar yo'naltirib turadi. Ular rivojlanishning boshlang'ich davrlarida paydo bo'ladi va neyronlarning siljishi o'tagandan keyin xam bir muncha vaqt mavjud bo'ladi. Migratsiya qiluvchi neyron oxirgi tura digan joyiga yetib kelganda, ular u yerdagi o'xshash (analogik) hujayralar bilan yo'qostloq qatlamida asosiy massasini xosil qilish orqali agregatsiyalanadi (to'planadi); Tanlovchi adgeziyalik barcha hujayralar uchun umumiy xususiyat xisoblanadi va o'zining yuzasida alohida sinfga mansub molekulalar mavjudligi bilan ta'minlanadi. Ushbu molekulalar qarindosh hujayralarni «tanish» va ularni birbiri bilan bog'lash: uchun xizmat qiladi. Hujayralararo bog'lovchilar har bir tip. hujayralar uchun yuksak darajada o'ziga xosdir.

Rivojlanayotgan asab tizimida hujayralar agregatsiyasining yana bir o'ziga xosligi shundan iboratki, miyaning ko'pchilik. soxalarida hujayralar nafaqat agregatsiya bo'ladi, balkim ayrim afzallikka ega bo'lgan orientatsiyani orttiradi. Masalan, bosh miya yarim sharlari po'stlotada ko'pchilik yirik piramidali neyronlar bir qatorga shunday kelishilgan holda tiziladiki, ularning bo'rtib chiqib turgan apikal dendritlari yuza tomonga, aksonlari esa oq modda tomonga yo'nalgan bo'ladi. Ehtimol bunga, hujayralar yuzasida orientatsiya beruvchi turli sinfga mansub molekulalar mavjudligi, yoki dastlabki hujayra agregatsiyasini belgilovchi yuzadagi molekulalarni tanlab qayta taqsimlanishi ko'maklashadi.

Miya neyronlari ko'pchilik. xollarda multipolyar xisoblanadi. Hujayralar qabul qiladigan impulsning soni va taqsimlanishi, so'zsiz, neyronlarni yakuniy shaklga ega bo'lishiga qat'iy ravishda ta'sir ko'rsatadi. Ko'pchilik neyronlarda, ularning o'suvchi

o'simtalarida o'sishning muxim tuzilma — qonuslari joylashgan. Ushbu yoyilgan, harakatchan tuzilmalar boshqa asab xujayralari bilan aloqalarni hosil qiladi.

Hujayralar oraliq yoki doimiy turadigan joylariga migratsiya qiladi. Hali yetilmagan neyronlar doimiy lokalizatsiya joyiga yetib borgandan so'ng guruxlarga yig'ila boshlaydi va ulardap, keyinchalik voyaga yetgan asab tizimini «yadrolari» taraqqiy etadi. To'plamlar xosil qiluvchi embrional neyronlar bo'linishdan to'xtaydi va birlashtiruvchi o'simtalarni shakillantirishni oshlaydi. Neyronlarni qabul qilish funksiyalarini rivojlanish holati to'g'risida, denritlardagi tikanaklar deb ataladigan o'symtgalarining mavjudligi xabar beradi. Ular, 2,5 oylik homilaning interneuronlarini dendritlarida retikuloslinal va vestibulo'ospinal yo'llarni rivojlanishi po'stlogiy neyronlari dendritlarida tikanaklar asosan bola tutilganidan keyin rivojlanadi. O'simtalarning xosil bo'lishi aloqalarni erta xosil bo'lishiga olib keladi xamda neyromediatorlarni sintez qilish va ajratish imqoniyatini ta'minlaydi. Oxir oqibatda «to'g'ri» aloqalar stabillashadi, aloqalari «muvaqqiyatsiz» yoki juda kam sonli bo'lgan xujayralar esa degeneratsiyaga uchraydi. Ushbu jarayon «xujayralarni dasturlashtirilgan xalokati» sifatida ma'lum. Neyronlarning umumiy qismi stabillashgandan keyin, o'tkazuvchi yo'llarni u yoki bu tizimlarning funksional yuklamasiga mos ravishda bir ozgina o'zgarishi sodir bo'ladi.

Eng erta embrional davrda afferent va efferent neyronlar yetiladi. Tug'ilgandan keyin (postnatal ontogenezda) mayda oraliq neyronlar yetiladi. Bu esa, o'z navbatida, asab tizimida plastik qayta qurishlar uchun sharoit yaratadi. Alohida olingan neyronlarda ham barcha qismlari ham bir vaqtda yetilmaydi. Eng kech dendrit apparati yetiladi, uning rivojlanishi tashqi axborotning miqdor va sifatiga bog'liq.

Aksonlarni qoplab turuvchi mielin po'sti ontogenezning postnatal davrda rivojlanadi. Uning rivojlanishi asab tolasi bo'yicha qo'zg'alishning o'tishini tezlashtiradi. Hammasidan oldin orqa miyaning ketingi qobiklari, yana bir oz mudadt o'tgach oldingi qobiqlari (5 oylik atrofida homilada) tolalari xmda uchlamchi va yuz asablari tolalari mielin po'stloq bilan qoplanadi. Yangi tug'ilgay bolalarda, ko'prok orqa miyaning ko'tariluvchi yo'llarining to'qimalari mielinlashgan bo'ladi. Pastga tushuvchi yo'llardan vestibulo'ospinal, keyin esa rubrospinal yo'llar to'qimalari erta (6 oyda) mielinlashadi. Yangi tug'ilgan bolalarda piramidali yo'llarning to'kimalari mielin po'stloqqa ega emas. Piramidali yo'llarning mielinlanishi bola tug'ilganidan keyingi ikkinchi yarim yilda kuchayadi va taxminan 4 yoshga kelib tugallanadi.

Harakatlantiruvchi asab tolalari mielin po'sti bilan tug'ilish paytigacha qoplanadi. Sezuvchi asab tolalarining (masalan, ko'rish nervi) mielinlanishi bolaning tug'ilgandan keyin birinchi va ikkinchi postnatal rivojlanish oylarida kuzatiladi. Uch yoshgacha barcha asab tolalarining mielinlanishi tugallanadi, lekin mielin po'stining va o'q silindrning o'sishi 3yoshdan keyin ham kuzatiladi.

Yangi tug'ilgan hayvon bolalarining neyronlari nisbatan past tinchlik potensialiga ega, ya'ni 50 mV atrofida (kattalarda — 60 — 70 mV). Neyronlar va dendritlarning sinapslar bilan qoplangan tanachalari yuzasi kattalarnikiga nisbatan kichkina bo'ladi. Bunga qaramasdan, miyada neyronlar tomonidan ko'pchilik mediatorlarni sintez qilinishi homiladorlik davrida rivojlanganida boshlanadi. Yangi tug'ilgan hayvon bolalarning orqa miyasida, miya sopida va gipotalamusida atsetilxolin, gammaaminomoy kislota, serotonin, noradrenalin, dofamin topiladi. Yangi tug'ilgan bola miyasida mediatorlar miqdori kattalarnikiga nisbatan ancha kam bo'ladi (10— 15%). Qo'zg'atuvchi postsinaptik potensiallar yangi tug'ilgan bolalarda kattalarnikidan ancha uzoq muddatga ega, sinaptik ushlanishlar xam kattaroqdir. Neyronlarni qo'zg'atish bo'sag'asi bolalar anatomiyasi va kattalashgan sari pasayadi.

Yosh kattalashgan sari neyron tanachalarining xarakat potensiallarini amplitudasi kattalashadi. Harakat potentsiali cho‘qqilarining davomiylik muddati, bolalar anatomiyasi va kattalashgan sari, aksincha, kamayadi.

Yosh bolalarda neyronlarning tuzilishi katta odam neyronlardan farq qilmaydi, ammo neyron tuzilishning murakkablashuvi 40 yoshgacha kuzatiladi. Tug‘iganda neyronlarning soni bolada kattalardaq

4. Markaziy nerv tizimining bolalar anatomiyasi vaga oid xususiyatlari

Markaziy nerv tizimiga, yuqorida aytilib o‘tilgandek, neyronlarning asosiy qismini o‘z ichiga olgan bosh va orqa miyalar kiradi. U nerv tizimining boshqa qismlariga qaraganda tezroq rivojlanadi. Chaqaloq tug‘ilganida bosh miya massasi kattalar miyasining 25% ini tashkil qiladi. Bola bir oyligida bu ko‘rsatkich 50% ni, 2,5 yoshligida – 75% ni va 5 yoshda 100% ni tashkil etadi.

Yangi tug‘ilgan bola bosh miyasining vazni 340-400 g bo‘lib, tana vaznining sakkizdan bir yoki to‘qqizdan bir qismini tashkil qiladi. Katta odamda esa bosh miya tana vaznining qirqdan bir qismini tashkil qiladi. Bolaning bosh miyasi 7 yoshgacha tez o‘sadi. Bosh miyaning o‘sishi 20-30 yoshga borib to‘xtaydi. 12 yoshda bosh miya orqa miyaga nisbatan tez o‘sadi.

Orqa miya

Orqa miyaning tuzilishi. Orqa miya umurtqa kanalida birinchi bo‘yin umurtqasi bilan ikkinchi bel umurtqasi oralig‘ida joylashgan bo‘lib, katta odamda uning vazni 30-40 g, uzunligi 45 sm ga teng bo‘lib yassilashgan silindrsimon ko‘rinishga ega. Yangi tug‘ilgan bolada orqa miyaning massasi 6-10 g, uzunligi 13-15 sm bo‘ladi. 10 yoshda uning uzunligi ikki barobar oshadi Orqa miya rivojlanishining bosh miya rivojlanishidan farqi shuki, uning o‘sishi harakat faoliyati murakkablashishi bilan parallel boradi. Orqa miya odatda markaziy nerv tizimining boshqa bo‘limlariga nisbatan ertaroq rivojlanadi. Homilaning dastlabki shakllanish davrida orqa miya anchagina katta bo‘ladi. Yosh bolalarning orqa miya ko‘ndalang kesimida oldingi shoxlarning orqa shoxlarga qaraganda sezilarli rivojlanganligi ko‘rinib turadi.

Orqa miya segment shaklida tuzilgan bo‘lib, unda 8 ta bo‘yin, 12 ta ko‘krak, 5 ta bel, 5 ta dumg‘aza, 12 ta dum segmentlari bo‘ladi. Jami 31 segment bo‘lib, ularning har biridan 1 juftdan orqa miya nervlari chiqadi. Orqa miyaning har bir segmenti muskullarning muayyan guruhini, teri va boshqa a‘zolarining ma’lum qismlarini innervatsiyalaydi.

Orqa miyaning ko‘ndalang kesimida kulrang va oq moddalar farqlanadi. Kulrang modda kapalaksimon shaklga ega va unda oldingi, orqa va yon shoxlarni ajratish mumkin (3 - 6 rasm). Orqa miyaning kulrang moddasi oldingi shoxlarida harakat neyronlari joylashgan. Ularning nerv tolalari tutamtutam ko‘rinishda yig‘ilib, orqa miyadan chiqadi va oldingi ildizlarni hosil qiladi. Bular harakatlantiruvchi neyronlardir. Orqadagi shoxda sezuvchi neyronlar bo‘ladi, ularga sezuvchi, ya’ni markazga intiluvchi nervlar kiradi. Sezuvchi neyronlarning tanasi orqa ildizlarning orqa miya tugunlarida, ya’ni orqa miyadan tashqarida bo‘ladi. Oldingi va orqa ildizlari birga qo‘shilib ketadi va shu tariqa orqa miya nervlari skelet muskullariga boradi. Orqa miyadan chiqqan 31 juft nerv tolalari gavda, qo‘l va oyoq muskullari va terini nervlar bilan ta’minlaydi.

Barcha ko‘krak va ikkita yuqori bel segmentlarining kulrang moddali oldingi va orqa shoxlaridan tashqari yana yon shoxlari mavjud. Ular simpatik nerv tizimiga qarashli tolalardir. Bu hujayralarning o‘simtalari orqa miya oldingi ildizlar tarkibiga kiradi. Orqa miyaning oq moddasi oldingi, yon va orqa kanalcha va ustunlarga bo‘linadi. Orqa miya reflektor va o‘tkazuvchi yo‘l funksiyalarini bajaradi.

Orqa miyaning funksiyalari. Orqa miyada bir qancha hayotiy muhim bo'lgan nerv markazlari joylashgan. Bundan tashqari, orqa miyada qo'zg'alishni boshqa miya bo'laklariga uzatuvchi yo'llar mavjud. Orqa miya skelet muskullarining (tana, bo'yin, qo'loyoq) harakat reflekslarini amalga oshiradi. Orqa miyada ko'p reflektor yo'llar joylashgan bo'lib, organizmning barcha harakat funksiyalari shular yordamida amalga oshiriladi. Paymuskul singari sodda reflekslarning markazlari orqa miyada joylashgan. Bukuvchiyozuvchi, ritmik va vaziyat reflekslari ham orqa miya reflekslari bo'lib, ular birmuncha murakkab tuzilgan. Orqa miya skelet muskullarining tarangligini (tonusini) ham boshqarib turadi.

Orqa miya yurak-tomir, ovqat hazm qilish va ayirishjinsiy a'zolarining faoliyatini o'zgartirib, qator vegetativ reflekslarni boshqaradi. Orqa miya tananing barcha retseptorlaridan bosh miyaga va undan barcha a'zolar va to'qimalarga qo'zg'alish impulslar o'tkazish funksiyasini ham bajaradi. Orqa miyada asosiy ko'tariluvchi va pastga tushuvchi yo'llar mavjud. Ko'tariluvchi yo'llar bo'ylab axborot orqa miyadan bosh miyaning turli bo'limlariga yetib boradi va, aksincha, pastga tushuvchi yo'llar bo'ylab axborot bosh miyadan orqa miyaga uzatiladi. Orqa miya faoliyati bosh miyaning yuqori joylashgan bo'limlarining muvofiqlashgan ta'siriga bo'y sunadi.

Agar hayvonning orqa miyasi olib tashlansa, tana harakatlarining falajlanishi kuzatiladi. Endi bosh miyaning turli bo'limlarni ko'rib chiqaylik.

Bosh miya umurtqali hayvonlar va odamda markaziy nerv tizimining oldingi va eng rivojlangan bo'limidir. Bosh miya orqa miya singari oq (neyron o'simtalari) va kulrang (neyron tanachalari) moddalardan iborat bo'lgan to'qimadir. Bosh miyada o'rtacha 14 mlrd nerv hujayrasi borligi hisoblab chiqilgan bo'lib, uning 60-90% ni neyrogliya hujayralari tashkil qiladi.

Bosh miya organizmni tashqaridan o'rab turgan muhit bilan o'zaro aloqalarini idora qilib turadi, odam fe'latvor reaksiyalarini boshqaradi va barcha to'qimalar, a'zolar va funksional tizimlarning faoliyatini muvofiqlashtiradi. Bosh miya kalla suyagi bo'shlig'ida joylashgan bo'lib, unda miya o'zagi va katta yarim sharlar farqlanadi.

Bosh miya o'zagi

Bosh miya o'zagi uzunchoq miya, miya ko'prigi, oraliq miya, o'rta miya va miyachadan tashkil topgan

Uzunchoq miya va miya ko'prigi orqa miyaning davomi bo'lib, murakkab reflektor aktlarni amalga oshiradi hamda orqa miyani bosh miyaning yuqori bo'limlari bilan bog'lab turadi. Demak, uzunchoq miya va Varoliev ko'prigi reflektor va o'tkazuvchanlik funksiyalarini bajaradi. Uzunchoq miyaning uzunligi 33,5 sm va ko'rinishi orqa miyaning shakliga o'xshash tuzilmadir.

Uzunchoq miya ichidagi bo'shliq rombsimon yoki to'rtinchi miya qorinchasi nomini olgan bo'lib, u orqa miya kanalining davomi hisoblanadi. Uzunchoq miyada nerv hujayralarining ikki tomonlama simmetrik joylashgan uyumlari bo'lib, ular yadrolarni hosil qiladi.

Uzunchoq miyaning reflektor funksiyasida bosh miyaning 5-12 juft nerv yadrolari ishtirok etadi. Uzunchoq miya yuz terisi, ko'z, burun, tilni nerv tolalari bilan ta'minlaydi. Undan tashqari, nafas olish, qontomirlar harakati, qayt qilish, ter ajratish, yutish, aksa urish, yo'talishlarning nerv markazlari ham uzunchoq miyada joylashgan.

Uzunchoq miyaning o'tkazuvchi funksiyasi uning tarkibidagi nervlarga bog'liq. Bosh miyada hammasi bo'lib 12 juft nerv tolalari bo'lib, undan 8 jufti (512 juftlar) uzunchoq miyadan chiqadi. Bosh miyadan turli a'zolariga va, aksincha, orqa miyadan bosh miyaga axborot shu nervlar orqali uzatiladi. Bosh miyaning yuqori bo'limlari uzunchoq miyaning reflektor funksiyasini boshqaradi.

Homila 16-17 haftalik bo'lganida uzunchoq miyada nafas olish markazi shakllanadi, 2122 haftalarda nafas chiqarish nerv markazi shakllanib tugaydi. Uzunchoq miya va miya ko'prigida hayot uchun zarur bo'lgan markazlarning deyarli barchasi ona qornida shakllangan bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolada nafas, himoya reflekslari (aksa urish, yo'talish, qayt qilish, yutish) yaxshi rivojlangan. 7 yoshga kelib uzunchoq miyadagi yadrolarning yetilishi tugallanadi.

O'rta miya oyoqchalari, to'rt tepalikdan va orasida joylashgan miya suv yo'lidan iborat. Miya oyoqchalari orqa miyadan chiqib keluvchi o'tkazuvchi yo'llardan va bosh miyaning yuqori bo'limlaridan keluvchi o'tkazuvchi yo'llardan tashkil topgan. To'rt tepalikning yuqoridagi ikkita tepaligi ko'ruv yo'lining, pastki ikkita tepaligi eshitish yo'lining po'stloq osti markazlari hisoblanadi. To'rt tepalikning yuqori va pastki bo'laklarida eng sodda ko'ruv (yorug'likka qarab boshni burish) va eshituv (quloqni tovushga nisbatan moslash, boshni tovush kelgan tomonga burish) reflekslarining yoylari tugallanadi. To'rt tepalikning ustki dumboqchalari ko'zni nur yo'nalishiga qarab ko'z gavharining holatini atrofmuhitni aniq ko'rishga (akkomodatsiyaga) moslashtiradi.

O'rta miya yadrolari sezuvchi va harakatlantiruvchi yadrolarga bo'linadi. Harakatlantiruvchi yadrolar, ayniqsa qizil yadro, muskullar tarangligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi, odam muvozanatini saqlash va yurishda faol qatnashadi. Miya oyoqchasi tarkibidagi qoramtir modda murakkab yutish va chaynash harakatlarini, qo'l barmoqlarining nozik harakatlarini boshqaradi va muvofiqlashtirish reflekslarini amalga oshiradi. O'rta miyadagi qizil yadro – skelet muskullar tonusi boshqaruvida ishtirok etadi.

O'rta miyada yarim sharlarga boruvchi o'tkazuvchi yo'llar bor. Undan bosh miya nervlarining III (ko'zni harakatlantiruvchi) va IV (g'altak) nerv juftlari joylashadi. Qizil yadro o'tkazuvchi yo'llar orqali miyacha, oraliq miya va orqa miya bilan bog'langan bo'lib, qo'loyoqlarni bukuvchi va yozuvchi muskullar tarangligini boshqarishda ishtirok etadi.

Qoramtir modda nerv tutamlari orqali katta yarim sharlar po'stlog'idagi markaziy pushtalar, peshona bo'laklari va qizil yadro bilan bog'langan.

O'rta miya ichida Silvi nayi (vodoprovodi) nomini olgan bo'shliq bor. U uzunchoq miya to'rtinchi qorinchasining davomi bo'lib, oraliq miyadagi uchinchi qoringacha o'tadi.

O'rta miya ishtirokida hosil bo'ladigan reflekslar ona qornida homilada shakllana boshlaydi. Yangi tug'ilgan bolada ko'z qorachig'i refleksi yaxshi rivojlangan bo'ladi. Bola 2-3 oylik bo'lganida labirint reflekslari to'la shakllanadi. Bola ulg'aygani sayin tana holatini fazoda ushlab turish reflekslari rivojlanib murakkablashib boradi. O'rta miya reflekslari 5-6 yoshli bolada kattalarnikidek bo'ladi.

Oraliq miya uchinchi qorincha atrofida katta miya yarim sharlari chegarasida oraliq miya joylashgan. Oraliq miya talamus (ko'ruv do'mbog'i) va gipotalamuslardan (do'mboq osti sohasi) iborat. Ko'ruv do'mbog'i barcha sezuvchi nervlarning po'stloq osti markazi hisoblanadi. Bu yerda organizmning barcha retseptorlaridan impulslar qabul qilinadi va ular katta yarim sharlar po'stlog'iga va miya o'zagining boshqa bo'limlariga o'tkaziladi. Talamus oraliq sezuvchanlikning oliy markazi hisoblanadi.

Gipotalamusda 40 dan ortiq turli yadrolar bor. Bu yadrolarning faoliyati vegetativ funksiyalarning boshqaruvi bilan bog'liq. Ular organizmda moddalar va energiya almashinuvini boshqaradi. Gipotalamus tana haroratini doimo bir me'yorda ($36,6-37,0^{\circ}\text{S}$) saqlab turadigan termoregulyatsiya markazi hisoblanadi. To'yinish va ochlik markazlari ham shu yerda joylashgan. Gipotalamusning gipofiz bilan bog'lanishi endokrin tizimi ustidan nerv nazoratini ta'minlaydi. Uning barcha funksiyalari bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'i nazorati ostida bo'ladi. 13 yoshda oraliq miyaning o'lchami kattalarnikidek bo'ladi.

Miyacha bevosita bosh miya katta yarim sharlari ensa bo'laklari ostida, miyaning IY qorinchasi ustida joylashgan bo'lib, u ikkita miyacha yarim sharlaridan, miyacha oyoqchalaridan va chuvalchangsimon o'simtadan tashkil topgan. Miyachadan shu oyoqchalari orqali markaziy nerv tizimining barcha bo'limlariga va periferiyaga impulslar yuboriladi. Miyacha bolalarda bir oz yuqoriroqda joylashgan bo'lib, bosh miya qutisini ensa qismini to'ldirib turadi. Yangi tug'ilgan bola miyachasining vazni 20,5 – 23 g, 6 oylik bolada 62-65 g bo'ladi. Miyachaning oq moddasi kulrang moddasiga nisbatan tez rivojlanib, 7-8 yoshdan keyin uning o'sishi tugallanadi.

Miyacha muskullarning uyg'un qisqarishini va harakatlar taranglashishini boshqaradi. Tana holati haqidagi vestibulyar, ko'ruv, eshituv va proprioretseptorlardan keladigan axborot miyachaga borib, uyg'unlashadi, natijada skelet muskul harakatlarining silliqligi ta'minlanadi. Katta yarim sharlar miyacha faoliyatini hamda miyachadagi vegetativ funksiyalarni boshqaradi. Harakatlarni muvofiqlashtirish, muskullar tarangligini idora qilish, tana vaziyati va muvozanatini saqlash, ya'ni aniq va nozik murakkab harakatlarni boshqarish funksiyalarini miyacha idora etadi.

Miyacha kasallanganda gavda va qo'loyoq muskullarining tarangligi sustlashadi, ko'pincha qo'loyoqlar qaltirab, odam uyg'un harakatlar qila olmaydi. Bunday holatdagi harakatlar mast odamning harakatini eslatadi (38 rasm). Miyachasi shikastlangan odamlarda ko'pincha nutq buziladi, ular so'zlarni bo'libbo'lib, duduqlanib talaffuz qilishadi.

Katta yarim sharlar.

Katta yarim sharlarning rivojlanishi ontogeneznining prenatal davridan boshlanadi. Chaqaloqning katta yarim sharlar po'stlog'i kattalarnikiga o'xshash bo'ladi, ammo uning sathi tug'ilgandan keyin mayda ariqchalar va buramalar evaziga oshadi (39 rasm). Postnatal hayotning birinchi oylarida katta yarim sharlar po'stlog'ining rivojlanishi ancha jadal boradi. Neyronlarning ko'pchiligi kattalarga xos bo'lgan shaklni oladi va asab tolalarining mielinlanishi ro'y beradi. Po'stloqning somatosensor va harakatlantiruvchi qismi hammadan ilgari yetiladi. Ko'rish va eshitish zonalarining yetilishi kechroq ro'y beradi. Proeksion zonalar assotsiativ zonalariga nisbatan ertaroq yetiladi. Proeksion zonalarining yetilishi 3 yoshgacha tugallanadi, assotsiativ zonalar esa keyinroq yetiladi. 7 yoshga borganda assotsiativ zonalarining funksional yetilishi kuzatiladi. Lekin ularning morfologik yetilishi o'smirlilik davrigacha davom etadi. Bosh miya po'stlog'ining peshona bo'limlari hammadan kech voyaga yetadi. Ularning yetilish ketmaketligi asab jarayonlarining yoshga bog'liq xususiyatlarini hamda bolalar va o'smirlarning xulq atvorini belgilaydi.

Nerv tizimining umumiy faoliyati shartli ravishda quyi va oliy nerv faoliyatlariga bo'lib o'rganiladi. Nerv tizimining turli ichki a'zolar va skelet muskullarini uyg'unlashgan holda ishlashini boshqarib turadigan funksiyasi **quyi nerv faoliyati** deyiladi. Nerv tizimining teztez o'zgarib turadigan, uning tashqi sharoitga moslashishini ta'minlaydigan funksiyasi **oliy nerv faoliyati** deb nomlanadi.

Oliy nerv faoliyati fani odam va hayvonlar xulqatvorini, ulardagi ruhiy jarayonlarni va miyada, ayniqsa katta yarim sharlarda, turli ijtimoiy harakatlar va ruhiy jarayonlarning mexanizmlarini o'rganadigan fandir. Bunday jarayonlarga fe'latvor, instinkt, hissiyot, maylistak, ehtiyoj, uyqu va bedorlik, signal tizimlari, bosh miyada nerv jarayonlarining faolligi kabi murakkab ruhiy fiziologik hodisalar kiradi.

Oliy va quyi nerv faoliyatlarini qat'iy ajratish qiyin, chunki ularning faolligi birbiriga bog'liq. Quyi nerv faoliyatining fiziologik asosi – shartsiz reflekslardir. Oliy nerv faoliyatining fiziologik asosi shartli va shartsiz reflekslarning yig'indisidir. Oliy nerv faoliyati, I.P. Pavlov ta'rifi bo'yicha, odamning fe'latvoridir. Fe'latvor esa tug'ma va hayot davomida orttirilgan harakatlar – instinkt va reflekslardan iborat bo'ladi.

2.5 Tug'ma faoliyatlar

Tug'ilmasdan oldin paydo bo'lgan nerv aloqalari organizmning tug'ma faoliyatini belgilaydi. Tug'ma faoliyatlarga misol qilib shartsiz reflekslar va instinktlarni keltirish mumkin. Tug'ma

faoliyat bo'lishi uchun shu faoliyatni vujudga keltiruvchi va uni amalga oshiruvchi mexanizmlar odamning prenatal rivojlanish davrida yetiladi. Bunday faoliyat shartsiz reflekslar va instinktlar asosida amalga oshiriladi.

Shartsiz reflekslar – hayotiy muhim bo'lgan tug'ma reflekslardir. Ular nisbatan doimiy bo'lib, ma'lum retseptiv maydonlariga ta'sir etishi natijasida stereotip holda sodir bo'ladi. Shartsiz reflekslar funksional jihatdan bir necha guruhlariga bo'linadi. **Ovqatlanish reflekslari**, bo'larga yangi tug'ilgan bolaning emish harakatlari, og'ziga biror narsa solinganda yutish harakatlari, so'lak ajralishi va boshqalar kiradi. **Himoya reflekslari**, ya'ni tashqi muhitning noqulay omillaridan himoya qiluvchi reflekslar. Masalan, qo'lini olovdan tortib olish refleksi, sovuqdan titrash refleksi, kuchli yorug'da ko'zni yumish refleksi va boshqalar. **Chamalash reflekslari**: har qanday noma'lum ta'sirlovchiga nisbatan bo'ladigan reflekslardir. Yangi va kutilmagan ta'sirlovchi har kimning diqqatini o'ziga jalb qiladi. Notanish odamni ko'rganda bolada ehtiyotkorona harakatlar paydo bo'ladi. I.P. Pavlov fikricha, bu refleks tashqi dunyoni bilishda ham katta ahamiyatga ega. Bu reflekslar tashqi muxitga moslanishni osonlashtiradi. **O'yin reflekslari** bolalarda juda yaxshi ifodalangan va moslashuv ahamiyatiga ega. O'yin reflekslari bolalar anatomiyasi va bolalarda, ular 36 oylik bo'lishi bilan paydo bo'la boshlaydi. Pedagog va tarbiyachilar o'yin reflekslari asosida juda ko'p shartli reflekslar va foydali malakalarni shakllantirishlari mumkin. Yuqorida ko'rib o'tilganlardan tashqari **jinsiy, tananing fazoda siljishini, muvozanatini ta'minlovchi** hamda **homeostaz** shartsiz reflekslari ham mavjud bo'lib, ular hayotchanlikni saqlashda alohida ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtda shartsiz reflekslarni harakatlarning murakkabligiga qarab quyidagilarga ajratish tavsiya qilinadi: **a) elementar shartsiz reflekslar**, bo'larga eng oddiy spinal reflekslar kiradi; **b) koordinatsiyalovchi shartsiz reflekslar** oyoq-qo'lda ish bajarishdagi avtomatik reflekslar, masalan, yurish, suzish, velosiped minish kabi harakatlarni o'z ichiga oladi; **v) integrativ shartsiz reflekslar** tana harakatini vegetativ a'zolarning faoliyatiga muvofiqlashtiruvchi reflekslardir, masalan, yugurganda yurak urishi, yurakning sistolik va diastolik hajmlari, nafas olishning o'zgarishi, o'pka ventilyatsiyasi va boshqa fiziologik ko'rsatkichlarning funksional kelishilgan holda o'zgarishi; **g) mo'ljal shartsiz reflekslar**, ya'ni yangi sharoitda harakat natijasida hosil bo'luvchi harakatlar. I.P. Pavlov bu reflekslarni "bu nima" refleksi deb, uning mohiyati yangi narsa va hodisalarni anglashga qaratilgan deb izoh bergan edi.

Retseptorlarning joylashuviga qarab **eksteroretseptiv, interoretseptiv va proprioretseptiv** shartsiz reflekslar farqlanadi. Eksteroretseptiv reflekslarning retseptorlari tananing sathida, interoretseptiv reflekslarning retseptorlari ichki a'zolarda va proprioretseptiv reflekslarning retseptorlari muskul va paylarda joylashgan.

Undan tashqari, shartsiz reflekslar o'zining fiziologik tasnifiga qarab **holat reflekslari** (tananing fazodagi holatini ushlab turuvchi); **adaptatsiya reflekslari** (moslanish, himoya, mo'ljalni ta'minlaydi); **visseral reflekslari** (homeostaz, nafas olish va ayirish, yurak-tomir tizimi ishini, siydik va ter ajralishini ta'minlaydi) va boshqa reflekslarga bo'linadi.

Instinkt bilan tug'ma refleks o'rtasida unchalik katta farq bo'lmaydi. Ko'pincha instinkt harakatlar stereotipi avtomatik holda amalga oshiriladi. Instinkt harakatlari irsiy bo'lib, ular orasida ovqatlanish, jinsiy, himoya, otaonalik va boshqa instinktiv harakatlarni ajratish mumkin. Ontogenez davomida yashash sharoitining o'zgarishi instinktiv reaksiyalarning o'zgarishiga olib kelishi mumkin.

Ovqatlanish instinktinin markazi gipotalamus va talamusning yadrolarida joylashgan. O'zo'zi himoya qilishga javobgar instinktiv harakatlar markazi gipotalamus va bazal gangliyalarda joylashgan. Jinsiy Instinkt bu tug'ma reflekslarning murakkab zanjiri – tug'ma kompleks xatti-harakatlar bo'lib, odam va hayvonni tashqi va ichki sharoitlarga tubdan moslaydi. instinktning markazi ham gipotalamusdadir. Hissiyotlar ham instinkt hisoblanib, sezgi, histuyg'ularning bir belgisi sifatida namoyon bo'ladi va ularning markazi limbik tizimda va bosh miya sopida joylashgan.

6. Shartli refleksi.

Organizmning ehtiyojlari turli sharoitda turlicha bo'ladi, o'sish va rivojlanish jarayonida ham o'zgarib turadi. Ehtiyojlarga muvofiq ravishda odamda fe'latvor o'zgaradi, natijada organizm hamda tabiiy va ijtimoiy muhit o'rtasida dinamik muvozanat paydo bo'ladi. Hayot davomida o'zgarib turadigan, turli ijtimoiy va tabiiy muhitga moslashishini talab etadigan xulqatvordagi harakatlar – orttirilgan harakatlar bo'lib, ular, asosan, shartli reflekslarning turli ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Individual hayot tajribasi asosida orttirilgan harakatlarning yig'indisi – **shartli reflekslardir**. Shartli reflekslar yordamida organizm tashqi o'zgaruvchan muhitga va sharoitga moslashadi; bolalar anatomiyasi vaiga, ehtiyojlarga mos ravishda o'zgaradi.

Shartli reflekslarning hosil bo'lish fiziologik mexanizmlarini kesilgan limon mevasini ko'rganimizda so'lak ajralishining kuchayishi misolida ko'rib chiqaylik. Uni ko'rish bilan kuchli nordon maza esga tushadi va so'lak shiddat bilan ajralib chiqa boshlaydi. Biror marotaba limonni tatimagan odamda hech qanday so'lakning ajralishi kuzatilmaydi, faqat "Bu nima ekan?" ma'nosidagi chamalash harakatlari paydo bo'lishi mumkin. I.P.Pavlov funksional jihatdan bir biridan shunday uzoq bo'lgan ikkita narsa – ko'z va so'lak bezlari o'rtasida qandaydir bog'liqlik borligini aniqladi va ular o'rtasidagi fiziologik aloqani o'rganish uning keyingi tekshiruvlari uchun asos bo'ldi. Og'iz bo'shlig'iga biror narsa tushgandan keyin so'lak ajralishining kuchayishi – bu shartsiz, tug'ma refleksdir. Uning fiziologik markazlari yaxshi shakllangan bo'ladi. So'lak ajralishini boshqaruvchi va turli narsalarning aksini tahlil qiluvchi markazlar o'rtasidagi aloqalar, I.P. Pavlov fikricha, quyidagicha kelib chiqadi. Limonni ko'rganda kelib chiqqan qo'zg'alish to'lqinlari uzunchiq miyadagi ovqatlanish markazi orqali afferent tolalar bo'yicha katta yarim sharlar po'stlog'ining ensa qismidagi ko'ruv markazlariga yetib borib, qo'zg'alish o'chog'ini keltirib chiqaradi. Shunda agar limonni tatish imqoniyati bo'lsa, uni ko'rgandan keyin odamda po'stloq ostidagi va po'stloqdagi so'lak ajralish markazlarida qo'zg'alish paydo bo'ladi. Shartsiz omil bo'lgan ozuqaning (limonning mazasi) ta'siri shartli omil (limonning ko'rinishi) ta'siridan kuchli bo'lganligi uchun ozuqa markazi funksional jihatdan ustun bo'lib qoladi va ko'ruv markazidagi qo'zg'alish to'lqinlarini o'ziga tortib oladi. Natijada ikkita ilgari bog'lanmagan markazlar o'rtasida funksional ko'prik paydo bo'ladi. Bu funksional bog'lanish limonni iste'mol qilish jarayoni qanchalik ko'p bo'lsa, shunchalik mustahkam bo'ladi. Keyinchalik faqat limonning ko'rinishi tufayli paydo bo'lgan qo'zg'alish to'lqinlari vaqtinchalik funksional ko'prigi orqali oziqovqat markaziga o'tib, u yerdan esa markazdan qochuvchi tolalar bo'ylab so'lak bezlariga borib, ularning faolligini oshiradi va so'lak ajralishini kuchaytiradi.

I.P.Pavlov shartli reflekslarning kelib chiqishini bosh miya yarim sharlarida hosil bo'lgan qo'zg'alish bilan po'stloq osti yadrolari o'rtasidagi vaqtincha funksional aloqa deb hisoblagan. Hozirgi paytda ma'lum bo'lishicha, shartli reflekslarning hosil bo'lishida bosh miyaning turli bo'limlari ishtirok etadi. Vaqtinchalik bog'lanishning hosil bo'lishida po'stloq osti yadrolarning funksional ahamiyati kattadir.

Yuqoridagi misollardan ko'rinib turibdiki, shartli reflekslar ma'lum bir sharoitlarga yoki qonunqoidalarga amal qilinsagina hosil bo'ladi. Bunga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Shartli signal sinaluvchi uchun farqsiz (indifferent) va dastlabki vaqtda mo'ljal refleksini vujudga keltiradigan bo'lishi.

2. Indifferent (hayotiy jihatdan muhim bo'lmagan) signal (yorug'lik, tovush va boshqalar) shartsiz hayotiy muhim bo'lgan signal (oziqovqat, og'riq) bilan bir necha bor ketmaket takrorlanib mustahkamlanishi lozim.

3. Indifferent signal shartsiz signaldan kuchli bo'lmasligi, uning biroz ilgariroq ta'sir ettirilishi,.

4. Shartli refleksni hosil qilishda organizmda boshqa kuchli faoliyatni chaqiruvchi ta'surotlarning bo'lmasligi, tinch muhitning yaratilishi. Shuning uchun I.P.Pavlov itlarda shartli reflekslarni hosil qilish uchun sokinlik minorasini qurgan.

5. Shartli refleksni hosil qilish uchun nerv tizimi fiziologik va morfologik jihatdan butun bo'lishi va u me'yoriy holda ishlaydigan bo'lishi zarur. Charchaganda, och qolganda, zaharlanganda va jarohatlanganda nerv tizimining ishi izdan chiqadi va shartli reflekslarni hosil bo'lish jarayoni qiyinlashadi.

Shartli ta'sirlovchi sifatida tashqaridagi har qanday signal– yorug'lik, qo'ng'iroq, ta'til ta'sirlovchilar, narsalarning ko'rinishi va boshqalar xizmat qilishi mumkin. Shartsiz ta'sirlovchilar hayotiy jihatdan muhim bo'ladi va bunday ta'sirlovchilar sifatida ko'pincha oziqovqat va og'rituvchi vositalar qo'llaniladi. Kuchli shartsiz ta'sirlovchilarga rag'batlantirish va jazolash kiradi. Pedagogik faoliyatda bu ikkala omil kengroq tushuniladi, rag'batlantirish va jazolash orqali bolalarda turli malakalar hosil qilinadi. 3 bolalar anatomiyasi vadagi bolalarda oziqovqat bilan mustahkamlash jarayonlari unumli bo'lsa, keyinroq so'z yordamida rag'batlantirish unumliroqdir. 5 bolalar anatomiyasi vadan keyin bolalarni maqtash yo'li bilan har qanday shartli refleksni ishlab chiqarish mumkin.

Shartli reflekslar juda ham ko'p bo'lganligi tufayli ularning tasniflari turlichadir.

Ta'sir etuvchi signalning tabiatiga qarab **tabiiy va sun'iy** shartli reflekslarni ajratish mumkin. Tabiiy reflekslarda signal sifatida shartsiz tabiiy signallar ovqatning hidi, ko'rinishi ishtirok etsa, sun'iy reflekslarda signal xohlagan indifferent (befarq) ta'sirlagich, masalan, idishning ko'rinishi, elektr chirog'ining yorug'ligi va qo'ng'iroq ovozi bo'lishi mumkin. Tabiiy shartli reflekslar tez va oson hosil bo'ladi. Sun'iy shartli refleksni hosil qilish uchun ma'lum bir vaqt zarur.

Shartli reflekslar **somatik va vegetativ** reflekslarga ham bo'linadi. Somatik reflekslarda skelet muskullari va paylari ijrochi a'zolar bo'lib, ular tananing fazodagi harakatini ta'minlaydi. Vegetativ reflekslarda ijrochi a'zolar sifatida turli ichki a'zolar ishtirok etadi.

Shartli reflekslar biologik ahamiyatiga qarab ovqatlanish, himoya va jinsiy shartli reflekslarga bo'linadi.

Shartli reflekslar uning faoliyat natijasiga ko'ra, **musbat va manfiy** (tormozlovchi) shartli reflekslarga ham ajratiladi. Agar shartli refleksning ko'rinishi harakat yoki sekretor aktlari bilan bog'liq bo'lgan bo'lsa, bunday shartli reflekslar musbat deb nomlanadi. Agar refleksda hech qanday harakat aktlari kuzatilmasa, bunday reflekslar manfiy yoki tormozlovchi reflekslar deb nomlanadi. Musbat va manfiy reflekslarning o'zaro ta'siri bolaning tashqi muhit bilan munosabatlarini o'rnatish uchun muhimdir. Masalan, intizom bilan bog'liq bo'lgan harakatlar ayni shu xildagi reflekslar shakllanishi bilan bog'liq. Jismoniy tarbiya darslarida turli gimnastik mashqlar bajarilganda bolalarda himoya manfiy reflekslar tormozlanib, musbat harakat reflekslari faollashadi.

Shartli reflekslar ishlab chiqarilganda mustahkamlovchi omil sifatida oldin ishlab chiqilgan reflekslar ham xizmat qilishi mumkin. Masalan, idishlarni ko'rgandan keyin so'lak ajralish refleksi (**birinchi tartibli refleks**) bor bolaga qo'shimcha shartli ta'sirlovchi (stolga idishlarni qo'yishdan oldin fartukni bog'lash) qo'llanilsa, bolada so'lakning ajralishi fartukni ko'rish bilan boshlanishi mumkin. Bunday reflekslar **ikkinchi tartibli** reflekslar deb nomlanadi. Uchinchi, to'rtinchi va oliy tartibli reflekslar ham ma'lum. It va maymunlarda to'rtinchi tartibli reflekslarni ishlab chiqarish mumkin. Odamda esa yigirmanchi tartibli reflekslarni ham ishlab chiqarish mumkin. Maktab yoshidagi bolalarda, odatda, oltinchi, yettinchi tartibdagi reflekslar kuzatiladi. Bolalarning so'zlashuvida va tushunchalarni hosil qilishida yuqori tartibdagi reflekslar yotadi.

7. Shartli reflekslarning tormozlanishi

Oliy nerv faoliyati asosida nerv tizimidagi qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari yotadi. Agar qo'zg'alish oqibatida miyada ko'pdan ko'p shartli reflekslar hosil bo'lsa, aynan shu paytda

ulardan qaysi birining faollashuvi maqsadga muvofiqligi tormozlanish tufayli aniqlanadi. Bunday qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining dinamikasi sababli organizm doimiy o'zgarib turadigan tashqi sharoitga moslashib boradi. Shunday qilib, odamning oliy nerv faoliyati bosh miyada qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining murakkab nisbati bilan ta'riflanadi. Tormozlanish ikki xil bo'ladi – tashqi va ichki.

Tashqi (shartsiz) tormozlanish. Tashqi tormozlanish tashqaridan keluvchi har qanday kutilmagan signal yoki juda kuchli, uzoq davom etuvchi ta'sirlarga nisbatan paydo bo'lishi mumkin. Kutilmagan kuchli ta'sirlovchiga nisbatan paydo bo'lgan tormozlanish **induksion tormozlanish** deb nomlanadi. Masalan, bexosdan tashqarida kuchli tovush eshitilsa, sinfda o'tirgan o'quvchilar har qanday faoliyatini to'xtatadi. Biz eshitgan muhim narsani o'ylab ko'rish uchun ko'zimizni yumamiz, bu bilan tashqi ta'sirlarni kamaytirmoqchi bo'lamiz. Ovqatlanish paytida bolaga u orzu qilib turgan velosiped olib kelinsa, o'sha paytda so'lakning ajralishi to'xtaydi. Ochlik hissi bilinmay turadi.

Tashqi **chegaradan tashqari tormozlanish** organizmga juda katta yuklama berilganda, qattiq charchaganda ro'y beradi. Masalan, itga 40 vattli chiroq yorug'iga so'lak ajratishga refleks hosil qilingan bo'lsa, uning o'rniga 500 vattli chiroq yondirilsa, itdan so'lak ajralmaydi. O'zini har tomonga tashlaydi, bezovtalanadi. Demak, haddan tashqari kuchli ta'sir nerv hujayralarini qabul qila oladigan kuchdan ortib ketadi va tormozlanishni vujudga keltiradi. Ayrim olimlar ushbu tormozlanishni tormozlanishning tormozlanishi deb ham tushunishadi va bu tormozlanish aynan shu refleksning o'zida vujudga kelganligi uchun uni alohida xususiyatga ega deb hisoblashadi. O'ta kuchli aqliy yoki jismoniy yuklamaning bajarilishi chegaradan chiqqan tormozlanishga misoldir. Masalan, imtihonga me'yorida ortiq tayyorlanishi natijasida o'quvchilarda ish qobiliyati keskin pasayib ketishi mumkin. Chegaradan chiqib ketgan tormozlanishning biologik ahamiyati – himoyadir, shu sababdan u ba'zida himoyalovchi tormozlanish deb ham nomlanadi. Shuning uchun maktablarda dars jadvallarini tuzishda bolalarning aqliy imqoniyatlarini, albatta, hisobga olish zarur.

Ichki (shartli) tormozlanish shartli reflekslarning fiziologik asoslari o'zgarishi natijasida paydo bo'ladi. Buni ishlab chiqarish uchun ma'lum vaqt zarur. Bu tormozlanish organizmning hayotiy faoliyati davrida paydo bo'ladi. Shu tufayli shartli reflekslarning tormozlanishi vaqtinchalik hayot uchun zarur paytlardagina ishlatiladi yoki to'xtatib turiladi.

Ichki shartli tormozlanish quyidagilarga: so'navchi tormozlanish, differensiyalashgan tormozlanish, shartli va kechiquvchi tormozlanishlarga bo'linadi.

So'navchi tormozlanish. Bu tormozlanish itda shartli refleksdagi mustahkamlovchi omil qo'llanilmaganligi tufayli kelib chiqadi. So'lak ajralish reflekslarini hosil qilgandan keyin uni mahkamlaydigan omilni (go'shtni) bermaslik tufayli astasekinlik bilan so'lak ajralish refleksining tormozlanishi sodir bo'ladi. Bu paytda refleks tagtubi bilan yo'qolib ketmaydi, u so'nadi va tegishli sharoit yaratilganda, refleksni qayta tiklash mumkin. Qiziqarli dars o'tadigan o'qituvchi darsga tayyorgarliksiz kela boshlasa, bolalarda qiziqish yo'qola boradi. "Esdan chiqish" fenomenining asosida ham, ko'pchilik fiziologlar fikricha, so'navchi tormozlanish jarayonlari yotadi.

Differensiyalashgan tormozlanish (farqlash). Odam uchun tormozlanishning bu xili ayniqsa katta ahamiyatga ega, chunki u o'qitish va tarbiyalash asosida yotadi. Bolada turli tovushlarni, so'zlarni anglash, qarindoshlarni ajratish va, umuman, turli signallarni farqlash bilan bog'liq bo'lgan faoliyat differensiyalashgan tormozlanish bilan bog'liqdir.

Farqlash bilan bog'liq bo'lgan tormozlanishning xillari bola va o'smirlarning o'qish imqoniyatlarini belgilaydi. Itlarning har xil hidlarni birbiridan farqlashi ushbu tormozlanish tufayli ro'y beradi. Hayvonlarda ellipsni doiradan, uchburchakni to'rtburchakdan farqlash reflekslarini hosil qilish mumkin.

Shartli tormoz. Bu tormozlanish mohiyati jihatdan differensiyalashgan tormozlanishga yaqin. Bu refleks mustahkamlanuvchi ta'sirga indiferent bo'lgan boshqa bir ta'sirning qo'shilib ketib, mustahkamlanmasligidan vujudga keladi. Masalan, darslar qiziqarsiz bo'lib, hech qanday

ko'rgazma qurollarsiz, bir xil qolipda o'tilsa, hatto o'qishga qiziqadigan bolalarda ham bunday darslarga nisbatan qiziqish so'nadi.

Kechiquvchi tormozlanish. Shartli ta'siri shartsiz ta'sir bilan kechiqib mustahkamlanishi natijasida kelib chiqadigan refleksdir. Masalan, itga shartli signal (yorug'lik) va uni mustahkamlovchi signal (ovqat) o'rtasida 23 daqiqa vaqt bo'lganligidan itning so'lak ajratishi aynan ovqat beriladigan paytga kechiqkanligi tufayli ushbu tormozlanish sodir bo'ladi. Hayvonlar o'ljaga hujum qilish oldidan uzoq vaqt qimirlamasligi mumkin. Jamiyatda ham shunday narsani ko'rish mumkin. Masalan, soat uchga e'lon qilingan majlisga ma'ruzachi 3.30 kelsa, birinchi safar odamlar o'z vaqtida keladi. Asta sekin ular majlis boshlanishi soat 3.00 deb yozilishiga qaramay majlisga kech qolib keladigan bo'lib qoladi. Bu paytda shartli ta'sirning samarasi bosh miya po'stlog'ida kechiquvchi tormozlanish vujudga kelganligi sababli ma'lum bir muddatga orqaga suraladi.

Shartli tormozlanishlar faol jarayon bo'lib, u charchashga bog'liq emas. Tormozlanish joyi analizator markazida, shartli va shartsiz refleks markazlarida, vaqtinchalik aloqaning buzilishidan vujudga kelishi va axborotni beruvchi biokimyoviy dasturning o'zgarishiga bog'liq bo'lishi mumkin.

8. Oliy nerv faoliyatning bolalarga xos bo'lgan neyrodinamik tiplari

Qo'zg'alish va tormozlanish – asosiy nerv jarayonlaridir. Bu jarayonlarning bosh miyada birbiriga munosabati, birining o'rnini ikkinchisi egallashi, ularning birbiri bilan almashinish tezligi nerv jarayonlarining dinamikasi deyiladi.

I.P. Pavlov hayvonlardagi ko'p yillik tajribalar asosida shartli reflektor faoliyatini kuzatib nerv faoliyatining uydagi neyrodinamik tiplarini ajratdi. Bunday ajratish markaziy nerv tizimidagi ikkita jarayon: qo'zg'alish va tormozlanishlarning xususiyatlari asosida bo'ldi. Nerv tizimidagi qo'zg'alish va tormozlanish o'rtasidagi uchta asosiy belgilari: 1) qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining kuchi; 2) qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining muvozanati; 3) qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining harakatchanligi oliy nerv faoliyati tipini shakllantirishida yetakchi rolini o'ynadi.

Qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining kuchi nerv hujayralarining ish qobiliyatiga bog'liq. Kuchsiz nerv jarayonlari kuchli va davomli nerv yuklamalarga chidamli emas. Bunda hujayralarning ish qobiliyati yuqori emasdir. Kuchli nerv hujayralarining ish qobiliyati juda ham katta.

Qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining muvozanati ularning nisbati bilan belgilanadi. Ba'zan ikkala jarayonlardan bittasi (qo'zg'alish yoki tormozlanish) ustunroq bo'ladi. Ba'zan ular ikkalasi muvozanatlangan bo'ladi.

Qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining harakatchanligi qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining paydo bo'lish tezligi va qo'zg'alish holatdan tormozlanish holatiga va, aksincha, tormozlanish holatidan qo'zg'alish holatiga o'tish tezligi bilan belgilanadi. Demak, nerv jarayonlari juda ham harakatchan va inert bo'lishi mumkin.

Turli odamlarda yuqorida ko'rsatilgan xossalarning nisbati turlicha bo'ladi va ular inson oliy nerv faoliyatining tipilarni belgilaydi. Oliy nerv faoliyatining asosiy ko'rinishlari irsiy belgilar va individuumning o'sish va rivojlanish sharoiti bilan bog'liq.

Shunday qilib, oliy nerv faoliyatining tipi deganda nerv tizimining xossalari, irsiy dasturi va tarbiyalanish sharoiti bilan bog'liq bo'lgan individual xususiyatlarini tushunamiz.

Asosiy nerv xossalarning tasnifi asosida odamlarda oliy nerv faoliyatining xilmaxilligini ko'rishimiz mumkin. I.P. Pavlov tasniflanishi asosida oliy nerv faoliyatining quyidagi: 1) kuchli muvozanatlangan harakatchan (labil); 2) kuchli muvozanatlangan inert; 3) kuchli muvozanatlashmagan va 4) kuchsiz tiplarni ajratdi.

Kuchli muvozanatlangan harakatchan (labil) tip. Nerv hujayralarining yuqori qo'zg'aluvchanligi, ularning harakatchanligi va muvozanatlanganligi bilan izohlanadi.

Kuchli muvozanatlangan inert tip. Nerv jarayonlarining kuchli bo'lishi va ularning harakatchanligi uncha yuqori emasligi bilan ta'riflanadi.

Kuchli muvozanatlashmagan tip. Nerv jarayonlarining kuchli bo'lishi bilan va qo'zg'alish tormozlanishdan ustun bo'lishi (ularning muvozanatlashmaganligi) bilan tasniflanadi.

Kuchsiz tip nerv hujayralarining sust ish qobiliyati va, demak, nerv jarayonlarining kuchsizligi bilan tasniflanadi.

Aytib o'tilgan oliy nerv faoliyatining tasniflanishi nisbiydir, chunki ko'pincha turli tiplar birgalikda bo'ladi va ulardan bittaikkitasi ustunroq bo'lishi mumkin. Oliy nerv faoliyati tiplarini belgilash hozirgi zamon fiziologiyasida 30 dan ortiq bo'lgan ko'rsatkichlar asosida amalga oshadi.

I.P. Pavlov ko'rsatib o'tgan to'rtta tipi yunon olimi Gippokrat tomonidan aniqlagan to'rtta temperamentga mos keladi. Gippokrat organizmdagi turli biologik suyuqliklarning miqdori turlicha bo'lganligi uchun odam temperamentini 4 ta guruhga bo'lish mumkinligini ko'rsatdi. Gippokratni fikricha tanada qizigan qoni ko'paygan kishi sangvinikdir. Agar odam tanasi tarkibida sovuq shilimshiq modda ko'p bo'lsa, u sovuqqon osoyishta tip flegmatik bo'ladi. Organizmda achchiq safrosi ko'paygan odam o'zini ushlab olmaydigan – xolerik tipga mansub bo'ladi va tanada qoraygan safroni bo'lishi kuchsiz tip melanxolik tabiatli odamlarga xosdir. Ko'rinib turibdiki, Gippokratning sangvinik, flegmatik, xolerik va melanxolik tiplari I.P. Pavlov ko'rsatgan oliy nerv faoliyatining to'rtta tipiga muvofiqdir. Gippokrat va I.P. Pavlov tasniflari solishtirgandan keyin osonlikcha quyidagi atamalar juftlarini tuzish mumkin: kuchli, muvozanatlashmagan tip – xolerik; kuchli muvozanatlangan, harakatchan – sangvinik; kuchli muvozanatlangan, inert tip – flegmatik, kuchsiz tip – melanxolik.

Bolalar oliy nerv faoliyati tiplarining tasnifi. Oliy nerv faoliyati tiplari haqidagi ma'lumot o'smirlar va yoshlar shakllanishi uchun katta ahamiyatga ega. Oliy nerv faoliyatining tiplari temperament asosida shakllanadi. Nerv tizimining xususiyatlari bolaning temperamentini belgilaydi. Masalan, nerv tizimidagi inertlik, albatta, flegmatik temperamentning shakllanishiga ta'sir qiladi. Tipologik farqlar 1 yoshli bolalarda aniq ifodalangan bo'ladi va keyinchalik ularning farqi yana ham kuchayadi. Bolaning oliy nerv faoliyati tiplari kattalarnikiga faqat umumiy ko'rinishi bo'yicha o'xshash bo'ladi, chunki bolada nerv tizimining asosiy xossalari bolalar anatomiyasi vaga bog'liq xususiyatlarga ega. Masalan, maktab yoshigacha bo'lgan bolalarda nerv jarayonlarining kuchsizligi yoshlar va kattalarga nisbatan ko'proq uchraydi. Oliy nerv faoliyatining shakllanishi uning nerv va boshqa tizimlari to'la yetilgandan keyin 22-26 yoshda tugallanadi. Krasnogorskiy bo'yicha bolalarda sangvinik, flegmatik, xolerik va melanxolik oliy nerv faoliyatining tiplari uchraydi. Bolalarning xarakteri va ish faoliyati oliy nerv tizimining turlari bilan bog'liq.

Sangvinik. Optimal qo'zg'aluvchan, muvozanatlashgan, harakatchan tip. Sangvinik bolalarda shartli reflekslar oson va tez hosil bo'lib, ular ancha barqaror bo'ladi. Javob reaksiyalari qo'zg'atuvchilar kuchiga mos keladi. To'g'ri tashkil qilingan o'quv ishlari va kun tartibi miya po'stlog'ining yuqori ish qobiliyatini, optimal qo'zg'aluvchanlik holatini saqlaydi. Bolalarda nutq yaxshi rivojlangan bo'lib, so'z boyligi ko'p bo'ladi. Odatda bunday tipdagi bolalar jamoada gapga chechan, tashabbuskor, intizomli bo'lib, fikrni aniq va kerakli joyida ifodalashishi bilan ajraladi. Ularni o'qitish va tarbiyalash oson, sangvinik bolalar atrofdagilar bilan oson muloqotda bo'ladi. Ularning nutqi yaxshi rivojlangan. Sangviniklarda mustahkam shartli reflekslar tez hosil bo'ladi.

Flegmatik. Optimal qo'zg'aluvchan, bosiq, sekin tip. Bu tipdagi bolalarda shartli reflekslar sekinlik bilan hosil bo'ladi. Bunday bolalar bosiq xulqatvori bilan ajralib turadi. Hosil bo'lgan shartli reflekslar mustahkam bo'ladi. Bolalar og'irvazmin, ko'pincha, yaxshi o'qiydi. Qiyinchiliklarni yengishda yetarlicha tirishqoq bo'lishadi. Berilgan topshiriqni puxtalik bilan bajarishga harakat qilishadi. Murakkab topshiriqlarni bajarishga loyiq. Flegmatiklar ravon, lekin sekin nutqga ega, ularda yetarlicha so'z boyligi mavjud, ko'proq eshitadi, kam gapirsa ham, o'rinli so'zlashadi. Ularni shoshiltirib bo'lmaydi, chunki, shoshiltirganda ular butunlay ishini

tashlab ketishlari mumkin. Bu tipdagi bolalarda shartli reflekslar sekin paydo bo'ladi, lekin shartli reflekslarning o'chishi ham sekin bo'ladi.

Xolerik. Kuchli, qo'zg'aluvchan, o'zini tuta olmaydigan tip. Bunday bolalarda miya po'stloq osti faoliyatining yuqori qo'zg'aluvchanligi va miya po'stlog'ining yetarlicha boshqaruvi bo'lmaganligi kuzatiladi, shartli reflekslar tez hosil bo'ladi, qo'zg'alish jarayonlari tormozlanishdan ustun bo'ladi. Bunday bolalarni o'qitish va tarbiyalashda bardosh, e'tibor, tirishqoqlik talab etiladi. Bolalarda nutq tez bo'linib ketuvchan va emotsional bo'ladi. Bu tipga kiruvchi bolalarda qiziqish, urishish va boshqa kutilmagan qiliqlar ko'proq uchraydi. Ularning nutqini tushunib bo'lmaydi, chunki so'zlar va gaplar birbiri bilan bog'lanmagan bo'ladi. Xoleriklar fikrni qiyin ifodalaydi. Bu tipga kiruvchi bolalarni tarbiyalash qiyin. Ulardagi shartli reflekslar barqaror emas.

Melanxolik sust qo'zg'aluvchan, kuchsiz tip. Melanxoliklarda shartli reflekslarning sekin hosil bo'lishi, katta yarim sharlar po'stlog'i va po'stloq osti markazlarining sust qo'zg'aluvchanligi tufayli ro'y beradi. Kuchli va uzoq ta'sirlar nerv tizimining tez charchashiga sabab bo'ladi. Bunday bolalar teztez asabiylashadilar. Melanxolik tipdagi bolalar ko'pincha o'zi bilan o'zi bo'lib, sal narsaga suyunib, sal narsaga xafa bo'lishi mumkin. Xafachilik va xursandchilik ularda uzoq davom etadi. Ular ko'pchilik bilan muloqotda bo'lishni yoqtirmaydilar. Bolalar nutqi yaxshi rivojlanmagan, fikrni ifodalash ham ular uchun qiyin.

Melanxoliklar sog'lomlashtirish muolajalariga muxtojdirlar. Ko'pchilikning o'rtasida ularni tarbiyalash qiyin. Ichki tormozlanish jarayonlari kuchsiz, tashqi tormozlanish jarayonlari esa, aksincha, kuchli. Bu tipga kiruvchi bolalar tez charchaydi. Shularni e'tiborga olib, maktab shifokori va o'qituvchilar tarbiyaviy o'qitish jarayonlarini olib borishlari zarur.

Individual o'quvpedagogik jarayonini tashkil etishda bolaning asosiy ruhiy va fiziologik xossalarini bilish muhim ahamiyatga egadir. Bu xususiyatlar orasida, birinchi navbatda, tipologik xossalar e'tiborga olinmog'i lozim. Albatta, turli tipdagi bolalarga bir xil tarbiyaviy usullarni qo'llash bir xil natijalarni bermaydi. Kuchli nerv tizimiga ega bo'lgan o'quvchi qilgan mashg'ulotlarni kuchsiz tipga mansub bo'lgan o'quvchi qila olmasligi mumkin. Bunday o'quvchilar bilan ishlaganda pedagoglar yuklamani astasekin oshirishlari zarur. Nerv jarayonlari inert bo'lgan bolalar o'zlarining sekin harakatlari bilan ajralib turadi. Shuning uchun ularda reflektor reaksiyalarning tezligini rivojlantirish lozim. Kuchli muvozanatlashmagan tipdagi bolalar sho'xligi bilan tasniflanadi. Shuning uchun tarbiya davomida ularda "tormozlanish" malakalarini shakllantirish zarur.

Ma'ruza. Analizatorlar haqida umumiy tushuncha

Reja

1. Analizatorlar haqida umumiy tushuncha

2. Ko'ruv analizatori

3. Eshitish va vestibulyar analizatorlari

4. Boshqa sezgi tizimlari

1. Analizatorlar haqida umumiy tushuncha

Odam vujudi uni o'rab olgan tashqi muhit hamda o'zining ichki muhiti haqidagi axborotlarni maxsus sezgi a'zolari yoki analizatorlar orqali qabul qilish xususiyatlariga ega. Tashqi va ichki ta'sir etuvchi omillar o'z tabiatidan qat'iy nazar nerv tizimida tegishli

nerv impulslariga aylanib, ma'lum tasavvurni hosil qiladi. I.P.Pavlov har bir analizator uchta asosiy, ya'ni retseptor yoki sezuvchi, o'tkazuvchi hamda markaziy qismlardan iborat degan ilmiy asoslangan umumlashtiruvchi ta'limot yaratdi.

Retseptor qism qabul qilingan qitiqlagichlarni tegishli nerv impulslariga aylantirib beradigan maxsus nerv hujayralari yoki nerv uchlaridan tashkil topgan bo'lib, ularning tuzilishi muhit ta'sirotlarini qabul qilishga moslashgan bo'lib, turli ta'sirotlarni qabul qilishda bilan birbiridan farq qiladi (ko'z retseptorlari yorug'lik nurini, quloq retseptorlari tovush to'lqinini va boshqalar).

O'tkazuvchi qism ma'lum analizatoridan markaziy nerv tizimi orqali miya yarim sharlari po'stlog'igacha boradigan nerv tolalaridan iborat. Markaziy qism yarim sharlar po'stlog'idagi aynan belgilangan sezgi a'zosining sohasi bo'lib, u ichki va tashqi muhitdan kelgan impulslarni markaziy tahlil qiladi.

Sezgi a'zolari birbiri bilan yaqindan bog'lanib faoliyat ko'rsatadi va bu narsa yashayotgan muhit haqida to'liqroq tasavvurga ega bo'lish va uni idrok qilish imqoniyatini beradi. Yana shu narsani qayd qilish joizki, bola tug'ilganidan boshlab barcha analizatorlar orqali uning markaziy nerv tizimiga tegishli axborotlarning borib turishi uning har tomonlama barkamol bo'lishini ta'minlaydi, aks holda, ya'ni analizatorlarning yetarli ishlamasligi yoki yetarli faoliyat ko'rsatmasligi, kishining aqliy jihatdan yetuk bo'lishiga salbiy ta'sir qiladi.

Odanda ko'rish, eshitish, vestibulyar, ta'm bilish, hid bilish, teri va ichki analizatorlar mavjud bo'lib, shundan oxirgisi somatosensor tizim deb ham ataladi, chunki u ko'p tarmoqli bo'lib, teriga ta'sir ko'rsatuvchi issiq, sovuq, bosim, tebranish, og'riq kabi ta'sirotlarni hamda bo'g'im va muskullardagi proprioretseptorlardan keladigan impulslarni qabul qilib, dastlabki tahlilni qiladi va markaziy nerv tizimiga o'tkazadi.

2. Ko'rish analizatori

Tashqi dunyo haqidagi axborotining 90% dan ortig'i ko'rish analizatori orqali kelib turadi. Ko'rish analizatorning periferik qismi ko'zdir.

Ko'z, asosan, uch qavatli ko'z olmasidan iborat bo'lib, unda tashqi oqsilli yoki sklera, o'rta tomirli va ichki to'r qavatlar farq qilinadi (51 rasm).

Sklera qavat (qalinligi 1 mm) ko'z olmasining oldingi qismida tiniq shox qavat hosil qiladi. Shox qavat endi tug'ilgan bolalarda kattalarnikiga qaraganda qalin va bo'rtibroq turadi. Sklera tagida joylashgan tomirli qavat 0,2-0,4 mm qalinlikka ega bo'lib, unda qon tomirlari ko'p, ko'zning oldingi qismida u kipriksimon tana va rangdor qavatga aylanadi. Kipriksimon tanada o'z navbatida ko'z gavhariga tutashib, uning egriligini o'zgartirib turadigan muskullar mavjud.

Ko'z gavhari ikki tomoni bo'rtib chiqqan linza shaklida bo'lib, u chaqaloqlarda tiniq va ancha qabariq holda bo'ladi.

Rangdor qavat ko'z rangini belgilaydi va uning o'rtasida ko'z qorachig'i mavjud bo'lib, shu joyda joylashgan muskullar yordamida o'z ko'lamini o'zgartiradi va buning oqibatida ko'z ichiga tushadigan yorug'lik ko'payib hamda kamayib turadi. Endi tug'ilgan bolalarda qorachiq ancha tor, 12-13 yoshlarga kelib esa uning yorug'likka nisbatan reaksiyasi katta odamlarnikiga tenglashadi. Shox va rangdor qavatlar hamda rangdor qavat va gavhar orasida tegishli ravishda birlamchi va ikkilamchi ko'z kameralari bo'lib, ulardagi suyuqlik qon tomirlari bo'lmagan gavhar va shox qavatni oziq moddalar bilan ta'minlab turadi. Gavharining orqa tomonida tiniq yelimsimon suyuqlik bo'lib, uni shishasimon tana deyiladi.

Uchinchi qavat yoki ko'z olmasining ichki yuzasi murakkab tuzilish va funksiyaga ega to'rsimon qatlamdan iborat (qalinligi 0,20,4 mm). Uning o'rta qismi sariq dog' deyiladi. To'rsimon qatlamda yorug'lik qabul qiluvchi kolbachalar va tayoqchalar shaklidagi hujayralar bor. Tayoqchalar oqqoraning farqiga bors, kolbachalar rangli ko'rishni amalga oshiradi.

Qayd qilingan hujayralardan nerv tolalari chiqib, ularning to'plami ko'rish nervini tashkil qiladi. Endi tug'ilgan bolalarda tayoqcha shaklidagi ko'ruv hujayralari shakllangan bo'ladi, kolbachalar esa birinchi bolalar anatomiyasi vaning oxirigacha rivojlanib boradi.

Ko'zga tushgan yorug'lik to'r qavatga yetib borguncha yuqorida aytib o'tilgan, har qaysisi ma'lum sindirish kuchiga ega bo'lgan optik qatlamlardan o'tadi (shox qavat, ko'zning oldingi va keyingi kameralari, gavhar va shishasimon tana). Bu yorug'likni sindirish kuchlari (D) o'lchanadi va ularning yig'indisi odamda 59,7- 70,5 D ga teng.

Har bir predmetdan tarqalgan nur yuqorida qayd qilingan optik tuzilmadan o'tib, to'r qavatda kichraygan teskari tasvir hosil qiladi. Teskari tasvirning odamlarda to'g'ri qabul qilinishi hayot tajribasidan kelib chiqqan odatdir. Agar birikki oylik bolaga yonib turgan elektr sham tutilsa, u shamning faqat pastki qismini ushlashga harakat qiladi.

Turli masofalarda joylashgan predmetlarni aniq ko'rish uning tasvirini to'r qavatga tushirish bilan bog'liq va bunda ko'z gavhari hal qiluvchi ishni bajaradi. Ya'ni ko'zdan uzoq narsani ko'rishda gavhar yassilanadi, yaqin narsani ko'rishda qabariq holga keladi va bu bilan o'sha narsalarning tasviri to'r qavatga tushadi. Ko'zning bu xususiyati **akkomodatsiya** deyiladi. Akkomodatsiyani amalga oshirishda gavharning qisilib qabarishi va tortilib yassilanishi kipriksimon tana muskullari va u bilan tutashgan boylamlar faoliyatidir. Predmetlar ko'zga yaqinlashib borgan sari uni aniq ko'rish uchun ko'z gavharning qavarishi oshadi va masofa ma'lum bir nuqtaga borgandan keyin uni aniq ko'rish qiyin bo'lib qoladi. Shu masofani aniq ko'rishning eng yaqin nuqtasi deyiladi. Bolalar anatomiyasi va oshib borgan sari bu masofa uzayib boradi, masalan, 10 yoshli bolalarda bu nuqta ko'zdan 7 sm, 20 yoshda 8,3 sm, 30 yoshda 11 sm, 40 yoshda 17 sm, 50 yoshda 50 sm va 60-70 yoshda 80 sm uzoqlikda joylashgan bo'ladi.

Predmetlar aksining to'r qavatga tushmasligi (uning oldiga yoki orqasiga tushishi) yaqindan va uzoqdan ko'rish holatlariga olib keladi.

Yaqindan ko'rish holatida predmetlardan ko'zga tushgan yorug'lik nurlari kesishib, ularning aksi to'r qavatning oldiga tushadi. Bunday odamlar faqat yaqin masofalardan yaxshi ko'radi, xolos, shuning uchun ham ular televizorga yaqinroq o'tirishga harakat qiladi, kitob o'qishda uni ko'ziga ancha yaqin keltiradi va boshqalar. Yaqindan ko'radigan ko'zni me'yoriy holatiga keltirishda akkomodatsiya yordam bermaydi. Bu holatni tuzatish uchun ikki tomoni botiq ko'zoynaklar taqish kerak, bunday ko'zoynak ko'z optik qavatida kuchli sinadigan nurlarning tegishli darajada yoyilishiga olib keladi.

Yaqindan ko'rish ko'pincha tug'ma bo'ladi va o'quvchilarning bolalar anatomiyasi vai oshib borishi bilan ularning orasida teztez uchrab turadi. Yaqindan ko'rish alomatlarining sezilishi bilan tegishli ko'zoynaklarni taqish zarur, aks holda ushbu holat chuqurlashaveradi. Yaqindan ko'rish holati o'qish, yozishda gigienik qoidalarga rioya qilmaslik, chunonchi parta stolda o'tirganda kitob daftarlarni ko'zga yaqin tutish, sinf xonalari va darsxonalarning yetarli darajada yoritilmasligi, juda mayda harflar bilan yozilgan kitoblarni o'qish natijasida ko'z olmasining odatdagidan cho'zilishi tufayli kelib chiqadi. Uzoqdan ko'rish predmetlar aksining gavharning tegishli darajada qabariq bo'la olmasligi tufayli to'r qavat orqasiga tushishi bilan tasniflanadi. U ko'z olmasining qisqaligi hamda shox qavat yoki gavhar egriligining yetishmasligi tufayli kelib chiqadi. Bunday odam me'yoriy masofadan o'qib, yoza olmaydi, buning uchun u ko'zini qisib, kitob yoki daftarni uzoqroq masofada tutishga harakat

qiladi. Uzoqdan ko'rish holatini tuzatish uchun ikki tomoni bo'rtib chiqqan linzali ko'zoynaklar taqish lozim.

Ko'z kamchiliklaridan yana biri **astigmatizm**, ya'ni predmetlardan to'r qavatga tushadigan nurlarning bir nuqtada to'plana olmasligidan noaniq ko'rishdir. Buning sababi shox qavat egriligining turli meridianlarida har xil bo'lishidir. Bu holatni tuzatish uchun maxsus silindrik ko'zoynaklar taqiladi.

Odam ko'zi birbiriga eng yaqin joylashgan ikki nuqtani aniq ko'ra olish qobiliyatiga **ko'rish o'tkirligi** deyiladi. Uni aniqlashda qatorlashtirib joylashtirilgan turli xil kattalikdagi harflarni va predmetlarni ma'lum masofadan (5 m) aniq ko'ra bilish jadvalidan foydalaniladi. Odatda odam ko'zi 1 daqiqaga ikkita farq qiladigan nuqtalarni birbiridan ajrata oladi. Bu narsa ikki nuqta orasidagi minimal masofaning 5 mkm ga teng bo'lishi bilan ifodalanadi. Odamlarda ko'rish o'tkirligi o'rtacha 1 ga teng deb qabul qilingan.

Odam ko'zida yorug'likni qabul qiladigan retseptorlar to'r qavatdagi tayoqcha (120-125 mln.) va kolbacha (56 mln.) shaklidagi hujayralardir.

Tayoqchalar oq nurlarni qabul qiladigan hujayralar bo'lib, to'r qavatning chet qismida qalin joylashgan, rangli ko'rish esa kolbachalar tomonidan amalga oshiriladi. Kolbacha va tayoqcha hujayralaridan keyin bipolyar va ganglionar neyronlar joylashgan bo'lib, ganglionar neyronlarning tolalari to'planib ko'ruv nervini hosil qiladi. Ko'ruv nervi chiqayotgan joyida yorug'likni sezuvchi retseptorlar bo'lmaydi va shunday hujayralarning to'plami ko'z olmasining markaziy qismida joylashgan sariq (ko'r) dog'dan pastroqda joylashgan. Yana shunisi ham muhimki, kolbachalar, asosan, kunduzi, ya'ni yorug'likda yaxshi ishlaydi, chunki ularning yorug'likka sezgirligi tayoqchalarnikidan past.

Ba'zan kishilar ranglarni birbiridan farqlay olmaydi (daltonizm). Har qanday rangli predmet ularga kulrang bo'lib ko'rinadi.

Ko'rish bolalar anatomiyasi vaga qarab o'zgarib boradi, 4 bolalar anatomiyasi vadan 20 yoshlargacha u kuchayib borsa, 30 yoshdandan keyin pasayadi.

Emadigan oshdagi bolalar ranglarni birbiridan ravshanligiga ko'ra farqlay oladi, bola 3 yoshdan 10-12 yoshga borguncha ranglarni birbiridan yaxshiroq farq qilib boradi. 30 yoshdan keyin ranglarni farqlash pasaya boshlaydi.

3 Eshitish va vestibulyar analizatori

Eshitish analizatori ko'zlardan keyin tashqi dunyo haqida eng ko'p axborot beradigan sezgi a'zosi hisoblanadi, yana u odamda nutqning shakllanishi va o'sishida muhim ahamiyat kasb etadi. Bolada tovush eshitmaslik holati nutqning rivojlanmasligiga olib keladi.

Odamda eshitish a'zosi uch qismdan, ya'ni tashqi, o'rta va ichki quloqdan tashkil topgan bo'lib, tashqi quloq, quloq supراسi hamda tovush yo'lidan iborat (52 rasm). U tovushni yig'ib beruvchi qism hisoblanadi.

Tashqi va o'rta quloqni birbiridan 0,1 mm qalinliqdagi nog'ora pardasi ajratib turadi. Unga o'rta quloqdagi suyakchalar (bolg'acha, sandoncha, uzangicha) birlashgan bo'lib, ular tovushga mos ravishda tebranma harakat qiladi va hosil bo'lgan to'lqinlarni kuchaytirgan holda ichki quloqqa o'tkazadi.

O'rta quloq buruntomoq bilan eshitish yoki yevstaxiev nayi (3,5 sm uzunlikka, 2 mm kenglikka ega) orqali bog'langan. Kishi yutinganida, esnaganida, chaynash harakatlarini qilganida bu nay orqali havo o'rta quloqqa o'tib, u yerdagi bosim tashqi quloqdagi bosim bilan tenglashadi.

Ichki quloq suyakli va uning ichidagi pardali labirintlardan iborat, ularning orasida perilymfa, pardali labirint ichida esa endolimfa suyuqliklari bo'ladi. Ushbu suyuqliklar tovush ta'sirida nog'ora pardasi tebranishlarini o'rta quloqdagi suyakchalar tebranma harakatiga ko'ra qabul qiladi va ularni nerv impulslariga aylantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Suyakli labirint uchta, ya'ni dahliz, chig'anoq va yarim doira kanallaridan tashkil topgan. Chig'anoq ichida tovush qabul qiluvchi retseptor spiralli kortiev a'zosi joylashgan. Kortiev a'zosida tovush qabul qiladigan ichki (3500) va tashqi (1200) tukli hujayralar bo'ladi. Ushbu hujayralardan eshitish nervi boshlanadi.

Eshitish analizatori uchun adekvat qitiqlagich bu tovush to'lqinlaridir. Turli tovushlar ma'lum chastotada (1 sek davomida to'lqin soni gers (Gs) birligida) va kuchda (tebranish to'lqinlarining amplitudasiga ko'ra detsibillarda, db) birbiridan farqlanadi. Odam eshita oladigan eng baland tovush 20000 Gs ga, eng past tovush esa 1224 Gs ga teng. Shundan baland tovushlar (masalan, reaktiv motorli samolyotning tovushi), quloqda og'riq paydo qiladi past tovushlar umuman eshitilmaydi.

Inson 1000-4000 Gs tovushlarni eng yaxshi eshitadi yoki shunday tovushlarga quloqda yuqori qo'zg'alish hosil bo'ladi. Undan past va yuqori chastotali tovushlarga nisbatan qo'zg'alish juda kuchsiz bo'ladi.

Tovush to'lqinlari tashqi va o'rta quloqdan yuqorida qayd qilingan mexanizm asosida ichki quloqqa yetib kelib, chig'anoqdagi suyakli va pardali labirintlar orasidagi suyuqliklarga beriladi. Ularning tebranishi esa chig'anoqdagi asosiy membranaga beriladi va membrana tebranishi tukli hujayralarni harakatga keltiradi. Natijada ma'lum harakat potentsiali yuzaga kelib, nerv tolalarida berilgan tovushga xos tegishli qo'zg'alish yoki impuls hosil bo'ladi. Turli xil kuch va tonga ega tovushlar har xil tukli hujayralar tomonidan qabul qilinib, shunga tegishli harakat potentsiallarini hosil qiladi.

Doimiy ta'sir qiluvchi tovushlar eshitish analizatorining qo'zg'aluvchanligini pasaytirsa, tovushdan xoli tinchlik holati esa kuchaytiradi.

Ona vujudidagi homila rivojlanishning oxirgi oylarida tovushga nisbatan ma'lum reaksiya berishi aniqlangan. Chaqaloqlar turli xil tovushlarni birbiridan ajratish qobiliyatiga ega bo'ladi. Bola tug'ilganidan keyin uning eshitish tizimi 1-5 yoshga yetguncha rivojlanib boradi. 3-13 yoshli bolalarda eshitish ancha yaxshi bo'lib, 14-19 yoshda eng yuqori nuqtaga ko'tariladi. Turli xil uzoq ta'sir qiluvchi shovqinlar faqatgina eshitish qobiliyatini pasaytirib yubormasdan, balki ko'pgina ichki a'zolar faoliyatiga ham salbiy ta'sir qiladi. Bunday paytlarda yurak qon tomirlari tizimi ayniqsa, katta zarar ko'radi.

Olib borilgan hisobkitoblarga qaraganda, bir soat davom etgan 90 db shovqin bolalar anatomiyasi va va o'rta bolalar anatomiyasi vali sog'lom odamlarda miya yarim sharlari po'stlog'i qo'zg'aluvchanligini ancha kuchsizlantirib, harakat koordinatsiyasini buzadi, ko'rish o'tkirligini va to'q sariq rangga sezgirlikni pasaytiradi. Bunday kuchga ega shovqin mashinalar serqatnov ko'chalarda mavjud bo'ladi. 120 db shovqinda 45 yil ishlash natijasida har xil nerv kasalliklari yuzaga keladi. Bunday kishilarda bosh og'rish, uyqusizlik, asabiylashish, endokrin bezlar faoliyatining yomonlashuvi, yurak urishining o'zgarishi, qon bosimining pasayishi yoki ko'tarilishi kabi holatlar paydo bo'ladi. Traktorchilarda ishdan keyin 0,5-2 soat davomida quloq shang'illashi, eshitish qobiliyatining pasayishi kuzatiladi.

Shovqinsuron, ayniqsa, bolalar anatomiyasi va bolalar va o'smirlarga kuchli salbiy ta'sir qiladi. Shu bois voyaga yetmagan bolalarning traktor, mashinalar ishlab turgan joylarda uzoq turib qolishi, ba'zan mehnat qilishi (bunday holatlar qishloq xo'jalik ishlari bilan shug'ullanishda

uchrab turadi) eshitish analizatori faoliyati va uning buzilishi bois kelib chiqadigan xastaliklar nuqtai nazariydan juda noma'qbo'l hisoblanadi.

Maktab va o'quv yurtlarida shovqin suronlar kuchi 40-110 db atrofida bo'ladi. 40 db gacha bo'lgan shovqin o'quvchi nerv tizimiga salbiy ta'sir qilmaydi, lekin uning kuchi 50-60 db ga yetishi bilan charchash elementlari sezila boshlaydi. Masalan, arifmetik vazifalarni yechish 50 db shovqin sharoitida tinchlik holatidagiga nisbatan 1555% ko'p vaqt talab qilsa, 60 db shovqinda bu ko'rsatkichlar 81-100% ga yetadi. Shuning uchun maktablar ko'chadagi shovqinlardan yashil daraxtzorlar bilan ihotaga qilinishi, ustaxonalar, sport zallari, ishxonalar faqat birinchi qavatda, iloji bo'lsa alohida chetdagi binolarda joylashishi, sinf xonalardagi eshik va romlar yaxshi yopilib ochiladigan bo'lishi maqsadga muvofiqdir.

Vestibulyar analizator. Yer tortish kuchi, turli xil mehnat faoliyati va jismoniy harakatlar bajarishda tananing bo'shliqdagi vaziyatini aniqlash vestibulyar analizator vazifasiga kiradi. Uning periferik qismi ichki quloqdagi birbiriga o'zaro perpendikulyar holda turgan yarim doira kanallarda hamda dahliz qismining sferik va elliptik xaltachalarida joylashgan. Ularning ichida endolimfa suyuqligi va xaltachalarda maxsus tukli hujayralar bo'ladi.

Vestibulyar analizator retseptor qismining qitqlanishi boshni aylantirganda, chap yoki o'ng tomonga burganda, yugurganda, sakraganda, egilganda va shunga o'xshash turli tuman harakatlar qilganda kuzatiladi.

Eshitish nervi tarkibida markaziy nerv tizimiga boradigan dahlizchig'anoq nervining markazi uzunchoq miyada joylashgan bo'lib, u orqa miya, miyacha, ko'zni harakatga keltiruvchi nerv yadrolari hamda barcha ichki a'zolar faoliyatini boshqaruvchi markazlar bilan aloqaga ega. Shu bois vestibulyar apparatning qo'zg'alishi muskullar tonusining o'zgarishiga, qator vegetativ reflekslarning (yurak urishi va nafas olishning tezlashishi yoki sekinlashishi, qon bosimining, tana haroratining o'zgarishi va boshqalar) kelib chiqishiga olib keladi.

Vestibulyar apparat qo'zg'aluvchanligi yuqori bo'lganida qayd qilingan o'zgarishlar ayniqsa kuchli kechadi, bosh aylanadi, qayt qilinadi, rang oqaradi va boshqalar. Bunday holat, xususan, bolalarda samolyotda uchganda, paroxodlarda suzganda va hatto avtobuslarda yurganda ham kuzatiladi. Ushbu holatlarning oldini olishda doimiy suratda maxsus harakatlar bajarib, mashq qilish yaxshi natija beradi. Qayd qilingan salbiy holatlar kamayib, butunlay yo'qolib ketishi ham mumkin. Masalan, aytib o'tilgan jismoniy mashqlarni bajarib yurgan 13-14 yoshli o'g'il va 10-11 yoshli qiz bolalarning vestibulyar apparati chidamliligi mashq qilmagan katta odamlarniki darajasida bo'ladi. Bunday mashqlar qatoriga boshni o'ng va chap tomonlarga aylantirish, suzish, boks va sport gimnastikasi bilan shug'ullanish, suvga tramlindan sakrash, batutida sakrash va boshqalarni kiritish mumkin.

Vestibulyar apparat ish faoliyatini aytilgan yo'llar bilan chiniqtirib borish dengizchilar, uchuvchilar, kosmonavtlar tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

3.4. Boshqa sezgi tizimlari

Hid bilish analizatorlari. Hid bilish analizatorining periferik qismi burun bo'shlig'ining yuqori shilliq qavatida joylashgan (53 rasm). Uning tarkibida hid biluvchi va tayanch hujayralari bo'lib, har bir tayanch hujayra atrofida 910 hid bilish hujayrasi o'rnashgan. Hid biluvchi hujayralar tuklar bilan qoplangan va ular daqiqaga 20-50 egiluvchan harakatlar qilib turadi. Ushbu hujayralardan hid bilish piyozchasiga tolalar boradi va shu yerdagi nerv hujayralariga biror hid ta'sirida sodir bo'lgan impuls beriladi. Bu impuls o'z navbatida markaziy nerv tizimining turli qismlariga tarqalib, miya yarim sharlar po'stlog'idagi hid bilishning eng oliy markazigacha yetib boradi.

Hid bilish retseptorlari o'z qitiqlagichlariga nihoyatda sezgir bo'lib, ularning qo'zg'alishi uchun nafas olish havosidagi hid beruvchi moddaning (masalan, butilmerkaptan) 18 molekulasi yetarlidir. Shuni ham aytib o'tish joizki, hid bilish mexanizmi hozirga qadar oxirigacha aniqlanmagan. Taxminqilinishicha, hid beruvchi modda molekulari burun bo'shlig'i shilimshiq moddasida erib, u yerdagi retseptorlarni qitiqlaydi.

Endi tug'ilgan bolalar o'tkir hidga yuz muskullarini burishtirib munosabat bildirishadi. Bolalarda hid bilish 6 yoshgacha rivojlanib boradi. Odamda turli xil hidlarni birbiridan farqlash qobiliyati bolalar anatomiyasi vaga qarab oshib boradi.

Ta'm bilish analizatorining retseptor qismi, asosan, tildagi bargsimon, zamburug'simon va tarnovsimon so'rgichlarda maxsus piyozchalar holida joylashgan (54 rasm).

Yana ular kam bo'lsada, yumshoq tanglay va halqumda ham uchraydi. Ta'm sezuvchi piyozchalar tayanch va sezuvchi hujayralardan tashkil topgan. Sezuvchi hujayralarning uchida tuklar bo'ladi, ulardan ketgan tolalar beshinchi (uch shoxli) va to'qqizinchi (tiltomoq) juft bosh miya nervlari tarkibida bosh miya yarim sharlarining po'stloq qismigacha ko'tariladi.

Ta'm sezadigan hujayralar doim yangilanib turish xususiyatiga ega. Ayniqsa bu borada tilning uch qismidagi hujayralar diqqatga sazovordir.

qayd qilingan hujayralar to'rt xil, ya'ni nordon, shirin, sho'r va achchiq ta'mlarni farqlashga moslashgan bo'lib, shundan tilning uchida shirin mazani, tubida esa achchiqni sezadiganlari qalin joylashgan.

Har xil mazani sezish endi tug'ilgan bolalarda ham mavjud bo'lib, ular shirin mazaga emish va yutinish reflekslari bilan javob bersa, achchiq, sho'r va nordon mazaga aftini burishtiradi. Ta'm sezish bolalarda 8-9 yoshlargacha rivojlanib boradi va 10 yoshga kelib katta odamlardagidek to'liq shakllanadi.

Teri analizatori. Teridagi harorat (issiq va sovuq), bosim, og'riq, tebranish, cho'zilish kabi sezgilarni qabul qiladigan anatomik birliklar teri analizatori deyilib, uning to'rt xil retseptorlari farqlanadi (taktil retseptorlar, issiq, sovuq va og'riqni sezuvchi nerv uchlari (54 rasm). Shundan taktil retseptorlar teriga ta'sir etuvchi barcha mexanik qitiqlanishlarni (tegib turish, bosim, cho'zilish va tebranish) qabul qiladi. Sovuq va issiqni qabul qiluvchi retseptorlar haroratni sezuvchi retseptorlar ham deyiladi. Qayd qilingan retseptorlarning teri yuzasida joylashish zichligi turlicha bo'lib, o'rtacha uning har 1 sm² yuzasida 50 og'riqni sezuvchi, 25 taktil, 12 sovuqni va 2 issiqni sezuvchi retseptorlar joylashgan. Bundan tashqari, tananing turli qismlaridagi teri o'zidagi bir xil retseptorlari soni bilan birbiridan farq qiladi. Odam tanasida retseptorlar eng qalin joylashgan joyi lablar va qo'l barmog'i uchlaridagi terida uchraydi. Har xil sezgining o'z retseptorlari bo'lishi bilan bir qatorda bir xil retseptor, agar qitiqlanishlar yetarli kuchga ega bo'lsa, har xil ta'sirotni (masalan, og'riqni) sezish xususiyatiga ham ega.

Teri sezgisining markaziy nerv tizimiga yetib borishi har xil diametrli nerv tolalari bilan amalga oshiriladi. Masalan, kichik diametrli nerv tolasi orqali ketgan impulslar orqa miyaga kelib ikkinchi neyronga ulanadi, uning aksonlari o'rta miyadagi ko'rish bo'rtiqlarigacha yetib boradi va, nihoyat, ular shu yerdan uchinchi neyronga ulanib, impulslarning miya yarim sharlari po'stlog'igacha ko'tarilish uchun hizmat qiladi. Yo'g'onroq nerv tolasidan ketadigan impulslar to'g'ridanto'g'ri uzunchoq miyaga borib, ikkinchi neyronga ulanadi. Bu neyrondan impulslar ko'rish bo'rtiklariga borib, uchinchi neyron aksonlariga beriladi va miya po'stlog'iga yetib boradi.

Homila rivojlanishining dastlabki davrlaridan boshlab (8hafta) teri retsepsiyasi shakllana boshlaydi. Homilaning 6 oy rivojlanishida lablarga berilgan ta'sirot natijasida yuzaga kelgan refleks boshqa teri reflekslaridan ustun turadi. Bola tug'ilganidan keyin uning teri sezgisi rivojlanib boradi va bir yoshning oxiriga kelib katta odamlarnikiga o'xshash holatga keladi. Lekin teri analizatorining markaziy po'stloq sohasida rivojlanishi bola tug'ilganidan keyin yillab davom etadi.

Maktabgacha va maktab yoshidagi bolalarning teri sezgisi katta odamlarnikidan ancha yuqori bo'lishi aniqlangan.

Ma'ruza. Tayanch-harakat tizimini tuzilishi, funksiyasi, gigienasi va yoshga bog'liq xususiyatlari
Reja

1. Suyaklarning rivojlanishi

2. Skelet va uning qismlari

3. Muskullar va ularning bolalar anatomiyasi vaga bog'liq xususiyatlari

4. Bolalarning tayanchharakat apparatning buzilishi

1. Suyaklarning rivojlanishi

Ontogenez jarayonida skelet suyaklari rivojlanishining 3 ta bosqichi kuzatiladi: Pardali bog'lovchi to'qimali, tog'ayli va suyakli.

Ushbu bosqichlarni deyarli barcha suyaklar o'tadi, bosh chanog'ini to'plam suyaklari, yuz qismini suyaklari hamda o'mrov suyaklari qismini suyaklari bundan istisno. Ular tog'ayli bosqichni o'tmaydilar.

Suyak moddasi organik moddalardan (1/3), asosan osseindan va noorganik moddalarda: (2/3), asosan kalsiy tuzlaridan, ayniqsa, fosfor kislotali ishqordan (51%) tarkib topgan. Suyakning elastikligi osseinga, mustahkamligi esa mineral tuzlarga bogliq. Ular birgalikda suyaklarni mustahkam va pishiq qiladi. Suyaklarning kimyoviy tarkibi bolalar anatomiyasi vaga bog'liq bo'lib, bolalarda suyaklarni o'ta elastik qiluvchi organik moddalar ko'p bo'ladi. Qari odamlarda organik moddalarning miqdori ancha kamayadi va bu hol, suyaklarni oson va yomon o'sishi uchun sharoit yaratadi. Suyak to'qimalariga osteotsitlar, osteoblast va osteoklastlar kiradi. Osteoblastlar suyak hosil bo'ladpagan zonalaridagi o'suvchi hujayralardir, osteoklastlar esa suyakli moddalarni parchalanishini ta'minlaydi. Oste oblast va osteoklastlarning hamkorlikdagi faoliyati suyaklarni o'sishi va funksiyalarini o'zgarishi paytidagi ularii davriy qayta tuzilishining o'zgarishi asosida yotadi. Parchalanish va yaratish jarayonlarining o'zaro bog'liqligi tufayli suyak to'qimasi yuksak regenerativ qobiliyatga ega.

Suyaklarning hosil bo'lishi, asosiy tayanch rol o'ynaydigan hujayralararo suyak moddalarini ishlab chiquvchi osteoblastlar mezenxima hujayralari hisobiga sodir bo'ladi. Skelet suyaklari bog'lovchi yoki tog'ayli to'qimalar muhitida rivojlanadi. To'qimaning ma'lum bir shahobchalarida (uchastkalarida) osteoblastlar faoliyati tufayli suyakli moddalar orolchalari (suyak qotish nuqtalari) paydo bo'ladi va bu jarayon periferiya bo'ylab barcha tomonlarga narsimon tarqaladi. Bog'lovchi to'qimalarning yuza qatlamlari tog'ay pardasi ko'rinishida qoladi va uning hisobiga suyakning eniga kattalashishi (qalinlashishi) sodir bo'ladi.

Togay pardasi osteoblastlarining faoliyati tufayli tog'ay yuzasida suyak to'qimasi yig'iladi. U tog'ay to'qimasining o'riini bosadi va kompakt suyak moddasini hosil qiladi. suyakning tog'ayli modeli suyak bosqichiga o'tadi va suyak to'qimasini keyinchalik yig'ilishi suyak parda hisobiga bo'ladi. Suyak qotishining bunday turi periostal (ozsuyak) deb ataladi. Endoxondrial (spopagoztog'ay) suyak qotishi tog'ay pardasi ishtirokida tog'ay murtaklari ichida sodir bo'ladi, togay pardalar tog'ay ichida qon tomirlariga ega bo'lgan o'simtalarni beradi. Suyak yaratuvchi to'qima tog'aylarni parchalaydi va tog'ayli model markazida suyak to'qimalari orolchalarini (suyak qotish nuqtalarini) hosil qiladi. Bu, g'ovoksimon (gubkasimon) moddani hosil bo'lishiga olib keladi.

Oldin, homila rivojlanishining ikkinchi oyida birlamchi suyak qotish nuqtalari paydo bo'lib, ulardan tana og'irligini ko'taruvchi suyaklarning asosiy qismlari rivojlanadi, ya'ni tanalar yoki naysimon suyaklarning oraliq qismlari (diafizlari) (diaoraliqda, rpuo — o'saman) va (metafizalar) (meta orqada, keyin) deb nomlangan diafizlarning keyingi o'simtalari rivojlanadi. Ular, peri va endoxondrial osteogenez yo'li bilan qotadi. Keyinchalik, tug'ilishdan sal oldin yoki tug'ilgandan keyingi birinchi yillarda ikkilamchi nuqtalar paydo bo'ladi, ulardan endo — xondrial qotish yo'li bilan qismlar bo'g'inlarga ajralishda qatnashadigan suyaklar uchi, ya'ni epifizlar hosil bo'ladi. Tog'ayli epifiz markazida qotish yadrosi o'sib kattalashadi va g'ovak moddadan tarkib topgan suyakning epifiziga aylanadi. Birlamchi togay to'qimadan, odam hayoti davomida, faqatgina epifiz yuzasida yupqa qatlam qoladi va ulardan bo'g'inlarning tog'aylari hosil bo'ladi.

G'ovakli moddalardan tarkib topgan (umurtqa pog'onalari to'sh, oyoq kaftlari, beti, oyoq kafti bilan boldir orasidagi suyaklar naysimon suyaklarning bo'g'im uchlari va boshqalar) suyaklar va suyak qismlari endoxondrial yo'l bilan, g'ovakli va kompakt moddalardan tarkib topgan (bosh chanog'i asosi, naysimon suyaklar diafizlari va boshqalar) suyaklar va suyak qismlari endo va perixondrial yo'l bilan qotadi.

Suyaklarning yetilishi jinsiy balog'atga yetish va fiziologik bolalar anatomiyasi va bilan yaqindan bog'liq bo'lib, ularning ob'ektiv ishonchli ko'rsatkichi hisoblanadi. O'spirinlik davrida naysimon suyaklarning bo'g'im uchlariidagi teshiklarning holatiga bog'liq ravishda o'sishni pubertat tezlashish fazalarini aniqlash amalga oshiriladi. O'sishning tezlashishi paytida naysimon suyaklarning bo'g'im uchlariidagi teshiklar keng bo'ladi, sustlashgan paytidabirinchi navbatda panja o'zagi va kaft orqasi suyaklarida va barmoqlar suyaklaridagi teshiklar yo'q bo'ladi.

Osteoklastlar faoliyati tufayli diafizning barcha endoxondrial suyagi so'rilib ketadi va miya suyagi bo'shlig'i hosil bo'ladi. Perixondrial suyak yo'qolib, uning o'rnida, suyak iardasi hisobiga yangi qatlamlar hosil bo'ladi va bu bolalar anatomiyasi va suyakni qalinligini o'sishiga olib keladi..

Suyaklarni bo'yiga o'stiruvchi uzun naysimon suyaklarning bo'g'im uchlariidagi (epifizlar) tog'ay (o'sish plastinkasi) epifiz va metafiz o'rtasidagi tog'ay qatlami bolalik va o'smirlikning barcha davrlarida saqlanadi.

Uning hujayralari ko'payishi to'xtaydi va epifizar) tog'ay o'rnini sekin —asta suyak to'qimasi egallaydi, metafi. esa epifiz bilan qo'shiladi va suyakning qo'shib o'sishi yoki sinostoz sodir bo'ladi.

Shunday qilib, suyakning qotishi va o'sishi osteoblastlar hamda osteoklastlar hayot faoliyatining natijasidir.

Suyak tizimini rivojlanishi va endokrin tizimining holati o'rtasida ma'lum bir bog'liqlik mavjud. Bu, ayniqsa, pubertat davrida sezilarlidir. Gipofiz faoliyati kuchaygan pubertat davridayoq suyak qotishining barcha asosiy nuqtalari paydo bo'ladi. Ularni paydo bo'lish muddatlarida jinsiy farqlar topilgan: qizlarda o'g'il bolalarga nisbatan 1 — 4 yil oldin namoyon bo'ladi. Pubertat davrning boshlanishi birinchi panja o'zagi va kaft orqasi suyaklarida suyaklararo biriktiruvchi to'qimaning suyaklanib ketishi bilan suyaklarning o'zaro birikishini (sinostozni) iyydo bo'lishiga bilan go'gri keladi va bu hol, jinsiy yetilishning boshlanishi ko'rsatkichi hisoblanadi: o'g'il bolalarda 15—19 yoshda va qiz bolalarda 13— 18 yoshda.

To'liq jinsiy balog'atga yetish ham skelet rivojlanishito'liq holatida o'z aksini topadi: barcha nayli suyaklarda sinostozlarni hosil bo'lishi yakunlanadi (ayollarda 17 — 21 yoshda, erkaklarda 19 — 23 yoshda). Sinostozirlanish jarayoni tugashi bilan suyaklarni bo'yiga o'sishi ham yakunlanishi nazarda tutilsa nima sababdan jinsiy balog'atga yetishi ayollarni nikiga nisbatan kechroq tugaydigan erkaklarning massasi va

2. Skelet va uning qismlari

Skelet vujudning asosini tashkil qilib, uning shakli va uzunligini belgilashda hal qiluvchi o'rin tutadi. Odam skeletida 200 dan ortiq har xil (uzun, yassi, qisqa va aralash) suyaklar bo'lib, ular erkaklarda tana vaznining 18% ini, ayollarda 16% ini va bolalarda esa 14% ini tashkil qiladi. Suyaklar tanada faqat tayanch vazifasini bajarib qolmasdan, ular moddalar almashinuvi (ma'danli moddalar) jarayonida qatnashadi va qon ishlab chiqarishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Tanadagi har bir suyak suyak to'qimalari, suyak pardasi, suyak ko'migidan iborat. Suyak pardasi nerv tolalari va qon tomirlariga boy bo'lib, suyak ichiga maxsus teshiklar orqali kirib boradi. Unga muskullar va har xil boylamlar birikadi. Suyak to'qimalari shunday jips joylashganki, ular g'ishtga nisbatan 30 baravar, granitga nisbatan esa 2,5 baravar mustahkam bo'lib, odam son suyagi tik holatda 1,5 tonna yukni ko'tarishga bardosh bera oladi.

Umurtqa pog'onasi yuqoridan bosh qutisi va pastdan chanoq suyaklari bilan birlashgan bo'ladi. Umurtqa pog'onasi umumiy tana uzunligining 40% ini tashkil qilib, 24 ta erkin, alohida turuvchi (7 bo'yin, 12 ko'krak, 5 bel umurtqalari) va 9-10 ta birga qo'shib o'sgan umurtqalardan (5 dumg'aza, 45 dum) iborat. Umurtqalar orasida tog'aydan iborat chambarlar bo'lib, ular umurtqa pog'onasining harakatini yaxshilaydi.

Bolalarda 1-5 yoshgacha barcha umurtqalarning o'sishi jadal bo'lib, bir tekis bo'lsa, 3 yoshlilarda bel umurtqalari bo'yin va yuqori ko'krak umurtqalariga nisbatan ancha tez o'sadi. 7-9 yosh balog'atga yetishish davrida ham umurtqa pog'onasining o'sishi jadallashib, keyin bu holat aytarliq sezilmaydi.

Bolalarda umurtqa pog'onasi bolalar anatomiyasi vaga bog'liq holda suyaklanib boradi va bu jarayon umumiy bo'y o'sishining to'xtashi bilan, ya'ni 21-23 yoshlarga borib yakunlanadi.

Bola tug'ilganidan keyin tegishli vaqt o'tishi bilan uning umurtqa pog'onasida fiziologik egilmalar paydo bo'la boshlaydi. Shulardan dastlabkisi bola kallasini ushlab turadigan bo'lganidan keyin bo'yin qismida hosil bo'ladi (bo'yin lordozi), o'tirishni o'rgangan 6 oylik bolalarda ko'krak egilmasi (ko'krak kifozi) va, nihoyat, bola tik turish va yurishni o'rganishi bilan bel egilmasi (bel lordozi) yuzaga keladi. Bu egilmalar odamning tik yurishi bois yuzaga kelgan bo'lib, umurtqa pog'onasiga prujinalik holatini beradi, ular tufayli yurish, chopish,

sakrash harakatlarida olinadigan zarbalar so'ndiriladi va miya chayqalishdan saqlanadi. Agar bola parta va stulda noto'g'ri o'tirishga o'rgansa, og'ir yuk ko'tarsa, ushbu egilmalar noto'g'ri shakllanib, uning qaddiqomati va sog'lig'iga salbiy ta'sir qiladi.

Ko'krak qafasi yurak, o'pkalar va jigarni o'rab himoya qilib turadi, hamda qo'llar va nafas olish muskullarini o'ziga biriktirib turadi. U tush suyagi va orqa tomondan umurtqa pog'onasi hamda 12 juft qovurg'alardan iborat. Ko'krak qafasining shakli yosh o'zgarishi bilan o'zgarib boradi. Yosh bolalarda u qonussimon bo'lib, bu holat uchto'rt bolalar anatomiyasi vagacha davom etadi. 12-13 yoshlarga kelib uning shakli katta odamlardagi kabi bo'ladi. Ko'krak qafasini tashkil qilgan suyaklar ham tog'aylardan ketmaket hosil bo'ladi. Qovurg'alarining suyaklanishi homila rivojlanishining 58 haftaligidan boshlanib, 20 yoshgacha davom etadi. Har xil mehnat va jismoniy mashqlar bilan shug'ullanish hamda parta va stulda o'tirish bolalarda ko'krak qafasining shakllanishiga sezilarli darajada ta'sir qiladi. Yoshga qarab tegishli davomlilikda va jadallikda ma'lum jismoniy mashqlar bajarib turish bola ko'krak qafasining to'g'ri shakllanishiga va undagi a'zolar faoliyatiga ijobiy ta'sir qiladi. Agar u stolga yoki partaga ko'kragini tirab o'tirsa, ko'krak qafasi o'z me'yoriy shaklini o'zgartirishi va bu hol oqibatda yurak, o'pkalar hamda jigarning ishlashiga salbiy ta'sir etishi mumkin.

Qo'l va oyoq skeletlari. Qo'l skeletiga o'mrov va kurak suyaklaridan iborat yelka kamari hamda yelka, bilak, tirsak va panja suyaklaridan tashkil topgan erkin qo'l qismi kiradi. Qayd qilingan suyaklarning bolalarda rivojlanishi har xil bolalar anatomiyasi vada turlicha bo'lib, ulardan o'mrov suyagi ontogenezda kam o'zgaradi. Kurakning suyaklanishi bola 16-18 yoshga borguncha davom etadi, qo'l erkin qismining suyaklanishi esa 18-20 yoshgacha, ba'zan undan ham keyinga qolishi mumkin.

Panja va barmoqlarda suyaklanish tamom bo'lmay turib (bu jarayon 11-12 yoshcha davom etadi) bolalar xat yozganda tez charchashi mumkin. Bunday alomatlar sezilganida panja barmoqlarini turli tomonga harakat qildirib, charchashni yo'qotish lozim. Jismoniy mashqlar bilan shug'ullanish jarayonida bolalar qo'llarining aytib o'tilgan xususiyatlarini hisobga olgan holda mashg'ulotlar o'tish maqsadga muvofiq. Bolaning kichikligidan boshlab musiqa asboblarida mashq qilishi barmoqlarning suyaklanishini ancha kechiktiradi va natijada tegishli barmoqlar boshqalaridan biroz uzun bo'ladi.

Oyoq skeleti chanoq qismi va oyoqning erkin suyaklaridan iborat. Chanoqning muhim vazifalaridan biri ichki a'zolari ushlab turish bo'lib, u 3 ta suyakning (yonbosh, qov va quymich) o'zaro birlashishidan tashkil topgan. Endi tug'ilgan bolalarning chanog' suyaklari birbiri bilan birlashmagan bo'lib, birlashish 5-6 yoshlardan boshlanadi, 17-18 yoshgacha davom etadi (birlamchi suyaklanish). Ularning birbiriga mustahkam birlashishi (ikkilamchi suyaklanish) esa 20-25 yoshgacha ham davom etishi mumkin. Qizlarning chanog'i o'g'il bolalarnikidan biroz kengroq bo'ladi va bu holat ularda vaqti kelib bola tug'ish jarayonini yengillashtiradi. Qiz va o'g'il bolalarda chanoqning ushbu farqi odatda 9 yoshdan keyin yuz beradi.

Dumg'aza umurtqalarining o'zaro birlashib, yaxlit dumg'aza suyagiga aylanishi o'spirinlik davrida yuz berib, bu davrda qiz bolalarning baland joylardan sakrashi, poshnasi baland oyoq kiyimlaridan foydalanishi hali mustahkam birlashmagan chanoq suyaklarining siljib ketishiga va bu holat o'z navbatida chanoq teshigining kichrayib, bola tug'ilishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Oyoqning erkin suyaklari son, katta va kichik boldir hamda oyoq panja suyaklaridan iborat. Oyoq panja suyaklari o'z navbatida kaft oldi, kaft suyaklari va panja suyaklaridan tashkil topgan. Oyoq panja suyaklari gumbaz hosil qilib, u tovon suyagi hamda kaft suyaklarining oldingi qismiga tayanib turadi. Odamning tik yurishi ko'ndalang gumbaz hosil bo'lishiga olib kelib, u tana og'irligining bir tekisda tushib turishini ta'minlaydi. Bunday gumbaz yana prujinasimon bo'lgani uchun yurish, yugurish paytida hosil bo'lgan

tana silkinishlarini kamaytiradi. Endi tug'ilgan bola oyog'ida bunday gumbazlanish u yura boshlaganidan keyin yuzaga keladi. Oyoq panjalarining gumbazli holati ko'pgina bo'g'im bog'lamlari bilan saqlanib turadi, bir joyda uzoq vaqt turib qolish, og'ir yuklar ko'tarib yurish hamda tor oyoq kiyimlaridan foydalanish panja suyaklarining siqilib turishiga, gumbazning yassilanishiga sabab bo'ladi. Bu hol yurishturishda qator noqulayliklarga (masalan, yassi oyoqlik) olib keladi.

Bosh skeleti miya va yuz qismlaridan iborat. Endi tug'ilgan bolalarda ushbu qismlar nisbati katta odamlarnikidan tubdan farq qiladi, ya'ni ularda miya qismining yuz qismiga nisbati 6:1 ni tashkil qilsa, bu ko'rsatkich katta odamlarda 2,5:1 ni tashkil qiladi. Bola tug'ilganidan keyin bosh skeleti o'sib boradi va bunday o'sish, ayniqsa, bir bolalar anatomiyasi vali bolalarda va balog'atga yetish davrida jadallashadi. Endi tug'ilgan bolalarda bosh suyaklari birbiri bilan qo'shiluvchi yumshoq parda orqali bog'langan bo'ladi. Bir necha bosh suyaklari tutashgan joyda qayd qilingan parda yaqqol ko'rinib turadi va ular miya liqildoqlari deyiladi. Ular tufayli bola tug'ilishida bosh suyaklari siqilib, kalla nisbatan kichrayadi va jarayon osonlashadi. Bunday liqildoqlar 2-3 oy ichida bitib boradi va ulardan faqat peshona liqildog'i (eng kattasi) 1,5 yoshga borib bitadi.

3. Muskullar va ularning bolalar anatomiyasi vaga bog'liq xususiyatlari

Odam bajaradigan barcha harakat turlari (yurish, yugurish, sakrash va boshqalar) ichki a'zolarining harakati (yurak urishi, oshqozonichaklarning qisqarishi va h.k.) muskullarning faolligi tufayli amalga oshiriladi. Odam vujudidagi barcha muskullarni uch guruhga, ya'ni tana muskullari, yurak muskullari va ichki a'zolarining silliq muskullariga bo'lib o'rganiladi. Shulardan tana muskullarining qisqarishi bizning ixtiyorimizda bo'lsa, qolganlari o'z ixtiyori bilan qisqaradi.

Tana muskullari tayanch-harakat tizimining faol qismi hisoblanib, ularning soni 600 dan ortadi. Tana muskullari bajaradigan vazifasi, joylashgan joyiga ko'ra uzun (qo'l va oyoqlarda), keng (qorin, ko'krak va yelkada), qisqa (umurtqalar orasida) hamda halqasimon (tana teshikchalarining atrofida) bo'ladi. Bola tug'ilib o'sishi bilan turli muskullar turlicha rivojlanadi, masalan, sut emadigan bolalarda dastlab qorin muskullari rivojlansa, keyinchalik chaynovchi muskullar, bola emaklay boshlashi bilan unda yelka, qo'l va oyoq muskullarining o'sishi tezroq ro'y beradi. Bolaning o'sib rivojlanishi davrida tana muskullari o'z vaznini 3-5 marta oshirar ekan. Balog'atga yetishish davrida muskullarning o'sib rivojlanishi, kuchga kirishi yaqqolroq ko'rinadi va 25-30 yoshlargacha bu jarayon davom etadi.

Odam vujudidagi barcha muskullarning uchta umumiy, ya'ni qo'zg'aluvchanlik, qisqaruvchanlik hamda o'tkazuvchanlik xususiyatlari mavjud. Shundan qo'zg'aluvchanlik va qisqaruvchanlik nerv markazlaridan tegishli nerv tolalari orqali kelgan impulslarga berilgan javob reaksiyasi sifatida yuz beradi. Bunda sinapslarga (nerv va muskul birlashgan nuqta) kelgan impulslar maxsus kimyoviy modda mediatorlar (ayni misolda atsetilxolin moddasi) ajralishini chaqiradi. U o'z navbatida hujayra membranasida harakat potensialini yuzaga keltirib, uning ta'sirida kalsiy moddasi ajralib chiqadi va muskulda qisqarish hosil bo'ladi. Muskul qisqarishi uchun zarur bo'lgan energiya qayd qilingan kalsiy ishtirokida ferment miozinning ta'siri tufayli ATFning parchalanishidan yuzaga keladi. Muskul tolalarining qisqarishi tufayli aniq bir muskul ma'lum ish bajaradi. Muskul ishi qisqarishda qatnashadigan tolalar soniga bog'liq, boshqacha aytganda muskul kuchi undagi tolalarning oz va ko'pligiga bog'liq. Yo'g'on muskullar kuchli bo'ladi.

Odam tinch turganida ham uning muskullari qisman qisqargan bo'ladi (bu vaqtda hech bir harakat amalga oshirilmaydi) va bu holatni muskul tonusi deyiladi. Bunday tonus ichki a'zolari ma'lum holatda saqlab hamda tanani belgilangan vaziyatda ushlab turish

uchun kerak. Muskullar tonusi ularga orqa miya motoneyronlaridan vaqtivaqti bilan kelib turadigan nerv impulslariga javob reaksiyasi sifatida yuzaga keladi.

Endi tug'ilgan hamda birikki oylik bolalarda muskullar tonusi birmuncha yuqori bo'ladi va ular 5 va 6 oylik bo'lishi bilan tonusi pasayib, dastlabki yurish harakatlari uchun zamin tayyorlanadi.

Bola yura boshlashi bilan undagi muskullar jadal o'sa boshlaydi va 23 yoshga kirganida umumiy tana massasining o'rtacha 23% ini tashkil qiladi. U 8 yoshga qadam qo'yganida qayd qilingan ko'rsatkich 27%, 15 yoshga yetganida 32,6% va, nihoyat, 17-18 yoshda 44,2% ga tenglashadi. Muskel tolalarining ham eniga, ham bo'yiga o'sishi bois o'z vaznini oshirib boradi. Bu vaqtda tolalar tarkibidagi miofibrillar (qisqaruvchi elementlar) ham ko'payadi. Masalan, 7 yoshlilarda ularning miqdori endi tug'ilganlarga qaraganda 15-20 marta ortadi.

Muskuil vaznining ko'payishi bilan ularning kuchi ham ortib boradi. 7-11 yoshli bolalarda muskullar yetarli kuchga ega bo'lmaydi, shuning uchun bu bolalar anatomiyasi vadagi bolalarda kuch ishlatib bajariladigan va statik mashqlar tez charchashga olib keladi. Bu holni maktablarda jismoniy tarbiya darslarini tashkil qilishda inobatga olish lozim. Bu bolalar anatomiyasi vadagilarga ko'proq qisqa muddatli kuch va tezlik ishlatib bajariladigan mashqlar bajartirish maqsadga muvofiq.

O'quvchi yoshlar bilan ish olib borishda yana shu narsa muhimki, ular 13-14 yoshga to'lganlarida muskuil kuchi borasida o'g'il va qiz bolalar birbiridan yaqqol farq qiladi. Shuning uchun o'g'il va qizlarning jismoniy mashqlar bilan shug'ullanishida buni hisobga olish lozim.

18 yoshga yetish bilan muskuil kuchlarining ortib borishi sekinlashib qoladi va bu holat 25-26 yoshga borib nihoyasiga yetadi, odam vujudidagi muskullarning maksimum kuchga yetishi va yoshining ortib borishi bilan bir tekis bormaydi. Masalan, umurtqa pog'onasining yozuvchi muskullari bu holatga 18 yoshda erishsa, qo'l va oyoqlardagi yozuvchi va yig'uvchi muskullar 20-30 yoshga kelib aytilgan darajaga erishadi. Muskullarning ushbu xususiyatlarini bolalarning jismoniy tarbiya va sport bilan hamda umumiy foydali mehnat bilan shug'ullanishida hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

4.4. Bolalarda tayanchharakat tizimi faoliyatining buzilishi

Harakattayanch tizimining anatomik va fiziologik me'yorda bo'lishi kishi hayoti uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Uning yurishturishi, mehnat qilishi, qolaversa, sihatsalomatligi ko'p jihatlari bilan harakattayanch tizimining holatiga bog'liq.

Qaddiqomatning kelishgan, xushbichim va chiroyli bo'lishi ko'pincha harakattayanch tizimiga bog'liq bo'lib, birinchi navbatda, bunday ko'rinish umurtqa pog'onasidagi, bo'yin va bel umurtqalaridagi fiziologik egilmalarning me'yorida bo'lishi bilan aniqlanadi. Qolaversa qo'l va oyoq skeletlarining, ulardagi suyaklarning me'yoriy o'sib rivojlanishi butun tananing shakllanishida, undagi qismlarning birbiriga nisbatan proporsional bo'lishida alohida ahamiyatga ega. Qayd qilingan narsalarga erishish kishiga nafaqat chiroyli tashqi qiyofa beradi, shu bilan bir qatorda qaddi qomatning raso bo'lishi barcha ichki a'zolarining (yurak, o'pkalar, jigar, oshqozonichaklar) yaxshi ishlashi uchun zarur.

Qaddiqomatning chiroyli bo'lishida bola tug'ilganidan boshlab uning harakattayanch apparati o'sib rivojlanishiga yetarli e'tibor berish lozim. Agar u partada noto'g'ri o'tirsa, bolalar anatomiyasi vaiga to'g'ri kelmaydigan og'ir jismoniy ishlar bilan shug'ullansa, juda keng yoki tor oyoq kiyimlardan foydalansa, doim yerga qarab yursa yoki qaqqayib yurishga o'rgansa va shunga o'xshash holatlarda uning harakattayanch apparati noto'g'ri shakllanadi va natijada u kishiga nome'yoriy qaddiqomat beradi, ko'rinishi xunuk bo'ladi, ko'krak qafasi toraygan bo'lib, undagi a'zolarining yaxshi ishlashi uchun sharoit yetishmaydi, oyoq

yassilanib, yurganda tez charchaydigan, yaxshi yugur olmaydigan bo'lib qoladi va boshqalar.

Qizlarda umurtqa pog'onasining chap yoki o'ng tomonga qiyshaygan holda (skolioz) shakllanishi ularda tug'ish jarayonini ancha og'irlashtirishi, bu vaqtda bola yoki onaning kuchli jarohatlar olishiga sabab bo'lishi mumkin.

Yosh bolalar ovqatlanishiga yetarli ahamiyat bermaslik (ko'pincha qishloq joylarida) natijasida ularning kuchsiz, nochor bo'lib o'sishi ko'pincha harakattayanch apparatining noto'g'ri shakllanishiga olib keladi. Ushbu holat o'z navbatida qator kasalliklarning (yaqindan ko'rish, g'ilaylik, ko'krak qafasi deformatsiyasi va boshqalar) rivojlanishiga olib keladi.

Kishida qaddiqomat 6-7 yoshdan boshlab shakllana boshlaydi. Uning maktabga borishi bilan partada dars davomida qanday o'tirishi, doskaga chiqib o'zini qanday tutishi, yurganda sumkasini qo'lga olib, egilib yurishi yoki uy sharoitida xo'jalik ishlarini bajarish jarayonida o'zini qanday tutishi qaddiqomat shakllanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Shuning uchun ota-onalar, o'qituvchilar ularni doim nazorat qilib turishi, tegishli ko'rsatmalar, tuzatishlar qilib turishi zarur. Shu bilan bir qatorda bola yurmasdanoq ba'zan unga noto'g'ri muomalalar qilish, masalan, uning atrofiga yostiqlarni uyib uzoq o'tirishga majbur qilish, qo'lidan ushlab yurdirishga undash, chiniqsin deb tepaga otib o'ynash va boshqalar, keyinchalik unda me'yoriy qaddiqomatning shakllanishiga salbiy ta'sir etishi mumkin.

Bolaning kechalari uxlashini ham nazorat qilib borish muhim, uning tor joyda qisilib yotishi, baland yostiqlardan foydalanishi, g'ujanak bo'lib uxlashi tana suyaklari va umurtqa pog'onasining noto'g'ri shakllanishiga olib keladi.

Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqqan holda bolalarning uyda, maktabda va darsdan tashqari paytlarda yurishturishini kuzatib, tegishli tuzatishlar kiritish, yoshi, jinsi va obhavo sharoitlariga qarab tegishli darajada va miqdorda jismoniy tarbiya va sport mashqlari bilan shug'ullanishi yoki ijtimoiy foydali mehnat bilan shug'ullanishi ularda chiroyli, me'yoriy qaddiqomatni shakllantiradi, bu holat esa o'z navbatida ko'pgina kasalliklar va yetishmovchiliklarning oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Harakat-tayanch apparati faoliyatidagi buzilishlardan yassi oyoqlik bolalar orasida keng tarqalgan bo'lib, u asosan, bir joyda uzoq vaqt tik turib qolish, og'ir yuk ko'tarish, oyoqni qisadigan poyafzallar kiyish, raxit kasalligiga uchraganda uni uzoq vaqt davolamasdan yurish va shunga o'xshash boshqa hollarda kelib chiqadi. Yassi oyoqlik oyoq panja gumbazining yuqoridagi sabablariga ko'ra qisman yoki to'liq tekislanishi oqibatida paydo bo'ladi. Bunday bolalar ko'proq yursa, oyoq og'iridan shikoyat qiladi, uzoq masofalarga yurishga (turistik sayohatlar va boshqalar) chidamsiz bo'ladi.

Yassi oyoq bolaning oyoq panjalari kafti yerga yoki polga bir tekis tegib turadi. Yassi oyoqlik tug'ma va orttirilgan bo'ladi. Orttirilgan yassi oyoqlikka yuqorida qayd qilingan sabablardan tashqari yana tana vaznining me'yoridan ko'p bo'lishi, poshnasi bo'lmagan yoki qattiq poshnali bosma, quyma poyafzallardan (kalish, kigiz etik) foydalanish sabab bo'ladi.

Yassi oyoqlikning oldini olishda dastavval oyoqqa mos keladigan poshnasi va tumshug'i keng poyafzal kiyish, yozda yumshoq yerda (qumli yoki tuproqli) yalang oyoq yurish foydali. Yassi oyoqlikning kelib chiqishida oyoq panjalari muskul va boylamlarining kuchsizligi ham ma'lum o'rin tutadi. Shuning uchun jismoniy tarbiya darslarida ularni yaxshi rivojlantiradigan va kuchaytiradigan mashqlar bajarish (oyoq uchida, tovonida, chekkasida yurish) muhim ahamiyatga ega.

Shuni ham qayd qilish joizki, qiz bolalarning poshnasi ingichka va baland poyafzallar kiyib yurishi ular harakat tayanch apparatida turli xil noxush holatlarni (chambarlarning siljishi, umurtqa pog'onasining qiyshayishi, chanoq suyagi me'yoriy holatining buzilishi va boshqalar) keltirib chiqaradi.

Ma'ruza. Qon tizimi va yurak qontomirlar tizimining tuzilishi, funksiyasi, gigiyenasi va yoshga oid xususiyatlari.

Reja

- 1. Qonning ahamiyati**
- 2. Qonning miqdori va tarkibi**
- 3. Qonning shaklli elementlari**
- 4. Qon gruppalari**
- 5. Qon tizimining bolalar anatomiyasi vaga bog'liq xususiyatlari. Anemiya.**
- 6. Katta va kichik qon aylanish doiralari**
- 7. Yurakning tuzilishi**
- 8. Yurak avtomatizmi, ishi, yurakdagi elektr hodisalari**
- 9. Qonning tomirlaridagi harakati.**
- 10. Yurak-tomir tizim gigiyenasi**

Qon, limfa va to'qima suyuqliklari organizmning ichki muhitini tashkil qiladi. Qon kuchsiz ishqoriy muhitga ega bo'lgan suyuqlik bo'lib, solishtirma og'irligi 1,054 1,066 ga teng.

1. Qonning ahamiyati.

Qon bir qator muhim funksiyalarni bajaradi. Qon ichakdan shimilib o'tgan oziq moddalarni butun tana bo'ylab tarqatib, ozuqa vazifasini bajaradi. Organizmga tashqaridan kelgan ozuqa qonga, qondan limfaga va so'ng to'qima suyuqligiga tarqalib, har bir hujayragacha yetib boradi. Kislorodni qabul qilib karbonat angidridni o'zidan chiqarish bilan bog'liq funksiyasi qonning **nafas** funksiyasi deb nomlanadi. O'pka kapillyarlarida qon kislorodga to'yinib, karbonat angidriddan bo'shaydi. Har xil to'qima va a'zolarining kapillyarlaridan o'tib, qon o'zidagi kislorodni tarqatib, karbonat angidridga to'yinadi. Ichki nafasni to'qima va hujayralarda gazlar almashinuv jarayonini qonsiz tassavur etib bo'lmaydi. Qon **ajralish** vazifasini ham o'taydi. Moddalar va energiya almashinuvi natijasida hosil bo'lgan keraksiz moddalar to'qima suyuqligiga ajralib, qonga o'tadi, qondan buyraklarga, ter bezlariga, o'pkalarga o'tib organizmdan chiqarilib yuboriladi. Qon **himoya** vazifasini ham bajaradi. Tashqaridan kelgan mikroblarni, zaharli moddalarni qon hujayralaridan leykotsitlar parchalab, zararsizlantiradi. Qonning yana bir vazifasi bu funksiyalarning **gumoral boshqaruvida** ishtirok

etishidir. Turli gormonlar, biologik faol moddalar va boshqa birikmalar qonga tushib, tegishli a'zo va tizimlarning faoliyatiga ta'sir qiladi. Qon organizmning issiqliq almashinuvida **termoregulyatsiyasida** ham ma'lum rol o'ynaydi. U barcha chetki a'zolarga oqib borar ekan, o'zi bilan issiqlikni ham olib boradi. Qon teri kapillyarlarda faol harakatlanganligi uchun ortiqcha harorat nurlanish yo'li bilan teridan tashqariga chiqariladi. Qon **transport** vazifasini ham bajaradi. Bu funksiya qonning doimiy harakati tufayli amalga oshadi. Qon bilan oziqa moddalari (aminokislotalar, triglitseridlar, karbon suvlar), ionlar, gazlar, gormonlar va boshqa biologik faol moddalar tashiladi va to'qima va hujayralarga yetkazib beriladi. Qon doimiy harakatda bo'lganligi uchun, barcha a'zolar va tizimlarni bir biri bilan bog'laganligi uchun ichki muxit tarkibining doimiyligini bir maromda ushlab turadi.

Organizmida qon bosimi, tana harorati, qonning osmotik bosimi, oqsil va shakar miqdori, kaliy, natriy, kalsiy, xlor va boshqa ionlar qonsentratsiyasi gomeostaz kompleks dinamik jarayonlar tufayli saqlanib turadi. Gomeostaz nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi. Ichki muhit doimiyligini saqlashda nafas olish, yurak-tomir, ovqat hazm qilish va ayirish tizimlarining roli katta bo'lsa ham, qon ular o'rtasida funksional muhim vositachi hisoblanadi.

2. Qonning miqdori va tarkibi

O'sib borayotgan organizmida qon miqdori o'zgarib boradi. Qon miqdori tana massasiga nisbatan hisoblanganda bolalarda kattalarga nisbatan ko'proqdir.

Yangi tug'ilgan bolalarda qon tana vaznining 14,7%, bir yoshli bolalarda 10,9%, o'smirlarda 7% tashkil qiladi. Bolalarda qonning miqdori nisbatan yuqori bo'lishining asosiy sababi bu bolalar anatomiyasi vada modda almashinuvining jadal sur'atda bo'lishidir. Kattalarda 60-70 kg vaznga 5.0-5.5 litr qon to'g'ri keladi. Odatda, qonning bir qismi qon tomirlarida aylanib yuradi, qolgan qismi qon saqlovchi organlarda depolarda (taloq tomirlari, teri, jigar va o'pkalar) saqlanib turadi. Zaruriyat tug'ilganda, masalan, qon yo'qotilganda, jismoniy ish bajarilayotganda depodagi qonlar ham qon tomirlariga o'tib o'z vazifasini bajaradi.

Qon plazmasi

Arterial qonga ivishdan saqlovchi vosita qo'shib, bir shisha idishda saqlasak, u ikkita har xil rangdagi suyuqliklarga ajraladi. Yuqori sarg'ish rangli suyuq qavati plazma va pastki to'q qizil rangli quyuq cho'kma qavari shaklli elementlardir. Shaklli elementlar qon hujayralarining hayotiy vaqti har xil va uzoq emas. Qon shaklli elementlari qizil ilikda, limfa tugunlarida va taloqda hosil bo'ladi. Qon plazmasi va shaklli elementlarning hajmiy nisbatida taxminan 55% ini plazma, 45% ini shaklli elementlar tashkil qiladi. Bolalarda shaklli elementlar ko'proq. moddalar tashkil qiladi. Suyuqlikda erigan moddalar (tuz ionlari, glyukoza va boshqalar) qon plazmasining **osmotik bosimini** hosil qiladi.

Plazma tarkibidagi mineral moddalar asosan kaliy, kalsiy, natriy, magniy kationlari va xlorid, gidrokarbonat, gidroortofosfat va sulfat anionlar ko'rinishida bo'ladi. Ularning mavjudligi qonning hamda to'qimalararo suyuqlikning osmotik bosimini ta'minlaydi. Osmotik bosimning muhim ahamiyati shundan iboratki, u tufayli suv qondan to'qimalarga va to'qimalardan qonga o'tib turadi. Shuning uchun ham osmotik bosimning o'zgarib turishi sababli hujayralar ichiga suv kirib, ularni shishgan holatga keltiradi yoki hujayralardan suv chiqib, ular bujmayib qoladi. Bu holatni eritrotsitlar misolida ko'rish mumkin. Agar eritrotsitlarni tarkibi hamda qonsentratsiyasi xuddi qon plazmasidagidek eritmaga (izotonik eritma) solsak, eritrotsitlar shaklida hech kanday o'zgarish sezilmaydi, ya'ni ular tarkibidagi suv miqdori o'zgarmaydi. Agar eritrotsit solingan eritmadagi tuzlar qonsentratsiyasi eritrotsit ichidagi qonsentratsiyadan past bo'lsa (gipotonik eritma), eritma tarkibidagi suv eritrotsit ichiga shiddat bilan kirib, uning ichidagi bosim oshganligi tufayli shishadi. Agar eritma bilan eritrotsit ichidagi ionlar qonsentratsiyasi birbiridan katta farq qilsa, eritrotsitlar yorilib ketadi va bu holatga **gemoliz** deb aytiladi. Agar eritma qonsentratsiyasi eritrotsit tarkibi qonsentratsiyasidan yuqori

bo'lsa (gipertonik eritma), suvning harakati teskari tomonga, ya'ni eritrotsitdan eritmaga qarab bo'ladi. Natijada eritrotsitlar bujmayib koladi. Bunday holat **plazmoliz** deb nomlanadi.

Suv va mineral tuzlar ko'plab iste'mol qilinishiga qaramay, buyraklar hamda ter bezlarining kuchli ishlashi evaziga osmotik bosim birdek saqlanib qolinadi. Organizm, ma'lum sabablarga ko'ra, ko'p qon yo'qotsa yoki suvsizlansa, unga tarkibi va xususiyatlari bilan qon plazmasiga juda yaqin turadigan suyuqliklar quyiladi. Masalan, ringer eritmasi, fiziologik eritmasi (0,9% natriy xlorid eritmasi), qon plazmasi va boshqalar. Hozirgi paytda qon plazmasi o'rni ishlatiladigan ba'zi bir suyuqliklar mavjud bo'lib, nafaqat mineral tarkibi bilan, hatto oqsil moddalarining qonsentratsiyasi bilan ham plazmaga juda yaqin bo'ladi.

Plazmadagi oqsillar uch guruhga bo'linadi albuminlar, globo'linlar va fibrinogenlar. Oqsillar qon bosimini bir me'yorda ushlab turishda muhim rol o'ynaydi. Oqsillar hosil qilgan bosim – onkotik bosim deb nomlanadi. Onkotik bosim fiziologik jihatdan juda muhimdir, chunki plazmadagi oqsillar suv yutadigan kolloid moddalar bo'lib, ularning molekulyar og'irligi juda yuqoridir. Ular organizm suvsizlanganda qonda suvni ushlab turish uchun xizmat qiladi.

Qon reaksiyasi. Qonning faol reaksiyasi plazma tarkibida vodorod va gidroksil ionlarining miqdoriy nisbati bilan aniqlanadi. Arteriya qonning reaksiyasi $rN=7,40$ bo'lsa, vena qonida $rN=7,35$ ga tengdir. Vena qoni reaksiyasining qisman bo'lsada, kamroq bo'lishiga asosiy sabab unda arteriya qonidagiga nisbatan karbonat angidridning ko'pligidir.

Organizmda bo'ladigan ko'pgina biokimyoviy, biofizikaviy hodisalar shu qon reaksiyasi bilan chambarchas bog'liqdir, chunki, to'qima va hujayralarda bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari asosiy oziq moddalar — oqsillar, yog'lar va uglevodlarning parchalanishi natijasidir. Shuning uchun ham qon reaksiyasining oz bo'lsada, me'yordan o'zgarishi bir qator zararli oqibatlarga olib kelsa, bu sohadagi kuchli o'zgarishlar esa organizmning xalok bo'lishiga olib keladi. Qon reaksiyasining doim bir xil saqlanishini uning bufer tizimi va ayirish a'zolari ta'minlaydi.

Qonning bufer tizimi. Qon reaksiyasining doim birdek bo'lishini ta'minlovchi omillar kuchsiz kislota va kuchsiz asoslardan tashkil topgan bufer tizimlaridir. Bunga karbonat kislota va natriy bikarbonatlardan iborat bo'lgan karbonat bufer tizimi; bir va ikki asosli natriy ortofosfatlardan iborat bo'lgan fosfat bufer tizimi; gemoglobin va gemoglobinning kaliyli tuzidan iborat bo'lgan gemoglobin bufer tizimi va plazma tarkibidagi bir qator oqsil moddalar ham bufer xususiyatga ega. Qonning buferlik xususiyati asosan uning tarkibidagi gemoglobin va gemoglobin tuzlari miqdoriga bog'liq. Bufer tizimlari qon muhitini bir darajada ushlab turishda ishtirok etadi.

3. Qonning shaklli elementlari.

Qonning shaklli elementlariga eritrotsitlar, leykotsitlar va qon plastinkalari trombotsitlar kiradi (71 rasm).

Eritrotsitlar qizil rangli disk shaklidagi yadrosiz hujayralardir. Sut emizuvchilardan faqat odam eritrotsitlari yadrosizdir. Eritrotsitlarning rangi qizil bo'lishiga sabab, tarkibida temir ionini tutuvchi oqsil – gemoglobinning borligidir. Erkaklarning 1 mm kub qonida 4.5-5.0 mln, ayollarning shu hajmdagi qonida 4.0 - 4.5 mln eritrotsitlar bo'ladi. Ontogenezda eritrotsitlar soni o'zgaradi. Yangi tug'ilgan bolada 1 mm kub qonda 7 mln, 5-6 kunligida bir oz kamayadi, 3- 4 yoshli davrda yana ko'payadi va 8 yoshlardan boshlab kattalarning darajasiga yetadi. Eritrotsitlar qizil ilikda yetiladi va ularning miqdori tashqi muhit sharoitiga bog'liq. Kislorod kam bo'lgan sharoitda (masalan, tog'lik rayonlarda) yashagan odamlarda eritrotsitlar ko'p bo'ladi. Bunday o'zgarishlar eritrotsit tarkibidagi gemoglobinga bog'liq. Eritrotsitlar nafas olishda, ya'ni karbonat angidrid va kislorodgaz molekullarni tashishda ishtirok etadi. Gemoglobin **gem** va oqsil **globin**dan tarkib topgan. **Gem** ikki valentli temirni o'z ichida saqlab, kislorod bilan birikib mustahkam bo'lmagan beqaror birikma **oksigemoglobinni** hosil qiladi. Kapillyarlarda

oksigemoglobin gemoglobin va kislorodga tezda parchalanib, kislorod bilan hujayralar to'yinadi. Gemoglobin esa hosil bo'lgan karbonat anhidrid bilan birikib **karbogemoglobin**ni hosil qiladi va o'pkada u dissotsiatsiyaga uchrab karbonat anhidrid ajraladi. Hosil bo'lgan karbonat anhidrid nafasdan chiquvchi havo bilan atmosferaga chiqib ketadi. Gemoglobin kuchli oksidlovchi moddalar bilan birikib (masalan, bertole tuzi, atomar kislorod) mustahkam birikma **metgemoglobin**ni hosil qiladi. Agar gemoglobin is gazi bilan biriksa, u **karboksigemoglobin** birikmasini hosil qiladi. Bu birikma ham juda mustahkam. Metgemoglobin va karboksigemoglobinlar gazlar tashishida ishtirok eta olmaganligi uchun organizmda kislorod yetishmovchiligini keltirib chiqaradi, organizm o'zini bo'g'ulganday xis etadi.

100 ml qonda 16.7 g gemoglobin bo'lsa 100% deb hisoblanadi. Lekin kattalarning qonida gemoglobin 60-80% ni tashkil qiladi. Qonning tarkibida eritrotsitlar soni 3 mln dan, gemoglobin esa 60% dan kam bo'lsa kam qonlik yoki anemiya kasalligi kelib chiqadi. Eritrotsitlarning umri 30 kundan 90 kungacha bo'lishi mumkin.

Eritrotsitlarning cho'kish tezligi. Qon shaklli elementlarining solishtirma og'irligi qon plazmasiga nisbatan yuqori bo'lganligi uchun, qon tindirilganda ular cho'kadi. Eritrotsitlarning cho'kish tezligi erkaklarda bir soatda 110 mm, ayollarda 215 mm ga teng. Yangi tug'ilgan bolalarda bir soatda 12 mm, uch yoshli bolalarda 217 mm, o'n yoshli bolalarda 12 mm dan oshmaydi.

Leykotsitlar oq qon hujayralari bo'lib, yadroli, ular maxsus ranglar bilan bo'yali, donador va donasiz leykotsitlarga bo'linadi. Donali leykotsitlar o'z navbatida eozinofil (24%), bazofil (0.51%) va neytrofilarga (63%) bo'linadi. Donasiz leykotsitlar – monotsit (68%) va limfotsitlarga bo'linadi. Bir millimetr kubda 4000-9000 leykotsitlar bo'ladi. Tibbiyotda turli kasalliklarda leykotsitlarning nisbati o'zgaradi. Ma'lumki leykotsitlarning bir biriga nisbati foiz(%) hisobidagi holati leykotsitar formula deb nomlanadi. Ba'zi bir patologiyalarda leykotsitlar soni va leykotsitar formula ham o'zgaradi.

Organizmning tashqaridan tushgan mikroorganizmlarga va toksinlarga qarshi kurashishida leykotsitlarning roli katta. Bu qon hujayralari ameba kabi harakat qilib, o'lasini o'rab oladi va parchalaydi. Bunday jarayon fagotsitoz deyiladi. Leykotsitlardan limfotsitlar immun mexanizmlarining yaratilishida ishtirok etadi va ular limfa tugunlarida hosil bo'ladi. Neytrofil leykotsitlar suyakning qizil iligida hosil bo'lib, ularning soni juda ko'p va ular, asosan, fagotsitoz vazifasini bajaradilar. Bitta neytrofil 20-30 ta mikrobnı qamrab, parchalab yo'q qilishi mumkin. Monotsit leykotsitlar taloq va jigarda hosil bo'ladi va ular ham fagotsitozda ishtirok etadi. Leykotsitlarning soni va leykotsitar formula organizmning bolalar anatomiyasi vaiga qarab o'zgaradi. Yangi tug'ilgan bola qonida kattalarnikiga nisbatan leykotsitlar bir mm kub hisobida yuqori (20000). Bir ikki kunlik bolalarda yana ko'payadi (30000). Ko'payishning sababi shuki, bola tug'ilayotganda to'qimalarda qon kuyilish bo'lishi mumkin, ortiqcha to'qimalar tug'ish davomida paydo bo'lishi mumkin. Shularni yo'qotishda leykotsitlar faol qatnashadilar. Postnatal hayotning birinchi haftalarida leykotsitlar soni 10000-12000 gacha tushadi. O'n besh yoshlarda u katta organizmdagi darajasiga yetadi.

Leykotsitar formulada bir yoshgacha bo'lgan bolalarda limfotsitlar miqdori yuqori, neytrofillar past darajada bo'ladi. Besh-olti yoshlarda bu ko'rsatkichlar tenglashadi. Bolaning yoshi oshgan sari neytrofillar ko'payib, limfotsitlar kamayadi. Yosh bolalarning tez infeksiyon kasalliklarga duchor bo'lishi, birinchidan, neytrofillarning kamligi va ikkinchidan, ularning fagotsitoz faolligi yetarli darajada emasligidandir.

Trombotsitlar (qon plastinkalari) va qonning ivishi. Trombotsitlar shaklli elementlar ichida eng kichigi bo'lib, odam va sut emizuvchilarda yadrosiz bo'ladi. Bir millimetr kub qon hajmida 200 000 – 400 000 gacha trombotsitlar bo'lishi mumkin. Og'ir jismoniy ishdan so'ng trombotsitlar 35 barobar ko'payishi mumkin. Trombotsitlar suyakning qizil iligida va taloqda hosil bo'ladi va ularning asosiy vazifasi qonning ivishida ishtirok etishidir. Qon tomir jarohatlanga, trombotsitning tuzilishi buzilib, undan plazmaga ma'lum modda ajralib chiqadi. Ular tromb hosil qilishda ishtirok etadi. Bundan tashqari, ajralib chiqqan serotonin moddasi qon tomirning torayishiga olib kelib, qonning organizmdan tashqariga oqib ketishidan saqlaydi. Qon

me'yorda tomirlar ichida ivib qolmaydi, chunki unda ivishga qarshi omillar ham mavjud. Yangi tug'ilgan bola qonining ivishi juda sekin bo'ladi. Uchinchi kundan boshlab qonning ivishi tezlashadi va katta organizmdagi ko'rsatkichga yetib oladi. Kattalarda qon ivish tezligi 36 daqiqaga teng.

4. Qon gruppalari va qon quyish

Bir odamdan ikkinchi odamga qon quyishda qonning gruppasi e'tiborga olinadi. Qonni gruppalariga ajratishda eritrotsitlardagi antigenlar aglyutinogenlar, qon plazmasida agglyutinin oqsili ahamiyatlidir. Eritrotsitlarda agglyutinogenlar ikki xil bo'ladi va lotin harfi A va B bilan belgilanadi. Plazmada agglyutininlar ham ikki xil bo'ladi va grek harfi α (alfa) va β (beta) bilan belgilanadi. Odamlar eritrotsitida agglyutinogenlar alohida A va B yoki birgalikda uchrashishi mumkin va, nihoyat, umuman bo'lmashligi ham mumkin. Plazmada agglyutininlar ham shunday bo'lishi mumkin. Shularga ko'ra odamlar qoni to'rt gruppaga bo'linadi.

Hayot jarayonida shunday hollar uchraydi, biron baxtsiz hodisa natijasida kishi ko'p qon yo'qotadi. Bemorga boshqa odamdan qon olib quyish zarur bo'ladi. Qon quyishda ma'lum qoidalarga e'tibor berish kerak, aks holda, eritrotsitlar birbiriga yopishib qoladi, ya'ni **agglyutinatsiya** reaksiyasiga uchraydi va bemor o'lib qoladi. Qon beruvchilar **donor**, qon oluvchilarni **retsipient** deyiladi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, birinchi gruppaga taxminan 40%, ikkinchi gruppaga 39%, uchinchi gruppaga 15%, to'rtinchi gruppaga 6% odamlarda uchraydi.

Qon quyish paytida donor qonidagi agglyutinogen retsipient qonidagi agglyutinin bilan uchrashsa, boshqacha qilib aytganda, bir xil tipdagi aglyutinogen va aglyutininlar qonda bo'lib qolsa, masalan agglyutinogen A va agglyutinin alfa, yoki agglyutinogen B va agglyutinin beta uchrashsa, agglyutinatsiya reaksiyasi yuz beradi. Agglyutinatsiya reaksiyasida plazmadagi agglyutinin yelim vazifasini bajarib, eritrotsitlarni birbiriga yopishtirib qo'yadi. Birinchi gruppaga qonni istalgan qon gruppasiga quyish mumkin, lekin boshqa gruppaga qoniga quyilganda sekin va oz miqdorda quyiladi. To'rtinchi gruppaga qonini faqat shu gruppaga qoniga quyish mumkin. Ikkinchi va uchinchi gruppaga qonlarni birbiri bilan aralashtirib bo'lmaydi. Birinchi gruppaga qonga ega insonlarni **universal donorlar**, to'rtinchi gruppaga qonga ega insonlarni **universal retsipient** deyiladi. Shunga muvofiq ravishda qon quyishda ularning agglyutinogen omili borligi inobatga olinadi (7 2 rasm).

Qon eritrotsitlarida yana bir agglyutinogen "rezusomil" uchraydi. Qon gruppasiga hech qanday aloqasi yo'q bo'lib, qon quyishda bu omilga e'tibor berish kerak. Insonlarning 85% ida "rezusomil" bo'ladi va bo'lar "rezusmusbat" deb ataladi. Qolgan 15% odamlar qonida bo'lmaydi va ular "rezusmanfiy" deb ataladi. Rezusomili musbat va manfiy bo'lgan qonlarni aralashishi agglyutinatsiya reaksiyasiga olib keladi. Yoshlarning turmush qurishida kelinkuyovlarni tibbiy ko'rigida shu omilga katta e'tibor beriladi. Agar otasining qoni rezusmusbat bo'lsa, onasining rezusmanfiy bo'lsa, bolaning qoni rezusmusbat yoki manfiy bo'lishi mumkin. Agar rezus musbat bola qonining agglyutinogenlari ona qoniga o'tsa, u yerda rezusmusbat eritrotsitlarga qarshi antitelalar (agglyutininlar) ishlab chiqaradi. Agar shu antitelalar yo'ldosh orqali homila qoniga o'tsa, agglyutinatsiya reaksiyasi bo'ladi va homila nobud bo'lishi mumkin. Ona qonida rivojlanayotgan homilaning qon rezusi manfiy bo'lsa, bola normal tug'iladi.

5. Qon tizimining yoshga bog'liq xususiyatlari

Qon tarkibining yoshga bog'liq xususiyatlari. Homilaning uchinchi oyida jigar va taloq shakllanib, ular qon hosil qila boshlaydi. Homiladorlikning ikkinchi yarmidan boshlab qon hosil qiluvchi asosiy a'zo ilik o'z vazifasini bajara boshlaydi. To'rt oylikdan boshlab yassi suyaklardan qovurg'alar, to'sh suyagi, umurtqalar qon ishlab chiqara boshlaydilar. Yangi tug'ilgan bolada qon ishlab chiqarish biroz kamayadi, 10 - 13 yoshlarga kelib kuchayadi. Ontogenez davomida qon miqdori o'zgarib boradi. Yangi tug'ilgan bola qonining umumiy miqdori tana vaznining 15% ini tashkil qilsa, bir yoshli bolalarda 11%, 14 yoshda 9% va kattalarda 7% tashkil qiladi.

Postnatal ontogenezda muhim diagnostik ko'rsatkich eritrotsitlarning cho'kish reaksiyasi (EChR) o'zgarib boradi. U chaqaloqlarda har soatiga 1 - 2 mm ni tashkil qilsa, uch yoshda, 2-7 mm, o'n ikki yoshda 1-2 mm ga teng bo'ladi.

Qon gruppasi, qonning ivish tezligi ontogenez davomida o'zgarmaydi. Qonning ivish tezligi 3- 6 daqiqani tashkil qiladi. Bola organizmi o'sgan sari qon plazmasi tarkibidagi oqsillar ko'payib boradi. Embrion qancha bolalar anatomiyasi va bo'lsa, uning qonida shuncha albumin ko'p va globo'lin kam bo'ladi. Shaklli elementlar soni postnatal ontogenezda o'zgarib boradi. Bir kunlik bola qonining 1 mm kubida 300-600 ming trombositlar bo'ladi. Bir yoshli bolalarda esa 200-300 mingacha tushadi. Eritrotsitlar soni 1 mm kubda 1,5 marta kattalarnikiga nisbatan ko'p bo'ladi. Shunga ko'ra, gemoglobin ham yosh organizmda ko'proq bo'ladi. Yangi tug'ilgan bola qonida trombositlar juda ko'p bo'ladi (25000-30000). Bir haftadan keyin trombositlar soni 1mm kubda 10-12 minggacha tushadi.

Qon tizimi juda murakkab bo'lib, qonning o'zi, qon yaratuvchi a'zolar, qon yemirilishini ta'minlovchi a'zolar va bu tizimni boshqaruvchi mexanizmlarni o'z ichiga oladi. Qon yaratuvchi a'zolar ikki muhim vazifani bajaradi: qonning shaklli elementlarini yaratadi va immunitet bilan ta'minlaydi. Ular markaziy va periferik a'zolarga bo'linadi. Qizil cuyak ko'migi va ayirsimon bez (timus) odamning markaziy qon yaratuvchi a'zolarini tashkil qilsa, periferik a'zolarga limfa tugunlari, taloq va tananing turli qismlaridagi limfoid to'qimalar kiradi. Bu a'zolarning hammasida yoshga bog'liq sezilarli o'zgarishlar kuzatiladi.

Cuyak ko'migi. Bola tug'ilganidan keyin uning qon aylanishida jiddiy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Kichik qon aylanish doirasi ishga tushadi, qonga bo'lgan ehtiyoj ortadi. Bu o'zgarishlar qon yaratilish tezlashishini talab qiladi. Chaqaloqlik davrida qon hujayralari asosan qizil ko'mikda rivojlanadi. Uning miqdori chaqaloq va kichik yoshdagi bolalarda katta yoshgi odamlarnikiga nisbatan tana massasining 1 kilogrammiga hisoblaganda 2-2.5 marta ko'p, chunki naysimon va yassi suyaklarning g'ovak moddasi va bo'shlig'ini qizil ko'mik to'la egallagan. Bola 4 yoshga yetganda naysimon suyaklar diafizida ilik (sariq ko'mik) paydo bo'ladi va balog'atga yetish davrida ilik suyaklarning o'rta bo'shlig'ini to'ldiradi. Sariq ko'mik qonning yaratilishida **gemopoezda** ishtirok etmaydi.

Qonning shaklli elementlarini yaratuvchi o'zak hujayralarining asosiy qismi qizil ko'mikda joylashgan.

Limfoid kompleks unga ayirsimon bez (timus), limfa tugunlari, taloq, ko'mik va hazm tizimidagi limfoid to'qimalar kiradi. Bolalar orasida **timus** alohida o'rin tutadi.

Qon kamligi (anemiya) eritrotsitlar va ular tarkibidagi gemoglobinni kamayib ketishidir. Anemiya bolalarda turli kasalliklar natijasida va yashash sharoiti yomonlashganda kuzatiladi. Bolalarda kam qonlik bosh og'rig'iga, bosh aylanishiga olib keladi va bolalarning ishchanlik qobiliyatini pasaytirib yuboradi. Bunday bolalar kasallik keltirib chiqaruvchi infeksiyalarga bardosh bera olmay doimo kasallikka chalinib yuradi. Kam qonlikning oldini olish uchun kun tartibini to'g'ri rejalash, ratsional ovqatlanish (oqsil, yog', karbon suv, vitaminlar va mineral tuzlar balanslangan bo'lishi kerak), o'qishda va ishda charchashga va o'ta charchashga yo'l qo'ymaslik kerak. Anemiyasi bor bolalarni ochiq havoda dam olish, harakatli o'yinlarga jalb etish lozim.

Ma'lumki, har bir organizmning normal hayot kechirishi uchun unda doimiy suratda qon aylanib turishi kerak. Qon tomirlarida doimiy qon harakati maxsus a'zolar — yurak, arteriya qon tomirlari hamda ko'ndalang targ'il tolali muskullarning faoliyati tufayli ro'y beradi. Organizm har xil sharoitlarda ham barcha a'zo va tizimlarni qon bilan ta'minlash uchun qon aylanishini boshqarib turuvchi maxsus tizimga ega. Shu tizim orqali har xil sharoitda ham barcha to'qima va hujayralarning kislorod va oziq moddalarga bo'lgan talabi qondirilib turiladi.

Qon o'z vazifasini faqat qon tomirlari ichida harakat qilganda bajara oladi. Qon aylanish tizimiga hyurak va qon tomirlar kiradi. Yurak qonni haydab beruvchi nasos vazifasini bajaradi va odam embrionida juda erta rivojlana boshlaydi, shu bilan birga, yurak embrional davrning

uchinchi haftasi oxiridan qisqara boshlaydi. Dastlabki qon tomirlari homiladorlikning uchinchi haftasidan shakllana boshlaydi. Homilaning uchinchi oyida jigar va taloq shakllanib, ular qon hosil qila boshlaydi.

6. Katta va kichik qon aylanish doiralari

Barcha umurtqalilarda qon yopiq qon tomirlari tizimida doimiy harakatda bo'lib, sut emizuvchilarda qon aylanish katta va kichik qon aylanish doiralari iborat (8 1 rasm). Yurakdan bosim bilan otib berilayotgan qon arteriyalar, kapillyarlar orqali to'qima va a'zolarga yetib kelib, kichik va yirik venalar orqali yurakka, qon aylanish doiralari bo'ylab qaytib keladi.

Katta qon aylanish doirasi yurakning chap qorinchasidan boshlanib, u yerdan **arterial** qon aortaga haydaladi. Arterial (kislorodga to'yingan) qon arteriyalar orqali kichik arteriyalarga, arteriolalarga, keyin kapillyarlarga o'tadi. Kapillyarlar to'r sifatida to'qimalarga tarqalib, ingichka devorlaridan oziq moddalar va kislorodni to'qimalararo suyuqlikka o'tkazib, modda almashuvi jarayonlarida hosil bo'lgan qoldiq moddalarni qabul qilib, **venoz** (karbonat angidridga to'yingan) qonga aylanib, kapillyarlardan kichik venalarga, kichik venalardan yirik venalarga hamda yuqori va pastki kovak venalar orqali yurakning o'ng bo'lmachasiga kelib quyiladi.

Kichik qon aylanish doirasi yurakning o'ng qorinchasidan boshlanadi. Venoz qon o'pka arteriyalari orqali o'pka kapillyarlariga o'tadi. O'pkada gaz almashinuvi tufayli venoz qon arterial qonga aylanadi. O'pkadan to'rtta o'pka venalaridan chiqayotgan arterial qon yurakning chap bo'lmachasiga quyiladi va kichik qon aylanish doirasi shu bilan tugaydi. Yurakning chap bo'lmachasidan qon uning chap qorinchasiga o'tib, yana katta qon aylanish doirasi bo'yicha harakat qiladi.

Limfatik tizim qon aylanish tizimi bilan chambarchas bog'liq. Bu tizim orqali to'qimalardan suyuqliklar qon tomirlariga o'tkazib beriladi. Limfatik tizim berk kapillyarlardan boshlanib, limfatik tomirlarga ulanadi, ular o'z navbatida o'ng va chap limfatik yo'llarga ulanib, yirik venalarga ochiladi. Limfa venalarga quyilishdan oldin limfa tugunlaridan o'tadi. Bu yerda limfa har xil mikroblardan tozalanadi.

7. Yurakning tuzilishi

Yurak muskulli a'zo bo'lib, ko'krak qafasining chap tomonida joylashgan. Uning vazni erkaklarda 220-300 g, ayollarda 180-220 g. Har bir odamda yurak kattakichikligi uning yoshi, jinsi, jismoniy tayyorgarligi va harakat faolligiga bog'liqdir. O'rta yoshli, o'rtacha jismoniy tayyorgarlikka ega bo'lgan hamda o'rtacha bo'y uzunligi va tana og'irligiga ega bo'lgan odamlarda yurakning uzunligi 14 sm, eni esa 12 sm va qorinchalar hajmi 250-350 ml. Ayol kishining yuragi, albatta, erkaklarnikidan bir oz kichikroq bo'ladi. Yurakning umumiy hajmi erkaklarda 760—900 ml bo'lsa, ayollarda 500—600 ml ga tengdir. Jismoniy tarbiya va sport mashqlari bilan doimiy ravishda shug'ullanib turish yurakni baquvvat qilib, hajmining tobora oshib borishiga olib keladi. Organizm o'sgan sari yurakning kattaligi va vazni oshadi.

Bolalarni yuragini tana vazniga nisbatan hisoblanganda katta odamlarning yuragidan katta. Masalan, bolalarni yurak og'irligi tana massasiga nisbatan hisoblaganda 0,63 – 0,80% tashkil qilsa, kattalarda esa 0,48 – 0,52% tashkil qiladi. Postnatal ontogenezning birinchi yilida yurakning o'sish tempi eng yuqori bo'ladi. Sakkiz oylik davrda yurak birinchi kunga nisbatan ikki barabar, uch yoshli davrda uch barobar, besh yoshli davrda u to'rt barobar va o'n olti yoshli davrda o'n bir barobar kattalashadi.

Yurak to'rt kamerali a'zo bo'lib, ikkita bo'lmacha va ikkita qorinchadan iboratdir (8 2 rasm). Yurakning o'ng va chap yarimlari birbiridan to'siq bilan chegaralangan va har biri bo'lmacha va qorinchaga ega. Ular orasidagi to'siqlarda tutashtirib turuvchi teshik bo'ladi. Teshikchalar klapanlar bilan ta'minlanganlar va qon bir tomonlama bo'lmachalardan qorinchaga

o'tadi. Chap bo'lmacha va chap qorincha o'rtasida ikki tabaqali, o'ng bo'lmacha va o'ng qorincha o'rtasida uch tabaqali klapanlar joylashgan. Chap qorincha va aorta chegarasida, o'ng qorincha va o'pka arteriyasi chegarasida yarimoysimon klapanlar joylashgan. Hamma klapanlarning asosiy vazifasi qonni bir tarafлама yo'nalishini ta'minlab berishdir.

Homila tug'ilishiga yaqin yurak to'rt kamerali strukturaga ega bo'lib, ikki bo'lmachalar o'rtasida teshik ochiq bo'ladi. Tug'ilgandan keyin bir necha oy o'tib bu teshik bitib ketadi.

Yurakning antropometrik xususiyatlari. Bola tug'ilgandan keyin to bir yoshga yetgunicha uning yuragi yumaloq shaklda bo'ladi. Buning asosiy sababi shundaki, bu yoshdagi bolalar yuragining bo'lmachalari nisbatan katta hamda katta qon tomirlarining boshlanish qismi keng bo'ladi. Yosh ulg'ayishi bilan yurak biriktiruvchi to'qimalarining o'sishi va rivojlanishi bir tekis bo'lmaydi, tez sur'atlar bilan o'sish va rivojlanish ma'lum vaqtga kelib sekinlashadi. 28—30 yoshga kelib yurak muskullari to'liq differensiallashadi va undagi to'qimalar o'sish va rivojlanish nuqtai nazariydan yetadi. Yosh bola yuragi umumiy tana og'irligining 0,800,63% ni tashkil qilsa, katta odamlarda u 0,52—0,48% ni tashkil qiladi. Endi tug'ilgan bolada yurak massasi 24 g, 8 oylik bo'lganda 48 g, 3 yoshga borganida 72 g, 5 yoshda 96—100 g, 18 yoshda esa 250—260 g ga yetadi. O'g'il va qiz bolalarda yurak massasining o'sishi birdek bo'lmaydi. 12—15 yoshli qiz bolalar yuragi shu yoshgi o'g'il bolalar yuragidan og'irroq bo'lsa, 16 yoshdan keyin teskari holat ro'y beradi.

Bola tug'ilganidan keyin uning yuragining turli qismlari turlicha rivojlanadi, chunki birinchi yoshda bo'lmachalarning o'sishi qorinchalarga nisbatan tezroq bo'ladi. 2 yoshga kelib, bo'lma va qorinchalarning o'sishi bir xil tezlikda bo'ladi. 10 yosh va undan keyin esa qorinchalarning o'sishi bo'lmachalarnikiga qaraganda tezlashadi.

Yoshning oshishi bilan yurak muskullariga qon olib keladigan tomirlar soni ham ko'payadi, ayniqsa chap qorincha muskullarida bunday tomirlar soni ancha ko'p bo'ladi.

Yurak muskullarining xossalari. Yurak devorining asosiy massasini yurak muskuli – miokard tashkil qiladi. Miokardning tuzilishi skelet muskullariga o'xshagan ko'ndalang targ'il bo'lib, qalinligi bo'limlarida bir xil emas. Yurak muskul tolalari tarkibida miofibrillar mavjud bo'lib, ularning tola diametri 12—24 mikron, uzunligi esa 50 mikrongacha yetadi, chap qorincha muskul qavati o'ng qorincha muskul qavatidan 2,5 barobar yo'g'onroq. Buning asosiy sababi shundaki, chap qorincha qisqarganida katta kuch bilan qisqarishi kerak, chunki katta qon aylanish doirasidagi qon o'pkadan tashqari organizmning barcha a'zo va to'qimalarga boradi.

Yurak muskullarini tojsimon arteriya qon bilan ta'minlab, u aortaning yurakning chap qorinchasidan chiqadigan qismidan boshlanadi. Yurak bo'shashgan paytda bu arteriyaga aortadan qon oqib o'tadi. Katta odamlarda yurakning tojsimon arteriyasiga 1 daqiqada 200—250 ml qon kiradi. Kuchli jismoniy mehnat bajarilganida tojsimon arteriyaga kiradigan qon miqdori 1 daqiqada 4 martagacha (800—1000 ml gacha) ko'payishi mumkin. Bunday tajribani ko'l baqa yuragida kuzatish mumkin. Baqa yuragi fiziologik yoki ringer eritmasiga tushirilganda, eritmaga glyukoza va kislorod qo'shib turilsa, yurak bir necha sutkalab ishlab turish mumkin bo'ladi.

8. Yurak avtomatizmi, ishi, elektr faolligi

Odam yuragi shunday bir xususiyatga egaki, u o'zida paydo bo'lgan impulslar tufayli doimiy suratda maromli ravishda qisqarib turadi. Bunday qisqarish yurakka chetdan boshqa qitiqlanish berilmaganida ham kuzatiladi. Shuning uchun ham bu holatni *yurak avtomatizmi* deb ataladi. Yurak avtomatizmini ta'minlaydigan impulslar yurakdagi maxsus muskul hujayralar to'plamini tashkil qilgan o'tkazuvchi tizimda yuzaga keladi. Bunday hujayralar to'plami chap yurak bo'lmasi va kovak vena orasida joylashgan sinus tuguni, bo'lmalar bilan qorinchalar orasidagi atrioventrikulyar tuguni hamda chap va o'ng qorincha orasidagi devorda joylashgan Giss oyoqchalaridir. Qo'zg'alish impulsleri dastlab mana sinus tugunda paydo bo'lib, yurak

bo'lmalarining qisqarishini ta'minlaydi va ikkinchi, atrioventrikulyar, tuguni orqali oxirgi tugun — Giss boylamiga o'tadi. Giss boylami o'z navbatida chap va o'ng Purkine oyoqchalaridan iborat bo'lib, shular orqali qo'zg'alish qorincha muskullariga tarqaladi. Mana shu o'tkazuvchi tizim tufayli yurak tanadan ajratib olinganida ham ishlab turishi mumkin.

Yurak o'tkazuvchi tizimi orasida sinus tuguni eng yuqori qo'zg'aluvchanlikka ega. Atrioventrikulyar tuguni va Giss boylamlari esa unga nisbatan kuchsizroq qo'zg'aladi. Buni quyidagi oddiy tajribada isbotlash mumkin. Agar baqa yuragi olinib, uch qismga, ya'ni vena sinusi, bo'lmalar va qorinchaga bo'linib, fiziologik eritmasi bor bo'lgan idishga tashlansa, vena sinusi eng tez; bo'lmalar undan sekinroq, qorinchalar esa undan ham sekinroq qisqaradi.

Yurak avtomatizmini yuzaga keltiradigan impulslar o'tkazuvchi tugundagi hujayralarning membranasida paydo bo'ladigan potentsiallar ayirmasi tufayli ro'y beradi. Sinus tugunida paydo bo'lgan qo'zg'alish soniyasiga 1000 mm tezlik bilan tarqalib, 0,04 soniya, ichida butun bo'lmachalarni qamrab oladi. Atrioventrikulyar tugundan ko'zg'alishni o'tkazish tezligi soniyada 200 mm. ga teng. Qorinchalar devorida qo'zg'alish juda tez tarqaladi va 0,015 sek. ichida butun korincha muskullarini qoplab oladi. Shuning uchun ham qorinchalar doimo bir me'yorda ishlab turadi. Yurak muskullari tashqaridan beriladigan turli qitiqlagichlarga qisqarish bilan javob berish xususiyatiga ega.

Yurak va qon tomirlaridan qonning doimiy ravishda harakat qilishi yurak ishining davriy ishlashi bilan bog'liq. Yurakning barcha kameralari bo'shashganida bo'lma va qorinchalarda manfiy bosim paydo bo'lganligi tufayli qon quyiladi. Yurakning qisqarishi bo'lmalarning qisqarishidan boshlanadi, bu vaqtda ikki tabaqali va uch tabaqali klapanlar ochilib turadi. Bo'lmalarning qisqarishi uchun 0,12—0,15 soniya vaqt ketadi. Bo'lmachalar qisqarishi (**sistolasi**) tugaganidan keyin qorinchalar qisqarishi boshlanadi. Qorinchalar qisqargan paytda bosimning ortishi, hamda ikki va uch tabaqali klapanlar yopilishi tufayli, qon bo'lmalarga qaytib chiqmaydi.

Yurak tonlari. Yurakning ishi natijasida maxsus tovush yurak tonlari ham paydo bo'ladi, ularni turlicha usullarda kuzatish mumkin. Yurak tovushlarini yozib olishni *fonokardiografiya* deyiladi. Fonokardiograf asbobining afzallik tomoni shundan iboratki, uning yordamida oddiy quloq bilan sezib bo'lmaydigan o'zgarishlar yozib olinadi. Uning umumiy ishlash mezonini harakat to'lqinlarini elektr to'lqinlariga aylantirib beradi. Bunday elektr to'lqinlari maxsus kuchaytirgichlar yordamida ossillograf ekraniga yoki fotoplenkaga yozib olinadi. Yurak tonlari asosan ikki xil: **sistolik ton** past va davomli tovush, **diastolik ton** — baland va qisqa tovush bo'ladi. Sistolik ton atrioventrikulyar klapanlar va ular bmlan bog'langan paylar harakati tufayli kelib chiqsa, diastolik ton — yarim oysimon klapanlarning yopilishi natijasida yuzaga keladi. Agar yurak tonlarida biron kamchiliklar bo'lsa, tiniq tovushlar o'rniga shovqin eshitiladi. Bunday tovushlarni eshitish kasalliklarni tashhis qilishda muhim rol o'ynaydi.

Yurakning sistolik va minutlik hajmlari. Yurakning *sistolik hajmi* deb, u bir qisqarganida qon tomirlariga otib chiqarilgan qon hajmiga aytiladi. U odamlarda tinch turgan paytda 60—80 mm³ ga teng. Yurak sistolik hajmining bir minutdagi yurak urishlari soniga ko'paytirsak, uning minutlik hajmi kelib chiqadi, u o'rtacha 4,5—5 litrga teng. Jismoniy ish vaqtida yurak minutlik hajmi bir necha marotabaga oshib ketadi. Masalan, yengil ish bajarilganda yurakning minutlik hajmi 10-15 litrga yetadi. Sport bilan shug'ullanuvchi odamlar kuchli jismoniy ish bajarganlarida ularning yuragi daqiqasiga 30-35 litrgacha qonni haydab chiqarishi mumkin.

Qisqarish vaqtida yurakda bioelektrik potentsiallar hosil bo'lib, uni maxsus elektrodlar yordamida lentaga yozib olish mumkin. Yurak biotoklari elektrokardiograf apparati yordamida yozib olinadi. Elektrokardiogrammada (EKG) 5 ta tishlar R, Q, R S, va T bo'lib, ularning har biri yurakning ma'lum qismidagi elektr o'zgarishlarini qayd qiladi. R tishi bo'lmalardagi qo'zg'alish bo'lishini ko'rsatsa, R—Q — oralig'i qo'zg'alishning bo'lmachalardan qorinchalarga o'tish vaqtini ko'rsatadi. Bu vaqt o'rtacha 0,120,18 soniyaga teng. Q — qorinchalarda ko'zg'alishning boshlanishini aks ettiradi, uning davom etishi 0,06—0,08 soniyadir. T — tish miokarddagi qo'zg'alishdan keyingi holatning tiklanishini ko'rsatadi. Elektrokardiogrammada T — T tishlari orasidagi masofa o'lchanib yurak sikli, lenta tezligi aniq bo'lganligi uchun esa bir

minutda yurak urish chastotasini aniqlash mumkin. EKG ko'rsatkichlariga ko'ra yurakda qo'zg'alishning o'tishini, yurak avtomat tizmini aniqlash mumkin. Jismoniy mashq bajarish tufayli yurak sikli birmuncha qisqaradi va EKG da ko'pgina o'zgarishlar ro'y beradi. Jismoniy ish vaqtida kuzatiladigan bunday o'zgarishlar simpatik nerv tizimidan yurakka ko'plab impulslarning borishi, miokarddagi energetik jarayonlarning faollanishi hamda kislorodga nisbatan talabning qondirmasligidan bo'ladi.

Yurakning fiziologik xususiyatlari. Yosh bola organizmida yurak juda tez uradi. Bu holat qon aylanishini tezlashtirib, o'sayotgan organizmning kislorodga bo'lgan ehtiyojini yetarli darajada ta'minlaydi. Ma'lumki, endi tug'ilgan bola organizmi juda ko'p energiya yuqotadi. Mana shu yuqotilgan energiyaning o'rni bosish uchun bola organizmida moddalar almashinuvi jarayoni juda shiddatli ravishda borishi kerak. Buning uchun esa qon tomirlarida qonning harakati ham tez bo'lishi kerak. Shuning uchun hamh bola organizmida yurak urishi ancha tezdir. Bola tug'ilishida uning yuragi jismoniy yuklama ta'siriga nisbatan kuchsiz bo'ladi. Uning yurak ishini asosan "sekin" parasimpatik nerv tolalar idora qilib turadi. 23 bolalar anatomiyasi vaga kelib yurak urishi birmuncha sekinlashadi. Yurakning potensial imqoniyatlari, ish qobiliyati ko'tariladi, jismoniy nagruzkaga nisbatan chidamliligi oshadi.

Harakatdagi qon miqdori. Ma'lumki, organizm tinch turganda undagi mavjud qonning bir qismi harakatda bo'lib, ikkinchi bir qismi depolarda saqlanadi. Endi tug'ilgan bolalarda har bir kg tana vazniga 147 ml qon to'g'ri keladi. Emiziladigan bolalarda har bir kg tana vazniga 110 ml, 6—10 yoshlilarda 70 ml, katta odamlarda 50 ml qon to'g'ri keladi.

Elektrokardiogramma. Yosh bola yuragining elektrokardiogrammasi har bir yoshda o'zining spetsifik xususiyatlariga ega bo'ladi. Qanchalik yosh kichik bo'lsa EKG dagi tishlar balandligi shuncha past bo'ladi.

9. Qonning tomirlaridagi harakati.

Qonning qon tomirlarida harakat qilishi gidrodinamika qonunlariga buy sunadi, lekin tirik organizmda bu qonuniyatlarning o'ziga xos xususiyatlari bor. Yurak qorinchalari qisqarganda qon aortaga surib chiqariladi. Yuzaga kelgan yuqori bosim ta'sirida aorta ancha kengayadi. Sistoladan keyin keladigan yurakning fazasida (diastola) aorta tomiri yana oldingi holatiga keladi. Bu holat esa qonning tomirlar bo'ylab to'xtovsiz oqishini ta'minlaydi. Yurakdan uzoqlashib borgan sari qon bosimi kamayib ketadi. Chunonchi, arteriyada bosim 10%, arteriollarda va kapillyarlarda 85% gacha pasayadi. Sistola vaqtida yurakning chap qorinchasida bosim 130—140 mm simob ustuniga teng bo'lsa, yelka arteriyasida 110—125 mm simob ustuniga tengdir. Diastola davridagi bosim 60—80 mm simob ustuniga teng bo'lib, har ikkala bosim orasidagi farq, **puls bosimi** deyiladi, u odamlarda o'rtacha 40 mm simob ustuniga tengdir.

Qonning oqish tezligi aortada eng yuqori bo'lib, sistola vaqtida soniyaga 1,3 m, diastola vaqtida esa soniyaga 0,5 m gacha bo'ladi. Kapillyarlarda qonning oqish tezligi aortaga qaraganda juda sekin bo'lib, soniyaga 1,5 mm ni tashkil qiladi. Kapillyarlarda qonning bunday sekin oqishi muhim ahamiyatga ega. Chunki uning devorlari orqali to'qima va hujayralarga oziq moddalar va kislorod o'tadi. Tinch turgan muskullarda kapillyarlarning faqat bir qismigina ishlab, jismoniy ish boshlanishi bilan oqish ularning soni ko'payib ketadi.

Arterial qon bosimi. Bola tug'ilishi arafasiga kelib kichik qon aylanish doirasida qon bosimi ancha pasayib ketadi. Ikki bolalar anatomiyasi vali bolalarda u 28 mm simob ustuniga pasayadi va katta odamlarda ham shunday bo'lib qoladi. Katta qon aylanish doirasida esa bosim yoshning oshishi bilan oshib boradi, buning asosiy sababi kapillyar va mayda tomirchalar sonining kamayib borishidir. Quyida turli yoshli odamlar uchun o'rtacha bosim me'yorlari keltirilgan:

Endi tug'ilgan bolalarda 50 — 56, 3 — 7 yoshli bolalarda 73—77, 8—14 yoshli bolalarda 80 — 86 mm, katta odamlarda esa 90 mm simob ustuniga tengdir.

Venoz qon bosimi. Vena qon tomirlarining devori arteriya qon tomirlariga qaraganda yupqa va cho'ziluvchan bo'ladi. Venoz tizimining boshlanish qismidan bosim 15 mm simob ustuniga teng bo'lsa, oyoqlarning vena qon tomirida — 5—9 mm simob ustuniga teng. Vena qon tomirlarining bosh qismida qonning oqish tezligi soniyaga 6—14 sm ga teng bo'lsa, kovak venalarda 30 sm ga

teng. Vena qon tomirlaridan qonning yurakka qarab oqishi undagi klapanlar, ko'krak qafasi plevra pardalari orasidagi manfiy bosimning o'zgarishi va muskullarning qisqarishi tufayli amalga oshiriladi. Yosh bolalarda vena qon tomiridagi bosimni o'lchash ancha murakkab. Endi tug'ilgan bolalarda bu bosim 5—10 mm simob ustuniga, 2—3 yoshli bolalarda 3,5—7,5 mm simob ustuniga, maktab yoshdagilarda esa 6,5—8,5 mm simob ustuniga teng. Katta odamlarda ham bu bosim maktab yoshidagi bolalarnikidek bo'ladi.

10. Yurak-tomir tizimi gigienasi

Yurak-tomir tizimining gigienasi asosan jismoniy tizimining chiniqishi bilan bog'liq. Muntazam jismoniy mashq va harakat bilan shug'ullanadigan bolalarda har qanday emotsional va jismoniy yuklamaga yurakning ishi adekvat ravishda o'zgaradi. Yurak-tomir tizimini chiniqishda eng oddiy harakat yurish va yugurishlardan boshlash kerak. Har kuni maktab o'quvchisi kun tartibiga 48 km yurishini kiritish lozim. Jismoniy mashq bilan yurakni chiniqtirish mashqlarni astasekin olib borish zarur. Qilinadigan harakatlar yoshiga, jinsiga, sog'liqning holatiga to'g'ri kelishlari zarur. Aks holda, yurakning taranglanishi oqibatida turli kasalliklar kelib chiqish mumkin. Salbiy hishayajonlar, shashqaloqlik yurakka negativ ta'sir qiladi. Shuning uchun kun tartibiga rioya qilish, aqliy va jismoniy ishni almashtirib turish, kelgusi ishlarni to'g'ri rejalashtirish va ularni amalga oshirish yurak-tomir tizimining bekamko'st ishini ta'minlaydi.

O'quvchilarning tor kiyimlari, poyabzali qon aylanishni qiyinlashtirmaydigan, vena tomirlarda qon dimlanib qolishga yo'l qo'ymaydigan bo'lishi kerak. Toza havoda sayr qilishi, to'g'ri ovqatlanish, kayfiyatni doimo ko'tarinki ruhida olib yurish yurakni ishiga ijobiy ta'sir qiladi. Barcha zararli odatlar (gipodinamiya, o'ta ovqatlanish, ayniqsa chekish, spirtli ichimliklarni iste'mol qilish va giyohvandlik) yurak-tomir tizimi ishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ma'ruza: Nafas tizimini tuzilishi, funksiyasi, gigienasi va yoshga bog'liq xususiyatlari.

Reja

- 1. Nafas organlarning tuzilishi**
- 2. Tashqi nafas olish. Ichki nafas**
- 3. Nafasning boshqarilishi**
- 4. Nafasning bolalar anatomiyasi vaga qarab o'zgarishi**
- 5. Nafas gigienasi.**

1. Nafas organlarning tuzilishi

Organizmda to'kimalar tomonidan kislorod qabul qilinib, karbonat angidrid chiqarishdan iborat bo'lgan fiziologik jarayonga nafas olish deb ataladi.

Organizmga gazlar almashinuvi ancha murakkab jarayon bo'lib, o'pka, qon va qon aylanish doiralari hamda ba'zi skelet muskullari ishtirokida boradi. Kislorod qabul qilinib, karbonat angidridni chiqarib yuborilishi to'qimalardagi oksidlanish va qaytarilish jarayonlariga hamda to'qima membranasining gazlar o'tkazuvchanlik qobiliyatiga bog'liqdir.

Nafas olish jarayonini quyidagi etaplariga bo'lish mumkin: 1) tashqi nafas olish — o'pka orqali organizm bilan tashqi muxit orasida gazlar almashinuvi (o'pka ventilyatsiyasi); 2) o'pkada gaz almashinuvi — alveolyar havo bilan kapillyarlardagi qono'pka nafasi; 3) to'qimalarning nafas olishi — to'qimalarda gazlar almashinuvi; 4) qonning gaz tashishi — o'pkadan kislorodning to'qimalarga, to'qimalardan karbonat angidridning o'pkaga tashilishi; 5) ichki yoki to'qima ichidagi nafas — hujayra mitoxondriyalaridagi biologik jarayonlar. Yuqoridagi etaplardan birortasi izdan

chiqsa odam organizmining hayotiga havf tug'diradi. Odam nafas tizimi quyidagilardan tashkil topgan: 1) nafas yo'llaridan (burun bo'shlig'i, tomoq, xiqildoq, traxeya); 2) o'pkalardan (turli kenglikdagi bronxlar va qontomirlarga boy alveolyar qopchalardan); 3) suyak mushak tizimidan (qovurg'alar, ko'krak qafasi mushaklari, diafragma). Bolalarni postnatal ontogenezida nafas tizimi struktura jihatdan katta o'zgarishlarga uchraydi va nafas fiziologiyasi hayot etaplarini belgilab beradi.

Yangi tug'ilgan bolalarda nafas olish tizimi anatomik va fiziologik jihatdan yaxshi rivojlanmagan bo'ladi. Burun teshiklari tor va burun bo'shlig'ini hajmi kichik bo'ladi, tez bitib qoladi. Shuning uchun bolalar og'iz bilan nafas olishga harakat qiladilar. Bunday holat albatta shamollashlarga olib keladi. Chunki havodagi mikroblar organizmga o'tib ketadi va sovuq havo isitilmaydi. Bitib qolgan burunda havo namlanmaydi, bolalarni so'zlashi qiyinlashadi. Og'iz bilan nafas olish bolalarda kislorodga qoniqmaslikga, kukrak qafasini deformatsiyalanishiga, eshitish qobiliyatini kamayishiga va boshqa patologiyalarga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, nafas jarayonida ishtirok etuvchi yuqori jag' suyagi bo'shlig'i va peshona suyagi bo'shlig'i yallig'lanadi va bu xastaliklar gaymorit va frontit deb nomlanadi. Bu kasalliklar bolalarda ko'p uchraydi va kasallik chaqiruvchi mikroorganizmlar ta'sirida kelib chiqadi. Yosh bolalarda tonzillit (tomoq limfa bezlarining yallig'lanishi, angina) xastaligi ham ko'p uchraydi. Burun bo'shlig'i berkilib qolganda og'iz bilan nafas olish natijasida kelib chiqadi. Havo yo'llariga infeksiya tushishi natijasida tonzillit (angina) xastaligiga uchrashi mumkin. Tonzillitni surunkali xoliga o't ishi bolalarda ko'p uchraydi. Infeksion kasalliklar bilan parallel uchraydi. Bu xastalikni oldi olinmasa bolalar organizmida revmatizm, bo'yрак va yurak hastaligi paydo bo'lish havfi tug'iladi.

Nafas yo'llarining keyingi qismi – hiqildoq, asosan, tog'aylardan tuzilgan bo'lib, ular birbiri bilan mushaklar, bo'g'imlar va boylamlar orqali bilan birikkan. Hiqildoq ovoz paydo qiluvchi a'zo vazifasini ham bajaradi. Hiqildoq bo'shlig'i shilliq qavat bilan qoplangan bo'lib, ikki juft paylar va hiqildoq qopqog'idan iborat bo'ladi. Hiqildoq qopqog'i nafas olish va ovqatlanish jarayonida ishtirok etib, nafas olishda qizilo'ngachni berkitadi va aksincha, ovqatlanishda hiqildoq ustini berkitadi. Ikki juft boylamlar esa ovoz hosil bo'lishida ishtirok etadi. Ovoz boylamlari birbiriga yaqin parallel joylashib, oralig'ida ovoz yorig'ini hosil qiladi. Nafas chiqarishda kekirdakdan kelayotgan havo ovoz yorig'idan o't aturib, ovoz boylamlarini titratadi, natijada tovush paydo bo'ladi. Turli ovozning paydo bo'lishi havo to'lqinlarining kuchiga va ovoz boylamlarining tebranish qobiliyatiga bog'liq.

Bolalar hiqildog'i anatomik tuzilishi jihatidan kattalarnikidan tor – kengligi, katta – kichikligi, joylashishi bilan farq qiladi. Hiqildoqning intensiv ravishda o'sishi bolaning 1 yoshdan 3 yoshgacha bo'lgan davrda va voyaga yetish davrida kuzatiladi. Voyaga yetish davrida hiqildoq tuzilishida jinsiy farqlar paydo bo'ladi. Bolalarda kekirdak paydo bo'ladi, ovoz paylari uzayadi, hiqildoq kattalashadi va kengayadi. Ovoz sinishi kuzatiladi, ya'ni ovozi yo'g'onlashadi.

Burun bo'shlig'ining hajmi 2,5 barobar ko'payadi. Hiqildoqdan keyin kekirdak keladi. Kekirdakning uzunligi postnatal ontogenezda o'sib boradi. Maksimal uzayishi bolalarning 14-16 yoshga to'g'ri keladi. Ko'krak qafasini hajmi ko'paygan sari kekirdakning diametri ham kengayib boradi. Kekirdak chap va o'ng bronxlarga bo'linadi. O'ng bronx kalta va keng.

Nafas tizimini keyingi qismi o'pkalar xisoblanadi. Birlamchi bronx o'pka darvozasidan ikki kichik bronxga va bronxlar mayda bronxiolalarga bo'linib, bronx daraxtini hosil qiladi. Bronxiolalar uchida va devorlarida kichik pufakchalar alveolalar hosil bo'ladi.

Alveola pufaklari bilan tashqi atmosfera orasida gazlar almashinuvi maromli ravishda qaytarilib turiladi. Nafas olish ko'krak qafasining kengayishi maxsus muskullarning qisqarishi tufayli ro'y beradi. Nafas olishda diafragma pardasi pastga tushadi. Nafas chiqarish passiv jarayon.

2. Tashqi nafas olish. Ichki nafas

Alveola pufaklari bilan tashqi atmosfera orasida gazlar almashinuvi maromli ravishda qaytarilib turiladi. Nafas olish — ko'krak qafasining kengayishi maxsus muskullarning qisqarishi tufayli ro'y beradi. Nafas olishda diafragma pardasi pastga tushadi. Nafas chiqarish passiv jarayon bo'lib, bunda muskullarning faol qisqarishi kuzatilmaydi, ko'krak qafasi oldingi holatga keladi, xolos.

O'pkaga havo kirishida uning elastikligi muhim ahamiyatga ega. Ko'krak qafasi kengayishi bilan birga o'pkaning kengayishiga asosiy sabab o'pka va ko'krak qafasi o'rtasida joylashgan plevra pardalari orasidagi plevra bo'shlig'ida manfiy bosimning mavjudligi.

O'pka hajmlari. Kuchli nafas olganda o'pkaga kirgan havoning umumiy miqdori o'pkaning umumiy hajmi deyiladi. Bu hajm rasmiy ravishda normal nafas olish, rezerv nafas olish, rezerv nafas chiqarish va qoldiq havo hajmlardan iborat. Shu qismlarning hammasini birgalikda o'pkaning **tiriklik sig'imi deb aytiladi.**

Har bir odamda o'pkaning tiriklik sig'imi uning bo'yiga, og'irligiga, bolalar anatomiyasi vaiga bog'liq. Sog'lom odamlarda bu ko'rsatkich 3,5 l, yaxshi sportchilarda 5—6 l ga yetadi. 50 yoshgacha bu ko'rsatkich birdek saqlansa, keyin kamaya boshlaydi. Agar normal nafas olish 500 ml havodan iborat bo'lsa, uning 350 ml o'pkaga yetib boradi. Qolgan 150 ml traxeya va bronxlarda qoladi. Yetib borgan havo alveolalar ichidagi havo bilan aralashadi. Alveolalardagi havo atmosfera havosidan tarkibi jihatdan farq qiladi. Alveola havosining doim bir xil tarkibi u yerda gazlar almashinuvi uchun juda zarur. Alveolalarda ko'pgina yupqa devorli kapillyar qon tomirlari bo'lib, doimiy ravishda qon bilan alveola pufagi orasida gazlar almashinuvi bo'lib turadi.

Shu narsa hisoblab chiqilganki, o'pkadagi alveolalarning umumiy soni taxminan 350 mln, unga to'g'ri keladigan kapillyarlar yuzasi esa taxminan 140 m² teng. Alveolalarning yuzasi qancha katta bo'lsa, shuncha ko'p gaz almashinuvi yuz beradi. Alveolyar havodan kislorod qonga o'tadi, qondan esa karbonat angidrid gazi alveolaga o'tadi. Gaz almashinuv jarayonlari — gazlarni diffuziyalanish yuzasiga va ular parsial bosimining farqiga bog'liq. Chuqur nafas olishda alveolalar chuziladi va ularning yuzasi 100-150 m² ga yetadi. Kislorod uchun alveolyar havo bilan venoz qon o'rtasida parsial bosim farqi 70 mm simob ustunini tashkil qiladi, karbonat angidrid uchun esa 7 mm simob ustunini tashkil qiladi.

Bolalarda o'pkani o'sishi asosan alveolalarning hajmini ko'payishiga bog'liq. Yangi tug'ilgan bola alveolasining diametri 0,07mm ga teng bo'lsa, kattalarda 0,2 mm ga teng. Alveolalar soni ham ko'payib boradi va 8 bolalar anatomiyasi valarga kelib ularning soni kattalarniki bilan tenglashadi. Alveolalarning hajmini jadal ko'payishi 12 yoshdan keyin boshlanadi va voyaga yetganda uning hajmi yangi tug'ilgan bola alveolalarining hajmidan 20 marta kattalashadi.

Ichki nafas olish to'qimalarda kislorod ishtirokida yuz beradigan kimyoviy jarayon bo'lib, buning natijasida organizm uchun kerakli energiya ajralib chiqadi. Biologik oksidlanish ancha murakkab jarayon bo'lib, bunda bir qator oksidlanish qaytarilish fermentlari ishtirok qiladi. Oksidlanish jarayoni oksidlanuvchi moddadan maxsus ferment— dehidrogenaza orqali vodorodning ajralishidir.

Kislorod tarkibida temiri bor to'qima pigmenti — sitoxrom orqali faollantiriladi. U kislorodni maxsus fermentlar — oksidazalar ta'sirida biriktiradi, xolos. Oksidlanish natijasida suv, karbonat angidrid hosil bo'ladi. Keyingi vaqtda aniqlanishicha oksidlanish natijasida ajraladigan energiya ATF ning qayta sintezi uchun sarflanar ekan. ATF esa organizmda yuz beradigan turlituman fiziologik jarayonlar uchun energiya manbai bo'lib hisoblanadi.

Alveola pufagida gazlar almashinuvi asosan qon bilan shu pufaklardagi gazlarning parsial bosimiga bog'liqdir. Agar alveolada kislorodning parsial bosimi 102 mm simob ustuniga teng bo'lsa, alveolaga oqib keladigan qonda bu bosim 40 mm simob ustuniga teng. Karbonat

angidridning qonda miqdori alveola pufagidagi havo tarkibidagidan 47 mm simob ustun oshiqiligi uchun, u ajralib chiqadi.

Qon orqali to'qima va hujayralarga kislorodning tashilishi maxsus qon pigmenti gemoglobin tufayli amalga oshiriladi. U kislorod bilan birikib unchalik mustahkam bo'lmagan birikma oksigemoglobin hosil qiladi. Gemoglobin tarkibida 2 valentli temir bor bo'lgani uchun ham, har bir gemoglobin molekulasida 4 molekula kislorodni biriktirib olishi mumkin. 100 ml qon tarkibidagi gemoglobinning kislorodni biriktirib olish darajasi qonning kislorod hajmi deyiladi. 1 g gemoglobin 1,33—1,36 ml kislorodni biriktira oladi. Shuning uchun ham qonning kislorod hajmi odamda o'rtacha $1,36 \times 15 = 20,4\%$ ga teng, agar 100 g qonda 15 g gemoglobin bo'lsa, bu qiymat 17,42 dan 24,12 gacha o'zgarib turadi. Qonga kislorodning o'tishi, uning parsial bosimiga bog'liq. Lekin parsial bosim bilan qonga kislorodning o'tishi orasida doim proporsional bog'lanish bo'lavermaydi. Har xil sharoitlarda kislorodning qonga o'tishi qiyinlashib qolishi mumkin. Masalan, kuchli jismoniy mehnat bajarilganda, hayajonlanganda bunday vaziyat o'pka ventilyatsiyasini yomonlashuviga kislorodning parsial bosimini kamayishiga olib keladi. Karbonat angidridning o'pkaga tashilishi to'qimalarda va qonda uning parsial bosimining turlicha bo'lishi tufayli ro'y beradi.

Venoz qonda jami bo'lib 55—58 hajm% karbonat angidrid bo'ladi. Uning asosiy qismi karbonat kislotasi ko'rinishida plazma va eritrotsitlar tarkibida bo'ladi. Karbonat angidridning qon bilan birikishida gemoglobin muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari, eritrotsit va plazma tarkibidagi karbonat angidridning ajralib chiqishida karboksigidrolazalar muhim rol o'ynaydi.

To'qima va hujayralarda kislorodning parsial bosimi doimo kamayib boradi, shiddatli mashq qilayotgan muskullarda esa bu bosim nolgacha tushadi. To'qimaga oqib kelgan arteriya qonida esa kislorodning parsial bosimi 100 mm simob ustuniga teng. Shuning uchun ham kislorod qondan to'qimaga qonsentratsiya gradienti tufayli oson o'tadi. Lekin arteriya kapillyarlaridagi barcha kislorod qondan to'qimalarga o'tmaydi. Masalan, arteriya kapillyarlarida kislorod miqdori 19 hajm% bo'lsa, vena qonida 11 hajm% ga tushadi. Mana shu arteriya kapillyari va venoz qonida kislorod miqdorining farqiga arterio—venoz farqi deyiladi. Bu qonning gaz tashishini belgilovchi muhim ko'rsatkichdir. Kuchli jismoniy mehnat qilish tufayli muskullardan oqayotgan qondagi kislorodning hajm foizi 8 ga tushadi.

To'qimalarda karbonat angidridning parsial bosimi 50—60 mm, to'qimalararo suyuqlikda esa 46 mm simob ustuniga teng. Shuning uchun karbonat angidrid diffuziya yo'li bilan to'qimadan katta tezlikda qonga o'tadi.

3. Nafas olishning boshqarilishi.

Nafas olish jarayoni uzunchoq miyadagi markazlar orqali nerv va gumoral yo'l bilan boshqarib turiladi. Nafas olish markazini boshqaruvchi neyronlar guruhi uzunchoq miyada joylashgan bo'lib, uning buzilishi nafasning to'xtalishiga olib keladi. Nafas olish markazi ikki — **inspirator** va **ekspirator** qismlardan iboratdir. Inspirator qismning qitiqlanishi nafas olishni yuzaga keltiradi. Ekspirator qismning qitiqlanishi nafas chiqarishni yuzaga keltiradi. Nafas olish boshqarishida voraliev ko'prigidagi maxsus markazlar faoliyatiga ham bog'liq. Nafas olish va chiqarish jarayonlarning avtomatik almashinishi undagi moddalar almashinuv jarayonlarga bog'liq.

Nafas olish markazidan boshlangan ritmik impulslar efferent nerv tolalari orqa miya orqali o'tib diafragma pardasi yonida va qovurg'a aro motoneyronlarga yetib borib, nafas olish va chiqarish jarayonlarini ta'minlaydi.

Bundan tashqari, nafas olishning tez yoki sekin bo'lishi qon tarkibida kislorod va karbonat angidridning qanchalik oz yoki ko'pligiga ham bog'liq. Bu yo'l bilan nafas olishning idora qilinishi — gumoral boshqarilish deyiladi. Qon tarkibida oz bo'lsada karbonat angidrid qonsentratsiyasining oshishi nafas olish markazining qitiqlanishini kuchaytiradi va oqibatda nafas olish tezlashadi, aksincha qonda kislorodning oshib ketishi nafas olish tezligini susaytiradi. Yana aorta ravog'i va uyqu arteriyasi devorlarida joylashgan xemoretseptorlar ham qon tarkibida

karbonat angidrid ko'payishi bilan oq qitqlanib, nafas olish markazining qo'zg'alishiga sabab bo'ladi.

Qon tarkibidagi har xil mediatorlar, jumladan, adrenalin, noradrenalin va atsetilxolin o'z navbatida nafas olish markaziga ta'sir etib, nafas olish harakatlarini kuchaytirib yuboradi.

Adashgan nerv shoxchalari orqali nafas olish markaziga doimiy sur'atda afferent impuls borib turadi, nafas olish paytida borgan impuls nafas olish harakatini tormozlanishiga olib kelsa, nafas chiqarish vaqtida borgan impuls nafas chiqarish jarayonini tormozlanishiga olib keladi.

Nafas olish markazi tananing boshqa qismlaridan borgan impulsarga ham javob beradi (tormozlanish yoki qo'zg'alish bilan). Masalan, ammiak bug'ini hidlash natijasida burun—tomoq yo'lidagi retseptorlar qitqlanib, nafas olish harakatining tormozlanishiga olib keladi. Qovurg'alararo muskullar va qorin muskullaridan boradigan impuls nafas olish markazi ishiga eng faol ta'sir ko'rsatuvchi impuls hisoblanadi. Shuning uchun ham qorin muskullariga berilgan kuchli zarba ma'lum vaqt oralig'ida nafas olishni to'xtatib, hushdan ketishga olib keladi.

Nafas olish harakatlari bosh miya yarim sharlar po'stlog'i tomonidan umumiy nazoratga olinib, shartli reflektor yo'l bilan boshqarilib boriladi. Shartli reflektor yo'l bilan nafas olishning boshqarilishiga ixtiyoriy ravishda nafasning olish va chiqarishlar tezligini va chuqurligini o'zgarishini misol qilib olishimiz mumkin.

4. Nafas olishning yoshga qarab o'zgarishi.

Yosh bolalarning nafas olish a'zolari katta odamlarnikiga qaraganda ham morfologik jihatdan, ham funksional jihatdan birmuncha zaifroq bo'ladi. Masalan, endi tug'ilgan bolalarning burun orqali nafas olishi bu yerdagi teshikning kichikligi, yo'lning zaifligi uchun juda yuzaki bo'ladi. Burun bo'shlig'ida ko'plab shilliq moddalar ishlab chiqarilib, ular muhit sharoitining ozmuncha o'zgarishi bilan bitishi mumkin va oqibatda nafas olish og'irlashib qoladi. Burundan boshlangan nafas yo'llari 4—5 yoshda shakllanib, 13—14 yoshda katta o'zgarishlarga uchraydi. Chunonchi jinsiy taraqqiyotning boshlanishi bilan oq qiz va o'g'il bola hiqildoqlari birbiridan hajm jihatdan kattakichikligi bilan farq qiladi, o'g'il bolalarda u kattalashib, tovush chiqaruvchi pardalari ancha yo'g'onlashadi. Traxeyalar ham endi tug'ilgan bolalarda voronkasimon bo'lib, kalta va nozik bo'ladi. 6 haftalik va 14—16 yoshlik bolalarda traxeya ancha tez o'sadi. Bronxlar ham yangi tug'ilgan bolalarda kam taraqqiy etgan bo'lib, birinchi yosh jinsiy yetilish davriga kelib tez taraqqiy etadi.

Yoshning oshib borishi bilan o'pka ham taraqqiy etib boradi. O'pkadagi asosiy o'zgarishlar alveola pufaklarining yil sayin ko'payib va kengayib borishidir. Agar u endi tug'ilgan bolalarda 0,07 mm diametrga ega bo'lsa, katta odamlarda 0,2 mm ga teng. Agar endi tug'ilgan bolalarda o'pka yuzasi 6 m² ga teng bo'lsa, 17 yoshli bolalarda 90 m² ga yetadi. O'pka hajmi esa bu orada 20 marta oshadi. Yoshning oshishi bilan nafas olish muskullari ham rivojlana boshlaydi. Bunday o'zgarish ayniqsa jinsiy yetilish davrida kuchli bo'ladi.

Endi tug'ilgan bolalarda asosiy nafas olish muskuli diafragma muskuli hisoblanadi. Shuning uchun ham ularda qorin bilan nafas olish rivojlangan bo'ladi. 1—3 yoshdan boshlab qovurg'alararo muskullar rivojlana boshlaydi va 7 yoshga kelib ular shiddatli holda ishlaydi va oqibatda ko'krak bilan nafas olish vujudga keladi. 14—17 yoshlarga kelib o'g'il va qiz bolalarda nafas harakatlarining o'ziga xos tomonlari shakllanadi. Jumladan, qiz bolalarda ko'krak bilan nafas olish ustunlik qilsa, o'g'il bolalarda qorin bilan nafas olish rivojlanadi. Demak, qizlarda ko'krak muskullari ko'proq nafas harakatlarda ishtirok etsa, o'g'il bolalarda esa diafragma va qorin muskullari.

Nafas olish a'zolari faoliyatida biz ko'rgan anatomik o'zgarishlar oqibatida nafas olish tezligi, o'pkaning tiriklik sig'imi, nafas olish chuqurligi birmuncha o'zgaradi.

Yosh bolalarda o'pka tiriklik sig'imini o'lchash ancha qiyin, uni faqat 5—7 yoshlardan boshlab aniqlash mumkin. O'pkaning tiriklik sig'imi ham yoshga qarab dinamik ravishda o'zgaradi.

Yosh bola organizmining normal o'sishi va rivojlanishi uchun ko'p miqdorda kislorod zarur. Ularda nafas olish yuzaki bo'lishiga qaramay, kislorodga talab qondiriladi. Bu qondirilish nafas olish va yurak urish tezligining yuqoriligi hisobidan bo'ladi. Endi tug'ilgan bolalarda 1 daqiqada nafas olish tezligi 60 ga yetadi, 5—7 yhga kelib 25 tagacha tushadi, 13—15 yoshda esa 10—20 ga tushadi (katta odamlarda 15—16). Endi tug'ilgan bolada o'pkaning daqiqali hajmi 650—700 ml bo'lsa, 1 yoshning oxirida 2600 ml, 5 yoshga kelib 5800 ml va 12 yoshda 7000—9000 ml ga yetadi. Katta odamlarda bu ko'rsatkich 5000—6000 ml ga teng.

YOSH bola organizmida gazlar almashinuvi, nafas olish chastotasi katta bo'lganligi uchun ancha shiddatli bo'ladi. Yosh organizmda nafas olish sharoitga qarab ancha batafsil boshqarilib turiladi. Masalan, havoda kislorod kamayib karbonat angidrid ko'paysa, nafas olish chastotasi oshib, nafas olish harakatlari chuqurlashadi va boshqalar. Ba'zan bunday paytlarda qon miqdori va undagi eritrotsitlar soni depolardagi qonning hisobiga ko'payadi.

Shu narsa diqqatga sazovorki, yosh organizm katta kishilarga qaraganda gipoksiyaga (kislorod yetishmovchililigi) chidamli bo'ladi. Buning asosiy sababi shundaki, bolalar anatomiyasi va bola nafas olish markazi kislorodning kamligiga ancha chidamlidir. Yana bunday organizmlarda energiya ajralishi kislorodsiz, ya'ni anaerob sharoitida ham boraveradi. Maktab yoshiga kelib nafas olish markazining sezgirligi katta odamlarnikiga o'xshash bo'lib qoladi. Yana jinsiy yetilish davrida ham bola organizmi gipoksiyaga ancha chidamsiz bo'lib qoladi.

5. Nafas gigienasi

Nafas organlarning gigienasida umumiy gigienik qoidalarga rioya qilish (kun tartibi, jinsiga, bolalar anatomiyasi vaiga, sog'liqqa to'g'ri keladigan jismoniy yuklama, to'g'ri ovqatlanish, kiyinish, toza havoda bo'lish va hokazo) katta ahamiyatga ega. Nafas organlarini shamollashini oldini olish uchun nafasni og'iz orqali emas, balki burun orqali olish zarur. Burun bo'shlig'i orqali o'tgan havo isiydi, mexanik zarrachalardan tozalanadi va zararsizlanadi. Nafas tizimi ishining me'yorligini ta'minlashda nafas olish va nafas chiqarishlarning nisbatini saqlash ham katta ahamiyatga egadir. Nafas chiqarishning davomi nafas olishdan ko'proq bo'lishi kerak. To'g'ri nafasning muhim shartlardan biri ko'krak qafasining rivojlanishi. Suzish, chang'ida uchish, eshkak eshish singari sport turlari ko'krak muskullarning rivojiga olib kelib, nafas chuqurligini, o'pkaning tiriklik sig'imini oshiradi, ichki nafasni faollashtiradi. Ko'krak qafasi yaxshi rivojlangan odam tekis va to'g'ri nafas oladi. Qomati bukilgan odamlarda nafas olishda o'pkaga kamroq havo boradi.

Xonadonlarda havo muhitining gigienik qiymati. Havoning tozaligi, fizik xossalari va tarkibi bolalarning ish qobilitiga ta'sir qiladi. Bolalar va o'smirlarning chang, havosi toza bo'lmagan xonada bo'lishi butun organizmning funksiyalarini yomonlashuviga olib kelib, uni turli infeksiyalarga nisbatan qarshiligini pasaytiradi. Yaxshi shamollamagan yopiq xonalarda xona harorati oshishi bilan birga uning fizik va kimyoviy xossalari yomonlashadi. Tekshirishlar ko'rsatadiki, havoda og'ir va yengil atom va molekulalar mavjud. Musbat va manfiy ionlar atmosfera havosida uchray turadi, ular odamning ish qobiliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Chang, mikroorganizmlar ko'p, nafas olish qiyin bo'lgan xonalarda og'ir atom va molekulalar ko'p bo'lib, ular ish qobiliyatini susaytiradi, kasalliklarga sabab bo'lishi mumkin. Sinflarda darsdan oldin 1m^3 havoda yengil ionlar miqdori 460-470 ga teng, og'ir ionlar 10 mingga yetishi mumkin. O'qishni oxirgi soatlarida yengil ionlar miqdori 220 gacha pasayadi, og'ir ionlar miqdori 24 minggacha yetadi. Shu bilan birga havo harorati oshib boradi, namlik yuqori bo'ladi.

Sinf xonada darsning davomida havoning tarkibi va fizikaviy ko'rsatkichlari o'zgarib turadi. Yengil, manfiy ionlarning miqdori kamayib, changlanish darajasi, bakterial ifloslanishi, salbiy ta'sir etuvchi ionlarning miqdori osha boshlaydi. Shu bilan birga xonadagi havoning namligi, karbonat angidridning qonsentratsiyasi oshib, kislorodning qonsentratsiyasi kamayadi.

Shuning uchun sinf xonalarini muntazam ravishda shamollatib turish zarur. Sinf xonaning balandligi 3, 35 m bo'lganda har bir bolaga 1, 43 m^2 maydon to'g'ri kelishi kerak. Sport zalida,

usta xonalarda bolalarning jismoniy faolligi yuqori bo'lganligi tufayli har bir bolaga 1015 m³ havo to'g'ri kelish kerak. Bunday havo hajmini maktab xonalarida tabiiy va sun'iy ventilyatsiyasini to'g'ri tashkil qilish bilan ta'minlash mumkin.

Sinf honalardagi harorat, namlik va havoning harakat tezligi uning mikroiklimini tashkil qiladi. Havoning harorati 18-22o, nisbiy namligi 40-60%, harakatlanish tezligi 0,10, 2 ms bo'lganda aqliy mehnat unumdorligi eng yuqori bo'lishi ko'rsatilgan. Gorizontaal va vertikal yo'nalishlari buyicha haroratlarning o'zgarishi sinf honada 23o dan oshmasligi zarur. O'quv honalarda ochiladigan derazalarning umumiy maydoni hona polining maydoniga 1:50 nisbatda bo'lsa gigienaga talab beradi.

Ma'ruza Hazm va moddalar almashinuv tizimini tuzilishi, funksiyasi, gigiyenasi va yoshga oid xususiyatlari .

Reja

- 1. Og'iz bo'shlig'ida hazm jarayoni**
- 2. Me'dada hazm jarayoni**
- 3. Jigar va me'da osti bezi**
- 4. Ichakdagi hazm jarayoni**
- 5. Moddalar almashinuvi haqida tushuncha**
- 6. Oqsillar, uglevodlar va yog'lar almashinuvi**
- 7. Mineral tuzlar va suv almashinuvi**
- 8. Vitaminlar**
- 9. Modda almashinuvining bolalar anatomiyasi vaga bog'liq xususiyatlari**

1 Og'iz bo'shlig'ida ovqat hazm qilish jarayoni

Og'iz bo'shlig'ida ovqat fizikaviy va dastlabki kimyoviy qayta ishlashi amalga oshiriladi. Yana bu yerda mavjud bo'lgan retseptorlar yordamida uning hazm bo'lishida muhim ahamiyat kasb etadigan mazasi qayd qilinadi. Ovqatning maydalanishi og'iz bo'shlig'idagi tishlar yordamida sodir bo'ladigan fizikaviy o'zgarish bo'lib, katta odamlarda 32 ta tishlar mavjud (kurak, qoziq, kichik va katta oziq tishlar). Bolaning 6-8 oyligidan boshlab sut tishlari chiqib boshlaydi. Dastlab pastki jag'dagi o'rta kurak tishlar, keyin tepa jag'dagi o'rta va yonbosh kurak tishlar paydo bo'ladi. Birinchi bolalar anatomiyasi vaning oxiriga kelib bolada sakkiz tish chiqadi. Sut tishlarining barchasi (ular 20 ta) ikkinchi bolalar anatomiyasi vaning oxiri yoki uchinchi bolalar anatomiyasi vaning boshida paydo bo'ladi. Ularning rivojlanishi ovqatlanish omili bilan ham bog'liq, shu sababdan sut tishlarining chiqishi bolaning oziqlanish xususiyatlariga qarab qayd qilingan muddatdan biroz kechikishi yoki tezlashishi ham mumkin.

Bola 6-7 yoshga to'lganida sut tishlarining ildizlari so'rilib, yuqori qismlari esa tushib ketadi va ularning o'rnida doimiy yoki haqiqiy tishlar paydo bo'ladi. Kichik oziq tishlar va uchinchi katta oziq tishlar (aql tishlar) sut tishlarisiz mustaqil rivojlanadi. Odatda, 14 yoshga

kelib doimiy tishlar chiqib bo'ladi, faqat aql tishlar ayrim kishilarda 25-30 yoshlarga kelib o'sib chiqadi. Ba'zilar esa yuqori jag'da, ular umuman kuzatilmaydi.

Tishlarning sog'lom va to'liq bo'lishi inson salomatligi uchun juda muhim, shuning uchun yoshlikdan boshlab ularni parvarish qilish, turli jarohatlardan, turli kasalliklardan ehtiyot qilish lozim. Hozirgi paytda keng tarqalgan tish kasalliklariga karies, ya'ni tishlarning chirishi kiradi. Uning kelib chiqishi tish emalining sut kislotasi ta'sirida demineralizatsiyalanishidan boshlanadi. Sut kislotasi esa tishlar orasidagi uglevodlar qoldig'ining achib, parchalanishidan hosil bo'ladi. Emali ketgan tishning dentini tishning asosiy qismi ustiga mikroblar (asosan streptokoklar) joylashib olib uni yemiradi chirish boshlanadi. Shuning uchun ovqatlanilgandan keyin tishlarni tozalash, og'izni iliq suv bilan bir necha marta chayqab tashlash kerak. Ma'lumki, bolalar shirinlikka ancha o'ch bo'ladi, hatto uyqudan oldin ham ayrim bolalar shirinlik yoki non yeb yotishadi. Unday holat aytilgan sut kislotasi hosil bo'lishi uchun qulay sharoit tug'diradi. Yana tish emalining shikastlanishi issiq va sovuq suv, ovqatlarni aralashtirib iste'mol qilish, qattiq narsalarni tishlash (danak va yong'oq chaqish va boshqalar) tufayli ham kuzatiladi. Kariesning oldini olish uchun har kuni ikki maxal, kechqurun uyqudan oldin va ertalab turganidan keyin tishlarni pastalar yoki poroshoklar bilan yuvib tozalash darkor.

Tishlarning sog'lom bo'lishi yana balanslashtirilgan ovqatlanishga (iste'mol taomlari tarkibida barcha oziq moddalari, vitaminlar va mineral moddalarning yetarli miqdorda va me'yoriy nisbatda bo'lishi) ham bog'liq.

Og'iz bo'shlig'ida ovqat maydalanishdan tashqari yana dastlabki kimyoviy parchalanishga ham uchraydi. Bu o'rinda asosiy vazifani uch juft katta (quloq oldi, til osti va jag' osti) va ko'plab mayda (og'iz bo'shlig'i, tilda sochilib joylashgan) so'lak bezlaridan ajralib chiqadigan so'lak shirasi bajaradi.

So'lak bezlari bola tug'ilishi bilan o'z funksiyasini boshlab, 9-12 oylik bolalarda so'lak jadal ajraladi. O'rtacha sutka davomida bolalarda 800 sm³ atrofida so'lak ajraladi. So'lak 99% suvdan iborat bo'lib, tarkibida ayrim fermentlar (masalan amilaza) ham uchraydi, ular ta'sirida ovqat tarkibidagi kraxmal shakargacha parchalanadi, shuning uchun og'izga biroz qotgan non olib uzoq vaqt chaynalsa, shirin maza seziladi. So'lakda yana shilimshiq organik modda mutsin bo'lib, u ovqat luqmasini qizilo'ngach orqali oshqozonga o'tishini osonlashtiradi. Qizilo'ngach og'iz bo'shlig'ini me'da bilan bog'lab turadi, uning uzunligi bolalar anatomiyasi vaga qarab oshib boradi, agar u endi tug'ilgan bolalarda 10 sm bo'lsa, 5bolalar anatomiyasi valilarda 16sm, 15 yoshlarda 19sm va katta odamga kelib, 25sm ga yetadi.

2. Me'dada hazm jarayoni

Oshqozon egilgan xaltasimon bo'lib, kattalarda 12 l ovqatni o'ziga sig'dira oladigan a'zo, uning uchta qismi, ya'ni kirish (kardial), tub (fundal) va chiqish (pilorus) farqlanadi. Oshqozonning ichki yuzasi qatqat shilliq qavatdan iborat bo'lib, unda naysimon shira ajratadigan uch xil asosiy, qoplama, qo'shimcha bezlar bo'ladi. Asosiy bezlar fermentlar, qoplama bezlarxlorid kislotasi va qo'shimcha bezlar shilliq moddalar ishlab chiqaradi. Oshqozon shirasi kislotali reaksiyaga (rN1,52,5) ega bo'lgan rangsiz suyuqlik bo'lib, ularning tarkibidagi xlorid kislota (0,5%) himoya funksiyasini bajaradi (ovqat bilan kirgan bakteriyalarni zararsizlantiradi) va shira tarkibida nafaol holda ajraladigan ferment pepsinogeni pepsinga aylantiradi, qaysikim oqsillarni albumoz va peptonlargacha parchalaydi. Yana shu narsa ham aniqlanganki, shiradagi xlorid kislota va oziq moddalarning parchalanish mahsulotlari shilliq qavatdan gastrin gormonini ajralishini ta'minlaydi, qaysikim qonga so'rilib, o'z navbatida oshqozonda shira ajralish jarayonini jadallashtiradi. Shira tarkibidagi shilimshiq modda oshqozon devorini mexanik va kimyoviy yemirilishidan

saqlaydi (ovqatning qattiq qismlari va xlorid kislota ta'siridan). Shiradagi lipaza fermenti emulsiya holdagi yog'larni (masalan, sut yog'ini) glitserin va yog' kislotalarigacha parchalaydi. Bolalarning sut bilan oziqlanish davrida oshqozon shirasi tarkibida ximozin fermenti ham bo'ladi, u sutni ivitadi hamda hazm bo'lishini osonlashtiradi.

Oshqozon shirasining ajralishi ovqat og'iz bo'shlig'iga olib chaynalishi bilan jadallashadi, uning boshlanishi esa ovqatni ko'rish, hidini sezish yoki ovqat suzilishidagi qoshiq tovoqlarning tovushini eshitish bilan kuzatiladi. Bunday shira ajralish ovqatning yaxshi va to'la hazm bo'lishiga olib keladi. Bir vaqtning o'zida shuni ham aytib o'tish joizki, iste'mol qilinadigan taom yomon hid tarqatsa, uning ko'rinishi yoqimsiz bo'lsa yoki ovqatlanish paytida kitob, gazeta o'qilsa, televizor qaralsa, oshqozonda shira ajralish faolligi kamayadi, ya'ni uning miqdori kamayib bu hol uning hazm jarayonini ancha qiyinlashtiradi.

Ovqat oshqozonga tushganidan keyin shira ajralishi uning mexanik ta'sir etishi bilan davom etadi va bu davrlarda hosil bo'lgan shiraning miqdori, tarkibi ovqat turiga bog'liq bo'ladi. Ko'pincha ovqat tarkibidagi mavjud oziq moddalariga (oqsil, yog', uglevod) tegishli, ularni parchalovchi fermentlar ishlab chiqariladi.

Bolalarda oshqozon funksiyasi kattalarnikidan ancha farq qilib, 7 yoshgacha shira ishlab chiqaradigan bezlar yaxshi rivojlangan bo'lmaydi, ya'ni fermentlar shilimshiq modda va kislota sintezlaydigan bezlar hali yetarli shakllanmaydi va o'z funksiyasini to'liq bajara olmaydi. Faqat balog'at bolalar anatomiyasi vaiga boribgina oshqozon morfologik va funksional jihatdan har tomonlama mukammallashadi. Bolalarda oshqozonning kislota ishlab chiqarish funksiyasi 2,5-4 yoshlarga kelib taraqqiy eta boshlaydi va 7-12 yoshda ham ancha kam kislota ajratiladi. Shuning uchun bu bolalar anatomiyasi vadagi bolalar me'da shirasining bakteritsidlik funksiyasi ancha past bo'lib, bu hol ularda turli tuman oshqozonichak kasalliklariga moyillikni oshiradi. Me'da shirasida xlorid kislota kamligi oqsillarni parchalovchi pepsinni yetarli faollikka erishtirmaydi. Shuning uchun kichik bolalar anatomiyasi vadagi bolalar me'da shirasidagi pepsin asosan sut tarkibidagi oqsilni parchalash bilan cheklanadi. Yana shira tarkibidagi lipaza ham yetarli kuchga ega bo'lmasdan uning ta'sirida sutdagi yog'ning 25% parchalanadi xolos. Qolgan yog'lar esa ona sutining tarkibidagi, ya'ni ona organizmidan sut bilan o'tgan lipaza yordamida hazm bo'ladi. Sigir sutida bu ferment ancha kam bo'ladi, shuning uchun bolani doimiy holda sigir suti bilan boqish maqsadga muvofiq emas. Bola ona suti bilan oziqlanganida uning oshqozoni 2,5-3 soatdan keyin oziq moddalardan holi bo'lsa, faqat sigir suti ichilganida bu vaqt 4 soatgacha cho'ziladi.

3. Jigar va me'da osti bezlari

Ovqat me'dada kislotali shira bilan aralashib anchamuncha o'zgarishga uchraganidan keyin oshqozon muskullarining qisqarishi tufayli ozozdan so'rilib, ingichka ichakning boshlang'ich qismi o'n ikki barmoqli ichakka o'ta boshlaydi. Bu yerda ovqat massasi hazm jarayonida muhim ahamiyatga ega bo'lgan bezlar jigar va me'da osti bezi hamda ichakning o'zidagi mayda bezlar suyuqliklari bilan aralashib to'liq hazm bo'lishga o'tadi.

Me'da osti bezidan ajraladigan suyuqlik rangsiz va ishqoriy reaksiyaga ega, uning tarkibidagi tripsin fermenti ichak shirasi ta'sirida faollashib oqsillarni aminokislotalargacha, lipaza fermenti esa o't suyuqligi bilan faollashib yog'larni yog' kislotalari va glitseringacha gidrolizlaydi. Bez shirasi tarkibida yana amilaza, maltaza fermentlari bo'lib, ular yuqori malekulali kraxmalni shakarga aylantiradi. Me'da shirasining miqdori, tarkibi va ajralish muddati iste'mol qilinadigan ovqatning miqdori va tarkibiga bog'liq.

Kishi taomlangandan keyin me'da osti bezidan shira ajralishi 6-14 soatgacha davom etishi mumkin.

Me'da osti bezi bola yoshning oshib borishi bilan ham morfologik, ham funksional jihatdan mukammallashib boradi, masalan, uning massasi 1 yoshdan 8 yoshgacha oshib boradi. Bez shirasidagi oqsillarga ta'sir qiluvchi fermentlar bola tug'ilganida ham faol bo'ladi va 4-6 yoshlarga kelib yanada kuchayadi, lipaza va amilaza esa o'z faolligini 19 yoshlargacha oshirib boradi. Jigardagi maxsus hujayralar tomonidan sintezlanib dastavval o't qopiga, keyin o'n ikki barmoqli ichakka quyiladigan o't suyuqligi hazm jarayonida muhim ahamiyatga ega. Uning ta'sirida me'da osti bezidan ajraladigan lipaza va boshqa fermentlarning faolligi oshadi, ovqat bilan qabul qilingan yog' emulsiya holiga keladi (natijada bunday yog'ning hazm bo'lishi osonlashadi), ingichka ichakda sodir bo'ladigan so'rilish jarayoni yaxshilanadi hamda me'da osti bezidan shira ajralishi jadallashadi. Bola tug'ilishi bilan unda o't suyuqligini ajralishi kuzatiladi va yosh oshib borgan sari bu jarayon tobora mukammallashadi.

Ichakdagi hazm jarayonlari

Me'da osti bezi shirasi va o't suyuqligi ta'sirida kimyoviy jihatdan ancha soddalashtirilgan oziq modda aralashmasi (ximus) ingichka ichakning och ichak va yonbosh ichak qismlariga o'tib so'rilishi uchun yaroqli holga (monomerlarga) aylanadi. Bunday o'zgarish asosan ingichka ichak shilliq qavati hujayralari yuzasida (membranada) tizilib joylashgan haqiqiy ichak fermentlari (gammaamilaza, monoglitseridlipaza, dipeptidgidrolaza va boshqalar) ta'siri ostida ro'y beradi. Bunday hazm membranada yoki ingichka ichak devorida hazm deyiladi, uning ochilishi 1960 yillarning boshida akademik A.M.Ugolev nomi bilan bog'liq.

Haqiqiy ichak fermentlari ichak hujayralari tomonidan sintez qilinib ular o'z ta'sirini asosan ana shu membrana yuzasida o'tkazadi va oziq moddalarni oxirgi mahsulotlarga (monomerlarga) parchalab ichak devori orqali so'rilib ketishi uchun qulay sharoit tug'diradi. Ingichka ichak ichki yuzasida mavjud bo'lgan so'rgichlardagi mikrovorsinkalar ichak yuzasini bir necha bora kengaytirib oziq moddalar gidrolizi va so'rilishi uchun ancha qulaylik tug'diradi.

Shuni qayd qilish joizki, bolalarda ingichka ichak devorining so'ruvchanlik qobiliyati (o'tkazuvchanlik oson bo'lganligi bois) yuqori, shuning uchun undan ba'zan aminokislotalargacha parchalanmagan sof oqsillar ham bemalol qonga o'tishi mumkin (sut oqsili, tuxum oqsili va boshqalar). Bunday paytlarda (qonga sof oqsil ko'proq so'rilganida) terida toshmalar, qichima yuzaga keladi. Bolalar ingichka ichagining qayd qilingan xususiyati bois ularda ovqatli moddalardan zaharlanish hollari katta odamlarga nisbatan teztez uchraydi.

Ingichka ichakdan yog' va uglevodlarning qonga so'rilishi tegishli holda yog' kislotalari, glitserin va monosaxaridlar glyukoza ko'rinishidagina yuz beradi.

Ingichka ichakda kechadigan hazm jarayoni uning harakat (motor) funksiyasi bilan ham yaqindan aloqaga ega. Buning natijasida ovqatli moddalar ichakka quyiladigan har xil shiralar bilan aralashadi, bir tomondan ikkinchi tomonga so'riladi, ichak devorlariga teztez tegib turadi. Ichak harakati undagi muskulli qavat tomonidan amalga oshirilib, u ikki xil, ya'ni segmentli va peristaltik bo'ladi. Segmentli qisqarish har minutda o'rtacha o'n marta sodir bo'lib, ichakning bir qismi qisqarsa, ikkinchi qismi bo'shashadi va bunday harakat navbatmanavbat davom etib, ovqatli modda oldinga yoki keyinga siljib yaxshi aralashadi. Peristaltik qisqarish esa ichakdagi aralashmani yuqoridan pastga qarab surilishini (soniyada 12 sm) ta'minlaydi. Bolalar ichagining muskullari kattalarnikidan

biroz kuchsiz, shuning uchun ularda teztez ich qotish hollari uchrab turadi. Bolalardagi ichaklar uzunligi tana uzunligidan 6 marta ziyod (kattalarda 45 marta). Bola mustaqil ovqatlanishga o'tganidan keyin uning ichagi sezilarli darajada uzayadi.

Qusish va uning ahamiyati. Qusish dastavval organizmning himoya refleksi hisoblanadi, u ko'pincha oshqozon va ichak devorlarining yoqimsiz, zararli ovqat tufayli qitiqlanishidan aralash quralash ovqatlanilganda hosil bo'lgan zaharli moddalarning ta'sir etishidan reflektor yo'l bilan yuz beradi. Odatda u oshqozon va ichaklardan seziladigan noxush holatdan boshlanadi. Dastlab ingichka ichakda teskari peristaltika hosil bo'lib, undagi aralashma oshqozonga ko'tariladi va 10-20 sekund vaqt o'tishi bilan uning qisqarishi natijasida kardial qismdagi sfinkter ochiladi. Shu vaqtda darhol qorin muskullari va diafragma ham kuchli qisqarib me'daga chiqqan aralashma og'iz bo'shlig'iga surib haydaladi. Yoyilgan ovqat yoqimsiz bo'lib bezovta qilaversa, qusishni sun'iy yo'l bilan ham chaqirsa bo'ladi. Buning uchun qo'l barmoqlari bilan til tubidagi qusish refleksining reflektor zonasini qitiqlash kerak.

Moddalar almashinuvi haqida tushuncha

Har bir organizmda moddalar va energiya almashinuvi doimiy sodir bo'lib turadigan tiriklik jarayonidir. Tanadagi hujayra va to'qimalar to'xtovsiz holda yangilanib, yangidan hosil bo'lib turadi. Yana ularning faoliyat ko'rsatishi uchun, yurak, buyraklar, o'pka, hazm a'zolari, asab tizimi ishlashi va boshqa a'zolarining hamda kishining mehnat qilishi uchun tegishli miqdorda oziq moddalar, vitaminlar, kislorod, mineral moddalar va energiya talab qilinadi. Ikkinchi tomondan organizmdagi barcha hayotiy jarayonlar tufayli qator keraksiz chiqindi moddalar ham hosil bo'ladi. Kerakli moddalar va energiya esa iste'mol qilinadigan oziq ovqatlar bilan qabul qilib turiladi. Tanada moddalar almashinuvi yaqindan bog'liq va bir vaqtning o'zida birbiriga qaramaqarshi anabolizm va katabolizm jarayonlaridan iborat. Anabolizm deganda oziqovqatlar bilan qabul qilinib oddiy malekulalar ko'rinishida qon va limfaga o'tgan moddalardan tegishli energiya sarflanishi bilan har bir organizm uchun o'ziga xos biologik birikmalarning sintezlanishi tushuniladi. Masalan, aminokislotalardan murakkab polipeptidlar yoki oqsillar hosil bo'ladi. Anabolizm uchun zarur energiya esa katabolizm yo'li bilan organik moddalarning parchalanishi bilan hosil qilinadi. Katabolizmning oxirgi mahsulotlari suv, karbonat angidrid, ammiak, mochevina va boshqalar esa ajratish a'zolari yordamida tanadan chiqarib yuboriladi. Hujayralarda metabolik jarayonlar tufayli kerakli energiyaning hosil bo'lishi, to'planishi, bir turdan ikkinchi turga aylanishi asosan mitoxondriyalarida yuz beradi. Katabolik jarayon tufayli energiya ajralishi kislorod ishtirokida (aerob) va kislorodsiz (anaerob) sharoitda boradi.

Anabolizm va katabolizm jarayonlarining bir biriga nisbatan qanday borishi bilan tanadagi dinamik muvozanat, o'sish yoki oriqlash hollari ro'y beradi. Agar har ikkala jarayon ham birbiriga teng borsa, to'qima va hujayralardagi parchalanish va yangidan hosil bo'lish bir xil bo'ladi, tana massasi birdek qolib, dinamik muvozanat saqlanadi. Anabolizm katabolizmdan yuqori bo'lganida yangi hujayra va to'qimalar ko'payib, o'sish, tana vaznining oshishi kuzatiladi, teskari bo'lganida esa hujayra va to'qimalar kamayadi, oriqlanish alomatlari sodir bo'ladi.

1. Oqsillar, uglevodlar va yog'lar almashinuvi

Oqsillar almashinuvi tiriklik uchun shart bo'lgan jarayon, u to'xtashi bilan hayot ham to'xtaydi. Oqsillar tarkibida azot elementi bo'lgan murakkab organik modda, uning o'rnini na yog', na uglevod bosa oladi (chunki bo'larning tarkibida azot bo'lmaydi). Oqsillar hujayra sitoplazmasi, membranasi, undagi organellalar, gemoglobin, qon shaklli elementlari va plazmasi, gormonlar, fermentlar, immun tanalar tarkibiga kiradi.

Oldingi boblarda aytib o'tilganidek oqsillar hazm a'zolarida aminokislotalarga parchalanib qonga so'riladi va ulardan har bir organizmning o'ziga xos oqsillari sintezlanadi. Bunday sintez alohida aminokislotalar guruhidan (leysin, izoleysin, metionin, fenilalanin va boshqalar) amalga oshiriladi va ularni almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar deyiladi. Barcha almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarni o'z tarkibida saqlaydigan oqsillar to'la qiymatli oqsillar deyiladi. Ular ko'pincha hayvon mahsulotlari (go'sht, tuxum, baliq, sut va boshqalar) tarkibida uchraydi. Ikkinchi gruppada aminokislotalardan esa (alanin, serin, lizin va boshqalar) yangi hujayra va to'qimalar sintezlanmaydi. Agar oqsil tarkibida almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalardan birontasi uchramasa yoki ular faqat almashinadigan aminokislotalardan tashkil topsa, bunday oqsillarni to'la qiymatsiz oqsillar deyiladi. Bunday oqsillar asosan o'simlik oqsillaridir (un mahsulotlari, kartoshka, dukkaklilardagi oqsillar). Iste'mol qilinadigan kunlik ovqatda to'la qiymatli va to'la qiymatsiz oqsillar aralashgan holda bo'lsa maqsadga muvofiqdir. Bolalar organizmi kattalarnikidan tez o'siish bilan ajralib turadi, o'sish esa asosan oqsillar hisobidan bo'ladi, shuning uchun ularning oqsilga bo'lgan talabi kattalarnikidan ancha yuqori. Agar katta odam 1 kg tana massasiga nisbatan 1 g oqsil talab qilsa, 1 yoshgacha bo'lgan bolalarda bu ko'rsatkich 4-5 g, 1-3 yoshda 44,5 g, 6-10 yoshda 2,5-3 g, 1-2 yosh va undan katta bolalarda 22,5 gni tashkil qiladi.

Shuni qayd qilish joizki, oqsillar organizmda zahira saqlanmaydi, ovqatda qancha oqsil ko'p bo'lsa, u shunchalik intensiv holda parchalanib, foydasiz holda chiqib ketaveradi, ko'p hollarda esa noxush holatlarga (tanada kislotashqoriy muvozanatning buzilishi, ishtahaning yo'qolishi va h. k.) ham olib kelishi mumkin. Shuning uchun tarkibida turli oqsillari bor ovqatlardan faqat yetarli holda yeb turilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Uglevodlar almashinuvi. Uglevodlar organizm uchun eng oson va tez energiya beruvchi modda bo'lib, ular kartoshka, donlar, mevalar va poliz mahsulotlari tarkibida ko'p bo'ladi. Tanaga polisaxarid ko'rinishida qabul qilingan uglevodlar oshqozon ichak yo'lida monosaxaridlarga (masalan glyukozaga) parchalanib, qonga so'riladi va to'qima hujayralarining faoliyati uchun energiya beradi. Ularning ziyoda qismi esa zahira uglevodglikogenga aylanib jigar va muskullarda to'planadi. Agar uglevodlar qabul qilish yetarli bo'lmasa, organizmda yog' va oqsillarning parchalanishi mahsulotlardan glyukoza hosil bo'lib qon tarkibida uning miqdori kerakli darajada saqlanishi uchun harakat qilinadi. Shunga qaramasdan qonda uning keskin kamayishi kuzatilganida darmonsizlik, bosh aylanishi, xushdan ketish kabi noxush holatlar yuz beradi. Glyukoza faqat energiya manbai bo'libgina qolmasdan nuklein kislotalar va hujayra sitoplazmasi tarkibiga ham kiradi. Shuning uchun o'sish jarayonida uning yetarli bo'lishi muhim plastik ahamiyatga ega. Sut emadigan bolalar sutkasida 1 kg tana massasi hisobiga 10-12 g uglevod qabul qilishi lozim. Qabul qilingan me'yorlarga ko'ra 1-yoshli bolalar sutkasida 193 g, 4-7 yoshlilar 287 g, 9-13 yoshlilar 370 g va 14-17 yoshlilarda esa 470-500 g uglevodlarni ovqat bilan iste'mol qilish belgilangan.

Yog'lar almashinuvi. Oziq ovqatlar bilan qabul qilingan yog'lar oshqozon ichak yo'lida glitserin va yog' kislotalarga aylanib asosan limfaga va qisman qonga so'riladi. Ulardan va yana oqsil hamda uglevodlarning kimyoviy parchalanishidan yuzaga kelgan mahsulotlar hisobidan tanada yog' sintezlanadi va organizmning energetik ehtiyojini qoplash va hujayra to'qimalar tarkibiy qismlarining yangidan hosil bo'lishi hamda yangilanishi uchun (sitoplazma, yadro, membrana va boshqalar) ishlatiladi. Yog'lar energetik jihatdan eng boy mahsulot hisoblanadi, ularning parchalanishidan hosil bo'lgan energiya oqsil va karbonsuvga qaraganda ikki barobardan ham ziyodroq bo'ladi. Ayrim to'yinmagan yog' kislotalari (linol, linolen va araxidon) organizmga tayyor holda qabul qilinishi kerak. Chunki ular tanada mustaqil holda sintezlanmaydi. Ular o'simlik yog'laridan kungaboqar, zig'ir va boshqa yog'lar tarkibida mo'l bo'ladi. Yog' bilan tanada yog'da eriydigan vitaminlar ham (vitamin A, D, Ye, K) kiradi.

Olti oylikdan 4yoshgacha bo'lgan bolalar har bir kg tana massasi hisobiga sutka davomida 3,54 g yog' iste'mol qilishi lozim (bu umumiy energiya sarfining 3040% tashkil qiladi). Maktabgacha va maktab bolalar anatomiyasi vaidagi bolalar ovqat bilan har bir kg tana massasiga sutkasiga 22,5 g yog' yeyish tavsiya qilinadi. Agar bola ovqatida yog' yetarli bo'lmasa spetsifik va nospetsifik immunitetlarning hosil bo'lishi kamayib ketadi, bu narsa o'z navbatida turli kasalliklarga beriluvchanlikni kuchaytiradi.

7 Suv va mineral moddalar almashinuvi

Suv va mineral moddalar, vitaminlar hech qanday energetik qiymatga ega bo'lmasada tiriklik uchun juda zarur. Tanada sodir bo'lib turadigan moddalar va energiya almashinuvi, oziqovqatlarning bir turdan ikkinchi turga aylanishi asosan suv va mineral moddalarning ishtirokida boradi. Hujayra va to'qimalarning sitoplazmasi, qon plazmasi va limfa, to'qima ichki va tashqi suyuqliklari hazm shiralari suv va mineral moddalar ko'p bo'ladi. Yana u tana harakatini bir xil saqlashda ham qatnashadi. Yangi tug'ilgan chaqaloq va o'sayotgan bola organizmidagi suvning miqdori katta yoshli odamlarnikiga nisbatan ko'p bo'ladi. Masalan: organizmdagi suvning miqdori, tana massasiga nisbatan hisoblaganda homilada 90%ni tashkil qilsa, bolalarda 70%, voyaga yetgan odamlarda 60% ni tashkil qiladi. Yosh oshgan sayin hujayra tashqarisidagi suyuqlikning miqdori ozroq bo'ladi.

Suvning hayot uchun muhimligini shu narsa bilan ham izohlash mumkinki, agar odam ovqat yemay oylab yashay olsa, suvsiz bir necha kun chidaydi xolos. Insonning suvga bo'lgan ehtiyoji ko'pgina omillar bilan belgilanib (obhavo, iste'mol taomlarining tarkibi va boshqalar) u o'rtacha bir kechakunduzi 22,5 litrni tashkil qiladi. Suvga talab eng yosh bolalarda yuqori bo'lib, kattargan sayin kamayib boradi, masalan, uch oylik bolada har 1 kg tana vazniga 150-170 g suv kerak bo'lsa ikki yoshlik bolalarda bu son 95 gga tenglashadi. Tanadagi suv uch xil yo'l bilan hosil bo'ladi: 1) bevosita suv ichish bilan (1 l), 2) ovqat tarkibidagi suv bilan (1 l) va 3) oqsil, yog' va karbonsuvlarning kimyoviy parchalanishi tufayli oxirgi mahsulot sifatida hosil bo'lgan suv bilan (buni endogen suv deyiladi va o'rtacha hajmi bir kechakunduzi 300-500 ml teng).

Tanadagi suv ma'lum vaqtdan keyin bir sutka davomida buyraklar orqali siydik holida (1,21,5 l), ter bezlari suyuqliklari ko'rinishida ($500-700 \text{ sm}^3$), hamda nafas chiqarish havosi bilan suv bug'lari holida ($700-800 \text{ sm}^3$), hamda nafas bilan ($100-150 \text{ sm}^3$) ajralib chiqib ketadi. Organizmning me'yoriy fiziologik funksiyalari uchun tanaga qabul qilingan va chiqarilgan suv tegishli nisbatda suv balansi bo'lishi kerak.

Har bir organizm doimiy sur'atda ovqat va suv bilan turlituman mineral moddalarni olib turish shart. Ular qayd qilganimizdek hazm shiralari, qon va limfa, fermentlar, gormonlar, hujayra sitoplazmasi va boshqalarning tarkibiy qismiga kiradi. Mineral moddalar qo'zg'alish jarayonida yurak va tana muskullarining barcha faoliyatlarida qatnashib, tanadagi biologik

suyuqliklarning osmotik bosimini hamda ishqorkislotalik muhitni tegishli holda saqlanishini ta'minlaydi.

Tanadagi mineral moddalar katta odamlarda umumiy vaznning 5% tashkil qilsa, bolalarda bu ko'rsatkich 25% ga teng bo'ladi. Bolaning o'sib rivojlanishi ko'p jihatlardan tegishli mineral moddalar mavjudligiga bog'liq.

Bola organizmi uchun eng kerakli mineral moddalardan dastlab kalsiy va fosfor ga to'xtalamiz. Bu elementlar suyaklar tarkibida asosiy modda hisoblanib, ularning o'sishini ta'minlaydi, tog'aylarning suyaklanishida ham ularning yetarli bo'lishi muhim. Kalsiy nerv tizimi qo'zg'aluvchanligida, muskul qisqarishida, qon ivishida, oqsil va yog'lar almashinuvida faol qatnashadi. Fosfor ham suyak to'qimasi taraqqiyotidan tashqari nerv tizimi, ko'pgina bezlar faoliyatida ishtirok etadi. Aytilgan elementlarga ehtiyoj bolaning bir bolalar anatomiyasi valigida eng yuqori bo'ladi. Bir bolalar anatomiyasi vali bolada u ikki bolalar anatomiyasi valilarga qaraganda 8 marta, uch yoshlilarga qaraganda 1-3 barobar ko'proq kerak. Keyingi yoshlarda unga bo'lgan talab bir muncha pasayadi. O'quvchilarning kalsiyga bo'lgan sutkalik talabi 2,4 g, fosfor ga 1,5-2,0 g. Bu elementlarning qabul qilinishida ularning birbiriga nisbatini ham inobatga olish muhim, maktab yoshigacha bo'lgan bolalarda bu nisbat 1:1, 8-10 yoshli bolalarda 1:1,5 va katta maktab yoshida esa 1:2 bo'lsa tana suyaklarining o'sishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Sut va sut mahsulotlari qayd qilingan elementlarga boy, shuning uchun bolaning kunlik ratsionida sutqatigga yetarlicha o'rin berilishi lozim.

Temir bola organizmida qon hosil bo'lishi uchun juda zarur, u yana oksidlanish jarayonlarida qatnashadi. Uning manbai asosan o'simlik mahsulotlari yana u go'sht va tuxum tarkibida ham anchagina. Maktab o'quvchilari sutkasida 1530 mg temir qabul qilib turishlari kerak. Natriy va kaliy elementlari nafas olish, ovqat hazm bo'lishi, nerv tizimi, yurak faoliyatida faol qatnashadi, ularga bo'lgan sutkalik talab tegishli holda 25-40 va 12-30 mg.

Yuqorida qayd qilingan mineral moddalar nisbatan ko'proq miqdorda kerak va shuning uchun ularni makroelementlar deb yuritiladi. Ulardan tashqari juda oz miqdorda bo'lsa ham qabul qilib turilishi shart bo'lgan qator elementlar borki, masalan, marganets, kobalt, mis, brom, yod, oltingugurt va boshqalar, ularni mikroelementlar deb aytiladi. Bu elementlar, gormonlar hamda fermentlar sintezi uchun as qotadi. Umuman olganda, odam organizmida Mendeleev elementlar davriy sistemasidagi barcha moddalarning 60 dan ziyodrog'i uchraydi.

8. Vitaminlar

Vitaminlar qayd qilinganidek energetik qiymatga ega bo'lmasa ham kunlik ovqat bilan doimiy holda qabul qilib turilishi kerak. Chunki ularning aksariyat qismi tanada mustaqil holda sintezlanmaydi. Ularning ko'pchiligi fermentlar tarkibiga kiradi, gormonlar ta'sirini muvofiqlashtiradi, noqulay tashqi muhit omillariga chidamlilikni oshiradi, o'sish va rivojlanishni ta'minlaydi va boshqalar.

Vitaminlarning asosiy manbai o'simlik mahsulotlaridir, yana ular go'sht, tuxum, baliq, sut kabi hayvon mahsulotlarida ham anchagina bo'ladi. Ular juda kam miqdorda kerak bo'lsada yetishmasligi (avitaminoz) qator kasalliklarga olib keladi.

Vitamin A. Bu vitamin sabzi, pomidor, kartoshka, chakanda, chetan, itburun, baliq yog'i, sariyog', jigar, buyraklar hamda tuxumda ko'p uchraydi. A vitaminning yetishmasligidan **shapko'rlik** (qorako'rlik) kasalligi kelib chiqadi, bo'y o'sishdan qoladi, yana u qon yaratilishini tezlashtiradi va oksidlanish jarayonlarida qatnashadi. Og'ir jismoniy va aqliy mehnat qiladigan kishilarda va sut emizadigan onalarda vitamin A ga talab boshqalariga qaraganda biroz yuqori bo'ladi.

Vitamin D. Bu vitamin rganizmida kalsiy va fosfor almashinuvida faol qatnashadi. Shu bois uning yetishmasligidan bolalarda suyaklanish jarayoni buziladi, natijada **raxit** kasalligi kelib chiqadi, bunda oyoq suyaklari tana vazniga bardosh berolmasdan qiyshayib qoladi. Tanadagi boshqa suyaklarning rivojlanishi ham vitamin D yetishmasligidan ko'ngildagidek bormaydi, bola yuqumli kasalliklarga tez beriluvchan, yomon uxlaydigan, injiq bo'lib qoladi. Bu vitaminning o'ziga xos xususiyatlaridan biri shuki u o'simlik mahsulotlarida juda kam bo'lib, hayvon mahsulotlaridan baliq yog'i, sariyog', tuxum sarig'i, sut va dengiz mahsulotlarida serob bo'ladi. Ikkinchidan bu vitamin teriga qubolalar anatomiyasi va nuri ta'sir etishi bilan sintezlanadi. Shuning uchun bolalarda ushbu vitamanga taqchillik sezilsa, ularni teztez qubolalar anatomiyasi va nuri tegadigan joyga chiqarib turish kerak.

Vitamin Ye. Bu vitamin asosan o'simlik mahsulotlarida uchraydi. Grechka, chakanda, ismaloq, yong'oqda ayniqsa u ko'p bo'ladi. Unib chiqadigan donlarda ham u mo'l bo'ladi. Vitamin Ye ko'payish vitamini deb ham yuritiladi, chunki u pushtsizlik va bola bo'lmaslik holatlarini tuzatishda katta yordam qiladi. U yana hujayralarga erkin radikallarning o'tishini to'xtatadi, yurak muskullari va tana muskullarining ishlashini yaxshilaydi.

Vitamin S. Bu vitamin mevalar va poliz mahsulotlarida, ayniqsa qora smorodina, itburun, ismaloq, karam, rediska, apelsin, limon, mandarin, chakandada u ko'p bo'ladi. Bu vitaminning yetishmasligi tufayli **singa** kasalligi kuzatilib tish milki yallig'lanib, tishlar tushib ketadi, tanada oqsillar almashinuvi buziladi, organizmning turli kasalliklarga beriluvchanligi kuchayadi.

Vitamin B₁ nerv tizimi ishi va uglevodlar almashinuvini yaxshilaydi. Uning iste'mol taomlarida bo'lmasligi "beri beri" yoki **polinevrit** kasalligini chaqiradi. Yetishmasligidan tez charchashlik, lanjlik hollari kelib chiqadi. Uning manbai tuxum sarig'i, mol jigari, achitqi, dukkaklilar, bug'doy, so'li murtagi va boshqalar.

Vitamin B₂ non, pomidor, sut va sut mahsulotlarida, tuxum, jigar, go'shtda ko'p uchraydi, u yetishmaganida odamda lab terisi zararlanadi, yorilib usti qoramtir pust bilan qoplanadi. Keyinchalik ko'z va tana terisining boshqa qismlari ham zararlanadi, teri po'st tashlay boshlaydi, kamqonlilik, nerv tizimi faoliyati buzilib, hushdan ketish hollari ham uchraydi, qon bosimi pasayib ketadi.

Vitamin B₆ sholi kepagi, dukkaklilarda, karam, sabzi, jigar, go'sht va buyraklarda ko'p bo'ladi. U yetishmasa oqsil almashinuvi buziladi, muskullar kuchsizlanadi, tortishib qoladi, sochlar tushib ketadi, ishtaha yo'qoladi.

Vitamin B₁₂ odam ichagida sintezlanadigan vitamin, baliq, jigar, buyraklarda ko'p uchraydi. Yetishmasligi kamqonlilik kasalligiga olib keladi, ayniqsa qizil qon tanachalari eritrotsitlar kamayib ketadi.

Vitamin PP ko'plab sabzi, kartoshka, no'xat, bug'doy va so'li urug'ida, sut, go'sht, jigarda uchraydi. Yetishmasligidan bolalarda og'izdan ko'proq so'lak ajralishi va ich ketish hollari uchraydi, teri dag'allashib qoladi. Agar ushbu vitamin yetishmasligi uzoq muddat davomida kuzatilsa bolalarda ruhiy kasalliklar kelib chiqadi.

9. Moddalar va energiya almashinuvining yoshaga bog'liq xususiyatlari

Bajariladigan turlituman mehnat uchun qilinadigan hatti harakatning davomiyligi, jadalligi, obhavo sharoitida va boshqa ko'rsatkichlarga ko'ra tegishli holda energiya sarflanadi va uni aniqlash ma'lum nazariyy va amaliy ahamiyatga ega. Masalan, og'ir jismoniy ish qiluvchilarda (ko'ruvchilar, o'roq o'ruvchilar, uzoq masofaga yuguruvchilar) o'tirib faoliyat

ko'rsatuvchilarga nisbatan (qonveyer usulida ishlovchilar, ilmiy xodimlar, hisobchilar, idora xodimlari) ancha ko'p energiya sarflanadi. Ziyoda sarflangan energiyaning o'rnini to'lg'azish uchun qancha miqdorda oziqovqat istemol qilish lozimligini bilish uchun sarflanadigan umumiy energiyani bilish zarur. Lekin organizm tomonidan sarflanadigan barcha energiya faqat uning mehnat qilishi uchun emas, balki tanadagi barcha a'zo, tizimlarning ishlashi, tananing bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish va ma'lum haroratni ushlab turish uchun ham ketadi. Shuning uchun organizmning o'zi uchun sarflanadigan energiyani bilish kerak. Bu energiyani asosiy almashinuv deyilib, u kishi nisbatan tinch turganda (ko'zni yumib uxlamasdan yotganida), tashqi harorat o'rtacha (1820°S) bo'lganida va oxirgi ovqatlanishdan 1618 soat o'tganida (hazm a'zolari nisbatan tinchlanganida) sarflangan energiyaga teng. Odatda katta odamlarda bunday sharoitda har bir kilogramm tana vazniga nisbatan bir soat davomida 1kkal energiya sarflanadi. Demak, 70 kg tana vazniga ega odamda 1 soat davomida sarflanayotgan energiyaning 70 kaloriyasi asosiy almashinuv tarzida yuz beradi, bu ko'rsatkich 89 bolalar anatomiyasi vali bolalarda kattalarga nisbatan 2,02,5 marta ziyod bo'ladi, chunki, ular organizmi o'suvchan bo'lib, hujayra va to'qimalarning ko'payishi uchun ko'proq energiya talab qiladi. Bola organizmi qancha bolalar anatomiyasi va bo'lsa, o'sish uchun shuncha ko'p energiya talab qiladi, masalan 3 oylik bolalarda bu ko'rsatkich 36% ga teng bo'lsa, u 6 oylik bo'lganida 26% ga, 10 oylikda 21% ga tenglashadi va hakazo. Bajariladigan har bir faoliyat turiga qarab, energiya sarfi asosiy almashinuvga nisbatan oshib boraveradi, masalan, o'quvchilarga darsga tayyorgarlik va maktabgacha dars jarayonida energiya almashinuvi asosiy almashinuvga nisbatan 20-50% yuqori bo'lishi qayd qilingan. Yurish chog'ida bu ko'rsatkich 150-170% tashkil qiladi, chopganda esa energiya sarfi asosiy almashinuvga nisbatan 34 marta ziyod bo'ladi. Umuman olganda, bajariladigan jismoniy ish qancha og'ir bo'lsa, unga sarflanadigan energiya shuncha ko'p bo'ladi.

Jismoniy mashq, jismoniy ish qaytarilaverilsa, ya'ni mashq qilish (trenirovka) natijasida bajariladigan mehnatga dastlabki paytdagiga nisbatan ancha kam energiya sarf bo'ladi. Chunki bunday paytda tegishli ko'nikma hosil bo'lib, bevosita ish bajarishga safarbar qilingan harakat birliklari kamayib boradi va shuning evaziga energiya sarflash ham kamayadi, kishi oldin ancha jismoniy kuch ishlatib bajaradigan ishini osongina amalga oshiradi. Buning yaqqol misolini doimiy sur'atda mashq qilib yurgan sportchilarning mashq qilmaganlarga nisbatan tez charchamasligida ko'rish mumkin.

Ma'ruza Ayrish fiziologiyasi va ularni bolalar anatomiyasi vaga oid xususiyatlari va gigienasi.

Reja

- 1. Buyraklarning tuzilishi va funksiyasi***
- 2. Siydik xosil bo'lish jarayoni***
- 3. Buyraklarning funksiyasini boshqarilishi***
- 4. Siydik xosil bo'lishning va ajralishning bolalar anatomiyasi vaga xos xususiyatlari***

Ayruv a'zolari organizmning ichki muhitini doimiyligini saqlashda katta ahamiyatga ega. Organizmda moddalar almashinuvining to'xtovsiz borishi natijasida keraksiz ba'zi bir moddalar hosil bo'ladi. Ular ayruv a'zolari: buyraklar, ter bezlari, o'pka va ichak yordamida organizmdan tashqarida chiqariladi. Bunday moddalarga oqsil va aminokislotalar parchalanishi tufayli

vujudga keladigan mochevina, siydik kislotasi, kreatin, uglevodlar va yog'larning chala oksidlanishi tufayli hosil bo'ladigan atsetonli birikmalar, sut kislotasi, pirouzum kislotasi va boshqalar kiradi. Bo'lardan tashqari, organizmdan yana ortiqcha mineral moddalar siydik bilan ajralib chiqadi. Ayruv jarayonlarda buyraklar asosiy rolni o'ynaydi. Buyrak qonning osmotik xossalarni tiklanishida, qon reaksiyasini ushlab turishida katta ahamiyatga ega.

1. Buyrakning tuzilishi va funksiyasi

Buyraklar loviyasimon, to'kqizil rangli, juft a'zolardir. Har bir buyrakning massasi 120 g. Buyraklardagi asosiy siydik ajratuvchi tanachalar bu nefronlardir. Buyraklarning ichki botiq tomonida chuqurcha mavjud, u buyrak darvozasi deb nomlanadi. Bu yerga buyrak arteriyasi qon olib keladi, buyrak venasidan qon chiqib ketadi. Undan tashqari, buyrakdan ichki siydik yo'li chiqib ketadi (13 1 rasm). Buyrak murakkab tuzilma bo'lib u po'stloq va mag'iz qavatlardan iborat. Uning struktura birligi nefronidir. Odam buyragida 1 millionga yaqin nefronlar bor. Har bir nefron ShumlyanskiyBauman kapsulasidan hamda Malpigi tanachalaridan iboratdir. Mana shu kapsulaning ichida qon tomiriga boy bo'lgan o'simtalar joylashgan. ShumlyanskiyBauman kapsulasi ikki qatlamdan iborat bo'lib, ichki qatlami qon tomirli o'simtalarga tegib turadi, uni bazal filtrlaydigan membrana tashkil qiladi (13 2 rasm).. Shu membrana va kapsulaning qavatlari o'rtasida maxsus oraliq bo'lib, unga plazma oqib tushib turadi.

O'simtachalar olib keluvchi, olib ketuvchi va to'rsimon arteriolalar va kapillyar qon tomirlaridan iborat. Olib keluvchi arteriolalar diametri olib ketuvchi tomirlaridan katta bo'lganligi uchun ham o'simtachalarda zarur qon bosimi saqlanib turiladi. Olib ketuvchi arteriollalar buyrak kanalchalariga va bu kanalchalar Malpigi venalariga borib qo'shiladi. O'z navbatida bu venalar buyrak venasiga qo'shib ketadi. O'simtachalar kapillyarlarida qon bosimi 70—80 mm simob ustuniga teng bo'lsa, buyrak kanalchalaridagi kapillyarlarda 20—40 mm simob ustuniga teng. O'simtachalardagi arteriollalarda maxsus hujayralar tomonidan **renin** degan modda ishlab chiqariladi, u buyrakdan oqib o'tgan qon bosimini kerakli me'yorda ushlab turadi.

2. Siydik hosil bo'lish jarayoni

Siydik hosil bo'lish jarayoni bir necha bosqichdan iborat bo'lib, ular kapsuladagi filtratsiya, kanalchalardagi reabsorbsiya va kanalchalardagi sekretsia jarayonlaridan iborat.

Filtratsiya.

Buyrakdagi o'simtalar kapillyar tomirlarda bosim katta bo'lganligi uchun ham uning devoridan ShumlyanskiyBauman kapsulasiga qon plazmasi suzilib o'tadi. Kapsuladan bu suyuqlik siydik kanalchalariga tushadi, u **birlamchi siydik** deb nomlanadi. Uning tarkibida plazma tarkibidagi erigan barcha moddalar bo'ladi, lekin shaklli elementlari, kolloid holidagi oqsillar bo'lmaydi. Har bir sutkada odam buyraklari orqali 170 l ga yaqin birlamchi siydik ajralib chiqadi. Bunday ko'p miqdorda birlamchi siydikning hosil bo'lishi buyrakdagi kapillyar tomirchalarda bosimning yuqoriligi va membrananing nihoyatda o'tkazuvchan bo'lishi bilan ta'minlanadi.

Buyrak kanalchalari asosan kapsulalar chuqurchasidan boshlanib, ingichkalashib borib, proksimal egri kanalga aylanadi. Bu kanalchalar kapsuladan uzoqlashib distal egri kanalga aylanadi. U esa o'z navbatida yig'uvchi kanallarga birlashadi. Buyrak kanalchalari ichki tomondan maxsus epiteliy bilan qoplangan bo'lib, ular tufayli kanalchalarning umumiy yuzasi ancha kengayadi (5—8 m²). Buyrak kanalchalarining bunday tuzilishga ega bo'lishi siydik ajralishidagi filtratsiya va reabsorbsiya jarayonlari uchun juda qulaydir.

Kanalchalardagi reabsorbsiya

Buyrak kanalchalari orqali ajralgan, birlamchi siydikning asosiy qismi birdaniga qayta so'riladi. Bu hodisani **reabsorbsiya** deyiladi. Agar odam buyraklaridan har sutkasida 1,5—2 l siydik qovuqqa pufagiga ajralib tursa, 1 sutkada 180 l birlamchi siydikning qayta

soʻrilishini hisoblash mumkin emas. Bu ikkilamchi siydik miqdoridagi suyuqlik qonsentratsiyasining 80—90 marta oshishi degan soʻz birlamchi siydik tarkibida boʻlib, reabsorbsiya aktida qayta soʻriladigan moddalarni **boʻsagʻali moddalar** deyilib, ularga glyukoza, magniy, kaliy, mis, fosfat va boshqa ionlar kiradi. Agar mana shu moddalarning qonsentratsiyasi meʼyordan oshib ketsa, ular yana qayta soʻrila boshlaydi.

Agar qonda glyukoza qonsentratsiyasi oshib ketsa, u ikkilamchi siydik bilan ajralib chiqadi. Bunday hodisa **glyukozuriya** deyiladi. Agar qon tarkibida natriy xlorid tuzi qonsentratsiyasi kamaysa, ikkilamchi siydik bilan uning ajralishi kamayadi, yaʼni u deyarli toʻliq qayta soʻriladi. Buyrakda mavjud boʻlgan yuqoriga koʻtariluvchi va pastga tushuvchi burama kanalchalar va ularda suyuqliklarning turli qonsentratsiyada boʻlishi filtratsiyani boshqarib boradi. Reabsorbsiya ancha murakkab jarayon boʻlib, u membrana orqali sodir boʻladigan faol va passiv transportdan iboratdir.

Buyrak oʻsimtalari pushtning paydo boʻlishidan rivojlana boshlaydi va bola tugʻilganidan keyin homilaning rivojlanishi davom etadi. Bola endi tugʻilgan paytda filtrlangan birlamchi siydik miqdori har daqiqada 20-50 ml boʻlib, 2—3 bolalar anatomiyasi valarga kelib katta odamlardek boʻlib qoladi.

Kanalchalardagi sekretiya

Sekretiya soʻzi 2 xil maʼnoga ega. Birinchidan kanalchalardagi sekretiya tufayli qondan kanalchalar boʻshligʻiga keraksiz moddalarni oʻtkazish, natijasida turli moddalarning siydikka ekskretiya oshib ketadi. Boʻsagʻasiz (qayta soʻrilmaydigan moddalar) organizmdan chetga toʻliqlicha chiqarib yuboriladi (oqsillarning oxirgi mahsuloti, sulfatlari, mineral moddalar va boshqalar).

Ikkinchidan buyrakda sintezlangan biologik faol (prostoglandin, bradikinin) yoki ekskret (gippur kislota) moddalarning kanalchalar boʻshligʻiga yoki qonga ajralishi.

Demak, organizmda kerak boʻlmay qolgan moddalar ham, filtratsiya ham sekretiya yoʻli bilan ajralib turar ekan.

Filtratsiya, reabsorbsiya va sekretiya natijasida haqiqiy siydik yoki ikkilamchi siydik shakllanadi. Ikkilamchi siydik tarkibida organik va anorganik moddalar koʻp boʻladi.

Har xil kasalliklar natijasida ikkilamchi siydik tarkibida odatdagi holatda uchramaydigan moddalar uchrab turadi, boʻlarga — eritrotsitlar, gemoglobin, oqsillar, shakar, oʻt pigmentlari va boshqalar misol boʻla oladi.

3. Buyraklar funksiyasining boshqarilishi.

Buyraklar ishining boshqarilishi nerv va gumoral yoʻl bilan olib boriladi. Siydik ajralishining nerv yoʻli bilan boshqarilishi u yoki bu taasurolar natijasida yurak — qon tomirlarining torayishi yoki kengayishi bilan tasniflanadi. Bosh miya yarim sharlarining poʻstlogʻi ham siydik ajralishini reflektor yoʻl bilan idora qilib boradi. Bu holat shu bilan isbotlanadiki, agar miya yarim sharlarining peshona qismi (poʻstloq, qismi) kesilsa, diurez jarayoni ancha tezlashadi. Lekin buyrak ishining asosiy boshqaruvchisi boʻlib gormonal tizim xizmat qiladi, yaʼni gipofiz bezidan ajraladigan **antidiuretik gormon** (vazopressin) va buyrak usti bezidan ajraladigan **aldosteron** gormoni.

Antidiuretik gormon suv reabsorbsiyasini kuchaytirganligi uchun ham uning taʼsirida siydik ajralishi birmuncha kamayadi.

Odatda aldosteron va antidiuretik gormon birgalikda taʼsir qilib suv va mineral tuzlar almashinuvini boshqaradi va oqibatda organizmning suv—elektrolit balansi belgilangan meʼyorda saqlanadi.

Siydik ajralish jarayoniga bundan tashqari, ichki sekretiya bezlari tomonidan ishlab chiqariladigan gormonlar, baʼzi bir oziq moddalar, simpatik va parasimpatik nerv tolalari uchlaridan ajraladigan mediatorlar ham faol taʼsir koʻrsatadi.

Siydik chiqarilishi. Buyrak nefronlarida hosil boʻlgan siydik ajratuvchi yoʻllari orqali siydik pufagida toʻplanadi. Siydik chiqarilishi reflektor jarayondir. Qachonki siydik pufagida

yig'ilgan siydik miqdori 250—300 ml dan oshsa, uning devorlaridagi maxsus retseptorlar (baroretseptorlar) qitiqlanib, afferent tola orqali impuls orqa miyaning chanoq qismidagi maxsus markazlarga yetib boradi va ulardan javob reaksiyasi siydik chiqarish aktining bajarilishiga olib keladi. Siydik pufagining efferent innervatsiyasi simpatik va parasimpatik nerv tolalari orqali bo'ladi. Simpatik tolalardan keladigan impulslar ta'sirida siydik pufagining muskullari bo'shashib, unda siydik yig'iladi. Parasimpatik tola impulsi esa qovuq muskullarining qisqarishiga va siydik ajralishiga olib keladi.

Siydik chiqarilish paytida undan tashqari, qorin muskullari ham qisqaradi, yurak va nafas olish a'zolari ishi ham o'zgaradi. Siydik chiqarishda qatnashadigan asosiy markaz orqa miyaning chanoq qismida joylashgan bo'lib, uni uzunchoq miya, o'rta miya va miya yarim sharlaridagi siydik markazlar doimo nazorat qilib turadi. Siydik ajralish jarayonining ixtiyoriy bo'lishi katta yarim sharlardagi markazlarning shakllanishiga bog'liq.

4. Siydik ajralishining bolalar anatomiyasi vaga bog'liq xususiyatlari

Endi tug'ilgan bolalarning buyraklari—12 g kelsa, 5—6 oyga borib 22—24 g, 1 yoshga borib 33—36 g ga, 15 yoshga kelib 110—120 g keladi. Buyraklarning tuzilishi jihatdan takomillashishi 5—7 yoshda tugallanadi.

Bola tug'ilgan paytda uning siydik pufagida 5—6 ml siydik bo'lib, bu siydik gipotonik suyuqlikdir, uning tarkibida elektrolitlar kam, reaksiyasi kislotalidir. Endi tug'ilgan bolalar sog'lom bo'lsa bir sutkada har bir kg og'irligiga nisbatan 50—70 ml siydik ajratib turadi. Bu ko'rsatkich katta odamlarnikiga nisbatan ikki barobar oshiqdir. Erta tug'ilgan bolalarda bu ko'rsatkich 10 ml gacha yetishi mumkin. Yoshning oshishi bilan har bir kg nisbatan sutkalik siydik ajralishi ham kamayib boradi. Umumiy siylikning ajralishi bolaning massasi oshganligi uchun oshib boradi. Bir oylik bolada 1 kechakunduzda 350-360 ml, 1 yillik bolada – 750 ml, 4-5 yoshlik bolada 1000 ml, 10 yoshda – 1,5 l, jismoniy rivojlanish davrida– 2 l siydik ajraladi.

Chaqaloqlarda siydik reaksiyasi nordondir, yoshi oshgan sayin u kuchsiz kislotali bo'lib qoladi. Siydikning miqdori va reaksiyasi bola iste'mol qilgan ovqatga ham bog'liq bo'ladi. Bola ma'lum sabablarga ko'ra ko'proq, suyuqlik iste'mol qilib qo'ysa gomeostaz ko'plab suyuq siydik ajratish bilan saqlab qolinadi. Aks holda organizmda demineralizatsiya ro'y beradi. Chaqaloqlarda buyrak epiteliyning o'tkazuvchanligi yuqoridir, shuning uchun ularning siydigi tarkibida oqsil ham bo'ladi. Endi tug'ilgan bolalarda siydik pufagining siydikdan holi bo'lish siydik bilan to'lishi bilanoq ixtiyorsiz ravishda ro'y beradi. Siydik ajralishining ixtiyoriy bo'lishi katta yarim sharlar va orqa miya o'rtasida funksional aloqalarning paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'lib, u 1 yoshning oxirida boshlanib, 2 yoshda to'liq shakllanadi. Odatda qovuqqa kelayotgan siydik uning ichki bosimni oshirib, baroretseptorlarni qitiqlaydi. Hosil bo'lgan impulslar orqa miyadagi siydik ajralish markaziga yetib boradi, signallar qovuq muskullariga yetib borishi natijasida qovuq qisqaradi va siydikdan bo'shaydi.

Ba'zida kechasi siydik ushlay olmaslik, beixtiyor siyib qo'yish **enurez** holatlari 5-10 yoshgacha bolalarda bo'lishi mumkin. Ko'pincha u bolalarning ruhiy va asabiy holatiga bog'liq bo'lib, keyinchalik o'tib ketadi. Bunday bolalarni urolog va nevropatolog vrachlar tomonidan tekshirish shart. Ruhiy hissiyotlar, qattiq o'tacharchash, sovuq yeyish, uyqudan oldin suyuq ovqatni iste'mol qilish enurezning bo'lishiga sharoit yaratadi. Bu xossasi bor bolalar juda hayajonlanadi, kech payt uzoq uxlamay qo'yishadi, va uxlab qolgandan keyin ularda yana enurez ruy berishi mumkin. Bunday bolalarni ko'pchilikni oldida uyaltirish mutlaqo mumkin emas. Siydik ajralishining ixtiyoriy bo'lishi katta yarim sharlar va orqa miya o'rtasida funksional aloqalarning paydo bo'lishidir. Ba'zi bolalarda 5-10 yoshgacha kechasi siydik ushlay olmaslik uchrab uradi.

Maktab-internatlarda, lagerlarda ba'zi bolalarda enurez xastaligi uchrab turishi mumkin. Bunday bolalarga tarbiyachilar e'tibor berishlari lozim. Bolalar o'rtasida bu holatni muhokama qilib, bolani uyaltirish, ruhan cho'ktirish mumkin emas. Aksincha, e'tiborni kuchaytirib, bolani davollanishiga yordam berish kerak.

Shifokor maslahati bilan kun tartibini tuzish, vaqtida dam olish, to'g'ri ovqat ratsionini tuzish, kechqurun yotishdan oldin kam suyuqlik iste'mol qilish va boshqalarga amal qilinadi. Bolani kunning ikkinchi yarimida og'ir jismoniy yuklamalardan (futbol, basketbol o'yinlari va h.k.) ozod qilish kerak bo'ladi. Kechasi 2-3 marotoba bolani uyg'otib, uning yozilib kelishi ta'minlanadi. Shaxsiy gigiena talablari e'tibordan chetda qoldirilsa, ayrish yo'llarini patologik, ya'ni xastalik holatlarga olib kelish mumkin. Bolalarni siydiktanosil organlarining gigienasiga yoshligidan o'rgatish lozim.

Ma'ruza. Ichki sekretiya bezlarini tuzilishi, funksiyasi, gigiyenasi va yoshga oid xususiyatlari .

Reja

- 1. Ichki sekretiya bezlari haqida umumiy tushuncha***
- 2. Gipotalamogipofizar tizimi***
- 3. Qalqonsimon bez va paraqalqonsimon bezlar***
- 4. Buyrak usti bezi***
- 5. Me'da osti bezi***
- 6. Jinsiy bezlar. Jinsiy yetilish va jinsiy tarbiya***

.1. Ichki sekretiya bezlari haqida umumiy tushuncha

Organizmning a'zo va tizimlar faoliyatini boshqarishda endokrin tizimini vazifasi muhimdir. Bu tizim a'zolari ichki sekretiya bezlari bo'lib, ular o'zidan murakkab tuzilishga ega bo'lgan biologik faol moddalar gormonlar ishlab chiqaradilar. Gormon yunoncha "horman" so'zidan kelib chiqqan bo'lib, "qo'zg'ataman" degan ma'noni beradi. Gormonlar biologik faolligi juda yuqori moddalar bo'lib, ularning oz miqdori ham organizmda chuqur morfologik va funksional o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Ichki sekretiya bezlarida ishlab chiqarilgan gormonlar doimiy sur'atda qonga, limfaga yoki to'qima suyuqligiga ajralib turadi. Endokrin bezlarda maxsus gormon chiqaradigan yo'li bo'lmaydi. Shuning uchun ham ularni endokrin bezlar deyidilar (yunoncha "endon" ichkari, "krinein" ajrataman).

Ichki sekretiya bezlariga gipofiz, epifiz, qalqonsimon, paraqalqonsimon, ayrisimon, oshqozon osti bezi, buyrak usti va jinsiy bezlar kiradi (6-1 rasm). Hozirgi kun adabiyotlaridan ma'lum bo'ldiki, oshqozonichak tizimda ham ko'pgina biologik faol gormonlar va gormonsimon moddalar ishlab chiqariladi va ularning funksiyalari to'liq hali o'rganilmagan.

Oshqozon osti bezi va jinsiy bezlar aralash bezlar guruhiga kiradi. Chunki ularning ba'zi hujayralari ekzokrin, ba'zilari esa endokrin funksiyani bajaradi. Jinsiy bezlar jinsiy gormonlar va jinsiy hujayralar (spermatazoidlar, tuxum hujayralar) ishlab chiqaradi. Osh qozon osti bezining endokrin funksiyani bajaruvchi hujayralari (langergans orolcha hujayralari) insulin va glyukagon gormonlarini ishlab chiqaradi, ekzokrin qismi esa ovqat hazm qilishda ishtirok etuvchi gidrolitik fermentlarni va shira ishlab chiqaradi. Endokrin bezlar kichik qon tomirlariga juda boy a'zolar bo'lib, ularning vazni bir necha milligrammdan bir necha grammni tashkil qiladi. Qon orqali gormonlar sintezi uchun kerakli qurilish materiallari keladi va tayyor mahsulot qonga o'tadi. Ichki sekretiya bezlari faoliyatini nerv tizimi boshqarib turadi va ular o'zaro bog'liq holda ishlaydilar. Ichki sekretor funksiyani boshqarishda ayniqsa gipotalamusning roli kattadir. Gormonlar hayoti juda qisqa, ular kerakli miqdorda qonda saqlanish uchun doimo sintezlanishi va qonga o'tib turishi kerak. Har bir gormonning ta'siri o'ziga xosdir.

Hozirgi kunda ko'pchilik gormonlarning kimyoviy strukturasi o'rganilgan. Tibbiyot va eksperimental ishlar uchun gormonlarni hayvonlardan va laboratoriyalarda sintez yo'li bilan olinadi. Organizmni o'sish va rivojlanishi, bir davrdan ikkinchi davrga o'tishi bevosita sekretiya bezlarining faoliyatiga ham bog'liq. Gormonlar modda almashinuvini, yurak-tomir, ovqat hazm qilish, nafas olish, ayirish, ko'payish tizimlarni boshqarishda ishtirok etadi. Gormonlar miqdorining ortib ketishi yoki kamayishi organizmda chuqur funksional o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Ichki sekretiya bezlar faolligining oshib ketishiga **giperfunksiya**, kamayishiga esa **gipofunksiya** deb ataladi. Gormonlarni ta'sir etish mexanizmlari murakkab, oxirigacha hali o'rganilmagan. Gormonlar hujayralar membranasidagi maxsus retseptorlarga ta'sir qiladi. Har bir gormon uchun spetsifik retseptorlar mavjud bo'ladi. Bunday retseptorlari bor a'zolar to'qimasi "nishon" deb nomlanadi. Gormon retseptor bilan birlashib hujayrada ATF (adenozin tri fosfat kislota) dan siklik AMF (adenozin mono fosfat kislota) hosil bo'ladi va natijada modda almashuvi o'zgaradi. Gormonlar rivojlanishning genetik dasturini ham o'zgartira oladi. Ularning ta'siri natijasida hujayrada oqsillarning sintezi o'zgaradi va ular maxsus, o'ziga xos funksiyani bajarishda ishtirok etadi.

2. Gipotalamogipofizar tizim

Gipotalamusdagi hujayralarning bir qismi gormon ishlab chiqarish qobiliyatiga ega. Bu gormonlar **rilizing omil** yoki **rilizing gormon** deb nomlanadi. Rilizing gormonlarni ishlab chiqaruvchi hujayralar esa **neyrosekretor** hujayralar deb ataladi. Neyrosekretor hujayralarning aksioni orqali gipotalamus gipofiz bilan birlashgan bo'ladi. Gipotalamusdagi neyrosekretor hujayralarda hosil bo'lgan rilizinggormonlar gipofizning turli bo'limlaridagi endokrin hujayralarning sekretiya-sini kuchaytiradi. Gipofiz bosh miyani asosida joylashgan (asosiy suyakni turk egarida) bo'lib, uchta: oldingi, oraliq va orqa bo'limlardan iborat bo'lgan miyaning o'simtasidir (6 2 rasm). Oldingi va oraliq bo'limlarini birgalikda **adenogipofiz**, orqa qismini **neyrogipofiz** deyiladi. Rilizing omil ta'sirida gipofizni oldingi qismida somatotrop, tireotrop, adrenokortikotrop, gonadotrop singari trop gormonlar ishlab chiqariladi. O'z navbatida trop gormonlar orqali periferiyada joylashgan ichki sekretiya bezlarining ishi boshqarilib turadi. Somatotrop gormoni bo'y o'stirish gormoni bo'lib, bola organizmida kam ishlab chiqarilsa, bo'yning o'smasligi kuzatiladi. Bunday holatga **pakanalik** deyiladi. Agar somatotrop gormoni ko'p ishlab chiqarilsa, bolalarda bo'yi o'sib ketib **gigantizm** holati kuzatiladi. Voyaga yetgan davrda somatotrop gormoni ko'p ajralib chiqsa, ba'zi bir a'zolarining o'sishi natijasida **akromegaliya** kasalligi kuzatiladi. Bu kasallikda qo'l va oyoq panjalari, yuz suyaklari (bu

suyaklarni suyaklanishi kech bo‘ladi) kattalashadi, eniga tez o‘sadi. Burun, lablar, til, quloqlar yo‘g‘onlashadi va h.k.

Gipofizning oldingi bo‘lagida ajraluvchi **adrenokortikotrop** gormon (AKTG) buyrak usti bezlarini faollashtiradi. Agar qonda AKTG ko‘payib ketsa, buyrak usti bezini giperfunksiyasi natijasida moddalar almashinuvi buziladi (qonda qand miqdori ko‘payadi). Bunda odam semirib ketadi, arterial bosim ko‘tarilib, suyaklar juda mo‘rt bo‘lib qoladi.

Tireotrop gormoni (TTG) qalqonsimon bezning faoliyatiga ta‘sir etuvchi gormondir. TTG ning oshib ketishi qalqonsimon bezning faoliyatini faollashtiradi, va aksincha, TTG ning kamayishi qalqonsimon bezning ishini sustlashtiradi.

Adenogipofizda hosil bo‘luvchi gonadotrop gormonlar **follitropin** va **lyuteotropinlar**, asosan, jinsiy bezlar faoliyatiga ta‘sir etadi. Follitropin gormoni spermatogenezni faollashtiradi. Lyuteotropin ayollarda sariq tana hosil bo‘lishini tezlashtiradi, erkaklarda esa testosteron gormonining hosil bo‘lishini faollashtiradi. Gipofizning oldingi bo‘lagida hosil bo‘lgan gormonlarning yana bittasi prolaktin sut bezlarini faollashtirib, sut hosil bo‘lishida va sut ajralishida katta rol o‘ynaydi. Prolaktin qonda kamayganda, sutni hosil bo‘lishi ham kamayadi.

Gipofizning oraliq qismidan sintezlanadigan gormonlardan melanofor yoki melanotropin gormoni yaxshi o‘rganilgan. Bu gormon teri rangini boshqarishda ishtirok etadi. Ayollarni homiladorlik paytida melanofor gormoni qonda ko‘payib ketib, terining ayrim qismlarida pigmentatsiya kuchayib ketadi va natijada katta dog‘lar paydo bo‘ladi (homiladorlik dog‘lari).

Gipofizning orqa qismidan ajraluvchi antidiuretik (ADG) yoki vazopressin va oksitotsin gormonlari gipotalamusning maxsus hujayralarida sintezlanadi. Oksitotsin ayollarni tug‘ish davrida bachadon muskullarini qisqarishini kuchaytiradi, emizikli davrda sut bezlaridan sutni ajralishini tezlashtiradi. ADG buyrakda hosil bo‘lgan birlamchi siydikdan suvni qayta shimilishini va qonni tarkibidagi tuzlarni miqdorini me‘yorda saqlab turishini boshqaradi. Bu gormonni qonda kamayishi organizmdan siydik orqali ko‘p suyuqlikni yo‘qolishiga olib keladi. Bir sutkada 10- 20 litr siydik ajralishi mumkin.

Ontogenez jarayonida gipofizni tuzilishi va faoliyatida katta o‘zgarishlar bo‘lib o‘tadi. Yangi tug‘ilgan chaqaloqning gipofizini vazni 0,100,15 gramm; 10 bolalar anatomiyasi vaga borganda uning massasi 0,3 grammga yetadi, kattalarda gipofiz 0,50,6 gramm bo‘ladi. Jinsiy yetilish davriga yaqin gonadotrop gormonlar ishlab chiqarilishi ortib boradi va jinsiy yetilgan davrda u gormonlarning sekretsiyasi eng yuqori darajada bo‘ladi.

3. Qalqonsimon va paraqalqonsimon bezlar

Qalqonsimon bez hiqildoqni oldida joylashgan bo‘lib, ikki yon va o‘rta bo‘laklardan tashkil topgan. Bu bez qon va limfa tomirlarga juda boy. Bir daqiqa davomida qalqonsimon bezning qon tomirlaridan uning massasidan 3-5 barobar ko‘p miqdorda qon o‘tadi. Qalqonsimon bezning yirik hujayralari pufakchalarni follikulalarni hosil qiladi. Ularning ichi kolloid modda bilan to‘lgan bo‘ladi. Kolloid moddalar bilan birga gormonlar ham bo‘lib, ular yod va aminokislotalardan tashkil topgan bo‘ladi. Qalqonsimon bezning gormonlaritiroksin, triyodtironin, diyodtironin, monoyodtironinlardir. Tiroksin gormonini tarkibida 65% yod bo‘ladi. Bu gormon modda almashinuviga ta‘sir qilib, mitoxondriyalarda oksidlanish jarayonlarini kuchaytiradi, homilani shakllanishida ham katta rol o‘ynaydi.

Ontogenez jarayonida qalqonsimon bezning massasi oshib boradi. Yangi tug‘ilgan bolada bu bezning vazni 1 gramm bo‘lsa, 10 yoshga borib uning og‘irligi 10 grammga yetadi. Jinsiy rivojlanish davrida bezni ham massasi, ham gormon ishlab chiqarishi oshadi. Bolalarni 5-6 yoshidan 9-10 yoshiga qadar gipofizni qalqonsimon bezga ta‘siri keskin susayadi. Xulosa qilish mumkinki, qalqonsimon bez o‘sib borayotgan organizm uchun ko‘proq ahamiyatga ega.

Tiropsinni ishlab chiqarilishi kamaysa organizmni o'sishi sustlashadi, soch va tirnoqlarning o'sishi, tana proporsiyasi buziladi, jinsiy va aqliy rivojlanish orqada qoladi. Bunday kasallik **kretinizm** deb nomlanadi. Katta yoshdagi organizmga ham qalqonsimon bezning giper va gipofunksiyasi ta'sir etadi. Agar katta yoshdagi odamlarda bezning faoliyati kuchaysa **bazedov kasalligiga** olib keladi. Bunda bez kattalashib ketadi, ko'z chaqchayadi, yurak tez-tez ura boshlaydi, modda almashinuvi kuchayadi va odam ozib ketadi. Aksincha bezning gormon ishlab chiqarish faoliyati kamaysa **miksedema** yoki xom semizlik kasalligi kelib chiqadi. Bunday bemorning ruhiyati o'zgaradi, modda almashinuvi pasayishi tufayli sochlar to'kilib ketadi, jinsiy bezlarning faoliyati buziladi, yosh ayollar hayz ko'rmaydigan, terisi quruq bo'lib qoladi.

Paraqalqonsimon bezlar qalqonsimon bez oldida ikki juft bo'lib joylashadi va paratireoidin gormonini ishlab chiqaradi. Bezlarni farmakologik yoki xirurgik yo'l bilan olib tashlansa **tetaniya** degan og'ir kasallik kelib chiqadi. Organizmda kalsiy ionlarning almashinuvi buzilsa, tetaniyaga xos talvasa tutishiga sabab bo'ladi. Bolalik davrida tishlarning uqalanib tushishi bu bezning gipofunksiyasidan kelib chiqadi.

Paraqalqonsimon bezning giperfunksiyasida organizmda, va ayniqsa suyaklarda kalsiy ko'payishi tufayli suyaklar mo'rt bo'lib qoladi. Kuchsiz mexanik ta'sirda ham ular oson sinadi.

4. Buyrak usti bezlari

Bu bezlar juft a'zo bo'lib, ikki buyrak ustida joylashgan. Kattalarda har birining vazni 8-11 grammga teng. Ikki qavatdan – tashqi po'stloq va ichki mag'iz qavatlardan tashkil topgan bu a'zo ontogenez jarayonida kattalashib, gormonlar ishlab chiqara boshlaydi. Yangi tug'ilgan bola bezining massasi taxminan 6 gramm bo'lsa, 5 yoshga kelib 56, 10 yoshga kelib 78, 20 yoshda 10-11 gramm bo'ladi. Postnatal ontogeneznining boshlarida po'stloq qavat mag'iz qavatiga nisbatan yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Bezning po'stloq qismidan 40 dan ortiq steroid gruppasiga kiruvchi moddalar ajratib olingan. Bo'lar kortikosteroidlar yoki kortikoidlardir. Po'stloq qism gormonlar 3 gruppaga glyukokortikoidlar, mineralokortikoidlar va jinsiy gormonlar analogi androgenlar, estrogenlarga bo'linadi. Glyukokortikoidlar kortizon va kortikosteron, asosan, modda almashinuvi boshqarishda ishtirok etadi, immun tanalarni hosil bo'lishini kamaytiradi va shamollashni oldini olishda ham xizmat qiladi. Mineralokortikoidlar (aldosteron) suv va tuzlar almashinuvi boshqarishda ishtirok etadi. Jinsiy gormonlar juda kam ishlab chiqariladi va ularning faoliyati jinsiy bez gormonlariga nisbatan past bo'ladi. Buyrak usti bezining faoliyati gipofizning faoliyati bilan bog'liq. Gipofizning AKTG gormoni glyukokortikoidlarni sintezini kuchaytiradi, jinsiy gormonlar ishlab chiqarishiga kam ta'sir etadi.

Buyrak usti bezlarining o'sishi va rivojlanishi asta-sekinlik bilan o'tadi. Postnatal ontogeneznining birinchi yillarida bezning po'stloq qismi jadal rivojlanadi. Yetti yoshli bolada bezning eni 8-81 mkm, un turt yoshli bolada 1003 mkm ga yetadi. Mag'iz qismi rivojlanmagan nerv hujayralaridan iborat bo'ladi. Mag'iz qismi rivojlangandan keyin unda gormonlar (adrenalin va noradrenalin) sintezlanadi. Gormonlarning funksiyasi simpatik nerv tizimiga o'xshash kechadi katexolaminlar ishlab chiqaradi (adrenalin va noradrenalin). Mag'iz qismini asosiy gormoni bo'lib adrenalin hisoblanadi. U sintez bo'ladigan gormonlarni 80% ni tashkil qiladi. Adrenalin tez ta'sir ko'rsatuvchi gormon bo'lib, yurak-tomir, nafas olish tizimlar faoliyatini, jigarda glikogenni parchalanishini, glyukozani qonga o'tishini, muskullarni qisqarishini kuchaytiradi, charchashini kamaytiradi. Bu esa organizmni ekstremal sharoitlarga moslanishiga olib keladi, ishchanglikni saklaydi. Tashqi muhit stress omillariga javoban buyrak usti bezi adrenalin, noradrenalin, glyukokortikoidlar singari gormonlarni ajratib, organizm o'zgargan sharoitga moslasha olib, o'zini himoya qila oladi.

Buyrak usti bezining gipofunksiyasi **Addison** yoki **bronza** kasalligiga olib keladi (teri qoplamlari bronza tusiga kiradi).

Buyrak usti bezlarining rivojlanishi tug'ilgandan keyingi haftalarda shiddatli kechadi. Ularning massasini oshib ketishi 6-7 yoshlarda va jinsiy yetilish davrida kuzatiladi. Shu davrlarda qonda steroid gormonlar va katexolaminlar miqdori ham keskin oshadi.

5. Oshqozon osti bezi

Bu bez oshqozonning orqasida, o'n ikki barmoq ichakning yonida joylashgan, aralash bez bo'lib hisoblanadi. Aralash deyilishining sababi shuki, u ham endo, ham ekzokrin funksiyani bajaradi. Ekzokrin, yoki tashqi sekretsiyasi to'g'risida keyinroq, ovqat hazm qilish tizimini o'rganganda to'xtalib o'tamiz.

Endokrin yoki ichki sekretor funksiyani Langergans orolchalaridagi ikki xil alfa va betta hujayralar bajaradi. Alfa hujayralar glyukagon gormonini ishlab chiqarsa, betta hujayralar insulin gormonini sintezlaydi. Insulin tufayli jigarda, muskullarda glyukoza glikogenga aylanib, zahira holda saqlanadi. Glyukagon esa glikogenni organizmga zarur bo'lganda glyukozaqa aylantirishni boshqarib turadi. Shu gormonlar tufayli qon tarkibidagi glyukoza qonsentratsiyasi bir xil me'yorda saqlanib turadi (80-120 mg%). Insulinning kamayib ketishi og'ir kasallik qandli diabetga olib keladi. Bunda qon tarkibidagi glyukoza 3-4 barobar ko'payib ketadi, qon bosimi ko'tariladi. Odam tez-tez chanqaydi, siydik ajralishi 3-4 barobar oshadi. Insulin organizmda yog to'planishini yaxshilaydi. Oqsillarni sintezini boshqaradi. Embriinning dastlabki rivojlanishida uning qonida insulin ko'p bo'ladi. Postnatal davrning birinchi yillari kamayadi, keyin voyaga yetgunga qadar eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'ladi. Organizm qarigan sari insulin kamayib boradi. Glyukagon gormoni o'zgarib turuvchi gormon, qarilarda gormonni qondagi qonsentratsiyasi kamayadi.

6. Jinsiy bezlar va jinsiy yetilish va jinsiy tarbiya

Jinsiy bezlar aralash bezlar gruppasiga, ya'ni ham ekzokrin, ham endokrin funksiyalarni bajaradi. Endokrin yoki ichki sekretsia funksiyasi qon bilan limfaga tushadigan jinsiy gormonlar hosil qilishdan iborat. Organizmni balog'atga yetishi endokrin tizimining jinsiy bezlarini rivojlanishiga va ulardan chiqqan gormonlarning qon orqali tarqalishiga bog'liq.

Erkaklar jinsiy bezlari – urug'donlar ikkala moyakda joylashgan bo'lib, testosteron va androsteron gormonlarini ishlab chiqaradi. Buning natijasida o'g'il bolalar balog'atga yetadi va birlamchi jinsiy belgilar rivojlanadi (jinsiy bezlar, tashqi jinsiy a'zolar, prostata bezi), keyinchalik ikkilamchi jinsiy belgilar paydo bo'ladi (soqolmo'ylov chiqishi, ovozni o'zgarishi, badanda jun paydo bo'lishi, gavda shaklini o'zgarishi, ruhiyatning o'zgarishi). Testosteron oqsil sintezini tezlashtiradi va buning natijasida balog'atga yetish davrida muskullarning jadal sur'atda o'sishi va rivojlanishi kuzatiladi. Bola o'sgan sayin moyaklar asta kattalashib boradi. Yangi tug'ilgan bolaning moyaklari tashqi jinsiy a'zolaridan birmuncha katta bo'ladi. Besh bolalar anatomiyasi valarga kelib sezilarli kattalashadi. 12-15 yoshlarga kelib moyaklar jadal kattalashadi va bunday o'zgarishlar gipofiz bezining faoliyatiga bog'liq bo'ladi. Bu bezlarning gipofunksiyasi jinsiy rivojlanishni sekin borishiga yoki butunlay to'xtatib qo'yishiga olib keladi. Moyaklar o'smaydi, qovda jun, yuz qismda soqol mo'ylovlar juda siyrak bo'ladi, ayollarga xos badan shakllanadi, ovoz ingichkaligicha qoladi.

Ayollar jinsiy bezlari tuxumdondan bachadonning ikki yonida joylashgan bo'lib, estrogen va progesteron gormonlarini ishlab chiqaradi. Gormonlar ta'sirida ma'lum menstrual sikl paydo bo'ladi. Estrogen follikulada ishlab chiqariladigan gormon bo'lib, ikkilamchi jinsiy belgilarning paydo bo'lishiga ta'sir etadi (hayz ko'rish, sut bezlarining rivojlanishi va o'sishi). Bu gormon tuxum xujayralarni paydo bo'lishini boshqaradi, tuxum xujayralarning otalanishini

ta'minlashda ishtirok etadi, bachadonni homiladorlikga, sut bezlarini bolani oziklantirishga tayerlashda xam ishtirok etadi. Progesteron sariq tanada hosil bo'ladi va homiladorlikning normal o'tishiga aloqador jarayonlarga ta'sir etadi. Qiz bolada jinsiy rivojlanish 11-12 yoshdan boshlanadi. 15-16 yoshlarda to'liq fiziologik yetiladi. Tuxumdonlar faoliyati gipofizni gonadotrop gormonini ishlab chiqarilishi bilan bog'liq. Tuxumdonlarning giperfunksiyasi kiz bolalarni jinsiy tez yetilishiga olib keladi.

Jinsiy bezlar xaetni xar bir davrida badanni shakillanishiga, moda almashinuviga va jinsiy odobiga ta'sir kiladilar.

Jinsiy yetilish va jinsiy tarbiya.

Jinsiy bezlarning rivojlanishi bolaning umumiy o'sish va rivojlanish darajasi bilan bog'liq. Ontogenezning ma'lum bir davrida jinsiy rivojlanish keskin tezlashadi va fiziologik jinsiy yetilishi ro'y beradi. Tezlashgan jinsiy rivojlanish va jinsiy yetuklikka yetish davri jinsiy **yetilish davri** deb nomlanadi. Bu davr ko'pincha o'smirlikka to'g'ri keladi. Qizlarning jinsiy yetilishi o'g'il bolalarning jinsiy yetilishidan 12 yil oldin ro'y beradi. Jinsiy yetilishning muddatida va shiddatligida individual farqlar ham mavjud bo'lishi mumkin. Ular irsiy dasturga, salomatlik holatiga, iqlimga, ovqatlanishga, ijtimoiy va maishiy sharoitlarga bog'liq.

Noqulay maishiy sharoitlar, to'la qiymatga ega bo'lmagan ovqat, tez kasallanish jinsiy yetilishni kechiqishiga olib keladi. Katta shaharlarda qishloqlarga nisbatan bolalarning jinsiy yetilishi ertaroq ro'y beradi.

Jinsiy yetilish davrida chukur endokrin o'zgarishlar kuzatiladi. Endokrin bezlarning o'zaro ta'sirlari, eng avvalo, gipotalamo-gipofizar tizimning faolligini o'zgartiradi. Qonda gipofiz gormonlarining qonsentratsiyasi oshib, ular tananing bo'yiga o'sishini tezlashtiradi. Gipofiz, undan tashqari, qalqosimon bez, buyrak usti va jinsiy bezlarning funksiyalarini faollashtiradi, va natijada barcha o'sish va rivojlanish jarayonlari, moddalar va energiya almashinuvi jadallashadi. Jinsiy gormonlarning sekretsijasini oshishi ikkilamchi jinsiy belgilarning (qizlar va bolalarda o'ziga xos tana proporsiyalari, ovoz o'zgarishi, tuklarning chiqishi va boshqalar) rivojlanishiga olib keladi.

O'g'il bolalarda jinsiy yetilishning oxirida pollyutsiya (spermaning beixtiyoriy ajralishi) ro'y berishi mumkin. Ko'pincha pollyutsiya uyqu vaqtida bo'ladi. Birinchi pollyutsiya 15-16 yoshda kuzatiladi. Kechasi spermani ajralishi fiziologik me'yoriy holatdir. U jinsiy hayoti bo'lmagan har bir yosh yigitda kuzatiladi. Pollyutsiyalar ko'pincha oyida 13 marotoba bo'ladi. Agar pollyutsiyalar har kechasi kuzatilsa vrachga murojaat qilmog'i lozim. Pollyutsiyalar juda ham ko'p bo'lmasligi uchun o'g'il bolalarga yotishdan oldin ko'p ovqat yeyish, issiq ko'rpa bilan o'ranish, yumshoq o'rinda yotish tavsiya etilmaydi. Undan tashqari, jinsiy olatni toza saqlash zarur

Qizlarda jinsiy yetilishning nihoyasida muntazam menstruatsiyalar (hayz ko'rish) ro'y beradi. Har 24-28 kunda tuxumdonda bitta follikula yetilib yoriladi va undan tuxum hujayra ajralib chiqadi. Bu jarayon **ovulyatsiya** deyiladi. Tuxum bachadonga yetib borgandan keyin urug'lanmasa, bachadonning ustki qavati ajralib, qon aralash tashqariga chiqib ketadi, ya'ni hayz ko'rish sodir bo'ladi. Hayz ko'rish ayollarda 45-50 yoshlargacha davom etadi.

Hayz ko'rish vaqtida qizlarda umumiy holat yomonlashadi, ba'zida tana haroratining biroz ko'tarilishi, qusish, bosh aylanishlar bo'lishi mumkin. O'sha davrda kuchli jismoniy yuklamalar, velosiped haydash, cho'milish, qubolalar anatomiyasi vada qorayish tavsiya etilmaydi. Agar menstruatsiya davrida ko'p qon ketib, og'riqlar kuchaysa, vrachga murojaat qilish zarur. Menstruatsiya vaqtida qizlar tananing pastki qismini issiqroq tutishlari, sovuq toshlarga, yerga va boshqa sovuq narsalarga o'tirmasliklari, jinsiy a'zolarining tozaligini saqlashlari zarur. Chunki ajralayotgan qon turli, shu jumladan infeksiya, mikroorganizmlarning ko'payishi uchun juda qo'lay muhitdir.

O'smirlarda skelet va muskullar tez o'sib, ichki a'zolar yurak, o'pka, hazm a'zolarining o'sishi orqada qoladi. Yurak qon va limfa tomirlardan ko'ra tezroq o'sadi. Bunday

nomuvofiqliklar natijasida o'smirlar tez charchaydi, yurak-tomir va nafas tizimlari, masalan, jismoniy ish vaqtida kerakli bo'lgan kislorodni yetkaza olmasliklari mumkin. Har qanday jismoniy va emotsional yuklama o'smirlar yuragiga yuqoriroq talab qo'yadi, shuning uchun o'smirlarda teztez charchashlar, bo'shashishlar, bosh og'riqlar bo'lib turadi. Jinsiy yetilish davri tugashi bilan bu siljishlar yo'qoladi.

O'smirlarda hamma a'zolarining o'sishi va rivojlanishi keskin jadallashadi, lekin funksiyalarning nerv va gumoral boshqaruvi o'rtasida nomuvofiqlik kuzatiladi. Markaziy nerv tizimida ham jiddiy o'zgarishlar ro'y beradi (3-4 boblarga qarang). Xulqatvorni boshqaruvchi bosh miya po'stlog'ining nazorati susayadi. Natijada o'smirlarning hissiyotlari harakatchan va o'zgaruvchan bo'lib, ular har narsaga ta'sirlanuvchan, hissiyotlarga beriluvchan, tez achchiqlanadigan bo'lib qoladilar. Tarbiyachilar, pedagoglar va otaonalar o'sha vaqtda bolalarning e'tiborini boshqa narsaga o'tkazishlari maqsadga muvofiqdir.

Jinsiy yetilish vaqtida me'yoriy fiziologik rivojlanish ham katta ahamiyatga ega. O'smirlar uchun ovqatlanishning xilmaxil va yetarli bo'lishi, sayr qilishlar, sport bilan shug'ullanishlari gigienik talablardan biri bo'lib hisoblanadi.

