



ЎСМИР ЁШДАГИ ЎГИЛ БОЛАЛАРДА ГИПОФИЗ ВА БУЙРАК УСТИ БЕЗИНИНГ СОМАТОТРОПИК ФУНКЦИЯСИ РИВОЖЛАНИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

Нуримов П. Б., Бобокандова М.Ф.

Самарқанд давлат тиббиёт институти

✓ Резюме

Гипофиз безининг соматотропик функциясининг функционал захирасини ва маълум даражада тананинг ўсиш қобилиятини аниқлаш учун қонда соматотропин миқдорининг ўзгариб туриши динамикасини қиёсий баҳолаш организмнинг тинчлик ҳолатида ҳам, жисмоний зўриқиш вақтида ҳам амалга оширилди. Балозатга етиш даврида бўй ўсишни гормонлар томонидан назоратини тартибга солиш ҳақидаги фикрларни чуқурлаштириш мақсадида гипофиз бези (соматотропин томонидан) ва буйрак усти бези (кортизол томонидан) реакцияси бир вақтнинг ўзида ўрганиш учун жисмоний зўриқиш шароитида ва жисмоний зўриқишни босқичма-босқич ошириб максимал зўриқиш шароитида ўтказилди (велозргометр устида ишлаш).

Қон плазмасида соматотропин ва кортизолни миқдорини аниқлаш ИФА усулида амалга оширилди. Таҳлиллардан маълум бўлдики, жисмоний зўриқиш таъсири остида гипофиз безининг соматотропик функцияси фаоллиги ошади. Жисмоний зўриқиш вақтида аксинча кортизол концентрацияси миқдори пасаяди ва маълум вақтдан сўнг ўз ўрнига қайтади. Жисмоний зўриқиш даврида гипофиз бези (соматотропин билан) ва буйрак усти бези (кортизол билан) нинг физиологик реакцияси кузатилди – бирининг қон плазмасида миқдори паст бўлгани ҳолда жисмоний зўриқишда қонда гормон концентрациясининг ошиши, иккинчисининг миқдори қон плазмасида юқори бўлгани ҳолда жисмоний зўриқиш даврида пасайиши кузатилди.

Калит сўзлар: гормонлар, гипофиз бези, соматотропин, буйрак усти бези, кортизол, жисмоний зўриқиш, ўсмирлар, балозатга етиш даври.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОМАТОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ ПИТУАЛЬНОЙ И ПОЧЕЧНОЙ ПОЧЕК У МАЛЬЧИКОВ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА

Нуримов П. Б., Бобокандова М.Ф.

Самарқандский государственный медицинский институт

✓ Резюме

Сравнительную оценку динамики изменения количества соматотропина в крови для определения функционального резерва соматотропной функции гипофиза и способности организма к росту в определенной степени проводили как в покое, так и при физической нагрузке. Для углубления представлений о регуляции контроля гормона роста в период полового созревания гипофизарную (соматотропином) и надпочечниковую (кортизолом) реакции проводили одновременно при физической нагрузке и при максимальном напряжении с постепенным увеличением физической нагрузки (работа на велозргометре). Определение соматотропина и кортизола в плазме крови проводили методом ИФА. Результат анализов показало, что под влиянием физических нагрузок повышается активность соматотропной функции гипофиза. И наоборот, при физических нагрузках величина концентрации кортизола снижается и возвращается на свое место через определенный промежуток времени. Физиологические реакции гипофиза (с соматотропином) и надпочечников (с кортизолом) наблюдались при физической нагрузке - повышение концентрации гормонов в крови при физической нагрузке при низком уровне в единицу, и снижение при высоком уровне в плазме во время физических нагрузок.

Ключевые слова: гормоны, гипофиз, соматотропин, надпочечники, кортизол, физические нагрузки, подростковый возраст, период полового созревания.

FEATURES OF DEVELOPMENT SOMATOTROPNOY FUNCTIONS PITUALNOY AND POCHECHNOY POCHEK U MALCHIKOV PODROSTKOVOGO VOZRASTA

Nurimov P.B., Bobokandova M.F.

Samarkand State Medical Institute

✓ *Resume*

A comparative assessment of the dynamics of changes in the amount of somatotropin in the blood to determine the functional reserve of the somatotropic function of the pituitary gland and the body's ability to grow to a certain extent was carried out both at rest and during physical exertion. To deepen the understanding of the regulation of growth hormone control during puberty, pituitary (somatotropin) and adrenal (cortisol) reactions were carried out simultaneously with physical exertion and at maximum tension with a gradual increase in physical activity (work on a bicycle ergometer). Determination of somatotropin and cortisol in blood plasma was carried out by the ELISA method. The result of the tests showed that under the influence of physical exertion, the activity of the somatotropic function of the pituitary gland increases. Conversely, during physical exertion, the amount of cortisol concentration decreases and returns to its place after a certain period of time. Physiological reactions of the pituitary gland (with somatotropin) and the adrenal glands (with cortisol) were observed during exercise - an increase in the concentration of hormones in the blood during exercise at a low level per unit, and a decrease at a high level in plasma. during physical exertion.

Keywords: hormones, pituitary gland, somatotropin, adrenal glands, cortisol, physical activity, adolescence, puberty.

Долзарблиги

Организмнинг ўсиши, ривожланиши ва мослашиш жараёнлари мураккаб гормонал назорат остида юз беради. Соматотропин ўсаётган организм функцияларини гормонал тартибга солишда алоҳида ўрин тутаяди. Гипофиз безининг соматотропик фаолиятининг ёшга боғлиқ жиҳатлари яқиндан бошлаб ўрганила бошлады [1-3]. Шу билан бирга, кўп ҳолларда бу тадқиқотлар фрагментар характерга эга бўлиб, уларнинг камчилиги бундай кузатувларнинг камлиги, гуруҳларнинг ёш таркиби бўйича ҳар хиллиги, ҳар доим ҳам керакли усуллар ёрдамида натижалар олинмаслигидадир. Кўпчилик тадқиқотларда қондаги гормонлар бир марта чекланган вақт оралиғида, яъни асосан, нисбий тинчлик ҳолатида бажарилган [4-6]. Замонавий тушунчаларга кўра, стимулга жавобан соматотропин таркибининг ўсиш даражаси гипофиз безининг соматотропик функциясининг хусусиятлари учун жуда муҳимдир. Гипофизнинг соматотропик функциясини ўрганиш учун одатда турли функционал зўриқишлардан фойдаланилади. Шу билан бирга, адабиётда мавжуд бўлган тадқиқотлардан шуни хулоса қилиш мумкинки, қондаги гормонларни аниқлашда жисмоний зўриқиш етарли [6-8] дейишга имкон беради. Биринчидан, жисмоний зўриқишларнинг танага таъсири қатъий дозаланиши мумкин; иккинчидан, жисмоний фаолиятнинг организмга ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсири кўплаб ишларда қайд этилган; учинчидан, жисмоний фаолият гипофиз безининг (соматотропинга кўра) фаолиятида турли ўзгаришларга олиб келади. Бу маълумотлар ишимизнинг долзарблигини белгилайди. Балоғат даврида ўғил болаларда тинчлик ва жисмоний зўриқиш ҳолатида гипофизнинг соматотропик фаолиятини текшириш, гипофизнинг безининг функционал имкониятларини тўлиқ ва етарли баҳолаш имконини беради.

Тадқиқотнинг моҳияти организм адаптив тизимларининг ўзгаришига олиб келувчи турли жисмоний зўриқишлар таъсирида эндокрин органларнинг секретор фаолияти ўзгариши натижасида келиб чиқадиган гипофиз беzi реакциясини ўрганишдан иборат. Шу билан бирга, ўсиш ва ривожланиш даврида ўғил болаларда гипофиз безининг соматотропик функциясини турли кучланиш ва давомийликдаги жисмоний зўриқишларга нисбатан қиёсий баҳолашни ўтказиш, жисмоний зўриқишлар остида ўрганилаётган кўрсаткичларнинг табиати ва динамикасини таққослаш, ўзгаришларнинг ўзига хос хусусиятларини аниқлаш, ўрганилган жисмоний зўриқишларга нисбатан гипофиз беzi жавобининг умумий хусусиятларини тавсифлаш, шунингдек, турли жисмоний зўриқишларга нисбатан гипофиз беzi (соматотропин) ва буйрак усти беzi (кортизол) реакцияларини солиштириш асосий вазибаларимиздан ҳисобланади. Соматотропин ва кортизол таъсирида мушаклар фаолиятини энергетик ва

гомеостатик таъминлаш кузатилади. Кортизол ритмик маромга бўйсунди, унинг энг катта концентрацияси эрталаб ва куннинг биринчи ярмида содир бўлади. Кортизол жисмоний зўриқишга зудлик билан жавоб беради, кортизол таъсирида глюкоза даражаси нормаллашади, организмнинг энергетик захиралари миқдори ошади, юрак мушагининг иши фаоллашади, бош мия фаолияти, фикрлаш ва координация яхшиланади. Натижада-самарадорлик ва жисмоний фаолликнинг кескин ошиши кузатилади. Жуда кўп кортизол ишлаб чиқарилиши вақт ўтиши билан чарчоқ ва ҳолсизликка олиб келади. Чунки организмдаги катаболик гормон сифатида организмдаги ресурсларнинг емирилиш жараёнини тезлаштиради. Кортизол даражасини камайтиришнинг энг самарали усули стрессни бартараф этишдир.

Тадқиқотимизнинг асосий мақсади соғлом ўсмир ёшдаги болаларда гипофиз беши ва буйрак усти безининг соматотропик хусусиятларини ёшга боғлиқ ўрганишдан иборат.

Тадқиқот мақсади: Ўсмир ёшдаги ўғил болаларда жисмоний зўриқишда гипофиз ва буйрак усти безининг соматотропик функциясини ўрганиш.

Материал ва усуллар

Кузатув остига 8 ёшдан бўлган 17 ёшгача бўлган соғлом ўсмир ёшдаги болалар олинди. Болалар шартли равишда 5 ёш гуруҳига бўлинди: 8-9 ёш, 10-11 ёш, 12-13 ёш, 14-15 ёш, 16-17 ёш. Гипофиз ва буйрак усти безининг соматотропик функцияси функционал имкониятлари махсус тестлар ёрдамида ўрганилди. Жисмоний зўриқиш индивидуал равишда дозалаб берилди. Юрак уриши 170 зарба тезлигига эришиш учун зарур бўлган жисмоний зўриқиш формулага асосан ҳисобланди. Ҳисоб-китоблардан олинган кувват бирлиги аста секин зинасимон кўтарилиш частотасини ўзгартириш орқали эришилди. Жисмоний зўриқишдан сўнг ҳақиқий пулс тезлиги амалда ҳисобланган бир - 170 зарба/мин га тўғри келди. 16-17 ёшли йигитларда гипофиз беши ва буйрак усти пўстлогининг функционал имкониятларини аниқлаш мақсадида велоэргометр юклама ҳам ўтказилди. Бу синама текширилувчининг вазнига боғлиқ мезонлаб олинди ва аста секин кўтарилиб борувчи тарзда амалга оширилди. Гипофиз ва буйрак усти беши гормонлари фаоллик даражаси юкламадан олдин, шунингдек, юкламадан кейин ИФА усулида ўрганилди. Қон намунаси велоэргометр юкламадан 15 дақиқа олдин амалга оширилди.

Натижа ва таҳлиллар

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, соматотропиннинг бошланғич даражаси 0,5 дан 12,0 нг/мл гача ўзгарган ва ўртача кўрсаткичи $2,5 \pm 0,2$ нг/мл ни ташкил этган, яъни гормон даражаси ўзгарувчанлиги жисмоний зўриқишдан кейин ҳам сақланиб қолади. Жисмоний зўриқишга жавобан гипофиз беши фаоллигининг ошиши кузатилади. Таҳлиллардан маълум бўлдики, жисмоний машқлар тананинг физиологик ҳолатини бирлаштиришга олиб келмайди, чунки соматотропик гормон секрецияси кун давомида тўлқинланиб туради. Шу билан бирга, СТГ секрецияси энг амплитуда чўққиси уйқуга ётишдан бир соат ёки икки ўтиб қайд-этилади ва тахминан 2 соат давом этади. Чуқур ва сокин тунги уйқу соматотропик гормон ишлаб чиқарилишини кўпайтиради. Соматотропиннинг анаболик ва ёғларни эритиш хусусиятларининг намоён бўлиши учун унинг кечаси кўпайиши зарур [2]. Бизнинг тадқиқотлар шуни кўрсатдики, гипофиз беши жисмоний зўриқишга нисбатан уч турдаги жавоб реакциясини кўрсатади-аввалги миқдорига нисбатан автоматик равишда гормон миқдори ошиши ёки камайиши (гормоннинг жисмоний зўриқишдан олдинги миқдорига боғлиқ компенсатор равишда ўзгариши, унинг бошланғич даражасига қараб, ўз-ўзини тартибга солиш орқали содир бўлади) Бу ҳолатни стимулловчи ва тормозловчи гормонотерапия даврида инobatга олиш керак. Организм реактивлиги қондаги гормоннинг дастлабки даражасига боғлиқ, чунки дастлабки гормон даражаси ва реакция тезлиги ўртасида муайян боғлиқлик мавжуд: плазмадаги гормон дастлабки даражаси қанчалик паст бўлса, реакция тезроқ содир бўлади.

Шундай қилиб, ўғил болаларда гипофиз безининг функционал юкламага жавоб бериш тури ва тезлиги унинг фаолиятининг бошланғич даражаси билан белгиланади. Аниқланилган реакцияларнинг турлари физиологик жиҳатдан тўлиқ тенгдир. Чунки тадқиқотда мутлақо соғлом болалар иштирок этдилар ва жисмоний фаолиятини синаб кўргандан кейин текширилувчиларнинг ҳолатида фарқлар йўқ эди.

Умуман олганда, жисмоний ишнинг кучи ва ҳажмидан қатъий назар, биз жисмоний фаолиятдан кейинги дастлабки дақиқаларда соматотропин концентрацияси кўрсаткичларининг қонда ортиши кузатилди, гормон даражаси эса максимал қийматга етишига биров вақт керак бўлади. Демак, гипофиз безининг соматотроп функциясининг янги фаолият даражасига ўтиши

аниқ ифодаланган индивидуал характерга эга: айрим беморларда нисбатан тез, бошқаларида эса секинроқ кечади.

олганда, VO_2 тах синамаси давомида ўғил болаларда жисмоний зўриқиш остида Умуман олинган натижалар таҳлили шуни кўрсатдики, зўриқиш кучи ва давомийлиги қанчалик катта бўлса, гипофиз фаоллигининг ошиши шунча тез юз беради ва соматотропин даражаси максимал ошиши ва бу кўрсаткичларда узок ушланиши юз беради. Бизнинг тадқиқотларимизда велосипед эргометрида иш $9,8 \pm 0,2$ минут давомида бажарилган. Шу боис, гипофиз беги реакцияси зўриқишдан сўнг дарҳол максимал қийматга эришганлиги қайд этилди. Соматотропин концентрацияси ортиши зўриқишдан сўнг дарҳол аниқланган бўлса ҳам, гипофиз беги жисмоний зўриқишдан сўнг ҳам 45 дақиқа давомида барқарор фаол тартибда ушланиб турди.

Гипофиз безининг соматотропик функциясининг ривожланишини ўрганиш учун биз соматотропин даражасининг ёш динамикасини ва гипофизнинг жисмоний юкламага жавоб бериш хусусиятларини турли ёшдаги болаларда кузатдик (1-жадвал).

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, турли ёшдаги болаларда гипофиз беги фаоллиги (машқ қилишдан олдин) тўлқинсимон ўзгаришлар билан тавсифланади. Шундай қилиб, 10-11 ёшли ўғил болаларда соматотропин даражаси 7-9 ёшга нисбатан анча юқорилиги аниқланди ($P < 0.05$). 12-13 ёшда гормон даражаси аввалги ёш гуруҳига нисбатан сезиларли даражада камаяди ($P < 0.05$). Кейинги ёш даврида (14-15 ёш) гормон даражаси яна ортади ($P < 0.01$) ва фақат 16-17 ёшдагина у аввалги даврга нисбатан деярли ўзгармайди (1-жадвал).

1-жадвал.

Турли ёшдаги ўғил болаларда қон плазмасида соматотропин миқдори (нг/мл) нинг жисмоний юкламага боғлиқ кўрсаткичлари

Кузатувлар	Ёш (йилларда)				
	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17
Жисмоний юкламадан олдин	$1,7 \pm 0,6$ 0,5-5,7	$3,6 \pm 0,7$ 0,5-13,0	$1,8 \pm 0,6$ 0,7-5,7	$3,7 \pm 0,6$ 0,6-13,8	$3,8 \pm 0,7$ 0,6-18,0
Жисмоний юкламадан кейин	$4,0 \pm 1,0$ 0,7-9,6	$3,4 \pm 0,5$ 0,7-8,9	$5,3 \pm 1,0$ 0,4-18,0	$5,3 \pm 0,7$ 0,8-14,0	$6,2 \pm 0,8$ 0,5-18,0
Кузатувдаги болалар сони	8	23	20	27	34

Эрта ёш давларида гормон даражаси индивидуал кўрсаткичлари дисперсияси ва ёш ортиши билан гормон миқдорининг ҳам ортиб бориши кузатилди. Айниқса, гормон даражасида сезиларли ўзгарувчанлик 16-17 ёшда ўғил болаларда кузатилади.

Жисмоний зўриқиш остида гипофиз беги реакциясини таҳлил қилиш, хронологик ёшга қараб, барча ёш гуруҳлари учун умумий хусусиятни аниқлади: соматотропин концентрацияси жисмоний зўриқишдан сўнг 45-дақиқада энг юқори кўрсаткичга эришди. Гипофиз безининг фаолиятидаги энг катта тебранишлар диапозони 12-13 ёшларда кузатилди, гипофиз безининг реактивлиги ўртача 2,9 марта ортди. Айнан шу ёш даврида интенсив равишда пубертат "ўсиш" даври содир бўлади. Шу билан бирга, 13 ёшдаги ўғил болалар жисмоний зўриқиш берилмаган тақдирда ҳам қонда соматотропин даражаси пастлиги қайд этилди ($1,3 \pm 0,2$ нг/мл). Бироқ, айнан 13 ёшдаги болаларда жисмоний зўриқишда қондаги гормоннинг энг катта ўсиши (тана узунлиги ва вазнга боғлиқ) кузатилди. Гормон концентрациясининг дастлабки кўрсаткичи гипофиз безининг ишлаш даражасини етарлича баҳолашга имкон бермайди. Гипофиз беги соматотропик функциясининг ёш динамикасини баҳолашда соматотропиннинг бошланғич даражасини эмас, балки гипофиз безининг жавоб бериш хусусиятларини (соматотропин бўйича) ҳам ҳисобга олиш зарур.

Соматотропин даражасининг зўриқишдан олдин ва ундан кейин ёшга боғлиқ ўзгариши динамикасининг табиати гипофиз безининг соматотропик функцияси ривожланишининг гетерохроник хусусиятини кўрсатади. Ҳар бир ёш гуруҳида амалга оширилган таҳлиллар шуни кўрсатдики, 11, 14 ва 17 ёшларда қонда СТГ концентрациясининг жисмоний зўриқишга нисбатан энг паст кўрсаткичлари қайд этилди, жисмоний зўриқиш берилмаганда бу гуруҳда ушбу гормоннинг кўрсаткичлари юқори бўлган.

Жисмоний зўриқишлар таъсири остида қонда соматотропин концентрациясининг ўзгариш даражаси маълум даражада гипофиз безининг нафақат заҳира ва адаптив (соматотропин бўйича), балки организмнинг потенциал ўсиш имкониятларини ҳам акс эттиради. Маълумки, метаболит ва морфогенетик таъсирга эга бўлган соматотропин организмнинг ўсиш, дифференциация ва

шаклланиш жараёнларига сезиларли, баъзан ҳал қилувчи таъсир кўрсатади. Буларнинг барчаси организмнинг адаптив имкониятларига мос келадиган мунтазам жисмоний фаолият 13 ёшдаги ўғил болаларнинг соматик ривожланиш жараёнига энг катта таъсир кўрсатади, деган хулосага келиш имконини беради.

Буйрак усти беги гормонларининг 80% ни ташкил этадиган кортизол организмнинг адаптив-мослашувчан реакцияларида муҳим рол ўйнайди. Гипофиз ва буйрак усти беги гормонларининг турли жисмоний зўриқишларга нисбатан таъсирини бир вақтнинг ўзида ўрганиш ва уларнинг потенциал имкониятларини қиёсий баҳолаш алоҳида қизиқиш уйғотади ва стрессга жавоб бериш ва мослашувчанлик ҳолатининг эндокринологик жиҳатларини кенгроқ тавсифлашга имкон беради. Соматотропин марказий (гипофиз беги) ва кортизол периферик (буйрак усти беги) бўлишига қарамадан, соматотропин ва кортизол тартибга солиш ва мослаштириш занжирида якуний маҳсулот ҳисобланиши боис, стресс зўриқиш остида, кортизол билан соматотропин даражасини солиштириш мантиқан тўғри ҳисобланади.

Ўғил болаларда кортизолнинг дастлабки даражаси 1,3 дан 105 нг/мл гача ўзгариб, ўртача $32,5 \pm 2,5$ нг/мл ни ташкил қилди. Жисмоний фаолиятга жавобан буйрак усти безининг фаолиятида сезиларли пасайиш аниқланди. Гормон даражасининг ўзгариш коэффициенти машқдан сўнг аввалгига нисбатан бирмунча ортади.

Шундай қилиб, гипофиз ва буйрак усти беги субмаксимал жисмоний фаолият таъсири остида турли реакцияси аниқланади. Тадқиқотларда маълум бўлишича, бир хил турдаги жисмоний зўриқиш таъсирида гипофиз безининг реактивлиги буйрак усти беги реактивлигидан 3 марта юқоридир. Гипофиз ва буйрак усти безининг юкламага нисбатан реакцияси уларнинг дастлабки фаолиятининг даражасига боғлиқ эди.

Ҳар иккала гормон даражалари кўрсаткичларининг ўзгариш коэффициентлари динамикасининг худди шу характери жисмоний фаолият шароитида, машқдан кейинги 15-дақиқада ўзининг энг катта қийматига етганда аниқланди.

Хулоса

1. Ўғил болаларда соматотропиннинг ўсиш жараёнларига таъсирини ўрганишда жисмоний зўриқишга нисбатан гормон концентрациясини аниқлаш муҳим аҳамият касб этади. Бу ҳолат 13 ёшдаги ўғил болаларда яққол ифодаланган бўлади.

2. Буйрак усти беги гормонлари билан гипофиз беги билан таққосланганда, гипофиз беги томонидан кузатиладиган реакция (соматотропин) узокроқ ва барқарордир, аммо буйрак усти беги жисмоний зўриқишга нисбатан тезроқ жавоб қайтаради, бу эса жисмоний куч таъсирида тананинг адаптив имкониятларини тез сафарбар қилишда кортизолнинг ролини акс эттиради.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Касаткина Э.П. Современные аспекты роста и развития детей (эндокринная регуляция) // Педиатрия. 1995. № 4. С. 33–36.
2. Диденко С.Н., Алексанянц Г.Д. Особенности гормонального статуса юных гандболистов // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2004. № 4 (33). С. 42–46.
3. Жуков Ю.Ю. Уровень кортизола как маркер хронического стресса и его влияние на организм спортсмена // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2009. № 9. С. 33–37.
4. Эндокринная система, спорт и двигательная активность / под ред. У.Дж. Кремера и А.Д. Рогола. / М.: Олимп. лит., 2008. С. 55–75.
5. Сааков А.В., Еремина О.А., Гульянц Э.С. О секреторной деятельности системы гипоталамус-гипофиз-надпочечники при гипертонии // Бюлл. экспер. биол. и мед. 1969. Т. 67. С. 25–29.
6. Эскин И.А. Основы физиологии эндокринных желез. М.: Высш. шк., 1975. 304 с.
7. Alon Eliakim, Nemet Dan. The Endocrine Response to Exercise and Training in Young Athletes // Pediatric Exercise Science. 2013. November 25 (4). P. 605.
8. Endocrine system, sports and motor activity / ed. W.J. Kremer and A.D. Rogola. M.: The Olympic Literature, 2008. P. 55–75.
9. Viru A.A., Kyrge P.K. Hormones and athletic efficiency. M.: Physical Training and Sports, 1983. 159 pp.
10. Karabayev A.G., Nurimov P.B. "Reactivity of the supraoptic, arcuate nucleus of the hypothalamus and the B- and D-basophilic cells of the adenohypophysis in the early postreanimation period". // European Journal of Molecular & Clinical Medicine. Volume 08, Issue 03, 2021. PP: 954-957.

Қабул қилинган сана 09.02.2022