

**A.T.BsImbotov, A.A. ZarIpov, S.Sabirov,**

**SH. Allamuratov.**

**ADAM ORGANIZMI ADAPTATSION  
IMKANIYATLARIN BAHALAWDIN'  
ULIWMALIQ PRINTSIPLERI**

*(oqiw metodikalig qollanba)*



**Nókiis -2017**

UDK: 576.75.

A.T.Esimbetov, A.A. Zaripov, S.Sabirov, SH. Allamuratov.

Adam organizmi adaptatsion imkaniyatlarin bahalawdın ulıwmalıq printsipleri/ Nókis-2017.

Usı oqıw metodikalıq qollanbada organizmı adaptatsion imkaniyatlarin bahalawdın ulıwmalıq printsipleri, qan aylanw sistemasınun funktsiya qılıw dárejelerin, basqarıw sistemasınun kúshleniw dárejelerin, organizmınun funksional rezervlerin bahalaw, júrek ritmin basqarıw mexanizmleri, omú variabelligin analiz etiwdin tiykarǵı usulların, fizikalıq shınıǵıw menen shuǵıllanıwdın salamatlıqqa tásirin jarıtlǵan.

#### *Pikir bildiriwshiler:*

*T.Saparov*

- *Qaraqalpaq mámleketlik universiteti «Pedagogika» kafedrası baslıǵı, dotsent, m.i.k.*

*G.S.Begdullaeva*

- *Qaraqalpaq mámleketlik universiteti «Biologiya» kafedrası dotsenti, b.i.k.*

## KIRISIW

Adamnıń ádetteǵige qaraganda ayırım jaǵdaylarda júdá úlken kólemdegi jumslardı atqarıwı, júdá úlken fizikalıq jumslardı ámelge asıra alıwı, sonday-aq fizikalıq jaqtan shınıqqan adamnıń, fizikalıq shınıqqan adamlarǵa qaraganda kóbirek jumıs atqarıwı hámmege belgili. Búǵan sebep adam organizmi jasırın imkaniyalarǵa (rezervlar) iye bolıp, olardı bólek jaǵdaylarda qollaw múmkin, sonıń menen birge fizikalıq shınıqqan adam shınıqqan adamlarǵa qaraganda kóp rezervlerge iye boladı.

Adaptatsiyannıń biologiyalıq rezervlerine kletka, toqıma, organ, sistema hám pútin organizm rezervlerine bóliw múmkin. Kletka rezervleri jumıs atqaratuǵın strukturaları menen baylanıslı bolıp, organnıń zorigıwınan olardıń samı talap etiletuǵın dárejede artadı. Quramalarq dúzilgen organizmınń túrli organlar sistemalarınń funksional rezervleri atqaratuǵın jumıs kólem birliǵi ushın sarplanatuǵın kúwattin kemeyiwinde, jumstın tezliginń hám nátiyjesinń artıwında kórinedi. Bir pútin organizmınń rezervleri hár qyılı qıymshılıqtaǵı xáreketlerdin atqarılıwın támiyinleytuǵın pútin reaksiyalarđın artıwı ham qorshaǵan ortalıqqa organizmınń adaptatsiya qılıwında (Mozjuxin A.S., 10ir) qisqasha qılıp aytqanda, organizmınń funksional rezervleri organ yamasa funksional sistemalar jumısınun tinush jaǵdaydaǵı qaraganda artıp barıw dárejesi bolıp esaplanadı.

Sportshunń funksional rezervlerine bioximiyalıq, fiziologiyalıq, sport texnikası hám ruxiy rezervler kiredi. Fiziologiyalıq rezervler barlıq rezervlerdin tiykarı bolıp, fiziologiyalıq funksiyannıń rawajlanıwı basqa rezervlerdi de rawajlandıradı.

Fiziologiyalıq rezervler tómendegi rezervlerge bólinedi:

1. Fizikalıq sipatlar (kúsh, tezlik hám shudamılıq) dı rawajlandıratuǵın rezervler.
2. Hár qyılı quwatlılıqtaǵı (maksimal, submaksimal, úlken hám ortasha) jumslarda iske túsetuǵın rezervler.

## 1. ORGANIZMNING ADAPTATSIYALIQ IMKANİYATLARIN BAHALAWDIN' ULIWMALIQ PRINTSIPLERI

Organizmnin adaptatsiyaliq imkaniyatlari, onin fundamental xasiyetlerinin biri spatinde korsatiledi. En daslep, adaptatsiyaliq imkaniyatlar — organizm ham ortaliq arasindagi ten salmaqliqni uslap turiwda sarplanatugin funksional rezervler toplami ekenligin belgilep aliw gerek. Funksional rezervler toplami — bul sarplaniw turagli rawishte toltiriliwi menen birge otetugin informatsiyaliq, energetikalıq ham metabolik resurslar bolıp tabiladi. Solay etip, waqittin belgili aralıgında funksional rezervlerin, olardin qandayda bir ortasha dajeresine salıstırında belgili dajeredegi unamli yaki unamsız balansı payda boladi. Funksional resurslardın ortasha dajeresi, oz nawbetinde, waqittin otıwi menen de ozgeredi. Sonnan kelip shuqqan halda, funksional rezervlerdin sutkaliq ham mawsimlik ozgerislerin ajratıw mumkin. Biraq en ahmiyetlisi — jasqa baylanisli ozgerisler esaplanadi.

Funksional rezervlerdin sarplanıwı organizmnin tiykarğı sistemalarinn xızmetin qollap turıw maqsetinde juzege shugadi. Organizmnin tiykarğı sistemalari, oz nawbetinde, onin ishki ortalıgının turarliqın saqlawda, gomeostazdi taminilewde jetekshi wazıypanı atqaradi. Organizm, adekwal bolmağan sharayatlarda jeke sistemalardın jumis islew dajeresin ozgerttiriw jolı menen adaptatsiya qılıwga majbur bolıp, bul funksional rezervlerdi sarplawdı talap qiladi. Basqarıw mexanizmlerinin iskerligi sebepli ishki ortalıqtın sırtqı sharayatlarga saykes rawishtegi qayta qurılıs juz beredi. Bunda, gomeostatik qıyısıq sızıqlardın sızıqlı bolmağan xarakterı sebepli, sırtqı sharayatlardın shegaralangan tarawları gana bar bolıp, onda gomeostazdın saqlanıw imkanıyati payda boladi. (Novoseltsev V.N., 1978).

Ishki ortalıqtın ozgeriwshen muğdarların sırtqı sharayatlarga salıstırmalı gomeostatik baylanisları har qıylı xarakterge iye bolıp, olar organizmnin individual xasiyetleri menen de ham tartipsizlik keltirip shugarıwshı faktorlardın ozine tanlıgi menen de belgilenedi. Sırtqı ortalıqtın ozgeriwshen sharayatlarna

3. Jumısqa tartılıw nawbeti boyınsha funksional rezervler ush topargá bólinedi: I-kúndelikli turmis iskerliginde iske túsetugin, II-shınıgıw ham jarıslarda iske túsetugin ham III-organizmnin jasaw gúresinde iske túsetugin rezervler.

Hár qıylı adamlardağı fiziologiyaliq funksiyalardıń awır fizikalıq jumis atqarıwda túrlishe rawajlanıwı pikirimizdin dáliili bolıp tabiladi.

Sonın ushında bul oqıw metodikalıq qollanbada organizmnin adaptatsion imkanıyatlardıń bahalawdın ulıwmalıq baǵdarları, qan aylanıw sisteması funsiyasınıń dajerelei, basqarıw sistemasınıń zorıgıw dajerelei, organizmnin funksional rezervlerin bahalaw, júrek ritmin basqarıw mexanizleri, onin variabelligin analizlewdeń tiykarğı usılları, fizikalıq shınıgıw menen shuǵıllanıwdeń salamatlıqqa tásirini jarıwılǵan.

iykemesiw hám gomeostazdı qollap turıw zárúrlıǵı basqarıw mexanizmleriniń belgili dárejedegi kúshleniwlerin talap etedi. (Baevskiy R.M., 1979). Funktsional rezervler qanshelli joqarı bolsa, usı mexanizmlerdiń sırtqı ortalıq sharayatlarna adaptatsiya qılıwı ushin, gomeostazdı qollap turıw ushin zárúr bolǵan kúshleniw dárejesi sonshelli tómen boladı. Bul, rezervlerdiń tábiyiyılıǵı sıpatında emes, bálkim rezervlerdi ol yamasa bul sistemalardı óziniń jumısın tezligin asırıw potentsial qábiletleri sıpatında túsiniwdi talap etedi. Funktsional rezervler informatsion, energetikalıq hám metabolik rezervlerden quraladı, olar birden bir iykemesiw reaksiyasında óz-ara baylanısh hám óziniń strukturalıq tiykarına iye. Funktsional rezervler yamasa onıń bólek sistemaları haqqında, olardıń bir komponentin kórip shıqqan halda gáp júrgiziw múmkin emes. F.Z.Meersomniń (1973) jazıwınsha : "Adaptatsiyaǵa juwapker bolǵan sistemaniń funktsional imkaniyatlarınıń tiykarı basqarıwǵa, ionlı transportqa, energiya menen támiyinlewge juwapker bolǵan sistemalı strukturalıq izdi – massanı hám strukturaniń quwatın tańlap asırıwı qalıptesiriw protsessinde rawajlanatıwın kletkalıq strukturalardıń salıstırılǵınıń ózgeriwi esaplanadı. Solay etip, sistemalı strukturalıq izdiń rawajlanıwı informatsion, energetik hám metabolik rezervlerdiń jumshalıwı menen baylanısh. Mine usı sebepli, dominant sistemalardıń quwatı artadı, operativ, tez adaptatsiyadan uzaq múddetli adaptatsiyaǵa ótiw támiyinlenedi, adaptatsion mexanizmlerdiń nospetsifik artıwına baylanısh bolǵan stress halatı páseyedi".

Organizmiń sırtqı ortalıqtıń adekvat bolmaǵan faktorlar tásirine adaptatsiyası funktsional rezervlerdi sarplaw jolı menen payda boladı. Usı rezervlerdi jumshalw protsessi adaptatsiya teoriyasınıń ulıwma qabıl etilgen kóz qarastırında tez hám uzaq múddetli basqıshlardı ajratıw menen bayan qılıw múmkin. Tez adaptatsiya waqtında, barlıq adaptatsion mexanizmler jumshalıwǵa baǵdarlanadı hám olardıń quwatına baylanısh halda belgili bir rezervler qollanıladı. Organizmiń trenirovka islegenligi hám tayarlıq dárejesine baylanısh halda, usı basqıshlardıń quwatı ol yaki bul faktorlardıń tásiiri astında organizmiń sırtqı ortalıq penen tenlesiwı ushin, tiykarǵı áhmiyetli sistemalardıń gomeostazın

saqlaw ushin jeterli yamasa jeterli bolmawı múmkin. Máselen sportshı, sport penen shuǵıllanbaytuǵın adamǵa qarǵanda fizikalıq júklemelege bir qansha tezirek hám tolıǵıraq adaptatsiya qıladı. Bul sportshıda adaptatsiya mexanizmleriniń quwatı joqarı ekenligi sebepli payda boladı. Onıń júreginiń urıwı, pulsiniń bir qıyılı chastotası waqtında, qan aylanısınıń minutlıq kólemi bir qansha joqarı bolıwın támiyinlewde, qábiletli yaǵny bir qansha joqarı energetik hám metabolik resurslarǵa iye boladı. Sonı menen birge, sportshı júreginiń bir túrdegi minutlıq kólemi basqarıw sistemasınıń kemirek kúshleniwı waqtında, kóbirek muǵdarǵa kislorodtı jetkerip beriw hám utilizatsiya qılıwı támiyinleydi, yaǵny bir qansha joqarı informatsialıq resurslar menen de sipatlanadı.

Bizge belgili, mine usı energetikalıq resurslardıń jetispewshiligi – kletka dárejesinde uzaq múddetli adaptatsiyadaǵı iske túsirip jiberiwshi mexanizm esaplanadı (Meerson F.Z., 1981, 1983). Usı mexanizm sebepli, beloklar hám nuklein kislotalardıń sintezi, sáykes ráwishtegi strukturalıq qayta qurılıslar (sistemalı strukturalıq izdiń qalıptesiwı) esabınan kletkalardıń mitoxondrial apparatı quwatınıń aktivlesiwı júzege keledi.

Tez adaptatsiyadan uzaq múddetli adaptatsiyaǵa ótiw organizmiń funktsional rezervlerin hám ásirese, adaptatsiya ushin juwapker bolǵan sistemalardıń bir qansha dárejedegi artıwın belgileydi. Funktsional rezervlerdiń jeterli bolıwı, usı faktorıń tásirine tuwrıdan tuwrı reaksiya qılıwshı, organizmiń jumıs islew zárúrli dárejesin támiyinlew tiykarı jatadı. Máselen, fizikalıq júklemeler, gipoksiya, temperatura faktorlarınıń tásiiri astında kardiorespirator sistemaniń rezervtegi adaptatsion imkaniyatları eń áhmiyetli wazıypaǵa iye boladı. Dem alıw hám qan aylanıwıń minutlıq kólemi, qan aǵımınıń tezligi, arterial basımınıń zárúrli dárejeleri sáykes ráwishtegi funktsional rezervlerdiń bar bolǵan halatında ǵana támiyinlenedi. Egerde zárúrli informatsion, energetik hám metabolik resurslar bolmasa, onda, organizmiń funktsional jetispewshiligi júzege keledi, ol patologiyalıq jaǵdaylar hám keseliklerde kórine baslaydı.

Sonı da aytıp ótiw kerек, funktsional rezervlerdiń sarplanıw protsessi basqarıw mexanizmlerine baylanıshlı boladı. Funktsional rezervlerdi basqarıwı

ápiwaylastırılğan kóriniste, olardı sarplaw tezligin basqarıw sıpatında kóriw múmkin. Negizinde, bul proissess júdá quramalı, sebebi organizmınń hár qıylı strukturaların adaptatsion imkaniyatları hám qozǵatıwshı faktorǵa reaksiya qılıw dinamikası esapqa alınıwı kerek, tiykarǵı sistemalardıń jumıs islew dárejesin gomeostaz dárejesinde turaqlı ráwıshite qollap turıw zárúr, funksional imkaniyatlar dárejesin aldınnan boljaw hám protsesske qosımsha funksional rezervleriniń óz waqtında kiritilivi áhmiyetli. Bizin zamanagóy bilimlerimiz, organizmınń funksional imkaniyatların paydalanıwǵa hám sarplawǵa juwapker bolǵan basqarıw mexanizmleri jumısın tereń detallastrıw imkanın bermeydi. Usı basqısha, biz tek ǵana sxematik ráwıshite hám házirshе, tek ǵana sıpat kórsetkishlerin qollanǵan halda, usı mexanizmlerdiń halatın analiz qılıwımız múmkin.

Ortaqlıqtıń organizmge kórsetetuǵın hár qanday tásirini, eń dáslep, stress-reaksiyanı shaqıradı, ol organizmınń belgili bir sistemalardıń (máselen, fizikalıq júkleme waqtında qan aylanıw hám dem alıw sistemaların) jumıs islew dárejelерiniń artıwında kórinedi, bir waqtıttıń ózinde basqarıw sistemaları iske qosıladı, olar funksional rezervlerdi iske úsiriedi. Basqarıw sistemaları, funksiya qılıw (qaytar baylanıs) hám olardı basqarıw (tikkeley baylanıs) dárejelерin qadaǵalap barıw arqalı tásir kórsetiwshı faktorǵa reaksiya qılıwda qatnasatuǵın sistemalardıń gomeostatik rejimin támiyinlew ushın funksional rezervleriniń sarplawın usılay basqıradı. Egerde, avtonom mexanizmler bólek sistemalardıń funksiya qılıwınıń zárúriy dárejesin quwatlap turıwın támiyinlemese, strategiyalıq rezervlerdiń jumısalıwı basqarıwdıń oraylıq mexanizmleri tárepinen ámelge asırladı. Basqarıwdıń oraylıq mexanizmleriniń kompensatsiya reaksiyaların támiyinlew qábiletin, yaǵnıy bir sistemanıń funksional rezervleriniń jetispewshiligi waqtında, onıń menen baylanıslı bolǵan basqa sistemanıń funksional rezervleriniń sarplawınıń aktivlestiriwin aytıp ótiw áhmiyetli bolıp, bul zárúriy juwmaqławshı nátiyege erisiwge imkan beredi. Bul boyınsha, gomeostazdıń multiparametrik xarakterin túsindiretuǵın effektor integral haqqındaǵı kóz qaras paydalı esaplanadı (Novoseltsev V.N., 1978). Basqasha aytqanda, hár qıylı adamlarda fizikalıq

júkleme tásirini astında kislorod qabil qılıwdıń bir qıylı dárejesinde dem alıwdıń minutlıq kólemi, kislorod qabil etilivi, qandaǵı kislorodtıń maǵdarı, soǵıw hám minutlıq kólemniń, pulstıń chastotası hám arterial basımın hár qıylı kórsetkishleri waqtında erisiledi. Demek, bul faktorıń tásirini waqtındaǵı dominant sistemalardan biriniń jumıs islew turaqlılıǵı, onıń menen funksional baylanıslı bolǵan basqa sistemalardaki bir qansha sezilerli dárejedeki fiziologiyalıq ózgerisler menen birge ótedi. Bul, sistemalardıń hár biriniń hár qıylı funksional rezervleri menen hámde basqarıwdıń oraylıq mexanizmleriniń tikkeley qatnası waqtında ótetuǵın adaptatsiya hám kompensatsiya protsessleri menen belgilenedi.

Qan aylanıw sistemasiniń, organizmıdı sırtqı ortaqlıqtıń hár qıylı faktorlarına adaptatsiyası ushın juwapker bolǵan sistema sıpatındaǵı reaksiyaların kórip shıǵamız. Kópshilik halatlarda, qan aylanıw sistemasin bir pátin organizmınń adaptatsion reaksiyalarınń indikatorı sıpatında kórip shıǵıw múmkin. (Parin V.V. h.t.b., 1967). Funksional rezervlerdiń tez hám uzaq múddetli basqıshlarında, sarplanǵan operativ hám strategiyalıq rezervlerdiń jumısalıwı hám sarplawında, funksional rezervlerdi bahalaw kóz qarasan qan aylanıw sistemasiniń reaksiyaların úyreniw eń kórgizbeli hám tipik misallardı júzege keltiredi. Birinshiden, qan aylanıw sistemasiniń jumıs islew dárejesin (minutlıq hám udar kólemleri, puls chastotası, arterial basımın) ólshew hámmege jaqsı belgili hám ápiwayı usıl bolıp esaplanadı. Ekinshiden, seziwshi retseptor — baro- hám xemoreseptorlar tamirlarinıń hár qıylı noqtalarında hám júrektiń ózinde qan aylanıwınıń hár qıylı parametrlerin qadaǵalap turadı hám oraylıq nerv sistemasında turaqlı ráwıshite payda bolıp atırǵan ózgerisler haqqında xabar beredi. Bul, basqarıwdıń júdá quramalı mexanizmleriniń iskerligi nátiyesinde sırtqı ortaqlıqtıń úziksiz ózgerip turıwshı sharayatlarda júrek hám tamirlar iykemlesiwshiligin támiyinleydi. Óz nábwetinde, qan aylanıw sistemasiniń basqarıw mexanizmleriniń halatın bahalawdıń ápiwayı usulları bar bolıp, olardıń biri — júrek ritminin matematikalıq analiz qılıw bolıp esaplanadı. Úshinshiden, júrek qan- tamir sistemasiniń funksional rezervlerleri bizge jaqsı belgili hám olardı da ólshew hám bahalaw múmkin. Olardıń quramına basqarıw mexanizmleri, ókpe

ventilyatsiyasini, qan agimi tezligini, kislorod qabil etiwini artiri, jürektin giperfunktivasi, toqimalarda metabolik protsesslerdin optimalasiri hám basqalar kiredi. Qan aylanw sistemasini funksional rezervlerin isiki hám sirtqi túrgerge ajiratw múmkin. Aqirgıları, mazmunı boyınsha organizminin basqa sistemalarini resursları esaplanadı, olar qan aylanisini tiykarǵı funksiyanı – toqimalarǵa adekvat muǵdardagi kislorodtı hám azıqlıq zatların jetkizip beriwdi ornlaw menen tikkeley yaki tikkeley emes baylanısh. Organizminin funksional rezervlerin bahalaw eki óshenetuǵın kórsetkishlerdi – dominant sistemanni jumis islew dárejesin hám basqarw sistemasini kúshleniw dárejesin salıstırw tiykarında ámelge asırılıwı múmkin, yaǵnıy jumis islew dárejesin kúshleniw dárejesine salıstırw menen anıqlanadı.

Funksional rezervler funksional-júkleme tesitleriniń nátiyjeleri tiykarında tikkeley anıqlanıwı múmkin. Ol qanshelli úlken bolsa, jasawdın ádettegi sharayatlarına adaptatsiya qılıw ushin sonshelli kem kúshleniwler talap qılınadı. Qan aylanw sistemasini rezervleri “quwatları” organizmge adekvat bolmaǵan tásirler halatında bekkemiliktiń rezervlerin júzege keltiredi hám sol sebepli, onıń funksiya qılwınıń dúshlepki dárejesi páseyedi. Organizminin kúndelikli iskerligi barlıq waqıtta da rezervlerdin sarplanıwı menen baylanısh, biraq sonı menen birge, olardıń tikleniw de júz beredi. Sonı ushın, rezervlerdin óz waqtında jumshalıwı ǵana emes, bálkim tikleniw hám qorǵanw protsessleriniń mas ráwishte qollap quwatlanıwıda úlken áhmiyetke iye bolıp esaplanadı. Mine sol sebepli, funksional rezervler haqqındaǵı másele analiz qılınǵanda, miokardial-gemodinamika hám vegetativ gomeostazdı kompleks túrinde kórip shıǵıw zárúr. Aqırǵısı, organizminin funksional rezervlerin hám ásirese, qan aylanw sistemasin basqarıwǵa tikkeley baylanısh. Basqarw sistemasini, atap aytqanda vegetativ nerv sisteması simpatik bólimi tonusınıń kúshleniw dárejeleri funksional rezervtin ol yamasa bul bólimin jum saw esabınan qan aylanwınıń jumis islew dárejesine tásir qıladı. Sirtqi ortalıq faktorlarınń qolaysız tásir qılıwı funksional rezerv jeterli bolǵan waqıtta, uzaq múddet dawamında miokardial-gemodinamika gomeostazdın buzılıwların shaqırmaydı, bálkim tek ǵana fiziologiyalıq kórsetkishlerdin úleslerin

ulwımatlıq qabil etilgen daipazon kriteriyalarınndaǵı belgili bir ózgerislerine ahp keledi. Bul, basqarw sistemalariniń ózine say ráwishtegi kúshleniwleri menen birge ótedi. Funksional rezerv úlken bolmaǵanında, basqarw sistemalariniń kúshleniw dárejeliriniń onsha úlken bolmaǵan artıwı, ortalıqtıń stressli tásirlerine juwap retinde gomeostazdın buzılıwların júzege keltiriwi múmkin. Ushwma alǵanda, funksional rezerv jumis islew dárejesi menen tikkeley baylanısqa hám basqarw sistemasiniń kúshleniw dárejeleri menen kerı baylanısqa iye, degen juwmaq shıǵarıw múmkin. Bunnan kelip shıqqan halda, funksional rezervti tikkeley óshitemegen halda, jumis islew dárejesi menen basqarw sistemasiniń kúshleniw dárejesi arasındaǵı ayırmashılıqların analiz qılıw arqalı da, ol haqqında juwmaq shıǵarıw múmkin. Bul jaǵdayda, miokardial-gemodinamika hám vegetativ gomeostaz kórsetkishlerin salıstırıp qollanw múmkin.

Tómendegi 1-kestede qan aylanw sistemasiniń jumis islew dárejesi (JD), funksional rezerv (FR) hám kúshleniw dárejesi (KD) kórsetkishleriniń ózgerisleri boyınsha adaptatsiya dárejesin (adaptatsion potentsialdı) bahalaw kriteriyaları keltirilgen. Kestedeǵı maǵlıwmatlardan kórinip turıptı, adaptatsion potentsialdın hár biri jańa dárejege ótiw, gomeostatik sistemalarin sapat jaǵnan jańa ózgerisleri menen birge ótedi. Adaptatsion mexanizimler kúshleniwleriniń halatı; basqarw sistemasiniń kúshleniw dárejesi hám jumis islew dárejesiniń artıwı menen baylanısh. Adaptatsiyanniń qanıqsız halatı basqarw sistemalariniń kúshleniw dárejesiniń jáne de artıwı menen xarakterlenedi, biraq, funksional rezervlerdin tómeleniwı menen birge ótedi. Adaptatsiya buzılǵanda, funksional rezervtin bir qansha dárejedegi tómeleniwı hám basqarw sistemalariniń kúshleniwı nátiyjesinde júz beretuǵın, sistemanıń jumis islew dárejesiniń tómeleniwı tiykarǵı áhmiyetke iye boladı.

Funksional halatlardın hár biri jumis islew dárejesi (JD), funksional rezerv (FZ) hám kúshleniw dárejesi (KD) kórsetkishleriniń ózine tán ayırmashılıǵı menen parq qıladı, bul, vegetativ hám miokardial-gemodinamikalıq gomeostaz arasındaǵı óz-ara múnásibetlerde kórinedi. Donozologik hám premorbidli halatlarda vegetativ gomeostazdın ózgerisleri ústin boladı. Tek ǵana premorbidli

halatlardın hám keselliktiń nozologik formaların rawajlanıwı miokardial gemodinamikalıq gomeostaz halatların ózgerisleri menen xarakterlenedi. Biraq, miokardial-gemodinamikalıq gomeostazdıń ayırım elementleri tárepinen júzege keletúgín ózgerisler donozologik halatlar waqtında da gúzetiliwi múmkin. Bul, birinshi náwbette, minutlıq kólemniń “energetik bahasına” baylanıslı, sebebi adaptatsiyaniń energetik buwındaǵı buzılıwlar iykemlesiwshi, qorǵanıw hám kompensator reaksiyalardıń rawajlanıw protsessiniń barlıǵın iske túsiwishi mexanizmi bolıp esaplanadı.

1 – keste

**Qan aylanıw sisteması adaptatsion potentsialınıń tiykarǵı sapatların hár qıyl funksional jaǵdaylar waqtındaǵı ózgerisleri.**

Adaptatsiya	Olishewdiń baǵdarı hám dárejeleri		
	JD	KD	FR
Qanıqarlı	0	0	0
Mexanizmlerdin kúshleniwi	+	+	0
Qanıqsız	0	+	-
Buzılıwı	-	+-	-

Qan aylanıw sistemasınıń adaptatsion potentsial halatlar fazasınıń hár bir tochkasında jumıs islew dárejesi, funksional rezervler hám kúshleniw dárejesiniń konkret koordinataları menen sıpatlanadı. Miokardial-gemodinamikalıq gomeostazdıń buzılıwsız tásir kórsetiwshi faktorǵa adaptatsiya bolıw (yamasa tásirge adekvat reaksiya qılıw) qábileti, adaptatsiya mexanizmleriniń buzılıwırsız, tek ǵana adaptatsion potentsial jeterli bolǵan waqıtta ǵana múmkin boladı. Usı qábilet, tek bar bolǵan funksional rezervlerde ǵana emes, bálkim rezervlerdiń sarplanıwı hám tikleniwi basqarıw nátiyjeligine de baylanıslı. Miokardial-gemodinamikalıq gomeostazdıń “adaptatsiya úlesi” bir tárepten, vegetativ basqarıw halatı menen hám ekinshi tárepten, qan aylanıw sistemasınıń (máscelen, minutlıq kólemi) zárúri dárejesin qollawǵa jumshalatúgín energiya menen de anıqlanadı. Usı eki shártler, vegetativ nerv sistemasınıń júreкке bir

waqıttaǵı xrono- hám inotropıı tásirı sebepli óz-ara baylanıslı boladı. Soǵan qaramastan, meditsinalıq ámeliyatta, ádette basqarıw tásirleriniń tek ǵana jummaqılawshu nátiyjeleri – pulstıń chastotası, qan aylanıwınıń soǵıw hám minutlıq kólemi, yaǵnıy qan aylanıw sistemasınıń jumıs islew dárejeleriniń kórsektishleri esapqa alınadı.

## 2. QAN AYLANIW SISTEMASININ' JUMIS ISLEW

### DÁREJELERIN BAHALAW

Joaqarida aytıp ótılgen, organizmniń adaptatsion imkaniyatlarınıń indikatori sıpatında júrek- qan tamur sisteması haqqındaǵı konseptsıyaǵa mas ráwıshıte, onıń jumıs islew dárejesin organizmniń ortalıq penen teń salmaqılıǵın sáwlelendiretuǵın jetekshi kórsetkish sıpatında kórip shıǵıw múmkin. Qan aylanıw sistemasınıń jumıs islew dárejesi – basqarılǵın birlik esaplanadı, onıń turaqlılıǵı basqarıw mexanizmleri menen, sistemalar aralıq hám de ishki sistemaniń óz-ara háreketleri hám óz-ara baylanıslar menen qollap turıladı. Qan aylanıw sistemasınıń jumıs islew dárejesiniń turaqlılıǵın qollap turıw printsipine miokardial-gemodinamikalıq gomeostaz haqqındaǵı kóz qaraslarga sáykés keledi, ol qannıń júreкке aǵıp keliwi hám onıń sarplanıwı menen, miokardtiń belgili bir funksional imkaniyatları hám periferik tamirlar qarsılıqları menen belgilenedi.

A.P.Berseneva (1986, 1991) tárepinen, qan aylanıw sistemasınıń jumıs islew dárejesin bahalaw hám onıń adaptatsion potensialın anıqlaw ushın funksional ózgerisler indeksi (FÓI) usıs etilgen. Funksional ózgerisler indeksi shártli birlik-ballarda anıqlanadı. Onı esaplap tabıw ushın pulstıń chastotası (PCH), arterial bosım (SAB – sistolik, DAB - diastolik bosım), boyı (B), densı massası (DM) hám jası (J) haqqındaǵı maǵlıwmatlar talap etiledi:

$$FÓI = 0,011 PCH + 0,014 SAB + 0,008 DAB + 0,014 B + 0,009 DM - 0,009 J - 0,27$$

Funksional ózgerisler indeksin esaplap tabıw ushın formulaniń usı variantı, 2000 izertlewlerdeǵı xabar massivinde regressiv analiz usulınıń qollanıwı nátiyjesinde alınǵan. Funksional ózgerisler indeksiniń úlesleri joqarında usıs etilgen salamatlıq dárejeleri klassifikatsiyasına say ráwıshie 4 gruppaga tiyisli shaxslardı ajratıw imkanın beredi. Tómendegi 2–keste qan aylanıw sistemasınıń jumıs islew dárejesin bahalaw shkalası yaqi onıń adaptatsion potensialı FÓI in ólshew maǵlıwmatları boyınsha berilgen. Sonı aytıp ótiw kerék, jumıs islew dárejesin bahalaw ushın adaptatsiya teoriyası ataması qollanıladı (qanıqarlı adaptatsiya, adaptatsiya mexanizmleriniń kúshleniwi, qanıqarsız adaptatsiya, adaptatsiyaniń buzılıwı). Funksional ózgerisler indeksiniń shegaralıq

kórsetkishlerin tańlaw hám bahalaw anıqlıǵın tekseriw FÓI boyınsha bólistiriw nátiyeleri menen funksional halatı (qatnasıwshılardı belgili bir gruppaa quramına kiritiwdi) ekspert bahalaw nátiyeleri salıstırıw jolı menen ámelge asırılǵan. Funksional halatı ekspert bahalaw menen, onıń esaplap tabılǵan kórsetkishleri arasındaǵı korrelyatsiya koeffitsienti 0,71 ge teń.

2 – keste

Qan aylanıw sistemasınıń jumıs islew dárejesiniń (adaptatsion potensialn) funksional ózgerisler indeksi boyınsha bahalaw.

Jumıs islew dárejesi	FÓI kórsetkishleri (ballarda)
Qanıqarlı adaptatsiya	2.59 ge shekem
Adaptatsiya mexanizmleriniń kúshleniwi	2.60 – 3.09
Qanıqarsız adaptatsiya	3.10 – 3.49
Adaptatsiyaniń buzılıwı	3.50 hám onnan joqarı

Qan aylanıw sistemasınıń jumıs islew dárejesiniń funksional ózgerisler indeksi boyınsha bahalaw, óziniń ápiwayılıǵına qaramastan, salamatlıq dárejesiniń maǵdarlıq ólshew wazıypasın sheshiwde sistemalı qatnas jasawdı támiyinleydi. Bul, FÓI komplekslik, integral kórsetkish sıpatında, júrek qan-tamur sistemasınıń jumıs islew dárejesiniń kórsetiwshi funksional óz-ara quramalı strukturasınıń payda bolıwı menen belgilenedi. Gáp sonda, FÓI quramına kiriwshi dáslepki ólshengen kórsetkishler, sonıń menen birge, gemodinamikaniń tiykarǵı parametrleri – qan aylanıwınıń soǵıw hám minutlıq kólemi (SX, MX), ortasha dinamik basım (ODB), ulıwmalıq periferik tamur qarsılıqları (UPTQ) menen baylanıslı. Keltirilgen kórsetkishler formulalar járdeminde esaplap tabılıwı múmkin (Vinogradova T.S., 1987; Hinderliter A. et al., 1987).

Qan aylanıw sistemasınıń jumıs islew dárejesin bahalaw miokardial-gemodinamikalıq gomeostazdı izertlewge qaratılǵan bolıp, ondaǵı tiykarǵı basqarılǵın birlikler – pulstıń chastotası hám qannıń minutlıq kólemi esaplanadı. Usı parametrlerdin vegetativ basqarılıwı – júrektiń ritmine de hám onıń qısqarıw kúshine de tásir etiwı menen xarakterlenedi (xrono hám inotrop nátiyie). Júrektiń

qisqaruv funksiyalarini izertlew ushin, aqirgı jillardağı kosmik izertlewlerde seysmokardiografiya hám ballistokardiografiya usullari qollanilmaqta (Moser M. et al., 1991). Bul usullardıń ápiwayılıgın hám olardıń joqarı dárejedegi informativligin esapqa alǵan halda, olar elektrokardiografiya menen bir qatarǵa keń donozologik izertlewlerde qollanılmaqta.

**Elektrokardiografiya (EKG).** Miokardta elektrokardiogramma kórinisinde jazıp alınatıwın bioelektrik protsessler funksional halatı haqqında áhmiyetli xabar alıw imkanı beredi hám júrek qan-tamir keselliklerine diaqnoz qoyıw ushin tiykarǵı dereklerden biri esaplanadı. Klinika ámeliyatında, EKG tek ǵana diaqnozdi emes — júrek qan-tamir sistemasınıń kesellikleri, zatlar almasıwı hám elektrolitlerdiń buzılıwın, ayırım endokrin keselliklerdi hám oraylıq nerv sistemasındaǵı buzılıwları toqtatıw maqsatında nawqaslarǵı tekseriw ushin qollanıladi. Elektrokardiografiya usulın tolıq táriplep otırıw shárt emes, oǵan kópshilik monografiyalar hám oqıw qollanbalar arnalǵan (Doshitsin V.L., 1982, Orlov V.N., Vitruk S.K., 1990). Úlıwmalıq izertlewlerde EKG ni qollawdıń ózine tánligi sonnan ibarat, bul jerdegi maqset — kesellikke diaqnoz qoyıw ǵana emes, baǵkim salamatlıq dárejesin bahalaw hám normadan awısıwlarıdı anıqlaw esaplanadı.

Xalıqtı úlıwma profilaktikalıq izertlew waqtında, bul usıl basqa maqsette qollanılıwı kerek. Ol qan aylanıw sistemasınıń adaptatsion imkanıyatların bir qansha anıq táriplep ushin zárúr. Sonúń ushin, EKG ni 4 gruppaga ajratıwıdıń ózi jetkilikli:

1. Normadaǵı EKG;
2. Turaqlı (fiziologiyalıq jaqtan áhmiyetsiz) awısıwlar;
3. Keskin emes (klinika dárcjege shekem bolǵan) ózgerisler;
4. Keskin (klinika) ózgerisler.

EKG niń usı gruppalarǵa ajralıwı, bir qaraǵanda onshelli ápiwayı emes. Usı baǵdarda Pokrovskaya M.V., Trapezin V.V. (1988) tárepinen bir qatar izertlewler ótkizilgen bolıp, xalıqtı úlıwma izertlew sistemasında qollaw ushin maǵlıwmatlar baǵdarmı 4-6 ǵa shekem kemeytiriw usınıs etilgen. Bul jerde, klinikada

qollanılutıwın Minnesota kodın esapqa alǵan halda EKG-maǵlıwmatların gruppalastrıwdı ámelge asırıw maqsette muwapıq. EKG niń úsh (turaqlı, anıq kóringen hám patologiyalıq) túrin ajratıw názerde tutıladı. Tómendegi 3-keste Minnesota kodın esapqa alǵan halda elektrokardiogrammanı baalıq bahalaw sxeması keltirilgen. EKG ni gruppalastrıwdıń basqa jolı sonnan ibarat, onda sindromal bahalaw hám onıń tiykarında patologiyalıq jaǵdaylardıń hár qıylı dárejelerin, olardıń klinikalıq áhmiyetine baylanıslı halda ajratıw múmkin. Qaǵıydaǵa kóre, funksional diaqnoz boyınsha jeterlishe is tájiriybesine iye bolǵan meditsina qanıygeleri EKG ni dáslepki klassifikatsiyalawdı ózine isengen halda ámelge asıradı.

3 — keste

Minnesota kodınıń kriteriyaların esapqa alıw tiykarında elektrokardiogrammanı baalıq bahalaw sxeması

Minnesota kodı EKG niń kriteriyaları	boyınsha ózgeris	Turaqlı (2 ball)	EKG niń ózgeris tipleri (ballarda)	Anıq kóringen (3 ball)	Patologiyalıq (4 ball)
Tissheleler hám intervallar tipleri		1-2-8 1-3-1 1-3-3 1-3-4 1-3-5 1-3-6		1-1-1 1-2-2 1-2-3 1-1-4 1-2-5 1-2-6	1-1-1 1-1-2 1-1-3 1-1-4
QRS kompleksi oǵınıń awısıwları				2-3; 2-5	2-1; 2-2 2-4
Joqarǵı amplitudalı R tissheleler				3-3; 3-4	3-1; 3-2
T tisshesiniń páseyiwi		4-3		4-2; 4-4	4-1
T tisshesiniń ózgerisi		5-4		5-5	5-1; 5-2
A-V ótkiziwsheliǵiniń buzılıwı				6-5; 6-6	6-1; 6-2; 6-3; 6-4
Qarınsha ishindegi ótkiziwsheliǵiniń buzılıwı				7-3; 7-5; 7-6	7-1; 7-2; 7-4; 7-7
Aritmiyalar					8-1
Basqa ózgerisler				9-5	9-1; 9-2; 9-3; 9-4

jaylastirilgan sezivshen datchikler jardemimde jazip alinadi. Nawqas penen birge jiljyтуgн arnawli stollar bar, biraq bul uskeneler juda ulken ham ken izertlewler ushin say emes. Jatqan adamnн aydaqlari astna ornatilgan datchikler en qolayi (Baevskiy R.M., 1960). Ol, ogan uzlatilatuгн gewdenн pulsli hareketlerin jazip aladi. Datchik oz-ara qatu baylangan, olardнн oz-ara hareketleniwlerin oisheytuгн sezivshen elektromagnit sistemali maydanshalardan ibarat. Jurek qisqarwlarнннn tasiри astında datchiktнн joqarги maydanshasи, onda jaylasqan ayaqlar menen birgelikte, tomengi maydanshaгa qaray qozгалadi. Elektromagnitli datchiktнн shuгw orındaги signal, usи qozгалıwdнн tezligine proporsional boladi. Tezliktнн ballistokardiogramması (BKG), adette, 8 tolqınlardan: H, I, J, K, L, M, N, O ibarat bolıp, olardan 4 tewi sistolik ham 4 tewi diastolik tolqınlар.

Sonгı jıllarda, klinikalarda ballistokardiografiyadan tolıq waz keshildi, sebebi bunda jurek qan-tamir sistemasınн jaraqatlangan jeri ham turine amiq diagnoz qoyıw talap etiledi. Biraq amelde, salamat adamlardı tekseriw waqtında miynet ham sport fiziologiyasında, profilaktikalıq meditsinada ham ulıwma korıkten okiziw waqtında, ballistokardiografiya miokardial-gemodinamikalıq gomeostazdнн тураqlıgнн sezivshen indikator sipatında ameliyatta saqlap qalınan. Gap sonda, jurek qisqarw energiyasi jeterli bolgan jurektнн shep ham on bolimsheleriniн jumis islewi ortasında diskoordinatsiya bolmagan waqtında, ballistokardiografiya tuwri formaгa ham barlıq tolqınlardнн tuwri jeterli amplitudasına iye boladi.

Jurektнн shep ham on bolimesheleri qisqarwlarınmazgana buzılıwı, ballistokardiografiyalıq komplekslerdнн amplitudasında ham formasında sol waqıtta-aq korinedi.

BKGnı bahalawda dem alwdнн tolqınlardнн formasına ham amplitudasına tasir qulwın esapqa alw ulken ahmiyetke iye. Bul, dem alwda ham shuğarıwda jurektнн shep ham on bolimesheleri gemodinamikasınıн qarama-qarsi ozgerisleri juz beriwı menen baylanisli.

Adette, BKG kompleksleri amplitudasınıн dem alw waqtındaги ozgerisleri 30-40% ten aspaydı, biraq qannн agıp kelivi ham aydaw faktorları arasındaги

**Ballistokardiografiya.** Jurektнн tiykarги funksiyası qan agımınıн saykes rawishteги tezligi waqtında, qan-tamir sistemasında saykes rawishteги basımdı tamiyinlew joli menen zaruriy minutiliq ham udarlı kolemdı qollap turıwdan ibarat. Usı funksiya, adette, nasoslı dep ataladı, sebebi jurek bulshıq eti aortada ham okpe arteriyasında zaruriy agım tezligin ham basımını ulkenligin juzege keltiretuгн eki nasos wazıypasın ornılaydı (kinetikalıq ham gidrostatikalıq natıyjerler). Jurekti qan-tamir sistemasında qandı aydaw — miokardnн funksional halatınıн tiykarги korsetkishi esaplanadı. Jurek qisqarwları energiyasın jurektнн sirtqi jumısına qayta ozgertiriw natıyjesinde belgili darejedegi sogıw kolemi ham qan agımınıн belgili tezligi tamiyinlenedi. Usı tarizde, sogıw kolemi “energetikalıq ulesi” menen belgilenedi, biraq bul “baha” miokardiadı energetikalıq qayta ozgerislerdнн barlıq shunjırınıн halatı menen belgilenedi. Sonıң ushin, jurektнн sirtqi jumısı jurek bulshıq etindeги quramalı strukturalıq, metabolik ham energetikalıq protsesslerdнн natıyjesi sipatında korıp shuğılıwı kerek, ol oz quramına tomendegilerdi kirgizedi:

1. Ximiyalıq energiyamı (ATF tiñ fosfatlı baylanisleri energiyasın) miofibrillalardıñ tarıqan elementlerin mexanikalıq energiyaгa qayta ozgertiriw;
2. Miofibrillalar energiyasın jurektнн ulıwmalıq jumısına qayta ozgertiriw (jurek boshlıqlarında basımdı juzege keltiriw);
3. Jurektнн ulıwmalıq jumısın qandı aydaw boyınsha sirtqi, paydalı jumısqa qayta ozgertiriw (Parin V.V. va b. 1967).

Ameliy maqsetter ushın jurektнн sirtqi jumısın bahalawdı ballistokardiografiya usılı jardemimde amelge asırıw en qolaylısı. Bul usıl sonnan ibarat, onda, har bir jurek qisqarw waqtında, qandı aıırıpındaги toqumalar ham skelet arqalı hareketleniw energiyasınıн bir bolimin, “arqaga urıw” natıyjesi aqıbetinde, barlıq gewdге beriwı natıyjesinde juzege keletuгн adam gewdesiniн mikro hareketleniwleri jazip alinadi. Usıldnн atalıwı, mine usıgan baylanisli, sebebi miltıqtan oq uziligende juzege keletuгн ballistik hadıyseler (“arqaga urıw” natıyjesi), qandı qarınshalardan iri tamirlarға aydaw ushın xarakterli bolıp esaplanadı. Ballistokardiogramma shalqasına jatqan adamnн denesine

funksional, energetikalıq hám gemodinamikalıq múnásibetlerdiń buzılıwı halatlarında BKG amplitudasınıń dem alıw waqtındaǵı ózgerisleri artadı. Braunniń klassifikatsiyası boyınsha, II hám JK tolıqlarınıń 40% ten artıǵı, olardıń maksimal kórsektishlerinen eki márte hám omanda tómen bolsa, bul, BKG awısıwınıń birinshi dárejesi esaplanadı. Ólshewdiń qolaylı bolıwı ushin ayrıqsha tolıqlardıń amplitudası emes, bálkim BKG segmentleriniń birlikleri aniqlanadı, yaǵnıy tolıqlardıń shoqqıları arasındaǵı aralıqlardıń amplitudalı útesleri aniqlanadı. Júrektiń sirtqı jumısı haqqında juwmaq shıǵarıw ushin II segmenti ólshenedi.

Bizge belgili, Braun boyınsha ózgerislerdiń 4 dárejesi parqlanadı

1. Normadaǵı BKG;
2. Turaqlı ózgerisler;
3. Anıq kóringen ózgerisler;
4. BKGniń keskin ózgerisleri.

Ózgerislerdiń ekinshi dárejesi BKG daǵı kópshilik komplekslerdiń deformatsiyası halatında, olardıń amplitudalarınıń shıǵıwındaǵı páseyiwı menen aniqlanadı. Úshinshi dárejesi, BKGniń tek ǵana jeke kompleksleri klassifikatsiyalanǵanda, sistolalıq tolıqlardıń amplitudaları sezilerli dárejede páseygende aniqlanadı. Ózgerislerdiń tórtinshi dárejesinde BKGniń jeke kompleksleri klassifikatsiyalanbaydı, olardıń amplitudası keskin páseygen boladı.

Ulıwma izertlewler waqtında BKG-jazıwların bahalaw ekspert xarakterine iye hám bir qansha dárejede aniqlawǵa boladı. BKGni ekspertli bahalaw eki baǵdarda ámelge asırıladı: I) júrektiń sirtqı jumısı dárejesin kórsetetuǵın II segmenttiń maksimal amplitudasın analiz qılıw 2) dem alıw menen belgilenetuǵın BKG-kompleksler amplitudaları hám formalarınń ózgerislerin analiz qılıw.

**Seysmokardiografiya (SKG).** Seysmokardiografiya usılı kosmik meditsimada (Baevskiy R.M. va b. 1963) hám klinikalıq ámeliyatta (Yuzbashev F.A., 1966) ótken ásirdiń 60-jıllarında júzege kelgen hám shet el izertlewshileri tárepinen 80-jıllardıń aqırında qollanıla baslaǵan. Bul usıl, kókierek kletkası júzesinen júrek qısqarıwları menen baylanıslı bolǵan tezleniwlerdi jazıp alıwdan ibarat. Jazıp alıǵan jazıwlarda, júrek sikliniń fazaların aniqlaw menen birge, I-

tolqın sikli amplitudasına úlken itibar beriledi. Usı sikldiń baslanıwı qarınshalardıń izometrik qısqarıwları fazasınıń baslanıwına saykes keledi. I-sikldiń amplitudası qarınsha ishindeǵı basımniń maksimumı menen korrelyatsiya qıladı hám usı tárizde, júrektiń ulıwmalıq jumıs islewinde kórinedi, yaǵnıy júrek bulshıq etindeǵı hár bir qısqarıwı waqtında generatsiya qılatuǵın energiyamı sıpatlaydı. Júrektiń ulıwmalıq jumısın (SKG boyınsha), onıń sirtqı jumısı menen salıstırıw, júrektiń paydalı jumıs koeffitsientin, qannıń tamirlar boylap aydalıwı boyınsha paydalı jumısqa energiyanıń sarplanıwınıń nátiyjeliǵın aniqlaw imkanın beredi. SKG maǵlıwmatların analiz qılıw waqtında, I-terbeliw sikliniń amplitudasın ólshew menen bir qatar, SKG-kompleksleriniń formaları ózgerisleriniń 4 dárejesin ajratıw menen aniqlanadı. I-dáreje ushin I-hám 2-terbelisler siklleriniń anıq konturları: I-sikl amplitudasınıń bir qansha dárejedeǵı ústinligi menen xarakterli boladı. Ózgerislerdiń 2-dárejesi waqtında, siklerdiń birinıń keneyiwi, 2-sikl amplitudasınıń artıwı yaqı qosımsha terbelislerdiń payda bolıwı aniqlanadı. Ózgerislerdiń 3-dárejesi waqtında, terbelis sikllarınıń bir qansha dárejedeǵı keneyiwi yaqı olardıń amplitudalarınıń anıq páseyiwı júzege keledi. Ózgerislerdiń 4-dárejesi waqtında, SKG amplitudasınıń bir qansha dárejedeǵı páseyiwı yaqı eki sikldiń qosılıp ketiwı, yaqı SKGniń ulıwma jaman parqlanıwshı konturları aniqlanadı.

### 3. BASQARIW SISTEMASININ KÜSHLENIW DÁREJELERIN

#### BAHALAW

Organizmin basqariw sistemaları – bul, barlıq sistemalar hám aǵzalar halatın, olardıń, óz-ara háreketlerin hám organizm hám ortalıq arasındaǵı teń salmaqlıqqa ámel qılıwın gúzetiwdiń turaqlı hárekettegi apparatı esaplanadı. Basqariw sistemasınıń aktivligi organizmniń funksional halatına baylanısh. Aktivliktiń tish dárejesin shártli ráwishte ajıratıw múmkin: qadaǵalaw dárejesi; basqariw dárejesi; tártipke salıw dárejesi (Parin V.V., Baevskiy R.M., 1966).

Ádettegi sharayatlarda, basqarılatuǵın (qadaǵalap turılatuǵın) sistema qosımsha júklemersiz normadaǵı rejimde jumıs islew waqtında, basqariw mexanizmi tek ǵana qadaǵalaw funksiyasını atqaradı, yaǵnıy basqarılatuǵın sistema haqqındaǵı xabaradı qabıl qıladı hám onıń jumısına aralaspaydı. Egerde, qosımsha júklemeler júzege kelse, basqarılatuǵın sistema tárepinen, óz funksiyaların ornılawı ushın energiya sarplawınıń asırılıwı talap qılınsa, onda, basqariw mexanizmi aktivliktiń bir qansha joqarı dárejesine – basqariw dárejesine ótedi. Usı jaǵdayda, mas ráwıshlegei nerv hám gumoral kanallar arqalı, basqarılatuǵın sistemaǵa zárúriy qosımsha funksional rezervlerdiń jumsalwın támiyinleytuǵın basqariw signalları uzatıladı. Egerde, basqarılatuǵın sistemanıń shaxsiy rezervlerleri zárúr bolǵan nátiyege erisiw ushın jeterli bolmasa, onda basqariw mexanizmleri basqariw rejimine ótedi. Bul jerde, olardıń aktivlikleri bir qansha artadı, sebebi basqariw protsessine, onıń basqa, bir qansha joqarı dárejelerin qosıw zárúr boladı, bul, basqa sistemalardıń funksional rezervleriniń jumsalwın támiyinleydi. Aktivliktiń úsh dárejesine sáykes ráwıshite basqariw mexanizmleriniń kúshleniwı (olardıń aktivlikleri) artadı.

Basqariw sistemaların kúshleniw dárejeleri – bul, organizmdi, oǵan tásir qılatuǵın faktorlardıń barlıq komplekslerine bolǵan integral juwabı esaplanadı. Ekstremaal xarakterdegi faktorlar kompleksiniń tásirini waqtında ulıwma adaptatsion sindrom júzege keledi, ol, organizmdi hár qanday tábiyatqa iye bolǵan stressorlı tásirlerge universal juwabı esaplanadı hám usı sindrom bir túrde – organizmniń funksional rezervleriniń sarplawın kórinisinde payda boladı. Salammat organizm,

funktional imkanıyatlardıń jeterli rezervlerine iye bolıp, stressli tásirlerge ádettegi, normadaǵı basqariw sistemasınıń jumssshı quwatlanıwı menen juwap beredi. Egerde, biz, tekshe boylap kóterilip atırǵan bolsaq, tábiyiy túrde, energiyanıń sarplawı artadı hám qosımsha rezervlerdiń jumsalıwı zárúr boladı. Biraq ayırım adamlar ushın bunday jumsalıw basqariw sistemaların bir qansha dárejedegi kúshleniwı menen birge ótpeydi, puls bolsa, máselen 5-etaǵa kóterilw waqtında, tek ǵana 3-5 soǵıwǵa tezlesedi. Basqa adamlar ushın, usı júkleme júdá úlken esaplanadı hám basqariw sistemasınıń anıq kórinetuǵın kúshleniwı, pulstıń 15-20 hám onnan artıq soǵıwǵa tezlesiwı menen júzege keledi.

Hátteki tinish halatta da, egerde adam, jeterlishe funksional rezervlerge iye bolmasa, olarda basqariw sistemasınıń kúshleniwı joqarı bolıwı múmkin. Bul, ásirese vegetativ nerv sistemasınıń simpatik bóliminiń asırılǵan tonası ushın xarakterli bolǵan júrek ritiminiń joqarı stabiliginde kórinedi. Basqariw mexanizminiń usı bólimi stresstıń hár qanday túrleri waqtında energetik hám metabolik resurslardıń ayrıqsha jaǵdaylarda jumsalwına juwapker bolıp, nerv hám gumoral kanallar arqalı aktivtesedi. Ol, organizmniń stressli tásirge juwabın ámelege asratuǵın gipotalamo-gipofizar-adrenokortikotrop sistemasınıń quramlıq elementı esaplanadı. Bunda, organizmdegi barlıq protsesslerdi koordinatsiya qılatuǵın hám baǵdarlaytuǵın oraylıq nerv sistemasınıń ornı áhmiyetli.

Júrek, organizmde bolıp ótetuǵın barlıq hádiyselerdiń óte sezisshen indikatorı esaplanadı. Ritm hámde onıń vegetativ nerv sistemasınıń simpatik hám parasimpatik bólimleri arqalı basqarılatuǵın qısqariwların kúshi hár qanday stress tásirlerge óte anıq reaksiya qıladı. Pulsli diaqnoz Qıtay meditsinasında bir qansha ayrıqsha áhmiyetke iye ekenligi hámmege belgili. Qıtay hám Tibettiń áyemgi táwipleri pulstı uslap kóriw arqalı diaqnoz qoyǵan, emlew jolların aytqan, keselliktiń halatın aldınnan aytıp bergen. Júrek qısqariwların kúshi hám ritmi, olardı basqaratuǵın sistemalar haqqında xabaradı tásiydi. Búgingi kúnde, biz, elektron úskeneder hám esaplaw quralları járdeminde júrektiń ritmin analiz qılıw tiykarında simpatik hám parasimpatik bólimleriniń jaǵdayı, olardıń óz-ara háreketi hám qabıq astı orayların hám bas miy qabıǵınıń bir qansha joqarı bólimlerindegi

basqarwduń bir qansha joqarı dárejeleri haqında ob'ektiv maǵlıwmatlar alıwdı úyrendik.

Basqarw sistemaların dárejesi haqında kópshilik usılar járdeminde juwmaq shıǵarw múmkin: qandaǵı adrenalın va noradrenalin muǵdarın úyreniw jolı menen, kóz qarashıqtıń diametriniń ózgerisi boyınsha, ter ajralıwınıń muǵdarı boyınsha h.t.b. Biraq eń ápiwayı jáne ulıwma ǵalabalıq hám tiykarǵısı, úzliksiz dinamikalıq baqlaw alıp barıw imkanın beretuǵın usıl — bul, júrek ritimін matematikalıq analiz qılıw bolıp esaplanadı. Júrek ritiminiń ózgerisleri — bir pütün organizmniń sırtqı ortalıqtıń hár qanday faktorları tásirine juwabı universal operativ reaksiyası esaplanadı. Biraq ádetteǵıdey ólshenetuǵın pulstıń ortasha chastotası qan aylanıw apparatına kóp sanlı basqarw tásirleriniń tek ǵana soǵı nátiyjesin kórsetedi. Usı mexanizmniń eń áhmiyetli wazıypalarınan biri somnan ibarat, ol vegetativ nerv sistemasiń simpatik hám parasimpatik bólimleri arasındaǵı balansı (vegetativ gomeostazdı) támiyinleydi. Pulstıń bir chastotasına vegetativ gomeostazdı basqarwshı sistema buwınları aktivliginiń hár qıylı kombinatsiyaları sáykes keliwi múmkin. Bunnan usqarı, júrek ritmine basqarwduń bir qansha joqarı dárejeleri de tásir kórsetedi. Bul, sinuslı tutamdı, organizmniń sırtqı ortalıq sharayatlarına iykemlesiw protsessinde, onıń adaptatsion reaksiyalarınń sezıwshen indikatorı sıpatında kórip shıǵıwǵa tiykar boladı.

Organizm, óz ómiriniń hár bir minutında, teń salmaqlıqtı ol yamasa bul tárepke jıjıtatıwın faktorlardıń úzliksiz tásirine usımaydı. Bir waqıttıń ózinde, júzege kelgen yamasa endi júzege keletuǵın awısıwlardıń aldın alatıwın yamasa kompensatsiya qılatuǵın basqarw mexanizimleri háreketke keledi. Sol sebepli, gomeostaz mashqalası organizmde ózgeriwshen sırtqı sharayatlarna, stressli sharayatlar waqtında tiri sistemalarǵa qoyılatuǵın talaplarna adaptatsiya bolıw mashqalası menen júdá jaqunnan baylanıslı bolıwı tábiyiy. Úlken muǵdarıdaǵı klinikalıq hám klinikalıq-fiziologiyalıq baqlawlar hám izertlewler nátiyjelerin salıstırw sonı kórsetedi, organizmniń normadaǵı tırishilik iskerliginiń ayırım buzılıwların patologiyanıń ózine tán túri — “gomeostaz keselligi” sıpatında bahalaw múmkin (Kassil, 1966). Olardıń quramına, organizmniń iykemlesiw sistemalarınń

jeterli bolıwı, artıqshalıǵı yamasa naadekwalıǵı menen belgilenetuǵın jaǵdaylar kiredi. Belgili bolǵan shártlilik penen, olardıń quramına qartayıw protsessleri, ayırım funksional buzılıwlar, nerv sistemasiń hám endokrin apparatınıń sharshawı, vegetativ disfunktsiya tipindeǵı kesellikler hám basqalar menen baylanıslı bolǵan funktsiyalardıń buzılıwların kiritiw múmkin. (Grashenkov, 1964; Kassil, 1966; Gorizontov, 1976).

#### 4. JÜREK RITMIN BASQARIW MEXANIZMLERI

Kosmik meditsinasının erisken jetilissenlikleri sebepli, jürek qan-tamir sistemasin barlıq organizmniñ adaptatsion reaksiyalarınıñ indikatorı sıpatında qollaw, hâzırğı waqıtta, tolıq tiykarlangan esaplanadı, hám sonı ishinde, kosmik kardiologiya köleminde 50 jil aldın islep shıǵılǵan jürek ritminin matematikalıq analiz etiw usılları bargan sayın keń tarqalmaqta (Gazenko O.G., Baevskiy R.M., 1965). Jürek ritminin basqaratuǵın sistemalardıñ jaǵdayı haqqındaǵı tiykarǵı maǵlıwmat, kardiointervallar turajılıǵı "tarqalǵanlıq funksiyası" nan ibarat boladı. Sinuslı aritmiya jürek ritminin basqarıwdıñ hár qıylı konturları óz-ara háreketin quramalı protsesslerin säwlelendiredi.

R.B.Baevskiy (1968) tárepinen jürek ritmin basqarıwdıñ eki konturlı modeli usıms etilgen bolıp, ol kibernetik jantasıwǵa tiykarlangan. Onda, sinuslı tutamdı basqarıw sisteması eki óz-ara baylanıslı bolǵan konturlar korinisinde säwlelengen: tikkeley hám qaytar baylanısları bolǵan oraylıq hám avtonom, basqarıwshı hám basqarılatuǵın. Hazırǵı waqıtta, usı model toplanǵan klinikalıq hám tájiriybe maǵlıwmatlardı esapqa alǵan halda sezilerli dárejede tolrılǵan. Egerde, jürek ritminin basqarıw sisteması eki kontur sıpatında sawicelense, onda, jürek ritminin dem alıw hám dem alıwǵa baylanıslı bolmaǵan quramlıq bólimleri haqqındaǵı maǵlıwmatlar tiykarında tómendegi qaǵıydalar körıp shıǵılıwı múmkin. Sinuslı tutam, adasqan nerv hám onıñ yadroları uzınsha miydiñ basqarıw konturın basqaratuǵın jumısshı aǵzaları (tómengi avtonom) esaplanadı. Bul konturdıñ aktivlik indikatorı — dem alıw sinuslı arteriyası esaplanadı. Bunda, dem alıw sisteması jürek ritmin basqarıwdıñ avtonom konturındaǵı qayta baylanıs elementı sıpatında körıp shıǵılıwı múmkin. Basqarıwdıñ basqarıwshı (joqarı, oraylıq) konturı jürek ritminin túrli áste ótiwshi tolıqlıq quramlıq bólimleri menen ayrıladı. Onıñ indikatorı — dem alıwǵa baylanıslı bolmaǵan sinuslı aritmiya esaplanadı. Basqarıwshı hám basqarılatuǵın konturlar ortasındaǵı tikkeley baylanıs nervli (tiykarınan simpatik) hám gumoral kanallar arqalı ámelge asırıladi. Qaytar baylanıs ta netıylı hám gumoral jollar arqalı támiyinlenedi, biraq bunda, jürek hám tamirlardıñ baroretseptorlarınan, xemoretseptorlarınan hám basqa aǵzalar hám

toqlımlarınıñ keń retseptor zonalarınan keletuǵın afferent impulsatsiya áhmiyetli wazypanı atqaradı.

Basqarılatuǵın kontur tınısh halatta da avtonom rejimde isleydi, ol, anıq kórsetilgen dem alıw aritmiyasınıñ bar ekenligi menen xarakterlenedi. Dem alıw toqlımları uyqı yaki narkoz waqtında, basqarıwdıñ avtonom konturna oraylıq tásirler kemeygende kúsheyedi. Jürek ritmin basqarıw protsessine basqarıwdıñ oraylıq konturnıñ kirisiwın talap etetuǵın, organizmge tısetuǵın hár qıylı jüklemler sinuslı aritmiyanıñ dem alıw komponentiniñ kúshsizleniwine hám onıñ dem alıw menen baylanıslı bolmaǵan komponentiniñ kúsheyiwine alıp keledi. Ulıwma nızamıq, basqarıwdıñ biraz joqarı dárejeleri biraz pás dárejeleriniñ iskerligin tormozlawdan ibarat boladı. Jüklemenin (stressorlı) tásirlerine juwap retinde jürek ritminiñ hár qıylı reaksiyaları gúzetiliwı múmkin. Optimal basqarıw waqtındaǵı basqarıw, basqarıwdıñ joqarı dárejeleriniñ minimal qatnası menen, basqarıwdı minimal oraylastırılıwı menen júz beredi. Optimal bolmaǵan basqarıw waqtında, basqarıwdıñ jáne de joqarı dárejeleriniñ aktivlesiwı zárur boladı. Bul, sinuslı aritmiyanıñ dem alıwǵa baylanıslı bolmaǵan komponentiniñ kúsheyiwı menen, jánede joqarı tártipli áste ótiwshi toqlımlarınıñ júzege keliwı menen payda boladı. Basqarıwdıñ joqarı dárejeleri qanshelli joqarı bolsa, jürek ritminin sáykes ráwshitegi áste ótiwshi toqlımları sonshelli uzın boladı.

Basqarıwdıñ basqarıwshı konturın yaǵı jürek ritminin oraylıq konturnıñ úsh dárejeden quralǵanlıǵın säwlelendiriw múmkin. Usı dárejelerge organizmniñ fiziologiyalıq funksiyaların basqarıw sistemasınıñ belgili bir anatomomorfologiyalıq strukturaları sáykes keledi:

- qabıq astı nerv orayları: óz aldına sistemalar ishindegi hár qıylı parametrlerdı, sonnan, vegetativ, gomeostaz (C dáreje) sıyaqlılar teń salmaqılıǵın táminleydi;

- joqarı vegetativ oraylar: organizmniñ hár qıylı sistemaların óz-ara teńsalmaqılıǵı, sistemalar ara gomeostazdı, sonnan, gormonal-vegetativ gomeostazdı táminleytuǵın gipotalamo-gipofizar sistemasınıñ basqarılıwın ámelge asıradı (B dárcje);

- orayliq nerv sistemasi: basqarivdin qabiq mexanizmleri menen birgelikte, organizminin bariq sistemalari funksional iskerligin sirtiq ortaliq sharayatlarinin o'zgerislerine saykes ravishde koodinatsiya qiladi, organizminin adaptatsion iskerligi (A. darcje).

Hazirgi vaqitta, jurek ritminin bir neshe quramliq bolimlari belgisi: dem aliv yaki: sinusli aritmiya, har qiyli basqishqa (10 sekundian baslap, bir neshe on minutqa shekem) iye bolgan dem alivga baylanisli bolmagan aste otivshi ham juda aste otivshi to'lqinlar. Ortostatik proba vaqtundagi kardiointervalogrammanin o'zgerislerinin eki varianti: jas ham qartaygan hayallardagi variantlari bar. "Jatqan" jagdaydagi, aniq korsetilgen dem aliv to'lqinlari bar. "Tik turiv" jagdayina otitigende, ulken amplitudali aniq korsetilgen vazomotor to'lqinlar payda boladi, olar arterial basimni basqariv sistemasinin adekvat reaksiyasini korsetedi. Qartaygan hayallarda, tinish halatta da ham jaklemeden keyin de kardiointervalogramma aniq korinbegen stabil karakterini saqlap qaladi.

Dem alivga baylanisli bolmagan sinusli aritmiya, 7 sekundian joqari basqishlarga iye bolgan jurek ritminin o'zgerislerinen ibarat boladi. Jurek ritminin aste (dem alivga baylanisli bolmagan) o'zgerisleri arterial basimni ham pletizmogrammanin analogik to'lqinlari menen korrelyatsiya qiladi. 1-, 2- ham biraz joqari tartibli aste to'lqinlar parqilanadi. O'zgeristin 1-tartibli to'lqinlari dep, 10 nan 20 sekundqa shekemgi basqishlarga, 2-tartibli to'lqinlari dep, 20 dan 70 sekundqa shekemgi basqishlarga iye bolgan o'zgerislerin esaplaw ulivma qabil etilgen. 1-tartibli aste to'lqinlar arterial basimni basqariv sistemasinin iskerligi menen, vazomotor oraymin aktivligi menen. 2-tartibli to'lqinlar bolsa - termobasqariv sistemasi iskerligi menen baylanisli, degen pikir bildirilgen (Sayers, 1973).

Jurek qisqarivlari shastotasinin avtomatizm, otkizivshenilik ham qozgalivshahaliq funksiyalarinin buzilivi menen shaqirilmagan periodliq o'zgerisleri "sinusli aritmiya" degen at algan bolip, ol 19-asirda aniqlangan (Ludwig, 1847). Dem aliv aritmiyasinin kelip shugrivi haqqinda aniq pikirge iye

emes, kopshilik izertlewshiler dem alivdi jurektnin ritmine tasiri ham usi protsesse adasqan nerv yadrolarinin aktiv qatnasivnin sozsiz dalili dep esaplaydi, olaridin tormozlanivi ham qozivi saykes ravishde nerv ushlari arqali sinusli tutamga otkiziledi, kardiointervalordin turaqliligi dem alivdin ulkeyivi ham dem shugravidin uzayvimini shaqirilivi arqali amelge asirladi. (Ludwig, 1847; Fogelson, 1951; Kingisepp, Epler, 1968).

Sayersin (1973) pikirine kore, dem aliv interplevral basim ham baroreseptorlardin aktivligi arqali kardiosikllardin turaqliligina tasir qiladi. M.Klayms (1963) tarepinen jurek qisqarivlari chastotasinin dem aliv arqali basqariv modeli islep shugrgan. Usi model avtomatik basqariv teoriyasinin qagydalarina tiykarlangan ham dem aliv menen jurektnin vagusli tormozlanivinin ulkenligi ortasindagi baylanislihqti, dem aliv ham dem shugrivar vaqtindagi jurek ritminin otivshi protsesslerin real qiysiq sizaqlari boyinsha duzilgen uzatvishi funksiyalar jardeminde interpretatsiya qiladi.

Bilimlardin mas ravishtegi darejesi aste to'lqinlar turinin har birinin kelip shugrivar deregin jeterlishe aniq korsetiv imkann bermeydi. Sayers (1973), 1-tartibli jurek ritminin aste otivshi to'lqinlari arterial basimni basqariv sistemasinin iskerligi menen, ekinshi tartibli to'lqinlar bolsa - termobasqariv sistemasinin iskerligi menen baylanisli dep esaplaydi. Turaqliligi 20 sekundian kop bolgan o'zgerisler, qan tamirlarmin tegis bulshiq etlerinin mexanikalik sapatlari menen belgilenivi boljav qilinadi, usi mexanikalik sistemanni siziqli bolmavi ham aste o'zgerislerinin dem aliv o'zgerisleri menen, asirese, dem aliv terevliginin, atap aytqanda aqliq ham fizikalik juklemeleer vaqunda ulken bolivi menen belgilenivi aytilgan.

Navakatikyan qasindagi avtorlar menen birgelikte (1979) jurek ritminin aste otivshi to'lqinlari qandagi katexolaminler ham kortikosteroidlardin muvdari menen baylanisni aniqlagan. Jurek ritminin aste otivshi to'lqinlari menen gipofiz-buyrek usi bezi sistemasinin aktivligi arasindagi baylanis korsetilgen (Karpenko, 1977; Navakatikyan, Krjanovskaya, 1979).

Isshenlik qabileyi därejesi tömen bolğan sportshlarda, tap trenirovka islemegen shaxslardagi: syaqılı, JQCH nın anıq säwlelengen ülkeyiwi hám áste óiwshi tolıqlı basqıstın payda bolıwı kórsetilgen. Kepejenas hám Jemaytite (1983) syaqılı qanıgeler, uzaq müddetli fizikalıq jüklemeler waqtında hám sportshlardın trenirovka islew därejesinin tömenlewi waqtında ritmogramma tipindegi ózgerislerdi, ritmi áste bolğan hám dem alıw tolıqları úiken amplitudada bolğan parasimpatikotonik tipten, sinuslı tutamnı funksiyasına parasimpatik tásirlerdiń tömenlewi hám keyin ala, áste óiwshi tolıqlardıń ústin bolğan ritmogrammalardıń payda bolıwın säwlelendiriwshi ritmogrammalar tipine ózgerisin kórsetken. Basqasha aytqanda, ritmogramma jürek ritmining periferiyalıq strukturasına simpatik tásirlerdiń ayırmaslılıǵı säwlelenedi (Baevskiy, 1976; Jemaytite, 1980). Stasionar sharayatta dizimge alınğan kardiointervalogrammalar, adaptatsion mexanizmlerdiń haqıyqiy halatın hám organizmniń basqarıw sistemasınıń jumıs islew därejesi hamme waqıtta da kórinbeydi. Olar, adaptatsion qayta qurıwdıń tezligin, onıń traektoriyasını durıs bahalaw, ótiw protsesslerin analiz etiw imkanın beredi. Jürek ritminin klinoortostatik tásiiri reaksiyasın KJG maǵlıwmatları boyınsha úyreniw ámeliy áhmiyetke iye. (Venttsel hám b., 1968; Yanushkyavichus hám b. 1968, Grabauskas, 1971; Belokon, Kuberger, 1987). Passiv ortostatik proba, salamat shaxslarda kardiointervallar turaqlılıǵınıń ózgerisleriniń ulıwma keńliginiń kemeyiwi, asimmetriya hám eksess bahasınıń (aıuǵılarınıń nolden pariqlanıwshi oń sanlarga óiwi menen) artıwı menen birge óiwi anıqlanǵan (Venttsel, 1968).

#### 4.1. Jürek ritminin variabelligin analiz qıhwıdın tiykargı usulları

Pulstın ortasha chastotasın, onıń variabelligin hám ótiw protsesslerin izetlewge baǵdarlanǵan usıllardıń úsh gruppası ajratıladı. Usı klassifikatsiyalawdaǵı tiykargı orındı jürek ritminin variabelligin úyreniw usılları iyeleydi. Usı usıllardı shártli túrde úsh gruppaga ajratıw múmkin:

1. Ulıwmaıq statistikalıq kórsetkishlerin bahalaw usılları;

2. Kardiointervallar ortasındaǵı baylanıslardı bahalaw usılları;

3. Kardiointervallar dinamikalıq qatarınıń jasırın dáwirin anıqlaw usılları.

Kardiointervallar dinamikalıq qatarınıń statistikalıq kórsetkishleri óziniń quramına tömendegilerdi kiritedi: matematikalıq kútilgenlerdi (M), dispersiyam (D), ortasha kvadratlı awıswırlardı (OKA), variatsiya koeffitsientlerin (V). Usı kórsetkishler – ulıwma qabıl qilingan hám en keń tarqalǵan bolıp hám olardıń meditsina interpretatsiyasına qaraganda sezilerli därejedeǵı ózgeshe pikirlewler payda bolmaydı. Matematikalıq kútilgenler pulstın chastotasına kerı birlik sıpatında jürek qan-tamır sistemasınıń kúndelikli jumıs islew därejesin kórsetedi hám sol momentte organizmge tásir qılıwshi sharayatlarga da hám individual tipologik qásiyetlerinede baylanıslı. Mas ráwıshhte normadaǵı, sıyrek hám tez-tez tákiratlanatın pulslı nomokardiya, bradikardiya hám taxikardiya parq qılınadı. Kardiointervallar kórsetkishleriniń: dispersiya, OKA hám variatsiya koeffitsientiniń tarqatpalı kórsetkishlerine úlken áhmiyet beriledi. Ámeliyatla qollaw ushın en qolayı – variatsiya koeffitsienti esaplanadı, sebebi ol, dispersiyanıń normallasırılǵan bahasını kórsetedi hám puls chastotası hár qıylı bolǵan shaxslarda salıstırılıwı múmkin. Kóp sanlı izertlewlerdiń kórsetiwinshe, OKA birlikleriniń kemeyiwi vegetativ nerv sisteması simpatik bóliminiń aktivliginiń kúshheyiwinen derek beredi. OKA birliginiń 50 millisekundtan tömenlewi, koronar kesellikke iye bolǵan nawqaslarda tosattan ólip qahw jaǵdayınıń 2-3 ese artıwı anıqlanǵan. OKA birligi 30 millisekundtan tömenlewi waqtında, tosattan ólip qalıw jaǵdayı 10 ese artadı (van Ravenswaaij-Arts C.M., Kollee A.A., Hopman J.C.W. et al., 1993).

**Variatsion pulsometriya.** Variatsion pulsometriyanıń mazmunı kardiointervalların tosıman birlikler sıpatında bólistiriliwi nızamın ashıwdan ibarat. Bunıń ushın bólistiriwdiń iyrek sızıǵı – gistogramma dúziledi. Gistogrammada tiykargı matematikalıq kórsetkishler: moda (Mo), moda amplitudası (MoA), variatsion kólem (VAK) kehriledi. Olardıń qısqa mediko-fiziologiyalıq interpretatsiyasın beremiz.

*Moda* (Mo) — bul, sol dinamikaliq qatarda eñ kóp ushurasatugin kardiointervallardin ülesi. Fiziologiyaliq mazmunda — bul, jürek qan-tamir sistemasi jumus islewiniñ eñ itimalli därejesi. Izeritlenip atirğan protsessiniñ normada bölisiriwi hám stasionarlıgınıñ joqarı bolıwı waqtında, Mo matematikalıq kütülgilerden kem parqlanadı.

*Modaning amplitudası* (MoA) — moda üleslerine mas ketiügin kardiointervallardin muğdarı, tañlaw kölemine protsentlerde. Usı kórsetkish jürek ritmin basqarıwdı oraylastırwdın stabillewshi nátiyjesin kórsetedi, ol tiykarınan vegetativ nerv sistemasınıñ simpatik bóliminiñ tezlesiw därejesi menen belgilenedi.

*Variatsion kölem* (VAK) — izertlenip atırğan dinamikaliq qatardağı kardiointervallar ülesleriniñ variativligi därejesin kórsetedi. Ol, kardiointervallar maksimal hám minimal ülesleriniñ parqı boyınsha esaplap tabıladı hám sonıñ ushin, aritmiya yaki artefaktlar waqtında buzılıwı mümkün. Variatsion kölemdi esaplap tabıw waqtında, egerde kardiointervallar analiz qılınıp atırğan tañlawdın ulıwına kölemenen 3 protsentten kemdi qurasa, olardıñ shetki üleslerin tasiap jiberiw gerek. Variatsion kölemniñ fiziologiyaliq mánisi, ádette, vegetativ nerv sistemasınıñ parasimpatik bóliminiñ aktivligi menen baylanıslı. Tañlaw kölemi 100 kardiointervallavğa teñ bolğanında hám ótiw protsessleriniñ bolmaslıgı waqtında ádette dem alıw tolıqlarınıñ amplitudası jürek ritminiñ dem alıw menen baylanıslı bolmağan terbelisleri amplitudasınan üstin boladı. Biraq, bir qatar jaǵdaylarda, áste ótiwshi tolıqlı quram bólimleri amplitudasınıñ joqarı därejede bolıwı waqtında, variatsion kölem ülesleri kóbirek därejede qabıq astı nerv oraylarınıñ jaǵdayların kórsetiwi mümkün.

*Variatsion pulsometriya* maǵlıwmatları boyınsha bir qatar kóbeyme kórsetkishler esaplap tabıladı, olardıñ ishinde basqarıw sistemalar küshleniwi indeksi (*In*) eñ kóp qollanıladı, ol, jürek ritmin basqarıwdın oraylasqanlıq därejesin kórsetedi hám tiykarınan, vegetativ nerv sistemasınıñ simpatik bólimi aktivligin kórsetedi. Usı kórsetkish, sport meditsinasında, miynet fiziologiyasında, kosmik izetlewlerde hám de klinikada keñ qollanıladı. *In* birliǵi normada 50 den 150

shártli birlikke shekem ózgeredi. Ruwxıy zorıǵıw hám fizikalıq miynet islew waqtında, salamat adamlarda *In* ülesi 300-500 birlikke shekem artadı, rezervlerleri tómen bolǵan úlken jastaǵı adamlarda bolsa, bunday ülesler trısh halatında gúzetiledi. Stenokardiya payda bolǵanında *In* 600-700 birlikke shekem jetedi, infarkt aldı jaǵdayında 900-1100 birlikke shekem jetedi.

*Korrelyatsion ritmografiya* (KRG) — bul, kardiointervallardin dinamikaliq qatarn skatergramma kórinisinde koordinatalardıñ tuvrı múyeshli sistemasında bir qatar tochkalardı dúziw arqalı grafik oy júrgiziw uslı. Onıñ fázalı koordinataları: ordinata oǵı boyınsha — aralıq R-R interval, absissa oǵı boyınsha — keyingi R-R interval esaplanadı. Usı usıldın eñ áhmiyetli tárepi — onı, jürek artimiyalarn nátiyeli tanıw hám analiz qılıw imkanın beriwinde. KRG niñ tsifrlı kórsetkishleri — tochkalar (*a* hám *b*) skatergramması hám olardıñ *a/b* ayırmaslıǵın payda qılǵan ellipstın uzın hám kelte oqlarınıñ birliǵi esaplanadı. *a/b* ayırmaslıǵınıñ fiziologiyaliq mánisi *In* ǵa jaqın bolıp, ol, jürek ritmin basqarıwdı oraylastırw därejesin, vegetativ nerv sistemasınıñ simpatik bólimi aktivligin kórsetedi.

*Avtokorrelyatsion analiz*. Kardiointervallardin dinamikaliq qatarınıñ avtokorrelyatsion funksiyasın esaplap tabıw hám dúziw, usı qatardı tosinnan bolǵan protsess sipatında ishki strukturasını úyreniwge baǵdarlanǵan. Avtokorrelyatsion funksiya — analiz qılınıp atırğan dinamikaliq qatardı, óziniñ shaxsıy qatarına salıstırǵanda bir sanma izbe-iz jılıtıw waqtında alınatıǵın korrelyatsiya koeffitsienti dinamikasınıñ grafıǵı kórimisinde sáwlenedi. Korrelyatsiya koeffitsienti bir úleske birinshi jılıtıwdan keyin, dem alıw tolıqları qanshelli úlken därejede sáwlelengen bolsa, onıñ ülesi bir sanınan sonshelli kishi boladı. Egerde izertlenip atırğan tañlawda áste ótiwshi tolıqlı komponentler üstin bolsa, onda korrelyatsiya koeffitsienti birinshi jılıtıwdan keyin, bir sanınan bir qansha tómen boladı. Keyingi jánede jılıtıwlar, korrelyatsiya koeffitsientiniñ kerı korrelyatsiya koeffitsient payda bolaman degenше áste-aqırın kemeyiwine alıp ketedi. Korrelyatsion analizdi qollanıwdın fiziologiyaliq áhmiyeti — basqarıwdın oraylıq konturnıñ avtonom konturǵa tásir etiw därejesin bahalawdan ibarat. Usı

tásir qanshelli kúshli bolsa, korrelyatsiya koeffitsientiniń úlesi birinshi qozǵalıwda sonshelli úlken boladı. Avtokorrelogramma júrek ritminiń jasurın dáwiri haqqında juwmaq shıǵarıw imkanı beredi. Bunday analiz, tek ǵana sıpat xarakterine iye.

*Spektral analiz.* Júrek ritmindegi dáwirlik protsesslerdiń anıq muǵdarnı bahalaw ushın spektral analiz xızmet qıladı. Spektral analizdiń fiziologiyalıq máńisi — onıń járdemimde júrek ritminıń basqarıwdıń ayrıqsha dárejeleriniń óz-ara tásirini bahalanıwınan quraladı. Shamalawlardıń biri — júrek ritmi spektriniń mas ráwıshtegi qısqa tolqınlı quramlıq dúzilmeleerdin quwatı qanshelli joqarı bolsa, basqarıwdıń mas ráwıshtegi dárejeleriniń aktivligi sonshelli joqarı bolıwınan ibarat. Dáreje qanshelli úlken bolsa, ol sonshelli úlken kólemdegi xabardı qayta islewı kerek, onıń xızmeti menen baylanıslı bolǵan terbelisler dáwiri sonshelli uzın boladı. Sonıń ushın, spektral quramlıq dúzilme basqıshınıń úkeýgen tárepke qozǵalıwın basqarıwdı bir qansha joqarı dárejelerge ótkiziw sıpatında, basqarıw protsessine qosımsha zvenolardı kiritiw sıpatında interpretatsiya qıluw múmkin.

Kardiointervallardıń dinamikalıq qatarın, tańlaw kólemleri 100-128 kardiointerval (yaki 128 sekund) bolǵanda spektral analiz qıluw waqtında tek ǵana dem alıw tolqınlarınń hám 1-tártipli áste ótiwshi tolqınlardıń quwatın ólshew múmkin. 2-tártipli áste ótiwshi tolqınlarga kelsek, olardıń úlesleri diapazonınıń joqarǵı shegarası 70-80 sekundqa jetiwın esapqa alǵanda, usı áste ótiwshi tolqınlı quramlıq dúzilmeninń iykarǵı quwatı, qaqıydaga kóre, spektrdiń 1-garmonikası sıpatında kórinedi. Spektral analiz waqtında ádette, dem alıw tolqınlarınń hám 1-hám 2-tártipli áste ótiwshi tolqınlardıń ortasha quwatları esaplap tabıladı. Júrek ritminiń spektral analizi maǵlıwmatlarına kóre eki áhmiyetli kórsetkish esaplap tabıladı: oraylastırw indeksi (OI) hám qabıq astı nerv oraylarınń aktivlesiw indeksi (QAI). OI sinuslı aritmiyanıń dem alısqa baylanısh bolmaǵan quram bólimleriniń dem alıw quram bólimlerinen ústinlik dárejesin kórsetedi. Ámelede bul, júrek ritminıń basqarıwdıń oraylıq hám avtonom kontırları ortasındaǵı ayırmaslıqlardıń muǵdarlıq kórsetkishleri. QFI — júrek qan-tamir qabıq astı nerv orayın basqarıwdıń bir qansha joqarı dárejelerine qaraganda aktivligin kórsetedi.

Qabıq astı nerv oraylarınń joqarı aktivligi QAI niń ósiwi menen belgilenedi. Usı indeks járdemimde qabıq arqalı tormozlanıw protsessleri baqlap turılıwı múmkin.

Júrek ritminiń variabelligin kompleksli bahalaw basqarıw sistemalarınń aktivligi kórsetkishleri (BSAK) boyınsha ámelge asırıladi. Oı, statistikalıq kórsetkishlerdi, gistogramma kórsetkishleriniń hám kardiointervallardıń spektral analiz maǵlıwmatların esapqa alatuǵın arnawlı algoritim boyınsha baılarda esaplap tabıladı. BSAK basqarıw sistemalarınń kúshleniwiniń hár qyılı dárejelerin klassifikatsiyalaw imkanı beredi (4-keste).

BSAK óiken ásiridin 80-jullarında usınıs etilgen (Baevskiy R.M. hám b., 1964) hám organizmniń adaptatsion imkanıyatların bahalawda jeterlishe nátiýje boldı. Onı esaplaw algoritmi áste-aqurın quramlastırıldı hám házirgi waqtqa kelip, júrek ritminiń variabelligin 5 tiykarǵı kórsetkishlerin esapqa alıwshı jańa algoritim islep shıǵıǵan.

4-keste

**BSAK úlesleri boyınsha basqarıw sistemalarınń kúshleniwleri dárejesin bahalaw**

BSAK úlesleri, ballarda	Basqarıw sistemalarınń kúshleniwleriniń dárejesin bahalaw
1 - 2	Normada (basqarıw sistemaları kúshleniwleriniń optımal dárejesi)
3 - 4	Turaqlı funksional kúshleniw
5 - 6	Anıq kóringen funksional kúshleniw
7 - 8	Basqarıw sistemalarınń artıqsha kúshleniw jaǵdayı
9 - 10	Basqarıw sistemaları rezervleriniń tamamlanıw halatı, astenizatsiya, adaptatsiyanıń buzılıw hádiýseleri

Qosımsha ráwıshte RMSSD, SPT, DV, IS kórsetkishleride esapqa almadı. BSAK nı esaplap tabıw, tómendegi 5 kriteriyalardı esapqa alatuǵın algoritim boyınsha esaplap tabıladı:

A. Basqarıwdıń puls chastotası (PCH) kórsetkishleri boyınsha jıymdılardıń nátiýjesi;

## Jürek ritmi kórsetkishleri boyınsha juwmaqlardıń túrleri

	Balı baha	Meditsinalıq-fiziologiyalıq baha
FCH	+2	Anıq kóringen taxikardiya
	+1	Turaqlı kóringen taxikardiya
	0	Normokardiya
	-1	Turaqlı kóringen bradikardiya
	-2	Anıq kóringen bradikardiya
OKA	+2	Avtonom kontur aktivliginiń keskin kúsheyiwi
	+1	Avtonom konturdıń joqarı aktivligi
	0	Basqarıw mexanizmleriniń normadaǵı aktivligi
	-1	Oraylıq konturdıń joqarı aktivligi
	-2	Oraylıq kontur aktivliginiń keskin kúsheyiwi
KI	+2	Simpatik sistema aktivliginiń keskin kúsheyiwi
	+1	Simpatik sistemaniń joqarı aktivligi
	0	Simpatik sistemaniń normadaǵı aktivligi
	-1	Simpatik sistemaniń páseygen aktivligi
	-2	Simpatik sistema aktivliginiń keskin páseyiwi
MV-1	+2	Vazomotor oray aktivliginiń keskin kúsheyiwi
	+1	Vazomotor orayınıń joqarı aktivligi
	0	Vazomotor orayınıń normadaǵı aktivligi
	-1	Vazomotor orayınıń páseygen aktivligi
	-2	Vazomotor oray aktivliginiń keskin kúsheyiwi
MV-2	+2	Qabıq astı júrek qan-tamir orayı aktivliginiń keskin kúsheyiwi
	+1	Qabıq astı júrek qan-tamir orayınıń joqarı aktivligi
	0	Qabıq astı júrek qan-tamir orayınıń normadaǵı aktivligi
	-1	Qabıq astı júrek qan-tamir orayınıń páseygen aktivligi
	-2	Qabıq astı júrek qan-tamir orayı aktivliginiń keskin páseyiwi

B. Basqarıw mexanizmleriniń ortasha kvadratlı awısıwları — OKA boyınsha yaqı SPT (Spectral Power Total) spektriniń jıyındı quwatı boyınsha jıyındı aktivligi;

S. Vegetativ nerv sisteması simpatik bólimi basqarıw sistemaların kúsleniw indeksi (KI) boyınsha jıyındı aktivligi yamasa kórsetkishler kompleksi:  $RMSSD$ ,  $DV$  va  $IS = (MV-1 + MV-2)/DV$  boyınsha vegetativ balansı;

D. Tamirlar tonusın 1—fártipli (MV-1) áste ótiwshi tolcınlardıń quwatı boyınsha basqarılatuǵın vazomotor orayı aktivligi;

E. Júrek qan-tamir qabıq nerv orayınıń yamasa 2—fártipli (MV-2) áste ótiwshi tolcınlardıń quwatı boyınsha basqarıwdıń segmentler ústi dárejeleri aktivligi.

Qollanılatuǵın kórsetkishlerdiń hár biri ortasha gruppa birliǵi (M) sipatında anıqlanadı hám ortashanıń qatesi shegarasında ( $M \pm m$ ) norma zonası ajratıladı.  $M \pm OKA$  (ortasha kvadratlı awısıw) shegarasında turaqlı awısıwlar zonası "+" yaqı "-" 1 ball) ajratıladı. Egerde, kórsetkishtiń úlesi  $M \pm OKA$  shegarasınan sırtqa shıqsa, normasınan anıq kóringen awısıw (2 ball) diagnozi qoyıladı. Ballar jıyındısı (absolyut úlesler, belgini esapqa almaǵan halda) boyınsha BSAK birliǵi anıqlanadı hám 5—keste boyınsha basqarıw mexanizmleriniń halatı haqqında juwmaq shıǵarıladı.

Tómede BSAK quramına kiretuǵın kórsetkishlerdiń qısqasha bayanı keltirilgen.

**1. Puls chastotası.** Bul, hámmege belgili bolǵan kórsetkish. Ol, tek júrek qan-tamir sistemasiniń ulıwma halatın ǵana emes, bálkim ulıwma pútkil organizmniń halatın kórsetedi. Organizmniń mütajliklerine, onıń energiya sarfına hám waqtıń usı momentindegi nerv kúsleniwlerine baylanısh halda, puls chastotası bir qansha sezilerli dárejelerde ózgeriwi múmkin. Hayallardıń puls chastotası jaǵday sharyatları ushın jas-jus normaları bar. Hayallardıń puls chastotası erkeklerge qaraganda bir qansha joqarı boladı. Balalıq dáwirindegi puls úlken jastaǵı adamlarǵa qaraganda bir qansha joqarı boladı (ásirese, mektepke shekemgi jastaǵı balalar jas gruppasında). Jası úlkeygen sayın puls páseyedi. Solay etip,

tinish halatdagi puls chastotasi kop mugdardagi xabardi beredi. Egerde, pulstin chastotasi usi jas-jimis gruppasi ushin ortasha uleslerden joqari bolsa, bul organizm qorshagan ortaliq penen normadagi teñ salmaqlıqtı uslap turıw ushin kobirek kush sarplaytuǵının bildiredi. Sonın ushin, pulstin ortasha chastotasın tek BSAK quramina kiretuǵın basqa kórsetkishler sıyaqlı bahalaw algoritmi hár bir jas-jimis gruppasında kórsetkishlerdin mas ráwishtegi shegaraların názerde tutadı. Analiz qılınıp atırǵan kórsetkishlerdin hár biri boyınsha juwmaqlardın túreri 5-kestede keltirilgen.

Egerde, salısturmali tinish jaǵdayda, puls chastotasın ballı bahası: +1 yaki -1 ge teñ bolsa, bul, normadan awısıw barlıǵın kórsetedi. Bunday awısıw ya júrekti basqarıwdın individual qásiyetleri menen yaki organizmge aldıńǵı belgili bir tásirler menen (máselen, ruwxıy stress yamasa fizikalıq júkleme) menen baylanısh bolıwı múmkin yamasa bul, júrek qan-tanır sistemasının organizm mútaǵıqlerinin ózgerisi menen (máselen, kesellikten keyin) baylanısh bolǵan jumıs islewdiń bir qansha joqarı yamasa bir qansha tómen dárejesi nátiyesi bolıp esaplanadı. Egerde, ballı baǵa +2 yaki -2 ge teñ bolsa, bunda, úlken awısıw haqqında gáp júritiledi hám medıtısına qanıygeleleriniń aralasıwın talap qıladı. Pulstin echatotasi ushin ayırım basqa kórsetkishleri sıyaqlı, shegaralıq kórsetkishler belgilienedi, olardıń shegarasınan sırtqa shıǵıw, tezlik penen medıtisinalıq aralasıwdı talap qıladı (xabardı alıw hám qayta islew waqtında texnik qáteleрге jol qoyılıwın da aldın alıw kerek). Máselen, pulstin chastotasi ushin 120 soǵıw/min (joqarǵı bosaqá) hám 40 soǵıw/min (tómengi bosaqá). Usı bosaqalar hár qıylı jastaǵı adamlar ushin hár qıylı bolıwı múmkin. Algoritm tómendegini názerde tutadı: hár qanday kórsetkishtin úlesi keltirilgen shegaralardan sırtqa shıǵıp ketiwi waqtında "Juwmaqlaw" bóliminde "Tezde vrachqa múraját etin" degen sózler beriledi.

**2. Ortasha kvadratlı awısıw.** Júrek ritiminiń variabelligin eń ápiwayı bahalaw, kardiointervallar dawamıtlıǵınıń ortasha kvadratlı awısıwın (OKA) esaplap tabıwdan ibarat. Bul hámmege jaqsı belgili bolǵan standart statistikalıq emlew uslı. OKA kórsetkishleri ms (millisekund) larda sáwlelenedi. OKA nın normadaǵı kórsetkishleri 40-80 ms shegarasında boladı. Biraq, bul kórsetkishler,

jas-jimis qásiyetlerine iye bolıp, olar bahanı shǵarıw waqtında esapqa alımadı. OKA – bul, basqarıw mexanizmleri aktivliginiń eń ápiwayı hám eń keń túrdegi kórsetkish.

OKA – basqarıw mexanizmleri jaǵdaynıń óte sezıwshen kórsetkish esaplanadı. Biraq, OKA nın artıwı yaki kemeyiwi basqarıwdın avtonom konturu menen de hám oraylıq konturu menen de baylanısh bolıwı múmkin. Qaǵıydaǵa kóre, OKA nın artıwı avtonom basqarıwdın kúsheyiwin, yaǵnıy dem alıwdın júrek ritimine tásirin kórsetedi, bul, kóbinshe uyqı waqtında gúzetiledi. OKA nın kemeyiwin, ádette, simpatik basqarıwdın kúsheyiwi menen baylanıstradı, ol, avtonom konturdın aktivligin basqaradı. OKA nın keskin kemeyiwin basqarıw sistemalardın bir qansha dárejedegi kúshleniwi menen baylanıstradı, bunda, basqarıw protsessinde basqarıwdın joqarı dárejeleri kirisedi hám bul, avtonom konturdın aktivliginiń tolıq bastırılıwına alıp keledi.

OKA ǵa uqsas bolǵan xabardı spektrdin jıyındı quwatı – SPT kórsetkishi boyınsha alıw múmkin. Usı kórsetkish, júrek ritimindegi dáwirlik protsessleriniń payda bolıwı hám protsessinń fraktal bólimin, yaǵnıy sızıqlı bolmagan hám dáwirli bolmagan quram bólimlerin óz quramina kirgizbeydi. Bul jaǵdayda, spektr komponentleriniń absolyut kórsetkishleri emes, balki salısturmali kórsetkishlerin protsentlerde kórsetiw arqalı qollaw múmkin boladı.

**3. Basqarıw sistemalarınń kúshleniw indeksi (KI).** Bul indeks simpatik basqarıw mexanizmleriniń aktivligin, oraylıq konturdın jaǵdayın belgileydi. Bul kórsetkish gistogrammanń kardiointervallarınń bólistiriliv grafikasın analiz qılıw tiykarında esaplap tabıladı. Oraylıq konturdın aktivlestiwi, júkleme waqtında simpatik basqarıwdın kúsheyiwi ritminń stabillesiwinde, kardiointervallardin turaqlı tarqalǵanlıǵınıń kemeyiwinde, intervallarınń dawamıtlıǵı boyınsha bir qıylı tiptegilerinń mugdarı artıwında kórinedi. Gistogrammalar formasın analiz qılıw yaqi variatsion pulsometriya uslı, organizmınń funksional rezervleriniń jumsalıwı menen baylanısh bolǵan simpatik aktivlikin artıwı, basqarıwdın kúshleniwinin artıwı gistogrammanń taraywına hám moda amplitudasınıń artıwına alıp keliwin kórgizbeli túrde kórsetip beredi. Mugdar jaǵınan, bul, gistogrammanń biyikligin,

onin kengligine salistirmaligi, menen tusindiriv mumkin. Bul korsetkish, basqariv sistemalarinin kushleniv indeksi degen atii algan ham quramina modamin amplitudasi (AMo), kardiointervallaridin tarqalganliginin birliqi (variatsion ko'lem - VAR) ham moda korsetkishi (Mo) kiretuqin formula menen esaplap tabiladi:  $KI = AMo / (2 * Mo * VAR)$

Normada KI 80-150 shartli birlik shogarasinda ozgerip turadi. Bul korsetkish simpatik nerv sistemasi tonusinin kushheyiwine juda sezgir. Juda ulken bolmagan yukleme (fizikalq yaki ruwxiy) KI ni 1,5-2 ese asirip jiberedi. Ulken yuklemeler waqtinda, ol, 5-10 ese artadi. Basqariv sistemasi turaqlı kusheygen halattaqi kesellerde KI tinish jagdayda 400-600 shartli birlikke ten bolwi mumkin. Stenokardiya ham infarkt penen kesellengen adamlarda KI tinish halatta 1000-1500 shartli birlikke jetwi mumkin.

Vegetativ balans komponentlerinen biri sipatında vegetativ nerv sistemasi simpatik boliminin aktivligin, parasimpatik bolimi juwapker bolgan basqarivdin avtonom konturi aktivligin tormozlaniv darejesi boyinsha bahalaw mumkin. Bul, jurek ritminin dem aliv bolimi (HF-high frequency) quraydi. Bul uestin 8-10% ke koriniste jaqsi korsetip beredi. Adette, spektrdin jiyindi quwati quraminin 15-25% tin dem aliv bolimi (HF-high frequency) quraydi. Bul uestin 8-10% ke shekem kemeywi, vegetativ balanstin simpatik boliminin uestinligi iarepine awasivn korsetedi. Egerde, DV birliqi 2-3% ten tomen bolsa, onda simpatik aktivliknin keskin uestinligi haqqında soz etiw mumkin. Bul jagdayda, RMSSD (Root Mean Sum Successive Differences) korsetkishi de sezilerli darejede kemeyedi, usi korsetkish izbe-iz RR-intervallar kvadratları ayurmashiliginin ortasha ulesi sipatında esaplap tabiladi. Ritm qanshelli stabil bolsa, kardiointervallar arasindaqi parq sonsheili kishkene ham RMSSD korsetkishi sonsheili tomen boladi. Kerimshe, usi korsetkishitin osiwi parasimpatik sistema aktivliginin artivn korsetedi. Jurek ritmin basqarivdin avtonom ham orayliq konturari arasindaqi ayurmashilqti oraylastiriv indeksi (OI) jaqsi korsetip beredi:

$MI = (MV1 + MV2) / DV$ . Bul korsetkish, basqarivdin joqari darejeleleri xizmeti

menen baylanis bolgan jurek qan-tamir qabiq asti orayvin aktivligi haqqında juwmaq shagariv imkanin beredi.

**4. 1-tartipli aste otiwshi tolqinlar (vazomotor tolqinlar) quwatu.** Bul korsetkish (MV-1), tamir tonusin basqariv sistemasinin jagdayin sipatlaydi. Normada sinokaroid boliminin seziwshi reitseptorlari arterial basim birliginin ozgerislerin basqaradi ham afferent nerv impulsatsiyasi uzinsha miyidin tamirlarin hareketke keltiriwshi (vazomotor) orayga kelip tusedi. Bul jerde afferent sintez (kelip tusetuqin xabardi qayta islew ham analiz qiliw) amelge asiriladi ham tamir sistemasna basqariv signallari (effrent nervi impulsatsiya) kelip tusedi. Tamirlar tonusin tamirlaridin tegis bulshiq etlerinde qaytar baylanislar menen baqlap barivdin usi protsessi vazomotor oray iarepinen turaqlı rawishte amelge asiriladi. Xabardi qabil etiw, qayta islew ham uzativ protsesslerin amelge asiriv ushın vazomotor orayga zarur bolgan waqit 7 sekundan 20 sekundqa shekem ozgeredi, ol ortasha 10 sekundqa ten. Sonin ushın, jurektin ritminde chastotasi 0,1 Gs (10 s) bolgan tolqinlardi aniqlaw mumkin, olar vazomotor dep ataladi. Usi tolqinlardi birinshi narthebe Mayer ham basqa avtorlar menen (1931) baqlagan bolip, olar ayrim waqitlarda Mayer tolqinlari dep te ataladi.

1-tartipli aste otiwshi tolqinlardin quwatu vazomotor orayvin aktivligin belgileydi. "Jatqan" halattan "turgan" halatqa otiv, jurek ritmi ozgerislerinin usi diapazonında quwatin bir qansha darejedeqi artivma alip keledi. Vazomotor oraydin aktivligi adamnin jasi ulkeygen sayin paseyedi ham kekse jastaqi adamlarda usi natiye derlik bolmaydi. 1-tartipli aste otiwshi tolqinlar ornna 2-tartipli aste otiwshi tolqinlardin quwatu artadi. Bul, arterial basimdi basqariv protsessi spetsifik bolmagan mexanizmleridin qatnasivinda vegetativ nerv sistemasinin simpatik bolimin aktivlestiriv joi menen amelge asiriladi. Adette, normada vazomotor tolqinlardin protsentli ulesi "jatqan" halatta 15 ten 35-40% ke shekem boladi.

#### 5. 2-tartipli aste otiwshi tolqinlardin quwatu (MV-2).

Jurek ritminin spektral quram bolige 0,05-0,015 Gs (20-70 s) diapazonında, sirt el ahlamların pikirlerine kore (Pagani M., 1989, 1994, Maliani, 1991),

vegetativ nerv sistemasinin simpatik bóliminin aktivligin kórsatedi. Biraq, usi jagdayda, sóz basqarivdın segment ústi dárejesi haqqında kepkette, sebebi MV-2 amplitudası psixologiyalıq kúshleniw menen jaqunnan baylanisli (Kudryavtseva V.Í., 1974, Menitskiy D.N., 1978), N.B. Xaspekovanı (1996) maǵıwmatları, MV-2 basqarivdın tómengi dárejelerine serebral ergotrop tásirlerdi kórsatedi hám miydi psixogenli hám organikalıq patologiyası waqtında, onıń funksional jagdayı haqqında juwmaq shǵarın imkanın berivdi dálillegen. Solay etip, MV-2 joqarı vegetativ oraylardın júrek qan-tamır qabıq astı orayǵa tásirin kórsatedi hám qan aylanıwdın avtonom (segmentar) dárejelerin segmentler ústi dárejeleri menen, atap aytqanda gipofizar-gipotalamik hám qabıq dárejeleri menen baylanisınin bekkem markeri spátında qollanılıwı múmkin. Normada, MV-2 nın quwatı spektrdin jıyındı quwatın 15-30% in quraydı.

6. **Aritmiya** — aritmik júrek qisqarıwlarınń bar ekeni hám sáwlelengenligi kórsatkishi. Aritmiyaǵa náwbetten usqarı qisqarıwlar yamasa náwbettegi qisqarıwdın uslamp qalıwı tiyisli. Birinshi jagdayda, bul miokardnıń yaqı nerv oraylarınń joqarı qozǵıwshılıǵı menen baylanisli. Bunda, qarınshalar ishinde hám qarınshalar sırtındaǵı (supraventrikulyar) náwbetten usqarı qisqarıwlar parqlanadı (ekstrasistolı). Ekinshi jagdayda, funksional yaqı organikalıq buzılıwlar nátiyjesinde júrek bulshıq etleri boylap tarqalatıwın qozıwdın tosılıwı haqqında sóz júritiledi. Ritimnıń buzılıwları túrlerine baylanisli bolmaǵan halda, aritmiyalar sam júrek qisqarıwlarınń ulıwma sanına salıstırǵanda protsentlerde kórsetilwi múmkin. Normada aritmiyalar 1-2% ten kóp bolmawı kerek, yaǵnıy 100 ret júrek qisqarıwlarına 1-2 aritmik qisqarıwlar. Aritmiyalar sanınń kóp bolıwı — patologiyannı rawajlanıw belgisi bolǵanlıǵı sebepli, usı kórsatkishke qarǵanda abaylı túrde múnásibette bolıw kerek. Aritmiyalardı bahalaw waqtında, "kritikalıq bosǵalar" dep atalatuǵın — kórsatkishinń shegaralıq kórsatkishin esapqa alıw áhmiyetli. Onıń arıp ketiwı dárhál vrachqa xabarlasıw ushın signal boladı. Aritmiyalar kórsatkishi BSAK i bahalaw quramına kirgizilmeydi hám juwmaq waqtında bólek halda beriledi. Bul, birinshiden, aritmiyalardıń klinikalıq áhmiyeti menen, ekinshiden, júrek ritimnıń matematikalıq analiz qılıw waqtında jeke

aritmiyalar esaplawlardan alıp taslanıwı hám RR-intervallardıń qasındıǵı kórsatkishleri menen interpretatsiya qılınıwı belgilenedi. Egerde, RR-intervallardıń arasında 2-4% aritmiyalar bar bolsa, ásirrese, olar jeke emes, bálkim toparlı bolsa, onda, bir qatar kórsatkishler esaplap tabılmaıdı. Bul, spektral analizge tolıq tiyisli boladı.

#### 4.2. Organizmniń funksional rezervlerin bahalaw

Organizmniń funksional rezervlerin (FR) bahalaw mashqalası joqarda sistemalı qatnas jasaw pozitsiyasınan kórip shıǵılǵan edi. Usı kórsatkishni basqarıw sistemalarınń kúshleniw dárejeleri boyınsha tikkeley bahalaw múmkinligi kórsetilgen edi. Organizm hám qorshagan ortalıq penen teń salmaqılıqtı uslap turıw ushın qalıptestirilgen jalǵız funksional sistemada ishki gomeostazdı saqlaw — tiykarǵı maqset esaplanadı. Onıń ushın, FR jumсалadı, bul, basqarıw mexanizmleri kúshleniwiniń belgili bir birliginde kórinedi. Organizmniń FR kórsatkishi qánshelli tómen bolsa, gomeostazdı qollap turıw ushın sonshelli joqarı kúshleniw talap etiledi. Biraq, FR kórsatkishin basqarıw mexanizmleriniń kúshleniw dárejesi boyınsha tikkeley bahalaw, FR qánshelli úlken, organizm qanday júklemelerdi kótere aladı, onıń turaqlılıq shegarası qay jerde degen sorawlarǵa juwap bermeydi. Basqasha qılıp aytqanda, FR kórsatkishin basqarıw mexanizmleriniń kúshleniw dárejesi boyınsha tikkeley bahalaw aldınnan boljaytuǵın xabardı emes, bálkim diaqnoz xabarın beredi. Organizmdı qorshagan ortalıq sharayatlarınń ózgerislerine qarǵanda múmkin bolǵan reaksiyaların boljaw ushın funksional júkleme testlerin qollaw maqsetke muwapıq. Bunda, salıstırılatuǵın maǵıwmatlardı alıw ushın búr qıylı adamlarǵa bir normadaǵı júklemelerdi beriw zárúr.

Funksional júkleme testleriniń sanınń júdá kópligine qaramastan, olardı xalıqtı keń donozologik izertlew waqtında qollaw ushın tańlaw júdá shegaralangan. Bul, izertlewdi waqt boyınsha, qollanılatuǵın apparaturanıń kólemi boyınsha hám smawdan ótiwshi shaxslardıń jagdayı boyınsha shegaralardıń barlıǵı menen belgilenedi. Aqrǵısı, kópshilik adamlarda, ásirrese, úlken jasaǵı adamlarǵa fizikalıq júklemeler menen probalar ótkiziw múmkin emesligi menen, jaslarǵa bolsa, olardıń rezervler imkanıyatlarına adekvat bolǵan júklemeler beriliwi

kerekligi menen baylanisli. Eñ ápiwayı funksional testti – aktiv ortostatik probanı qollaw usınıs etiledi. Oı, qan aylanısın basqarıw sistemasınıń rezerv imkaniyatlarınıń bahalaw mümkinshiligin beredi, bunı jeterli dep esaplaw mümkin, egerde, júrek qan-tamır sisteması haqındaǵı konseptiya pútkil organizmniń adaptatsion reaksiyaları indikatori sıpatında názerde tutılsa.

Ortostatik proba waqtında júrek ritmin hám arterial basımdı jazıp alıw “jatqan” hám “tik turǵan” halatta ámelge asırıladi. İzirtlewlerdiń ádettegi sxeması halatlardıń hár birinde jazıp alıwlardıń 5 minutlıq bóleklerin hám ótiw protsessinde 1,5-2 minutlıq bóleklerin óz ishine aladı. Arterial basımdı ólshew, ádette úsh márte ótkiziledi: “jatqan halatta” – usı basqıstıń aqırında, “tik turǵan halat” qa ótkeninen keyin hám usı basqıstıń aqırında. Ótiw protsessin analiz qılıw úlken áhmiyetke iye, sebebi bul jerde, baroreflektor reaksiyanıń hám basqarıw tipleriniń individual qásiyetleri kórinedi. B.M.Kushelevskiy boyınsha ortostatik indeks (OI) tómenдеgi formula járdeminde esaplap tabıladı:

$$OI = \frac{PCH(\text{tik turǵan anda}) + SAB(\text{tik turǵan anda})}{PCH(\text{jatqanda}) + SAB(\text{jatqanda})} + \frac{DAB(\text{tik turǵan anda})}{DAB(\text{jatqanda})}$$

bunda, PCH – puls chastotası, soǵıw/min; SAB hám DAB – sistolik hám diastolik arterial basımlar, mm.sin.baǵ.

Ortostatik probanıń eki túri bar bolıp, olar: aktiv hám passiv túrleri. Aqırǵısı, amawlı burılıwshı stol járdeminde ótkiziledi hám biraz asırıp abaylaw kerek, sebebi patsient stolǵa bekkem ornalıp qoyılǵan boladı hám onnan, “tik turǵan” halatqa ótiwi ushin aktiv kúshleniw talap qılınbaydı. Ayrım keseller ushin (máselen, infarkt bolǵanlar ushin) bul, qan aylanıw sistemasınıń funksional rezervleriniń izirtlewiniń jalǵız usılı bolıp esaplanadı.

#### 4.3. Fizikalıq shuǵılawlar menen shuǵıllanıwdıń salamatlıq jaǵdayına tásir

Aqırǵı jıllar dawamında, izirtlewshiler, ádettegi ishı hám oqıw júklemeleri menen uynınlıqta sport penen uzaq múddet hám jedel shuǵıllanıw natıyjesinde sporttıń artıqsha kúshleniwleriniń unamsız aqıbetlerine kóbirek itibar qaratpaqta.

Fizikalıq mádeniyatınıń organizmge kúshli basqarıw hám trenirovka tásirin esapqa alǵan halda, tek ǵana sportshılardıń emes, bálki dene mádeniyatın salamatlastırwshı túrleri menen shuǵıllanıwshılardıń da salamatlıǵı dárejesin meditsinalıq baqlawda biraz itibarlı qatnasta bolıw zárúr. Ápiwayı, natıyjelı qurallardı usınıw menen ob'ektiv baqlawdı júrgiziw, salamatlastırwshı - emlewshı kompleksler tarmasınıń keń rawajlanıwı, ulıwma fizikalıq mádeniyatınıń rolin asırıw, shuǵılawǵa jası úlken hám qurtayǵan adamlardı shaqırıw arqalı, ásirese global másele bolmaqta. Sonıń ushin, boljaw izirtlewlerdiń materiallarında salamatlıq dárejesin fizikalıq aktivlik dárejesine baylanıshlıǵın kórip shıǵıw qızıǵıwshlıq oyatadı.

Materiallardı analiz etiw úsh baǵdarda ámelge asırıladı:

1. Anketa-soraw maǵlıwmatları boyınsha adamlardıń fizikalıq mádeniyat penen shuǵıllanıwları anıqlandı;
2. Fizikalıq júklemeler dárejeleri hár qıylı bolǵan shaxslardıń salamatlıq strukturası dinamikasınıń ózgerisleri kórip shıǵıldı (anketa-soraw maǵlıwmatları boyınsha fizikalıq mádeniyat penen shuǵıllanıwǵa múnásebetleri haqqında);
3. Fizikalıq aktivlik dárejesi boyınsha parıqlanatuǵın 3 toparda salamatlıq strukturasınıń ózgerisleri úyrenildi:

1-toparǵa fizikalıq mádeniyat penen salamatlıq toparlarda sistemalı shuǵıllanatuǵınlar kiritildi,

2-toparǵa fizikalıq mádeniyat penen belgili bir dárejede shuǵıllanatuǵınlar hám 3-toparǵa fizikalıq mádeniyat penen shuǵıllanbaytuǵınlar kiritildi.

Sınawdan ótkenlerdiń jas quramı onsha sezilerli dárejede ózgermedi. Fizikalıq mádeniyat penen shuǵıllanbaytuǵınlar ishinde ortasha jas 39,4 – 40,3 ti quradı, tek ǵana azanǵı gigienalıq gimnastika menen shuǵıllanatuǵınlar ishinde

Bul, sportshular ishinde funksional kushengen shaxslar sam 3 jil dawamunda qanaatlandrarli adaptatsiya jag'dayina o'tiwi esabman 62,1% ge shekem artqan. Uzaq mu'ddetli fizikalq ju'klemele basqariv sistemalarinun artiqsha kushleniwine ham gomeostazdin buzilwina alip keliw in esapqa alghan halda, salamatliq toparlarinda shug'illanatu'gin shaxslar kontingenti turarli meditsimaliq baqlawga mutaj ekenin nazerde tutiw lazim.

Salamatliq toparlarinda shug'illanatu'gin adamlar usinen sistemali donozologik baqlaw zarurligin ayqm kosretetu'gin misal sipatinda, bunday toparlardi ush jil dawamunda gu'zetiw tajriybesin keltiriv mumkin. Usi toparga jazilgan 128 adamman 62 si birinshi 2 ay shug'illanman keyin shu'ngiwlardi toqtatqan, 30 i 3 jil dawamunda trenerdin aytqanlarina boysing an halda, barqulla shug'illan gan ham sistemali rawishte donozologik baqlawdan o'tken. Qalgan 36 si shu'ngiwlarga qatnaspaganlar ham fizikalq madeniyat penen qadagalawsiz shug'illan gan. Fizikalq madeniyat penen shug'illanba gan shaxslarda 3 jil dawamnda salamatliq darejesinin sezilerli jamanlasqani koringen: qanaatlandrarli adaptatsiyaga iye bolgan shaxslar sam 2 eseden kop kemeygen, adaptatsiyasi buzilganlar — 3 eseden artqan, funksional kushengen shaxslar sam artqan ham qanaatlandrarsiz adaptatsiyali shaxslar sam da artqan. Usi waqt ishinde, salamatliq toparlarinda barqulla shug'illan gan shaxslardin salamatliq sezilerli darejede ozgermegen. Funksional kushengen shaxslar sam bir qansha artqani (6,6%) sezilgen.

Fizikalq madeniyat penen turarli shug'illanba gan adamlardin salamatliq darejesi dinamikasi eki korip shug'illan toparlardan biraz parq qiladi. Bul jerde, 3 jil dawaminda, qanaatlandrarli adaptatsiyaga iye bolgan shaxslar sam 5 martege kemeygen, adaptatsiyasi buzilganlar — 6 ese artqan. Qanaatlandrarsiz adaptatsiyali shaxslar sam 11% ke shekem artqan. Egerde, barliq 3 topardagi ortasha jas bir qyılı (41,4-41,7) bolganliq esapqa alinsa, salamatliq darejesi ortasindagi kontrastliqtı ulken tibarga alıp korip shug'iw gerek.

Korip shug'illan misallar — uliwma fizikalq madeniyat ham sportu rawajlandirw meselelerin sheshiw waqtında, kaxanalarda salamatlastirwshu-

39,4-42,1 di, salamatliq toparlarında shug'illanatu'ginlar ishinde 44,1-45 ten joqari jasti quradi. Sportshular toparinun jasi 35 ten joqari bolgan shaxslar quraydi. Sinawdan o'tkenlerdin kopsiniligi (84,9%) — 40 jasqa shekem bolgan shaxslar — kaspilik islep shugariv tarepinen en onimdarli topar, juda pas fizikalq aktivlikke iye bolgan (fizikalq madeniyat penen uliwma shug'illanba gan yaki tek gana azangi gigienaliq gymnastika menen shug'illan gan). Funksional jag'daylari har qiyli bolgan shaxslar ishinde ken tarqal gan qawipli faktorlar sipatında gipodinamiyanun bar ekenligi de ayıp otilgen. Usi faktor, qanaatlandrarli adaptatsiyaga iye bolgan shaxslarda da 46%, qanaatlandrarsiz adaptatsiyali jag'daylarda ham adaptatsiya mexanizmlerinin buzilwi jag'dayında bolsa, mas rawishte 69 ham 64% jag'daylarda anqlan gan.

Onnan keyin, salamatliq strukturasinun ozgerisleri 3 jilliq interval araligında fizikalq ju'klemeleli darejesi har qiyli bolgan shaxslardi dinamikalq baqlaw waqtında analiz qilindi. (anketa-soraw mag'lwmatlari boyunsha fizikalq madeniyat penen shug'illanwga qaraganda munasebetleri haqqında). Salamatliq strukturasi 3 jil dawamında barliq toparlarda sezilerli darejede ozgerdi. Onun jamanlasiwina bolgan dastur, dene madeniyati menen uliwma shug'illanbaytu'gin ham tek gana azangi gigienaliq gymnastika menen shug'illanatu'gin shaxslarda bir qiyli gu'zetildi, bunda ozgerisler, adaptatsiyasi qanaatlandrarli bolgan shaxslar saninin kemeyiwi ham adaptatsiyasi buzilgan shaxslar saninin artwi esabman payda boldi. Azangi gigienaliq gymnastika siyaqlı fizikalq aktivlik darejesi 39-42 jastagi shaxslardin salamatliqin qollap turiv ham bekkemlew ushin jeterli bolmasa gerek.

Salamatliq toparlarında shug'illanatu'gin shaxslar salamatliq strukturasin korip shug'iw waqtında olardagi adaptatsiyasi qanaatlandrarli bolgan shaxslardin sam 3 jil dawamında, shug'illanbaytu'gin shaxslarga qaraganda janede kop darejede kemeygenligi, funksional kushengen shaxslar bolsa, sezilerli darejede artqanliq (58,3%) anqlan gan. Usi dafil, sistemali fizikalq ju'klemelel waqtında funksional jag'daydi qayta qurw, har qiyli funksional sistemalardin aktivlesiwine alıp keledi.

emlewshi komplekslerdi jaratıwda, salamatlıq toparların-düziwde prinsipial tárepten áhmiyetli esaplanadı.

#### Paydalanılğan ádebiyatlar

1. Allamuratov Sh.I. Fiziologiya va sport fiziologiyasi. Darslik. Toshkent. "Turon-Iqbol". 2011. -220 b.
2. Goncharova O.V. Ozdorovitelnie tehnologii v protsesse fizicheskogo vospitaniya shkolnikov. Mejdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «SOVREMENNIE PROBLEMI FIZICHESKOY KULTURI I SPORTA». Uzbekskiy gosudarstvennyy institut fizicheskoy kulturi. Tashkent. 2015. I chast.S. 267-269.
3. Kurbanova S.Sh. Harakat qobiliyatlarini rivojlantirishning shart-sharoitlari. Mejdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Sovremennye problemi fizicheskoy kulturi i sporta». Uzbekskiy gosudarstvennyy institut fizicheskoy kulturi. Tashkent. 2015. I chast. S. 378-380.
4. Matveev L.P. Teoriya i metodika fizicheskoy kulturi. - M.: FIS, 2008. - 544 c.
5. Rodionov A., Rodionov V. Fizicheskoe razvitiye i psixicheskoe zdorove. Programma razvitiya lichnosti rebenka sredstvami fizicheskoy aktivnosti. - M.: TEIS, 1997.
6. Salomov R.S. Sport mashg'ulotlarining nazariy asoslari. Wquv qvllanma. T. "Wqituvchi". 2005. - 210 b.
7. Shaxlina L.G. O nekotoryx aspektax adaptatsii organizma jenshin k nagruzkam v sovremennom sporte vissnix dostijenyi // Wychovaniye fizycne i sport. 2002. - T.XLVI. - № 1-2. - S. 192-193.
8. Vasilenko S. G. Metodicheskie ukazaniya po zakalivaniyu detey i podrostkov. - Vitebsk, 2002. - 20s.
9. Vasilenko S. G., Bernshteyn G. F. - Metodologiya i metodi issledovaniya morfofunktsionalnogo statusa detey i podrostkov. -Vitebsk, 2002.-90s.

A.T.Esimbetov, A.A. Zaripov, S.Sabirov,  
SH. Allamuratov.

## MAZMUNI

Kirisiw.....	3
Organizmnin adaptatsion imkaniyatlarin bahalawdin uliwmalig printsipleri..	5
Qan aylaniw sistemasinin jumis islew darejelerin bahalaw.....	14
Basqariw sistemasinin kushleniw darejelerin bahalaw.....	22
Jürek ritminin basqariw mexanizmleri.....	26
Jürek ritminin variabelligin analiz qilwadin tiykarǵi usullari.....	30
Organizmnin funksional rezervlerin bahalaw.....	43
Fizikalig shugıwlar menen shugıllaniwadin salamatliq jagdayına tásiiri.....	45
Paydalaniǵan ádebiyatlar.....	49

## ADAM ORGANIZMI ADAPTATSION IMKANIYATLARIN BAHALAWDIN' ULIWMALIQ PRINTSIPLERI

(oqiw metodikalig qollanba)

«Miraziz Nukus» ЖШЖ баспаханасында басылды.  
Өзбекистан Республикасы баспа сөз хем хабар агентлигинин  
2013-жыл 10-майдағы №11–3059 лицензиясы.  
Көлемі 3,25 баспа табақ. Қағаз көлемі 60x84 1/16  
Буйыртпа №113-17. Тиражы 50 нуска