

F. F. QURBANOV, f.r.e.n.; O. B. ASLANOVA, T. S. ƏLİYEVƏ

Heydər Əliyev adına AAHM

## ORQANİZMİN DÖZÜMLÜLÜYÜNƏ RİYAZİ BAXIMDAN YANAŞMA

Məqalədə orqanizmin dözümlülüyünün qiymətləndirilməsində əsas faktor kimi ürək döyüntülərini götürməklə, ona riyazi baxımdan yanaşma aparılmışdır.

Məlumdur ki, insan müəyyən intensivliklə hər hansı fiziki işi yerinə yetirdikdə müəyyən vaxtdan sonra o, hiss edir ki, işləmək getdikcə çətinləşir və yorğunluq yaranır. Yerinə yetirilən tapşırığın növündən asılı olaraq hiss etmə orqanları ilə sensor, emosional və fiziki yorğunluqlar əmələ gətirir. Bu yorulma növlərindən fiziki yorulmanı nəzərdən keçirək.

Fiziki yorğunluğu əsasən üç fəzaya bölmək olar:

1. Kompensasiya olunan yorğunluq. Bu halda güclü iradə və bəzi biokimyəvi dəyişmələr hesabına tələb olunan iş intensivliyi saxlanılır;

2. Dekompensasiya fəzası. Bu halında bütün ciddi cəhdlərə baxmayaraq müəyyən vaxtdan sonra intensivlik aşağı düşərək iş qabiliyyəti zəifləyir;

3. Tam yorğunluq fəzası. Bu halda yüksək dərəcəli yorğunluqla, işin intensivliyinin aşağı düşməsi və ya tam dayanma ilə xarakterizə olunur.

Qeyd olunan ümumi fiziki yorğunluğa qarşı orqanizmin müqaviməti dözümlülük adlanır, ümumi və xüsusi dözümlülüklərə bölünür. Ümumi dözümlülük dedikdə sabit intensivliklə müşayiət olunan iş başa düşülür. Məsələn, bir idman növünü sabit intensivliklə yerinə yetirən idmançılar adətən başqa sahələrdə də sabit intensivliklə tapşırığı yerinə yetirə bilər.

Xüsusi dözümlülük məxsusi həyat fəaliyyəti ilə bağlı olub, həmişə eyni əməliyyatı yerinə yetirdikdə formalaşan dözümlülüyə deyilir. Xüsusi dözümlülük əsəb-əzələ aparatı, əzələ daxili enerjinin sərfiyyatı və konkret əməliyyatın yerinə yetirilməsi texnikasından asılıdır. Dözümlülük ümumi halda orqanizmin müəyyən həyat fəaliyyəti zamanı aşağı səviyyəyə nisbətən daha yüksək səviyyəli intensivlikdə nisbətən az enerji sərfiyyatlı əzələ işi ilə xarakterizə olunur.

Ürək-damar sisteminin dözümlülükdə əsas göstərici kimi rolunu araşdırıb, bu göstəricilərin ümumi halda riyazi xarakteristikasını göstərməyə cəhd edək.

Ürək fəaliyyətindəki dəyişmələrin göstəricisi kimi ürək variabel ritminin (ÜVR) riyazi analizi yeni statistik xarakteristikaları almağa imkan verir [1]. Ürək ritminin bu xarakteristikaları bir çox elmi araşdırmalarda müvəffəqiyyətlə istifadə olunur. Bunlardan xüsusi olaraq funksional sistemdəki fizioloji dəyişmələri qeyd etmək olar. Ümumi nəzəri araşdırmalar zamanı bu dəyişmələri əks etdirən bir neçə inteqral göstəricilərin qiymətləri miqdarı analiz üçün kifayət edir. Bu göstəricilərə əsaslanaraq idmançının hazırlıq dinamikasına müəyyən şəraitdə nəzarət etmək nisbətən asan olur.

Orqanizmin ümumi vəziyyətini üç əsas parametrlə göstərmək olar:

1. Funksional sistemin səviyyəsi;

2. Funksional sistemin imkanları;

3. Tənzimləyici mexanizmin gərginlik səviyyəsi [2].

Orqanizmdə ürək ritminin funksional səviyyəsinin riyazi-statistik xarakteristikaları adaptasiya səviyyəsinin  $M_0$  "moda" qiyməti ilə təyin edilir. Moda dedikdə araşdırılan 100-200 kardiointervalları çoxluğunda ən çox rast gəlinən interval götürülür. Praktiki məşqlərdə adi sakit vəziyyətdə ürək döyüntüsü tezliyi ( $UDT_{sakit}$ ) moda ilə sıx əlaqədardır. Modanın qiyməti nə qədər yüksək olarsa,  $UDT$  bir o qədər aşağı düşür. Şəxsi heyətə yaxşı tanış olan aerob məşq səviyyəsinin başqa yolla maksimum oksigen istifadəsi ( $MOI$ ) ml/q dəqiqədir. Bu göstərici eyni zamanda ÜVR-in

sadə tənəffüs testi vasitəsi ilə də qiymətləndirilə bilər. Bunun üçün kompüter yaddaşındakı göstəricilərə əsaslanan proqram tənəffüs ritmi kardiointervalları ürək ritmi ilə sinxronlaşdırılır. Kompüterdə xüsusi hesablamaların vasitəsi ilə bu metodla şəxsi heyətin hazırlıq prosesinə müdaxilə etmədən praktiki olaraq gündəlik MOİ-ni təyin etmək olar.

Orqanizmin funksional ehtiyat səviyyəsini təyin etmək üçün ixtiyarı “qıcıqlanmaya” qarşı ürək döyüntüsü dəyişmələrindəki sərhəd sürüşmələrini qiymətləndirmək kifayət edir. Belə “qıcıqlanmalara” qarşı orqanizm funksional imkanlarından istifadə etməklə təsirləri kompensasiya edərək əvvəlki vəziyyətə gətirməyə çalışır [3].

Qıcıqlanmalara qarşı reaksiya funksional imkanların müvafiq interpretasiyası zamanı ən sadə və etibarlı üsul "uzan-dur-uzan" ortoklinik əməliyyatların göstəricilərinin pulsometrlə ölçülən qiymətləridir. Bu göstəricilər eyni zamanda işdən sonrakı funksional sistemin sürətini və prosesin iqtisadi cəhətdən səmərəliliyini göstərir.

Məşqdən qabaqki yorğunluq və daha yüksək nəticələr almaq istəyi bəzi hallarda imkanların azalmasına səbəb olur [4]. Müəyyən vaxt intervalında qeydə alınmış göstəricilər orqanizmin konkret işinin əsas göstəricisi kimi “qiymətləndirmə” götürülür. Belə fizioloji qiymətlər göstəricisi şəxsi araşdırmalar dövründəki funksional imkanları xarakterizə edir [5].

Orqanizmin ümumi funksional sisteminin gərginlik səviyyəsini ölçmək üçün ÜVR-in kompüter xarakteristikaları əsasında bir sıra inteqral göstəricilər qurulur. Praktiki tibbi idman sahəsində bunları həyata keçirmək üçün R.M.Bayevski tərəfindən irəli sürülən “gərginlik indeksi” (GI) adlanıb orqanizmin requlyator sistemi göstəricisindən istifadə olunur [6]. Bu göstərici həm məşqçilər, həm də şəxsi heyət üçün çox uğurlu bir qiymətləndirmə sistemi olub indeksin qiyməti artdıqca orqanizmin gərginliyinin də artmasını xarakterizə edən dözümlülüyün səviyyəsi xarakterizə olunaraq aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$GI = \frac{A \cdot M_0}{2 \cdot M_0 + \Delta R}$$

Burada  $M_0$  -moda adlanıb tez-tez rast gəlinən kardiointervalın qiyməti olub,

$\Delta t = 0,5$  san intervalı ilə 0-dan 2,5 san-yə qədər dəyişir;

$A \cdot M_0$  -Moda amplitudu olub, parçaların sayıdır;

$\Delta R$  -kardiointervalların və maksimum-minimum qiymətlərin sayıdır.

Qeyd edək ki, moda endokrin requlyasiya aktivliyini, moda amplitudu simpatik amplitudu, kardiointerval səpələnməsi isə əsəb sistemindəki dəyişikliyi göstərir. Bu dəyişənlərin qiymətlərinin qrafik göstəriciləri zaman və ürək ritmi tezliyinin qarşılıqlı əlaqəsini pilləvari qrafik formada göstərir. Belə inteqral göstəricisi orqanizmin funksional vəziyyətinin əsas göstəricilərindən biri olub, ÜVR –in konkret xarakteristikasını göstərir. Buna baxmayaraq elmi araşdırmaların nəticəsi kimi gərginlik indeksi ancaq 70% hallarda funksional vəziyyəti düzgün əks etdirir [7].

Dözümlülüyün artırılması istiqamətindəki marafon yarışı, biotlon və s. idman növlərinin nəticəsi deyilənlərin düzgünlüyünü təsdiqləyir [5,6]. Gərginlik indeksinin qiymətinin dəqiqliyi qısa zamandakı konkret məşqlər zamanı düzgün nəticə vermir və diametral əks qiymətləri göstərir. Yüksək hazırlıqlı şəxsi heyətin dözümlülük istiqamətindəki məşqlərdə belə hallara tez-tez rast gəlinir. Hər bir ağır məşqdən sonrakı 3-5 gün ərzində orqanizm aktiv bərpa müddətində olub, əsəb sisteminin parasimpatik hissəsinin təkrar olunmasına şərait yaradır. Sakit vaxtda konkret insanın nəbzi adi vaxta nisbətən vurma tezliyi 4-8 vur/dəq az olur. Ürək ritmində çox qısa kardiointervallar yaranır,  $\Delta R$  fərqi tipik böyük qiymət alır. Nəticədə GI-in məxrəc qiyməti nəzərə cərpacaq dərəcədə artır və indeksin qiyməti azalır. Nəticədə ağır idmanla məşğul olan idmançının səhər vaxtı gərginlik indeksi  $\approx 70$ , səhəri iş günü isə  $\approx 20$  göstərici çox olur. Belə halda  $\Delta R$  kardiointervalların korelyasiya çoxluğu dartılmış ellips formasından dağılmış nöqtələr çoxluğuna çevrilir. R.Bayevskinin gərginlik indeksinə görə funksional imkan birdən çox artır ki, bu da məşq fiziologiyasına uyğun gəlmir.

Beləliklə, bu uyğunsuzluq belə izah olun bilər, kardiointervalların səpələnməsinə həm tənəffüs, həm də zəif ürək ritminin tərkib hissələri səbəb ola bilər [1,3]. Deməli  $\Delta R$  – in qiyməti

həm nəzərə çarpacaq dərin tənəffüs zamanı böyük və kiçik amplitudda, həm də zəif dalğavari tənəffüs proseslərinin nəticəsi kimi götürülə bilər. Müəyyən mərhələlərdə əlavə gərginliklərin zəif dalğalara təsiri sinusoidal artımın cəm qiymətinin artmasına səbəb ola bilər və nəticə  $\Delta R$  - in artmasına səbəb ola bilər. R. Bayevski [2] konsepsiyasına görə zəif dalğaların böyük amplitudu və tənəffüs dalğalarının qeyri periodik hissəsinin tərkib hissələrinə təsiri zamanı orqanizm mərkəzi sinir sisteminin köməyi ilə özünü tənzimləməyə çalışır və avtonom requlyasiya sisteminin tam bərpaya gücü çatmır. Sadə dildə desək, orqanizmin adaptasiya mexanizminin xüsusi hallarda tam bərpaya gücü çatmır. Əksinə, dalğaların aşağı amplitudu və tənəffüs dalğalarının yüksək amplitudu zamanı mərkəzi sinir sisteminin müdaxiləsi tələb olunmur.  $\Delta R$  qiyməti baxımından İG-nin hər iki haldakı qiymətləri eyni ola bilər. Göründüyü kimi  $\Delta R$  - in qiyməti funksional qiymətləndirməyə görə fizioloji qiymətləndirmə əks istiqamətlərdə də aparıla bilər [1,3]. Bu vəziyyəti aydınlaşdırmaq üçün  $\Delta R$  - in əsas təyinedicilərini zəif və qeyri-periodik hissələrə bölünür.

Beləliklə, modifikasiya olunmuş indeks gərginliyi ancaq ürək ritminin tənəffüs tərkib hissələri ilə təyin olunur. Bu hissələr ümumi dalğalar göstəricilərinin zaman və amplitud qiymətlərinə görə analog qəbuledicilər vasitəsi ilə kompüterin yaddaşına ötürülə bilər. Nəticədə alınmış verilənlər bazasının riyazi analizi aparılaraq ürək-damar sisteminin fəaliyyəti əsasında dözümlülüyü qiymətləndirmək olar. Alınan parametrlərə əsaslanan tibbi və məşq sistemləri vasitəsi ilə dözümlülüyü tənzimləmək və artırmaq olar.

## NƏTİCƏ

Ürək-damar sisteminin zəif dalğalarının aşağı amplitudu və tənəffüs sisteminin qarşılıqlı əlaqəsinə əsaslanan indeks gərginliyini qiymətləndirməyə imkan verən riyazi yaxınlaşma üsulu göstərilir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan İdman Akademiyasının Tibbi Analiz kafedrasının materialları, 2018.
2. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: "Медицина", 1979. 298 с.
3. Кассиль Г.Н., Вайсфельд И.Л., Метлина Э.Ш., Шрейберг Г.Л. Гуморально-гормональные механизмы регуляции функций при спортивной деятельности. М.: "Наука", 1978. 198 с.
4. Ритм сердца у спортсменов / под общей редакцией Баевского Р.М. и Мотылянской Р.Е. - М.: "Физкультура и спорт", 1986. 144 с.
5. Граевская Н.Д., Совместная работа врача и педагога (тренера) в управлении тренировочным процессом // Спортивная медицина. - М.: Медицина, 1984. - с.201-209.
6. Баевский Р.М. К проблеме оценки степени напряжения регуляторных систем организма. Новосибирск: // Адаптация и проблемы общей патологии, 1974. т.1. С.44-48.
7. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. Ленинград: "Медицина", 1989.