

# YORULMA VƏ HƏDDƏN ARTIY YORULMANIN MEXANİZMI VƏ PROFİLAKTİKASI

## Plan:

- 1. Yorulmanın əmələ gəlməsi haqqında konsepsiyalar (nəzəriyyələr)**
- 2. Birincili və ikincili yorulma**
- 3. Həddən artıq yorulma**
- 4. Əmək prosesinin səmərəli təşkili (hərəkətlərin sıraya düzülməsi, ritmiklik)**
- 5. Əmək vərdislərinə tez yiyələnmək (məşq, təlim)**
- 6. İş və istirahət rejiminin səmərəli təşkili**

*Yorulma* dedikdə müəyyən bir işi yerinə yetirərkən, iş qabiliyyətinin azalması başa düşülür. Başqa sözlə yorulma – uzun müddətli intensiv bir fəaliyyətin təsirindən işin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin pisləşməsi şəklində meydana çıxan iş qabiliyyətinin azalması olub, yorğunluq hissi yaradan və istirahətdən sonra bərpa olunan vəziyyətdir.

Yorulma zamanı əzələ qüvvəsi azalır, əzələ tonusu aşağı düşür, işləyən və işləməyən əzələlər ağrıyır, ürək damar tərəfindən dəyişiklik gedir, nəbz seyrəkləşir (norma 60-80-86), aritmik olur, dəriyə təzyiq etdikdə ağ xətt tez itir (periferik damar tonusu pozulur), tənəffüs səthiləşir (norma 12-24), ağciyərin tutumu azalır, eritrositlərin çökmə sürəti artır, faqositar indeks azalır, böyrəyin sidik ifrazı funksiyası zəifləyir, tər ifrazı artır, koordinasiya pozulur, dəqiq fəal hərəkətlərin sürəti azalır, diqqət zəifləyir, vegetativ sinir sistemi tərəfindən dəyişiklik gedir (dermoqrafizm, vazomotor nevroz), tənəffüsü uzun müddət saxlaya bilmir, sütunda yazılan rəqəmləri gec toplayır, hərfləri pozarkən səhvə yol verir, müəyyən fiqurun altından xətt çəkərkən səhv edir, diqqət pisləşir, reaksiya sürəti azalır, reflekslər ləngiyir, assosiativ funksiyaların sürəti azalır, sinir-psixiki proseslər ümumiyyətlə ləngiyir, Uxtomski demişkən «ansambl pozulur», işin keyfiyyəti xarablaşır, zay məhsulların miqdarı artır, istehsalat zədələnmələri çoxalır, orqanizmdə oksidləşmə prosesləri zəifləyir.

Yorulma və bunu əmələgətirən səbəblər nədən ibarətdir? Uzun müddət cavabsız qalan və insanları maraqlandıran bu sual haqqında müxtəlif fərziyə və nəzəriyyələr söylənmişdir. Lakin müəlliflər yorulmanın mahiyətini və onun əmələgəlmə mexanizmini ətraflı öyrənib, tamamilə izah edə bilməmişlər.

Yorulmanı doğuran səbəblərin öyrənilməsinə XIX əsrin axırlarından başlamışlar. Yorulma haqqında bir sıra nəzəriyyələr yaradılmışdır ki, xarici ölkə fizioloqları tərəfindən həmin nəzəriyyələr hələ bu günə qədər müdafiə olunur. Bu nəzəriyyələrdən birisi əzələlərdə qarbohidrat və lipoidlər kimi «energetik ehtiyatın tükənməsi» nəzəriyyəsidir. Buna üzgünlük nəzəriyyəsi yaxud nutritiv nəzəriyyə də deyilir (tərəfdarları Gering, Qastel, Şifer).

Akad. Palladin və onun məktəbi müəyyənləşdirmişlər ki, yorulma müəyyən biokimyəvi proseslərə təsir edir, oksidləşmə prosesi zəifləyir, yəni qlikogen azalır. Əlbəttə çoxlu eksperiment təcrübəsi göstərir ki, tam yorulanaqədər işləyən orqanizmada çoxlu qlikogen qalır. Intensiv iş zamanı yorulma çox tez yəni 2-3 dəqiqə müddətində baş verə bilər. Başqa sözlə yorulma qlikogen azalmasından xeyli əvvəl baş verir. Odurki, həmin müddət ərzində orqanizmadan qlikogen və lipoid ehtiyatının tükənməsini təsəvvür etmək çətinidir. Zehni iş vaxtı itən enerji orqanizmin sakit halda (əsas mübadiləyə) itirdiyi enerjiden 10-15% çoxdur, fiziki işdə isə qat-qat çoxdur, lakin buna baxmayaraq zehni iş daha yorucudur.

Beyində qan damar şəbəkəsi zəngin olduğu üçün hüceyrələri lazımi qida maddəsi və oksigen ilə yaxşı təmin edir. Həmdə energetik maddələrin parçalanma məhsulunu yaxşı xaric edir. Belə şəraitdə energetik maddələrin tükənməsi və oksigen çatmaması qeyri mümkündür. Yorulma haqqında başqa bir nəzəriyyə Pflyugerin orqanizmin zülal və karbohidratların parçalanma məhsulları ilə çirklənməsi nəzəriyyəsi yaxud Erlangen (alman) bakterioloqu Vayxardın «yorulma toksini» adlandırdığı genotoksin ilə «zəhərlənməsidir». Bu nəzəriyyə ona əsaslanır ki, yorulmuş heyvan qanını normal heyvana yeritdikdə həmin heyvanda yorulmaya oxşayan hal baş verir. Almaniya fabriki hətta «antigenatoksin-hormigen» hazırlamışdır. Mosso Berlində Beynəlxalq tibbi konqresdəki məruzəsində göstərirdi ki, yorulmuş itin qanını yorulmayan dinc itə vurduqda tənəffüs çətinləşir,

ürək vurğularının sayı artır. Başqa sözlə yorulmaya oxşar hal baş verir. Əlbəttə onu sübut etmək çətin deyil ki, yorulmuş heyvanın qanı deyil, hətta yorulmamış heyvanında qanını normal heyvana yeritdikdə həmin vəziyyət yaranar. Sonralar bəlli olmuşdur ki, «yorulma zəhəri» olmayan hər hansı bir maddə (yumurta ağı) vurulduqda da yorulma halı baş verir. Buda yad zülalın yeridilməsinə orqanizmin verdiyi reaksiyadan başqa bir şey deyildir. Bu nəzəriyyə nəinki səhvdir, həm də zərərliyə çünki, o nəzəriyyə əməyi insan həyat fəaliyyətində zərərli bir amil kimi qələmə vermək istəyir. Bununla yanaşı yaxşı bəllidir ki, əmək həyatı prosesləri tənzim edir. Müəyyən edilmişdir ki, parçalanma prosesi bərpa prosesinin aktivləşməsinə səbəb olur.

Daha sonralar Xill orqanizmin parçalanma məhsulları ilə, yəni karbon qazı, süd turşusu, fosfor turşusu ilə çirklənməsi nəzəriyyəsini irəli sürmüşdür. Doğrudanda süd turşusunun orqanizmada toplanması yorulmaya kömək edə bilər, lakin süd turşusu yorulmanın səbəbi ola bilməz. Bu biləvasitə təcrübə vasitəsilə sübut edilmişdir. Süd turşusunun toplanması işi dayandırmaq deyil, əksinə ona təkan (stimul) vermişdir. Yorulmaqla əlaqədar olaraq işin dayandırılması ilə süd turşusunun miqdarının azalması eyni vaxta düşmüşdür.

Başqa bir nəzəriyyə Fervornun nəzəriyyəsidir ki, yorulmanı iş zamanı oksigen çatışmaması ilə izah edir. Güya yorulma oksigensizlikdən «boğulma» nəticəsində baş verir. Yorulma ilə tormozlanmanın eyni olduğunu güman edir. Əlbəttə bu da səhv nəzəriyyədir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, yorulma hələ oksigenin kifayət qədər təmin olunduğu müddətdə baş verə bilər. Libix göstərmişdir ki, karbon qazının tədricən toplanması sinir-əzələ aparatını zəiflədir.

Viqdorçik 1930 ildə rus dilində «Əmək və istirahət» adlı kitabça yazmışdır. Orada «Əmək zəhərlənməsi» qeyd olunur.

Bu nəzəriyələrin hamısı humoral lokalistik nəzəriyələrdir. Hesab edirlər ki, yorulma ancaq əzələlərdə baş verir, onlar mərkəzi sinir sisteminin tənzimləyici rolunu nəzərə almamışlar.

Beləliklə yorulma haqqında olan bütün bu nəzəriyələr fizioloji cəhətdən əsassız idilər ona görə ki, bu tədqiqatlar tam yəni bütöv orqanizm ilə əlaqəsi

olmayan, orqanizmdən təcrid edilmiş üzvlər və əzələ üzərində, orqanizmin digər funksiyalarından ayrılıqda aparılmışdır. Bu nəzəriyyələrin müəllifləri xüsusi dəyişiklikləri bütöv orqanizmin ümumi dəyişikliyi kimi qiymətləndirilmişlər.

Yorulma haqqında olan nəzəriyyələrdən biri də Simonson konsepsiyasıdır. O göstərirdi ki, mərkəzi sinir sistemi tərəfindən nəql olan impulsun qüvvəsi effekt ilə düz olur, yorulduqda isə bu ziddiyət təşkil edir, yəni uyğun gəlmir. Bu zaman əzələdə biokimyəvi proseslər pozulur, m.s.s. nəql olan impulsun miqdarı azalır və yorulma baş verir.

Funksional pozğunluq nəzəriyyəsi. Bu nəzəriyyə tərəfdarları belə hesab edirlər ki, müxtəlif sistemlərin normal funksiyalarının pozulması nəticəsində yorulma baş verir.

Yorulmanı tormozlanma ilə əlaqələndirən nəzəriyyə tərəfdarları yorulmanın elə tormozlanma olduğunu, yəni eyni olduğunu söyləyirlər. Bu nəzəriyyəni əvvəlcə Vasilyev irəli sürmüş, sonralar Rabinson və Knyazev ona tərəfdar olmuşlar. Onlar qeyd edirdilər ki, yorulma «daxili tormozlanma refleksindən», yaxud «tam daxili tormozlanmadan» ibarətdir. Bu nəzəriyyəyə əsasən uzun müddət işlədikdə bir valentli ionların əksinə olaraq əzələyə tormozlanma ionu olan 2 valentli ionlar (kalsium, maqnezium) toplanır və tormozlanma baş verir, hüceyrə membranası yumuşalır, yerli asidoz yaranır, beləliklə yorulma baş verir.

Helmholts tapmışdır ki, yorulma zamanı alkoholda həll olan maddələrin miqdarı üç dəfə artır. Dyuba-Reymon müəyyən etmişdir ki, yorulmuş əzələdə reaksiya turş tərəfə yönəlir. Ranke «yorucu maddə» terminini daxil etmişdir. Yorulmuş əzələ şirəsini damara yeritdikdə əzələ kəskin surətdə zəifləyir, boşalır. Qotye hesab edirdi ki, yorulma zamanı əzələdə toksiki alkaloid (ptomain) əmələ gəlir. Sonralar Geppert və Tsunts həmçinin Fervorn «yorulma məhsulunun» onurğa beyninə və tənəffüs mərkəzinə təsirini öyrənmişlər.

Nekrasov və Nekrasova qeyd edirlər ki, zehini və əzələ işi zamanı qan zərdabından əzələ işini tənzimləyən və hələlik adı bəlli olmayan «fəal maddə» yox olur.

Bəzi müəlliflər yorulma zamanı sinir maddəsinin «zəifləməsinə» söyləyirlər. Beritaşvili yorulmanı substansiyanın canlı oyanmasının azalması hesab edir hansı ki, istirahət zamanı oksigen və qida maddələri hesabına bərpa olunur.

Levitski vegetativ nəzəriyə adlanan nəzəriyə irəli sürmüşdür. O hər cür humoral amili inkar edir. O qeyd edir ki, orqanizm heç vaxt zərərli maddə hasil edə bilməz, yəni vitalistik baxımdan yanaşır. Anadangəlmə bioloji ritm ilə işin tempi arasında ziddiyət yaranır, bu da işçi funksiyaların pozulmasına səbəb olur. Nəticədə iş qabiliyyəti aşağı düşür, dishormoniya yaranır. Bu katastrofu aradan qaldırmaq vegetativ sinir sisteminin vəzifəsidir. Yorgunluq guya «bioloji sınaqdır» ki mühafizə reaksiyasına yəni işçi funksiyaların tormozlanmasına səbəb olur. Brussel fizioloqu Yoteyko nəzəriyəsində göstərilir ki, əzələdə energetik ehtiyatın tükənməsi iş vaxtı ilə düz mütənasibdir. Mübadilə məhsulları ilə əzələ çirkləndiyi üçün iş qabiliyyətinin azalmasını göstərir. Mübadilə məhsullarının artması vaxtın 3-cü dərəcəsi ilə mütənasibdir, buda kumulyasiyanı göstərir və m.s.s.-nin oyanmasını göstərir, eləbil yerli prosesin əksinə durur (iş qabiliyyətinin azalmasının əksinə). Beləliklə bu nəzəriyyəyə görə m.s.s. əvvəlcə aktivləşir hər dəfə periferiyaya daha güclü impuls göndərir, lakin mübadilə məhsulu mərkəzəqaçan liflər vasitəsilə yayıldığı üçün sinir mərkəzinə də çatır, və yorulma baş verir. Yorulma da o zaman hiss edilir ki, yorulma periferiyadan mərkəzə çatır. Əks halda (onsuz) yorulma hiss olunmazdı. Bunun müsbət tərəfi odur ki, siniri humoral tənzimdən ayırmır, işçi əzələdə baş verən prosesləri bir-birindən ayırmır.

Abeluz və Lanqlua yorulmuş əzələ ekstraktının toksiki olduğunu, Arnoinq yorulmuş adamın tərinin toksiki olduğunu, Tissye yorulmuş adamın sidiyinin toksiki olduğunu müəyyən etmişdir. Yorulmanın erqoqrafla öyrənilməsi göstərdi ki, yorulma əzələnin vəziyyəti ilə deyil, sinir sistemi vəziyyətindən asılıdır. Yorulmuş barmağa elektrik cərəyanı verdikdə, barmaq yenidən əvvəlki qaydada işləməyə başlamışdır.

Seçenev qeyd edirdi ki, yorulma hissini işçi əzələnin vəziyyəti ilə əlaqələndirmək olmaz. O göstərirdi ki, yorulma hissiyatının mənbəyi mərkəzi sinir sistemində yerləşir. Mərkəzi sinir sisteminin (m.s.s.), yəni baş beyin qabığının, işi

normallaşdırılması məsələsi çoxlu dəlillərlə isbat olunmuşdu. Baş beyin qabığı xaric edilmiş heyvanlarda hərəkəti aktivlik nəinki azalmır, əksinə artır.

Rus fizioloqu B.O.Boquslavski yorulmanın əmələ gəlməsində sinir sisteminin rolunu aydınlaşdırmışdı. O, blok üzərindən asılan qaytana yük bağlayıb, digər ucunu barmağa taxıb. Barmağı açıb-bükməklə yükü endirib-qaldırıb. Bunu yorulana qədər davam etdirib. Sonra barmağın iç tərəfinə (sinir keçən sahəyə) verməklə əzələ yenidən təqəllüs edib. Bununla da yorulmanın erqoqrafla öyrənilməsi göstərdi ki, yorulma əzələnin vəziyyətindən deyil, sinirin vəziyyətindən asılıdır. Sonrakı tədqiqatlar da göstərdi ki, yorulmaya səbəb beyin hüceyrələrində gedən dəyişikliklərdir. Hipnoz halında olan adama 200 qram ağırlığında daş verib onun çox ağır olduğu təlqin edilmişdir. Adam bir neçə dəfə daşı qaldırıb-endirdikdən sonra «əldən düşərək» stula oturmuşdur. Bu göstərir ki, yorulma işin ağırlığından deyil, sinir sisteminin vəziyyətindən asılıdır. Bu təcrübə yolu ilə də təsdiq edilmişdir. Induksion cərəyanla onurğabeyin sinir çıxıntısını qıcıqladıqda zəifləmiş əzələ işi bərpa olmuşdur. Təlqin yolu ilə orqanizmdə dəyişiklik (qaz mübadiləsinin ağciyər ventilyasiyasının, nəbzin, qan təzyiqinin, qanın dəqiqəlik həcmının dəyişməsi, həmçinin eşitmənin aşağı həddində, periferik görmədə, dəri cərəyanında, motor xronaksiyasında, hərəkət xarakterində) törətmək olar.

I.M.Seçenev göstərmişdir ki, yorulmuş sağ əl əzələsi, sol əl hərəkət etdikdə daha səmərəli istirahət edir. Belə ki, yorulmuş sağ əl əzələsi istirahət etdikdə, sol əl əzələsinin təqəllüsü nəticəsində beyin qabığı hüceyrələrinə qıcıq göndərilir. Nəticədə ləngimə vəziyyətində olan mərkəz hüceyrələri oyanır, yorulmuş əzələni beləliklə yenidən işə sövq edir. Bundan belə aydın olur ki, yorulmuş bir üzvün istirahəti tam fəaliyyətsizlik əvəzinə bişqa bir üzvün hərəkəti ilə davam edərsə belə istirahət səmərəli olur. Bu cür istirahət fəal istirahət adlanır.

N.B.Vvedenskinin, A.A.Uxtomskinin və I.P.Pavlovun təliminə əsaslanaraq yorulmanın m.s.s.-nin vəziyyəti ilə əlaqədar olduğu sübut edilmişdir, beləliklə də yorulma halının mexanizminin başa düşülməsi və fizioloji cəhətdən əsaslandırılmış nəzəriyyə yaradılmışdır. Mərkəzi sinir sisteminin normal fəaliyyəti onun

funksional vəziyyətindən asılıdır. O müəyyən şəraitlə müəyyənləşdirilir ki, onun yekdilliyi funksional vahidlik yaradır, bu da mərkəzi sinir sisteminin tənzimləyici təsirini təmin edir. Tənzimləyici funksiyaların pozulması iş qabiliyyətinin zəifləməsinə, yaxud bütün sistemin funksiyasının dayandırılmasına, yəni yorulmaya səbəb olur.

I.M.Seçenev, I.P.Pavlov, N.E.Vvedenski, A.A.Uxtomski, M.I.Vinoqradov yorulmanın inkişaf etməsində m.s.s.-nin roluna əhəmiyyət vermişdir (işçi üzvə yox), göstərmişlər ki yorulma mənbəyi əzələdə yox beyin hüceyrələrinin fəaliyyətinin pozulmasındadır.

Pavlov göstərir ki, m.s.s.-də gedən tormozlanma mühafizə xarakteri daşıyır, beyinin qabıq mərkəzlərini məhv olmaqdan qoruyur.

Uxtomski qeyd edirdi ki, yorulma zamanı işçi dominant (müəyyən qrup sinir hüceyrələrinin oyanma ocağı) sönür. Yorulma zamanı m.s.s.-nin tənzimləmə funksiyası pozulur, əsas sinir proseslərinin labilliyi azalır. Hal-hazırda yorulmanın mərkəzi sinir nəzəriyyəsi geniş yayılmışdır. Lakin bu gün hamı tərəfindən qəbul olunmuş nəzəriyyə yoxdur.

Müasir konsepsiya olan qabıq mərkəzi nəzəriyyəsi yorulma proseslərinə yerli proseslərin təsiri olduğunu inkar etmir (oksigen çatmaması, qidalandırıcı maddələrin tükənməsi, metabolitlərin toplanması). Bunlar yorulmanı sürətləndirə bilər və m.s.s.-nə geri əlaqə ilə təsir göstərə bilər.

Fiziki və zehni əməyin yorulmasının fizioloji mənzərəsi bir-birinə uyğundur. Fiziki və zehni yorulma bir-birinə təsir göstərir. Ağır fiziki yorulma zamanı zehni iş az məhsuldar olur və əksinə zehni yorulma zamanı əzələnin iş qabiliyyəti aşağı düşür. Bu hadisə onunla əlaqədardır ki, tormozlanma qonşu mərkəzlərə irriadasiya olunur. Uzun müddət bir pozada olmaq yorulmaya səbəb olur. Fiziki iş zamanı həm də xeyli emosional gərginliyə təsadüf olunur. Zehni işdən yorulma zamanı diqqət pozulur, yaddaş və hərəkət müvazinətliyi zəifləyir.

Yavaş-yavaş inkişaf edən yorulma izləri toplanaraq həddənartıq yorulmaya səbəb olur. Həddənartıq yorulma zamanı başağrısı, başda ağırlıq hissiyatı, zəiflik, əzginlik, yaddaşın, diqqətin zəifləməsi, yuxunun pozulması müşahidə edilir.

Endokrin amillirdə yorulmaya səbəb olur, ilk növbədə böyrəküstü vəzin inkreti. Adisson xəstəliyi zamanı tez yorulma baş verir. Böyrəküstü vəzin kəsilib xaric edilməsi tez yorulmaya səbəb olur. Böyrəküstü vəzin qabıq maddə preparatları yorulmuş əzələnin fəaliyyətini bərpa edir. Harvard universitetinin professoru Kennon böyrəküstü vəzin beyin maddəsinin hormonu olan adrenalinin rolunu öyrənmişdir. Güclü psixiki həyəcan zamanı adrenalin çox ifraz olur, qanda şəkərin miqdarı artır, bütün üzvlərə qan ilə yayılır. Intensiv əzələ gərginliyi zamanı müşahidə edilən şok mənzərəsi simpato-adrenal sistemin zəifləməsi nəticəsində baş verdiyini təsəvvür etmək olar. Böyrəküstü vəzin ekstraksiyası zamanı müxtəlif üzvlərdə qlikogenin miqdarı artır.

M.I.Vinoqradov yorulmanı 2 yerə bölür: Birincili yorulma vərdiş olunmamış yaxud həddən artıq ağır iş nəticəsində tez inkişaf edən yorulmadır. İkincili yorulma isə tədriclə inkişaf edən yorulmadır. Bu zaman vərdiş edilmiş, lakin uzun müddətli iş nəticəsində orqanizmada elə bir kəskin dəyişiklik getmir.

Tez inkişaf edən yorulma vərdiş olunmamış gərgin iş sayəsində yaxud da ki, xeyli ağır fiziki iş nəticəsində baş verə bilər. Bu halda yorulma, mərkəzi tənzimləyici funksiyasının pozulması sayəsində baş verir. Bu zaman tapşırılan işin, orqanizmin funksional imkanına uyğun olmadığına görə təcili tormozlanma ocağı təzahür edir. Doğrudan da fiziki gərginliyin əvvəlində şərti-reflektoru fəaliyyət güclənir (oyanma güclənir) latent (gizli) dövr qısalır, eyni zamanda işin başlanğıcında differensasiya (fərqləndirmə) tormozlanmadan azad olur, faza vəziyyəti yaranır ki, bu da işin sonunda daha aydın nəzərə çarpır (tormozlanma prosesinin inkişafı).

Əvvəlki yeni başlanğıc vəziyyətin bərpası kifayət qədər tez baş verir və ekzaltasiya yeni oyanmanın yüksəlməsi dövrünü keçirir, bu isə refleksin intensivliyinin artması, gizli dövrün qısalması ilə xarakterizə olunur. Buna müvafiq olaraq baş beyinin elektrik aktivliyi də dəyişir: oyanma ritminin normal tezliyi pozulur, sonralar isə tamamilə itir, beta ritm güclənir, tormozlanmanın inkişafı ilə uzun dalğalar yeni delta ( $\Delta$ ) ritm meydana çıxır.



Bərpa prosesi isə tərsinə qayda ilə baş verir. Əzələnin də elektrik dəyişikliyi eyni xarakterdə olur, yəni potensial təsir (tormozlanma) amplitudu maksimumadək artır, işi davam etdirmək mümkün olmur.

Tez inkişaf edən yorulmanın xarakterik cəhəti ondan ibarətdir ki, iş qurtardıqdan sonra işdən əvvəlki funksiya tez bərpa olunur. Bu halda əstatik gərginlik nə qədər çox olarsa, yorulma da bir o qədər tez baş verir, bərpa da bir o qədər tez başa gəlir.

Hesab etmək olar ki, yorulma baş beyin qabığında hərəkəti mərkəzlərin tormozlanması sayəsində baş verir. Qarşıya belə bir sual çıxır: yorulma və tormozlanmaya eyni bir şey kimi baxmaq olarmı? Əlbəttə bu suala mənfi cavab verilməlidir. Pavlova görə tormozlanma, hüceyrəni funksional «zəiflikdən», «parçalanmaqdan» qorumaq tədbiridir. Tormozlanma dövrü, hüceyrənin bərpa olma dövrüdür. Bu baş beyində oyanma və tormozlanma zamanı mübadilə prosesinin gedişi tədqiqatlar ilə təsdiq edilmişdir.

Oyanma zamanı baş beyin qabığında mübadilə prosesləri güclənir, qlitolitik proseslər artır, ATF və kreatinfosfatın miqdarı azalır. Ammonyakın miqdarı isə artır.

Tormozlanma, normal fizioloji şəraitdə pozulmuş mübadilə prosesinin bərpası ilə xarakterizə olunur. Beləliklə tormozlanma hüceyrənin energetik imkanının tükənməsi deyildir, onun funksiyasının bərpa olmasıdır və onu funksional zəiflikdən qorumaq tədbiridir.

S.A.Kosilova görə yorulma ilə tormozlanma arasındakı əlaqə ondan ibarətdir ki, mühafizə tormozlanması xeyli mürəkkəb prosesin işləyən adamın yorulma komponentlərindən birisidir.

Tormozlanmanın inkişaf sürətinə hüceyrənin qidalanmasının böyük təsiri vardır. L.A.Orbeli və onun əməkdaşları göstərmişlər ki, belə trofiki (adaptasiya-trofiki) mexanizm bütün toxumalar üçün simpatik sinir (bəzən isə parasimpatik sinir) sistemidir.

Simpatik sinir sistemi qıcıqlandıqda orqanizmada kimyəvi prosesləri intensivləşdirir, fizioloji oyanma səviyyəsini gücləndirir, onun fizioloji labilliyinə

sinir aparatının hərəkiliyinə müsbət təsir göstərir. Simpatik sinir qıcıqlandıqda yorulmuş əzələnin funksional qabiliyyəti yüksəlir.

İkinci yorulma gündən-günə artıb toplanaraq həddən artıq yorulmaya səbəb olur və bu da patoloji vəziyyət hesab olunur. Həddən artıq yorulma xəstələnmələrin artmasına səbəb olur.

Tez inkişaf edən yorulma mərkəzi tormozlanma ilə, tədricən inkişaf edən yorulma sinir impulslarının hərəkəti aparatlara verilməsi səviyyəsinin aşağı düşməsi ilə əlaqədardır.

I.P.Pavlov hesab edir ki, yorulma zamanı MSS-də baş verən tormozlanma beynin qabıq mərkəzlərinin iş qabiliyyətini məhdudlaşdırmaqla qoruyucu xarakter daşıyır. O, sinir hüceyrələrini həddən artıq yorulmadan və məhv olmaqdan mühafizə edir.

K.X.Kekçeyev yorulmaya-sinir mərkəzlərinə diffuz etmiş vegetativ refleksin nəticəsi kimi baxır.

P.K.Anoxinin funksional sistemlər haqqında nəzəriyyəsi əsasında Y.V.Moykin hesab edir ki, əzələ işi zamanı yorulma mexanizmində yorucu iş zamanı əvvəlcə funksional dəyişikliklər, sinir-əzələ aparatının periferik hissəsində əzələnin yığılma qabiliyyətinin azalması şəklində baş verir. Kompensator aktivləşmə mərhələsindən sonra sinir-əzələ aparatının mərkəzi strukturunda, gedən proses, ali sinir şöbəsi ilə əlaqədar əzələ fəaliyyəti intensivliyinin azalması və ya akseptorların təsirinin dayanması ilə başa çatır.

Yorulmanın əmələ gəlməsində qəbul edilmiş mərkəzi qabıq nəzəriyyəsi onun formalaşmasında əzələlərdə və digər işləyən orqanlarda baş verən yerli proseslərin (oksigenin çatışmazlığı, qida maddələrinin tükənməsi, parçalanma məhsullarının toplanması, özülü-elastiki toxumaların keçiricilik tonusunun və s.) təsirinin mühümlüyünü istisna etmir.

Məlum olduğu kimi əmək fəaliyyəti ürək-damar, tənəffüs və digər neyrohumoral və vegetativ sistemlərin intensiv işi ilə müşayiət olunur ki, bu da orqanizmin daxili mühitindəki dəyişiklikləri dərinləşdirə bilər. Yorulmanın nəticəsi-əzələlərin gücünün və dözümlüliyünün azalması, hərəkət koordinasiyasının

pozulması, iş görərkən enerji itkisinin artması, məlumatların analiz sürətinin yavaşması, yaddaş və diqqətin pisləşməsidir. Demək, yorulma əmək qabiliyyətinin fizioloji mexanizmlərində meydana çıxan, özünü orqanizmin qabıq mühafizə reaksiyası olmaqla tam proses kimi biruzə verir.

Zehni və fiziki yorulma bir-birinə təsir edir. Belə ki, fiziki yorulma zamanı zehni iş az məhsuldar olur və əksinə, zehni yorulma zamanı əzələnin əmək qabiliyyəti aşağı düşür, bu isə daha çox yorulmuş mərkəzlərdən qonşu mərkəzlərə tormozlayıcı irradiasiya ilə əlaqədardır. Yorulma sonradan həddən artıq yorulmaya keçə bilər. Bu zaman başağrısı, başda ağırlıq hissi, əzginlik, diqqətsizlik, yaddaşın azalması, yuxunun pozulması, əmək məhsuldarlığının aşağı düşməsi meydana çıxır. İş profilaktik tədbirlər aparmadan fasiləsiz davam etdirildikdə yorulmanın kumulyasiyası xroniki yorulmaya keçə bilər; bu, adi istirahət zamanı (gündəlik, həftəlik) aradan qalxmır və sonradan işçi orqanizmində fizioloji funksiyaların həddən artıq gərginləşməsi ilə müşayiət olunur.

Həddən artıq gərginliyə – norma ilə patologiya arasındakı qeri-qənaətbəxş funksional vəziyyət kimi baxılmalıdır. Bu vəziyyətdə işin həmin tempdə istirahətsiz davam etdirilməsi yeni bir xəstəliyin inkişafı ilə sonlanacaqdır. Lakin bu vəziyyətdə aktiv istirahətin və profilaktik tədbirlərin təşkili orqanizmin normal vəziyyətinə qayıtmasına imkan verə bilər. Gərginliyin davam etdirilmə şəraitində həddən artıq yorulma inkişaf edir ki, bu zaman məhsuldarlıq kəskin aşağı düşməklə, əməyin effektivliyi azalır. Belə hallarda çox vaxt işin davam etdirilməsindən imtina edilir. Fəaliyyətin istirahətsiz və aktiv profilaktik tədbirlər görmədən davam etdirilməsi fizioloji ehtiyatların tükənməsinə səbəb olur.

Yerinə yetirilən əməyin növündən asılı olaraq, baş verən yorğunluq sindromları müxtəlif olur. Fiziki gərginlikdən asılı olaraq dayaq-hərəkət aparatının və periferik sinir-əzələ sisteminin peşə xəstəliklərinin müxtəlif formaları (moizitlər, neyromiofassitlər, tendovaginitlər və s) nümunə kimi göstərilə bilər. Göstərilənlərdən başqa intensiv və uzun müddətli əzələ gərginliyi deformasiyalaşdırıcı osteoartroz-osteoxondroz kimi degenerativ xarakterli xəstəliklərin də inkişaf etməsinə səbəb olur.

Həddən artıq sinir-emosional gərginliklə əlaqədar daimi zehni işlər zamanı bəzi-ümumi somatik patologiyalar (məsələn, sinir pozğunluqları, vegetativ damar distoniyası, hipertoniya xəstəliyi, ürəyin işemik xəstəliyi və s.) meydana çıxma bilər.

Zehni iş zamanı da fiziki işdə olduğu kimi vegetativ sinir sisteminin müxtəlif reaksiyaları ilə müşayiət olunan mühüm emosional gərginlik müşahidə olunur. Zehni yorulmada MSS, ali sinir fəaliyyəti, analizatorlar və psixi fəaliyyət tərəfindən daha qabarıq funksional dəyişikliklər qeyd olunur. Həmçinin diqqət pozğunluğu, yaddaşın və düşünmənin pisləşməsi müşahidə olunur, dəqiqlik və hərəkətlərin bir-birilə uzlaşması zəifləyir.

Orqanizmin funksional vəziyyətini aşkar etmək və bu vəziyyəti qiymətləndirilmək üçün kriterilər işləyib hazırlamaq, risk amillərini və konkret profilaktik tədbirləri müəyyənləşdirmək üçün həddən artıq gərginliyi, yorulma sindromundan ayırmaq lazımdır. Bütün göstərilən məsələlər əmək fəaliyyətinin (iş qabiliyyətinin) mərkəzi tənzimlənməsi P.K.Anoxinin funksional sistemlər haqqında müasir konsepsiyası əsasında həll edilir. Konsepsiyada istənilən məqsədyönlü hərəkət, son nəticənin təsiri ilə özünü tənzimləmə həlqəsinin aktiv hərəkətilə əks informasiyanın qapalı dövrə şəklində *funksional sistemlər* vasitəsilə ötürülməsilə həyata keçirilməsi göstərilir.

Tədricən inkişaf edən yorulma uzunmüddətli, monoton, vərdişə gətirilmiş iş nəticəsində iş qabiliyyətinin tədricən azalması ilə xarakterizə olunur.

Tez inkişaf edən yorulma yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi çox zaman əmək vərdişi qazanana qədər baş verir. Sonralar məşq nəticəsində dinamik işçi stereotipi yaranır, bu da yüksək iş qabiliyyəti ilə uzun müddət işi icra etməyə imkan verir.

Birincili yorulma zamanı tormozlanma inkişaf etdiyi üçün əmək qabiliyyəti kəskin sürətdə aşağı düşür. İkincili yorulmada isə labillik tədricən endiyi üçün iş qabiliyyəti tədricən azalır, yəni fizioloji intervalın uzanması ilə xarakterizə olunur. Başqa sözlə desək funksional fəaliyyət fizioloji sistemin ümumi reaktivliyinin funksional fəaliyyətinin azalması ilə özünü göstərir. Birincili yorulma zamanı tormozlanma tez inkişaf edir və işi dayandıran kimi tez də yox olur. Bu tormozlanma məhdud sahədə toplanmış və aydın həddə çatmış olur.

İkincili yorulma zamanı tormozlanma tədricən inkişaf edir, davamlı və dərin olmur, elə bil durğunluq tormozlanması xarakteri alır.

Yorulma zamanı şərti hərəkəti refleksin göstəricisi dalğavari tərəddüd edir, başlanğıc səviyyədən də aşağı düşür. Reseptorlarında funksiyası kəskin zəifləyir: görmə və eşitmə analizatorlarının labilliyi azalır, hərəkət koordinasiyası, onun dəqiqliyi, ayaqüstə dayandıqda bədənin müvazinəti pozulur.

İşçi günü ərzində dinamik labillik iş qabiliyyətinin dəyişməsinə parallel dəyişir. Labilliyin azalması yorulmanın başlanmasını göstərir, bu da istehsalat şəraitində saat ərzində əmək məhsuldarlığının azalması, ayrı-ayrı müdaxilə müddətinin mikrofasilə hesabına uzanmasına, zay məhsulun miqdarının artmasına səbəb olur. İkincili yorulma gündən-günə artıb toplanaraq həddənartıq yorulmaya səbəb ola bilər ki, bu da patoloji vəziyyət hesab olunur. Həddən artıq yorulma xəstələnmələrin artmasına səbəb ola bilər.

*Yorulmanın profilaktikasında* həddindən artıq gərginliyin əmələ gəlməsinin qarşısını almaqla, fiziki işlə məşğul olanların sağlamlığının qorunub saxlanması üçün kompleks tədbirlər həyata keçirilməlidir.

Fiziki gərginliyin qarşısının alınmasında ən radikal vasitə texnika və texnologiyaların təkmilləşdirilməsidir. Bunlara alət və qurğuların eləcə də digər əmək vasitələrinin təkmilləşdirilməsilə yanaşı, iş yerləri müasir ergonomikanın tələblərinə uyğun təşkil edilməlidir. Başqa sözlə müxtəlif peşələrə aid işçilər nəzərdə tutulmuş iş yerləri, qurğular, antropometrik göstəricilərə uyğun olmaqla, insanların fizioloji və psixoloji xüsusiyyətlərinə, habelə oturaq vəziyyətdə və ya ayaqüstə görülən işlər üçün DÜST-lərin tələblərinə uyğun olmalıdır (DÜST 12.2.033-78; DÜST 12.2.03-78). Əzələ gərginliyinin profilaktikasında onların vaxtında aşkar edilməsi, (idarəetmə, əl alətləri ilə əlaqədar) onların texniki normativ sənədlərin tələbinə cavab verməsi vacib rol oynayır. Həddindən artıq fiziki gərginliyin profilaktikasının əsasında işçilərin əmək şəraitinin optimallaşdırılması və qeyri-qənaətbəxş istehsalat mühitinin ləğv edilməsi əsas şərtidir. İstehsalatda müəyyən fiziki (əzələ) gərginliyinin əmələ gəlməsində əmək proseslərilə yanaşı, onları ağırlaşdırıran bilən istehsalat amillərinin də (vibrasiya,

mikroiqlim və s.) mühüm rol oynaması və onların aradan qaldırılması nəzərdə tutulmalıdır. Bununla yanaşı fizioloji səmərələşdirməyə böyük əhəmiyyət verilir ki, onunda əsas istiqamətləri aşağıdakılardan ibarətdir: 1) Əmək prosesinin səmərəli təşkili; 2) Əmək vərdişlərinə tez yiyələnmək üçün şəraitin yaradılması; 3) İş və istirahət rejiminin səmərəli təşkili.

Əmək prosesinin səmərəli təşkili kompleks tədbirlərdən, ilk növbədə işçi hərəkətlərini sıraya düzməkdə ibarətdir. Səmərəli hərəkətlər fəal və passiv qüvvələrdən fizioloji cəhətdən sərfəli istifadə yolu ilə sıraya düzülməlidir. İxtisaslı işçi əvvəlcə böyük sürətlə, işin sonunda kiçik sürətlə hərəkət edir, təcrübəsiz fəhlə bütün hərəkətlərində sabit sürət saxlamağa çalışır. Sonuncu fizioloji nöqtəyindən nəzərdən səmərəli deyildir, çünki bu halda oyanma bütün hərəkət zamanı saxlanılır, o toplanmış deyil, yayılmış olur, əzələlərin fəal gərilməsi daha uzun müddət çəkir, passiv qüvvələr istifadə edilmir. Hərəkətlər səlis olmalı, temp və istiqamət kəskin dəyişməməlidir. Bu cür hərəkətlər baş beynin az gərgin işi ilə müşayiət olunur. Trayektoriyası elipis formasında olan hərəkətlərin düzxətli olması məqsəduyğundur, çünki, oynaqların anatomik quruluşuna uyğundur. Mürəkkəb əmək proseslərini ayrı-ayrı hissələrə bölməklə artıq hərəkətlərin aradan qaldırılmasına nail olurlar. Lakin əmək prosesini həddənartıq xırdalamaq da sərfəli deyildir. Belə olduqda sadə müdaxilələrin çox dəfələrlə icrası monotonluğa səbəb olur və tez yorulma baş verir. İşçi hərəkətlərinin səmərəli olmasında əzələ kütləsinin qənaətlə istifadəsi prinsipini əsas tutmaq lazımdır: ağır işlərdə iri proksimal əzələlər, yüngül işlərdə kiçik distal əzələlər işə cəlb olunmalıdır. Hərəkəti fəaliyyət fasiləsiz olaraq görmə və hərəkəti analizatorların fəal iştirakı ilə nizamlanır.

Əmək prosesinin səmərələşdirilməsində ritmikliyin rolu böyükdür. Ritmiki əmək prosesi müvəqqəti əlaqələrin yaranmasına səbəb olur və dinamik stereotip möhkəmlənir. Hərəkət vərdişləri müəyyən hərəkətlərin koordinasiyasının yaranmasına deyilir. Bu vərdişlər hərəkət fəaliyyətini və onun icra üsulunu bilməklə əldə edilir. Vərdişlərin əldə edilməsi mexanizmini I.P.Pavlovun «Dinamik stereotip» təlimi ilə izah etmək olar. İnsan əmək fəaliyyəti zamanı müxtəlif şərti reflekslər qazanır. Qazanılmış bu reflekslərin məcmu sinir

sistemində möhkəmlənir ki, bu steriotiplik adlanır. Steriotiplik uyğunlaşma vasitəsidir. Steriotiplik şəraitin dəyişməsi ilə dəyişir. Məhz buna görə ona dinamik steriotip deyilir. Steriotip nəticəsində hərəkətlər dəqiqləşir, artıq və lazımsız hərəkətlərin miqdarı azalır.

Ritmiki işlərin qənaətçil olması onunla əlaqədardır ki, möhkəmlənmiş qarşılıqlı əlaqələr işçi hərəkətlərini avtomatlaşdırır və əzələ aparatının passiv qüvvələrindən maksimum istifadə olunur. Ritmə yiyələndikdə ən yüksək iş qabiliyyəti, ən az enerji sərfi; süd turşusu miqdarının az olması, qanda şəkər səviyyəsinin azacıq artan davamlı vəziyyəti müşahidə olunur.

Ritmiki işlərdə mənfi cəhət də vardır. Uzunmüddətli ritmiki işlər monoton xarakter kəsb edir, bu da öz növbəsində baş beyində tormozlanmanın inkişafına səbəb olduğuna görə yorulmaya və iş qabiliyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Əmək prosesində statik gərginlik də əlverişsiz amil sayılır çünki, tez yorulma törədir. Bununla yanaşı bəzi hallarda statik gərginlik əzələnin dinamik iş effektini artıran əlverişli amil ola bilər. İsbat edilmişdir ki, ilkin statik gərginlik (məsələn saidin bükücülərinin gərginliyi) sonrakı dinamik işi nəinki azaltmayı, əksinə onu artırır.

Məlumdur ki, uzunmüddətli statik iş zamanı yorğunluq işçi üzvlərdən tez-tez təkrar gələn impuls təsirindən mərkəzi tormozlanma nəticəsində baş verir. Belə halda innervasiya üçün əlverişsiz şərait yaranır. Dinamik iş keçən zaman əlverişli innervasiya yarandığından oyanma və iş qabiliyyəti artır, bu da ani olaraq deyil ikinci yığılma fazasında (vvedenskiyə görə) başlanır. Aşağıdakı təcrübə buna misal ola bilər. Statik işdən sonra dinamik işin birinci sınağı əzələ qüvvəsini artırma bilmir, lakin dinamik işin ikinci sınağı əzələ qüvvəsini kəskin sürətdə artırır. Müəyyən edilmişdir ki, bir sikldə müvafiq nisbətdə statik və dinamik iş zamanı, həmçinin bərpa devrində enerji qənaətlə sərf edilir.

Deyilənlər göstərir ki, statik gərginlik məlum şəraitdə dinamik işin stimule edicisi ola bilər. Bunun üçün statik və dinamik işlər növbələşməlidir. Əmək prosesinin səmərələşdirilməsində bu şərt nəzərə alınmalıdır.

Əgər əmək prosesində statik komponentin xüsusi çəkisi artıq olarsa, onu maksimum məhdudlaşdırmaq lazımdır. Buna əmək prosesini mexanikləşdirməklə nail olmaq olar.

Fizioloji nöqtəyi-nəzərdən tipik statik işə misal «poza vəziyyətini» saxlamaq üçün lazım olan əzələ gərginliyi. Adam üçün spesifik poza «ayaqüstə» durmaqdır ki, evolyusiya prosesində ona uyğunlaşmışdı. Lakin uzun müddət ayaqüstə dayandıqda fizioloji funksiyalar pozula bilər, hətta patoloji dəyişiklik baş verə bilər (venoz durğunluq, venaların genişlənməsi, tromboflebit, yastıpəncəlik, ödem və s.).

Oturaq vəziyyətdə əzələlərin tetanik gərginliyi tonik gərginliklə əvəz olunur, ürək və başqa üzvlərin fəaliyyətləri yaxşılaşır. Poza işin xarakterinə uyğun seçilir.

Istehsalat avadanlığının konstruksiyası və işçi yerinin təşkili adamın antropometrik məlumatlarına və psixofizioloji imkanlarına uyğun olmalıdır.

İnsanın optimal iş pozası yüksək iş qabiliyyətini və yüksək əmək məhsuldarlığını təmin edir. İşin əlverişsiz işçi pozada icrası yorulmanın tez inkişaf etməsinə səbəb olur.

Əmək proseslərində əsas işçi poza «oturmuş halda» və «ayaqüstə» pozalarıdır. Lakin bəzi işlərin icrası zamanı «oturaq-ayaqüstə» pozadan istifadə olunur. İşçi pozanın seçilməsi iş vaxtı əzələ qüvvəsinin kəmiyyətindən, hərəkətin dəqiqliyindən və sürətindən, həmçinin yerinə yetirilən işin xarakterindən asılıdır. Daim hərəkətdə olan zaman, xüsusən avadanlığın köklənmə və sazlanması ilə əlaqədar ayaqüstə işləmək məqsəduyğundur (yonma, çilingər, toxucu dəzgahına, ağır proseslərə və s. xidmət zamanı). Ayaqüstə işlədikdə əsas yük aşağı ətraflara düşür, oturaq pozaya nisbətən enerji sərfi 6-10% artır, lakin ən əlverişsiz amil qanın qeyri bərabər paylanması hesab olunur ki, bu da labüd olaraq qan dövranının xarablaşmasına gətirib çıxarır.

Oturaq poza az yorucu və daha səmərəlidir, belə ki, əzələ gərginliyi azalır, ürək-damar sistemə düşən yük azalır. Lakin bu halda da çanaq üzvlərində durğunluq yaranır, qan dövranı və tənəffüs üzvlərinin işi çətinləşə bilər. Uzun müddət oturaq halda işlədikdə boyun əzələlərinin, həmçinin çiyin qurşağının və kürək əzələlərinin statik gərginliyi müşahidə edilir. Onunla əlaqədar olaraq



texnologiya və istehsalat şəraiti imkan verən hallarda işin icrası yaxşı olar ki, həm oturaq, həm də ayaqüstü pozada yerinə yetirilsin.

Pozanın növbələşməsi yükün ayrı-ayrı əzələ qruplarına paylanmasını, qan dövranının yaxşılaşmasını, monotonluğun məhdudlaşdırılmasını təmin edir.

Optimal işçi pozanın seçilməsi, həmçinin iş vaxtı tətbiq olunan qüvvənin böyüklüyündən də asılıdır. 5 kq-dan artıq qüvvə sərf etmədikdə işi oturaq halda yerinə yetirmək olar. 5-10 kq qüvvə tətbiqi zamanı iş eyni fizioloji effekt ilə həm oturaq, həm də ayaqüstü pozada yerinə yetirilə bilər. 10 kq-dan artıq qüvvə sərf edilən zaman ayaqüstə işləmək məsləhət görülür.

Istehsalat prosesinin təşkili zamanı işçinin antropometrik və psixofizioloji xüsusiyyətləri də nəzərə alınmalıdır. Səmərəli poza yaratmaq üçün avadanlığı və işçi yerini layihələşdirən zaman qadın və kişinin antropometrik məlumatları nəzərə alınmalıdır.

Nəzərə almaq lazımdır ki, kişi ilə qadın boyu arasındakı fərq orta hesabla 11,1 sm, əlin yan tərəflərə uzadılmasının uzunluğundakı fərq 6,2 sm, əllərin önə uzadılmış uzunluqlarındakı fərq 5,7 sm, ayaqların uzunluğundakı fərq 6,6 sm, döşəmə səviyyəsindən gözün hündürlüyündəki fərq isə 10,1 sm-dir. Kişi gövdəsi qadın gövdəsindən 9,8 sm uzundur, oturacaqdan gözün hündürlüyü kişilərdə 4,4 sm artıqdır. İstehsalat avadanlıqlarının konstruksiyası zamanı kişi və qadın arasındakı anağomik-fizioloji fərq nəzərə alınmalıdır. Həmçinin layihələşdirmə, yaxud mövcud istehsalat səmərələşdirilməsi zamanı ergonomik tövsiyələr nəzərə alınmalıdır. Orada idarəetmə orqanlarının yerləşmə zonaları təqdim olunur. Həmin sxemdə adətən 3 zona fərqləndirilir. Ən əlverişli zona birincidir (optimal). Bu zonada tez-tez istifadə olunan idarəetmə orqanları (knopka, tumbler və s.) yerləşir. Bu zonada dəqiq və tez (cəld) hərəkət tələb edən müdaxilələr yerinə yetirilir.

İkinci zonada (asan nail oluna bilən) kifayət qədər və tez-tez (təkrar) hərəkətlər icra edilir. Əsas və tez-tez istifadə olunan idarəetmə vasitələri yerləşir.

Üçüncü zona (əl çatın, mümkün olan) – işçi müdaxiləsi zamanı böyük amplitudalı hərəkət tələb olunur. Bu zonada nadir hallarda istifadə olunan idarəetmə vasitələri yerləşir.

Cəmisi 2 zona nəzərdə tutan sxemdən də istifadə etmək olar: 1) optimal zona; 2) yolverən zona. Optimal zonada işçi hərəkətlərinin icrası zamanı əzələ gərginliyi xeyli azalmış olur.

İşçi pozasının formalaşmasına işçi səthin hündürlüyünün də təsiri vardır. Çox yüksək və çox alçaq işçi səthləri əlverişsiz işçi pozasına səbəb olur. Nəticədə iş qabiliyyəti və əmək məhsuldarlığı aşağı düşür.

İşçi səthin hündürlüyü müxtəlif növ işlər və dəqiqlik tələb edən işlər zamanı müxtəlif ola bilər.

Oturmuş halda işlədikdə stulun konstruksiyası da optimal işçi pozasının yaranmasına səbəb ola bilər (ölçüsü, forması, hündürlüyün tənzim olunması, söykənəcəyin mayilliyi və s.). Oturaq halda şərait elə olmalıdır ki, bədən məcburi vəziyyətdə olmasın. Fizioloji nöqteyi nəzərdən bu o deməkdir ki, oturduqda elə şərait yaradılmalıdır ki, dövrü olaraq azacıq önə əyilmiş poza düz poza ilə, oturaq poza ayaqüstə durmaq ilə əvəz oluna bilsin. Səmərəli işçi stulu düzəltməklə həmin imkanı təmin etmək olar. İşçi stulun konstruksiyasına qoyulan tələbat aşağıdakılardan ibarətdir: kürək üçün sərfəli söykənəcək, şaquli istiqamətdə və öndən arxaya doğru asan hərəkət etdirilən olmalıdır. Oturacağıın səthi sağrıların anatomik quruluşuna uyğun olmalıdır. Gövdə vintli olmalıdır ki, şaquli istiqamətdə oturacağı qaldırmaq mümkün olsun. Oturacaq qatlanmış olmalıdır ki, istənilən zaman ayaqüstə durub işləməyə şərait olsun.

Optimal əmək şəraitinin, işçi pozanın yaradılması iş qabiliyyətini və əmək məhsuldarlığını artırmaq üçün vacib tədbirlərdəndir.

Əməyə olan münasibət də əmək məhsuldarlığına təsir göstərən amildir. Hamıya məlumdur ki, maraqsız iş yorucu olur. Əksinə, maraqlı iş asan görülür, çünki o mütəmadi sürətdə insanı özünə cəlb edir və bəzən çox maraqlı işdən ayrılmaq belə çətin olur.

Əmək vərdişinə yiyələnməkdə məşq və təlimin əhəmiyyəti böyükdür. İşin təkrar yerinə yetirilməsi nəticəsində orqanizmada meydana çıxan proseslərin məcmuna məşq deyilir. Məşq iş qabiliyyətinin artmasına səbəb olur.

Məşq elementinin biri olub, hər hansı məhdud fəaliyyətin dönə-dönə təkrarına təlim deyilir. Təlim hərəkətlərin mürəkkəb formasına yiyələnməyə kömək edir. Şərti reflekslər hərəkət aktının təkrarlanmasında yəni təlimdə dəqiqləşir. Təlim oyanmanı qabıq hüceyrələrində məhdudlaşdırır. Bu zaman oyanmış sahənin ətrafındakı mərkəzlərdə ləngimə prosesi hakim olur. Bu isə dominantlığın yaranmasına səbəb olur. Şərti reflektor əlaqələrin möhkəmlənməsi və lazımsız hərəkətlərin aradan götürülməsi birinci və ikinci siqnal sistemlərinin qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranır. Dinamiki stereotiplik möhkəmləndikdə hərəkətlərin avtomatlığı da artır.

Hərəkətlər mərkəzi sinir sisteminin müxtəlif şöbələri tərəfindən idarə edilir. Belə ki, mürəkkəb və mühüm hərəkətlər beyin qabığı tərəfindən, ikinci dərəcəli hərəkətlər isə qabıqaltı mərkəzlər tərəfindən idarə edilir.

Məşq təlimə nisbətən geniş mənalı olub, bədəni fiziki və zehni işin həyata keçirilməsinə hazırlıqlı edir. Məşq orqanizmdə elə bir vəziyyət yaradır ki, bunun nəticəsində iş zamanı orqanizmin reaksiyası qənaətcil olur. Məşq prosesində bütün orqanizm iştirak edir. Məşq nəticəsində mərkəzi sinir sistemi, reseptorlar, hərəkət aparatları, tənəffüs, ürək-damar və başqa sistemlər arasında dəqiq qarşılıqlı əlaqə yaranır. Bu əlaqə kompleks xarici və daxili qıcıqlara qarşı şərti refleks yaranması sayəsində əmələ gəlir.

Məşq nəticəsində ayrı-ayrı üzv və sistemlərin fəaliyyətində və maddələr mübadiləsində müəyyən dəyişikliklər baş verir. Bu zaman əzələdə qlikogenin və fosfogenin miqdarı 10-12% artır, başqa sözlə əzələdə energetik maddələrin miqdarı artır. Energetik maddələr qənaətlə sərf edilir, işə sərf edilən enerjinin miqdarı azalır. Bununla yanaşı eritrosit və hemoqlobinin nisbi olaraq miqdarı artır, qanın qələvi ehtiyatı yüksəlir, bu isə süd turşusunun toplanmasında müşahidə edilən asidozu azaldır. Məşq nəticəsində əzələ liflərinin sayı, əzələnin kütləsi artır, sklet və ürək əzələləri qüvvətlənir. Əzələ işi zamanı ürəyin fəaliyyəti artır və nəticədə ürək əzələsində işçi hipertrofiya əmələ gəlir. Bu zaman ürəyin vurğusu güclənir, sistolik və dəqiqəlik həcm artır. Bu uyğunlaşmaya tənəffüs üzvlərində də təsadüf edilir. Beləki, tənəffüs dərinləşir, ağciyərin dəqiqəlik həcmının artması müşahidə

edilir. Məşq zamanı müxtəlif üzvlərin fəaliyyəti təkmilləşdiyindən iş zamanı yorulmanın qarşısı alınır, əmək qabiliyyəti yüksəlir.

M.I.Vinoqradova görə məşq nəticəsində iş qabiliyyətinin əyrisi üç fazalı olur. Birinci faza – iş qabiliyyəti fasiləsiz olaraq azalır və tezliklə işi davam etdirmək mümkün ola bilməyin vəziyyəti xarakterizə edən səviyyəyə çatır. İkinci fazada əvvəlcə iş qabiliyyəti aşağı düşür, sonra qalxır və uzun müddət bir səviyyədə qalır. Üçüncü fazada iş qabiliyyəti tezliklə yüksək davamlı səviyyədə dayanır və iş yorulma hiss olunmadan uzun müddət davam edə bilər. Birinci fazanın iş qabiliyyətinin əyrisi məşqsiz adamları xatırladır. Birinci faza mərkəzi və periferik aparat arasında uyğunluq olmadığını göstərir. Həddən artıq proprioreseptor stimulu beyin qabığına həddən artıq yayılmış oyanmaya səbəb olur, bunun nəticəsində tormozlanma yaranır və işin dayandırılması başlanır. Bu faza aşağıdakı fizioloji məlumatlarla xarakterizə olunur: baş beyin və əzələ biocərəyanı tezliyi arasında uyğunluq olmaması, enerji sərfinin artması, süd turşusunun artması, qanda şəkərin səviyyəsinin enməsi, şərti reflekslərin təhrif olması – müsbət şərti qıcıq işin sonunda mənfi effekt verir, mənfi şərti qıcıq – müsbət effekt verir (fazalı vəziyyət). Sonuncu baş beyin qabığına tormozlanma prosesinin inkişaf etməsini göstərir.

İkinci fazanın başlanğıcında iş qabiliyyəti əyrisinin enməsi də birinci fazada iş qabiliyyətinin enməsindəki fizioloji proseslərlə izah edilir. Lakin ikinci fazada təlim inkişaf etdiyində müvəqqəti əlaqə yaranır, oyanma prosesi tormozlanmaya nisbətən üstün olur, uzun müddət işləmək mümkün olur. Fizioloji funksiyalar normallaşır. Süd turşusu yığılıb qalmır, qanda şəkərin miqdarı azalmır, şərti reflekslər təhrif olunmur. Beləliklə məşqin ikinci fazasında dinamik stereotipin yaranması əlamətləri özünü biruzə verir. Məşqin üçüncü son stadiyası mərkəzi və periferik aparatların dəqiq uyğunluğu ilə xarakterizə olunur. Dinamik stereotiplik yarandığı üçün iş qabiliyyətinin səviyyəsi uzun müddət davam edir. Üçüncü faza məşqli adamın işini xarakterizə edir. Məşq nəticəsində əzələ işi zamanı enerji sərfi azalır. Orqanizmdə biokimyəvi proseslər dərin dəyişikliyə uğrayır: əzələlərdə kreatinfosfat toplanır ki, bu da adenozin üç fosfatın resintezinə böyük imkan

olduğunu göstərir. Əzələlərdə fosfolipid və qlikogen toplanır. Ferment sisteminin aktivliyi artır (fosforinaza, heksokinaza, lipaza, dehidraza, katalaza və b.). Süd turşusunun resintezi daha səmərəli olur. Tənəffüs sistemində çox qənaətlə işləyir: tənəffüsün sayı azalır dərinliyi isə artır; ağciyər tutumunun ümumi həcmi azalır. Məşq nəticəsində davamlı stereotip yaranır, bu da oyanmanın yayılma sahəsinin yığıcamlaşması, artıq hərəkətlərin yox edilməsi ilə xarakterizə olunur. Hərəkətlər dəqiq, asan, avtomatlaşmış olur. Hərəkət avtomatizmi sinir mərkəzində tormozlanmanı deyil, oyanmanın bir qədər azalmasını göstərir ki, bu da şərti reflektoru qazanılmış hərəkətlərin avtomatik yerinə yetirilməsinə imkan verir. Beləliklə məşq və təlim yorulmanın qarşısını almaq üçün ən güclü faktordur.

Səmərəli iş və istirahətin təşkili yəni iş və fasilənin növbələşdirilməsi iş qabiliyyətinin artırılması və yorulmanın qarşısının alınması tədbirləri içərisində böyük əhəmiyyətə malikdir. Əmək və istirahətin təşkilində əsas məsələlər: Birinci – işçi günü ərzində istirahət üçün fasilələrin verilməsi. İkinci – fasilələrin müddətinin müəyyənləşdirilməsi vəzifəsidir. Gün ərzində bir saatdakı əmək məhsuldarlığını hesablamaqla (əgər mümkündürsə), birinci vəzifə nisbətən asanlıqla həll edilir. Əmək məhsuldarlığının xarakteri belə ola bilər: işçi gününün başlanğıcında məhsuldarlığın müəyyən səviyyəyədək artması və nahar yeməyi fasiləsinə yaxın azalması; İş gününün ikinci yarısında əyrinin xarakteri təkrar olunur. Yorucu işlərdə əmək məhsuldarlığı nahar fasiləsindən yaxud iş gününün axırından xeyli qabaq baş verir. Fasilə elə verilməlidir ki, bütün işçi günü müddətində davamlı əmək məhsuldarlığı təmin edilsin.

Fasilə vaxtını hər yarım saatdakı əmək məhsuldarlığına görə hesablayıb təyin etmək dəhə dəqiq olar. Əgər bir saat müddətindəki məhsuldarlığı hesablamaq olmurda istirahət üçün fasilə vaxtını təyin etmək üçün başqa göstəricilərdən istifadə etmək olar: əmək müdaxilələrinə vaxtın uzadılması, müdaxilələr arası mikrofasilələrin qısalması, enerji sərfi göstəricisinin artması yaxud bu və ya digər sistemin funksional dəyişikliyi, diqqətin gərginliyi və s. İkinci vəzifə – istirahət üçün verilən fasilənin müddətinin təyin edilməsi bir qayda olaraq əmək və istirahət rejiminin 2-3 variantını müqayisə etməklə eksperimental yolla həll edilir. İş günü

ərzində günorta yeməyi üçün hökmən bir uzun fasilə verilməlidir. Həm də belə fasilənin işçi gününün ortasında verilməsi məqsədəuyğundur. Uzun müddətli fasilədən başqa saatdakı əmək məhsuldarlığına və ya digər kriteriyalara görə işçi günü müddətində qısa müddətli fasilələr verilməlidir. İstirahət üçün bu cür qısamüddətli fasilələrin faydalı olması əmək fiziologiyası sahəsində çoxlu tədqiqatlarla isbat edilmişdir.

### **Rele yığıcı zamanı istirahət üçün qısa fasilələrin əmək məhsuldarlığına təsiri.**

Həftədə sınağın müddəti	Əmək rejimi	Saatda orta əmək məhsuldarlığı
2	Qısa müddətli fasiləsiz iş	49,8
5	İki beşdəqiqəlik pauza	52,4
4	İki ondəqiqəlik pauza	55,4
4	Altı beşdəqiqəlik pauza	55,5

Cədvəldən görünür ki, uzunmüddətli (30 dəq.) istirahətə baxmayaraq altı beşdəqiqəlik pauza rejimi o biri rejimlərə nisbətən daha yüksək əmək məhsuldarlığı verir. İsbat edilmişdir ki, bu cür qısa fasilələr zamanı funksional dəyişikliklər bərpa olunurlar. Qısa fasilələrin (2-5 dəqiqə) fizioloji nöqtəyi nəzərdən əhəmiyyəti onunla izah edilir ki, müxtəlif qısa müddətli fasilələr zamanı orqanizmada pessimal və optimal vəziyyət növbələşir (N.E.Vvedenskiy). Yüksək oyanma (optimum) fazasında yenidən işə başlamaq məqsədəuyğundur ona görə ki, bu fazada hələ işçi sabitlik itirilməyir, dinamik stereotip işə asan yaradılır. Eyni intensivlikli iş zamanı əmək və istirahətin təşkilində iş elementlərinin və istirahətin nisbətinin yəni əzələ yığılmaları arasında mikrofasilələrin verilməsinin və müddətinin əhəmiyyəti böyükdür. İş elementi ilə fasilə arasındakı nisbət 1:1 olduqda iş qabiliyyəti və məhsuldarlığı ən yüksək olur. Bərpa prosesinin getməsi üçün mikrofasilənin müddətinin böyük əhəmiyyəti vardır çünki, bərpa prosesi əzələnin boşalma dövründə baş verir. Mikrofasilə müvafiq olmadıqda parçalanma məhsulları toplanır, funksional labillik və iş qabiliyyəti azalır. Hal-hazırda bir qayda olaraq əmək və istirahət rejimini eksperimental yolla müəyyənləşdirilir.

Tamamilə aydındır ki, əmək proseslərinin hamısında əmək və istirahət rejimini bu yol ilə elmi sürətdə əsaslandırmaq qyeri mümkündür. Əmək və istirahət rejimindən əlavə respublikamızda davamiyyəti on iki, iyirmi dörd, qırx səkkiz iş günü olan həftəlik və illik məzuniyyət qanuniləşdirilmişdir. 48 işçi günü olan məzuniyyətləri iki müddətə bölmək məqsədə uyğundur.

Konveyer sistemində əmək və istirahətin təşkili xüsusi yer tutur. Onun əsas xüsusiyyəti monoton olmasıdır ki, tez yorulmaya səbəb olur. Fizioloji nöqtəyindən konveyer sistemi ziddiyətlidir. Bir tərəfdən konveyer sistemində xas olan ritmiklik avtomatizmin inkişaf etməsinə imkan verir və işi xeyli yüngülləşdirir. Digər tərəfdən – uzun müddət eyni tip qıcığın baş beyin qabığının həmişə eyni bir sahəsinə təsiri tormozlanmaya səbəb olur ki, bu da tez inkişaf edən yorulma törədir.

Konveyer işi zamanı yorulmanın qarşısını almaq üçün işçi günü ərzində istirahət üçün qısa fasilələrin tətbiqi kifayət deyildir. Bir müdaxilədən digərinə keçmək daha effektivdir ki, bunun da fizioloji əsası mərkəzlər arasındakı münasibətlə izah edilir (K.S.Toçilov). İşçi müdaxilələrinin həddən artıq sadələşdirilməsi onun elementar monoton hərəkətə çevrilməsindən çəkinmək lazımdır. Bəzi hallarda elementar müdaxilələri birləşdirib məzmunca müxtəlif olan daha mürəkkəb şəkllə salmaq olar. İş qabiliyyətinin azalması hiss olunan hallarda konveyerin sürətinin azaldılması məsləhət görülür.

Hər saatdan bir istirahət üçün qısa müddətli (5-10 dəq.) fasilələrin verilməsi və bu fasilələrdə idman hərəkətlərindən istifadə edilməsi yaxşı təsir göstərir. Həmçinin musiqi kimi qıcıqlandırıcılar da xoş təsir göstərir.