

A nervizmus jelentősége a testnevelésben

1949 és 1950-ben a Szovjetunióban megvitatták Pavlov, a nagy orosz fiziológus tanának, a nervizmusnak helyes alkalmazásával és továbbfejlesztésével kapcsolatos elméleti és gyakorlati kérdéseket. A vita felfedte azokat a hatalmas lehetőségeket, melyek Pavlov tanainak nyomán nemcsak az orvostudomány, hanem a lélektan, a pedagógia és a testnevelés előtt is feltárulnak.

Az élettani vita eredményeinek közzététele óta nálunk is nagy lendülettel indult meg Pavlov munkáinak tanulmányozása és az egyes szakterületekre való alkalmazása.

Testnevelés vonatkozásában Pavlov munkásságáról, a testnevelés területén való alkalmazásáról eddig önálló kiadvány még nem jelent meg. Nem jelenik meg fordításban a Szovjet Testnevelési Tudományos Kutató Intézet havi folyóirata sem, amelyik pedig szinte minden számában foglalkozik általános elvi vonatkozásban, vagy a testnevelés egy-egy szakterületére vonatkoztatottan, alkalmazott formában, a nervizmus kérdésével.

Mindössze a „Sport és Testnevelés” egy-két számában napvilágot látott néhány cikk az, amely kiemeli a nervizmus jelentőségét a testnevelés szempontjából, de ezek is nem annyira konkrét problémák elemzésével foglalkoznak, mint inkább ilyen problémák elemzésének hiányát vetik fel, sajnálkozva afelett, hogy nem indult meg komolyabban a pavlovi nervizmus fétételeinek, eredményeinek a testnevelés területén való alkalmazása, következtetések levonása. Egyszóval a testnevelés területén sem a fiziológusok, sem a testnevelő tanárok részéről nem mutatkozott mindeddig kellő érdeklődés a nervizmus hatalmas eredményeinek alkalmazására.

Ennek okát a testnevelő tanárok vonatkozásában abban látom, hogy:

1. Mindeddig nem jelent meg olyan népszerű kiadvány,

amely egyrészt részletesebben ismertetné a pavlovi nervizmus lényegét, másrészt konkrét utalásokat tartalmazna arra vonatkozóan, hogyan alkalmazhatók a pavlovi tételek a testnevelés területére.

2. Hiányzik továbbá olyan központi tudományos szerv, amely a tudományos vizsgálódás megindítását, az érdeklődés fenntartását és szervezett, határozott cél felé haladó kutató munkát lenne hivatva elvégezni. A nemrég megszervezett Testnevelési Tudományos Tanács ezt a funkciót már szervezeti okok miatt sem tudhatja kielégítően megoldani.

3. Az előzőekkel szorosan összefüggő, de talán legjelentősebb hibának pedig azt tartom, hogy a testnevelő tanárok egy jelentős részét túlzottan leköti a gyakorlati-praktikus munka, és ezért elhanyagolják az olyan kérdésekkel való beható foglalkozást, mint a nervizmus, holott a pavlovi kutatás eredményei a testnevelés területén is óriási fordulatot jelentenek és olyan perspektívákat nyitnak előttünk, amelyeket talán ma még fel sem tudunk mérni.

Ennek a rövid tanulmánynak a célja az, hogy a nervizmus alapvető tételeinek ismertetésével rámutasson azokra a lehetőségekre, melyek éppen a nervizmus kapcsán a testnevelés előtt, mint hatalmas távlat nyílnak meg, amelyek a testnevelés jelentőségét — tudományos vizsgálatok és igazolás után — olyan magaslatra emelik, amelyről a kapitalista világ idealista, metafizikus szemlélete középette nem is álmodhattunk.

Mi a nervizmus?

A nervizmus a dialektikus materializmus elveinek megvalósítását jelenti az állati és emberi szervezet vizsgálatával foglalkozó tudományok területén.

A nervizmus álláspontja az, hogy a szervezet a környezettel dialektikus kölcsönhatásban van. A környezet behatásaira a szervezet reagál, alkalmazkodik, válaszol. Ez a válaszadás a központi idegrendszer közvetítésével megy végbe és ezeket a válaszokat végső fokon az agykéreg szervezi meg, irányítja, illetve ellenőrzi. „A szervezet alkalmazkodását a külső környezethez — írja a Társadalmi Szemle 1950 decemberi számában megjelent cikk — és a szervezet belső háztartásának irányítását végső fokon az agykéreg szervezi meg. Az agykéreg felületén tükröződik a külvilág, és a külvilág ingerei az agykérgen keresztül befolyásolják a szervezet belsejében lezajló folyamatokat.”

A nervizmus tehát, amely szó a latin nervus (ideg) szóból származik, az idegrendszert, közelebbről az agykérget állítja

a szervezet és környezet kölcsönhatásának, dialektikus kapcsolatának központjába.

Pavlov kutatásainak fő célja az volt, hogy megállapítsa azokat a törvényszerűségeket, amelyek szerint az idegrendszer szabályozza a szervek és szervrendszerek működését.

Kutyákon végzett híres kísérletei elvezették Pavlovot feltételes reflex-elméletének kidolgozásához, törvényszerűségeinek megállapításához. Ez a tan azokra a legfontosabb kapcsolatokra mutat rá, amelyek a szervezetet, mint egészet, a környezethez fűzik.

Hogy ennek az elméletnek a lényegét világosan lássuk, a reflex fogalmából kell kiindulni.

Az idegrendszer alapvető működése a reflex. Útja az idegrendszer legalább három eleméhez van kötve: 1. A befutó, centripetális, érző neuron az ingert a központ felé szállítja. 2. A reflexközpont felveszi, átalakítja, irányítja és formálja a beérkezett ingert. 3. A kifutó, centrifugális neuron útján a perifériára sugárzik ki.

„A reflex a szervezet valamely részének ingerlésére az idegrendszer útján feleletet adó működés” — állapítja meg Aszratján.

A reflexeknek két csoportját különböztetjük meg: 1. A *feltétlen*, vagy velünk született reflexeket és a 2. pavlovi elmélet legfontosabb részét képező *feltételes*, nem velünk született, vagyis az életünk folyamán szerzett reflexeket.

A feltétlen reflexek öröklöttek, amelyek a külvilág és a szervezet közötti állandó kapcsolat megteremtői. Feltétlen reflexek — bár bonyolultabbak — azok is, amelyeket ösztönöknek szoktunk nevezni. Ilyen feltétlen reflexek a védekezési, a táplálkozási stb. ösztön. Feltétlen reflexnek tekinthetők a testnevelés terén jól ismert alapvető mozgáskészségek, mint a járás, futás, ugrás, dobás mozgáskészsége is.

A feltétlen reflexek száma korlátozott. Önmagukban csak akkor tudnák az állat vagy ember fennmaradását biztosítani, ha a külső környezet állandóan változatlan maradna. A külső környezet azonban állandóan változik, így a szervezet előbb-utóbb elpusztulna, ha csak a feltétlen reflexekre támaszkodhatna. Szükség van tehát a külvilág és a szervezet közötti állandó kapcsolatot megvalósító feltétlen reflexeken kívül olyan időleges kapcsolatokra is, amelyek lehetővé teszik a szervezet alkalmazkodását a folyton változó környezethez. Ezt a változó környezethez való alkalmazkodást teszi lehetővé a feltételes reflexkapcsolat. A feltétlen és feltételes reflexek rendszere a szerve-

zet és környezet közötti kölcsönhatást teszi lehetővé. Pavlov a következőket írja erről: „Minthogy a külső környezet rendkívül nagy változatoságánál fogva folytonos ingadozást tapasztalhatunk, a feltétlen reflexek, (mint állandó kapcsolatok) nem elégségesek, hanem multhatatlanul ki kell egészülniök a feltételes reflexekkel, azaz időleges kapcsolatokkal.”

Pavlov megállapította, hogy a feltételes ingerhatásnak társulása a feltétlen reflexszel nemcsak a feltételes reflexek keletkezésének, hanem azok fennmaradásának is elengedhetetlen előfeltétele. Ennek az alapfeltételnek a megsértése esetén még a régi és erős feltételes reflexek is fokozatosan gyengülhetnek és eltűnhetnek. Ez a feltételes reflexek egyik fontos és jellemző tulajdonságáról: *időleges voltukról* tanuskodik.

A feltételes reflexek eltűnése is ilyen ideiglenes jellegű; egyes esetekben bizonyos idő múlva önmaguktól helyreállnak, más esetekben a helyreállításhoz néhányszor újra össze kell kapcsolni a feltételes ingert a feltétlen reflexszel.

Az a tény, hogy a feltételes reflexek rendkívül nagy mértékben függenek attól, hogy társítjuk-e őket feltétlen reflexekkel, vagy sem, egy másik fontos tulajdonságukat is jellemzi: a legmesszebbmenően *feltételezettek és rendkívül érzékenyek*. A feltételes reflexek a feltétlen reflexeknél összehasonlíthatatlanul nagyobb mértékben függenek az állat laboratóriumon kívüli, vagy belüli körülményeitől, egészségi állapotától, a bántalmódtól, a kísérlet eredeti beállításának többé, vagy kevésbé jelentős módosításától stb. Minden ilyen tényező hatására a feltételes reflexek hol gyorsan, hol lassabban gyengülnek, hol pedig többé, vagy kevésbé hosszú időre teljesen eltűnnek.

Pavlov azt tartotta, hogy a reflexek ezen új alakjának rendkívül nagyfokú feltételezettsége jobban jellemzi őket mindazoknál a sajátosságoknál, amelyekről az előbb szó volt. Ezért nevezte el őket „*feltételes reflexek*”-nek.

Feltételes reflexek nemcsak közvetlenül feltétlen reflex alapján jöhetnek létre, hanem egy már meglévő erős és tartós feltételes reflex alapján is. Ebből a célból az új, gyenge ingert különleges módon társítják a tartós feltételes reflexszel. Az újonnan kialakított feltételes reflexet *másodrendű feltételes reflexnek* nevezzük. Ilyen módon nem ritkán sikerül harmadrendű feltételes reflex kialakítása is.

Amidőn Pavlov a feltételes reflexeket szembeállította a feltétlen reflexekkel, hangsúlyozta a közöttük levő különbségeket és rámutatott a szervezetnek a létfeltételekhez való feltételes-reflex-alkalmazkodásának biológiai előnyére, — szemben a

feltétlen reflex-alkalmazkodással — szüntelenül hangoztatta azt is, hogy az alkalmazkodásnak ez a két formája egymással szorosán összekapcsolódott, állandóan hat egymásra és hogy bizonyos körülmények között a feltételes reflexek megszilárdulhatnak, örökölhetőek lesznek és ilyenképpen átalakulhatnak feltétlen reflexekké.

Serkentés és gátlás.

A feltételes reflexek kialakításában döntő szerepet játszik a serkentés és gátlás. Pavlov azt tartotta, hogy a serkentés aktív folyamat, amely a feltételes reflexek kialakulásának és megszilárdulásának alapja. „A feltételes inger által okozott ingerület utat tör, pályát épít ki a feltétlen inger központja felé. Ez az időleges kapcsolat — ahogy Pavlov nevezte — képezi a feltételes reflex-kapcsolat alapját az agykéregben.”

A gátlás a serkentéssel szembeni aktív folyamat, amely képes arra, hogy a feltételes reflexeket gyengítse, visszatartsa, illetve fékezze. A serkentés és a gátlás egymást kölcsönösen feltételezi és egymást kölcsönösen kizárja. A serkentés és gátlás dinamikus kapcsolatban van egymással, állandóan harcban van egymással és ennek a harcnak az állapota, helyzete dönt el a reflexek sorsát is.

Pavlov a két aktív folyamat mindegyikét „egy és ugyanazon folyamat különböző oldalának”, „egyazon idegműködés két felének”, az egységes idegfolyamat egymást kölcsönösen kizáró ellentétének tekintette.

Az inger az agyközpontba jutva ingerületet vált ki, amely ingerület szétterjed az agykéreg felületén. *Ez az irradiáció.* Az viszont nem volna jó, ha minden ingerre az egész agykéreg izgalomba jönne és reagálna. A gátló folyamat, amely az inger jelentkezésekor azonnal fellép, igyekszik körülhatárolni a keletkezett ingerületet és arra törekszik, hogy a szétterjedt — irradiált — ingerületet az agykéreg egy pontjára, egy megfelelő pontjára összpontosítsa, koncentrálja. *Az irradiáció és koncentráció* két ellentétes folyamat, amely a serkentés és gátlás kölcsönhatásának az agykéregben való jelentkezése. Az agykéreg tehát nem reagál a szétterjedt ingerlésre, hanem csak a pontos körülhatárolt ingerületeket képes felismerni és a megfelelő pontos mozgásválaszt kialakítani.

Az irradiáció nemcsak az inger pozitív-aktív folyamatánál jelentkezik, hanem a gátlás negatív-aktív folyamatával kapcsolatban is. A gátlás ugyanúgy irradiálódik, mint a pozitív inger, ebből következik, hogy az ellenkezője is fennáll.

Nemcsak a serkentésnél, hanem a gátlásnál is jelentkezik, bekövetkezik a koncentráció.

A koncentráció mintegy követi az irradiációt a serkentés és a gátlás dinamikus kölcsönhatásában.

Meg kell említeni azt, hogy a serkentést és gátlást, az irradiációt és koncentrációt, a kialakuló feltételes reflexek folyamát valamilyen zavaró inger, vagy körülmény erősen befolyásolhatja, a feltételes reflexeket elodázhathatja, sőt meg is szüntetheti. Különböző vegyszerek is hatással vannak mind a serkentésre, mind a gátlásra (alkohol, koffein).

Az agyféltekék egyes részei közötti kapcsolat és kölcsönhatás szempontjából egy másik fontos jelenség az *indukció*.

Az indukció azt jelenti, hogy az agykéreg tetszés szerinti gócnak kisebb, vagy nagyobb ingerlésekor a szomszédos, vagy akár a távol központok, mintegy ellentétként, ez alatt az idő alatt gátlás hatása alá kerülnek, és fordítva, ennek a gócnak többé, vagy kevésbé erős gátlása esetén a többi góc ingerlékenysége fokozódik. Az indukció jelenségei azonban kialakulhatnak egy és ugyanazon gócnak is, amelyben ilyenkor az erős izgalom után gátlás, az erős gátlás után pedig az ingerlékenység fokozódása következik be.

Az ingerlékenység és gátlás alapfolyamatának egy magasabb fokon való jelentkezése az agykéreg *analizáló* és *szintetizáló* képessége.

Az analízis azt jelenti, hogy az agykéreg nem lép reflexkapcsolatba minden ingerrel, hanem a megfelelő ingereket mintegy kiszűri.

Az agykéreg analízáló tevékenységének köszönhetjük azt, hogy képesek vagyunk pontosan megismerni, később pedig felismerni az egyes ingereket, vagy ingerkomplexumokat. Azokkal az ingerekkel szemben, amelyekkel az idegrendszer nem épít ki feltételes reflex-kapcsolatokat, gátlás lép fel. Ezzel lehetővé válik, hogy mindig csak a legszükségesebb, határozott számú ingerek jussanak a tudatunkba. A feltételes reflex-kapcsolatok között a legkülönbözőbb gátlási folyamatok alakulnak ki. Ezek a gátlásfajták valamennyien az idegrendszer pontos, kifinomult működését segítik elő.

A nagyagykéreg analízáló működéséhez elválaszthatatlanul kapcsolódik a szintetizáló működés.

A nagyagykéreg szintetizáló működése azt jelenti, hogy képes különböző reflex-kapcsolatokat összekapcsolni, egyesíteni, minőségileg új típusú reflexszé alakítani.

A szintetizálásnak egyik ténye maga a feltételes reflex. Itt a feltétlen reflexre egy feltételes inger hatására építünk fel új reflex-folyamatot. De itt nemcsak a feltétlen reflex és feltételes inger egyszerű összegeződéséről van szó, hanem arról, hogy ezeket a folyamatokat az agykéreg szintetizálja új típusú reflexszé, feltételes reflexszé. A másod- és harmadrendű feltételes reflexek szintén az agykéreg szintetizáló képességeiről tanuszkodnak.

Az analízis és szintézis egységet, megbonthatatlan kapcsolatot alkot.

A szervezet és a külvilág közötti bonyolult, sokrétű kapcsolat kialakításánál az agykéreg analitikus és szintetikus munkájára egyaránt szükség van. Az analízis és szintézis alapja a serkentés és gátlás, illetőleg az irradiáció és koncentráció.

Az irradiáció és koncentráció, az analízis és szintézis, a serkentés és gátlás dinamikus kölcsönhatásának következménye, magasabb fokon való jelentkezése. A gátlásnak a szerepe azonban nem merül ki abban, hogy résztvesz az agy, valamint általában az egész központi idegrendszer koordinációs, illetve alkalmazkodási tevékenységében.

A gátlásnak mindezek mellett még egy igen fontos szerepe is van: megszervezni a *teljes értékű biológiai* pihenést az agyvelő sejtjei számára. Pavlov szerint „az alvás olyan gátlás, amely a féltékék nagyobb területére, az egész féltékékre, sőt még lejjebb, a közepagyra is kiterjed.” Pavlov az alvást diffúz gátlásnak nevezte, kifejezve ezáltal azt, hogy az alvás esetén a gátlás mintegy szétfolyik, előmlik az agyféltékék egészén, vagy nagy részén.

Bekövetkezhetnek az agykéreg munkájánál olyan különös körülmények is, amikor a gátlás az agykéreg csak egy, vagy néhány részére terjed ki, más részét pedig nem érinti. Ezzel mintegy kikapcsolódnak, alvó állapotba kerülnek egyes részek, míg más részek ébren maradnak. Ez a részleges alvás a hipnózis fiziológiai alapja.

Mindezek után nézzük meg, hogy a nervizmus alapvető törvényszerűségei, Pavlov kutatásainak nagyszerű eredményei, melyekkel halálos csapást mért az ideálistikus dualisztikus felfogásra, amely az embert a test és lélek különvált, egymástól független létezésében vizsgálja — milyen mértékben érvényesülnek a testnevelés területén, milyen távlatokat nyitnak a testnevelés számára az egyetemes nevelés keretében?

1. *A testnevelésnek és sportnak, mint a céltudatosan szervezett és irányított környezetnek alakító hatása az egész szervezetre.*

A testnevelés és sport úgy tekinthető, mint környezeti ráhatás a szervezetre, mely mint a nevelésnek egyik területe, fontos hatással van az egész emberre. Ez a ráhatás az idegrendszeren keresztül, az agykéreg irányítása és ellenőrzése mellett történik.

A mozgásnak — éppen a kölcsönhatás következtében — nagy szerepe van az idegrendszer, közelebről az agykéreg fejlesztésében. Minél bonyolultabb a mozgás, annál nehezebb feladatot ró az agykéregre és ezzel annak fejlődését befolyásolja, és fordítva, minél fejlettebb az agykéreg, annál inkább alkalmas bonyolult mozgásreflexek létrehozására.

A „Teoria i Praktika Fiziceszkoj Kulturü” 1949 októberi számában megjelent tanulmányból olvashatjuk: „A sport fiziológiai elméletének alapja elszakíthatatlan kapcsolatban áll a munkának az emberi közösségben betöltött alakító szerepével... Az ember kialakításában a munka és az állatoknál hiányzó szóttagolt beszéd játszott döntő szerepet.”

A testnevelésnek, mint a munkával rokon, de tudatosan irányított külső nevelői ráhatásnak az idegrendszerre, illetve az agykéregre gyakorolt hatása és ezen keresztül a szervezetre kifejtett általános fejlesztő jelentősége — éppen a pavlovi nervizmus törvényszerűségeinek tükrében — ma már kétségbevonhatatlan.

A testnevelés és sport útján a feltételes reflexek szinte végtelen láncolatát építhetjük ki, amelyek alkalmasabbá teszik a szervezetet a környezeti változásokhoz való alkalmazkodásra, alkalmasabbá teszik az embert a környezetre való visszahatására, a természet átalakítására.

Ezekben a folyamatokban döntő szerepet az agy kérgei álmánya játssza. „A központi idegrendszer vezető szerepe által természetesen egyáltalán nem értékelődik le az egyéb szervek és rendszerek fiziológiájának, így elsősorban a szív véredényeinek és a légzőrendszernek jelentősége” — írja a Teoria i Praktika előbb idézett száma. Ugyanígy a szovjet testneveléstudomány nagy fontosságot tulajdonít az izomműködés egész folyamatának is. „Am egyedül a központi idegrendszernek és legfőbb részének, az agynak megismerése teszi lehetővé, hogy a gyermeki szervezetnek, mint egésznek fejlődéséről helyes képet kapjunk.”

2. *A testnevelés által kifejlesztett feltételes reflexek bizonyos körülmények között átörökíthetők.* A szerzett tulajdonságok átörökíthetősége, mely a növényvilágban a micsurini biológia kutatásainak eredményeképpen nyert tudományos igazolást, az állati és emberi szervezetnél a pavlovi nervizmus tudományos megállapításai alapján éppen azáltal következhet be, hogy a feltételes reflexek bizonyos körülmények között feltétlenné válhatnak, amelyeket éppen az jellemez, hogy öröklődnek. Hiszen a most feltétlenné ismert reflexek is a fejlődés bizonyos fokán szintén feltételesek voltak.

A testnevelés jelentőségét igen nagy mértékben emeli az a tény, hogy az agykéregre kifejlesztett alakító hatása, az általa kiépített feltételes reflexek generációkon át éreztetik hatásukat, sőt továbbfejlődhetnek, ha — természetesen — a reflexek megerősítése folyamatos, ha nem engedjük, hogy a kiépített reflexet az inger elmaradása következtében a gátlás teljesen elmossa.

3. *A pavlovi nervizmus törvényszerűségei világítanak rá arra az óriási szerepre is, amit a testnevelés a betegség megelőzése, a prevenció szempontjából betölt.* Ezen a területen a kutatások még a kezdet kezdetén tartanak, de már az eddigi eredmények is azt bizonyítják, hogy a testnevelés éppen a betegségek megelőzésében betöltött szerepe következtében az orvostudományok sorába emelkedik.

Maga az edzettség állapota — mely a rendszeres testnevelésnek következménye — feltételes reflex-láncolat eredményeként jön létre. A hideg és meleg hirtelen változásainak elviselése, a víznek és a napfénynek, valamint a különböző megterhelések negatív hatásainak elviselése éppen azáltal válik lehetségessé, hogy a fokozatos szoktatás által, a rendszeres testnevelés által kiépülnek azok a feltételes reflexek, amelyek a különböző szervek védekező funkcióját képesek kiváltani.

4. *Az aktív pihenés területén végzett kutatások arra az eredményre vezettek, hogy a megfelelően szervezett testnevelés, a különböző célszerűen végzett mozgások serkentőleg hatnak az egész szervezetre; a fellépő és fokozatosan kiterjedő gátlásokat csökkentik, visszaszorítják.*

Ezzel magyarázható, hogy a könnyű mozgás, testgyakorlás, szellemi fáradtság esetén felfrissülést, a munkaképesség gyorsabb helyreállítását eredményezi. Ezzel magyarázható a szovjet iskolákban már régen bevezetett „percnyi testnevelés”, a reggeli torna szellemi és fizikai felfrissítő hatása, az egyoldalú fizikai munka okozta fáradtságot csökkentő, a teljes mun-

kaképességet gyorsan visszaállító aktív pihenésnek, üzemi testnevelésnek a jelentősége.

5. *A serkentés és gátlás, az irradáció és koncentráció, az indukció, valamint az agykéreg analizáló és szintetizáló tevékenységének bonyolult folyamata fedezhető fel a testnevelés minden mozzanatában. Számítalan eddig ismeretlen, megmagyarázhatatlan, vagy félremagyarázott jelenség válik világossá. Értéktővé a nervizmus tükrében.*

Tulajdonképpen minden testgyakorlati mozgás, minden izommozgás a serkentés és gátlás folyamatának élő bizonyosága. Az egyes mozgásoknál a hajlító izom működése együtt jár az antagonista feszítő izom elernyesztésével. A hajlító izomnál serkentés, a feszítőnél gátlás lép fel hajlítás esetén — és megfordítva. Ha a serkentés még nem eléggé koncentráldott, ha a mozgás még begyakorlatlan, az irradáció kiterjedhet a szomszédos, esetleg az antagonista izmokra is. Ennek eredménye az, hogy bizonyos mozgásnál a sportoló olyan izmokat is foglalkoztat, amelyekre nem lenne szüksége, sőt amelyek gátolják magát a mozgást. Ez a jelenség a begyakorlatlan mozgásnál jelentkezik, amikor az illető mozgás feltételes reflexe még nem alakult ki; még az ingerlés szétterjedt, irradált és bár a gátlás már érezteti a hatását, az ingerlés még nem csak arra a pontra fejt ki a serkentést, amelyre kizárólagosan kellene kifejteni. Ilyen jelenséggel találkozunk a kezdő versenyzőnél, aki görcsösen fut, olyan izmait is megfeszíti, amelyekre az előrehaladás szempontjából egyáltalán nincs szükség. Később, gyakorlás után, a koncentráció bekövetkezik és most már csak a megfelelő izmok összehúzóására ad parancsot az agykéreg.

6. *Az indukció jelensége tapasztalható akkor, amikor az edzésben elmerült sportoló, vagy a verseny izgalmában lévő versenyző nem érez éhséget, fáradtságot stb. De ezzel magyarázható az is, hogy egy bizonyos gyakorlás után egy, már kifejlett, kiépített, automatizált mozgástechnika nem megy, — bár nem érezzük magunkat fáradtnak. Itt a sorozatos inger fokozott gátlást indukál a környező, vagy távolabb álló központokra, amelyeknek hatására a már begyakorolt feltételes reflex mozgásharmóniája, koordinációja megbomlik.*

7. *Folbort egyik cikke, mely a Szovjet Orvostudományi Referáló Szemle I. számában jelent meg, s amely a nervizmus kérdéseivel foglalkozik, rámutat arra, hogy a fellépő gátlások szolgálnak alapjául a restitációs folyamatoknak, aláhúzva ezáltal azt a tételt, hogy a gátlás és serkentés egymást feltételezi, egymásba átme gy.*

A gátlás, amely a testnevelés okozta fokozott megterhelés következtében jelentkezik, serkentőjévé válik a restitúciós, tehát a szervezet, az izomzat munkaképességét visszaállító folyamattal.

Ha a restitúció bekövetkezésekor újabb megterhelés éri a szervezetet, az izomzatot, akkor a szervezet munkavégző potenciája észrevehetően fokozódik, főleg a restitúciós folyamat gyorsulása következtében. „Nyilvánvaló — írja Folbort —, hogy ez azonos a tréning mindenki előtt ismeretes folyamatával.” Vagyis a trenirozottság éppen abban leli magyarázatát, hogy a folyamatos megterhelés, az újabb ingerlés, a gátlás által serkentett restitúciós folyamat befejeztével következik be, aminek következménye az, hogy a szervezet munkaképessége mind gyorsabban és magasabb szinten jelentkezik.

„Ha viszont az ismételt megterhelés olyan szervet ér, amelynek restitúciós állapota még nem tudott megszilárdulni — folytatja a fent idézett szerző —, akkor éppen ellenkezőleg, meglassulnak és gyengülnek a restitúciós folyamatok és a szerv a krónikus kimerülés állapotába kerül.” Mi ez, ha nem a helytelenül szervezett edzés, a rosszul adagolt gyakorlás, amely a letöréshez, az eredmények csökkenéséhez vezet?

8. *De új megvilágításba kerül a „holtpont” és a „szekond-wind” problémája is*, amelyről eddig azt tartották, hogy elsősorban biokémiai változásokra vezethető vissza. Kresztovnyikov professzor iskolája, — amelyik a pavlovi nervizmus kérdéseivel különösen behatóan foglalkozik a testnevelés vonatkozásában — kimutatta, hogy a holtpont és a szekond-wind idegrendszeri eredetű jelenség.

A holtpontot különböző zavaró ingerek hatására az agykéregben lejátszódó folyamatok okozzák, amelyek a mozgás-koordináció megzavarásához vezetnek. A szekond-wind pedig éppen annak az eredménye, hogy az agykéreg ezeket az ingereket, a fellépő gátlások hatására rendezzi és visszaállítja a mozgás-koordináció eredeti folyamatát.

9. *Fény derült azokra a jelenségekre, folyamatokra is, amelyek a verseny előtti állapottal kapcsolatosan a versenyző szervezetében, illetve a versenyt nézők szervezetében végbemennek.*

Mindnyájan ismerjük a „versenyláz” állapotát. Közvetlenül a verseny előtt az indulókat bizonyos fokú izgalom tölti el. Ez az izgalom mérsékelt formában sokaknál elősegítője a jó eredmények elérésének, míg másoknál — elsősorban azoknál,

akiknél a versenyláz fokozott, vagy gyenge idegzetűek — az eredményességet gátolja.

Vizsgálatok kimutatták, hogy a versenyzőnél — azáltal, hogy felidézi, gondolatban átéli a verseny lefolyását, esélyeit, magát a küzdelmet —, az agyféltekék reflexes-ingerülete következtében a szervezetben megindulnak azok a kémiai, fiziológiai változások, amelyek magára a verseny tartamára jellemzőek. Olyan ez a jelenség, mint a kutyakisérletnél az étel megjelenését asszociáló lámpa kigyulladására, melyre feltételes reflex-képzés után megindul a nyáleválasztás.

Itt a verseny lefolyásának felidézése, izgalmainak előzetes átélése vált ki az agykéreg ingerülete következtében hasonló folyamatokat. Kiderült, hogy versenyláz állapotában emelkedik a sportoló cukorszintje, — ami a versenyben levő sportolóra jellemző a fokozott izomműködés igényeként —, növekszik a pulzusszám, a szívverés gyorsul, a légzés is élénkebb.

Érdekes, hogy ugyanezeket a jelenségeket mérsékeltébb formában, de kimutathatóan tapasztalták a nézőkön, akik a versenyt mintegy „átélik”, végigigazulják. Itt szintén reflex-folyamatról van szó.

Érdekes jelenség az is, ami szintén feltételes reflex-hatással magyarázható, hogy a nézőkben a verseny menetének átélésekor sok esetben olyan izommozgások játszódnak le, amelyek megfelelnek a versenyen tapasztalható mozgásoknak. Sőt még az is hebizonyosodott, hogy az izommozgás reflex-kapcsolata olyan erőteljes, hogy bizonyos fokú összehúzódnás finom műszerekkel még akkor is kimutatható, amikor az illető akaratlagosan ellenszegül a mozgások utánzásának. Ilyen reflex-kapcsolat jelentkezik akkor, amikor pl. a magasugrás láblendítésével egyidőben a közönség lába is egy kissé felemelkedik, vagy ökölvívás alatt egy-egy szurkoló mérsékelt formában maga is végzi a mozdulatokat.

A rajtláz kérdésére visszatérve, megállapítottuk, hogy erős ingerlés, a túlzott rajtláz nem segíti, hanem gátolja az eredményességet, míg a mérsékelt izgalom a legtöbb esetben jó hatással van. Az utóbbi esetben — véleményem szerint — az ingerlékenységi állapot egyszerű irradiált formájával találkozunk, amikor a serkentés és gátlás még egyensúlyi állapotban van, míg az első esetben a nagymértékű ingerület erősen irradiálódó folyamatával állunk szemben, amelynek ellensúlyozására a gátlások nem tudnak kellőképpen érvényesülni. Így azok az izmok is működésbe lépnek, amelyek a mozgást nem segítik elő, sőt egyenesen gátolják. Ilyenkor jelentkezik a görcsös, nem meg-

felelő összhangú mozgás, ami az eredményességet hátráltatja. Ez a fokozottan irradiálódott ingerület a már kiépített feltételes reflexet, automatizált mozgást is megbonthatja. Ilyenkor következik be az a jelenség, amikor egy versenyző szinte „elfelejti” a mozgástechnikát, amit edzéseken már nagyon jól végre tudott hajtani. De felfoghatjuk az előbbi jelenséget úgy is, hogy az erőteljes lelki hatás, a nagyfokú izgalom gátlást indít, aminek következtében a versenyző szinte elernyed, mozgásképtelenné válik. Valószínűleg ezzel magyarázható a nagyfokú izgalommal, lámpalázzal együtt járó, illetve azt követő álmoság, kifáradás, kimerültség.

10. Bizonyos lelki állapotban hallatlan erő kifejtésre *vagyunk képesek, olyanra, amilyenre nyugodt körülmények között képtelenek lennénk*; viszont van eset, amikor a hirtelen bekövetkező hatalmas ingerület szinte megbénít, cselekvésre képtelenné tesz bennünket. Hirtelen veszélyre szinte „földbe gyökerezik a lábunk”, nem tudunk megmozdulni. Ezek a jelenségek mindmindent visszavezethetők a serkentés és gátlás folyamatára, az agykéregben lejátszódó ellentétes késztetések dialektikus harcára.

11. *Új megvilágítást nyer a „bemelegítés” is a nervizmus fényében.* A bemelegítés nemcsak arra szolgál, hogy az izmok bő vérellátását elindítsa — bár ez magában is idegbehatás, feltételes reflex útján jön létre —, hanem célja az is, hogy a kiépített reflexeket „bejárassa”. Kellő bemelegítés után a mozgástechnika ezért gördülékenyebb, simább és eredményesebb. Ezért van szükség alapos bemelegítésre minden sportágban.

Összegezve: A testnevelés tervszerű, céltudatos és rendszeres környezeti ráhatás szervezetünkre, amely ráhatás az idegrendszer útján, az agyféltekék kéregállományának irányítása és ellenőrzése mellett következik be.

A testgyakorlatok által a feltételes reflexek egész sora épül ki. Ez az agy kéregállománya útján irányított alkalmazkodást jelenti a környezeti ráhatásra. A testgyakorlás által kiépített feltételes reflexek teszik lehetővé, hogy a munka és a harc feltételeinek körülményeit előkészítő gyakorlás útján, majdan a valóságos helyzetben, — ezen reflexek segítségével — kellőképpen megállhassuk a helyünket.

Természetesen itt az öröklött tulajdonságok és az egész nevelési eljárás következtében alakított jellemvonásoknak elsőrangú szerepük van, s Pavlov maga is figyelmeztet bennünket, hogy az állatkísérletek eredményeit nem lehet minden meggon-

dolás nélkül emberre is alkalmazni, különösen az ember magasabbrendű tevékenységére. „Mennyire óvatosnak kell lennünk — írja Pavlov —, amikor állatok magasabbrendű idegtevékenységéről csak legújabban megállapított pontos természettudományi következtetéseket akarjuk az ember legmagasabb idegtevékenységére alkalmazni.”

Mindez azonban nem jelenti azt, hogy nem vonhatuk le következtetéseket az emberre vonatkozóan, különösen a testgyakorlatokkal kapcsolatos mozgások területén. Sőt nemcsak levonhatunk, hanem kötelességünk is levonni, mert csak így szabadulhatunk meg a testnevelésben még jelentkező idealisztikus maradványoktól, a test és lélek különválasztásán alapuló dualisztikus felfogásnak a testnevelés lebecsülésében jelentkező reakciós felfogásától.

JEGYZET ÉS IRODALOM.

¹ Pavlov válogatott művei. (Akadémiai Kiadó. 1951.)

² Beznák: Orvosi élettan.

³ Aszratján: Pavlov tanítása a magasabbrendű idegtevékenységről. (MSZT. kiadás. 1951.)

⁴ Az élettani vita eredményei a Szovjetunióban. Megjelent a Társadalmi Szemle 1951. decemberi számában.

⁵ Orvostudományi Dokumentációs Központ. Szovjet orvostudományi referáló szemle: Nervizmus. 1. szám. 1952 január.

⁶ Sport és Testnevelés. 1950. január, februári szám. Pavlov és a szovjet testnevelés elmélete. (Fordítás a Teoria i Praktika c. folyóirat 1949. októberi számából.)

⁷ Dr. Nemessuri Mihály: Pavlov munkássága és a testnevelés. (Megjelent a Sport és Testnevelés 1952. májusi számában.)

⁸ Rudas László: Ivan Petrovics Pavlov — a harcos materialista. (Társadalmi Szemle 1949. októberi számából.)