

GISELHER GUTTMANN

Bécsi Egyetem Pszichológiai Tanszéke, Bécs

AZ ERGOPSZICHOMETRIAI TESZTELÉS: AZ OPTIMÁLIS TERHELÉSES TELJESÍTMÉNY ELŐREJELZÉSE ÉS MEGVALÓSÍTÁSA

Bevezetés

A stresszhelyzetekben nyújtott emberi teljesítmény kérdése régóta érdekli a pszichológusokat. Az irodalom tele van gondosan tervezett empirikus kutatásokból származó adatokkal. Ismételten felismerték azonban az eredmények korlátozott prognosztikai értékét. Ha az ember stresszhelyzetben próbálja bejósolni a teljesítményt például a sportban, akkor a kísérleti és a valós élethelyzetek közötti eltérés nyilvánvalóvá válik. Így nagy gonddal kell ügyelnünk a tényleges teljesítmény előrejelzésére, amikor a laboratóriumban végzett vizsgálatok alapján választunk ki ígéretes tehetségeket.

Kétségtelen, hogy a laboratóriumokban nehezen közelíthető meg a *valódi* versengésnél átélt *igazi* stressz. Ezért már évekkel ezelőtt kivonultunk a laboratóriumból s megkerestük a való élet kritikus helyzeteit. Ezeket paradigmatisz jellegzetességeik alapján gondosan válogattuk ki, remélve, hogy gyakorlatilag hasznos ismereteket szerzünk a megterhelés alatti teljesítmény mechanizmusairól. Számos érdekes eredményt kaptunk, melyek nemcsak a sport-pszichológiában értékesek, de felhasználhatók a munka- és szervezéslelektan területén is, ahol a jelöltek képességeinek megítélése a pszichológusok feladata.

A valós megterhelés felváltja a laboratóriumi szimulációt

Az első olyan vizsgálatokat, melyek az ergopszichometria tesztelés felé vezettek, egy a Bécsi Egyetemen szervezett önkéntes sziklamászó tanfolyam kapcsán szereztük (HEITZLHOFER, 1978; LACKNER, 1979).

A kísérleti csoport 33 egyetemistából állt (18–25 év közöttiek), akik közt a nemek aránya nagyjából kiegyenlített volt. Csak olyan személyeket választottunk, akik még sohasem próbálkoztak sziklamászással. Röviden informáltuk őket, hogy a sziklamászási kurzus részeként részt vesznek egy tudományos vizsgálatban is, melyben teljesítményükre és motiváltságukra vagyunk kíváncsiak. Ezután megtanítottuk őket arra, hogy bizonyos attitűdöket, pl. a megközelítést, a kerülést, a szubjektíven átélt féltelmet stb. egy 0 és 100 közötti skálán ítélik meg. Ez a fontos volt a későbbi önmegítélés szempontjából, amit tényleges mászási helyzetükben kértünk tőlük.

Mind a 33 személyt alaposan megvizsgáltuk a pszichológiai laboratóriumban. A teszt-együttesben intelligencia- és személyiségvizsgálati tesztek, az érzékszervi-motoros koordináció számos speciális próbája, a téri képzelet s a kockázatvállalás tesztjei szerepeltek. Minden személyt egyénileg vizsgáltunk.

Néhány nappal a tesztelés után került sor a csoport első mászási feladatára. Megfigyeltük viselkedésüket, ahogy a „Peilsteinhez”, a Bécs melletti népszerű sziklamászó mészkőtömbhöz közeledtek. Tényleges mászásukat pedig két megfelelően elhelyezett video-kamera rögzítette, miközben egy 10 m magas kürtőben haladtak fölfelé. Így lehetővé vált a személyek mozgásainak későbbi részletes elemzése.

E bevezető sziklamászási gyakorlat során a növendékeket kötéllel biztosították. Gondosan ügyeltünk arra, hogy az első sziklamászási foglalkozás során mindegyik hegymászó egyedül legyen, azaz csak a kutató team volt jelen. Ez nagy mértékben kiiktatta a más sziklamászók jelenlétéből adódó csoporthatást.

Ugyanezen a napon, néhány órával később került sor a növendékek második tényleges mászási feladatára. Ugyanazt a feladatot kellett teljesíteniük, de most már biztosító kötél nélkül. Ennek a megközelítésnek – mely az osztrák sziklamászó kurzusokban szokatlan – egy sajátos oktatási stratégia volt az alapja: a résztvevők a lehető legkorábban tanulják meg, hogy önmagukra támaszkodjanak a hegygel szemben, s maguk hozzák meg döntéseiket, miközben meg kell küzdeniük azzal a megterheléssel is, hogy nincsen biztosítókötél.

Az újoncokkal szemben támasztott követelményeknek ilyen módon történő megemlése tökéletesen megfelelt céljainknak, hiszen az objektív biztonság ellenére (a hegymászó a legrosszabb esetben egy-két métert zuhanhatott), ebben a helyzetben a teljesítménnyel kapcsolatosan szubjektív stressz különösen magas volt.

A videofelvételek értékelése a tényleges mászó viselkedés igen pontos képét szolgáltatta, amit LACKNER (1979) több mint 80 pontozásos eredmény alapján értékelt. Olyan mutatókat használt, mint a szándékos fogások száma, az egyensúlyhelyzet elérése, az egyensúlyvesztett szakaszok száma és hossza, a szándékos és nem szándékos lépések száma és hossza stb. Az eredmények faktoranalízise háromfaktoros szerkezetet mutatott, mely értékes kiindulópont lett a mászó viselkedés megértésében és az eszményi didaktikus módszerek kialakításában.

Azokból az egyéni pontértékekből kiindulva, melyek a faktorsúlyok alapján a legmegfelelőbbnek tűntek, összevont teljes pontértéket alakítottunk ki, mely külső kritériumként szolgált. A külső kritérium tehát a valóságos hegymászó teljesítmény volt. A pszichológiai laboratóriumban kapott teszt-pontértékek korrelációja ezzel a kritériummal meglepően alacsony.

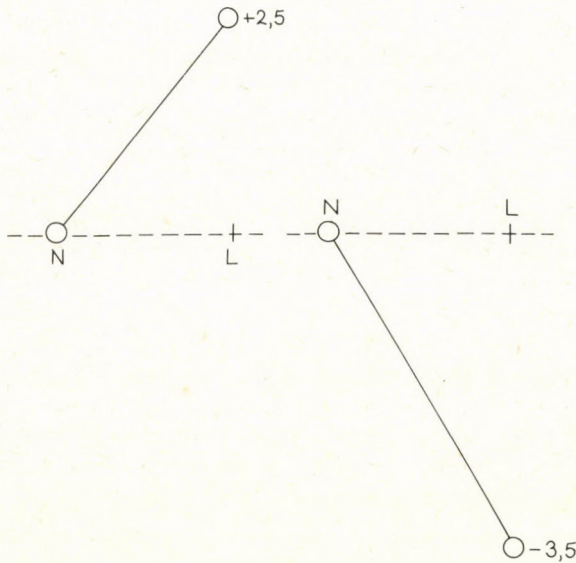
A „terhelés stabil” és „terhelés instabil” tipológia

A további vizsgálatainkat meghatározó legfőbb kiindulópont egyik olyan tesztünkben származott, melyet hétköznapi megfigyelések alapján építettünk be a vizsgálatba. A személyektől először azt kértük, hogy egy forgópont követési feladatot a szokásos (semleges, zavartalan) feltételek között végezzenek el. Később megismételtük ugyan-

ezt a próbát, de ekkor már kétfelé kellett figyelniük: míg egyik kezükkel a forgópontot követték, a másik kezükkel maximális erőfeszítéssel egy expandert húzogattak.

A kiegészítő teszthelyzet eredményei meglepőek voltak. A semleges körülmények között végzett forgópont követési feladat eredményei a külső kritériummal (a tényleges hegymászással) igen alacsonyan korreláltak, míg a terhelés alatti korrelációk ugyanezzel a tesztrel jelentősen és szignifikáns mértékben megnövekedtek. Úgy látszik, hogy a terhelés hatására a személyek teljesítménye alapvetően megváltozott; a terheléses mutatók sokkal nagyobb mértékben együtt variáltak azzal a kritériummal, amely minket érdekel.

Ezt a vizsgálati irányt több későbbi kutatás során folytattuk, s modellhelyzetnek újfent olyan sportokat választottunk, melyekben fizikai megterhelés alatt nehéz és világosan körülhatárolható kognitív műveleteket kell végezni. Az asztalitenisz és a cselgáncs következett a nehéz követelményeket támasztó helyzetben mutatott teljesítmények vizsgálatában (WEINGARTEN, 1980). A látási információfeldolgozás hatékonyságának értékelésére két egyszerű próbát alkalmaztunk (a két dimenziós csatornakapacitás mérésére), ugyancsak kettőt a döntési sebesség mérésére. Mindkét próbát alkal-



1. ábra

Az optikai információfeldolgozás mint példa a fizikai megterhelés alatti teljesítményváltozásra. N = tesztelési érték a semleges helyzetben, melyet „nullára” sztenderdizáltunk. L = teljesítmény kérpár ergometria terhelés alatt. Az ábra bal oldala: mindazon személyek átlaga, akik teljesítménynövekedést mutattak terhelés hatására; jobb oldal: mindazon személyek átlaga, akik teljesítménycsökkenést mutattak terhelés hatására. (A teljes elemszám 28.) A skála a nyerspontértékeket mutatja; a különbség 0,05-ös szinten szignifikáns.

maztuk semleges helyzetben (S), ahogyan a pszichodiagnosztikus vizsgálatokban szokásos, azután pedig ezt követően fizikai megterhelés alatt (N). A megterhelés formája az volt, hogy kerékpár-ergométert 70 Wattos terheléssel kellett hajtani.

Az eredmények szerint míg egyes személyek jellegzetesen *csökkenő* teljesítményt mutattak a terheléses helyzetben, addig másoknál egyenesen *javult* a teljesítmény (lásd 1. ábra)! Vagyis az egyik csoport megküzdött a stresszhelyzetekkel, a másik viszont rendkívüli feszültségként élte ezt át, és ezzel nem tudott megküzdzeni (GUTTMANN, 1982). Ez a kulcsfontosságú eredmény nemcsak a sportteljesítmény szempontjából jelentős, hanem általánosabban minden olyan pszichológiai tesztelés szempontjából is, ahol célunk az, hogy tipikus helyzetben jelezzük előre az emberi teljesítményt. Ennek a vizsgálati stratégiának az elnevezésére, vagyis a személy semleges és terheléses feltételek közötti vizsgálatára, az „ergometria” orvosi kifejezés analógiájára vezettük be az „ergopszichometria” kifejezést.

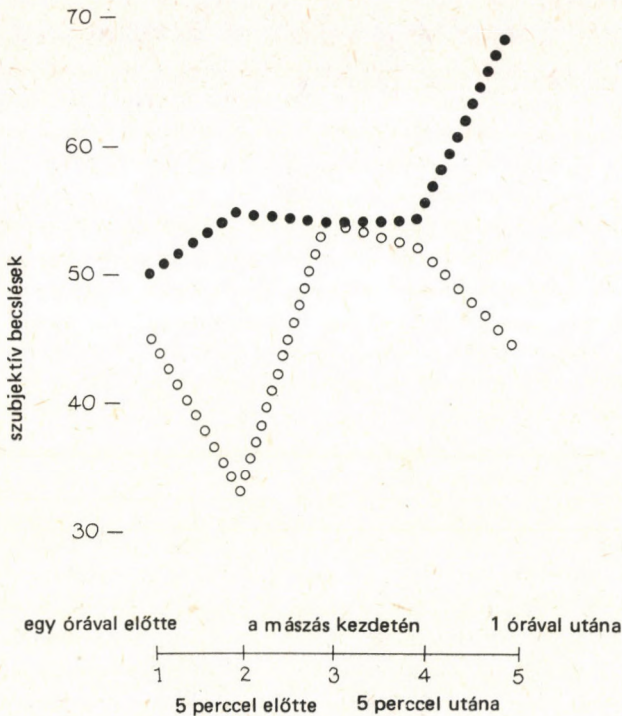
Közelítési és kerülési típusok

További fontos mozzanat, melyre LAZARUS (1966, 1977) mutatott rá alapvető munkáiban, hogy terheléses helyzetben a helyzet jellemezhető abból a szempontból, hogy az illető személy miként éli át azt. Két személy ugyanazt az eseményt egészen máshogy értelmezheti. Ezen felül a személy egyazon esemény értelmezését megváltoztathatja, a körülmények változásának függvényében. Annak érdekében, hogy megértsük bizonyos attitűdmintázatok jelentőségét a hosszú távú motiváció szempontjából, megkíséreltük a közelítési és kerülési motiváció lefolyása, valamint a félelem mérését. Nemcsak az eljövendő teljesítmény anticipációjával kapcsolatos félelemre gondolunk itt, mint azt EPSTEIN és FENZ (1962); EPSTEIN (1973) kimutatta alapvető munkáiban, hanem arra a félelemre is, mely *azután* jelentkezik, hogy a személyek bárhogyan is, de megküzdöttek a terheléses helyzettel. Az ilyen attitűdváltozásokat először a sziklamászási modellhelyzetben vizsgáltuk a kritikus helyzet bekövetkezése kapcsán (HEITLHOFFER, 1978). Pillanatnyi attitűdjeik kifejezésével kapcsolatos előzetes gyakorlás alapján, amiről fentebb már beszéltünk, a félelemre és a közelítési és kerülési motivációra közvetlen megítéléseket kaptunk a személyektől.

Ezeket a megítéléseket különböző időpontokban kértük: a kritikus terhelési helyzet — ebben az esetben az első tényleges sziklamászás — előtt és kétszer utána is. Az első mászáshoz viszonyított időpontok a következők voltak: 1 órával előtte, 5 perccel előtte, a mászás kezdetekor, 5 perccel utána és 1 órával utána.

Ahogy a próba előtt több napon át megbeszéltük velük, és gyakoroltattuk, a személyeknek a közelítést, kerülést és félelmet kellett megítélniük, egy 0-tól 100-ig terjedő skálán. Az adatokat a mászás közben, irányított mikrofonok segítségével gyűjtöttük. Ily módon lehetséges volt e három dimenzió működésének megfigyelése egészen addig, míg a személy felért a szikla tetejére, illetve bizonyos esetekben addig, míg a személy le nem esett. A következő elemzésben azonban csak azt a megítélést használjuk, mely szignifikánsnak bizonyult a valóságos mászási helyzetre vonatkozóan. Ez a megítélési motiváció mértéke.

Megközelítési motiváció: A sziklamászás első tényleges kísérlete



2. ábra

Változások a közelítési motivációban az első tényleges hegymászási próbálkozás előtt, alatt és után (n = 33). A diszkriminancia elemzés két csoportot tárt fel, egy „A-típust”, és egy „V-típust”, ezek közelítési motivációját mutatja az ábra. (A pöttyök az „A-típust”, az üres körök a „V-típust” mutatják.)

Jóval a stresszhelyzet tényleges kezdete előtt a két csoport önmegítélési szintje azonosak. Érdekes módon a két csoport eltérése csak akkor kezdődik, mikor a kritikus esemény a küszöbön áll. Az egyik csoportnál ekkor növekszik a közelítési motiváció, a másiknál viszont jelentősen csökken (2).

A tényleges kritikus helyzet során (3) a közelítési viselkedés többé-kevésbé egyforma minden személynél: az intenzív találkozás teljesen kiegyenlíti a korábban megfigyelt eltéréseket, és minden személy a kiinduló szinthez hasonló közelítési viselkedést mutat. Mindez az ún. „eltűnő motivációjú csoportnál” és egy V-szerű görbét eredményez és egy A-szerű görbét az ún. „közelítési csoportnál”.

Annak ellenére, hogy nem voltak különbségek a stresszhelyzet során, úgy tűnik, hogy a terhelés előtti megközelítési motiváció szintje előre jelezte a terhelés utáni megítéléseket (4,5): a V-típusú személyek, akiknek motivációja már a stresszhelyzet

előtt is csökkenni kezdett, világos *csökkenést* mutattak a közelítési motivációban, *miután* leküzdötték a kritikus helyzetet, míg az A-típusúbnaknál a motiváció utólag jelentősen *nőtt*.

Ez a tipológia SCHWARZINGER (1980) egy további vizsgálata szerint alkalmazhatónak bizonyult kezdő ejtőernyősöknél is, ahol az *első ugrást* alkalmazták természetes terhelési helyzetként s hasonló számszerű megítéléseket használtak.

Mind az egyén saját aktivációs szintjének értelmezése, mind pedig az, hogy ténylegesen hogyan variál aktivációja, hozzájárul a stresszhelyzetek egyéni teljesítményre gyakorolt hatásainak meghatározásához.

Ez különösen jelentős, ha a személyeket terheléses helyzetekre akarjuk felkészíteni. Az aktiváció ellenőrzésén túl — s figyelmünk jelenleg erre irányul — az attribúciós stílus módosítása szintén igen hatékony beavatkozás lehet. Ha az egyén képes megtanulni, hogy egy eredetileg látszólag ijesztő helyzet pozitív hozzáállással is megközelíthető, akkor ez a stratégia a fiziológiai önkontroll alternatívájaként használható, különösen olyan helyzetekben, melyek szélsőséges arousalt hívnak elő.

Az „edzésbajnok” diagnózisa

Ezek a vizsgálatok amellet, hogy rámutattak a terhelés szempontjából stabil és terhelés szempontjából instabil személyek megkülönböztetésének lehetőségére, egy másik ígéretes alkalmazás lehetőségét is felvetették. Edzőik véleménye szerint azok a sportolók, akiknek teszt-eredményei világosan alacsonyabbak voltak terhelésnél, „edzésbajnokok” voltak, vagyis olyan személyek, akik tehetségesek, szorgalmasan edzenek, és az edzés során általában kiemelkedően teljesítenek, de nem képesek megvalósítani összes lehetőségeiket tényleges versenyhelyzetekben.

Ez a téma részletesebb kutatást kíván, mivel nemcsak a sportra érvényes jelenségről van szó. Vagyis nemcsak arról a területről, ahol ha szükség van rá, finom pszichometriai vizsgálatokat tervezhetünk és egyszerűen kívárruk, míg tényleges versenyhelyzet adódik, mint a valós terhelés modellje. Bizonyos szakmáknál — például *pílotakiválasztásnál* — az alkalmassági prognózis ahhoz szükséges, hogy időben felismerjük az „edzésbajnok” típust. A tájékozási futást választottuk ki, mint különösen jó modellt (BISCHOF, 1984; BEIGLBÖCK, 1984). Ez a sport azt kívánja, hogy a mezei futó nehéz terepen térkép és iránytű segítségével tájékozódjék. Több ellenőrző pontnál kell elhaladnia meghatározott sorrendben, a közöttük vezető utat azonban maga választhatja meg: egy meredek emelkedőnek nekimehet közvetlenül, így a rövidebb, de kimerítőbb utat választva, de választhat átlósan hosszabb, ám kevésbé meredek emelkedőt is.

Tapasztalt tájékozási futók beszámolnak arról, hogy előfordul, hogy verseny során a futó egyszerre csak észreveszi, az általa választott út teljesen hibás. Ilyenkor ahelyett, hogy azonnal kijavítaná ezt a hibát, néha folytatja a futást a rossz irányba. Bár tudatában van hibájának, előbb összeszedi magát arra a kimerítő folyamatra, melynek során dönt és ténylegesen kijavítja pályáját.

Ezek az alkalmi megfigyelések arra utalnak, hogy a tájékozási futás különösen jó és informatív modell lehet a fizikai és kognitív terhelés közti kölcsönhatás vizsgálatára. Megkértük az osztrák tájékozási futó élgárda edzőit, hogy válasszák ki az ilyen

kérdésfeltevésű vizsgálat megfelelő résztvevőit, vagyis különítsék el a legsikeresebb, és velük szembeállítva a legígéretesebb, de mindig csalódást keltő versenyzőket. A 31 egyértelműen besorolt sportolóból ötöt tartottak „edzésbajnoknak”, 26-ot pedig jó versenyző típusnak.

Az egész csoportot megvizsgáltuk az ergopszichometriai módszerekkel úgy, hogy ismét összehasonlítottuk a semleges és a terheléses helyzetben nyújtott teljesítményt (a terheléses helyzetben az adott személy maximális terhelhetőségének 90%-ának megfelelő szintre állítottuk be a kerékpár-ergométert). Két próbát használtunk, melyek a fizikai és kognitív követelmények szempontjából tipikusak valóságos sportversenyhelyzetekben:

1. választásos reakcióidő mérés, melynél bizonyos hangfénymintázatokra kellett válaszolni és

2. egy téri orientációs próba, melyet speciálisan erre a célra készítettünk. A személyek nagyobb térképről kivágott 5 kisebb részt kaptak úgy, hogy mindegyik rész közepén világosan jelölve volt egy pont. Ezután négy diapozitívet vetítettünk egy ernyőre, melyek az északi, déli, keleti és nyugati nézeteket mutatták fényképeken a térkép-szegmentumok egyikén jelölt pontból készítve. Ezeket a képeket kellett a megfelelő térkép szegmentummal párosítani. Tapasztalt tájékozódási futókkal végezett előtesztet igazolták, hogy ez a teszhelyzet tényleg azokat a változókat veszi tekintetbe, melyek számunkra központi érdekességek voltak.

Az eredmények teljesen alátámasztották a korábban talált terhelés-stabil és terhelés-instabil típusokat. Ezen felül meggyőző volt a reakció-tendencia és a versenyteljesítmény közötti kapcsolat is, mivel a terheléses teszhelyzetben mutatott magasabb teljesítmény a sikeres versenyzőkre volt jellemző. Ha csak a téri orientációs próbában nyújtott teljesítményt tekintjük, az „edzésbajnokok” teljesítménye terhelésre meglehetősen leromlik (24%-kal), míg a sikeres versenyzők átlagosan ugyanilyen mértékű teljesítményjavulást mutatnak.

Egy kombinációs mérce (a téri orientációs és a reakcióidő mérések standardizált értékeinek súlyozatlan összege) erős tendenciát mutat az „edzésbajnokoknál” a terhelés alatti teljesítménycsökkenésre, míg szinte minden valóban sikeres versenyzőnél (26-ból 25-nél!) a teljesítmény terhelésre javul vagy állandó marad (1. táblázat).

Tisztában vagyunk a minta kicsiny voltaival s azzal, hogy ezek a feltűnően világos eredmények esetleg nem igazolódnak ilyen tisztán szigorúan ellenőrzött vizsgálatok során. Ezzel együtt az „edzésbajnok” reakció-módja és az ergopszichometriai teljesítményromlás közötti összefüggés meglehetősen világosan igazolódott, igen motivált, gondosan kiválasztott sportembereknél.

Ergopszichometria – tesztelés terhelés alatt

Ezek az eredmények a „sport az élet modellje” jelszónak megfelelően újabb alkalmazások lehetőségére utalnak. Példa lehet erre az a teszt-sorozat, melyet repülőgép-vezetők kiválasztására alakítottunk ki, ahol mind a teszhelyzetet, mind pedig a terhelés formáját a tényleges repülési helyzet követelményeihez illesztve választottuk ki (GUTTMANN, BAUER és TRIMMEL, 1981):

a) Minden olyan feladatot kiválasztottunk, melyek alapvető jelentőségűek a kérdéses foglalkozás szempontjából. Ide tartozott — bizonyos alapszinten túl — a finom érzékszervi-mozgásos összehangolási készségek összekapcsolása a kognitív döntésekkel, miközben bizonyos prioritásokat be kell tartani, továbbá a mozgások megfelelő összehangolása és extrapolációja.

Jelenleg e működések egyikét sem tudjuk kielégítően tesztelni. Ezért objektívva tételük olyan bonyolult számítógépes rendszerek használatát igényelte, melyek képesek minden szükséges viselkedési dimenzióknak megfelelően képernyőn megjeleníteni tesztek.

b) Megfelelő terhelési helyzetekre alkalmazható szimulációkat hoztunk létre. Ez nehéz probléma volt a pszichológiai terheléssel kapcsolatban. Ezért olyan feladatokat adtunk, melyek kritikus jellemzője a látszólagos és valóságos nehézség közötti eltérés volt, amelyeknek segítségével teljesítményorientált személyek esetén könnyen nagymértvű terhelés vezethető be.

c) Bizonyos fiziológiai változókat is rögzítettünk. Közelebből olyanokat, melyek az aktiváció érzékeny jelzései: a lassú kérgi potenciálváltozásokat, melyek a kérgi ingerelhetőség, s ennek megfelelően a képességek pillanatnyi ingadozásának mutatói.

Az aktiváció fiziológiai mutatói

A lassú kérgi potenciálváltozásokat az EEG kutatások legelső pillanatától kezdve a helyi kérgi aktiváció kifejeződésének tartják. E kapcsolat igazolása azonban nem volt könnyű feladat. Az egyenáramú regisztrálás sajátos nehézségein túlmenően (milliomod voltokban mérhetők az érdemi eltolódások) a hosszabb távú megfigyelések esetében különösen nehéz probléma az alapvonal megváltozása.

Hosszabb ideig tartó vizsgálat során az egyenáramú potenciál alapvonal-értéke millivolt nagyságrendben eltérhet a kiinduló értéktől (miközben pusztán néhány mikrovoltnyi egyenáramú változások érdekelnek minket). Ha a kitérést kézzel állandóan kiegyenlítjük abból a célból, hogy az erősítő korlátain belül maradjunk, a valódi alapvonal értékre vonatkozó információt hamarosan elveszítjük, s ezzel együtt azt is, hogy az eredetileg regisztrált alapvonalhoz képest a megnövekedett vagy csökkent negatívást észrevegyük.

A lassú kérgi potenciálok kutatásának ezt a kérdését intézetünkben BAUER (1980) oldotta meg, mivel kialakított egy automatikus alapvonal visszaállító rendszert, amely kompenzáló eljárást alkalmaz annak érdekében, hogy a jelet az erősítő terjedelmén belül tartsa. A számítógép egyidőben feldolgozza a visszaállító eljárásokra vonatkozó információt, s ezért bármely adott pillanatban megbízhatóan figyelembe tudja venni a *tényleges* változásokat. (Ennek a rendszernek a segítségével elértük azt, hogy egy mikrovoltnyi jelváltozást is rögzíteni tudunk még akkor is, ha az alapvonal akár egész voltnyi emelkedett vagy csökkent!)

Hosszmetszeti megfigyeléseink különösen a tanulási képességet illetően meglepően magas korrelációt mutattak a negativitás irányába történő eltolódás és a teljesítmény között. Ezeket a kapcsolatokat különösen világosan demonstrálja egy az intézetünkben kialakított kísérleti elrendezés, melyben a vizsgált viselkedést, például a tanu-

lási teljesítményt kizárólag akkor követeljük meg, amikor a megfelelő kérgi funkcióváltozás fellépett.

A kérgi negativitás aktuális állapotának a tanulási teljesítményre gyakorolt hatását vizsgálандó egyidejű számítógépes elemzéseket végeztünk folyamatosan rögzítve a kérgi egyenáramú potenciált és annak spontán eltolódásait. Pontosabban abban a pillanatban, amikor egy kielégítően nagy negatív eltolódás megjelent, a számítógép egy tanulási tételt mutatott be a képernyőn. Ebben a kísérleti elrendezésben a személy tanulását saját agya irányította, a tételek kizárólag akkor jelentek meg, amikor megnövekedett kérgi negativitás fázisa lépett fel. Ezt kontrollfutások követték, ahol az ingerek csökkent negativitásnál jelentek meg.

Ezt az agy irányította elrendezést használva — ahogy az eljárást elneveztük (Brain Trigger Design, GUTTMANN és BAUER, 1983) — nem várt nagy különbségeket találtunk a teljesítményben a kérgi negativitás pillanatnyi állapotának függvényében. Újra és újra azt találtuk, hogy amikor az ingeradási kritérium ± 25 mikrovolt, a tanulási teljesítmény eltérése 25% körüli. A megnövekedett negativitás állapota nemcsak egyszerű anyag (betűhármassok) tanulására volt jó hatással, hanem bonyolult tanulási és döntési folyamatokra, fogalmi tanulásra is (BAUER és NERNBERGER, 1980).

Számos gyakorlati orientációjú alkalmazás származik abból a lehetőségből, hogy a megnövekedett vagy csökkent kérgi negativitás megfelelő biofeedback segítségével szándékosan is előállítható. Ezeket azonban részletesen itt nem tudjuk áttekinteni (lásd BAUER és LAUBER, 1979). Az itt elemzett fő kérdéseink szempontjából az a döntő, hogy kapcsolat van az aktiváció és a teljesítmény között, amit az aktivációs szint változásainak agyi elektromos mutatója is tükröz. Adataink alapján feltételezzük, hogy a teljesítmény minőségének döntő tényezője bármelyik pillanatban az a mérték, ahogy a személy aktivációs szintjét (vagyis lokális kérgi negativitását) növelni képes a teljesítmény pillanatában. Túl magas aktivációs szintnél azonban — a kérgi egyenáramú potenciál szempontjából fogalmazva — a további aktiváció növekedés lehetősége jelentősen lecsökkent. Ezt egy agy irányította-CNV elrendezésben sikerült kimutatnunk, ahol a várakozási hullám amplitúdója a növekvő spontán negativitás arányában drámai módon lecsökkent (GUTTMANN, TRIMMEL és BAUER, 1983).

A spontán egyenáramú eltolódások amplitúdója és frekvenciája, akárcsak az agy irányította elrendezésben a funkcionális folyamatok vizsgálata, fontos diagnosztikus segítség ergopszichometriai vizsgálatainkban. Ily módon megbízható objektív mutatók kaphatók minden egyes személy aktiváltságáról és aktivációs mechanizmusainak egyedi sajátosságairól. A fiziológiai megfigyelések felvétele értékes kiegészítő adatokat szolgáltat a személy terhelés alatti teljesítményére vonatkozó előrejelzéseinkhez.

Az edzésbajnok terápiaja

Vajon az „edzésbajnok” diagnózis egy életre elvágja-e a személy útját, azt jelenti-e, hogy a személy sosem lesz képes megküzdeni egy sajátos stresszhelyzettel, hogy ezt a stresszhelyzetet mint rendkívüli feszültséget éli át, mellyel képtelen megküzdeni, míg más személyek számára ugyanaz a helyzet olyan kihívást jelent, mellyel képesek pozití-

van megküzdenni? Vagy van-e talán valamilyen egyszerű terápia, mely egy pozitív folyamat kezdetévé teheti ezt a diagnózist? Az aktiváció és a teljesítmény között régóta felismert, bár kritikusan ritkán megvitatott kapcsolat egyszerű hipotézist sugall: ha aktivációs szintünk túl magasra emelkedik — ami döntő fontosságú versengési helyzetekben nyilván elvárható —, túllépjük az optimális aktiváció szintjét és teljesítményromlást várhatunk.

Ha ez a gondolat helytálló, van egy nyilvánvaló következménye: az edzésbajnokot önkontroll eljárásokra tanítva elérhetjük, hogy saját aktivációs szintjét ellenőrzés alatt tartsa és hatékony módszert alakítson ki ennek ellenőrzésére stressz-helyzetekben. Ezt az eljárást 31 tájékoztatósi futónál próbáltuk ki, akik közül 6 héten át 15 személy relaxációs gyakorlatokban vett részt (BEIGLBÖCK, 1984). A *Jacobson-féle eljárás* egy változatát használtuk, melyet egy „tanulás önkontroll alatt” elnevezésű program keretében iskolás gyerekeken nyert tapasztalataink alapján dolgoztunk ki. Az ilyen típusú programok sikere annak függvénye, hogy a személyek betartják-e az életrendet. Iskolában és sporthelyzetben használva ez azt jelenti, hogy a program nem boríthatja fel jelentősen a főtevékenység rutinját (az iskolai tanulást, az edzések rendjét) és ne követeljen túl sok időt a résztvevőktől. Az általunk kialakított változatnak pont ez volt az előnye, vagyis hogy könnyen és gyorsan kivitelezhető volt.

Véletlen kiválasztás segítségével kialakítottunk egy kísérleti és egy kontrollcsoportot. Az első csoportban a személyeket úgy tanítottuk meg relaxálni, hogy erős izometriás összehúzódások váltották a relaxációt, az arcizmokon kezdve, folytatva a vállakkal, akarral, a törzssel és a lábakkal.

E csoportot összehasonlítva a kontrollcsoporttal, a fentebb leírt ergopszichometriás kétszeres tesztelési eljárást használva a 6 hetes tréningnek tulajdoníthatóan világos és statisztikailag szignifikáns hatás mutatható ki: személyeink egy része teljesen megfordította teljesítménymintázatát abban az értelemben, hogy most jobban teljesített terhelés alatt, mint semleges helyzetben. De még akiknek a teljesítménye továbbra is romlott terhelés alatt, azoknál is sokkal kisebb teljesítményromlás volt megfigyelhető.

A kísérleti csoportban észlelt változások összehasonlítása a kontrollcsoporttal az önkontrollt gyakorló személyeknél 18%-os javulást mutatott a tájékoztatósi próbában, ami 0,05-ös szinten szignifikáns.

Egy óvatosságra intő záró megjegyzésre is szükség van: az önkontroll *nem* azonos a relaxációval. Az önkontroll az aktivációs folyamatok tudatos és szándékos irányítását jelenti. Tényleges terhelési helyzetekben persze ez gyakran szándékos ellazulás. Vannak azonban olyan személyek, akiknek rendszeresen alacsony az arousal szintjük, akik még terhelésnél is alatta vannak az optimális szintnek. Ezek azok, akiknek azt kell megtanulniuk, hogy *emeljék* aktivációs szintjüket a teljesítménykövetelményeknek megfelelően.

Eljárásunk lehetővé teszi a növelt és csökkentett aktiváció váltogatását, ami szóbeli utasítások (önutasítások) segítségével érhető el, olyan utasításokkal, melyek a létrehozandó állapotnak felelnek meg. Megfelelő gyakorlás után ezek az utasítások használhatók a kívánt állapot létrehozására, legyen szó akár aktiváció csökkentéséről, akár növelésről.

A kérdés lényege az, hogy minden egyénnél objektíven azonosítani kell a termé-

szetesen megjelenő és optimális állapotokat, és olyan eljárást kell biztosítanunk számukra, melynek segítségével be tudják állítani aktivációs szintjüket a pillanatnyi kívánalmaknak a lehető legjobban megfelelőre.

Megbeszélés

Eredményeink részben a laboratóriumban nem könnyen megvalósítható eredményeket nyújtó valódi stresszhelyzetekből származnak, részben pedig az agykutatásból, ahol rendkívül érzékeny mutatókat találunk a pillanatnyi aktivációs szintre, vagy a kérgi egyenáramú potenciálok és azok eltolódása révén az aktivációs szint változásaira.

Az eredmények összehasonlító értelmezése nagyon egyszerű és tárgyyszerű álláspontra készítet, melyet a stressz hormonális korrelátumaival kapcsolatban Ursin kitűnő munkája is támogat (URSIN, BAADE és LEVINE, 1978). Eszerint a stressz alapvetően rendkívüli feszültség, és ki kell zárunk a forgalomból minden más megterhelést, melyel a személy meg tud küzdeni, s melyet mint leküzdhetőt él meg. Vagyis a megterhelés nem mindig szükségszerűen stresszor: egyazon terhelési helyzet növelheti vagy gátolhatja a teljesítményt, attól függően, hogy milyen az illető személy.

Amikor az aktivációs szint bizonyos kritikus értéket meghalad, a lehetőségek csökkennek, s még a kérgi egyenáramú potenciálok is alátámasztani látszanak az időnként vitatott Yerkes–Dodson törvényt. Ennek alapján megkockáztatjuk azt a hipotézist, hogy különböző aktivációs reakciók felelősek a terhelés alatt megfigyelt különbségekért annak ellenére, hogy „edzésbajnokainkkal” kapcsolatban még mindig nincsenek EEG kontroll adataink. Ha terheléses helyzetben egy személy aktivációs szintje túl magasra emelkedik, akkor teljesítménye csökken. Ha lehetőségeket adunk számára arra, hogy szándékosan csökkentse aktivációs szintjét, akkor ez a teljesítménycsökkenés elkerülhető.

Ezek az egyszerű önkontroll eljárások tehát nagyon hatékony stratégiákká válnak. Hasznosságukat különböző sportszituációk, mint modellek segítségével igazoltuk; ezért a különböző sportokat a valóság modelljeként kell értelmeznünk, melyek olyan adatokat nyújtanak számunkra, amiket semmilyen laboratórium nem képes utánozni.

Mindenesetre, egy általános követelményt meg mernék fogalmazni: a pszichodiagnosztika nem korlátozható a hagyományos semleges tesztelési helyzetre. Megbízható adatokat csak a semleges helyzetben kapott eredményeknek összehasonlítása ad a megfelelő terhelés közben lezajló teszteléssel.

(Pléh Csaba fordítása)

Irodalom

- BAUER, H. and LAUBER, W., 1979, Operant conditioning of brain steady potential shifts in man, *Biofeedback and Self-Regulation*, 4, 145–153.
- BAUER, H., STEINRINGER, H. and SCHOCK, P., 1980, A new highly sensitive DC-amplifier for steady biopotential recording, *Archiv für Psychologie*, 133, 333–337.

- BAUER, H. and NIRNBERGER, G., 1980, Paired-associate learning with feedback of DC potential shifts of the cerebral cortex, *Archives of Psychology*, 132, 237–239.
- BAUER, H., GUTTMANN, G. and TRIMMEL, M., 1983, The Brain-Triggered CNV, 7th International Conference on Event Related Potentials of the Brain, Firenze.
- BEIGLBÖCK, W., 1984, *Ergopsychometrische Diagnostik in der Sportpsychologie*, Kiadatlan doktori értekezés, Bécsi Egyetem, Bécs.
- BISCHOF, B., 1984, *Psychologische und psychophysiologische Moderatorvariablen in der Belastungsdiagnostik*, Kiadatlan doktori értekezés.
- EPSTEIN, S. and FENZ, W. D., 1962, Theory and experiment on the measurement of approach-avoidance conflict, *Journal of abnormal and social Psychology*, 64, 92–112.
- EPSTEIN, S., 1973, Versuch einer Theorie der Angst, In: Birnbauer, N. (ed.), *Neuropsychologie der Angst*, Urban és Schwarzenberg, München–Berlin–Bécs.
- GUTTMANN, G., BAUER, H. and TRIMMEL, M., 1981, A computer-supported psychological and psychophysiological test-battery for aircraftpilot selection, Aviation Psychological Research, Reports of the 14th Conference for Aviation Psychology, Bürgenstock, Svájc.
- GUTTMANN, G. and BAUER, H., 1982, Learning and information processing in dependence on cortical DC-potentials, In: Rosenzweig, M. and Sinz, R. (eds.), *Psychophysiology 1980*, Fischer und Elsevier, Jena.
- GUTTMANN, G., 1982, Ergopsychometry-Testing under physical or psychological load, *The German Journal of Psychology*, 6, 141–144.
- GUTTMANN, G. and BAUER, H., 1984, The Brain Trigger Design: A powerful tool to investigate brain-behavior relations, *Annals New York Academy of Sciences*, New York.
- GUTTMANN, G., 1984, Ergopsychometry, In: Corsini, R. J. (ed.) *Encyclopedia of Psychology*, John Wiley and Sons, New York.
- HEITZLHOFFER, K., 1978, *Der Appetenz-Aversions-Konfliktverlauf beim Klettern, Eine Typenanalyse*, Kiadatlan doktori értekezés, Bécsi Egyetem.
- LACKNER, E., 1979, *Experimentelle Untersuchung über den Einfluss psychischer und motorischer Fähigkeiten auf die Kletterleistung von Anfängern*, Kiadatlan doktori értekezés, Bécsi Egyetem.
- LAZARUS, R. S., 1966, *Psychological Stress and the coping process*, McGraw–Hill, New York.
- LAZARUS, R. S., 1977, Cognitive and coping processes in emotion, In: Monat, A. and Lazarus, R. S. (eds.) *Stress and coping, An Anthology*, Columbia University Press, New York.
- SCHWARZINGER, G., 1980, *Konfliktabhängige Situationsbewältigung und -verarbeitung*, Kiadatlan doktori értekezés, Bécsi Egyetem.
- URSIN, H., BAADE, E. and LEVINE, S. (eds.), 1978, *Psychobiology of stress, A study of coping men*, Academic Press, New York.
- WEINGARTEN, P., 1980, *Leistungsverhalten jugendlicher Sportler unter Berücksichtigung der Ergopsychometrie*, Kiadatlan kutatási beszámoló. Bécs.

GISELHER GUTTMAN

ERGOPSYCHOMETRIC TESTING: PREDICTING AND ACTUALIZING OPTIMUM PERFORMANCE UNDER LOAD

According to the *ergopsychometric* approach, the human performance in stressful situations can be predicted by comparing test-performances under physical load to performances under neutral conditions. As a model of reality, the ergopsychometric approach is illustrated in certain sport situations.

Attitudinal self-reports were gathered from participants of a rock-climbing course in real climbing situations. At the same time their actual climbing performances were assessed as well. Criterion measurement, based on the actual performance had only low correlation with test scores obtained in usual laboratory situations. However, when the subjects were tested in the laboratory under load (i.e. the pursuit rotor test was accompanied by a physical effort task), the correlations increased.

In subsequent studies table tennis and judo players were tested in visual information processing and speeded decision situations. These tests were administered either under usual conditions or under physical load (bicycle ergometer). While the performance of one group of subjects decreased in the latter situation, the performance of other subjects increased.

In further investigations orienteerings were studied. They were rated by their coaches as good competitors or "training champions". Orienteers of the latter group didn't achieve good results in real competition situations, in spite of their excellent training results. According to the test scores (choice RT and a model situation of spatial orientation) of the training champions, their performance decreased significantly under load, while no such decrease could be observed at the good competitors.

In order to increase the performance of training champions, self-control techniques (conscious and intentional management of activation processes) were introduced. The aim of this training was to provide the optimal level of activation for the real-life (stressful) situations. Concerning the activity level necessary for the proper performance as indicator, DC potential shifts are discussed. As for the motivational basis of the different performances in stressful real-life situations, the approach-avoidance types are considered.