

József Attila Tudományegyetem Kibernetikai Laboratórium

Az emberi optomotoros reakcióidő, mint magatartási jelenség

Madarász István és Hantos Zoltán

I. P. Pavlov, aki a magatartás objektív fiziológiai módszerekkel történő tanulmányozásának elindítója és az első determinisztikus, konzisztens állati magatartás-modell megalkotója volt, saját módszerét nem egyszer objektív pszichológiának nevezte és tudatosan törekedett annak emberre történő alkalmazhatóságát kimunkálni. Híres madridi előadásában (1903) így fogalmazta meg ennek jelentőségét és távlatait: "Csak az objektív kutatás, lépésről lépésre haladva, tudja majd teljes mértékben elemezni azt a végtelen és határtalan alkalmazkodást, amelyet a Földön való élet jelent. A növény mozgása a fény irányába és az igazság keresése a matematikai elemzés útján nem egy és ugyanazon sorba tartozó jelenségek-e? Vajon nem ók-e az egész világban mutatkozó alkalmazkodások - mondhatnók - végtelen sorának legszélső láncszemei? Az alkalmazkodási jelenségeket legegyszerűbb alakjukban objektív tényekre támaszkodva elemezhetjük. Van-e valamiféle okunk arra, hogy a magasabbrendű alkalmazkodások vizsgálatánál eltérjünk ettől a módszertől?"

A korszerű neurokibernetika objektíve Pavlovval szoros belső kapcsolatban lévő állásponttól operál annak ellenére, hogy a nyitott reflexív fogalmának a szabályozókör fogalmával történő felváltása - felületesen nézve - "érvénytelenítette" a pavlovi álláspontot. Nem célunk most ennek a sajátos vulgarizálásnak beható elemzése, bevezető megjegyzéseinkben csupán arra szeretnénk rámutatni, hogy Pavlov és a neurokibernetikának fő tartalma nem a reflexív-reflexkör erőltetett ellentétében, hanem elsősorban abban van, hogy a neurokibernetika is az állati és emberi magatartás determinisztikus megközelítését tűzi célul maga elé, hogy a magatartás biológiai célszerűségét Pavlovhoz hasonlóan az oksági kapcsolatok bonyolult formájaként értelmezi, hogy a vezérlési funkciók homeosztázis-fenntartó jellegét - Pavlovval egyezően - kiemelt jelentőségűnek tartja.

Azok az elemi funkcionális jegyek, amelyekkel Pavlov dolgozott: az ingerület, a gátlás, az irradáció, koncentráció, indukció és az ezekből szintetizálódó integrált működés; a reflex, már néhány évtizeddel korábban is ismertek voltak, mint a nagyagynál lényegesen egy-

szerűbb strukturájú gerincvelői tevékenység alapvető tulajdonságai.

Az idegrendszer működésének megismerésében bekövetkezett minőségi ugrást éppen az a "modellezési" koncepció tette lehetővé, melynek során Pavlov ezeket a sherringtoni alapjegyeket egy, a gerincvelőnél sokkal bonyolultabb strukturára is objektív rész-mechanizmusokként tételizte, majd bizonyította. Az "objektív pszichológia" emberre, az emberi pszichés folyamatokra történő kidolgozásra természetesen nem történhetett meg, az idegrendszer élettanáról szerzett ismereteink szintje ezt még ma sem teszi lehetővé. Az azóta kidolgozott újabb magatartás-modellek közül azonban ma is csak azok bizonyultak alkalmasnak további fejlesztésre, amelyek a pavlovi modellezési koncepcióval összhangban vannak és fogalomrendszerük alkalmas az alulról felfelé történő építkezésre, az újonnan feltárt experimentális törvényszerűségek asszimilálására.

A fenti értelemben vett objektív pszichofiziológiai irányú experimentális munka során - különösen ha a feltételezett funkcionális kapcsolatok bonyolultsága miatt matematikai modellek segítségével rendezzük gondolatainkat - arra is lehetőség nyílik, hogy információelméleti és kibernetikai fogalmak és összefüggések felhasználásával az emberi magatartás magasabb mozgásformáján belül újabb fizio-pszichológiai részmechanizmusokat tételizzunk fel és ismerjük meg. Az így feltáruló új részmechanizmusok gyakran olyanok, amelyek törvényszerűségei már nem, vagy nehezen írhatók le egyszerű kauzális sorokkal, lényegében statisztikai és legtöbbször nemlineáris "belső logikával" rendelkeznek. E részmechanizmusok - ugyanakkor, amikor még magukon viselik az ingerületből és gátlásból, mint fiziológiai alapkategóriákból való származásuk jegyeit - fogalomhierarchiájuk szerint a feltételes reflexnél vagy a láncreflexnél magasabbrendűek, fizio-pszichológiai síkon "magasabban" integráltak.

Az a kísérletes munka, amelynek első eredményeiről most beszámolunk, a fentebb vázlatosan kifejtett megközelítési mód egy konkrét problémára történő alkalmazásának gyümölcse. Korábban - Hunya Péterrel - kimutattuk, hogy bizonyos pszichofiziológiai jelenségek, mint a fiziológias célzási tremor, a statikus tremor, a tévesztési idő, a reakcióidő, stb. human kísérletben regisztrált paramétereit szabályozásméleti vetületeikben felfogva lehetséges olyan fáradás-dinamikai jellemzőket deriválni, amelyek alapján egy funkcionális human-tropológiai osztályozás elvileg lehetségessé válik. E fáradás-dinamikai jellemzők meghatározására szolgáló komplex tesztben az opto-motoros reakcióidőnek csak várható értékét és szórását vettük figyelembe, mint egy sokdimenziós szabályozási tér egyik al-terének koordinátáit. Jelen előadásunkban az opto-motoros reakcióidő pszichofiziológiai mechanizmusának elemzésére irányuló tapasztalatainkról kívánunk beszámolni.

Már a reakcióidővel foglalkozó első vizsgálók felvetették azt a gondolatot, hogy e létszólag egyszerű jelenség mögött komplex, bonyolult szenzoros, asszociatív és pszichomotoros tevékenység van, de a kísérletes lélektanban eluralkodó statisztikai szemlélet a reakcióidőt csakhamar egy egyszerű, az idegpályákba iktatott késleltető tag szerepére degradálta. Az e felfogással kongruens, széles körben elterjedt vizsgálati módszer, amely a kísérleti személy spontán figyelemingadozásait s ez által a mérések szórását minimalizálni igyekezett, valóban sikeres eszköznek bizonyult és ezért nem is találhatjuk meglepőnek, hogy a csaknem száz éve tanulmányozott, de egy egyszerű feltételes reflexnek tekintett jelenség hosszú ideig rezisztensnek mutatkozott a mélyrehatóbb elemzéssel szemben.

A reakcióidő mechanizmusával kapcsolatos vizsgálataink során el akartuk kerülni, hogy a kísérleti személy csak primitív, automatikus cselekvés-törédekeket hajthasson végre. Ezért a 60-120 fényingerből álló stimulus-sorozat előtt csak egyetlen "felkészülési" vezényszót alkalmaztunk, ez által a személyeket a reális munka-környezethez sokkal hasonlóbb önálló figyelmi tevékenységet igénylő és magatartási jegek megnyilvánulására alkalmas szituációba hoztuk.

Módszerek és kísérleti anyag

A kísérletek alanyául egy kb. 25 önkéntes jelentkezőből kialakított csoport tagjai szolgáltak, akik lényegében egy munkahelyi közösség tagjai voltak és jó kísérleti teljesítmények elérésére főleg az egymásközi versengés szellemé motiválta őket. A csoport minden tagja legalább 3 alkalommal vett részt a kísérletekben. A vizsgálatok mintegy két héten át tartottak.

A k.sz. cselekvését közvetlenül kiváltó stimulusok mesopias háttérmegvilágításból kiemelkedő vörös v. sárga színű lámpa-felvilanások voltak. A k.sz. válasza egy Morse kulcs lenyomása volt, a stimulus a válasz pillanatában megszűnt. A soronkövetkező fényinger ettől számítva 400-4000 ms intervallumban jelenhetett meg az automatikus vezérlőegység közreműködésére révén. A vezérlőegység egy lyukszalagos input-output perifériákkal rendelkező, céljainknak megfelelően átalakított sokcsatornás analizátor (NTA 512) volt, amely az átalakítás következtében alkalmassá vált tárolt program alapján történő működésre. Így a kívánt interstimulus-intervallumokat (ISI) a kísérletvezető előre kidolgozott programok (tesztek) alakjában tárolhatta. Az egyes programok ISI-strukturájuk alapján 3 fő típus valamelyikébe voltak sorolhatók. Ezek a.) "ritmikus fix" vagy "pseudo random", b.) "szélessávu random", c.) "fix patternek random közegben" közelítő elnevezéssel jellemezhetők. Az egyes kísérletek számára egy kb. 12 programból álló "programkönyvtárból" mindig a legmegfelelőbbnek tartott ISI-strukturájú ingersorozatot választottunk ki. A programkönyvtárat a laboratórium számítógépén

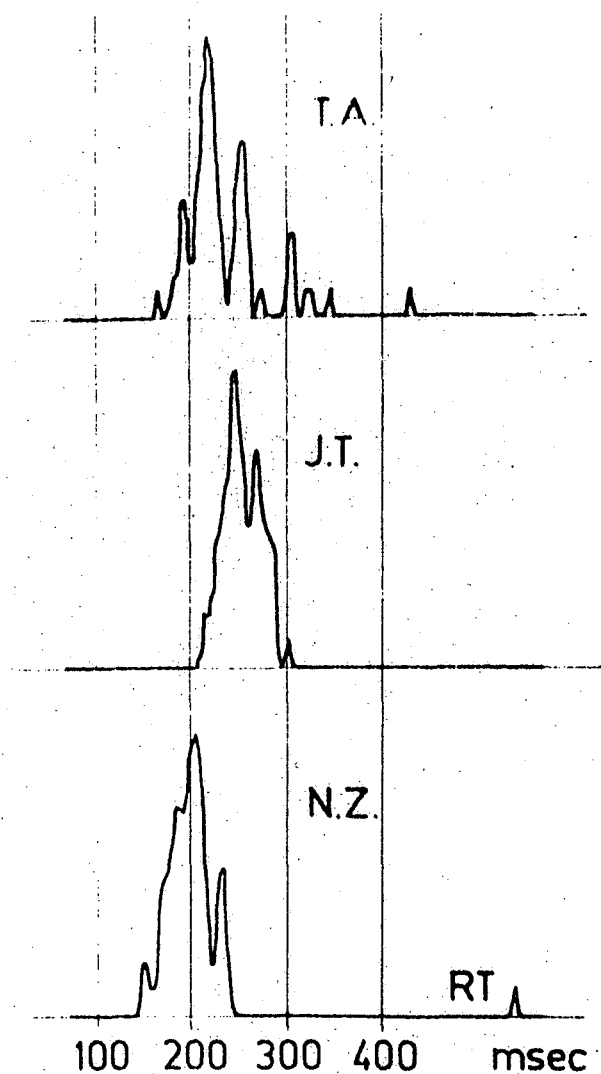
(Minszk-22) állítottuk elő az NTA 512 input követelményei szerint kódolt lyukszalagok formájában. E munkáért ezuton fejezzük ki köszönetünket Fülöp József programozónak. A reakcióidő (RI) értékeket ms pontossággal az analízátor segítségével mértük és a kísérlet befejeztéig ennek tárolójában tároltuk, ahonnan az eredményeket 8 csatornás lyukszalagon írtuk ki. A k.sz.-ek válaszait elsősorban az ISI-strukturától való függés szempontjából analízáltuk.

Az eredmények elemzése

1.0 Az elemzés fő szempontja - amint erre már utaltunk - a válaszstruktúra stimulusfüggésének vizsgálata volt. Ezen belül elsősorban az egyének csoportba-sorolhatóságának kérdésére kerestünk feleletet. Kézenfekvőnek tűnt, hogy e célra először a reakcióidők átlagértékét, legnagyobb gyakoriságát és szórását is mutató, ugyanakkor eloszlásuk jellegét is szemléletesen feltáró empirikus sűrűségfüggvényeket (hisztogramokat) készítsük el a 64 vagy 128 mért érték alapján az analízátor segítségével, az összes kísérletekre vonatkozóan. (Az 1. és 2. ábrán néhány jellegzetes hisztogram látható.) A hisztogramok átvizsgálása során ezek morfológiai változatossága első tekintetre az egyének csoportba-sorolhatóságának szempontjából kedvező jelnek látszott. Csakhamar kitudt azonban, hogy a probléma ennél jóval bonyolultabb.

1.1. Voltak olyan ISI-strukturák (tesztek), amelyek aránylag jól különbséget tettek az individuimok között (1. ábra), e tesztekre kapott válaszstrukturákban a k.sz. sajátos, egyedi pszichofiziológiai reakciókészségére utaló jellegzetességek domináltak. Ilyen hatásuaknak mutatkoztak mindenekelőtt a szélessávu random típusu tesztek. Ugyanakkor az is megfigyelhető volt, hogy olyan k.sz.-ek, akik több tesztben is aránylag "formatartó" hisztogramokat produkáltak, bizonyos típusu tesztek alkalmazása esetén ezt a formatartásukat elvesztik, sőt ugyanazon teszt két variánsára egymástól jellegükben élesen elütő RI-eloszlásokat hoznak létre. (2. ábra). Ez a megfigyelés világossá tette, hogy egyetlen ISI-struktúra válaszstrukturájának felvétele nem elegendő a csoportba-soroláshoz. A csoportba sorolhatóság problémája ezek után úgy volt fogalmazható, hogy mindenekelőtt az a.), b.), c.) típusu tesztek halmazából kell kiválasztani - minden k.sz.-nél az összes teszt kipróbálása útján - a leginformatívabb, tipológiai szempontból legjobban differenciálható tesztet, vagy tesztekot.

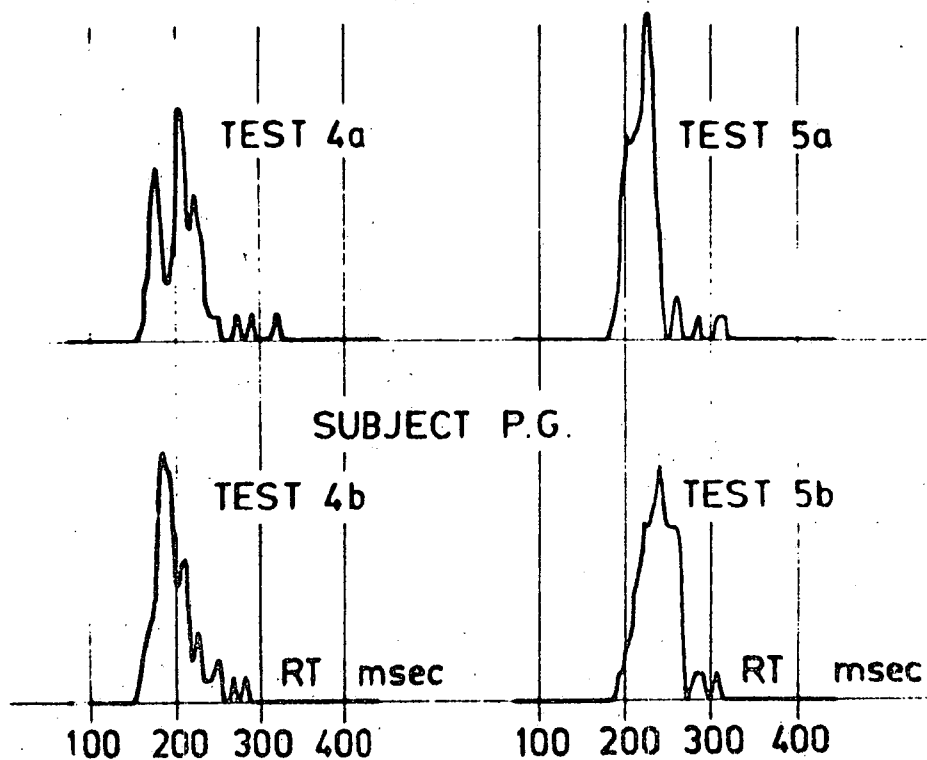
1.2. Adatainkból egy további következtetést is le kellett vonnunk: nem csupán az ISI-eloszlás makrostrukturája, hanem ezen belül a kisebb, finomabb intervallum patternek is jelentőseknek bizonyulhatnak a válaszok jellegének determinálásában. A 2. ábrán a 4a, 4b illetve 5a, 5b jelzésű tesztek "a" és "b" variánsai azonos paraméterekre beállított random-generátor két egymást követően előállított ISI-strukturái alapján készültek, tehát statisztikai jellemzőik szempontjából azonosaknak tekintendők. A regisztrált válaszok strukturájának nyilván-



1. ábra

való különbsége azonban arra utal, hogy a kísérleteinkben megfigyelt RI-k eloszlása nem kizárólag az ingerforrás statisztikai paramétereitől, hanem bizonyos ISI-patterneknek az idegrendszerre gyakorolt specifikus hatásaitól is nagymértékben függ.

1.3. A RI-hisztogramok többsége jól definiálható gyakorisági maximumot mutatott a 190-240 ms tartományban. Ezek elhelyezkedése azonban nem volt a k.sz.-re jellemző: ugyanaz a személy gyakorlatilag



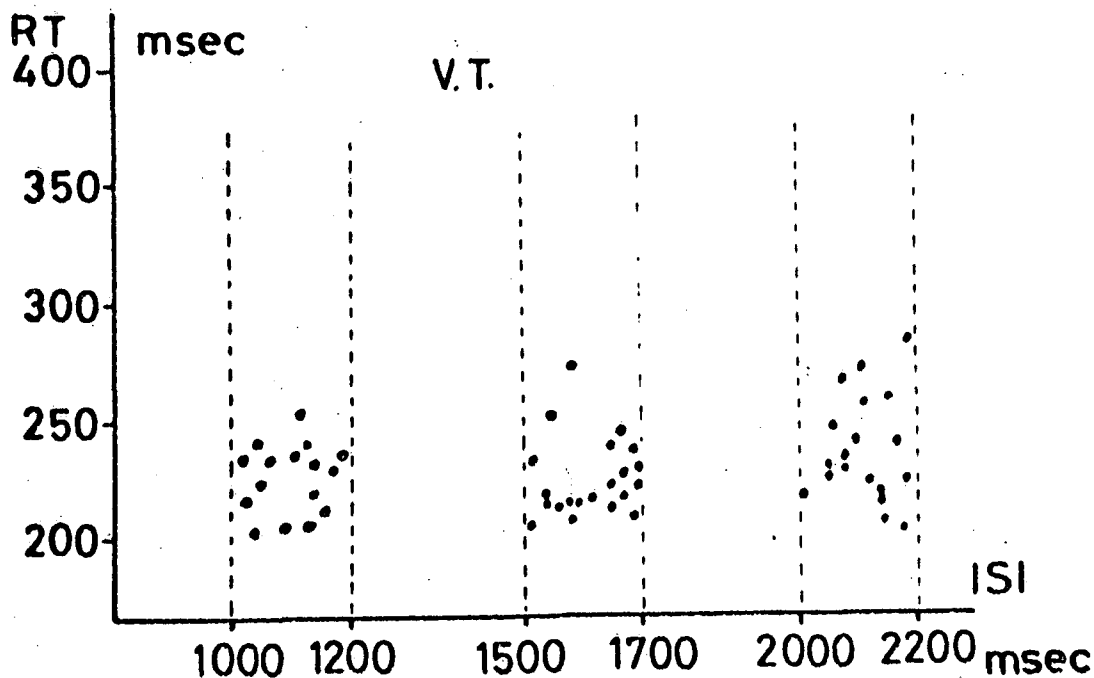
2. ábra

egyidejű mintavételek esetében is ezen tartományon belül bárhol produkálhatott egy vagy több "csucs"-ot. Erre való tekintettel nem is próbálkoztunk olyan - primitívebb vizsgálati technika esetén még megengedhető - csoportosítással, mint pl. "korai", "megkészt", stb. RI-típusok. Hiszen pl. P.G. (2. ábra) a 4a teszt alapján az anticipatorikus RI-típusba, de az 5b teszt szerint már inkább az enyhén megkészt csoportba lenne sorolható. Más szavakkal kifejezve: sem az egyén állandóbb típusjegyeinek, sem aktuális pszichofiziológiai állapotának megközelítően is pontos tükrözésére nem látszottak alkalmasnak az RI empirikus sűrűségfüggvényével jellemezhető tulajdonságok, legkevésbé az eloszlások várható értékei, vagy legnagyobb gyakoriságu helyei.

2.0. Mindezekből a megfigyelésekből megállapítható volt, hogy a human reakcióidőnek, mint válasz-jellegű megnyilvánulásnak az empirikus sűrűségfüggvényekben kivételös eloszlása valamilyen (közelebbről még nem meghatározott) értelemben az **i n g e r s o r o z a t**

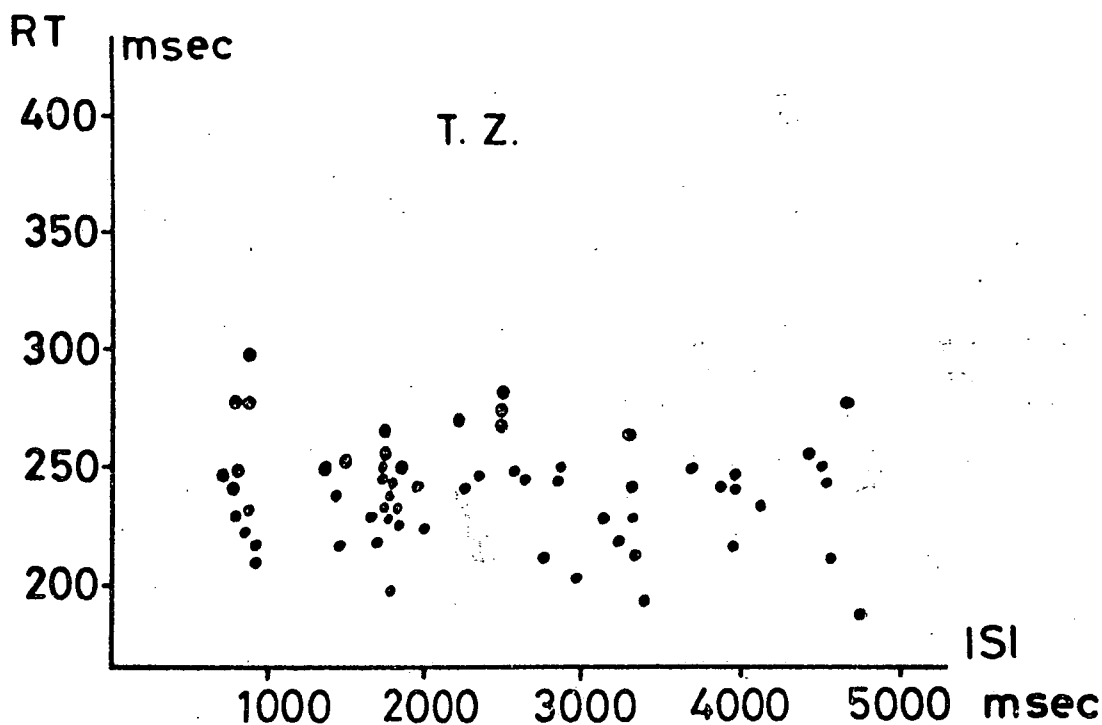
kontextusának függvénye. Ezért, az elemzés továbbfolytatása előtt a szempontok bizonyos újrafogalmazása látszott célszerűnek. Első közelítésben el kellett vetnünk a válaszstruktúra és az ingerforrás statisztikai jellegű összefüggésének hipotézisét és a továbbiakban az inger-válasz "klasszikus", kauzális típusú kapcsolatainak keresésére kellett koncentrálnunk.

2.1. Újrafogalmazott elemzési szempontjaink közül elsőként a reakcióidőknak a megelőző ISI-től való függését kíséreltük meg felderíteni. Sem a ritmikus pseudorandom, sem a szélessávú random típusú tesztek-nél nem találtunk figyelemreméltó korrelációt (3., 4. ábra) - az egészen rövid (200-500 ms) megelőző intervallumokat kivéve. Ezen utóbbi - bizonyos értelemben triviálisnak mondható - korreláció azonban mégis hasznosnak bizonyult, mert ráirányította figyelmünket a kontextusfüggés eddig kellően figyelembe nem vett új oldalára.



3. ábra

Az a tény ugyanis, hogy egy fényingert 200-500 ms-on belül közelítő második stimulushoz - ha nem túl nagy valószínűséggel is, de tendencia-szerűen - az átlagnál hosszabb RT-k tartoznak - arra utalt, hogy a vizsgált rendszer válaszainak elemzésénél két alapvető tényező egyidejű hatását kell minden esetben tekintetbe vennünk. Ezek: 1.) a rendszer



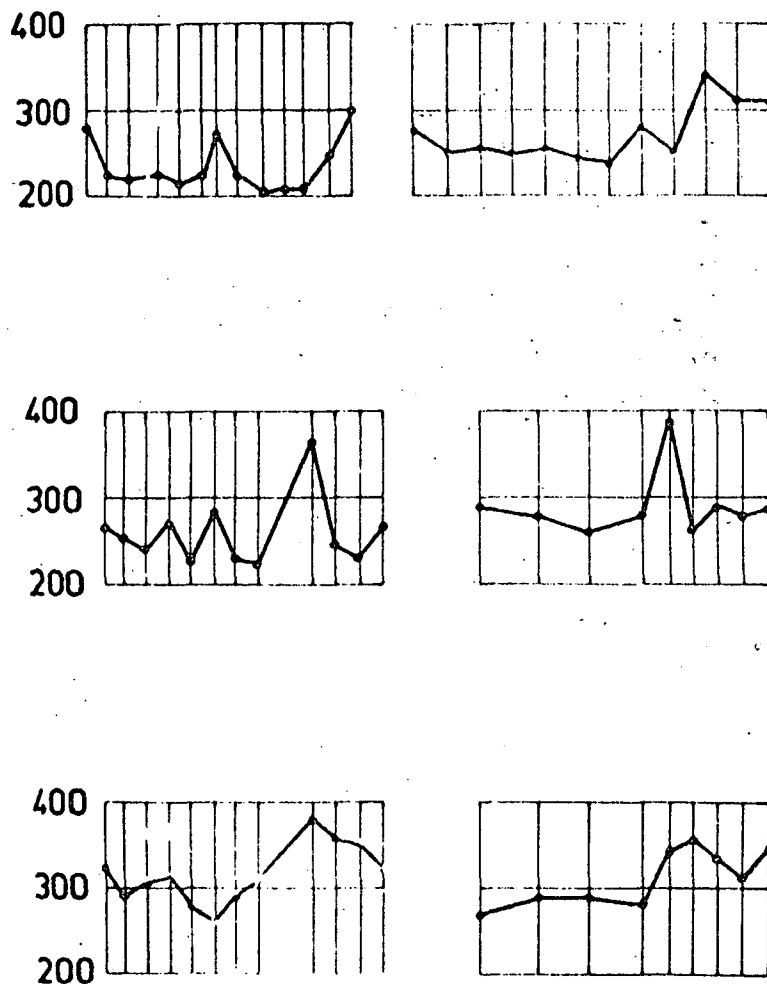
4. ábra

által asszimilált kívülről ható információk sora és 2.) a rendszer azon belső állapotainak sora, amelyek az ingerekre adott válaszai pillanatában fennállnak.

3.0. E megfontolásból nagy valószínűséggel előrelátható volt, hogy a továbbiakban nem egy szinguláris fényinger (és nem is egyetlen ISI), hanem "stimulus-pattern"-ek, "válasz"-ként pedig nem egyetlen, feltételes reflex-szerű mozdulat, hanem - esetleg számos, egymástkövető cselekvéstörédekből magasabbrendű fiziológiai egységbe integrált - "válasz-pattern"-ek fogalmaiban kell gondolkoznunk.

Kísérleti adataink elemzésére ezek után egyetlen járható ut maradt: a RI-értékek egymásutánjait mint időben lezajló történés-láncokat kellett szemügyre vennünk. Ezen vizsgálatok során különös figyelmet fordítottunk a "stimulus-pattern" "válasz-pattern" megfeleltethetőség anyagunkban felfedezhető eseteire.

3.1. Az 5. ábra RI-mintái első megtekintésre is meglehetősen nagy formai változatosságot árulnak el. Nem állítható ugyanakkor, hogy válasz-minta jellegük azonnal felismerhető lenne. Közös vonásuk azonban, hogy a megelőző ISI-k.átlagától jelentősen különböző interval-



5. ábra

lombok a RI-k meghosszabbodását váltják ki. Ez a megfigyelés két következtetésre ad lehetőséget: 1.) a k.sz. szempontjából nemcsak a lámpafelvillanások, hanem az ingerek közti idő-intervallumok is információhordozóknak tekintendők, 2.) a k.sz. az észlelt ISI-k egész megelőző sorából valamilyen, a sorozat eloszlására jellemző értéket tárol és erre az értékre (időtartamra) feltételes időreflexe alakult ki.

3.2. Az ábrán bemutatott RI-sorok ugyanakkor jól mutatják, hogy a reakcióidő kialakulásában résztvevő központi idegrendszeri mechanizmusok egy része "értéktartó" tulajdonságu, s hogy egyensúlyi

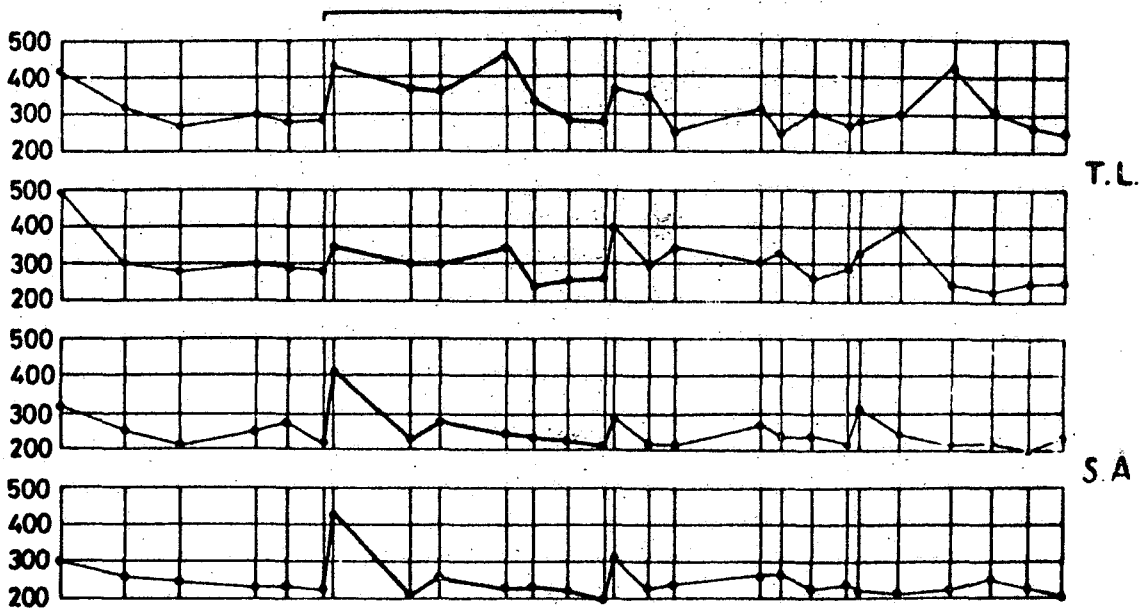
helyzetéből történő kibillentése után oda visszatérni törekszik, vagy új egyensúlyi állapotot vesz fel. Legszembetűnőbb ez az ún. "visszaszabályozás" jelenségében, amikor a jelentősen meghosszabbodott RI érték - többnyire már a következő lépésben - ismét a megelőző teljesítmény átlagán belül van. A visszaszabályozás hatékonysága, időállandója, csillapodó, vagy asperiodikus jellege, stb. alapján a RI-sorokat már bizonyos funkcionális jellegű osztályokba lehet besorolni.

4.0. Amint erre a 2.1. pontban már rámutattunk, a RI keletkezési mechanizmusának elemzése során állandóan szem előtt kell tartanunk azt a kérdést, hogy egy éppen beérkező inger a rendszert milyen belső állapotban találja. Az igen rövid intervallumoknál észlelhető RI-növekedést, valamint az ISI-eloszlás hirtelen módosulására (hosszabbra rövidebb intervallum) bekövetkező ún. "meglepetés-pattern"-t aránylag könnyen megmagyarázhatjuk egy pszichorefrakter állapotnak az elemi neurofiziológiai analógiák alapján kinálkozó feltevésével. Hogy azonban a rövid intervallumok után hirtelen megjelenő hosszú ISI-k meglepetés pattern-jére is magyarázatot találhassunk a "pszichorefrakter" állapot természetének mélyebb megértésére van szükség. A refrakter állapotnak a neuronális membrán élettanában a depolarizáció-repolarizáció fogalmi síkján adott értelmezése itt nyilvánvalóan hamis lenne. Kísérleti anyagunk elemzése során e jelenség magyarázatára azt a hipotézist állítottuk fel, hogy a k.sz. cselekvését közvetlenül kiváltó fényinger csak utolsó láncszeme egy központi idegrendszeri történés-sornak, amelyre az jellemző, hogy a megelőző ISI-k információtartalmának asszimilálása eredményeképp - már az időreflex mechanizmusához hasonlóan - várható fényfelvillanás előtt megkezdődik a motoros válasz lezajlását facilitáló specifikus izgalmi góc kialakulása a sensomotoriumban. A sensomotorium úgy - az izgalmi és gátlási zónák optimális eloszlása révén - mintegy előfeszített állapotba kerül az időre, amikor a tulajdonképpen stimulus megjelenik. Ha az inger az ISI-eloszlás várható értékénél hamarabb, vagy később érkezik, a motorium még, vagy már nincs optimális állapotban. Ennek oka valószínűleg mindkét esetben az, hogy a valódi feltételes ingert a belső "indító-jel" plusz az érzékszervi inger komplexuma jelenti. Ha a komplex inger bármelyik tagja elmarad, nemspecifikus izgalmi állapot tájékozódási reflex váltódik ki. Ez az állapot természetesen nem kedvező a specifikus feladat szempontjából, ezért a motoros reakciók megkésnek.

5.0. Ha egy k.sz. RI-görbét nem csak a válasz-pattern-ek keresése érdekében, hanem teljes lefutásában vizsgáljuk, számos további a RI-jelenség szempontjából értékesíthető megfigyelést tehetünk. Megállapítható, hogy nemcsak a hisztogram, hanem a teljes idősor is - megfelelő teszt és k.sz. találkozása esetén - jellemző, egyedi morfológiájú. T.L. és S.A. görbéinek (6. ábra) intraindividuális hasonlóságuk főleg a meglepetés-patternekre korlátozódik. Kísérleti anyagunk összes görbéi (kb. 70) személyi hovatartozás szempontjából

Igen jó találati valószínűséggel csoportosíthatónak bizonyultak. Nehézségek elsősorban a különböző egyedekhez tartozó, de azonos típusbeli- nek tűnő görbékénél adódtak.

5.1. Korábban már kifejtettük, hogy a RI-adatok abszolút nagysága alapján (átlagok) történő típusképzést megalapozatlannak és primitívnek tartjuk. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a RI abszolút értékének ne tulajdonítottunk volna jelentőséget. A 6. ábrán feltüntetett két T.L. jelzésű görbe pl. jellemezhető úgy, hogy ez a k.sz. a gyorsan változó környezeti feltételekhez csak vontatottan, bizonyos merevséggel alkalmazkodott, váratlanul jelentkező plusz-terhelés igény (i. első meglepetés-pattern) esetén teljesítményszintje nem javult, hanem romlott. Megállapítható, hogy gömbéje durvahullámu, rövid csúcsterhelésért tartósan átlagánál rosszabb teljesítménnyel kell fizetnie. Ezzel szemben S.A.-t a gyorsabb adaptáció, lényegesen jobb határfoku "visszaszabályozás" továbbá teljesítményének folyamatos javítására vonatkozó képesség jellemezhetnék.

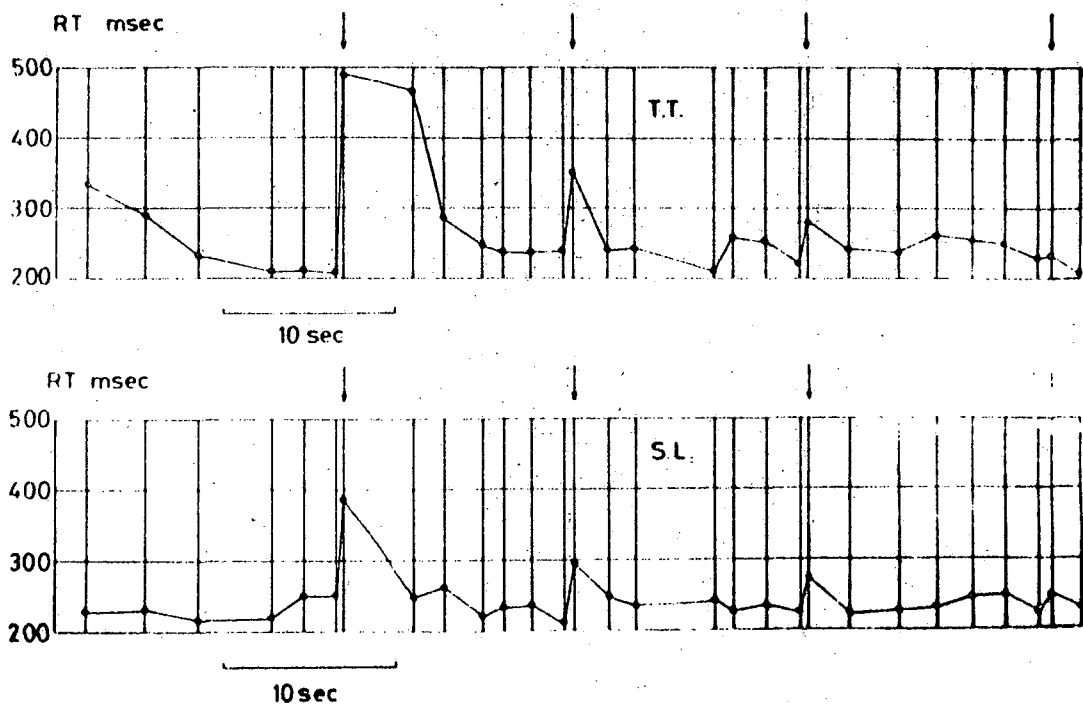


6. ábra

5.2. Felfogásunk szerint a RI abszolút értékében tehát energiafelhasználással elért aktív idegrendszeri teljesítmény jut kifejeződésre. A 4.0. pontban vázolt lehetséges mechanizmus fogalmaiban ez azt jelentené, hogy elsősorban a nonspecifikus, tájékozódó jellegű figyelem állapotából a specifikus, célirányuló figyelem állapotába történő

átmenetet tekintjük energiaigényesnek s másodlagosan a motoros aktus végrehajtása során, az izmok előfeszített állapotából a mozgásba és ebből a nyugalomba történő átmenetet. Ez a felfogás egybevág azzal az introspekció révén elérhető belátással, hogy a figyelem akaratlagos, megfeszített célirányítása szubjektív fáradtságélménnyel jár s hogy ilyen esetekben néha akaratlan figyelemlazulás és ezzel együtt járó pihenség-érzés jelenik meg.

5.3. A teljes RI-idősorok elemzése során vetődik fel a visszaszabályozás jelenségének problémája is. Valószínűnek tűnik, hogy a visszaszabályozásra képessé tevő mechanizmus - a szenóriumban létrejött hibajelzés-képzés során kialakuló büntető vagy jutalmazó jellegű megerősítés hatására - a k.sz. motiváltságának fokozódása, amely a specifikus, célirányított facilitáló hatás segítségével pluszenergia felhasználását teszi lehetővé. Ezzel összhangban állónak látszik az a megfigyelésünk, hogy erőteljes, egy lépésben történő visszaszabályozás - esetleg túlszabályozás - után következő RI-k az esetek nagy többségében az átlagnál rosszabbak szoktak lenni. (6., 7. ábra)



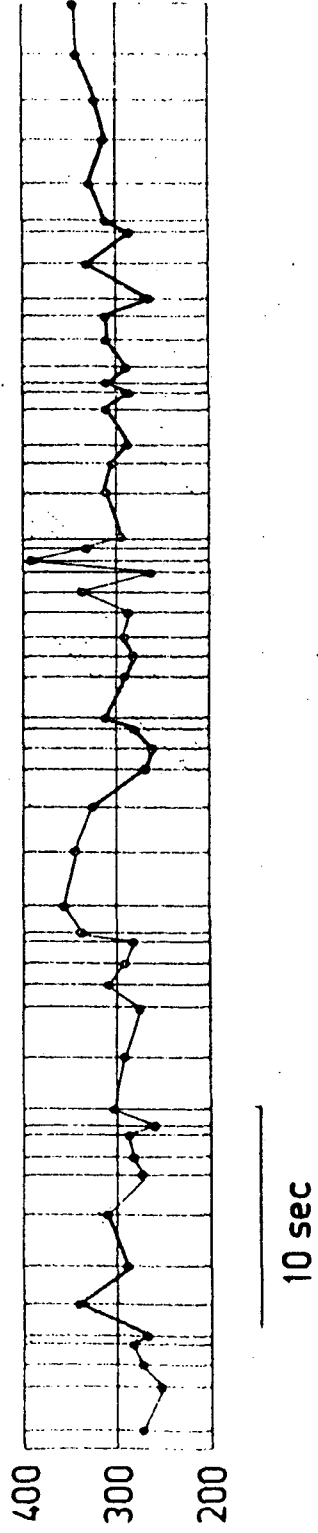
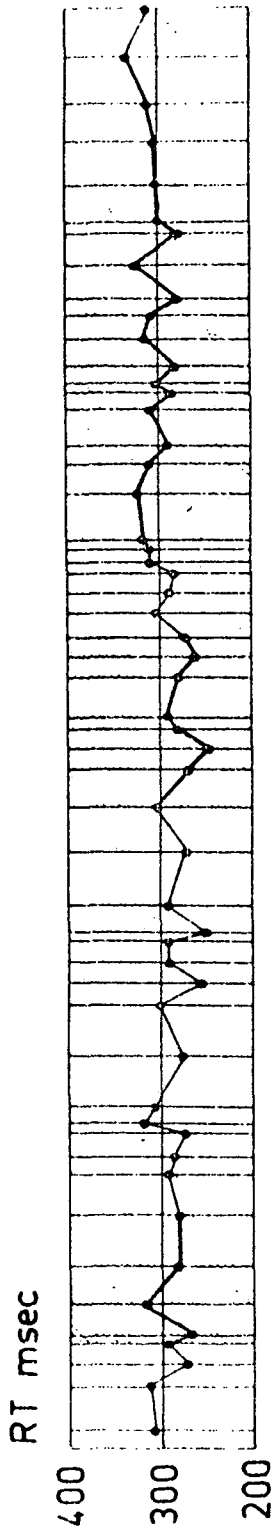
7. ábra

5.4. A RI görbék számos esetben - különösen a c.) típusú ISI strukturák alkalmazása esetén - jól tanulmányozható példáit nyújtják a magasabbrendű, az ingerstruktúra bonyolultabb tartalmi viszonyaihoz is sikerrel alkalmazkodó magatartásnak. (7. ábra)

Itt köznapri értelemben vett, emberre jellemző tanulásról beszélhetünk, amikor bizonyos fix stimulus-minták újbóli megismétlődését előrelátó valódi tanulási folyamat zajlik le szemünk előtt.

Anyagunkból azonban az is kiderül, hogy még ilyen esetekben is megfigyelhető a tanulási folyamat dinamikájának egyéni, sajátosan determináló tényő sajátossága. (T.T. és S.L. görbéi, 7. ábra) Még erőteljesebben jutott kifejezésre a RI-magatartásnak az egyén alapvető idegrendszeri tipológiai adottságaitól való függése egy, a 8. ábrán bemutatott kísérletben, ahol a k.sz. néhány perces szünet után másodikban is ugyanazt az ISI-strukturájú tesztet kapta, de az elsőhöz viszonyítva kétszeres sebességgel. Az elsőől lényegesen különbözónak tartható, ugyanakkor lényegében azonos második (és nehezebb) feladatot a k.sz. rendkívül jó homeosztatisz szabályozás segítségével, a teszt második felében az első kísérlettel szinte minden pontban egyező eredménnyel oldotta meg.

Kísérleti adataink elemzése során megkíséreltük kimutatni, hogy a korábban egyszerű passzív késleltető tagnak tartott optomotoros reakcióidő létrehozásában, különösképpen pedig a sorozattingerekre kialakuló RI-idősorban nagyszámu, aktiv idegrendszeri alkalmazkodási teljesítményeket realizáló fizio-pszichológiai mechanizmus szerepét kell feltételeznünk. Ennek alapján úgy véljük, hogy a mienkéhez hasonló kísérleti szituációkban a k.sz.-ek jellemző, egyedi, az összmagatartás tipológiaiilag determinált részeként manifesztálódó reakcióidő-magatartást tanúsítanak. E magatartási részjelenség mechanizmusának további kísérletes tanulmányozása a létrehozásáért felelős központi idegrendszeri jelenségek jobb megismerése érdekében kívánatosnak látszik.



ε. ábra