

A d o r j á n i C s a b a

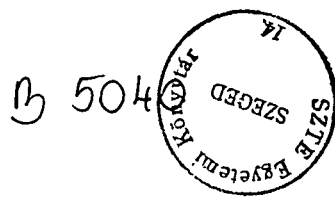
A kérgi felületi bioelektromos tevékenység néhány főbb jellemzőjének/lambda és nem specifikus, szekunder potenciálok/ változásai normális és pathológiás/schizophren chr./ személyekben komplex vizuális ingerlés hatására, perceptuális probléma megoldásos szituációban.



Orvos-biológus doktori

D I S S Z E R T Á C I O

Budapest, 1965.



5. 2. 1987

A kérgi felületi bioelektromos tevékenység néhány főbb jellemzőjének /lambda és nem specifikus, szekunder potenciálok/ változásai normális és patológias /schizophren chr./ személyekben komplex vizuális ingerlés hatására, perceptuális probléma megoldásos szituációban.

A tanulmány két egymással összefüggő témát kíván feldolgozni:

1./ A lambda tevékenység szerepe a perceptuális organizációban, a mintát képző szekvenciális fényingerlés invariáns mozzanatának szemantikus felfogása /dekódolása/ során;

2./ Chronikus schizofren betegek szekvenciális minta percepciójának néhány teljesítménybeli és elektrográfias jellemzője, összehasonlítva normális személyek hasonló adataival.

Mindkét témát azonos kísérleti technikával vizsgáltam. Megkülönböztetésük inkább a különböző szempontú kérdésfeltevések miatt látszott célszerűnek.

I.

Az occipitális lambda tevékenység általános vonatkozásai.

Mióta Gastaut 1951-ben először számolt be a fényingerekre jelentkező occipitális éles hullámokról, melyeket Evans 1952-ében "lambda hullámok"-nak nevezett, számos szerző foglalkozott a jelenséggel /Evans 1953; Gastaut-Bert 1954; Groethuysen-

Bickford 1956; Green 1957; Chatrian-Bickford és mtsai 1960; Rémond és mtsai 1965; stb./ Máig sem sikerült azonban egységes képet kapni e hullámok pontos megjelenési formáját, gyakoriságát illetve eloszlását és az alapját képező neurofiziológiai mechanizmust illetően.

Az első megfigyelések arról tanuskodnak, hogy a lambda hullámok csak az átlagpopuláció kis százalékát alkotó személyekről vezethetők le. Gastaut /1951/ beszámolója alapján valamilyen epilepsziás ekvivalensnek tartották, mely különös gyakorisággal jelentkezik az ideopathiás és psychomotoros epilepszia, migraine stb. valamint vizuálisan hallucináló pszichiátriai kórképek esetében. Azóta bebizonyosodott, hogy a lambda tevékenység lényegében normális jelenség /Roth-Green 1953; Green 1957; stb./ Hasonlóan megoszló vélemények voltak a normális populációban való megjelenési gyakoriságukat illetően. Néhány példával illusztrálva: Evans /1953/ eseteinek 2 %-ban, ugyanabban az évben Roth és Green /1953/ a vizsgált személyek 60 %-ban, Rémond és Lesevre /1956/ az összes vizsgált személy 99 %-ban, regisztráltak lambda potenciálokat. Ez utóbbi adat is bizonyítja, hogy általánosabb jelenségről van szó, bár legújabbán Bickford és Klass /1964/ a normális személyek között kb. 10 %-ra becslik azok számát, akik jól differenciálható lambda tevékenységet mutatnak.

Laboratoriumi megfigyelések szerint megjelenésük optimális feltétele, ha a vizsgált személy jó megvilágítási körülmények mellett, komplex részletekben gazdag, érdeklődést felkeltő képet néz /Groethuysen és Bickford 1956; Green 1957; Chatrian és mtsai 1960; stb./ A hullámok sötétben gátlódnak és lényegesen redukálódnak fixáció esetén, vagy ha a szemlélt mező homogén /Evans 1952a/ biztos abban, hogy becsukott szem esetében a lambdák valóban eltűnnek és nem a jelentkező alfa aktivitás elfedő /"maszkoló"/ hatásáról van szó. Leroy és Jacquelin /1965/ újabb adatai szerint megjelenésük kritériuma elsősorban technikai, de jelentős mértékben függ a vizsgált személy figyelmétől. Nyitott szem esetében sötétben is regisztrálhatók pl. olyan szituációban, amikor fixációs pont variábilisekkel dolgoztak. Lambda hullámokat észleltek akkor is, ha egyenként, alternatív vagy szimultán felvillanó fénypontokat exponáltak változó megvilágítási feltételek mellett a figyelem különböző mérvű felkeltésével.

A lambda potenciál hullámformáját és amplitúdóját tekintve Evans /1952,a/ leírása szerint izolált monofázisos éles pozitív hullámok. Polaritásuk olyanformán alakul, hogy az occipitális protuberancia pozitív a hozzá anterior és anterior-laterális fekvésű területekhez viszonyítva. Ritmusosan ritkán jelentkeznek, bilaterálisak

és szinkronizáltak. Green /1957/ skalp elvezetésekben igen különböző és komplex lambda hullámformákat figyelt meg. A mély /EEG/ elektrodás kísérletek tapasztalatai /Chatrian és mtsai 1960/ trifázisos potenciálként határozzák meg. Rövid, alig észrevehető, pozitív, alacsonyfeszültségű fázissal kezdődik /kb. 5-10 mikrovolt/, majd lényegesen markánsabb negatív fázisban folytatódik 50 mikrovolt feszültséggel és kb. 70 msec. tartammal és egy hasonló feszültségű, de valamivel hosszabb tartamu /kb. 90 msec./ kitérésben végződik. Rémond és mtsai /1965/, akik a lambda hullámok topografikus eloszlását vizsgálták, arról számolnak be, hogy ezen négy komponensből álló komplexumoknak látszanak a gradiensek tér-idői feltérképezése alapján. A komplexum első párja egy elülső negatív és egy hátsó pozitív elemből formálódik. A fázis oppozíció és a pozitivitás értelmében /generátor/ 6 cm-re az inion felett jelentkezik. A második párt elülső pozitív és hátsó negatív elem alkotja. A fázis oppozíció itt negativitást vagy áramelvezetést jelez, amely 6-8 cm-re az inion felett jön létre. A komplexum kiterjedhet a vertexre, sőt néha még előrébb. Tartama 90 és 110 msec. között változik. Mindig a pozitív fázis a hosszabbik komponens. Egyes mély elvezetési kísérletek az amplitudót 1000 mikrovoltig terjedőnek mutatják be. /Chatrian, Bickford, Uihlein,

1960/. Mások 20 mikrovolt átlagnagyságúnak tartják /Bickford, Klass 1964/. Groethuysen és Bickford /1965/ megfigyelték, hogy a lambda amplitudó egyenesen arányos a kép méretével és fordítottan a képtől való távolsággal. Rémond és Leserve /1956/ szerint a lambdák gyakran igen kicsiny amplitudóval jelentkezhettek /kb. 10 mikrovolt; az 5 mikroV/mm erősítésnél ritkán, viszont 2,5 mikroV/mm-es erősítésnél minden esetben láthatók. Groethuysen és Bickford /1956/ periorbitális elvezetésekkel összehasonlított occipito-parietális regisztrátumai azt tanúsítják, hogy mindenegyes lambda hullámot átlag 50 msec-el szemmozgás előz meg. Ezért a szerzők nagyrésze a lambda potenciálok szemmozgásokkal való szoros összefüggését hangsúlyozza /Chatrian és Mtsai, 1960; Bickford és Klass 1964; stb./. Mások, pl. Green /1957/ szerint a szemmozgások szükséges, de nem elégséges feltételei a lambda hullámok keltésének. Green összehasonlította a lambda potenciálok szemmozgásokhoz viszonyított latenciáját, a fényvillanásokra kiváltott occipitális válaszok, valamint a K-komplexum flash-ra és click-re adott latenciáival. Mind a négy jelenség esetében sok variációt talált az ingerek által kiváltott potenciálok formája, amplitudója és beesése tekintetében. Ugy látszott, hogy a különböző jelenségek más és más hullámformával rendelkeznek és nem állapit-

ható meg közöttük valamiféle direkt viszony. Mégis alaposabb vizsgálatok felfedték azt a tényt, hogy a vizsgált négy jelenségben közös komponensek adódnak. Ezeket, a latencia idők hasonlóságaival összevetve, Green /1957/ arra a következtetésre jut, hogy a lambda hullámok megjelenésének több köze van az "arousal" mechanizmus bizonyos részéhez, mint a szemmozgásokhoz. /másutt Roth és mtsai 1956/ Chatrian, Bickford és Uihlein /1960/ mély elektrodás kísérleteikben nagy hasonlóságot találtak az állandó megvilágítás alatt levezetett gyors kisülések és lambda hullámok között. Továbbmenve vizsgálták a lassu on-off potenciálok, a lambda hullámok, valamint az egyes flash-okra kiváltott potenciálok viszonyát. A szerzők szerint valószínűnek látszik, hogy a lassu on-off reakció szoros viszonyban van a lambda potenciálakkal, mivel eloszlásban és polaritásban hasonlóak. Viszont az intermittens flash-okra kiváltott válaszok úgy látszik más mechanizmushoz tartoznak, mivel topográfiai eloszlásuk eltér az előbbiektől.

A lambda hullámok eredetét tekintve ellenvetések merültek fel Evans /1953/ egyik elképzelésére vonatkozóan is, amely a potenciálok keletkezésében a vizuális kérgi területek és pályák hyperexcitabilitását hangsúlyozta. Groethuysen és Bickford /1956/ tapasztalatai szerint ugyanis a lambda hullámok nem befolyásolhatók Metrazol injiciálással,

bár a szer erős centrális izgatóként van számon tartva.

A hullámok szerepe az agy funkciójában tehát még alig tisztázott. Legtöbben mégis Evans /1953/ másik elképzelésének módosított változatát fogadják el /Chatrian és mtsai 1960; Bickford és Klass, 1964;/. Eszerint a lambda hullámok lényegében retinális stimulációra kiváltott potenciálok, melyet a vizuális minta hirtelen megváltozása okoz, miközben a normális vizuális aktivitás által a fixációs pont a retinán eltolódik, Bickford és Klass /1964/ kiegészítésként úgy gondolják, hogy a hullámok bizonyos gátló mechanizmus részét alkotják, amely kivédi a vizuális ábra torzulását a szemmozgások alatt.

A sok ellentmondó adat ellenére mégis igen nagy annak a valószínűsége, hogy a lambda tevékenység fontos szerepet játszik a perceptuális organizációban /ebben a szerzők tulnyomó többsége megegyezik/. Mindazonáltal a problémát nem vizsgálták még olyan konfigurációs ingerléses szituációban, ahol a minta értelmi felfogásához szükséges információmennyiséget az emberi megfigyelő szukcesszív ingerszériákban kapja. Szükségesnek látszik tehát annak a vizsgálata, hogy a perceptuális organizációban milyen idői viszonyok mellett történik a téri információ jegyekkel ellátott vizuális ingerek egységbefoglalása illetve

csoportosítása és a folyamatnak milyen szemmozgásbeli és elektrográfikus korrelátumai vannak. A szekvenciát alkotó szukcesszív konfigurált /patternizált/ ingerlés egyben felveti azt a problémát is, hogy a minta szemantikus dekódolása /megértése/ a gyors idői egymásutánban kapott információk bizonyos idői elraktározását követeli meg /rövid terminusu perceptuális emlékezet/, mert csak így lehetséges a szekvenciának, mint szimultán mintának az értékelése. Konkrétebben, a későbbiekben leírt kísérleti szituációnk a kísérleti személyt olyan feladat elé állítja, hogy külsőleg vezérelt vizuális letapogató mechanizmussal, szemmozgásokkal és figyelemmel, mintegy "felszedegesse" a perceptuális feladat megoldásához szükséges információmennyiséget. Meg kell tehát vizsgálnunk, hogy a fenti szimultán és szukcesszív interakciós perceptuális folyamatokban milyen szerepet tölthet be a lambda ^{alkotás} mechanizmus, illetőleg milyen más elektrográfias jellemzőkkel számolhatunk? A letapogatási idői integratív mechanizmus problémája sajátos formában merült fel a schizophréniás patomechanizmus kísérleti tanulmányozása során, mivel számos újabb vizsgálat szerint ezek a betegek jelentős funkcionális eltéréseket mutatnak, különösen a szelektív "scanning" figyelmi organizáció terén.

II.

A chronikus schizophreniások perceptuális abnormalitásainak néhány vonatkozása.

Viszonylag kevés adat áll rendelkezésünkre a különböző formakörbe tartozó schizophren betegek, különösen a chronikus schizophreniások objektív pszichofiziológiai vizsgálatok útján nyert, perceptuális teljesítményjellemzőit illetően. Sok ellentmondó adattal találkozhatunk és nézetünk szerint ezen a területen a helyzet sok szempontból hasonlít a schizophreniások kondicionálhatóságának és tanulási jellemzőinek vizsgálati köréből származó tanulmányok ellentmondó eredményeihez. /Shipley 1934;/ Peters és Murphree 1954; Spence és Taylor 1952; Howe 1958; O'Connor és Rawnsley 1959; stb./.

Weckowitz és Blewett /1959/ a schizophreniás gondolkodási és perceptuális abnormalitásokban egyik leglényegesebb momentumnak tartja a "szelektív figyelem" funkciójának károsodását. A schizophren betegeknél nagy nehézségekbe ütközik a releváns információk szelekciója a redundans környezeti ingerekből. Shakow /1962/ alapvető mozzanatként ebben a folyamatban a "fő vezérfonalu" beállítódás fenntartására való képtelenséget emeli ki. Az ilyen beállítódás főbb jellemzői: olyan állapot, amely az adott szituáció által kihívott optimális választ ~~facilitál~~ja; készség ar-



ra, hogy ingercsoportokból generalizáljon; hogy ingerszériákra organizmikus idői egységeket alakítson ki. Shakow /1962/ szerint a schizophren betegekben hiányzik a bizonyos ingerekre való válaszadást megelőző "vizsgálódó" vagy "letapogató" /scanning/ folyamat. Ez okozza, hogy a schizophren képtelen a rendelkezésére álló ingeregyüttesből az optimális válaszhoz szükséges információmennyiség kiválasztására.

Több szerző vizsgálta a schizophrenek forma /alak, minta/ diszkriminációs képességét /Niebuhr és Cohen, 1956; Suttel és Pascal, 1953; Brengelmann és Pinillos, 1953; stb./. Különösen a chronikus schizophrenek csoportjában kaptak igen gyenge eredményeket a Bender-Gestalt teszt megoldásában, a normális és az akut schizophren kontroll csoporthoz viszonyítva. Penrose /1945/ azt találta, hogy a schizophreniás betegek kiváltkép a perceptuális feladatokban /felismerési tesztek/ teljesítenek gyengén. Azt a következtetést vonja le, hogy az ilyen betegeknél sok esetben kifejezett vizuális-perceptuális abnormitásról van szó.

Sokan foglalkoztak a figyelem terjedelmének, illetve a "közvetlen emlékezeti terjedelem" /immediate memory span/ kóros esetekben való tanulmányozásával. Eysenck /1952/ és Brengelmann /1958/ csökkent emlékezeti terjedelmet talált pszichotikusoknál összehasonlítva a normális és neurotikus

csoportokkal. Ez azonban csak akkor volt szignifikáns, ha 30 sec-es expozíciós időt alkalmaztak; 2 sec-es időtartamnál a csoportok közel egyformán teljesítettek. Ez utóbbi adat is alátámasztja Payne /1960/ aggodalmát a "közvetlen emlékezeti terjedelmet" vizsgáló tesztek abnormális személyek körében való felhasználhatóságát illetően. Sohasem lehet ugyanis megnyugtatóan eldönteni, vajon a beteg azért nem percipálta az exponált anyagot, mert a közvetlen emlékezet vagy figyelem terjedelme szűk, vagy mert a figyelmet más külső vagy belső ingerek vonták el /a figyelem disztraktibilitása/.

Silvermann /1964/ úgy véli, hogy az autisztikus schizophrenekben a figyelemnek a külső környezetről való "elvonódását" nem lehet a belső folyamatokra való teljes figyelmi áthelyeződésnek tekinteni. Inkább arról lehet szó, hogy: a./ a figyelem az ingermező egy kiemelkedő tárgyára tapad /minimális "scanning"/ és /vagy b./ a szenzoros bemenetre a kóros személy globális és artikulálatlan figyelmi mechanizmussal irányul. Arieti /1962/ kísérleteiben gyakran tapasztalta, hogy a nagyfokban regrediált és bizonyos akut schizophreniások az integrált ingermintákat nem egységenként percipálják, hanem teljesen dezintegráltan. Ha az izgalmi állapot fokozódik a perceptuális alapegységek még kisebb fragmentumokra bomlanak. Az

egésznek ilyen dezintegrációját Arieti /1962/ "awholism"-nak /egésztelenség/ nevezi. A schizophrén beteg megkísérelheti a fragmentumok egységbe foglalását, de az így rekonstruált egész nem fog már hasonlítani az eredetihez és ez a perceptuális torzulás megkülönböztetett típusát eredményezi.

A röviden bemutatott tények és kísérleti adatok alapján hasznosnak látszik a chronikus schizophrén betegek perceptuális teljesítmény jellemzőinek sajátos ingerkonfiguráció "letapogatási" "scanning" feltételek mellett a felületi bioelektromos tevékenység egyidejű regisztrálásával történő tanulmányozása. A kísérletek új szempontot adhatnak a chronikus schizophrének eddigiektől eltérő alapon való kategorizálásához. A chronikus schizophreniás kísérleti csoportok alkotásának az a fő előnye, hogy az ilyen betegekben a pathológiás folyamat relativ stabilitásáról beszélhetünk. Shawkow szerint /1962/ az intraindividuális/ és indirekt módon az interindividuális/ variabilitásuk csökkent.

Ismeretesek a schizophreniások dichotomikus kategorizálására vonatkozó törekvések. Jelentőségük különösen a kísérleti tanulmányozás alá vett betegcsoportokban nyilvánul meg. A kategorizálások leggyakrabban használt változatai: a paranoid/nem-paranoid, a processzus/reaktív, az

akut/chronikus, stb. párosítás /Shakow, 1962; Silvermann 1964; stb./. Az ilyen osztályozások tanulmányozása során az a nézetünk alakult ki, hogy a HOD /Hoffer és Osmond, 1961/-féle kérdőíves, kártyaválogatási teszt magyar változata elegendő alapot nyújthat a chronikus schizophrének perceptuális /P/ és nem perceptuális /NP/ csoportokba való durva besorolására, valamint ahhoz, hogy az ilyen módon szelektált betegcsoportokat kísérleti szituációkban objektív pszichofiziológiai módszeres vizsgálatoknak vessük alá. A HOD eredmények alapján a perceptuális csoportba tartozó betegekben predomináns perceptuális abnormitásokat tételeztünk fel, míg a nem-perceptuális csoport betegeiben a perceptuális abnormitások elhanyagolhatóságát. Hoffer és Osmond/1961/ a perceptuális kórosságokra utoló kérdéseket úgy választották ki, hogy azok a külső világ instabilitására vonatkozzanak, ami valószínűleg interférál a szociális funkcionálással. A percepció konstanciája minden bizonnyal nagyobb fontosságúnak tűnik a normális életvezetés számára, mint más perceptuális változók. Számunkra különös értéket képviselne /a teszt által nyert adatok és objektív pszichofiziológiai korrelátumok összehasonlításán kívül/ Hoffer és Osmond /1961/ azon megállapítása érvényességének a bebizonyítása, hogy a hospitalizáltság, illetve a progrediáló chronici-

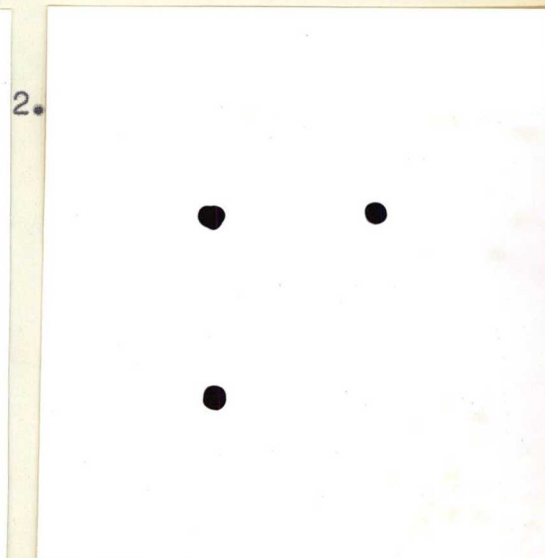
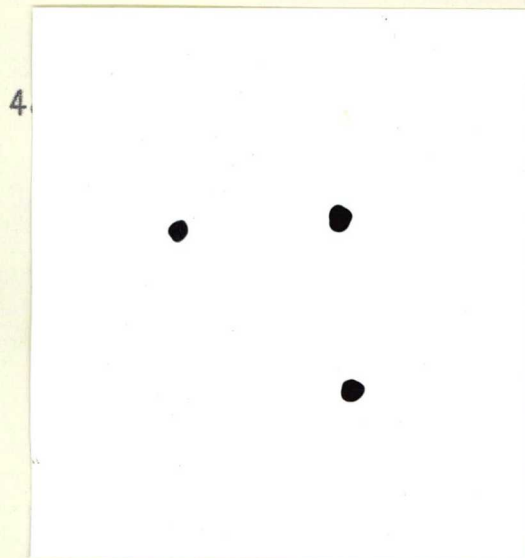
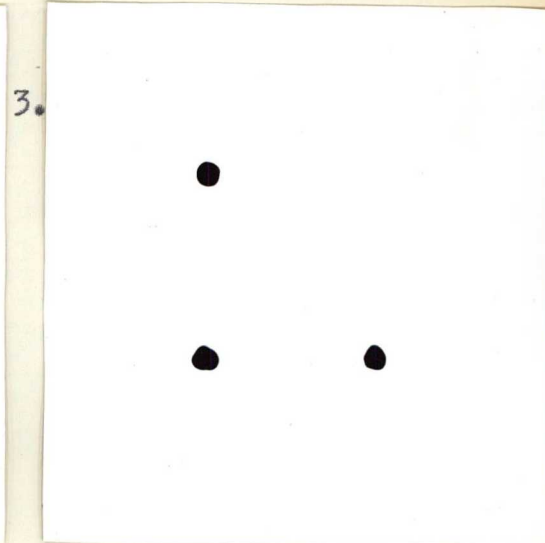
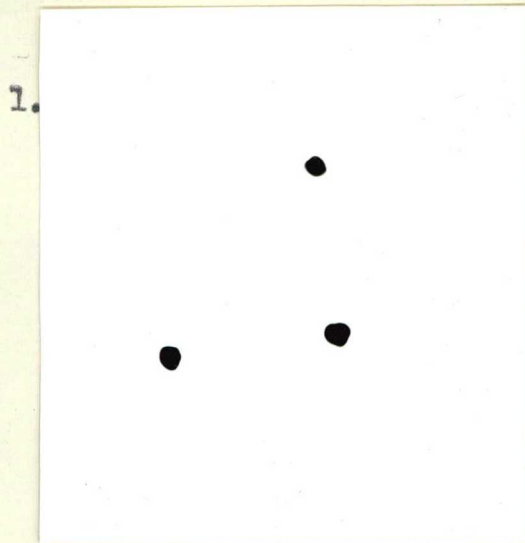
tás és a vizuális perceptuális diszfunkciók között a betegek nagy százalékában szoros korreláció található.

M ó d s z e r .

Kísérleti személyek: Kísérleteinkben 30 egészséges egyetemi hallgató, illetve érettségizett, vagy egyetemet végzett személy vett részt. Életkoruk 17 és 33 év között változott. Ők alkották a kontroll csoportot. A kísérleti csoportban összesen 18 chronikus schizophren beteget vizsgáltunk. A kiválasztásnál figyelembe vettük a betegek intelligencia szintjét /az iskolai végzettség és intelligencia vizsgálat alapján/, így 8 általánosnál alacsonyabb végzettségű nem került a csoportba. A betegek nagyrésze érettségizett, sőt egyetemi diplomát szerzett. /Az intelligencia alapján történő válogatás a feladat természete miatt volt szükséges/. Életkoruk 30 és 50 év között változott. Perceptuális /P/ csoportba soroltuk a HOD teszt alapján 10-nél magasabb perceptuális index-szel rendelkező 8 beteget /Pi: átlagban 24,3/. A fennmaradó 10 beteg perceptuális indexe 10-nél alacsonyabb/ átlagban 2,7/ volt. Az átlagos hospitalizáltsági idő nem perceptuális /NP/ csoportban átlagosan 12,1 év, a perceptuális /P/ csoportban pedig 18,6 év volt.

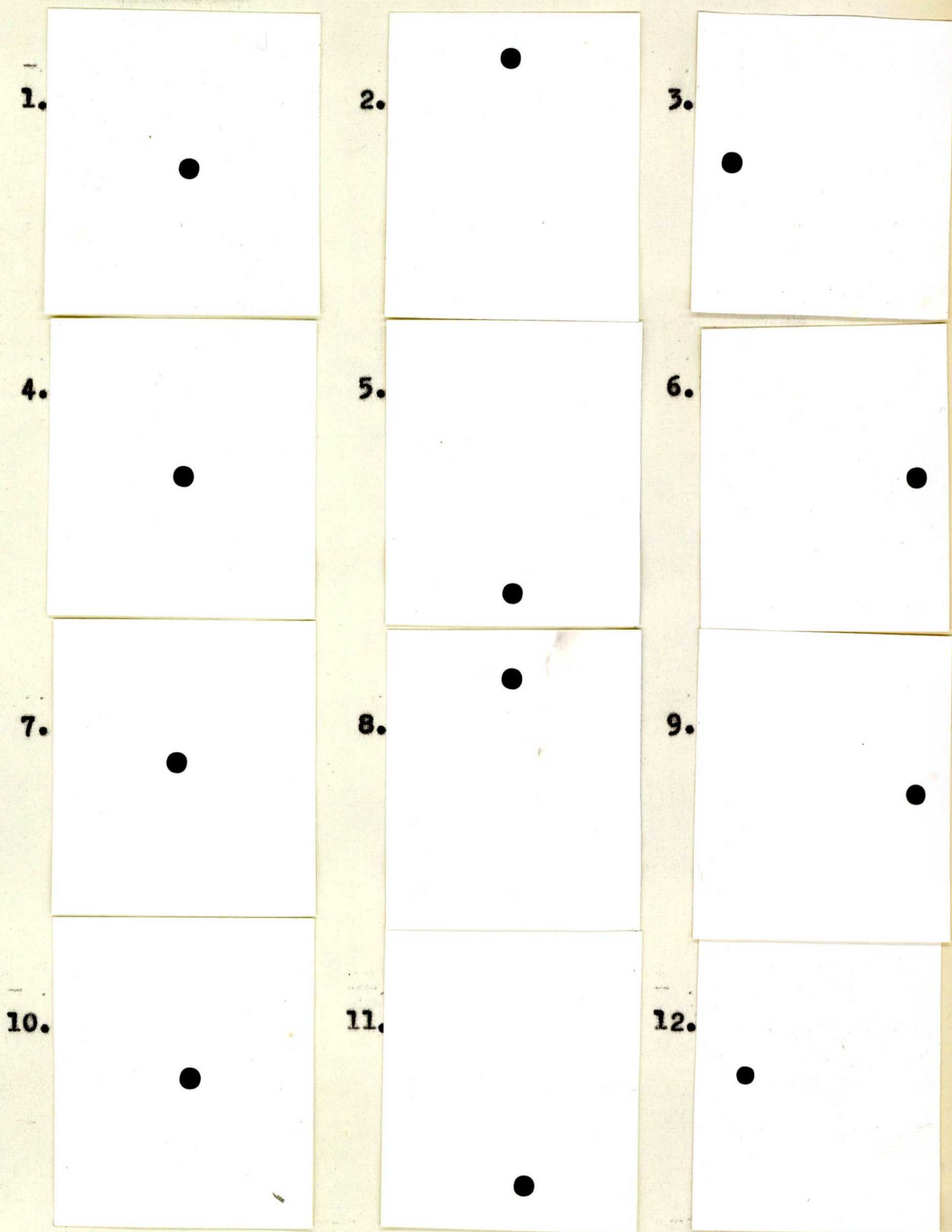
Apparátus: Az ingereket 10 csatornás automatikus, elektro-mechanikus ingeradó berendezés se-

1.a ábra



/A fényingercsoportok/háromszögek/ szukcessziójá-
nak sorrendje és téri elhelyezkedésük./

1. b ábra.



/Az ingercsoportokat/háromszögek/ és a teljes szekvenci-
át alkotó egyes fényingerek következési sorrendje és
téri helye./

gítségével exponáltuk /Tánczos, 1961/. A kísérleti személy hangszigetelt szobában, kényelmes fogorvosi széken ült és az ingeradó sötétkamrájába nézett. A fényingereket, a tér különböző helyén felszerelt, tulfeszített 12 W-os izzók szolgáltatták. A térben ilyen módon elrendezett izzók /lásd 1. ábra/ lehetőséget adtak a tér meghatározott helyein 4 db fénypontokból álló háromszög formálására. A háromszögek egymásutánisága a szekvencián belül az 1a. ábrán látható. A kísérlet során változtattuk az egyenlő intenzitású fények megvilágítási tartamát /50-200 msec-ig/ és a háromszöget alkotó fénypont-szukcessziók idejét. Ez az idő a programnak megfelelően 100 msec-től a teljes szimultaneitásig változott. 100 és 800 msec. között variáltuk a szekvencián belül az egyes ingercsoportokat /háromszögeket/ elválasztó intervallumokat. A kísérleti személyek szubjektív beszámolóját magnetofonon rögzítettük. A szemmozgást és a kérgi bioelektromos tevékenységet részint 8 csatornás NDK Schwarzer típusú EEG készülékkel, részint pedig 1088 típusú kétsugaras GYEM kardoteszterrel regisztráltuk. A kontroll csoportba tartozó normálisok egy hányadában a galvanikus bőrreakciót /GBR/ is levezettük Tarchanoff-féle endosomaticus /levett potenciál/ módszerrel. Megjegyezzük, hogy a GBR esetében a váltóáramú oszcilloszkópos regisztrálás nem a leg-

előnyösebb. Mégis a kardoteszter viszonylag nagy /1,3 sec./ időállandója lehetőséget nyújt a GBR változások érzékeltetésére. Az irodalmi adatok szerint a DC. erősítőhöz viszonyítva a 3 sec-es időállandó a legoptimálisabb az RC erősítő esetében, de elfogadható az 1 és 2 sec. közötti időállandó is a gyakorlatilag elhanyagolható kisfokú torzítása miatt /Yokoto és mtsai 1959/.

A kérgi /skalp/ elvezetéseknel 1 cm átmérőjű lapelektrodákat, a GBR esetében pedig 3 cm átmérőjű, gézzel bevont krómozott kerek fémlapokat használtunk. Az ellenállás csökkentésére, illetve a jó vezetés biztosítására bő só-oldatot alkalmaztunk.

A szemmozgások regisztrálásakor különféle kombinációju periorbitális elektróda-elrendezéseket használtunk. A szemmozgások esetében az időállandó 1 sec., a kérgi elvezetéseknel 0,1 sec. volt és a frekvencia tartomány 15-30 Hz között változott. Általában mindkét oldali motoros /praecentrális/, parietális és occipitális területekről vezettük el a kérgi elektromos tevékenység változásait a monopoláris és bipoláris technikák összetett alkalmazásával /Darrow, 1956/. A monopoláris elvezetéseknel az indifferens pólust egyrészt a fül, másrészt pedig a vertex szolgáltatta. A monopoláris elvezetések előnyét a bipolárisokkal szemben a kiváltott jellegű elektromos válaszok

vizsgálatában több szerző kiemelte /Cooper 1959; Mescherskii és mtsai 1962; stb./.

A kontroll kísérletekben, ahol a kísérleti személynek részletekben gazdag ábrát kellett szemlélnie, a képet epidiaszkóp segítségével vetítettük nagyméretű mozivászónra.

Az instrukció: Az első helyzetben a kísérleti személytől készenléti jelre szemmozgásokat kértünk, hogy megállapítsuk az akaratlagos és az időnként passzív jelentkező szemmozgások irányát és nagyságát. A következő helyzetekben két instrukciót adtunk. Az elsőben, amely egyszerű követési feladat volt, az instrukció így szólt: "A látómezőben gyors egymásutánban fénypontok fognak megjelenni. Kövesse szemmel és figyelemmel ezeket a fényeket". A feladatot a következő instrukcióban közöltük mikrofonon keresztül a hangszigetelt szobában tartzkodó kísérleti személlyel: "A látómező különböző helyein gyors egymásutánban fénypontok fognak felvillanni. Ezek a fénypontok sorozatokat /szekvenciákat/ alkotnak, amelyeket bizonyos időközökben ismételten többször adunk. Az a feladata, hogy próbálja szemmel, vagy legalábbis figyelemmel követni a fénypontokat és ha egy sorozaton belül egy állandó alak /forma/ ismétlődését tapasztalja, azonnal hangosan közölje. Az a kérdésünk ugyanis, hogy az egyes fényinger csoportokat hogyan lehet ilyen feltételek mellett egységbe foglalni, illet-

ve alakká rendezni. Ezért arra kérjük, hogy erre a mozzanatra koncentráljon és arra törekedjék, hogy e tekintetben minél előbb eljusson valamilyen ítélethez".

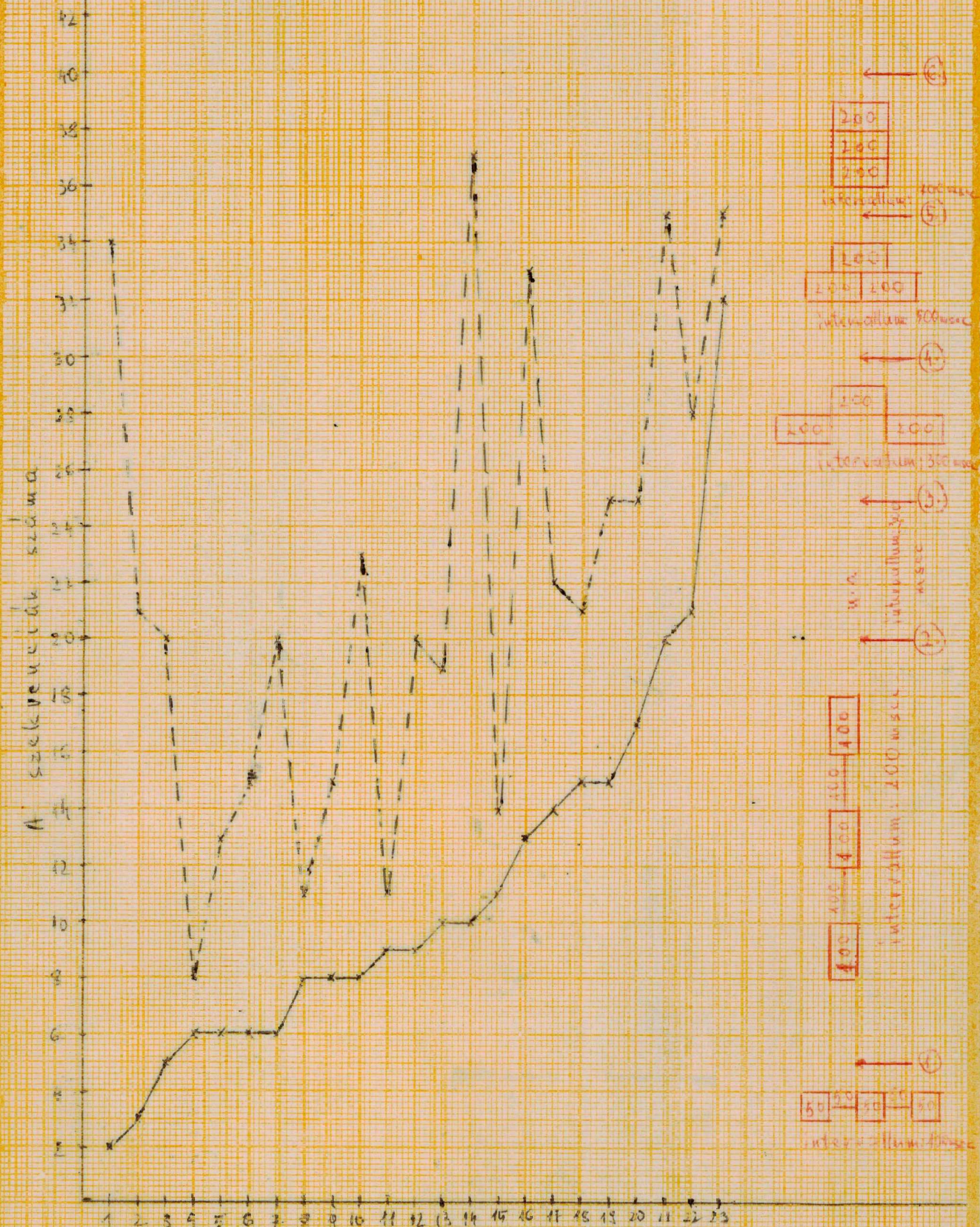
A kísérlet folyamán, amikor a kísérleti személy megtalálta a szekvencia invariáns mozzanatát, tehát azt, hogy háromszögek ismétlődnek, még a következő kiegészítő instrukciót adtuk: "Továbbra is kövesse szellemmel és figyelemmel a fénypontokat és próbálja megállapítani a jelentkező háromszögek sorrendjét és téri elrendeződésüket. Egyes esetekben a vizsgált személlyel lerajzoltattuk a látott konfigurációt.

E r e d m é n y e k .

A perceptuális feladat megoldásának teljesítmény jellemzői a normális és chronikus schizophreniás személyekben.

A gyors egymásutánban következő ingerek megfelelő csoportosításának és szimultán mintává rendezésének feladata nem mutatkozott túl egyszerűnek. Mégis a normális személyek az inger-idővi viszonyok megfelelő változtatása esetén a feladatot mindannyian megoldották. Ez minden esetben természetesen két szakaszban történt: a./ Az invariancia felismerése, azaz a kísérleti személy rájön, hogy a szekvencián belül háromszögek ismétlődnek, és b./ a vizsgált személy pontosan bemondja a háromszögek ismétlődési sorrendjét és térbeli

L. grafikon



Rangszámszámítás és értékelési eredmények
kontroll csoport

elhelyezkedését.

A normális személyek az esetek döntő többségében először az egész ingerszekvencia által formált alakot globálisan határozták meg /pl. "rombusz", vagy "négyyszög"/. Ilyenkor a kísérletvezető újra megismételte az instrukciónak azt a részét, amely az egy szekvencián belüli ingercsoportok ismétlődését emeli ki.

A kontroll csoport eredményét az 1. grafikon illusztrálja. A rangsorgörbe 23 személy teljesítményfeladatait foglalja magában. 7 személynél eltérő programmozást alkalmaztunk, így ezek adatait itt nem tüntetjük fel. Az illusztratív jelleget hangsúlyoznunk kell, mert a rangsorgörbe csak hozzávetőlegesen érzékelteti, hogy a kísérleti személy milyen ingerviszonyok mellett ismerte fel a konfigurációt. Ugyanis az ingerviszonyok megváltoztatását az egyén reakciói alapján szabtuk meg /verbális beszámolók/. Ha a kísérleti személy pl. bizonyos idői viszonyoknál ismerte fel az invariáns mozzanatot, ezt a programot a következő szakaszban /azonban maximum 15 alkalommal/ addig adtuk, amíg nyilvánvalóvá vált, hogy a kísérleti személy képtelen meghatározni az ismétlődés sorrendjét és a téri elrendeződést. Általában minden programfajtát 5-10 alkalommal exponáltunk egymás után. Az 1 sz. grafikonon látható, hogy a normális kísérleti személyek többsége a 2 sz. program

feltételeinél találta meg az invariáns momentumot. /Ebben az esetben tehát az egyes fénypontok felvillanási ideje 100 msec. az ingercsoporton belül 100 msec.-re követik egymást és a szekvencián belül a háromszögeket elválasztó intervallum 200 msec./ A grafikonból, ahol a kísérleti személyeket az invariáns mozzanat megragadása alapján, azaz annak az alapján, hogy hányadik szekvenciánál ismerték ezt fel, - rangsoroltuk - kitűnik, hogy a két görbe között az eltérés /a grafikonon kihuzott vonal jelzi, hogy melyik szekvenciánál fedezte fel a ksz. az invarianciát, a szaggatott vonal pedig, hogy melyiknél irta le pontosan a sorrendet és a téri elrendeződést/ két későbbi kiugrástól eltekintve az elején a legnagyobb, tehát azokban az esetekben, amikor a kísérleti személy az első néhány expozícióban már felismerte a háromszögek ismétlődését. Ezután relatív hosszabb megfigyelési, illetve perceptuális tanulási periódus volt szükséges ahhoz, hogy pontosan megadja a szekvencia téri és ismétlődésbeli jellemzőit.

A kontroll csoportban általános érvényű: ha a kísérleti személy felfedezte az invariáns mozzanatot és a háromszögek pontos szekvencián belüli ismétlődési sorrendjét, valamint téri elhelyezkedését, a megfigyelt konfiguráció ezután már viszonylag stabil maradt. Minimális eltérésekről inkább az egyes háromszögek formáját illetően szá-

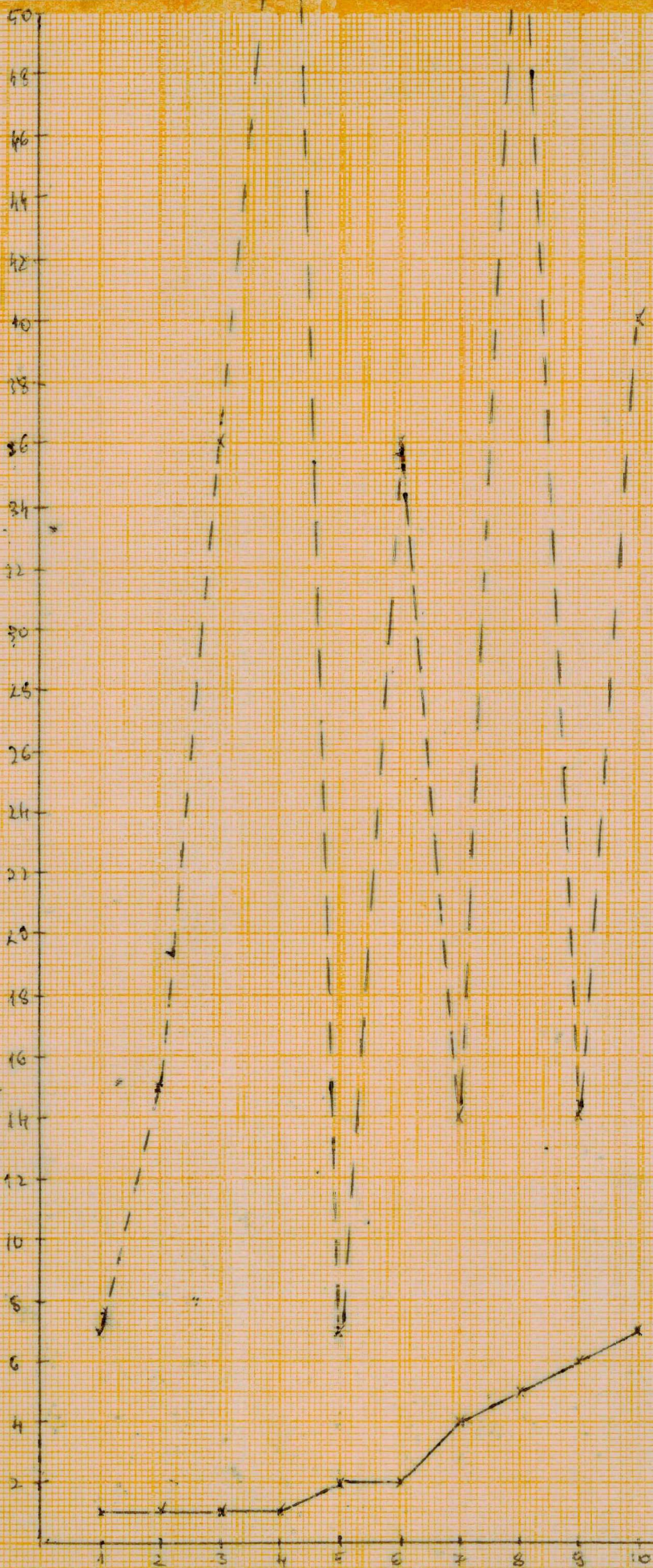
2. grafikon

A székrekciók száma



Rangsorolt kísérleti személyek

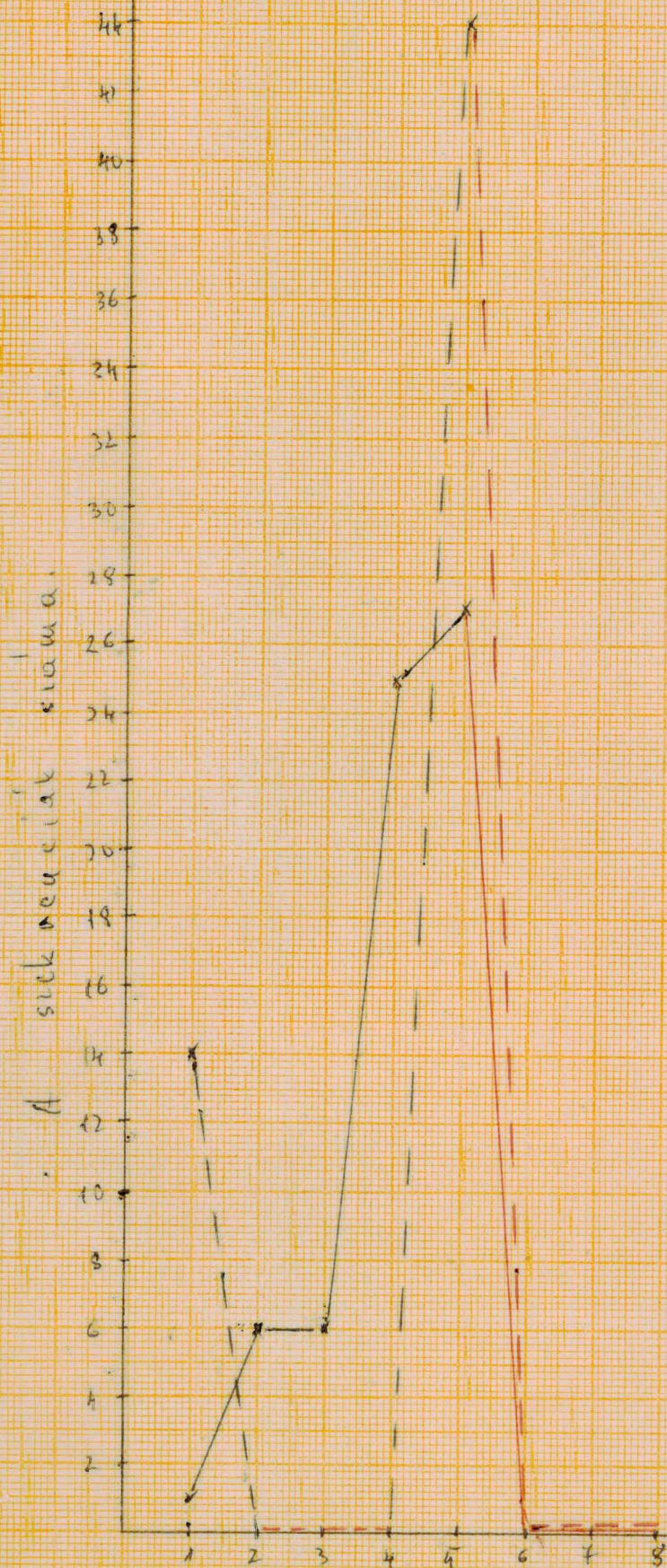
schizofreniás csoport



moltak be. Így pl. közölték, hogy az egyenlő száru derékszögű háromszögek valamelyike megszűnt derékszögű lenni, egyenlőtlen száruvá vált, egyik oldal különösen megnőtt, stb. Az ismétlődések sorrendjében és az ingercsoportok téri elrendeződésében a továbbiakban már nem észleltek változásokat.

A nem-perceptuális /NP/ csoportba tartozó schizophrenek rangsorgörbéjét a 2 sz. grafikon mutatja be. Azonnal szembetűnik, hogy ez a csoport viszonylag gyorsabban fedezte fel a szekvencia invariáns mozzanatát, mint a kontroll csoport. Ezzel szemben a feladat második részének teljesítése a kontroll csoporténál nagyobb ingadozást mutatott. Ennek az az oka, hogy a "NP" csoport betegeinél a konfiguráció kialakulása viszonylag instabil volt. A betegek csak bizonyos nehézségekkel adták meg a téri jegyekkel ellátott háromszögek pontos sorrendjét. Ellentétben a kontroll csoporttal a "NP" csoport betegei többségben nem az egyes háromszögek formájában észleltek változásokat a sorozatos ingerlések folyamán, hanem a szekvencián belül az ingercsoportok egymásutániségének sorrendjében, vagy a háromszögek téri elrendeződésében. Gyakran a mező ugyanazon részén látták az objektive más téri elhelyezkedésű ingercsoportot esetleg többször felvillanni. Pl. közölték, hogy "háromszög a jobb felső, bal alsó és ismét a jobb felső sarokban egymásután kétszer". Az esetek

3. grafikon



Rangsorolt kísérlet, szemelyek
P schizophrénia csoport

többségében igen hosszú megfigyelési periódus volt szükséges ahhoz, hogy a szekvencia összes instrukcióban hangsúlyozott jellemzőjét pontosan megadják. A minta gyakran ezután sem maradt stabil. Előfordult, hogy a pontos beszámolót követő expozícióban sorrendbeli vagy téri elrendezésbeli változásokról számoltak be.

A perceptuális /P/ csoport eredményei a 3. grafikonon láthatók. Könnyen észrevehető, hogy a rangsorgörbék jellege elüt mind a kontroll, mind pedig a "NP" csoport görbéitől. A "P" csoport betegei közül csak kettő ismerte fel az invarianciát és határozta meg a szekvencia többi jellemzőit. Ebben a két esetben is a kialakult minta rendkívül instabil volt. A "P" csoport 3 másik tagja felismerte az invariáns mozzanatot, azonban a szekvenciát képtelen volt pontosan leírni, bárhogyan változtattuk az ingerviszonyokat /még szimultán, nagy intervallumokkal történt szekvenciális ingerlés esetében sem/. A fennmaradó 3 beteg az invariáns mozzanatot sem percipialta. Ezek a betegek általában különálló fénypontokat láttak és az adekvát csoportosítást a provokatív jellegű instrukciók sem segítették elő. Máskor a fragmentumok alapján a szituációnak nem megfelelő, bizarr egységeket alkottak. Néhány kiragadott beszámolót a következőkben ismertetünk:

V.N.: "Pontok ... több darab... jól villannak", később: csak pontok megint olyanok, mint a körfejek", stb.

J.N.: "Pontok, gyorsan cikáznak, de nem alkotnak semmiféle formát", később: "Megint csak pontok. Körülbelül olyan alakúak, mint az a gyógyszer, amit kapunk /C Vitamin/ és Sárka nővér azt mondja rájuk, hogy babszemek", majd: "érdekes, bárhogyszeretnék valamit látni, nem tudok semmi újabbat felfedezni" stb.

K.N.: /A beteg megtalálta az invarianciát/: "Két, nem tudom, de mintha női nemi szervet irt volna le", később: "csak szabálytalan alakok /kérdésre sem határozza meg pontosabban, csak az előbbi ismétli/, majd: "bal oldalt, jobb oldalt, felül, fent 1,2,3,4,5,6,7,12 háromszög", stb.

S.J.: /Miután bemondta, hogy a pontok háromszöget irnak le/: "ez egy pikoló lett volna, ha nem így nézne ki", később: "most a felső csucs merőleges volt a középben lévő pontra és meghosszabbítva volt az alsó ferde vonal, csak a felső két összekötő vonal volt merőleges egymásra", majd: "szóval úgy nézett ki, mintha 3/4 12 lett volna az idő" stb.

A "P" csoportra általánosan jellemző volt:

a./ A szukcessziv fényingerek instrukció alapján való csoportosításának, egységbe foglalásának a képtelensége; b./ A fragmentális információk alapján új, de a szituációnak nem megfelelő formák al-

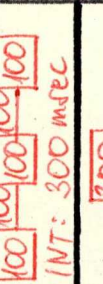
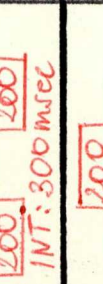
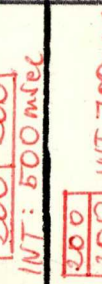
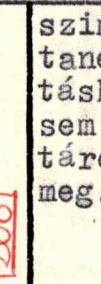
I/A táblázat

A kísérletben résztvevő személyek eloszlása
aszerint, hogy milyen programnál vették észre
az invariáns mozzanatot

Inger prog- ramm	50 50 50 50 INTERVALLUM: 100 msec	100 100 100 100 INT: 200 msec	100 100 100 100 INT: 300 msec	200 200 200 INT: 300 msec	200 200 200 INT: 500 msec	200 200 200 INT: 700 msec	szimul- tanei- táskor sem vet- te ész- re
normá- lis cso- port	5	12	1	4	1		
sch-ás "NP" cso- port	8	2					
sch-ás "P" cso- port	2	2			1		3

I/B táblázat

A kísérletben résztvevő személyek eloszlása a-
szerint, hogy melyik inger-programnál közölték
pontosan az ingercsoportok téri elhelyezkedését
és sorrendjét.

INGER prog- ramm							szimul- tanei- táskor sem ha- tározta meg.
normá- lis cso- port		6	6	5	5	1	
sch-ás "NP" cso- port		5		1	4		
sch-ás "P" cso- port		1			1		6



kotása, és c./ a betegek korrigáló instrukciókon keresztül való szinte teljes befolyásolhatatlansága.

Az I-A táblázat szemlélteti, hogy a normális kontroll a "NP" és a "P" csoportokba sorolt vizsgálati személyek milyen inger-idői és szekvenciális viszonyok mellett találták meg az invariáns mozzanatot. Az I-B táblázat pedig azt ábrázolja, hogy a szekvencia összes jellemzőinek a pontos meghatározása milyen programnál történt. Itt is jól látható az "NP" schizophren csoport jobb teljesítménye az invariáns mozzanat megragadásában.

A szekvenciális mintát képző fényingerlés szemmozgásbeli és elektrográfikus korrelátumai normális és schizophren személyekben.

1./ A normális kontroll csoporttal végzett kísérletek elektrográfikus adatai azt mutatták, hogy a szekvenciális konfiguráció vizuális analizisével párhuzamosan az occipitális és parieto-occipitális elvezetésekben a vizsgált személyek 90 %-ában lambda-szerű potenciálok jelentkeznek. Ez megfelel Leroy és Jacquelin /1965/ hasonló szituációban tett megfigyeléseinek. Az említett két szerző ugyanis szintén a látómező különböző helyein felvillanó kisintenzitású fénypontokkal kísérletezett.

A feldolgozás során kiderült, hogy nemcsak kifejezetten lambda mechanizmussal van dolgunk, ha-

nem számolnunk kell ezenkívül: a./ u.n. vertex spike-okkal, vagy nemspecifikus potenciálokkal /Y.Gastaut, 1953; Rusznov, 1960;/, b./ Lassu polifázisos on-potenciálokkal, melyek leginkább az éber állapotban levezetett K-komplexushoz hasonlítanak, vagy azzal azonosak /Roth, Shaw, Green, 1956;/, c./ occipitális lokál potenciálokkal; egyes spike-okkal /Tánczos, 1964/ és d./ különféle formájú lassu tevékenységgel /Theta vagy delta aktivitás és egyes lassu hullámok/. Ezek közül részletesebben, gyakoribb megjelenésük miatt, csak az első három hullámfajttal foglalkozunk.

A legnagyobb nehézséget a lambda potenciálok és a nemspecifikus vertex spike-ok elkülönítése okozta. Az irodalmi adatok figyelembe vételével bizonyos mérvű önkényes megkülönböztetést alkalmaztunk. Eszerint λ a m b d a hullámnak tekintettünk minden occipitális vagy parieto-occipitális területen eredő polaritásban nagyrészt pozitív éles hullámot, még akkor is, ha a parietális elvezetésekben viszonylag szinkron jelentkezik, feltéve ha a latencia idők alapján kimutatható az occipitális területről való indulása. V e r t e x, n e m s p e c i f i k u s potenciálként értékeltünk minden olyan hullámot, amely kimutathatóan parietális területről indul, még akkor is, ha kisebb amplitudóval és bizonyos minimális késéssel az occipitális területre is áttérjed.

A két potenciálfajta véleményünk szerint nem tekinthető kifejezetten lokálisnak, de szélesen generalizáltnak sem. A lokálpotenciál jelleg ellen szól markáns monofázisos vagy bifázisos hullámformájuk, 20 és 50 mikrovolt között változó amplitúdójuk és viszonylag nagyobb kérgi területről való levezethetőségük. Ezt támasztja alá Cooper, Walter és mtsai /1965/ összehasonlító tanulmánya a skalp és kérgi felületi elvezetésekre vonatkozóan. A szubdurális és skalp regisztrátumok összehasonlítása azt mutatta, hogy a skalpon csak a kortikális aktivitás szélesen szinkronizált komponensei vehetők észre. A szigoruan lokalizált aktivitások csillapítási indexe a kortextől a skalpig 5000:1 arányu lehet /pl. a kérgi felület direkt elektromos ingerlése esetén/, viszont a nagyobb területű coherens aktivitásoknál az arány 2:1 nagyságrendűig csökkenhet. Szélesen generalizált volta ellen szól, hogy a hullámok kis erősítéseknél eltűnnek, valamint Ruszinovnak a vertex spike-okra vonatkozó megjegyzése, miszerint ezek a folyamatos ingerlés során csak korlátozott mértékben generalizálódnak /Ruszinov, 1960, 1963/.

A komplex szekvenciális, konfigurációt alkotó ingerminta vizuális analizise során a normális kísérleti személyek bioelektromos tevékenysége meglehetősen komplex képet mutatott. Alfa tevékenység, deszinkronizáció, hiperszinkron és lassu va-

F + szem
GBR.

F + szem

GBR.

F + szem

GBR.

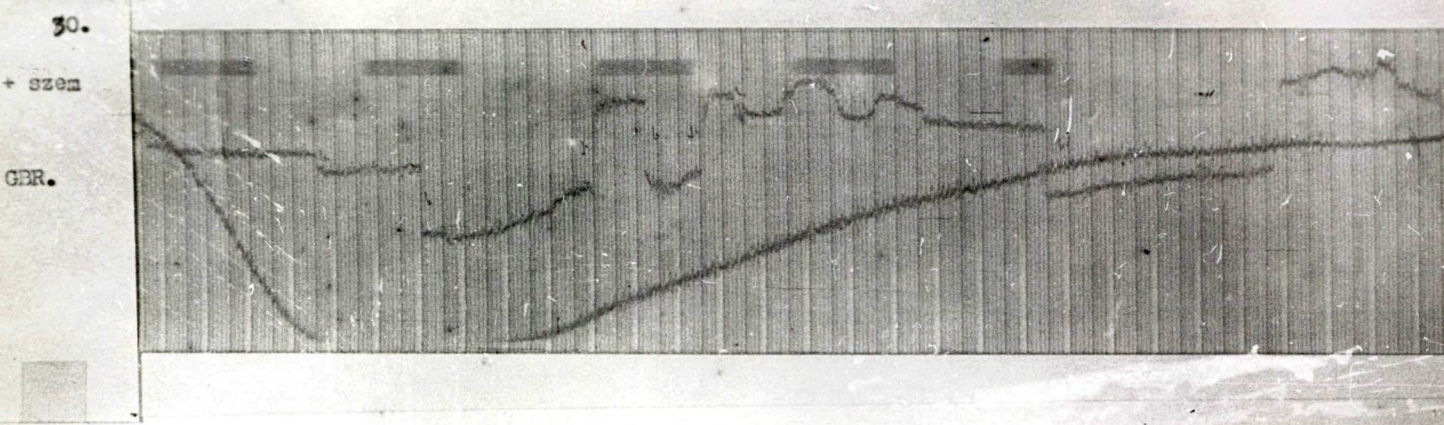
F + szem

GBR.

F + szem

GBR.

2.a ábra. A szemmozgások és a GBR/galvanikus bőrreflex/ jelentkezése az egymást követő szekvenciákban "A" csoportba sorolt kísérleti személynél. Jelölés fentről lefelé: első sor: ingerbeütés, F+szem.= frontális és szemmozgás, harmadik sor:GBR.Az ábrák bal felső sarkában látható számok a szekvenciák sorszámát jelzik.



2.b ábra. Az 2.a ábra folytatása. A 30.-ik szekvencia látható, amikor a kísérleti személy pontosan közli a szekvenciát alkotó ingercsoportok sorrendjét és téri elrendeződését. Jelölés u.a.mint az 2.a ábrán. Az előző ábrához viszonyítva jól megfigyelhető a GBR.előretevődése.

riáns alfa, valamint lassu tevékenység jelentkezett az általunk megfigyelt lokálosabb potenciálváltozásokon kívül. Az EEG regisztrátumok vizuális analizise mégis néhány közös vonást fedett fel, amely kapcsolatba hozható a vizuális perceptuális feladat megoldásával.

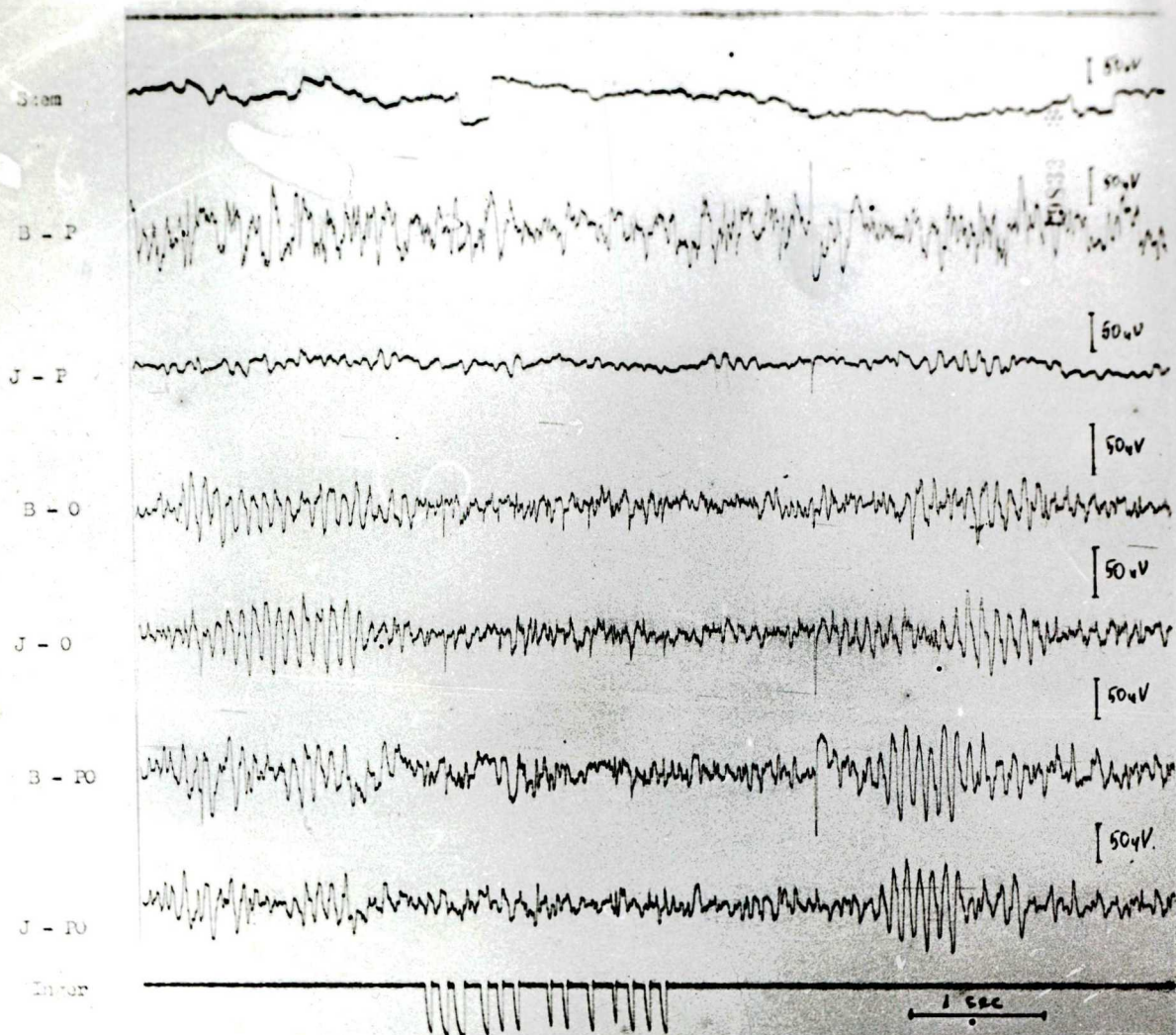
Kísérleteinkben résztvevő normális személyek főbb vonatkozásokban két csoportba sorolhatók:

"A": domináns módon szemmozgással letapogatók csoportja;

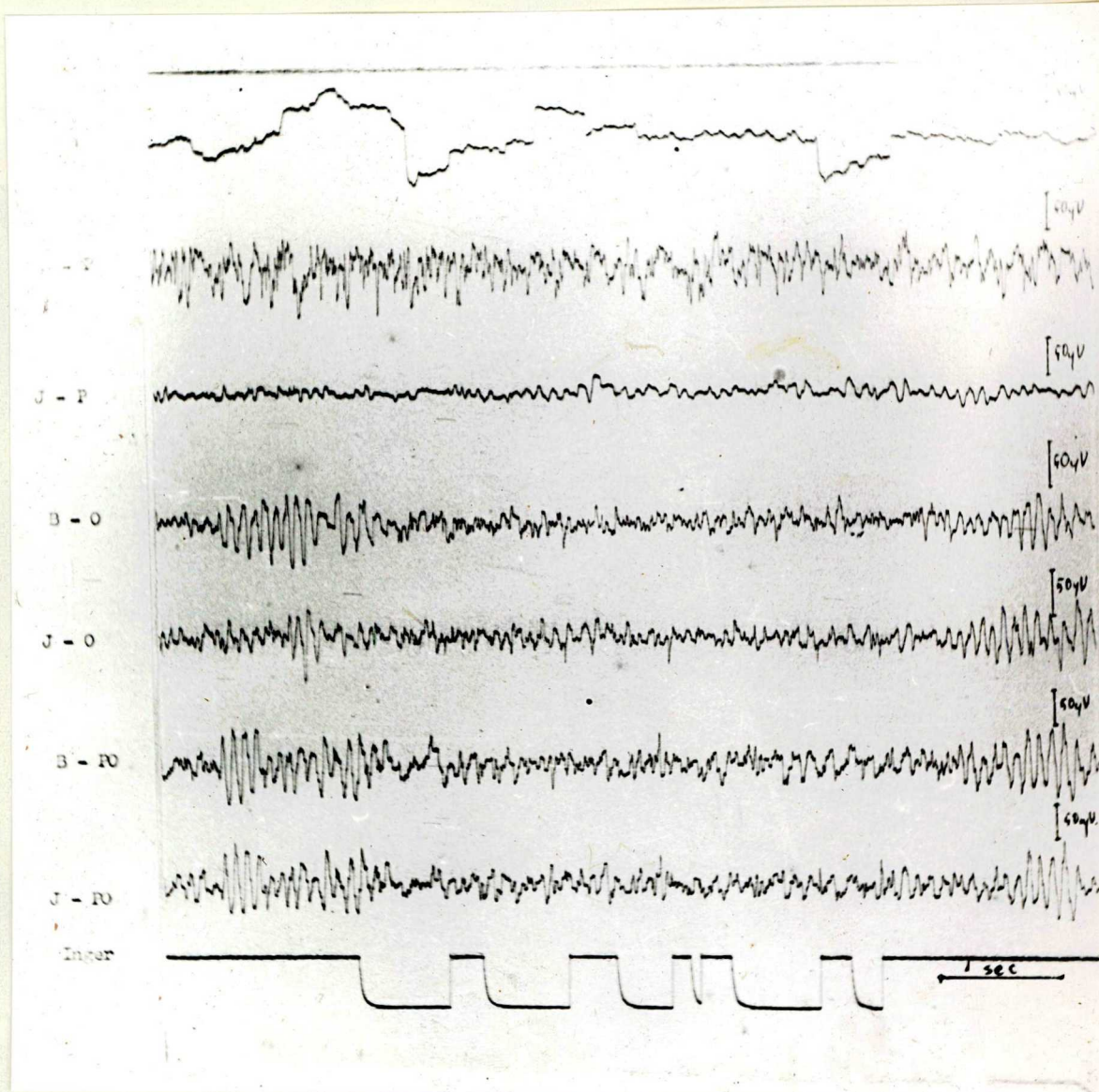
"B": domináns módon sztereotípiákban reagálók csoportja.

A két csoport közötti különbségeket eredményeink alapján a következőkben foglalhatjuk össze:

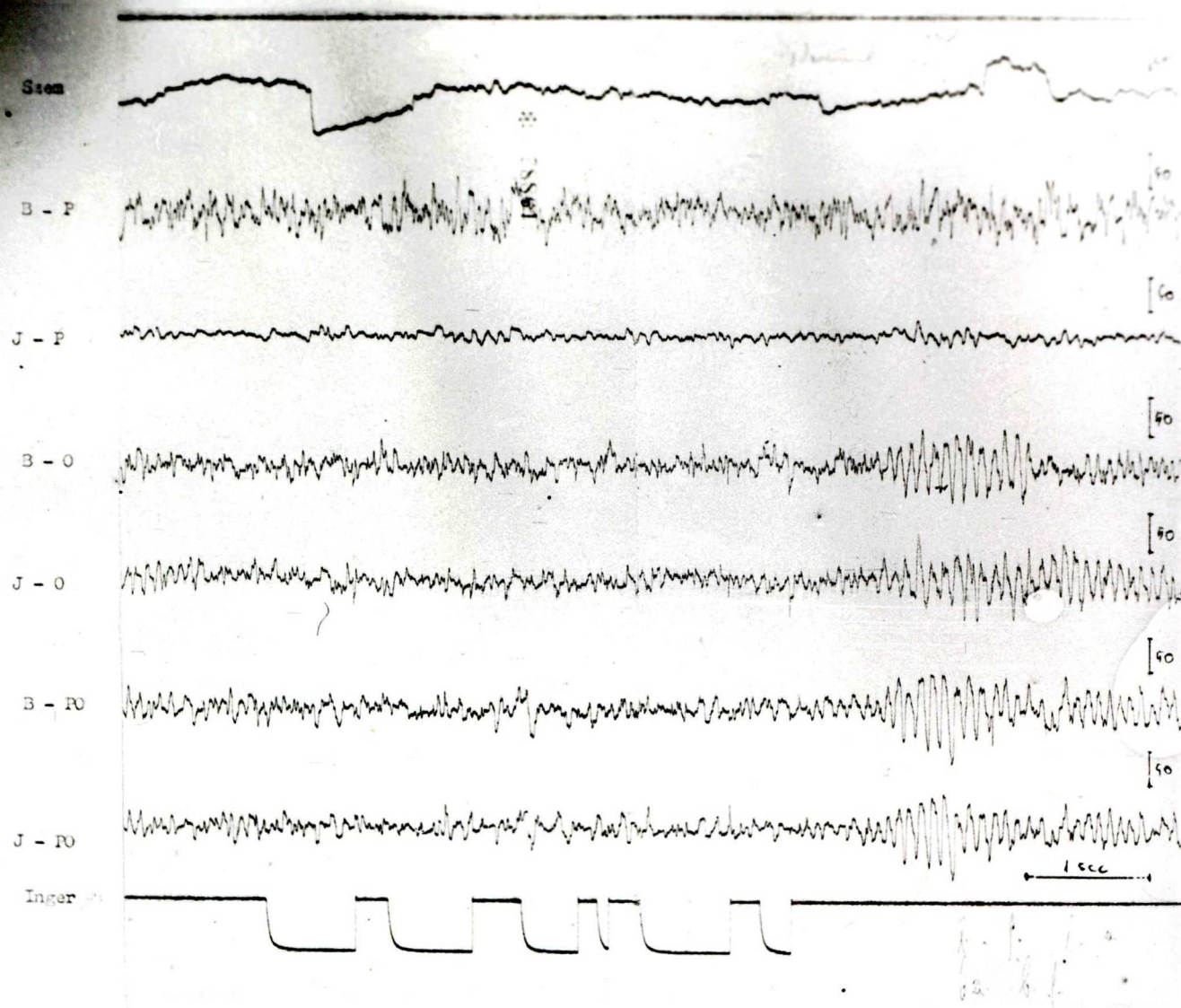
Az "A" csoportba sorolt kísérleti személyek a szekvenciális ingerlésre predominánsan nagy szemmozgásokkal reagáltak. Az egyes szekvenciák kezdetén az EEG-ben gyakran K-komplexum, azaz on-potenciál jelentkezik, majd ezt követik a szemmozgások. Sok esetben a szekvenciák egyes ingercsoportjaira mozdulnak el szemmel és gyakran előfordul, hogy az egymást követő szekvenciákban mindig a sorrendben következő ingercsoportra /háromszögekre/ végeznek szemmozgást. Az ilyen módon reagálók egy tipikus példája a 2 a,b ábrán látható. Jól követhetők a nagy szemmozgások, amint az egymásutáni szekvenciákban szisztematikusan a következő "még nem látott" háromszögmintára jelentkeznek. A ki-



3.a ábra. "A" csoportba sorolt kísérleti személy EEG-je egyszerű követési feladat folyamán. Részletesebb magyarázat a szövegben található.

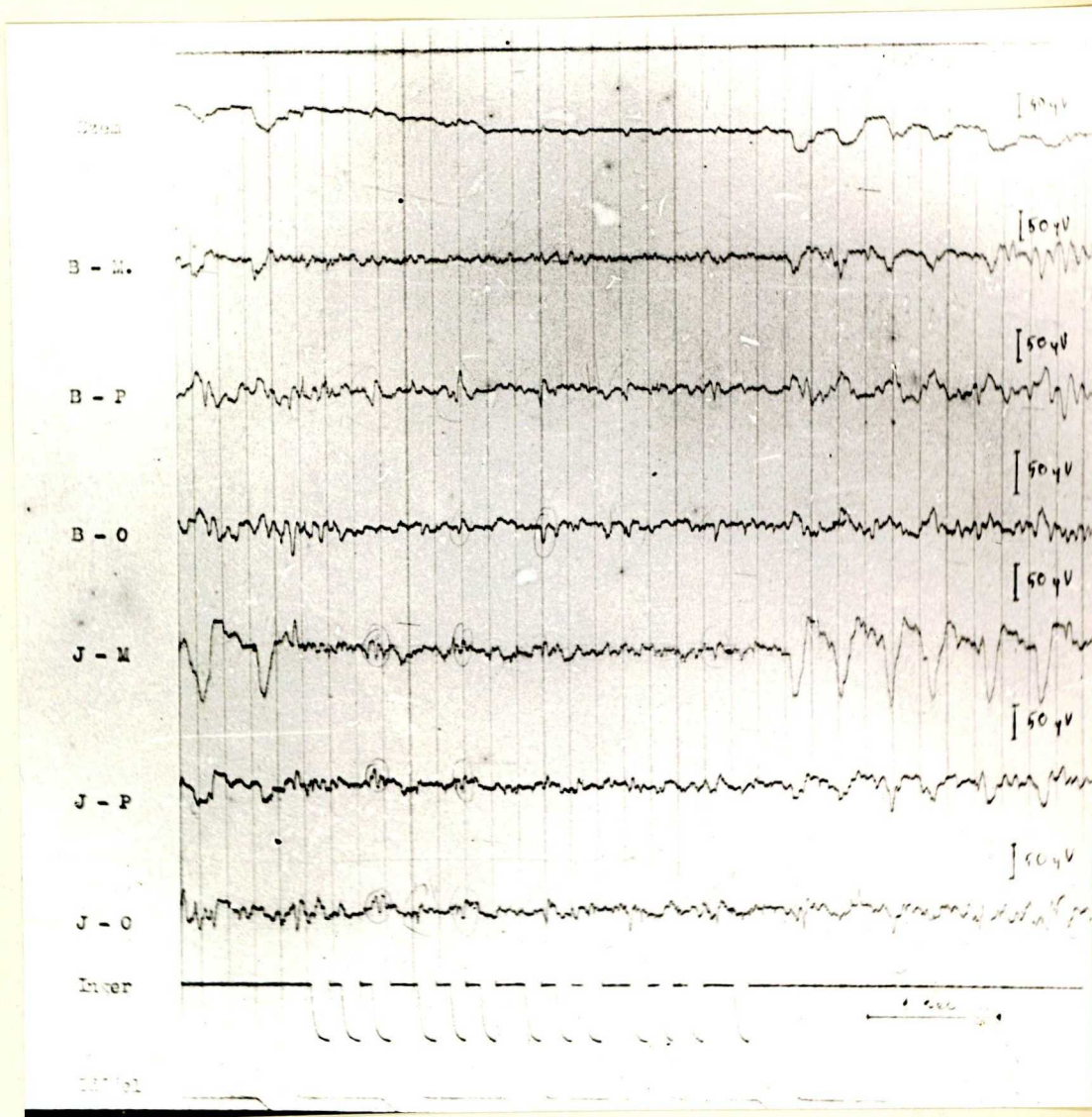


3.b ábra. A 3.a ábrán bemutatott kísérleti személy EEG-je abban a szekvenciában, miután közli, hogy a mintában háromszögek ismétlődnek. Monopoláris és bipoláris elvezetések. P=parietális, O=occipitális/monopoláris/ PO=parieto-occipitális/bipoláris/. Jól láthatók a szemmozgások, valamint a mindkét oldali parieto-occipitális elvezetésekben a lambda-szerű potenciálok fokozottabb jelentkezése.

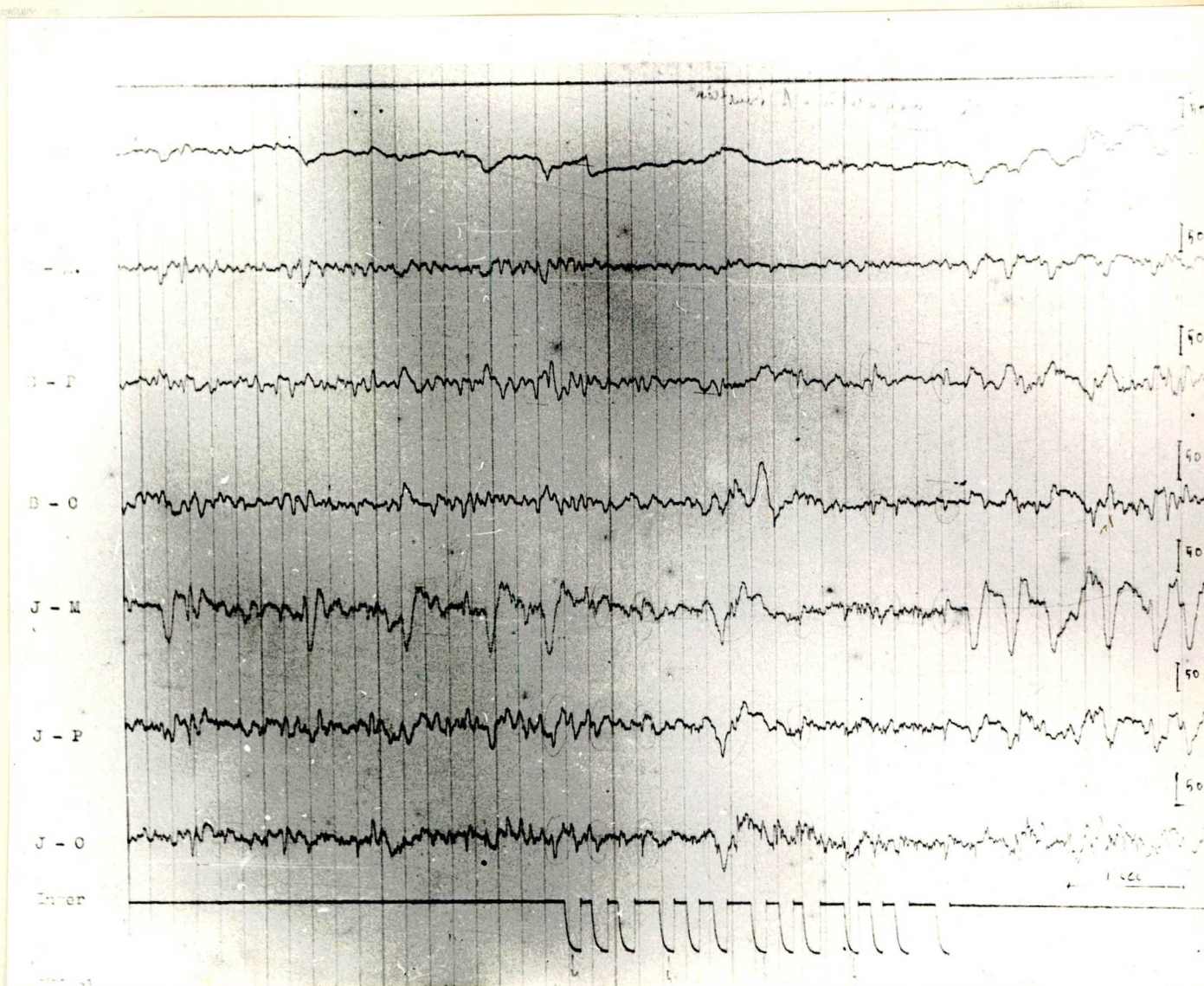


3.c ábra. Ugyanazon kísérleti személy EEG-je az inger-
csoportok pontos sorrendjéről és téri elrendeződéséről
szóló beszámolót közvetlenül megelőző szekvenciában.
Szemmozgások csak a minta elején és végén láthatók. A
lambda potenciálok a parieto-occipitális elvezetésekben
a szekvencia "ritmusának" megfelelően csoportosulnak.

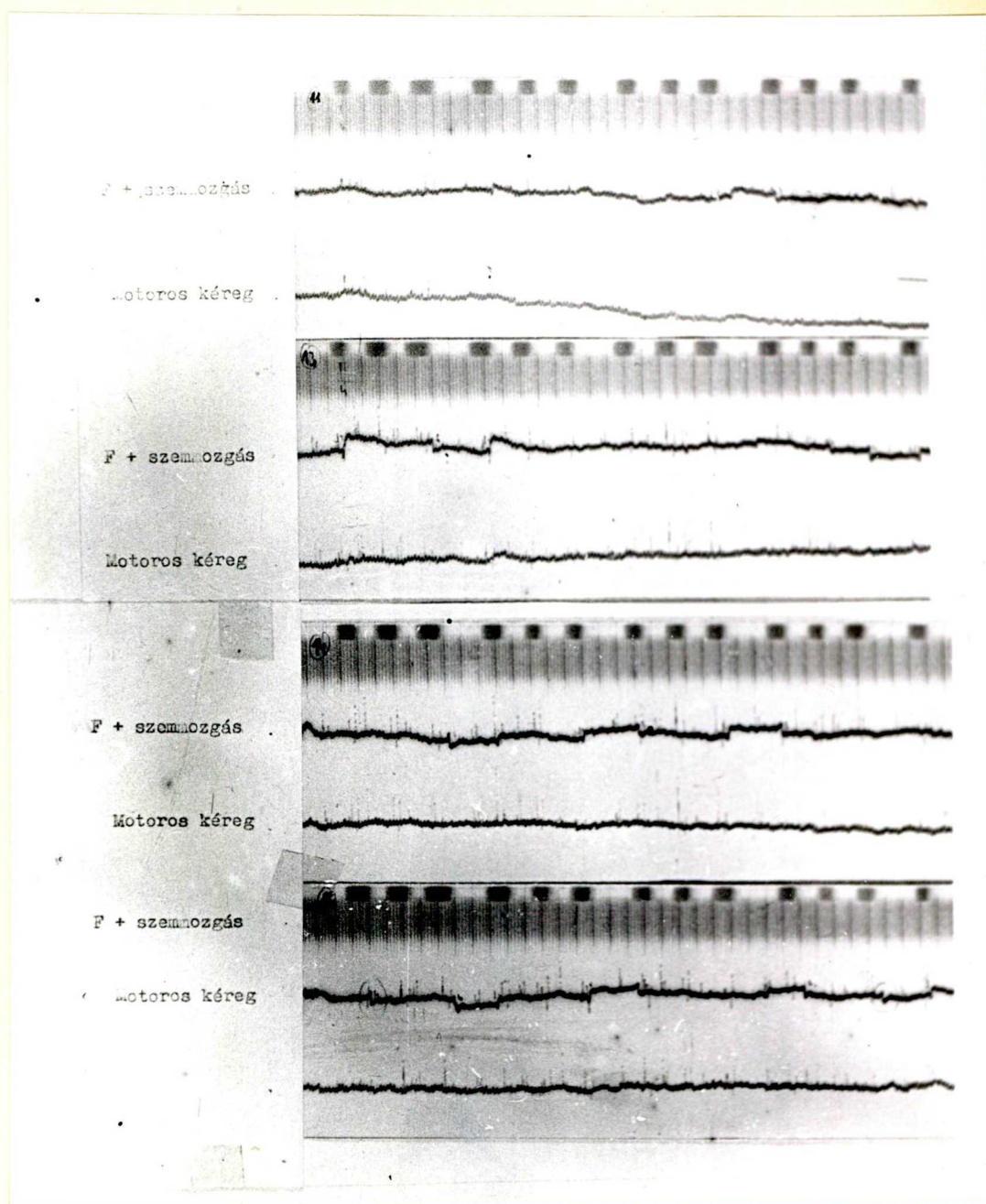
sérleti személy a 30-ik expozícióban közli a szekvenciát alkotó háromszögek pontos sorrendjét és téri elrendeződését / 2b ábra/. A csoportba tartozó személyek viszonylag kevesebb lambda vagy nemspecifikus potenciálra reagálnak az ingerlés során. Ugy tűnik, mintha "ökonomikusabban" bánnának az ilyen koncentrált szummációs válaszok produkciójával. Gyakran tapasztalható, hogy a beszámolót megelőző szekvenciában leáll a szemmozgás és ilyenkor az occipitális és occipito-parietális elvezetésekben megnövekszik az éles hullámok száma. A 3a, b, c ábrákon mutatunk be egy példát. A 3a ábrán látható expozíciónál csak követési feladatot adtunk. Csupán egy lambda-szerű potenciál jelentkezik a parieto-occipitális elvezetésben és lényegében irreguláris deszinkron tevékenység látható. A 3b ábrán közölt szekvenciánál a kísérleti személy megtalálja az invariáns mozzanatot. Jól megfigyelhetők a szemmozgások, valamint az occipito-parietális bipoláris mindkét oldali elvezetésekben a lambda potenciálok az előzőkhöz képest nagyobb arányu felhalmozódása. A 3c regisztrátumon az a pillanat látható, amikor a kísérleti személy pontosan beszámol a szekvencia téri és sorrendbeli jellemzőiről. Szemmozgások nincsenek és a lambda potenciálok az ingerlésnek /a háromszöget alkotó fénypontoknak/ megfelelő csoportokra oszlanak.



4.a ábra. "B" csoportba tartozó kísérleti személy EEG-je egy korai szekvenciában. Az ingerlés lefutása után jól láthatók a szekvenciát mintegy utólagosan lekövető szemmozgások és a praecentrális/M/ elvezetésekben a szemmozgási műtermékek. A bekarikázott spike-szerű potenciálok EKG műtermékek. Jelölés: M=praecentrális/motoros/, P=parietális, O=occipitális/monopoláris elvezetések/.



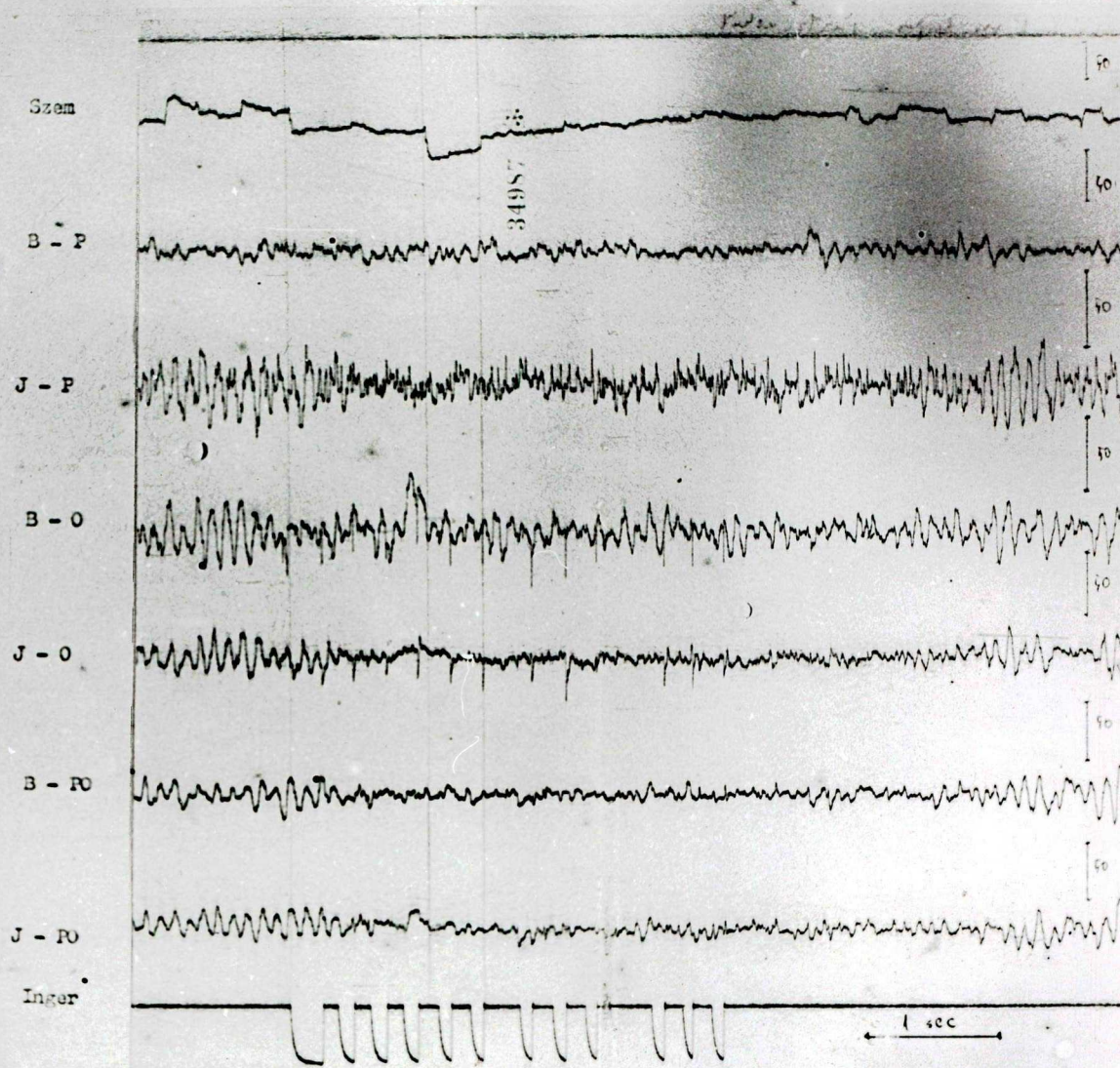
4.b ábra. A 4.a ábrán bemutatott kísérleti személy EEG-je egy későbbi szekvenciában, amikor felfedezi az invariáns mozzanatot. A jobb occipitális és parietális elvezetésekben az ingersorozat kezdetén a lambda ill. vertex potenciálok időben kissé előretevődve/anticipáltan/ és az ingercsoport/háromszög/ ritmusának megfelelően jelentkeznek. Jelölés: mint a 4.a ábrán.



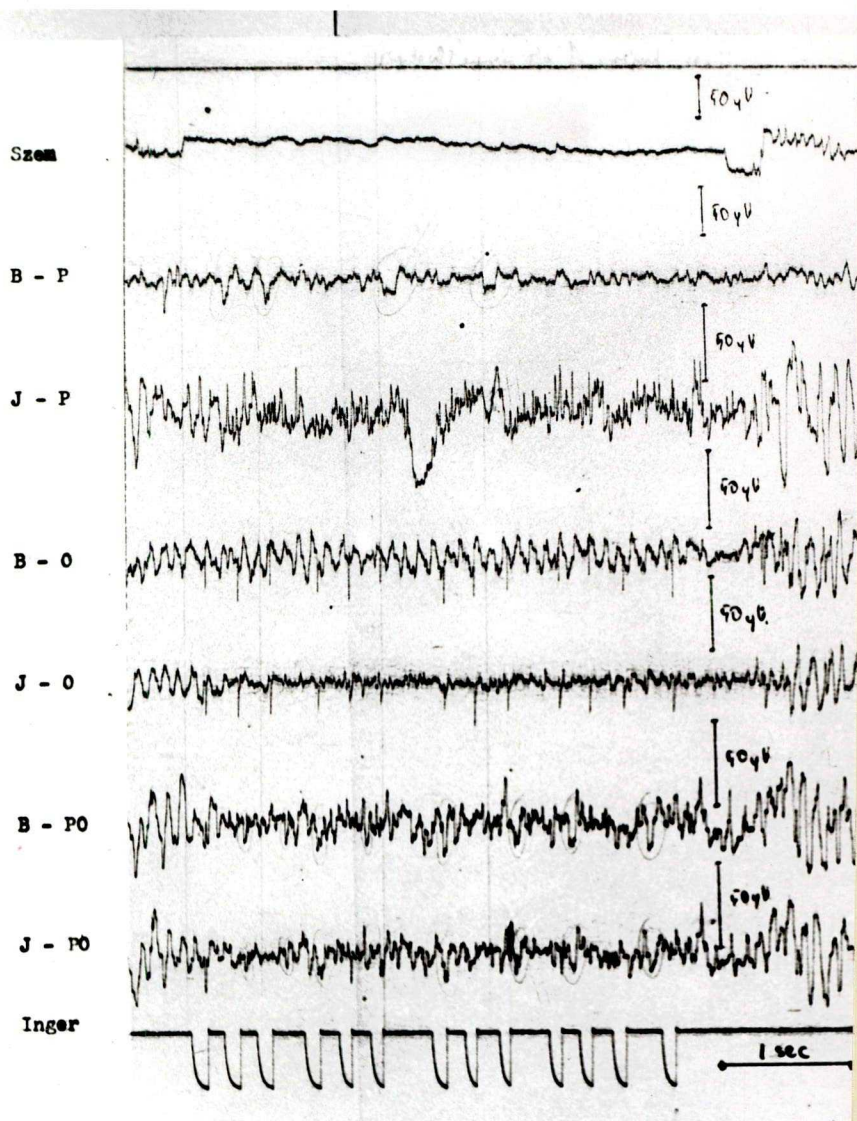
5. ábra. "B" csoportba tartozó kísérleti személy négy egymást követő szekvenciája. Különösen a 14. és 15. expozícióban láthatók jól a tulnyomórészt szakkadikus jellegű szemmozgások. Részletesebb ábramagyarázat a szövegben.

A "B" csoportba tartozó személyek látszólag nem produkálnak szemmozgásokat az ingersorozatok alatt; esetleg csak a szekvencia kezdetén reagálnak egy nagyobb szemmozgással, de ezután a szemmozgás gátlódik. A kísérleti személyek egy része a szünetekben nagy szemmozgásokat végez, mintegy az ingerlésre való utóhatásként, amely sok esetben korrelál a szekvenciát alkotó ingercsoportok ritmusával /lásd a 4a és 4b ábrát/. Az oszcilloszkópos regisztrátumok kimutatták, hogy ezek a személyek is végeznek szemmozgásokat, csak lényegesen kisebb nagyságrendben, mint az előző csoport; ezeket a saccadikus jellegű mozgások csoportjába soroltuk. Az 5. ábrán látható négy egymásutáni ingerszekvencia és a jórészt saccadikus jellegű szemmozgások felszaporodása. A kísérleti személy az utolsó szekvenciában számolt be az ingercsoportok sorrendjéről és téri elhelyezkedéséről.

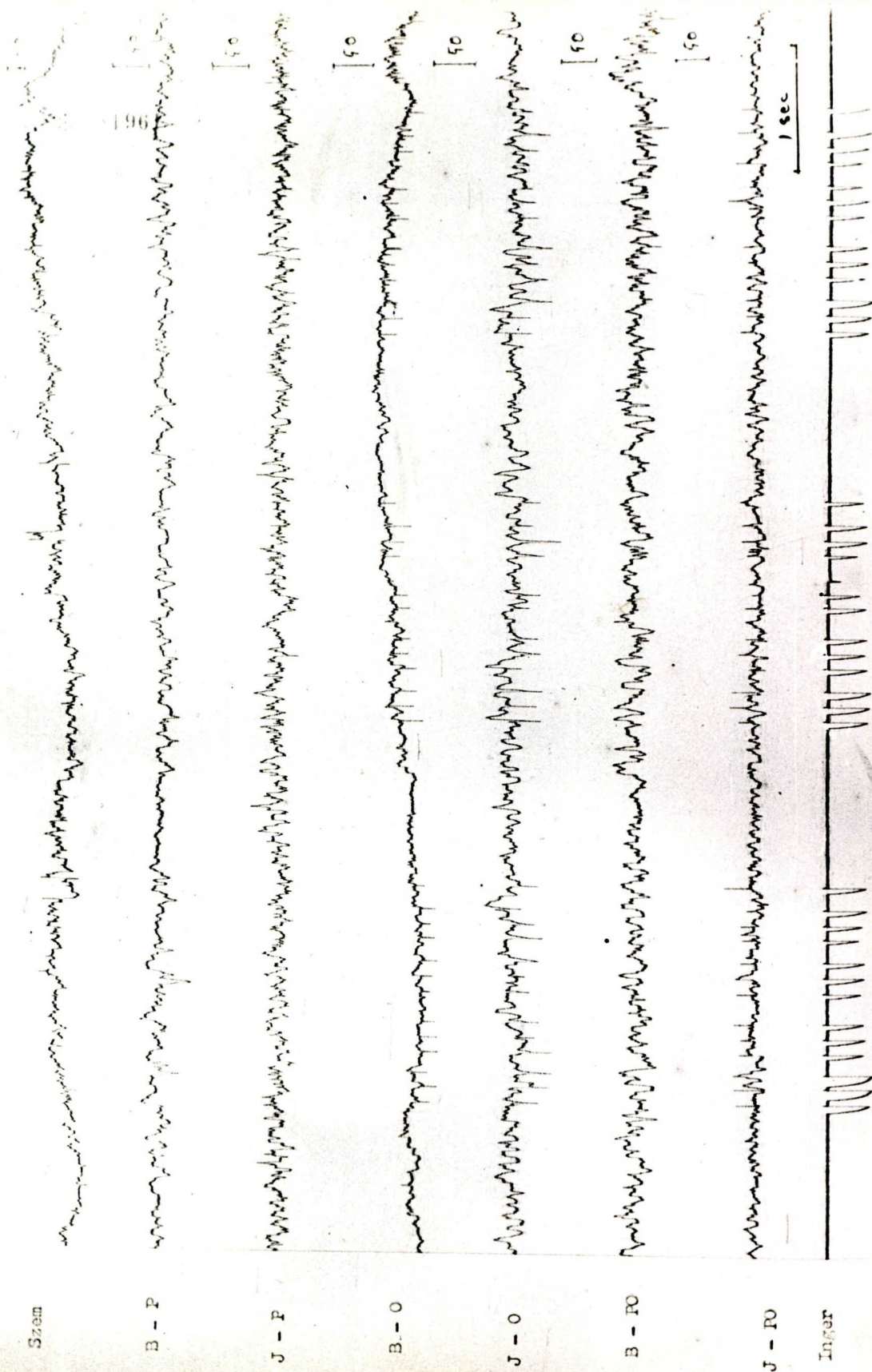
A kérgi bioelektromos tevékenységet illetően talán a legjellemzőbb különbség az "A" és "B" csoport között, hogy a "B" csoportba sorolt kísérleti személyekben az ingerlés folyamán egy bizonyos ritmus alakult ki az éles hullámok jelentkezésében /sokszor problémát okozott az esetleges rávetődött EKG ritmustól való elkülönítése, lásd 4a ábrát/. Valószínűnek látszik, hogy a szekvenciára viszonylag ritmikusán adott elektromos válaszok inkább a nemspecifikus vertex potenciálok csoport-



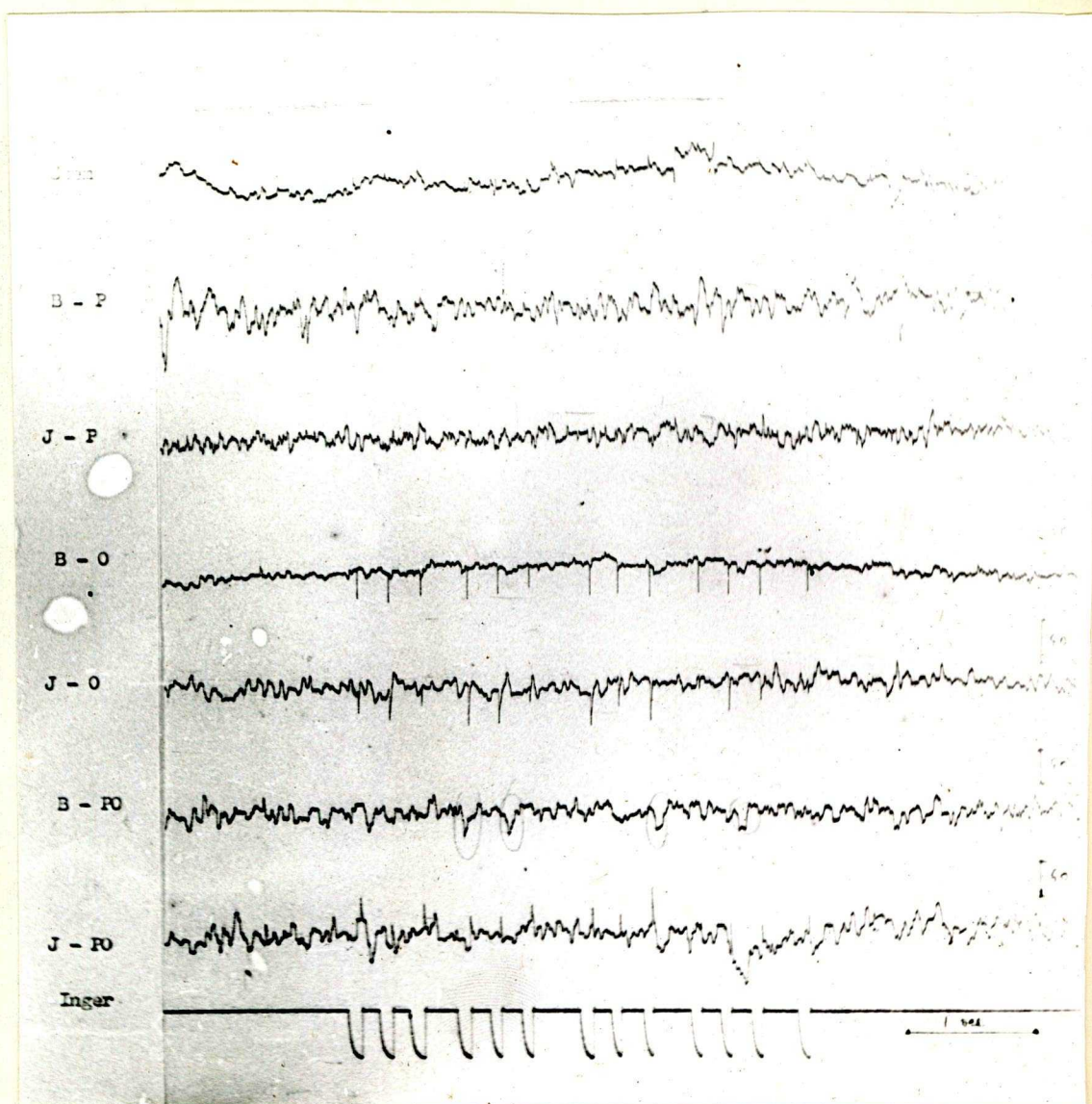
6.a ábra. "B" csoportba sorolt kísérleti személy EEG-je a szekvenciális ingerlés kezdeti szakaszában. Jelölés: P=parietális, O=occipitális/monopoláris/, PO=parieto-occipitális/bipoláris/ elvezetések. A bal és jobb occipitális elvezetésekben látható tüskék az ingerbeütés műtermékei.



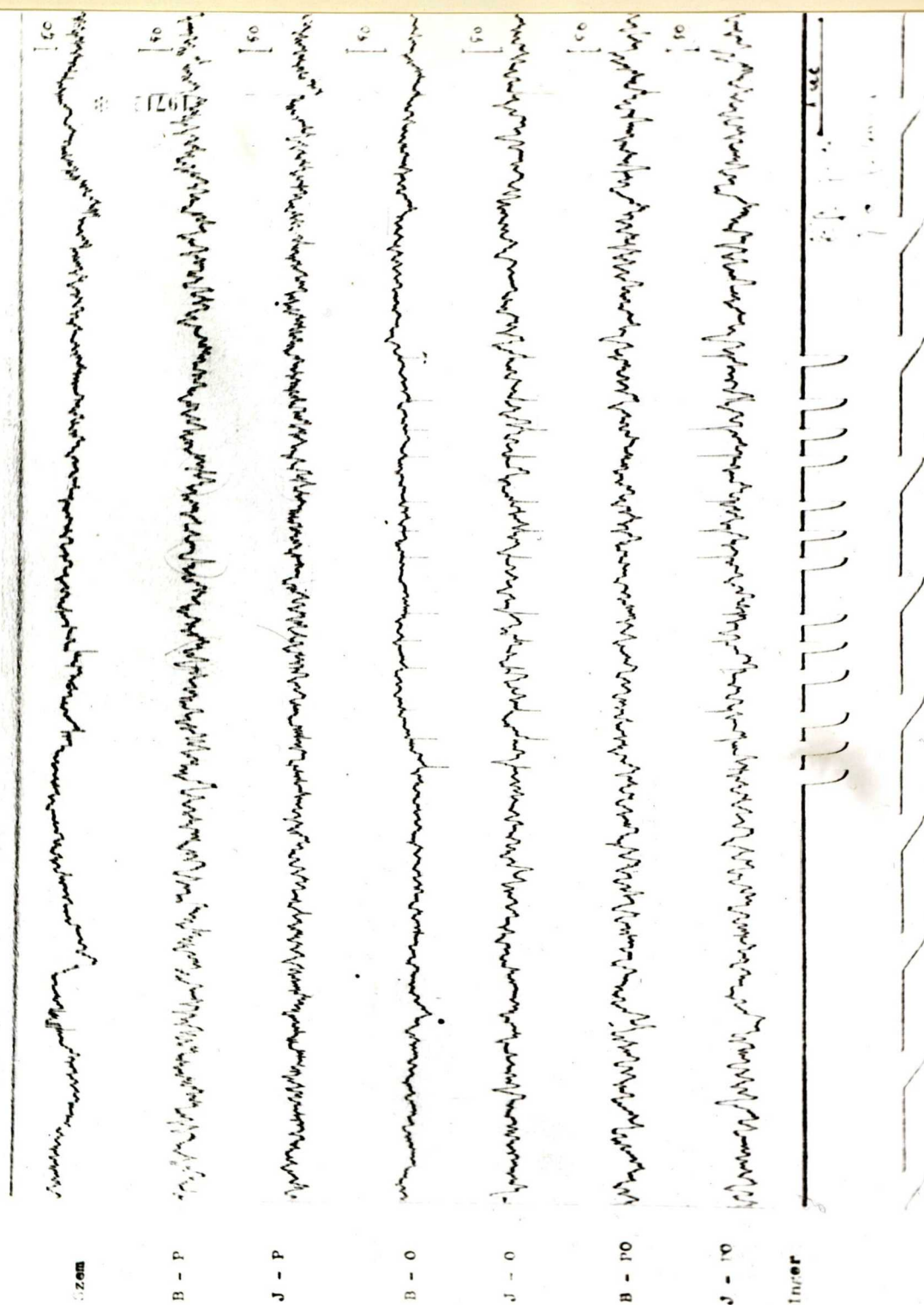
6.b ábra. A 6.a ábrán bemutatott kísérleti személy EEG-je az invariáns mozzanat felismerésének pillanatában. A bal perietális elvezetésben jelentkező vertex potenciálok eloszlása más mint a kétoldali parieto-occipitális elvezetésekben jelentkező lambda hullámoké. Bővebb magyarázat a szövegben.



7.a ábra. "B" csoportba sorolt kísérleti személy EEG-je egyszerű követési feladat esetén, három egymásutáni szekvenciában. A jobb és bal occipitális, valamint a jobb parieto-occipitális elvezetésben látható tüskék az ingerbeütés műtermékei. Bővebb magyarázat a szövegben.



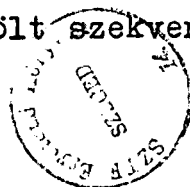
7.b ábra. A 7a ábrán bemutatott kísérleti személy ismétlődéseket vesz észre, azonban még nem tudja megállapítani, hogy ezek az ismétlődések milyen mintát alkotnak. Különösen a bal parieto-occipitális/bipoláris/ elvezetésben láthatók jól az elszórtan és szabálytalanul felbukkanó lambda potenciálok. Jelölés mint az előzőkben.

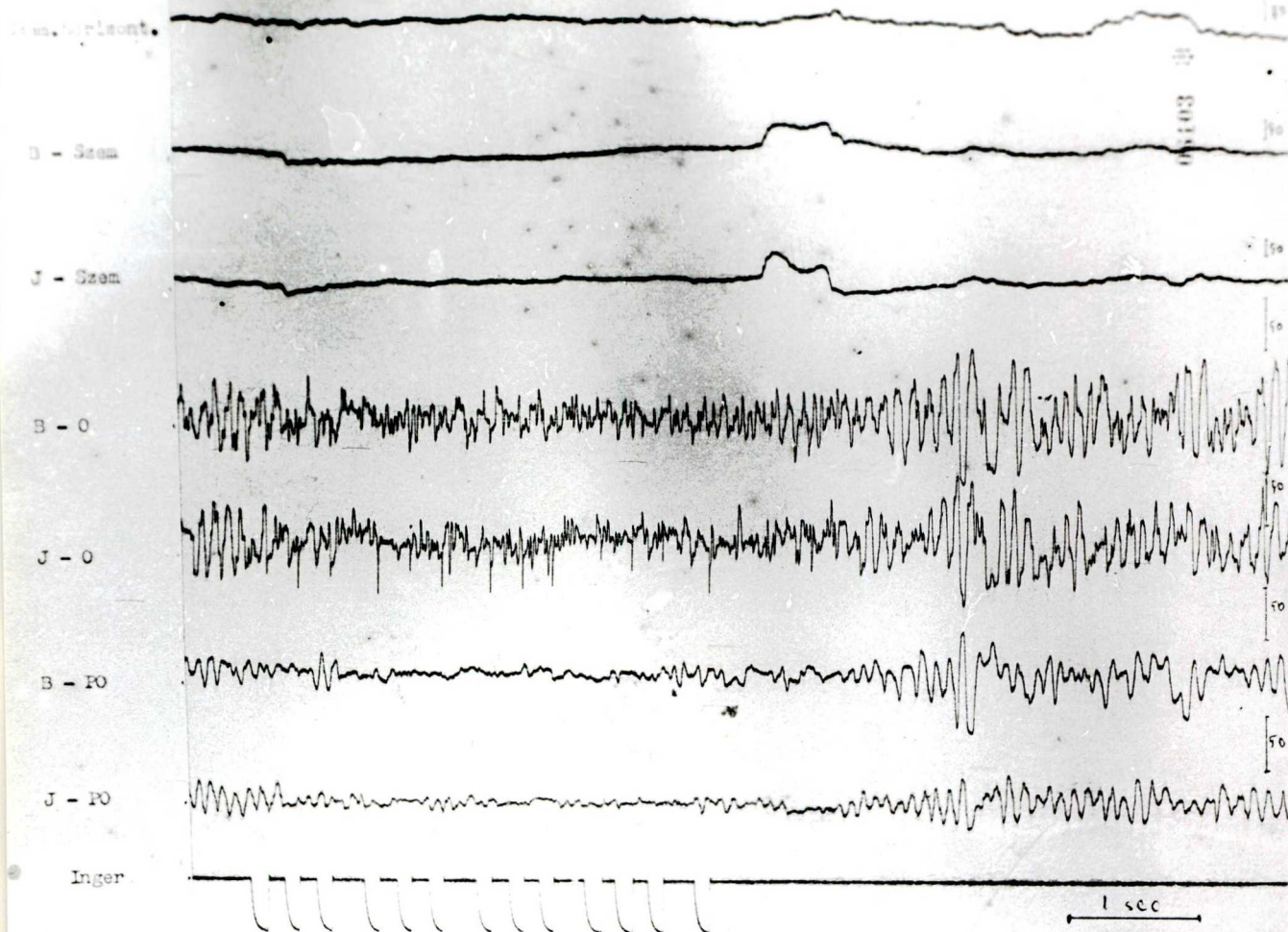


7.d ábra. A kísérleti személy közli az ingercsoportok /háromszögek/ pontos sorrendjét és téri elrendeződését. Megfigyelhető az ingercsoportok szukcessziójához hasonló viszonylag szabályos egymásutániségben felbukkanó vertex ritmus a bal parietális elvezetésben és a j.ill.b.parieto-occipitálison a más eloszlásban jelentkező lambda tevékenység. Bővebb magyarázat a szövegben.

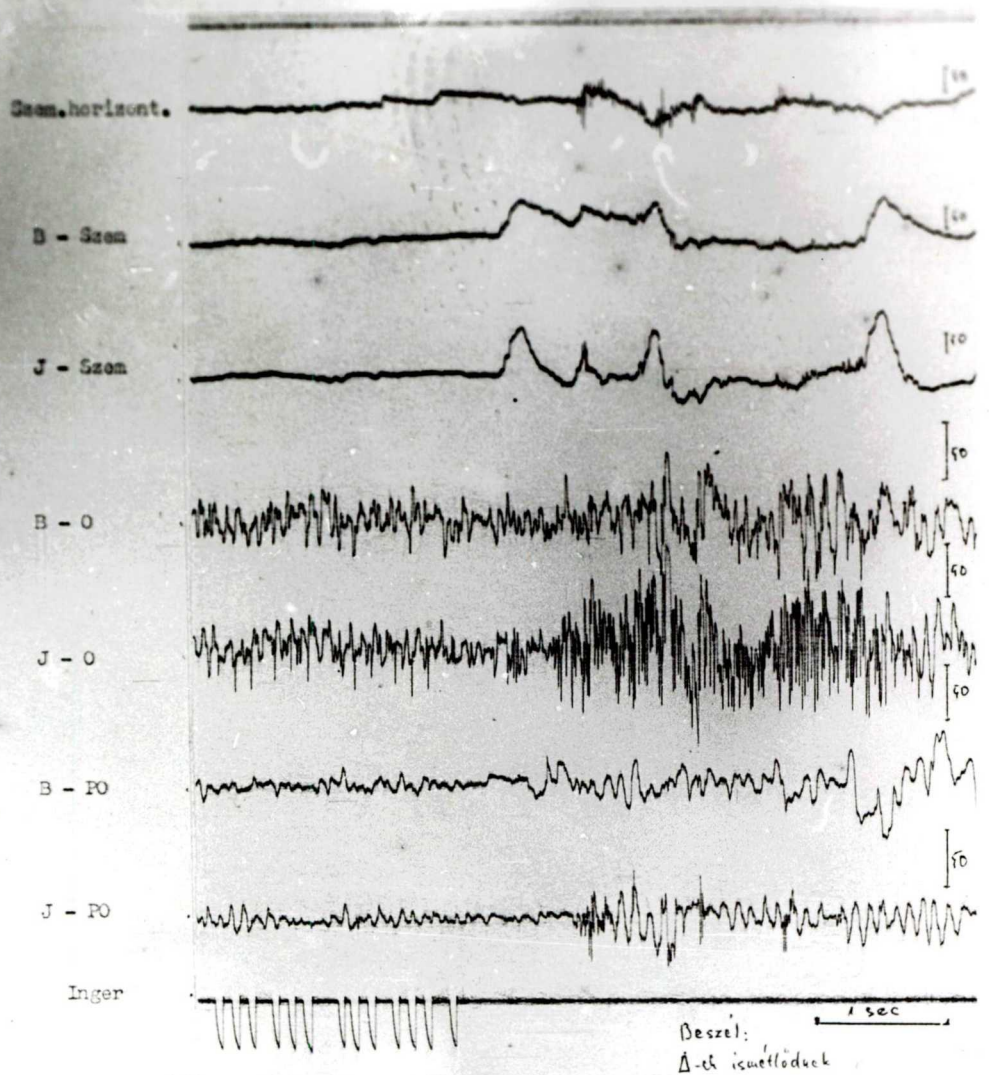
jába tartoznak. Ez nem zárja ki azonban a lambda potenciálok jelentkezését. Hasonló hullámformájuk miatt elkülönítésük gyakran nehézségekbe ütközött. A 6b ábrán a két potenciálfajta jól elkülöníthető. A bal parietális elvezetésben látható a nem specifikus potenciálok ismétlődése és a bilaterális parieto occipitális területen az észrevehetően más elosztást mutató lambda hullám sorozat.

A "B" csoport regisztrátumainak elemző tanulmányozása azt mutatta, hogy hasonlóan az "A" csoportban észleltekkkel, a perceptuális feladat megoldási folyamatában a nemspecifikus és lambda potenciálok számának a fokozatos megnövekedéséről van szó. /Az "A" csoportban a felhalmozódás inkább ugrásszerű/. Ezt jól szemlélteti a 6a és 6b ábrák összehasonlítása. A 6a ábrán bemutatott szekvencia az ingerlés kezdetéről származik. A 6b ábrán közölt expozíció után a kísérleti személy háromszögek ismétlődéséről számol be. A ritmicitás kialakulását és a lambda és nemspecifikus hullámok elkülöníthető, más eloszlásu megjelenését talán a 7a, b, c, d ábrák illusztrálják a legszemléltetőbb módon. A 7a ábra az egymásutáni ingerlésekre kapott EEG reakciókat mutatja a pusztán követési feladat esetében. A parieto-occipitális elvezetésekben felfedezhető lambda tevékenység, de ez nem mutat szoros összefüggést az ingerlésekkel és szabályosságok sem vehetők észre. A 7b ábrán közölt szekvenciánál a

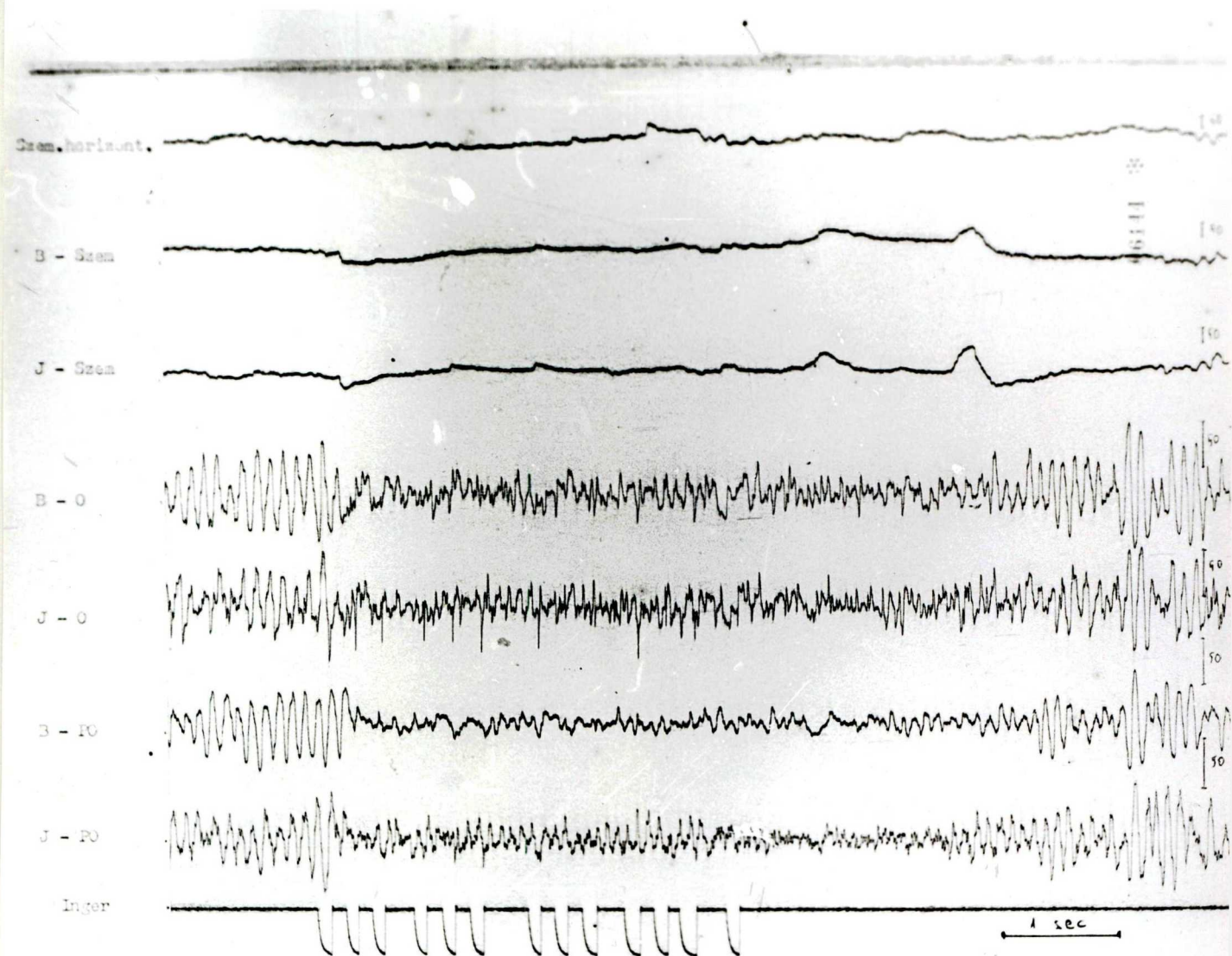




8.a ábra. "B" csoportba sorolt kísérleti személy EEG-je egyszerű követési feladat alatt. A három első elvezetés különböző periorbitális elektróda elrendeződésből ered. Szem horizont. = jobb és bal külső szemzug bipoláris, a horinzontális szemmozgások regisztrálására, J. és B. szem = külön-külön a két szemről való elvezetések a vertikális szemmozgások rögzítésére. Bővebb magyarázat a szövegben.



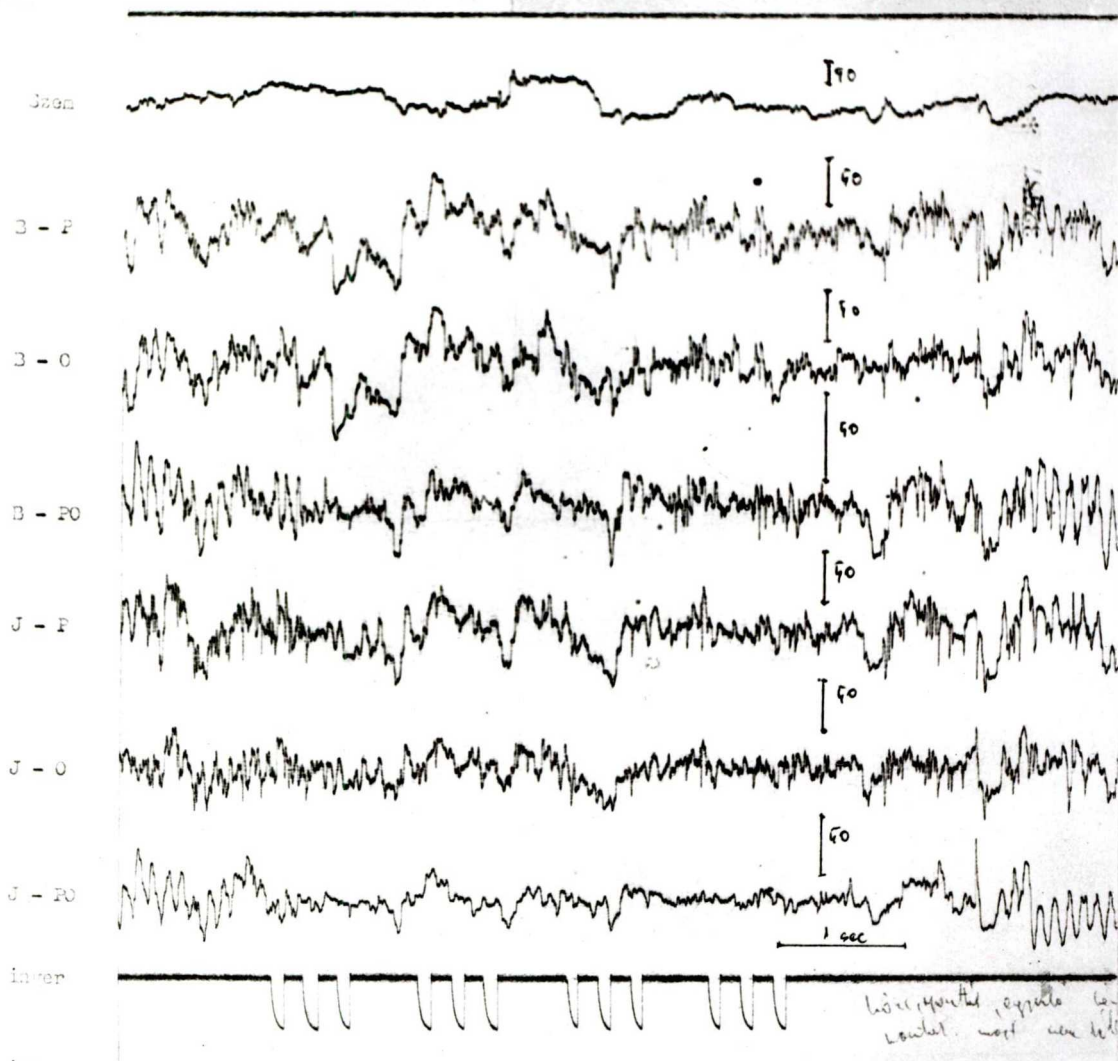
8.b.ábra. A 8.a ábrán bemutatott kísérleti személy felismeri az invariáns mozzanatot. A jobb occipitális /monopoláris/ elvezetésben az ingerbeütési műtermékek ellenére is jól láthatók a lambda potenciálok. Bővebb magyarázat a szövegben.



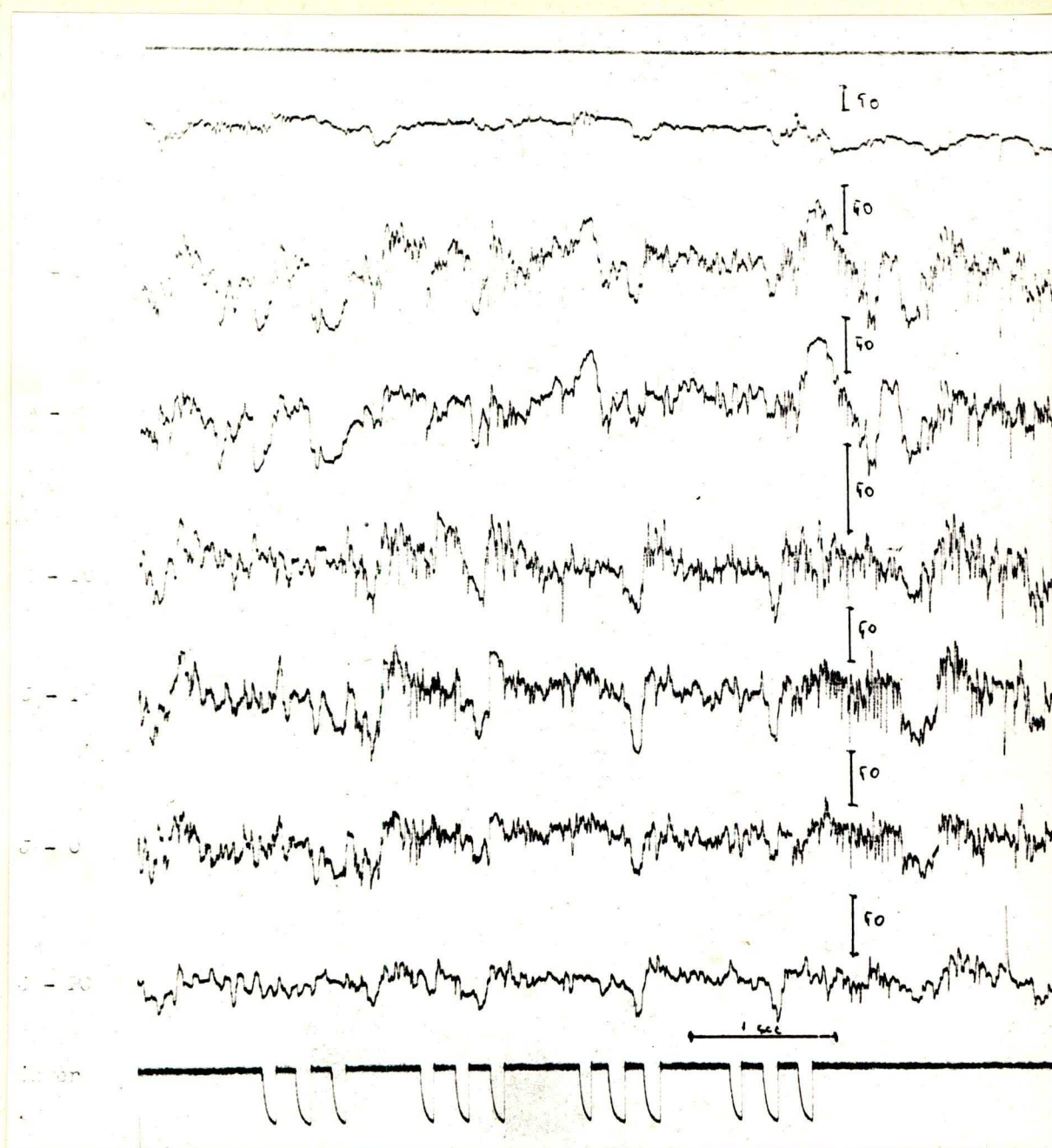
8.c ábra. A kísérleti személy bemondja az ingercsoportok/háromszögek/ pontos sorrendjét és téri elrendeződését. Bővebb magyarázat a szövegben.

kísérleti személy ismétlődéseket vesz észre, de nem tudja megmondani, hogy lényegében mi ismétlődik. A 7c ábrán: a ksz. észreveszi, hogy háromszögek ismétlődnek, de a pontos sorrendet és az ingercsoportok téri elrendeződését még nem tudja meghatározni. A 7d ábra azt a szekvenciát mutatja, ahol a kísérleti személy pontosan beszámol a szekvencia összes jellemzőjéről. A bal parietális elvezetésben jól látható a nemspecifikus vertex spike-ok ritmusos jelentkezése és a jobb occipitális bipoláris elvezetésben a lambda hullámok hasonló, de időben eltolódott ritmusa. A parieto-occipitális területen a lambda és nemspecifikus potenciálok bizonyos mértékig keverednek, azonban az összefüggések elemzése módot ad a szelekcióra. A 8a, b, c ábrákon olyan esetet mutatunk be, ahol inkább a szemmozgások és pislogási műtermékek differenciációját tüztük ki célul, ugyanebben a kísérleti helyzetben. A 8a ábrán bemutatott szekvenciában csak követés volt a feladat. A 8b ábrán: a kísérleti személy beszámol a háromszögek ismétlődéséről és a 8c ábrán látható szekvenciában határozza meg az ismétlődési sorrendet és a téri elrendeződést. Az utóbbinál észrevehető a ritmicitás, de a lambda hullámokat a nemspecifikus potenciáloktól nem tudtuk elkülöníteni.

A két csoport között szignifikáns teljesítménybeli eltérést nem találtunk. Mégis az a benyomásunk,



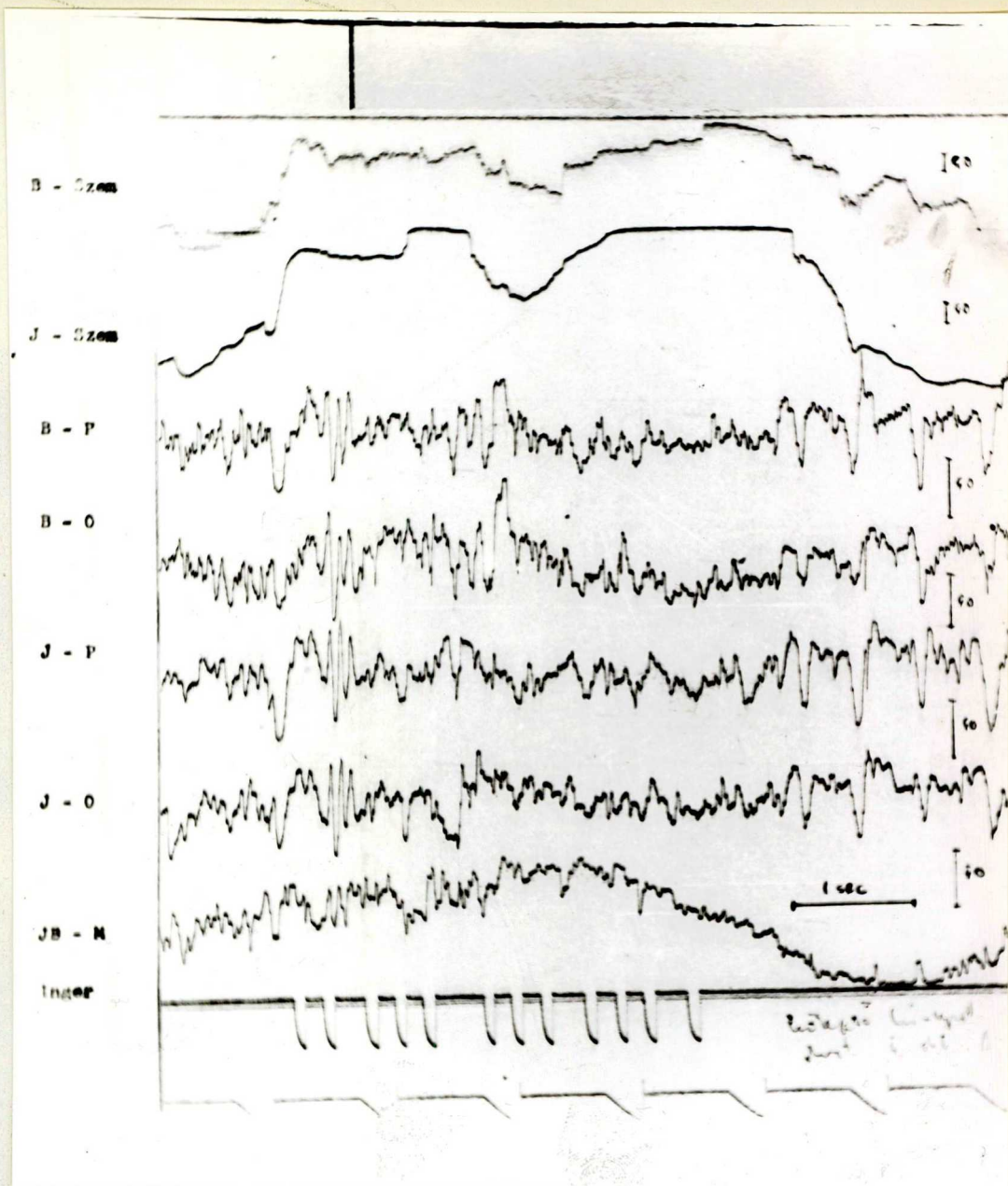
9.a ábra. Nem-perceptuális csoportba tartozó schizopreniás beteg EEG-je egy kezdeti szekvenciában. Jelölés mint az előzőkben. A lassu nemspecifikus hullámok ritmusa kevés összefüggést mutat az ingerlés idői mintájával.



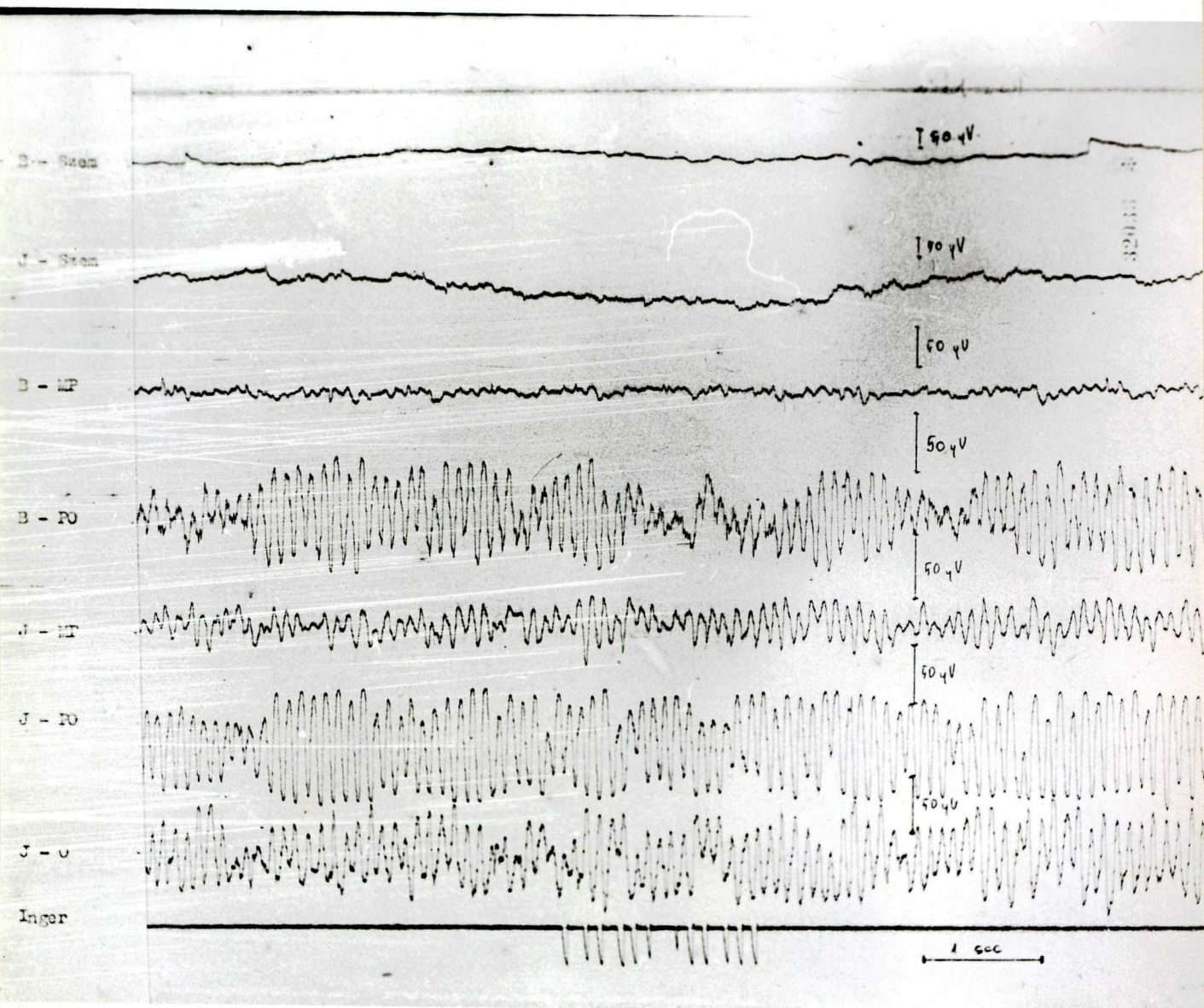
9.b ábra. A 9.a ábrán bemutatott kísérleti személy EEG-je abban a szekvenciában, ahol felismerte az invariáns mozzanatot. A két ábra összehasonlításakor kitűnik, hogy az utóbbi ábrán a lassu nonspecifikus hullámok jobban követik az ingerlést, szinte a szekvencia ritmusában jelentkeznek, vagyis kialakult az idői sztereotíp.

hogy a szemmozgással letapogatók csoportja /"A"/ hamarabb találja meg az invariáns mozzanatot, sőt a sorrendiség és a térbeli elhelyezkedés pontos leírása is valamivel hamarabb történik. E feltevés bebizonyítása további nagyszámu vizsgálatot igényel.

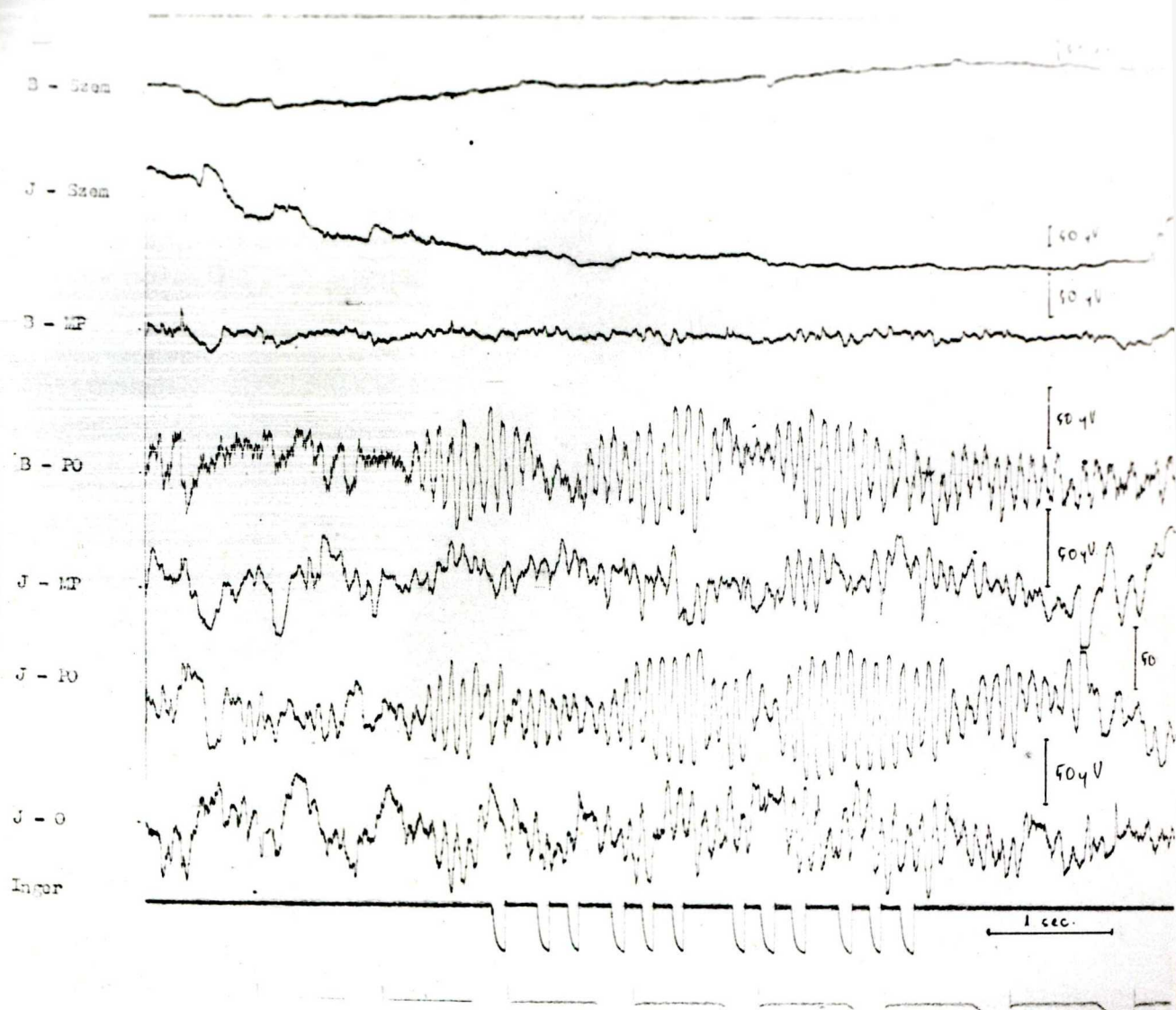
2./ A nem-perceptuális csoport /NP/ perceptuális feladat megoldásának elektrográfikus korrelátumai lényegében a normálisokéhoz, különösen a "B" csoport, azaz a sztereotipben reagálók csoportjellemtzőihez hasonlítanak. A különbségek elsősorban a háttéri aktivitásban jelentkeznek. Gyakori a theta és delta fokális és mindkét féltekére áttérjedő generalizált aktivitás. Több esetben találoztunk myoclonusos reakciókkal /Bickford, Sem Jacobsen, White és Daly, 1952; Mundy-Castle, 1953; stb./. A NP schizophreniás kísérleti személyek bizonyos százalékában spike and wave komplexeket is észleltünk. Néhány esetben A és B mittens-ekkel /kesztyű-ujj-szerű potenciál/ találoztunk /Gibbs, Gibbs és mtsai, 1960/. Két betegnél figyeltünk meg 14/sec.-es aktivitás kitöréseket. A perceptuális feladat megoldása során az EEG-ben talán az a legjellemzőbb, hogy irradiált nagy nemspecifikus hullámok jelentkeznek, különösen a szekvencia intervallumaiban. Ilyenkor párhuzamosan lambda aktivitással nem találkoztunk. A markáns nemspecifikus lassu potenciálok ismétlődését a 9. ábra mutatja. /Ruszinov,



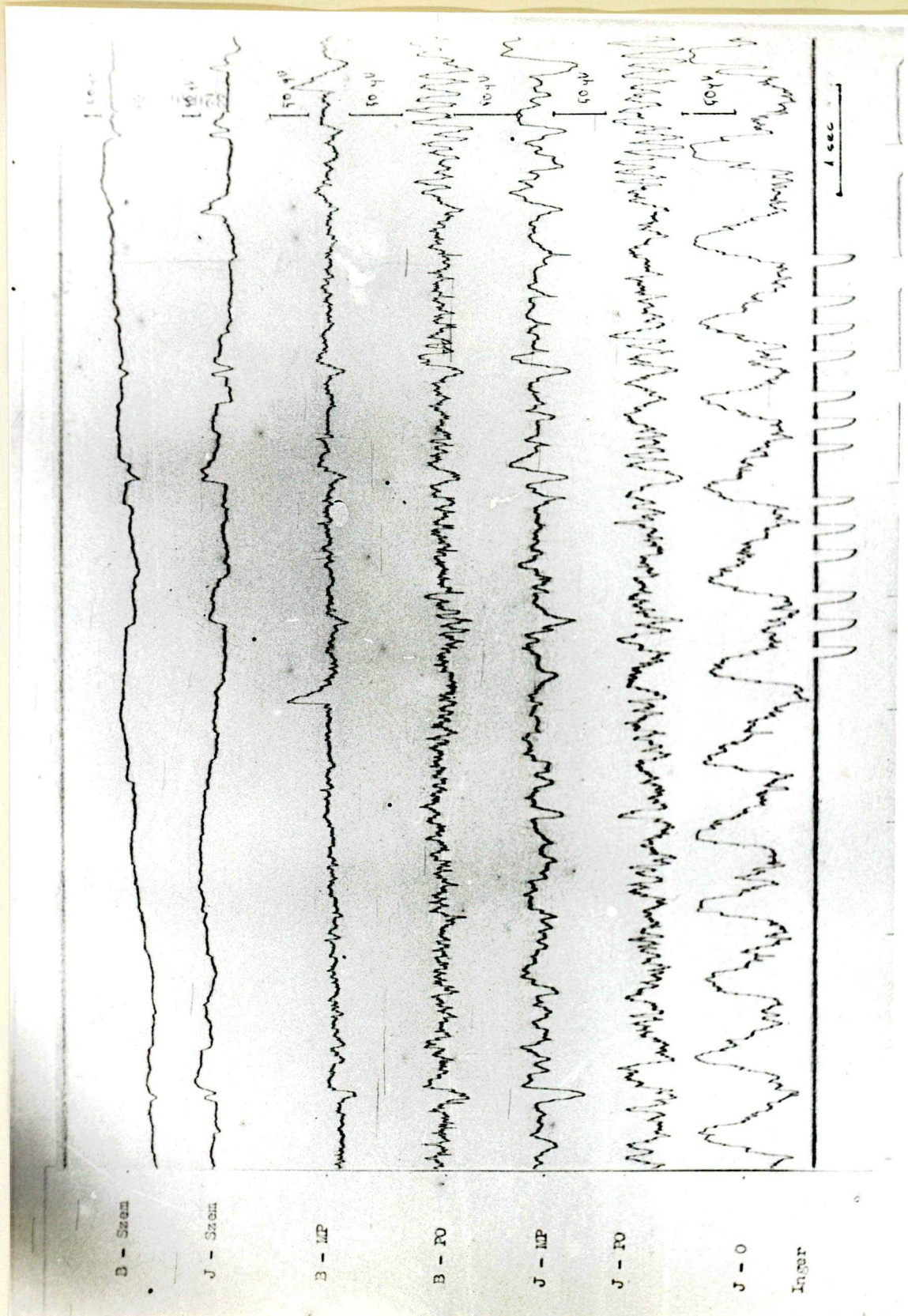
10. ábra. Nem-perceptuális schizophreniás csoportba tartozó kísérleti személy EEG-je a kioltási szakaszban, miután pontosan meghatározta az ingercsoportok sorrendjét és téri elrendeződését. Jól észrevehető az indító/kissé elővételezett/ on-effectus/vagy alvási K-komplexus/, melyet hypersynchron alfa orsó követ. Jelölés mint az előzőkben.



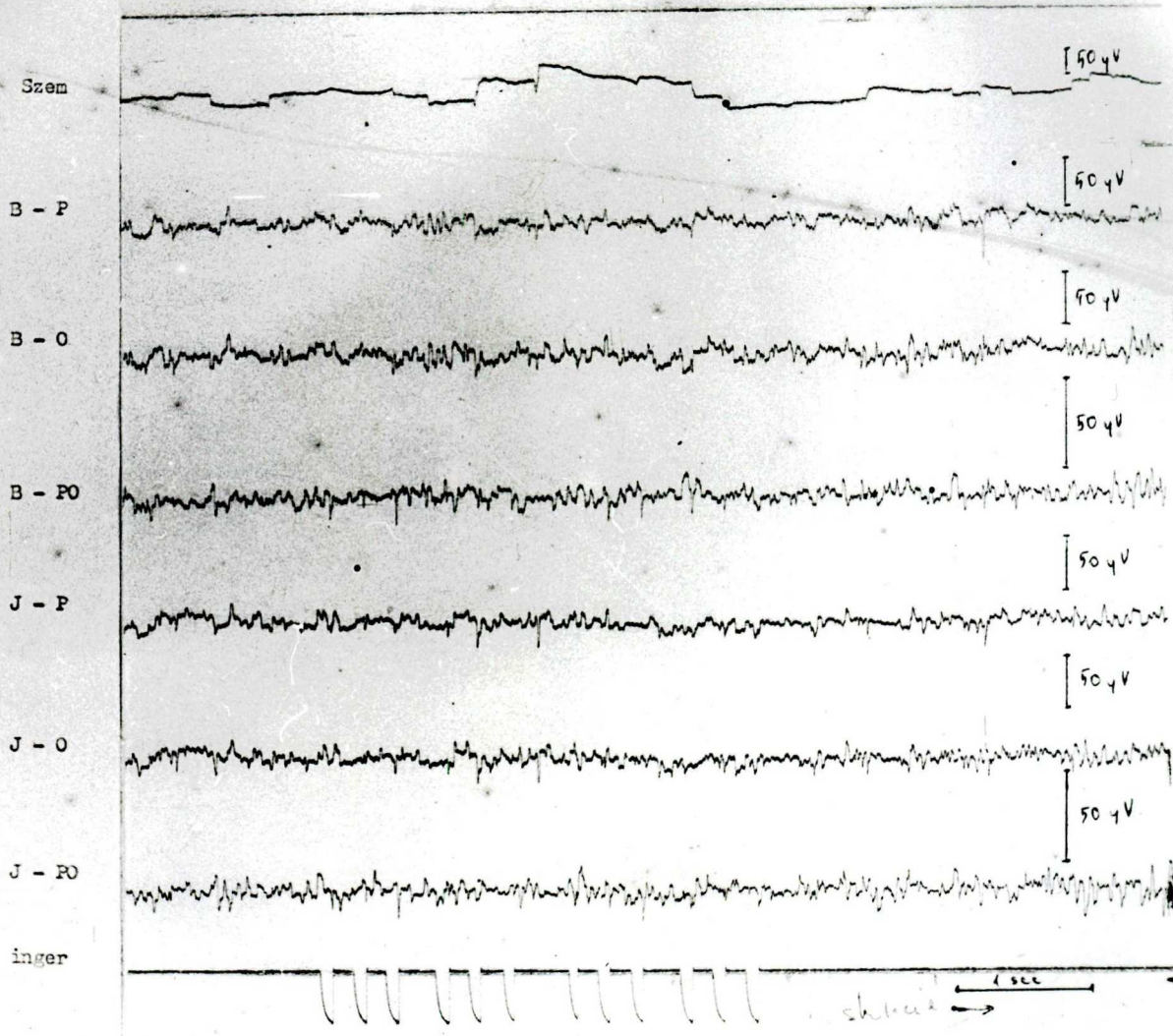
11.a ábra. Perceptuális csoportba sorolt schizophreniás beteg EEG.-je az ingerlés kezdeti szakaszában. Részletesebb magyarázat a szövegben.



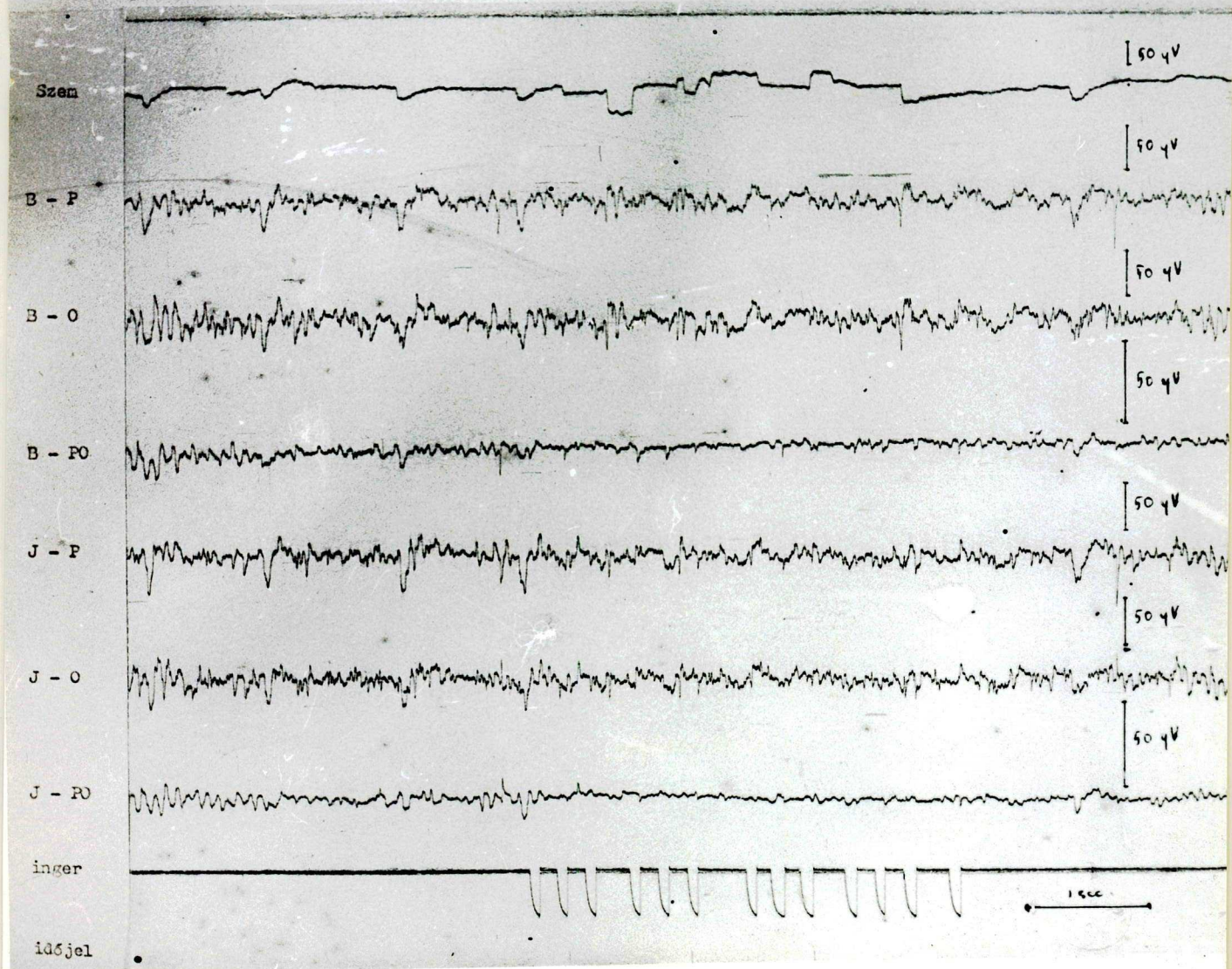
11.b ábra. Az előző ábrán bemutatott "F" csoportba tartozó beteg EEG reakciója egy későbbi szekvenciában. A beteg sem az invariáns mozzanatot sem az ingercsoportok sorrendjét és téri elrendeződését nem ismerte fel.



12 ábra. A 11, a és b ábrákon bemutatott beteg EEG-je a kísérlet befejezése előtt egy késői szekvenciában. Magyarázat a szövegben.



13.a ábra. Perceptuális csoportba sorolt schizophren beteg EEG-je egyszerű követési feladat folyamán. Jelölés mint az előzőekben. Az igen nagy erősítések ellenére "lapos" EEG-t mutat.

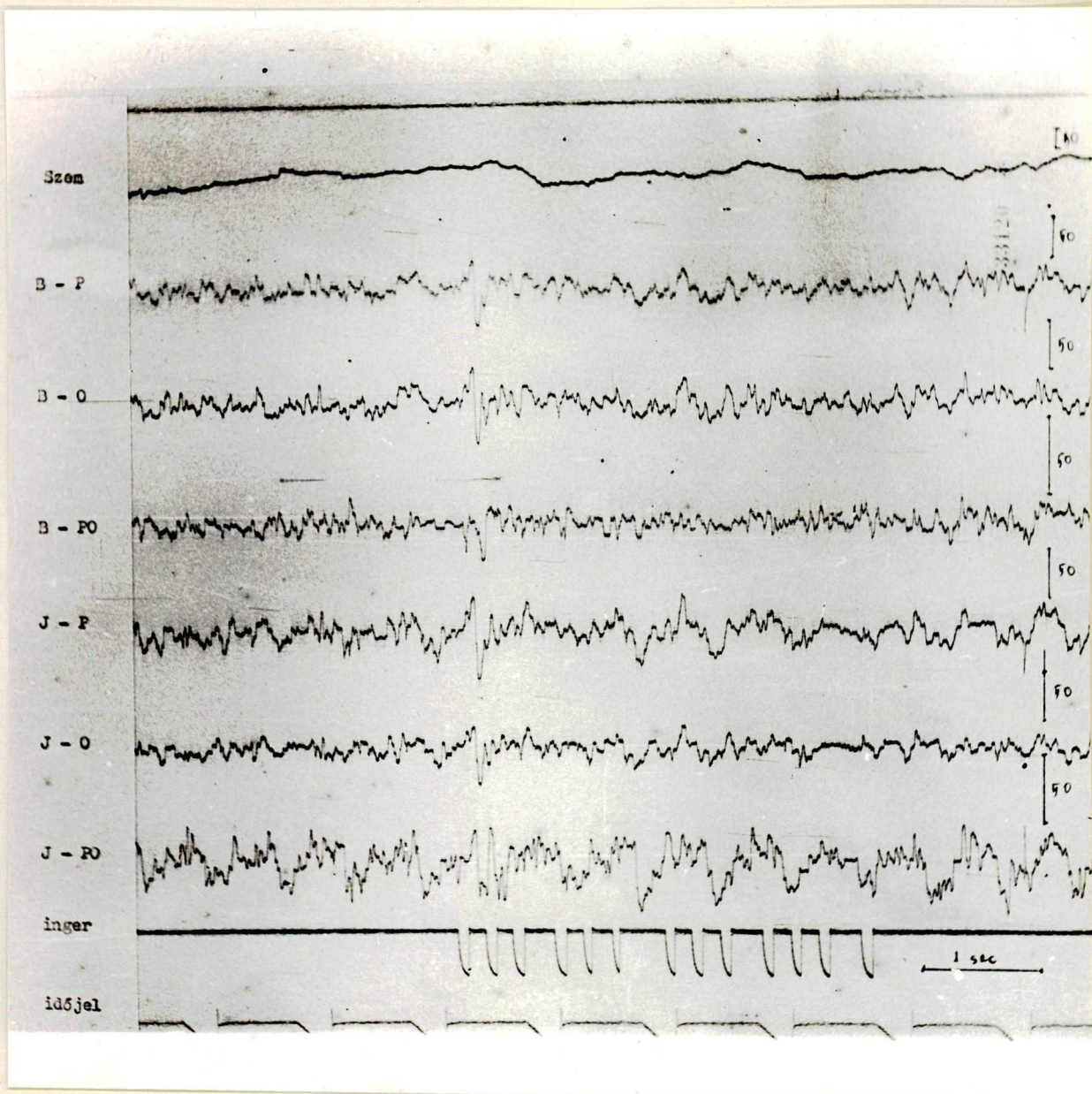


13.b ábra. Az előző ábrán bemutatott kísérleti személy EEG regisztrátuma a feladat megoldására vonatkozó instrukció adása utáni késői szekvenciában. Az előző ábrával való összehasonlítás során észrevehető a mindkét oldali perieto-occipitális elvezetésekben a görbe viszonylagos "kisimulása" az erősítések változatlanul hagyása mellett.

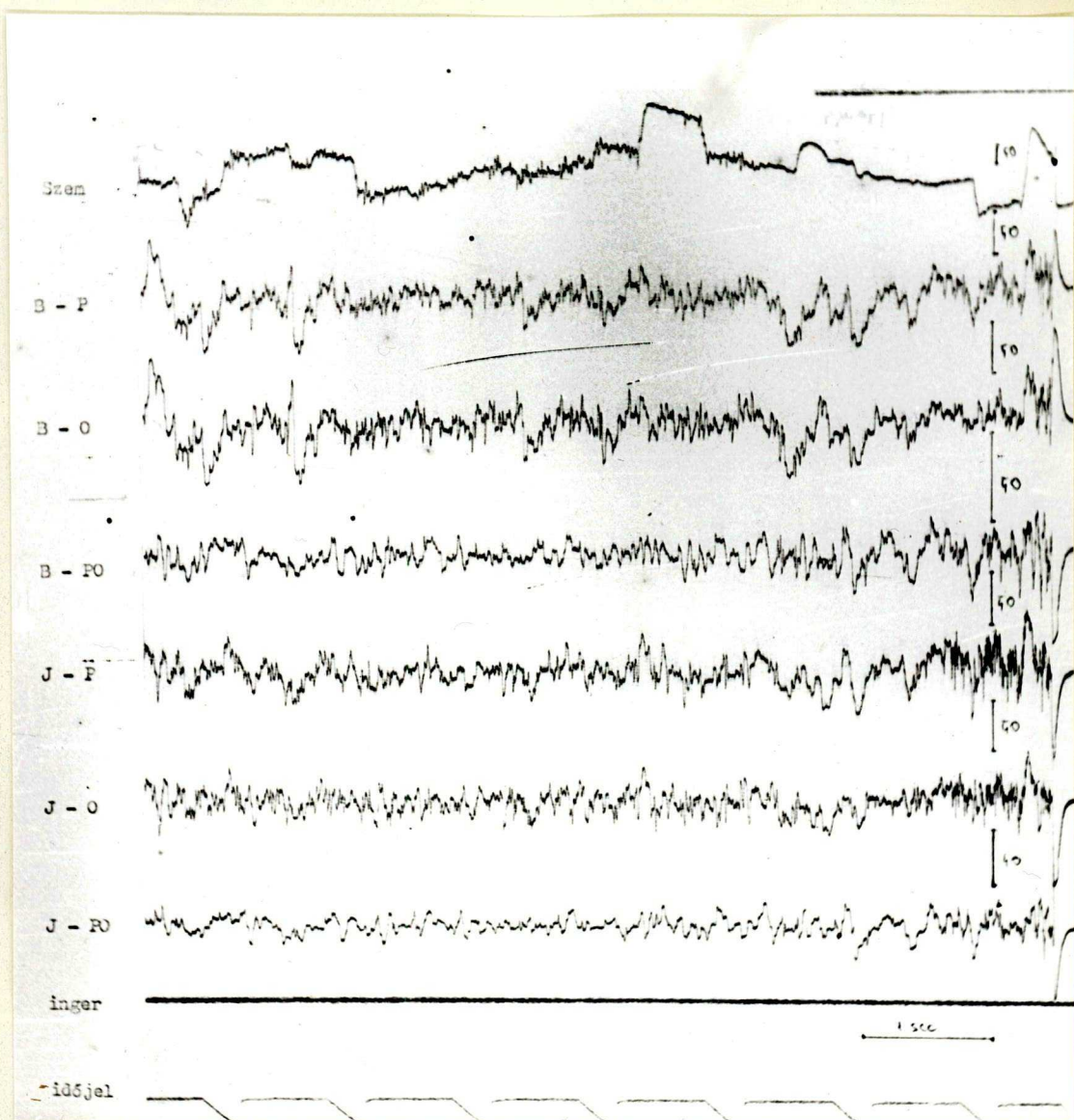
1960 szerint a sztereotipia kialakulásának bizonyos fázisában a vertex potenciálok lassu hullám formájában jelentkeznek/. Sok esetben találoztunk K-komplexumos vagy on-effektusos inditással az összes elvezetésekben szinkronizáltan. Egy ilyen regisztrátum a 10. ábrán látható.

3./ A perceptuális /P/ csoportban az elektrográfikus jellemzők tekintetében lényeges eltéréseket tapasztaltunk a normális kontroll és a NP schizophreniás csoportokkal való összehasonlítás során. A háttéri aktivitás hullámfajtai nagyvonalakban azonosak voltak az NP csoportban talált adatokkal, de gyakrabban észleltünk generalizált spike and wave aktivitást és a posterior elvezetésekben delta tevékenységet. Azok a betegek, akik sem az invariáns mintát, sem pedig a szekvencia sorrendjét, illetve a háromszöget téri elrendeződését nem tudták meghatározni, EEG-jükben szinte semmiféle korrelációt nem mutattak az ingerléssel. A 11a és b ábrákon látható, hogy a feladatsituációban történt ingerlés alig okoz valamilyen változást a magasamplitudóju alfa tevékenységben. A 12. ábra az egyik későbbi szekvenciánál a jobb parieto-occipitális elvezetésben magasamplitudóju delta tevékenységet mutat be.

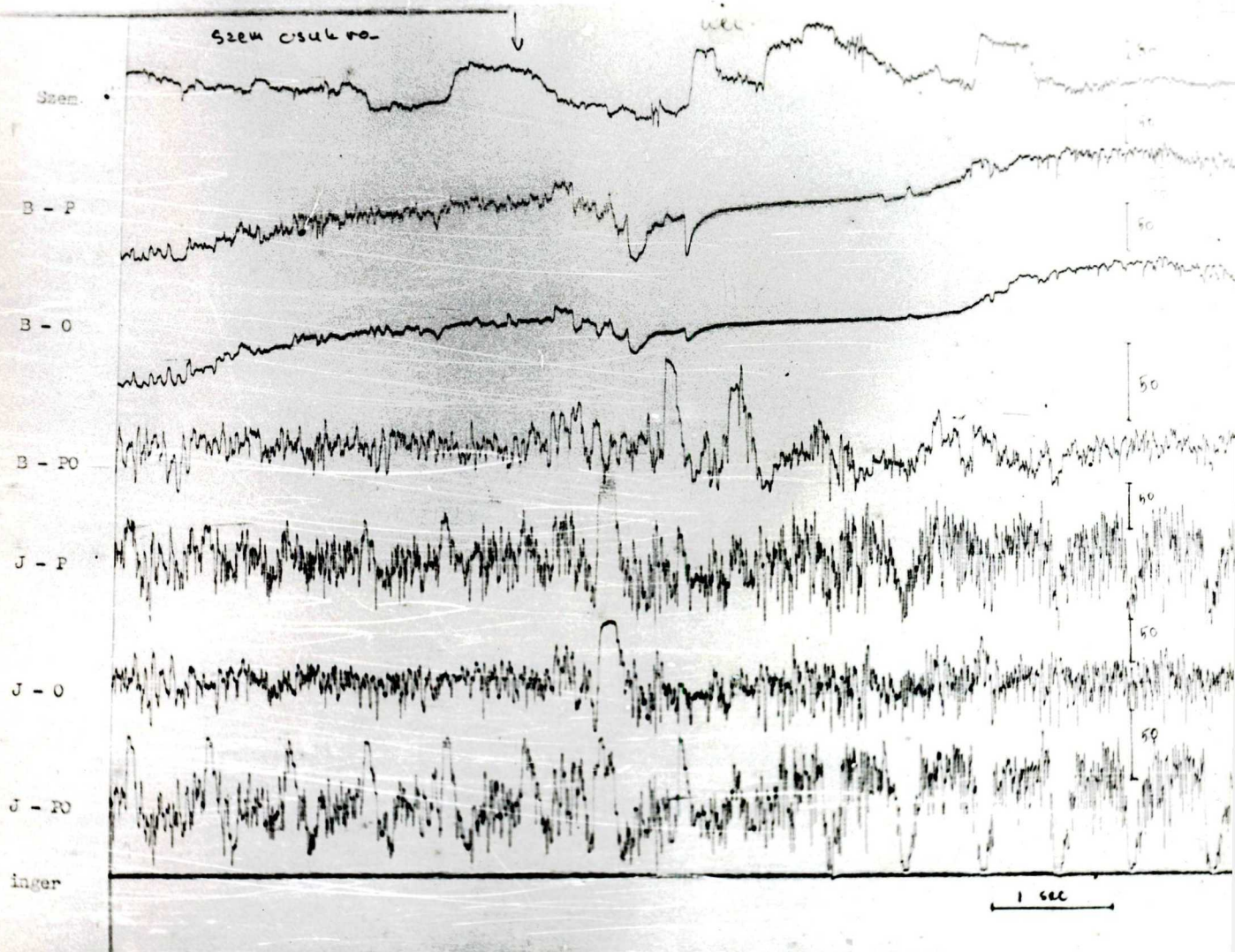
Más esetben a nagy erősítések ellenére u.n. "flat" EEG-t kaptunk. Összehasonlítva a feladat megoldására vonatkozó instrukció előtti /13a ábra/



14. ábra. Perceptuális schizophren csoportba sorolt beteg EEG regisztrátuma egy későbbi szekvenciában. Részletesebb magyarázat a szövegben.



15. ábra. Nem-perceptuális csoportba sorolt schizophréniás beteg érdeklődést felkeltő képet néz. Jelölés mint az előzőekben. Különösen a jobb parieto-occipitális/bipoláris/ elvezetésben jelentkezik a lambda-szerű hullámok.



16. ábra. Perceptuális csoportba tartozó schizophren beteg érdeklődést felkeltő ábrát néz. A jobb parieto-occipitális elvezetésekben jól észrevehető a polaritás megfordulása a szem kinyitása után. Jelölés mint az előzőkben.

és egy későbbi szekvenciát /13b ábra/, a kettő között szinte semmi különbséget nem fedezhetünk fel.

A nyolc "P" csoportba sorolt beteg közül 3 esetben találkozunk az A és B mittens-ek ingerlés alatti amplitudó növekedésével az alapvető háttéri ritmus megváltozása nélkül. A 14. ábrán látható az A és B mittens-ek ingerlés alatti jelentkezése és amplitudójuk fokozódása. A szekvencia itt generalizált K-komplexummal kezdődik. Gibbs és mtsai /1960/ szerint az A és B mittens-ek /kesztyű-ujj hullámok/ jelentkezése olyan EEG abnormitás, amely főként alvási állapotban jelentkezik az ébrenlétben viszonylag normális EEG-t mutató schizophréniásoknál és ez igen szoros korrelációt mutat a pszichozissal.

Végül a 15. ábrán bemutatott regisztrátumban egy "NP" csoportba tartozó beteg részletében gazdag, érdeklődést felkeltő képet néz. Jól látható, különösen a jobb parieto-occipitális területen a lambda tevékenység. A 16. ábrán közölt regisztrátumban egy "P" csoportba tartozó beteg végzi ugyanezt a feladatot. Megfigyelhető a jobb parieto-occipitális elvezetésben a lassu spike and wave-szerű aktivitás polaritásának a szem kinyitása utáni megfordulása. Pillanatnyilag nem rendelkezünk elegendő adattal a jelenség magyarázatához.

D I S C U S S I O .

I.

Kísérleti eredményeink alapján úgy látszik, hogy a konfigurációt alkotó ingerszekvenciák perceptuális analízise, illetve az invariáns mozzanat szemantikus felfogása során nyert felületi bioelektromos korrelátumok tanulmányozása jelentős adatokkal járulhat a lambda tevékenység jobb megértéséhez. Bár a jelenség végleges kifejtésétől távol állunk, mégis fontosnak tűnik az a körülmény, hogy a kapott adatok a lambda potenciálok eredete körül folyó vitában inkább azt a felfogást támasztják alá, amely a potenciálok elektrogenézisét inkább a nemspecifikus mechanizmussal hozza összefüggésbe /pl.Green, 1957; Leroy és Jacquelin 1965; stb./. Kísérleti eredményeink és bizonyos fokig az irodalmi adatok alapján is el kell vetnünk a lambda potenciálok Gastaut és Bert /1954/, Chatrian és mtsai /1960/ és mások által javasolt értékelését, miszerint ezek a hullámok lényegében a retinális afferensek direkt izgalma útján kiváltott potenciálokat reprezentálnak. Gastaut és Bert /1954/ szerint a lambda potenciálok akkor jelentkeznek, ha a kedvező idői szumációs viszonyok megváltozása egybeesik a kortikális izgalom facilitációs ciklusával. E felfogás bizonyításának legfontosabb tényezőjéül az szolgált, hogy a hullámok nagy morfológiai és topográfiai hasonlóságot mutattak a flash-re kiváltott potenciá-

lokkal. Funkcionális szerepüket illetően úgy vélték, hogy a válasz igen komplex cerebrális faktorokkal kapcsolatos, amelyek másodlagosan határozzák meg a vizuális percepciót.

Egyik legfőbb érvünk a lambda válaszoknak a retinális afferensek izgalma által kiváltott potenciálokként való értékelésével szemben, hogy saját intenzitás feltételeink mellett /kb. 20-30 uj gyertya/ egyes különálló ingerekre általában nem regisztráltunk kiváltott potenciált. Ismeretes, hogy az occipitális kiváltott potenciálok jelentkezése nagyfokban függ a flash intenzitásától. Általában 80.000 uj gyertya fényerejű, meredeken felfutó fényvillanásokat alkalmaznak kiváltott potenciál keltésére /Mundy-Castle, 1953/. Természetesen az is elképzelhető, hogy a kortikális izgalom facilitációs fázisával kedvezően egybeeső gyengébb intenzitású fényinger kiváltott potenciált eredményezhet, azonban olyan csekély intenzitású ingerek esetében, mint amilyeneket kísérleteinkben alkalmaztunk, erről aligha lehet szó.

A másik ellenvetésünk a fent vázolt értelmezéssel szemben, hogy a flash-ekre kiváltott felületi primer potenciálok hullámformája viszonylag állandó és inkább amplitudóbeli variációk lehetségesek /Ciganek, 1961/. A lambda potenciálok hullámformája, különösen a fejbőrről történt elvezetésekben lényegesen változékonyabb /Cobb, Pampiglione, 1952; Green

1957; Bickford és Klass 1964;/ . Ez utóbbi tapasztalat, valamint azon körülmény alapján, hogy a lambda hullámok latenciaideje 70-90 esetleg ennél több msec. átlagosan, kézenfekvő lehet az a következtetés, hogy ez a hullámfajta inkább a kérgi másodlagos potenciálokkal van szoros összefüggésben /Forbes és Morison 1939; Ciganek 1961; Kullenda 1964/, amelyet a kéreghez nemspecifikus, valószínűleg diffúz pályákon vezető impulzusok közvetítenek. Mindazonáltal nincs elegendő alapunk arra, hogy a válaszok eredetét a formatio reticularisban lokalizáljuk. Ez ellen elsősorban a válaszok nem túlságosan generalizált jellege szól, valamint az, hogy a formatio reticularis eredetű szekunder potenciálok az ismételt ingerlés esetén igen csekély stabilitást mutatnak és a bifázisos reakciók következő ingerekre való megjelenésének optimális intervalluma 2 sec. felett van. /Forbes és mtsai, 1949/. Esetünkben a lambda-szerű potenciálok gyakran 200 msec-es intervallumokban is jelentkeztek, bár felujulásuk a szekvencia 300-400 msec.-es szakaszaiban volt leginkább tapasztalható.

Nézetünk sok vonatkozásban azonos azokkal a szerzőkkel, akik az u.n. on-potenciálokat, az alvásban levezethető K-komplexust, a nemspecifikus vertex-potenciálokat, valamint a generalizált szekunder potenciálokat közös nemspecifikus mechanizmus alapján képzelik el /Roth és mtsai, 1956; Green 1957; Ciganek 1961; Leroy és Jacquelin 1965; Davis és mtsai,

1964/. Ugy véljük, hogy ebbe a körbe tartoznak az occipitális, illetve parieto-occipitális lambda-szerű potenciálok is. Egyidejűleg tisztában vagyunk az ilyen megközelítés általános jellegével, mivel a nem-specifikus szekunder hullámformákat a közvetítő struktúrákat illetően igen sok eredőre lehet visszavezetni /Kullanda, 1964 /. Másszóval úgy látszik, hogy a kérgi felületen vagy a skalpon regisztrálható azonos bioelektromos jelenség /on-potenciál esetünkben/ bizonyos fázisai más és más mechanizmusra visszavezethető szekunder potenciálokat takarhat, illetve a megfelelő kérgi területen csúcspotenciállal reprezentált hullámfázisok eredő komponensei különbözőek lehetnek. Így a kísérleti helyzetünkben gyakran teljesen eltérő topográfikus eloszlásban levezetett lambda és vertex nemspecifikus potenciálok lényegében azonos felületi hullámformához tartoznak, de idegrendszeri mechanizmusuk és nemspecifikus közvetítő rendszereik különbözők. Aszerint tehát, hogy milyen kérgi áréáról van szó, az on-potenciál késői fázisai szinte specifikusan augmentálódhatnak, illetve jelentkezhetnek maximális amplitudóval, de azt a körülményt, hogy mikor jelentkeznek komplex cortico-corticalis és cortico-subcorticalis működések szabják meg. E feltételezéssel összeegyeztethetők a kiváltott potenciálok elektronikus átlagolása útján nyert eredmények is. /Barlow, 1964; Kooi és Bagchi, 1964/. A vizuális kiváltott

potenciálokat elemző vizsgálatok embernél elsősorban arra kérdésre kíséreltek meg választ adni, hogy mi a valószínűsége az ingerlést követő bizonyos időszakokban a "csucspotenciál" meghatározott kérgi pontokon való megjelenésének normális kísérleti személy esetében. Kooi és Bagchi /1964/ azt tapasztalták, hogy a occipitális területen a legnagyobb negatív kitérést rendszerint a 80-120 msec.-re az inger után jelentkező occipito-parietális hullám mutatta, bár számos esetben hullámot észleltek 120-160 msec. közötti időszakban és ilyenkor ez volt a domináns történés. Ez az utóbbi hullám gyakran a vertex-éles hullámmal szinkronizáltan állt elő, bár több esetben még későbbi jelenségnek mutatkozott. Feltételezték, hogy a vertex-éles hullámnak döntő szerepe lehet az occipitális bioelektromos válaszkonfiguráció meghatározásában. Ugy látszik, hogy a negatív irányú occipito-parietalis hullám és a vertex-éles hullám kezdeti pozitív komponense között interakció van. Több kérgi területről nyert adatok révén sikerült az occipito-parietalis hullámot és a vertex potenciált elkülöníteni. A két időben szomszédos esemény azonban különböző fokban fedheti egymást különösen a parietális áréák széli részein. Mindezeket a jelenségeket a késői kortikális folyamatok körébe sorolják /ide tartozik a lambda-potenciál is/, amelyek a primer szenzoros felfogó területek izgalmát közvetlenül követik.



A késői folyamatok lassabbak, lényegesen diffuzabbak nagyobb számú integratív tulajdonsággal rendelkeznek, amely elsősorban a szukcesszív operációk komplexitásának a függvénye. Az aktivációjukban fontos szerephez jut a cortico-subcortikális hálózat. Barlow /1964/, aki a fénypont eltolódások által kiváltott potenciálokat hasonlította össze a flash-ra kiváltottakkal az átlagoló technika segítségével, megállapítja, hogy a fénypont eltolódásokra az első jelentősen markáns válaszkomponens 80 msec. körül jelentkezik az ingert követően. Az ezt követő potenciált azonosítja a lambda hullámmal és mindkettőre vonatkozóan feltételezi, hogy ezek nem-specifikus pályán terjedő impulzusok által közvetítődnek. Ezek az újabb adatok is alátámasztják a különböző kérgi területeken a feltehetően nem azonos eredetű nemspecifikus szekunder potenciálok bonyolult interakciójáról, vagy másszóval ugyanazon kérgi felületi bioelektromos jelenség komponenseinek különböző nemspecifikus mechanizmusokra való visszavezethetőségéről és különböző funkcionális szerepéről szóló elképzelésünket. Ide tartozik Roth és mtsainak /1956/ az elgondolása, miszerint a K-komplexus egy durva perceptuális folyamat korrelátuma, amely az "arousalt" vezeti be, valamint Leroy és Jacquelin /1965/ megjegyzése is; a lambda hullámok a lassu funkcionális jelenségek csoportjához tartoznak és nem a specifikus vizuális integráció kor-

relátumai, hanem a szekvencia váltásoknak megfelelő neurofiziológiai "láncreakciók" indulásának vagy megállásának a jelző folyamatai.

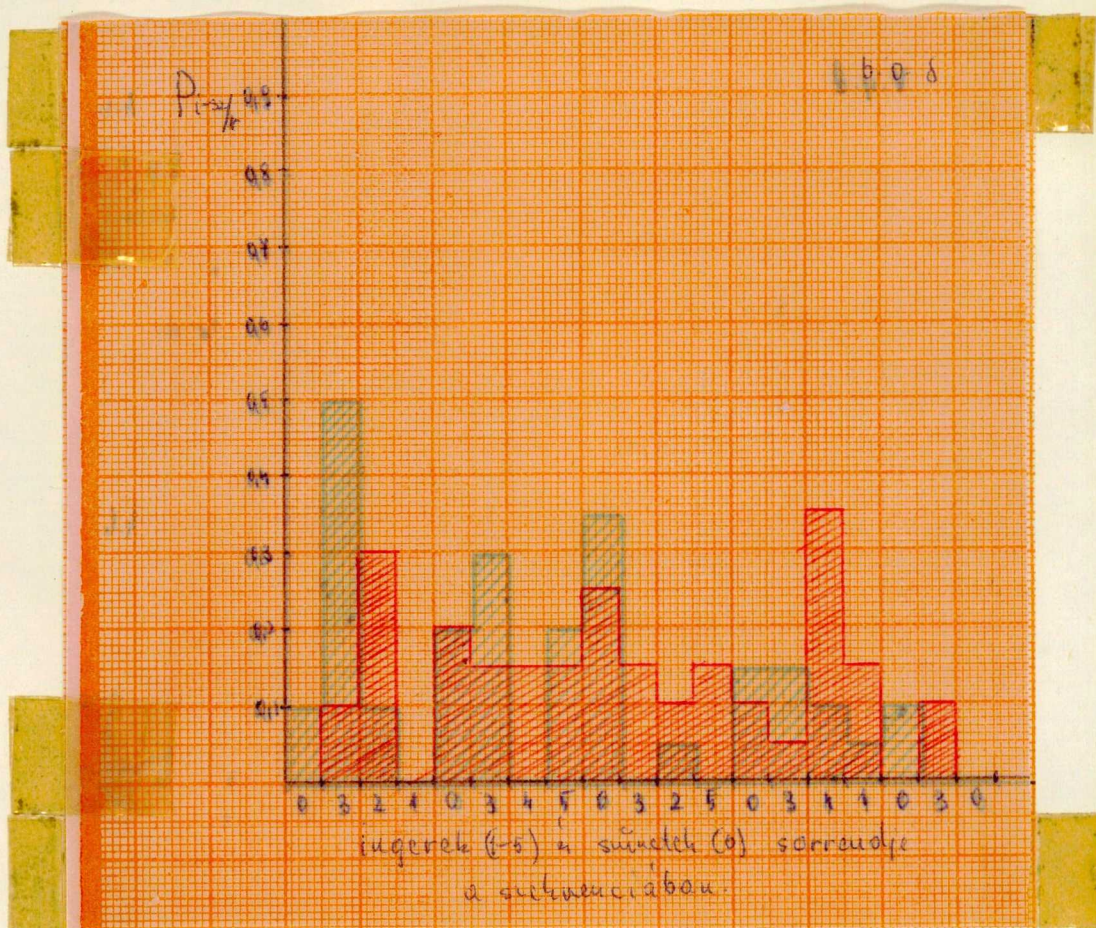
A lambda hullámok a "scanning" letapogató mechanizmussal, illetőleg az akaratlagos és akaratlan szemmozgásokkal való bizonyos foku összefüggésének a nonspecifikus, szekunder mechanizmus keretében történő megértése még több kiegészítésre szorul. Egyelőre csak feltevések vannak a specifikus szenzoros bemenet és az oculomotoros kimenet interakciójának a látórendszeri pontos helyét illetően. /Bender, Shanzer, 1964/. Ezt a kérdést megnyugtatóan idáig még nem sikerült tisztázni. Jelenlegi ismereteink alapján lehetségesnek látszik Sem Jacobsen /1956/ feltevése, mely szerint a lambda hullámok keltésében az agytörzs oculomotorius magvakat tartalmazó része is képviselve van. A lambda és vertex-nonspecifikus potenciálok funkcionális szerepét illetően kísérleti adatainkból az látszik, hogy a vertex-hullámok inkább a kérgi minta /idősi sztereotip/ kialakulásával vannak összefüggésben, a lambda hullámok pedig inkább a nonspecifikus figyelem vándorlással, másképpen, az optimális információ felvételi helyzet facilitációjával. Erre a momentumra Tánczos /1964/ is utal, mikor úgy véli, hogy a figurális minta szemmel való letapogatása esetén keletkező lambda-szerű kiváltott potenciálok inkább a látómező áthelyeződésével vannak összefüggésben. Ezért a két potenciál-

fajta szerepét a perceptuális organizációban és különösen a perceptuális tanulás folyamatban /sőt/ a belátásos tanulásban/ nem lehet vitatni. Emellett szól az is, hogy pusztán a perceptuális probléma megoldásos szituáció és az instrukció segítségével a beállítódás megteremtése elegendő ahhoz, hogy a kísérleti személy kérgi bioelektromos tevékenységében koncentráltabb jellegű /nem teljesen lokális/ lambda, vagy vertex-szerű hullámformák jelenjenek meg a diffúz generalizált aktivitások mellett, vagy esetleg helyett.

Átgondolva a normális vizsgált személyek két megkülönböztethető "A" és "B" csoportjának kísérleti eredményeit a pszichofiziológiai adatok tükrében, fel kell tételeznünk, hogy a külső ingerviszonyok "letapogatásában" /vizuális scanning/ a téri és idői konfiguráció szukcesszív és szimultán percepciójában az organizmikus "programmozás" két szélső esete lehetséges. Az egyik a "belső programmozás", amely esetünkben az "A" csoport reakció-mechanizmusának felel meg. A reakció-típusba tartozó személyek bizonyos szisztematikus, előre kialakított belső program szerint szedegetik fel, rész-résztkövetve a percepcióhoz vagy szemantikus felfogáshoz szükséges információmennyiséget. Az "A" csoportba sorolható kísérleti személy ezt a tevékenységet ökonómikusan végzi és főleg akaratlagos szemmozgásokkal reagál. Ebben az esetben a vertex potenciálok feltehetően

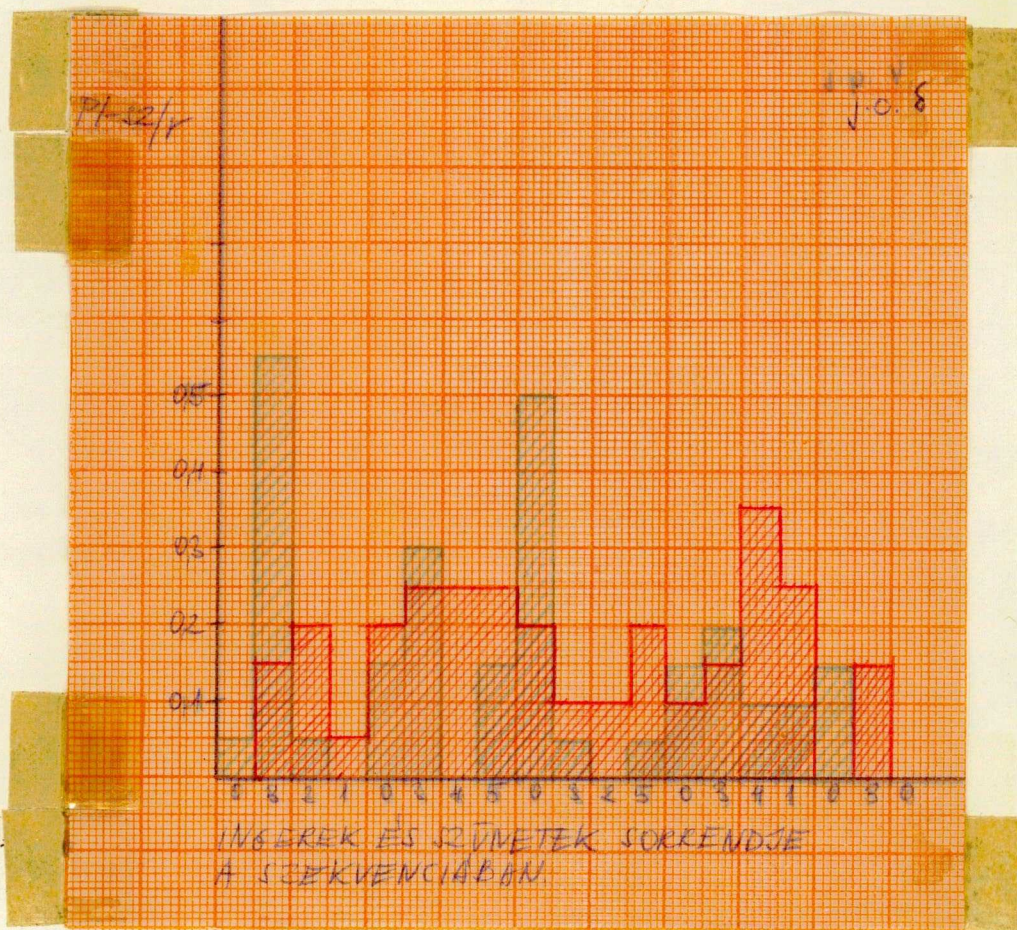
a saját szekvencia változásokat tükrözik, a lambda-hullámok pedig a külső viszonyok megváltozása folytán a programtól való eltérés, mintegy "hibajelét" adják. Nyilvánvalónak látszik a kettő szoros interakciója. A másik szélső típus a "kivülről programmozott" reakció-forma. Ennek esetünkben a "B" csoport a megfelelője. Ebben az esetben az organizmus arra állítódik be, hogy a külső ingerviszonyokat térileg követi. A csoportba sorolt kísérleti személyek általában nem reagálnak akaratlagos szemmozgással /esetleg a szekvencia kezdetén egy-két akaratlan szemelmozdulást végeznek/, hanem szakkadikus, reflexesen kiváltott szemelmozdulásokkal tapogatják le a mezőt, melyeknek primer ingerfeltétele a retinális ábra elmozdulása /Cornsweet, 1956/. A "B" csoport kísérleti személyeinek a perceptuális organizációs mechanizmusa feltehetően úgy működik, hogy a világosan végigkövethető perceptuális tanulási folyamatban bizonyos idői sztereotip alakul ki, és ezután már a szekvenciákat mintegy az egész sztereotippel követi le. A későbbiek során a szukcesszív szekvenciákban az egész kérgi "ritmusminta" tolódik el és szoros összefüggést az egyes ingerekkel már nem lehet megállapítani. Az ingerek mintegy "belehullanak" a már kialakult sztereotipbe. Ez a csoport a letapogatási tevékenységet tekintve kevésbé ökonomikus az "A" csoporthoz viszonyítva. A vertex potenciálok fokozottabb, generalizáltabb, lassan felhalmozódó megjelenése itt

4a.grafikon



A "B" csoportba sorolt kísérleti személy szekvencián belüli egyes ingerekre és szünetekre adott lambda/piros grafikon/ és vertex/ zöld grafikon/ válaszainak a valószínűségi eloszlása a perceptuális tanulás folyamán. Elvezetések: bal old. parietális illetve bal old. occipitális. A grafikonból kitűnik, hogy a vertex potenciálok nagyobb valószínűséggel esnek az ingercsoportok első/középső/ ingerére illetve a szünetekre, a lambda potenciálok pedig inkább a szélső fénypontokra, melyek a háromszögek térbeli elhelyezkedésének a jellemzőjét megadják.

4b. grafikon



A 4a.grafikonon bemutatott kísérleti személy lambda /piros grafikon/ és vertex/zöld grafikon/ válaszainak valószínűségi eloszlása. Elvezetések: jobb old. parietális monopoláris/ indifferens pont: vertex/ illetve jobb old. occipitális monopoláris/indifferens pont: jobb fül./.. Részletesebb magyarázat az előző ábra alatt illetve a szövegben/

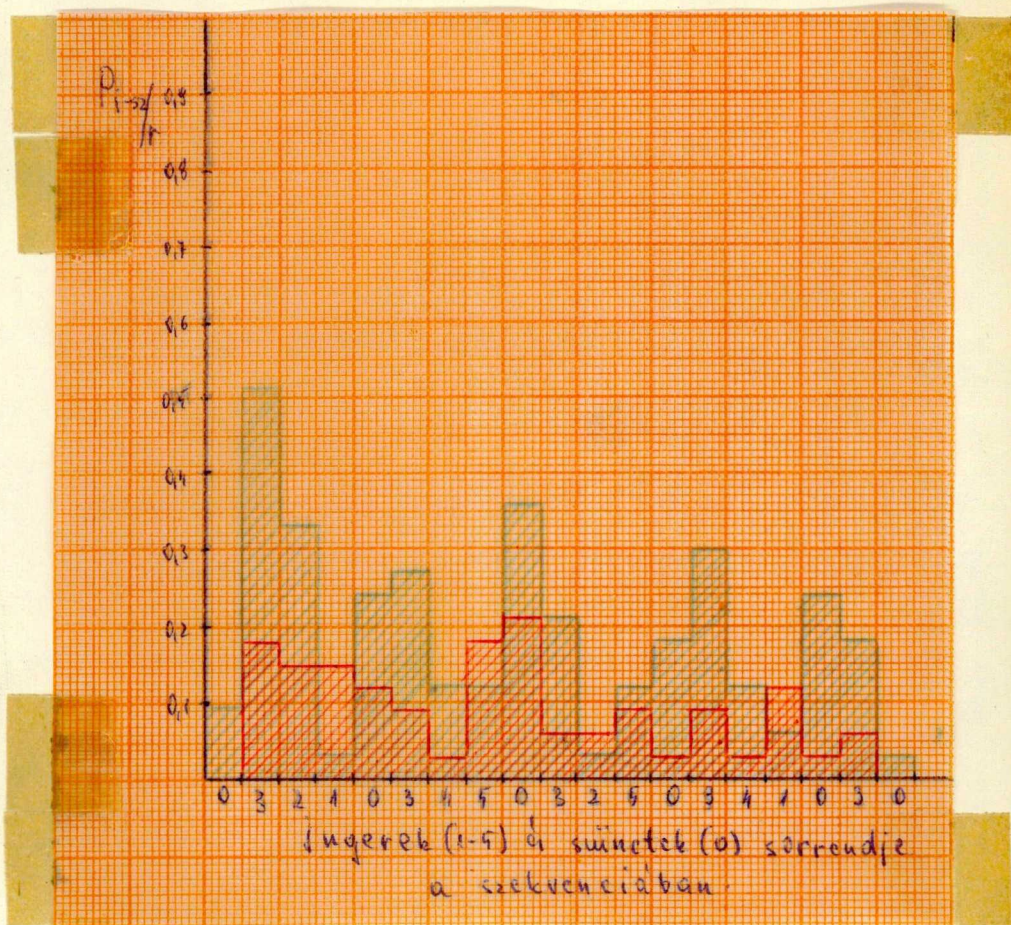
a külsőleg vezérelt belső program ill. sztereotip kialakulását jelzi az ingerlés szekvenciái során, a lambda potenciálok pedig a külső szekvencia váltásoknak idegrendszeri tükröződései. Ezt az a körülmény támasztja alá, hogy kísérleti helyzetünkben a lambda hullámok inkább az ingercsoportok változásai-val közel egyidejűleg léptek fel, a vertex potenciálok pedig a szekvencia ritmusát követték.

Ez utóbbi megállapítást jól szemlélteti a 4a és 4b grafikon, ahol a lambda és vertex potenciálok ordinátán feltüntetett ingerekre való valószínűségi eloszlását ábrázoljuk. /A valószínűségi eloszlást Szokolov és Mihajlevszkaja, 1961 által ajánlott módszerrel, azonban csak az egyes ingerekre és szünetekre kapott találati valószínűség szintjén számítottuk ki. Ilyenformán téri elhelyezkedésük szerint kódoltuk az egyes ingereket 1-5-ig /a szüneteket "0"-val jeleztük/ a szekvencián belül és az összes exponált szekvenciában megszámoltuk az adott ingerre, illetve szünetre jelentkező lambda, illetve vertex potenciálok, azaz a "találatokat", majd ezt a mennyiséget elosztottuk a kísérleti szekvenciák számával. Tehát:

$$P_{i-sz/r} = \frac{r}{n} = \frac{\text{a "találatok" száma}}{\text{szekvenciák száma}}$$

Az anyag teljes statisztikai feldolgozása folyamatban van, itt csak néhány példát mutatunk be. /A szóródás ellenére a lambda, illetve a vertex tevékenység bizonyos fókuszai a "B" csoportba tartozó

5.grafikon

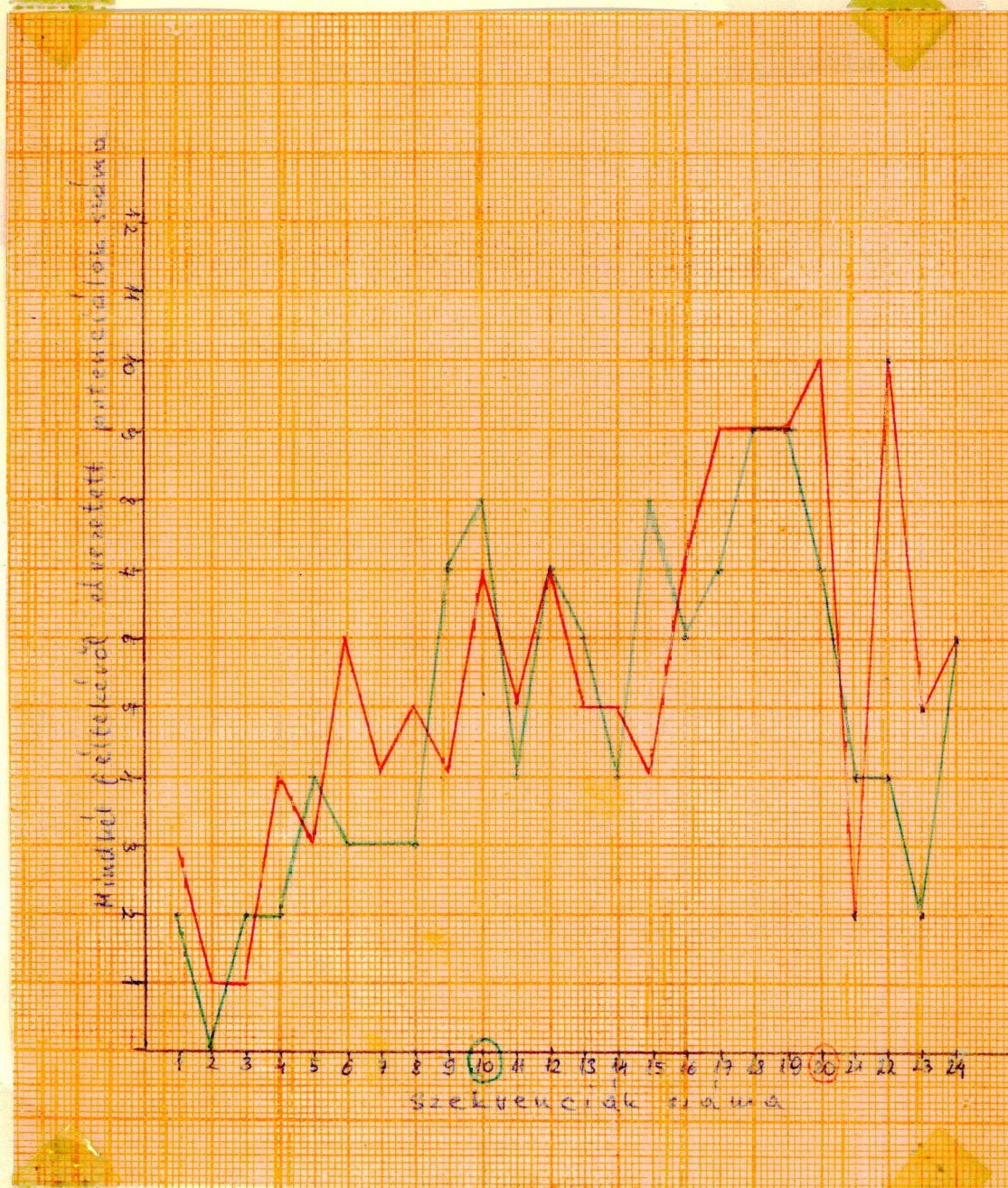


Az "A" csoportba sorolt kísérleti személy szekvencián belüli egyes ingerekre és szünetekre adott λ/π -ros grafikon/ és vertex/zöld grafikon/ válaszainak valószínűségi eloszlása a perceptuális tanulás folyamán. Elvezetések: bal old.parietális/indifferens pont: vertex/ illetve bal old.occipitális/indifferens pont: bal fül/ monopoláris. Kitűnik az előző tipushoz viszonyítottan némileg csökkentebb λ tevékenység. A vertex potenciálok valószínűségi eloszlása viszont hasonló a "B" csoportban észleltekhöz.

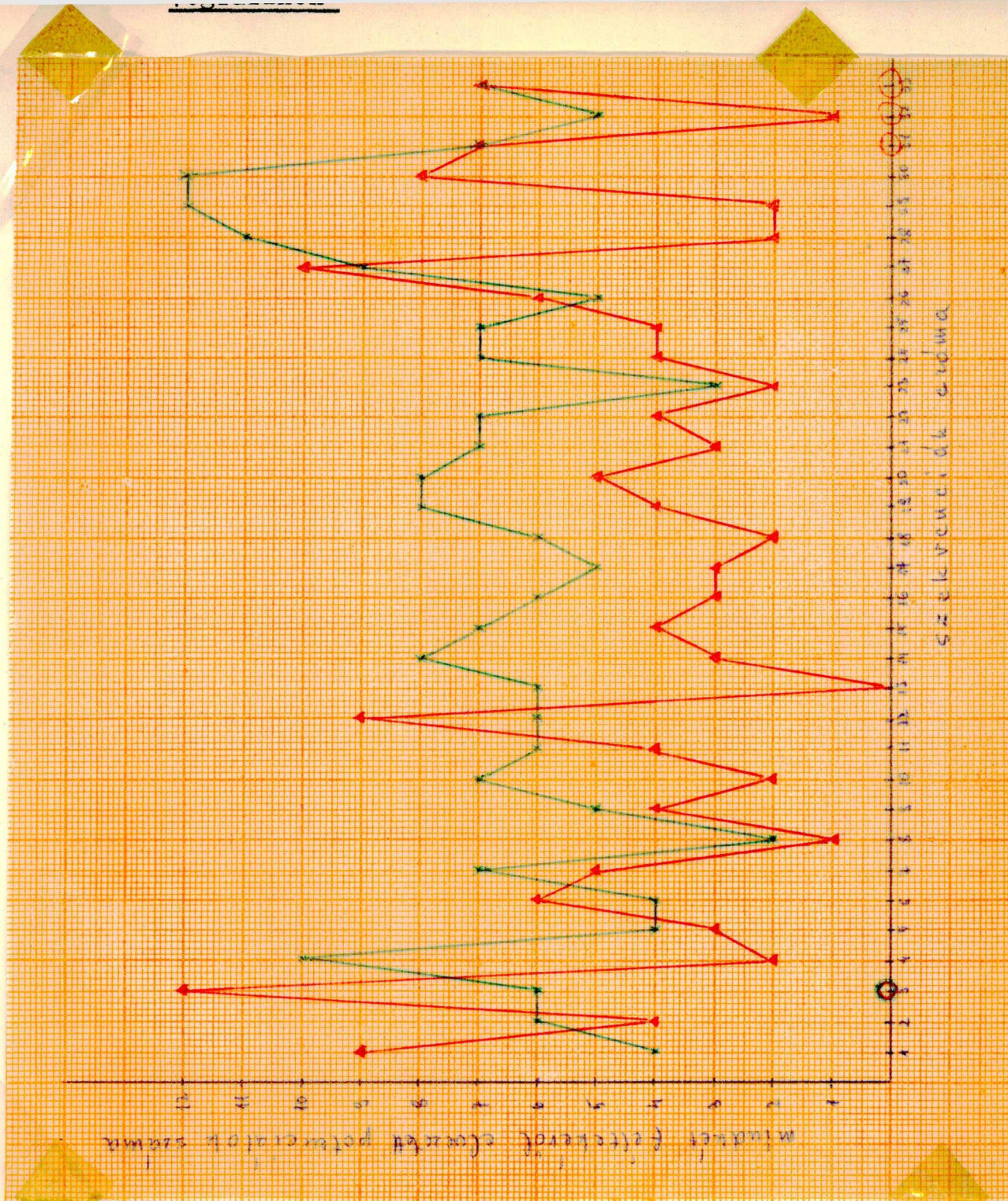
kísérleti személy grafikonján felfedhetők. A vertex potenciálok inkább a szekvenciák kezdetén és különösen a szünetekben vagy az ingercsoportok /háromszögek/ első /minden esetben középső/ fénypontjára jelentkeznek. A lambda potenciálok pedig inkább az egyes ingercsoportokon belüli, térileg szélső ingerekre esnek, vagyis azokra, melyek lényegében az egyes háromszögek főbb jellemzőjét megadják. Az 5 sz. grafikonon egy "A" csoportba sorolt vizsgált személy bioelektromos válaszainak a valószínűségi eloszlása látható. A vertex potenciálok itt is az előző grafikonokhoz hasonló eloszlást mutatnak, hiszen a megfelelő "belső program" a perceptuális tanulás folytán "azonosul" a külső szekvencia változásokkal. A lambda potenciálok eloszlása kiugró különbségeket nem mutat, csupán a viszonylag kisebb számuk jellemző.

A 6 sz. grafikon az egymásutáni szekvenciákban a vertex és lambda potenciálok fokozatos felhalmozódását mutatja a "B" csoporthoz tartozó kísérleti személy esetében. A kísérleti személy a 20-ik szekvenciában számolt be pontosan a háromszögek sorrendjéről és téri elhelyezkedéséről és a 10-ik szekvenciában ismerte fel az invariáns mozzanatot. Ennek megfelelően két csucs fedhető fel a görbén és mindkettő után bizonyos esés figyelhető meg. Ez a tény is azt támasztja alá, hogy a "letapogatási" tevékenység alatt, azaz, míg a vizsgálati személy a mintát

6.grafikon



A "B" csoportba sorolt kísérleti személy lambda /piros/ és vertex/zöld/ válaszainak számszerű változása az egymásutáni szekvenciákban. A numerikus adatok mindkét féltekéről elvezetett potenciálok összegét tüntetik fel. Részletesebb magyarázat a szövegben.



"A" csoportba sorolt kísérleti személy esetében a lambda/piros/ és vertex/zöld/ válaszok gyakorisága az egymásutáni szekvenciákban. A numerikus adatok mindkét féltekéről elvezetett potenciálok összegét tüntetik fel. A zöld karikával jelölt szekvenciában az invariáns mozzanatot, a piros karikával jelöltben pedig pontos beszámolót adott. Ez utóbbi a 31.-ik szekvenciában történt meg. Az ezt követőkben helyesbített.

"bekeresi", a koncentráltabb bioelektromos válaszformák felhalmozódnak, mintegy a figyelem koncentrációjával párhuzamosan, majd miután a bekérés megtörtént, a koncentrált jellegű válaszformák száma esik. A 7 sz. grafikon az "A" csoportba sorolt kísérleti személy lambda és vertex potenciál gyakorisága látható a teljes kísérleti széria alatt. Azonnal feltűnik, hogy az előbb bemutatott görbével azonos fokozatos "felhalmozódás" nem figyelhető meg. Több kisebb-nagyobb kiugrást látunk, amely feltehetően a belső szekvenciaváltásokkal, másszóval "programmváltoztatásokkal" lehet összefüggésben. Az is kitűnik, hogy a belső program szerint reagáló kísérleti személy esetében a konfiguráció pontos bekérésekor, hasonlóan a külső program szerint reagálókhoz a koncentráltabb szummációs bioelektromos válaszok száma szignifikánsan megnövekszik, majd a "minta megtalálása" után csökken.

A külső ingerszituáció letapogatási, információ felvételi idegrendszeri mechanizmusában, valószínűleg a két szélső "programozási forma" különböző változataival találkozunk. Az emberi megfigyelő különböző beállítódási szinteket vehet fel a két extrém reakciótypus között. Ugy véljük, hogy a szimultán és szukcesszív minta-percepciója csak ilyen működési formák keretében érthető meg.

Chatrion és mtsai, valamint Bickford álláspontjával szemben úgy gondoljuk, hogy a "lambda" mecha-

nizmus" perceptuális tanulási folyamat és a kívülről, illetve belülről programozott információ felvételi organizáció keretében való értelmezése új szempontokat ad a nemspecifikus szekunder hullámformák további vizsgálatához. Hasonló jelenségkörbe tartozónak véljük, mint pl. Voronin és Szokolov/1960/, Szokolov/1963/, Anochin /1955/ az "inger neurális modellje" illetve az attól való eltérések idegrendszeri visszajelentéseit, bár ezek elsősorban az intenzitásdinamika változásaira vonatkoztak. Kísérleteinkben a téri információ jegyekkel ellátott konfigurációt alkotó szekvenciális ingerek vizuális letapogatása, azaz percepciója során a téri elem hangsúlyozottan szerepelt.

A külső és belső "programozási típusokról" /amire különben Pribram, 1957 is utal/, valamint a téri figurális minta "neurális modell"-jéről szóló elképzelést a schizophren, de különösen a P/perceptuális/ csoport elektrográfias adatai indirekt módon támasztják alá. A neurofiziológusok, pl. Gerard /1960/ a schizophreniás perceptuális zavarokat úgy jellemzik, hogy ezekben lényegében a specifikus és diffúz nemspecifikus rendszerek megzavart interakciójáról van szó. A nemspecifikus rendszer, azon túl, hogy érzéklétüküszöbököt képes megváltoztatni, vagy szabályozni s így a kérgi neuronális tevékenységre is befolyást gyakorol /Jung, 1961/, az organizmus beállítódásának vagy külső és belső programjának

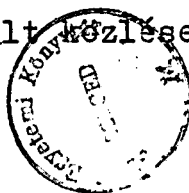
a kialakításában is döntő szerepe van. Gerard /1960/ szerint a nemspecifikus rendszerek hangsúlyozott részvétele a "gondolat" és cselekvés specifikus szekvenciáinak a vezérlésében, a célkereső viselkedés "stratégiájának" a megalkotásában nem vitatható.

A schizophreniás "P" csoport elektrografikus és szemmozgásbeli korrelátumai azt mutatták, hogy amennyiben a "vizuális scanning" folyamatot, azaz a döntéseket megelőző "vizsgálódást" és a perceptuális tanulást az akaratlagos és akaratlan szemmozgások, valamint a lambda és vertex potenciálok változásaival, speciális eloszlásával jellemeztük, a szélesen generalizált kérgi bioelektromos aktivitások /alpha, béta és lassu tevékenység/ mellett a koncentráltabb, szekunder nemspecifikus hullámformák hiánya az EEG regisztrátumban a külső ingerszituáció szimultán vagy szukcesszív percepciójának alapvető zavarát jelenti. Ezen túlmenően, amennyiben a lambda és vertex nemspecifikus mechanizmus fontos helyet foglal el a külső ingerkonfiguráció szekvencia változásaival összefüggő idegrendszeri visszajelentésekben, valamint a minta percepció "időisztereotipjének" kialakulásában, ennek a teljes hiánya vagy jellegtelensége a perceptuális csoportba tartozó schizophrenek alapvető képtelenségét jelzi arra, hogy a külső ingerszituációra vonatkozóan valamilyen beállítódást felvegyenek, a szekvenciák

ingercsoportjait megfelelő egységekbe foglalják. Ez természetesen maga után vonja a szukcesszív szekvenciák vizuális analizise során nyert adatok perceptuális rövid terminusu emlékezet szintjén való raktározásának képtelenségét és így az előző szekvenciákból gyűjtött információmennyiség vagy tapasztalat a következő szekvencia perceptuális adataival való összehasonlítás teljes lehetetlenségét, vagy enyhébb esetben súlyos megnehezülését. Másszóval kísérleti adatainkból úgy tűnik, hogy a "P" /perceptuális/ schizophreniás csoportba sorolt beteg nem képes a téri jegyekkel ellátott konfigurációs ingerlés "neurális modelljének" a kialakítására. A szekvencia analízis terminológiájával élve ezek a betegek mindig az egyes aktuális szekvencia alapján végzik döntéseiket, melyek a feladat bonyolultságával arányban tökéletlenek, sőt teljesen inadekvátak lehetnek és nem a szukcesszív szekvenciák alapján felhalmozódott információmennyiség "tekintetbevételével" illetve folyamatos egyeztetésével, mint ahogy az "A" és "B" csoportba sorolt normális emberi megfigyelő végzi ezt a tevékenységet. A felsorolt észrevételekből kiindulva azonban nem jelenthetjük ki, hogy a "P" csoport betegeinél a rövidterminusu emlékezeti funkció teljesen hiányzik, hanem csupán ezeknek az újonnan szerzett információ- anyaggal való összehasonlítása zavart.

II.

A normális kontroll csoport, a schizophreniás "nP" /nem-perceptuális/ és a schizophreniás "P" csoport különbözőségei legtisztábban a perceptuális feladat teljesítmény jellemzőiben nyilvánultak meg. Az a tény, hogy a HOD teszt alapján a "P" csoportba sorolt chronikus schizophreniások nagy része képtelen volt felfedezni a szekvenciális ingerlés invariáns mozzanatát és pontosan meghatározni a szekvenciát alkotó ingercsoportok /háromszögek/sorrendjét és téri elhelyezkedését, valamint az a körülmény, hogy a sorozatos instrukciók adása nem eredményezte a feladatra való megfelelő beállítódást, bizonyos fokú analógiára enged következtetni Luriá-nak /1963/ a frontális lebeny sérültekre vonatkozó megfigyeléseivel. Számunkra különösen érdekesek egy olyan betegről összegyűjtött vizsgálati adatok, aki az elementáris látás lényegi sértetlensége mellett nyilvánvaló frontális sérülésben szenvedett. A beteg perceptuális nehézségei legkifejezettebben akkor jelentkeztek, amikor az ingertárgy felismeréséhez elengedhetetlen volt a lehetséges alternatívák közötti válogatás. Ez abban nyilvánult meg, hogy az egyik vagy másik ingerjellemző közvetlen percipiálása alapján létrejött feltevéseket a beteg képtelen volt összehasonlítani a többi ingerjellemzővel. Így a tárgy felismerésének bonyolult folyamata impulzív és nem korrigált közlésekké redukálódott,



melyek sokszor alig, vagy egyáltalán nem estek egybe az észlelendő tárggyal. A beteg a részek fragmentális észlelése alapján alkotott egyes ítéleteket. A kísérletek folyamán nyilvánvaló volt a szóbeli instrukció szabályozó szerepének a károsodása. Luria, Probgina és Vinerszkaja /1961/ az "optikus ataxiára", illetve a "szimultán agnosia"-ra vonatkozó megfigyelései és a "P" csoport schizophren betegeinek perceptuális teljesítményjellemzői között az adott szituációban szintén párhuzamot lehet vonni. Az occipitális és parietális lebeny kétoldali sérülése esetén a beteg csak egy tárgyat képes egyidőben percipiálni. Ezekben az esetekben elsősorban a "letapogató" /scanning/ szemmozgás-mechanizmus károsodott, amely akkor vált prominenssé, ha a beteget arra kérték, hogy figyelmét egyik ingerpontról a másikra helyezze át.

Az irodalom több helyen tárgyalja a schizophreniás perceptuális abnormalitásokat, a figyelmi letapogató mechanizmus csökkenését, a figyelem beszűkülését, illetve a fragmentális észlelést /Shakow, 1962, Arieti, 1962, Silverman, 1964 stb./. Más szerzők, pl. Snyder, Rosenthal és Taylor /1961/ kifejtik, hogy schizophreneknél deficit észlelhető a szimultán vagy szukcesszív inger-konfigurációk csoportosításában, vagy a "Gestalt" elmélet értelmében vett figurális záródásban. A szerzők feltételezik, hogy a schizophreniások "záródási deficitje" összhangban

van olyan elméletekkel, melyek a schizophreniát az agyi energetikai vagy "arousal" rendszerek alapvető zavarával magyarázzák. A schizophrenek esetében inkább zárt izoláló beállítódásról van szó és képtelenek "figyelmet szentelni" a figura egészének.

A fentiekben ismertetett és kísérleteink során nyert adatok alapján feltehető, hogy a "P" csoportba tartozó chronikus schizophren betegeknek a specifikus és nonspecifikus rendszerek interakciós zavarai mellett vagy ezekkel szoros összefüggésben bizonyos organikus jellegű frontális lebeny defektusa is. Ezzel egyidejűleg számolnunk kell azzal a tapasztalattal, amelyre Cohen /1959/, valamint Teuber és Weinstein /1956/ utal. A szerzők agysérülések utáni vizsgálatainak mind a reverzibilis figurák, mind pedig a rejtett figurák percepciójára vonatkozó adataiból nem lehetett direkt módon következtetni a sérülés helyére és az indirekt meghatározás is nagyon ellentmondásos volt. Bár az ilyen jellegű feladatok megoldását az agysérültek minden esetben a normális csoporthoz viszonyítva lényegesen csökkentértékűben végezték, mégis a megfigyelt funkciókárosodás nagyon általános természetűnek bizonyult. Teuber és Weinstein /1956/ mindezeket megfontolva mégis olyan véleményt alakított ki, hogy az emberi cerebrális lézióknak kétoldali: specifikus és általános effektusuk van és hogy ezek közül melyik jelentkezik kiemelten csupán az alkalmazott vizsgálati

módszertől függ. Így az általános eredmények mellett pl. Cohen /1959/ a reverzibilis figurák megfordulási arányát vizsgálva unilaterális és bilaterális frontális lebeny sérülések esetén a két sérülésfajta ellentétes hatását tapasztalta a megfordulások gyakoriságára és ezt a frontális lebenyre nézve egyedülálló jelenségként könyvelte el. Egy másik adata egyezett Teuber, Battersby és Bender /1949/ megállapításával, miszerint a komplex mező letapogatási tesztben a "vizsgálódási időnek" a frontális lézióval ellenkező oldalon jelentős prolongációjával kell számolnunk.

Ilyenformán a "P" csoportra vonatkozó, perceptuális feladat megoldási szituációban - ahol a feladat megoldásához elengedhetetlenül szükséges volt az ingerkonfigurációk és a szekvencia téri lekövetése, illetve a "vizuális scanning"-ra való beállítódás kísérletileg nyert kóros teljesítményjellemzők alapján - /a./ szukcessziv fényingerek instrukció alapján való csoportosításának, egységbe foglalásának képtelensége, illetve ezen funkció csökkentértékűsége, b./ a fragmentális, egy szekvenciáról nyert információk alapján, új, sok esetben bizarr és a szituációnak nem megfelelő formák alkotása és c./ a korrigáló információk szinte teljes hatástalansága, figyelembe véve Luria és társainak /1961, 1963/ frontális lebeny sérültekre vonatkozó adatait, arra a következtetésre juthatunk, hogy ezeknél

a betegeknel felmerülhet egy diffuz organikus frontális szindroma gyanuja. Ehhez járul még Benton, Jentsch és Wahler /1959/ megállapítása, hogy az egyszerű sebességi feladatok elvégzésénél mutatkozó teljesítményromlás kiugró viselkedési jellemzője több cerebrális megbetegedésnek és a schizophreniának. Ezért levonható az a következtetés, hogy az egyszerű reakciós időkben jelentős retardációt mutató schizophrennek a diagnosztikus kategória speciális agyi sérült csoportját alkothatják. A szerzők azonban lehetségesnek tartanak egy olyan alternatívát is, egyidejűleg, mely szerint más és más mechanizmus vezethet ilyen esetekben közös eredményhez.

Az ismertetett adatok tükrében nem elégedhetünk meg Dragnus /1963/ értelmezésével a chronikus schizophrennek elhamarkodott és hibás perceptuális adatinterpretációját illetően. A szerző ugyanis azt gondolja, hogy az "arousal" mechanizmussal összefüggésben a chronikus schizophrennek az ingeradatok magas bizonytalansági értékének megfelelően /Berlyne, 1958, Berlyne és mtsai 1963, Berlyne és McDonnel, 1965/ a bemenet nemkonnotatív aspektusára válaszolnak. A chronikus betegek "elhamarkodott" és hibás /bizarr/ ítéletei, komplex nagy bizonytalansági értékkel jellemezhető szituációban, nézetünk szerint, sokkal inkább az előbb vázolt pathomechanizmus keretében, az organikus frontális pszichoszindroma figyelembevételével magyarázhatók.

Kísérletsorozatunk egyik prominens eredményének tartjuk az elektrográfikus és teljesítménybeli jellemzőknek a HOD teszt vizsgálati adataival való szoros korrelációját. Adataink továbbá alátámasztani látszanak Hoffer és Osmond /1961/ azon feltevését, hogy a perceptuális faktorokban a HOD teszt alapján jelentkező kórosságok viszonyba hozhatók a chronicitás fokával és a hospitalizáltság idejével. /Esetünkben az utóbbi a "NP" /nem perceptuális/ csoportban átlag 12,1 év és a "P" /perceptuális/ csoportban pedig 18,6 év volt/.

Ugy gondoljuk, hogy a felvázolt kísérleti tények és összefüggések új adatokat szolgáltathatnak a chronikus schizophrenek eddigieknél újabb szelektív szempontok szerint "feltehetően organikus", illetőleg "nem organikus" csoportokba való besorolására, valamint a chronicitás fokának a felmérésére is. Vizsgálati eredményeink egyben arra is utalnak, hogy schizophreniás pathomechanizmusok jobb megértéséhez többoldalú, komplex kísérleti helyzetek és módszerek szükségesek, melyek a vizsgált személyek szubjektív beszámolóján kívül tekintetbe veszik a viselkedés teljesítmény jellemzőit és az elektrográfikus korrelátumokat.

Ö S S Z E F O G L A L Á S

A mintát képző szekvenciális fényingerlés invariáns mozzanata szemantikus felfogásának /dekódolásának/ idegrendszeri mechanizmusa területén kísérleteket végeztünk. A perceptuális tanulási feladat megoldása során összehasonlítottuk a normális kontroll csoport, valamint HOD teszt alapján a "P" /perceptuális/ illetve "NP" /nem-perceptuális/ diagnosztikus csoportokba sorolt chronikus schizophren^{a/}ek szemmozgásbeli és^{s/} elektrográfikus, valamint teljesítménybeli eredményeit.

Az elektrográfikus adatok elemzése alapján a következő összefüggések megállapítására illetve értelmezésére került sor.

1./ A mintát képző szekvenciális fényingerlés vizuális analizisét illetőleg a perceptuális tanulási folyamatot a normális kontroll csoportban és a "NP" schizophreniás csoportban a parietális elvezetésekben vertex-potenciál tevékenység és az occipitális illetve parieto-occipitális elvezetésekben lambda-szerű tevékenység kísért.

2./ Az EEG regisztrátumok elemzése alapján úgy látszik, hogy a vertex és lambda tevékenység a feületi elvezetésekben azonos bioelektromos jelenség, az on-potenciál /vagy alvási K-komplexus/ megfelelő kérgi szegmentumokban maximális amplitudóval jelentkező komponensei, eredetüket tekintve viszont külön-

bőző nemspecifikus szekunder potenciál mechanizmusokra vezethetők vissza. A két tevékenységforma szoros interakciója valósul meg a külső ingerszekvenciák "vizuális letapogatásában".

3./ A perceptuális feladat megoldását, ill. az ingerszekvenciák szemantikus dekódolását az emberi megfigyelő két szélsőséges reakciótípusban végezheti: a./ domináns módon szemmozgással letapogatók típusa és b./ domináns módon sztereotipben reagálók típusa szerint. Leginkább talán a két csoportot úgy lehetne jellemezni, hogy az egyik esetben az emberi megfigyelő bizonyos előzetesen kialakított belső programm szerint reagál, a másik esetben pedig té-
rileg követ, azaz a külső programm által vezérelt.

4./ A lambda, illetve vertex tevékenység funkcionális szerepét illetően az elektrográfikus adatok, valamint a szemmozgások arra engednek következtetni, hogy a./ a "belülről programozott" csoport esetében az emberi megfigyelő főként akaratlagos szemmozgásokkal tapogatja le a mezőt és az EEG regisztrátumában a vertex potenciálok feltehetően a saját szekvencia változásokat tükrözik, a lambda-hullámok pedig a külső viszonyok megváltozása folytán a programtól való eltérés "hibajelét" adják.
b./ A "kivülről programozott" reakcióformában az emberi megfigyelő általában akaratlan és reflexesen kiváltott saccadicus szemelmozdulásokkal reagál. Ebben az esetben a vertex potenciálokkal a perceptuá-

lis tanulás során való fokozatos felhalmozódása a külsőleg vezérelt „belső program” vagy sztereotip kialakulását jelzi, a lambda potenciálok pedig a külső szekvencia változások idegrendszeri tükrözései.

5./ A "NP" csoportba sorolt chronikus schizophrének inkább a kívülről programozott típus szerint reagáltak. A "P" csoport esetében a lambda és vertex tevékenység előbb ismertetett összefüggései és interakciója szinte teljesen hiányzott. A diffúz szélesen generalizált bioelektromos tevékenységformák mellett a koncentráltabb jellegű szummációs szekunder idegrendszeri bioelektromos válaszok hiányát alapvető perceptuális organizációs zavarok (feltehető jelenlétével) hoztuk összefüggésbe.

A perceptuális feladat megoldásának teljesítmény jellemzői a következő összefüggéseket világították meg:

1./ A normális kontroll csoport és a "NP" schizophreniás csoportba sorolt vizsgált személyek a perceptuális feladatot az inger-idői viszonyok megfelelő változtatása esetén mindannyian megoldották.

2./ A kontroll csoportra vonatkozóan általános érvényű volt, hogy ha a kísérleti személy felfedezte az invariáns mozzanatot és az ingercsoportok /háromszögek/ szekvencián belüli ismétlődési sorrendjét, valamint téri elhelyezkedését, ezután már a megfigyelt konfiguráció viszonylag stabil maradt.

3./ A schizophreniás "NP" csoportban az invariáns mozzanat felismerése átlagosan gyorsabban történt, mint a kontroll csoportban, viszont a pontos beszámoló az ingercsoportok szekvencián belüli sorrendjét és téri elrendeződését illetően késlekedett. Az ingerkonfiguráció ez utóbbi pontos felismerése és közlése után sem maradt stabil.

4./ A "P" schizophreniás csoportban mind az invariáns mozzanat megragadása, mind pedig az ingercsoportok szekvencián belüli sorrendjének, valamint téri elrendeződésének a pontos felismerése lényegesen megnehezült. A "P" csoportra általánosan jellemző volt: a./ A szukcessziv fényingerek instrukció alapján való csoportosításának, egységbe foglalásának a teljes, vagy részleges képtelensége, b./ a fragmentális információk alapján /vagyis egy szekvencia alapján, az előzőkből felhalmozódott információmennyiség/tapasztalat figyelembevételével/ nélkül/ új, a szituációnak nem megfelelő /bizarr/ formák alkotása, és c./ a betegek korrigáló instrukciókon keresztül való szinte teljes befolyásolhatatlansága.

A "P" schizophreniás csoport esetében az elektrográfikus és teljesítménybeli adatok összevetésével, valamint az irodalmi adatok analógiába való állításával organikus frontális szindrómát tételeztünk fel.

6./ A HOD teszt vizsgálati paraméterei jó korrelációt mutattak a "P" csoport perceptuális tanulási jellemzőivel és alátámasztást nyert a perceptuális faktorokban jelentkező diszfunkció, a chronicitás foka, illetőleg a hospitalizáltsági időtartam korrelációja.

- /Anohin, P.K./ АНОХИН, П.К., 1955, Особенности афферентного аппарата условного рефлекса и их значение для психологии, Вопросы психологии, 6, 16-38.
- Arieti, S., 1962, The microgeny of thought and perception. Arch.gen.psychiat., 6, 454-468.
- Barlow, J.S., 1964, Evoked responses in relation to visual perception and oculomotor reaction times in man., Ann. N.Y.Acad.Sci. 112, 433-467.
- Bender, M.B. & Shanzler, S., 1964, Oculomotor pathways defined by electric stimulation and lesions in the brainstem of monkey. In Bender/ed./: The oculomotor system, Harper and Row, New York, 81-140.
- Benton, A.L., Jentsch, R.G. & Wahler, H.J., 1959, Simple and choice reaction times in schizophrenia. AMA Arch. Neurol.Psychiat. 81, 123-126.
- Berlyne, D.E., 1958, The influence of complexity and novelty in visual figures on orienting responses. J.exp. psychol., 55, 289-296.
- Berlyne, D.E., Craw, M.A., Salapatek, P.H. & Lewis, J.L., 1963, Novelty, complexity, incongruity, extrinsic motivation and the GSR., J.exp.psychol., 66, 560-567.
- Berlyne, D.E. & McDonnell, P., 1965, Effects of stimulus complexity and incongruity on duration of EEG desynchronization, Electroenceph.clin.neurophysiol., 18, 156-161.
- Bickford, R.G., Sem-Jacobsen, G.W. & White, P.T. & Daly, D., 1952, Some observations on the mechanism of photic

- and photo-metrazol activation., *Electroenceph. clin. neurophysiol.*, 4, 275-282.
- Bickford, R.G., 1964, Depth recording from the human brain. *Electroenceph. clin. neurophysiol.*, 16, 73-79.
- Bickford, R.G. & Klass, D.W., 1964, Eye movement and the electroencephalogram. In Bender/ed./: *The oculomotor system.*, Harper & Row, New York, 293-302.
- Brengelmann, J.C. & Pinillos, J.L., 1953, Bilderkennung als Persönlichkeitstest. *Z.f.exp.u. angew. Psychol.*, 1, 480-500.
- Brengelmann, J.C., 1958, Learning in neurotics and psychotics., *Acta psychol.*, 13, 371-388.
- Chatrian, G.E., Dodge, H.W., Petersen, M.C., & Bickford, R.G., 1959, A multielectrode lead for intracerebral recordings., *Electroenceph. clin. neurophysiol.*, 11, 165-169.
- Chatrian, G.E., Bickford, R.G., & Uihlein, A., 1960, Depth electrographic study of a fast rhythm evoked from the human calcarine region by steady illumination., *Electroenceph. clin. neurophysiol.*, 12, 167-176.
- Chatrian, G.E., Bickford, R.G., Petersen, M.C., Dodge, H.W., Lazarte, J.A., & Holman, C.B., 1960, Lambda waves with depth electrodes in humans., In Ramey-O'Doherty-/ed./: *Electrical studies on the unanesthetized brain.*, Hoeber, New York.
- Chatrian, G.E. & Perez-Borja, C., 1964, Depth electrographic observations in two cases of photo-oculoclonic response. *Electroenceph. clin. neurophysiol.* 17, 71-75.
- Ciganek, L., 1961, Die elektroencephalographische Lichtreizantwort der menschlichen Hirnrinde. *Slowak. Akad. Bratisl*

- Cobb, W.A. & Pampiglione, G., 1952, Occipital sharp waves responsive to visual stimuli. *Electroenceph. clin. neurophysiol.*, 4, 110-111.
- Cohen, L., 1959, Perception of reversible figures after brain injury. *AMA Arch. Neurol. Psychiat.* 81, 119-129.
- O'Connor, N. & Rawnsley, K., 1959, Two types of conditioning in psychotics and normals., *J. Abnorm. Soc. Psychol.* 58, 157-161.
- Cooper, R., Winter, A.L., Crow, H.J. & Grey Walter, W., 1965, Comparison of subcortical, cortical and scalp activity using chronically indwelling electrodes in man., *Electroenceph. clin. neurophysiol.* 18, 217-228.
- Cooper, R., 1959, An ambiguity of bipolar recording. *Electroenceph. clin. neurophysiol.* 11, 819-820.
- Cornsweet, T.N., 1956, Determination of the stimuli for involuntary drifts and saccadic eye movements. *J. Opt. Soc. Amer.* 46, 987-993.
- Darrow, C.W., Wilcott, R.C., Siegel, J., & Wilson, J., 1956, Central and peripheral indications of conditioning, adaptation, anticipation and extinction., *J. Nerv. Ment. Dis.*, 124, 38-44.
- Davis, H., Engebatson, M., Lawell, E.L. et al, 1964, Evoked responses to clicks recorded from the human scalp. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 112, 224-225.
- Dragnus, J.G., 1963, Responses to cognitive and perceptual ambiguity in chronic and acute schizophrenics. *J. Abnorm. Soc. Psychol.*, 66, 24-30.
- Evans, C.C., 1952a, Comments on: "Occipital sharp waves responsive to visual stimuli"., *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 4, 111/Abstract/

- Evans, C.C., 1952b, Some further observations on occipital sharp waves/lambda waves/., *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 4, 371./abstract/
- Evans, C.C., 1953, Spontaneous excitation of the visual cortex and association areas - lambda waves. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 5, 69-74.
- Eysenck, H.J., 1952, The scientific study of personality., Routledge & Kegan Paul, London.
- Forbes, A. & Morison, B.R., 1939, Cortical response to sensory stimulation under deep barbiturate narcosis. *J. Neurophysiol.* 2, 112-128.
- Forbes, A., Battista, A.F., Chatfield, P.O. & Garcia, J.P., 1949, Refractory phase in cerebral mechanisms., *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 1, 141-175.
- Gastaut, Y., 1951, Un signe électroencéphalographique peu connu: les pointes occipitales survenant pendant l'ouverture des yeux. *Rev. Neurol.* 84, 640-643.
- Gastaut, Y., 1953, Les pointes négatives évoquées sur le vertex. Leur signification psycho-physiologique et pathologique., *Rev. Neurol.* 89, 382-399.
- Gastaut, H.J. & Bert, J., 1954, EEG changes during cinematographic presentation/moving picture activation of the EEG/. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 6, 433-444.
- Gerard, R.W., 1960, Neurophysiology: an integration/molecules, neurons and behavior/, In Field-Morgan-Hall/ed./: *Handbook of Physiology, Neurophysiology. Vol. III. Amer. Physiol. Soc., Washington.*
- Gibbs, E.L., Gibbs, F.A., Tasher, D. & Adams, Ch., 1960, B mit-

- tens - an electroencephalographic abnormality correlated in highly with psychosis. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 12, 265.
- Green, J., 1957, Some observations on lambda waves and peripheral stimulation., *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 9, 691-704.
- Groethuysen, U.C., & Bickford, R.G., 1956, Study of the lambda waves response of human beings. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 8, 344./abstract/
- Hoffer, A. & Osmond, H., 1961, A card sorting test helpful in making psychiatric diagnosis. *J. Neuropsychiat.* 2, 306-330.
- Howe, E.S., 1958, GSR conditioning in anxiety states normals and chronic functional schizophrenic subjects. *J. Abnorm. Soc. Psychol.*, 56, 183-189.
- Jung, R., 1961, Neuronal integration in the visual cortex and its significance for visual information. In Rosenblith/ed./: *Sensory communication*, Wiley, New York
- Kooi, K.A. & Bagchi, B.K., 1964, Visual evoked responses in man: normative data. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 112, 254-269.
- /Kullanda, K.M./ Кулланда, К.М., 1964, Вторичные биоэлектрические реакции коры больших полушарий., *Современные проблемы электрофизиологических исследований нервной системы. Медицина, Москва.*
- Leroy, C. & Jacquelin, C., 1965, Contribution to the study of lambda waves. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 18, 722.

/Luria, A.R., Pravdina-Vinarszkaja, E.N. & Yarbuss, A.L./

Лурия, А.Р., Правдина-Винарская, Е.Н., Ярбус, А.Л., 1961,
К вопросу о механизмах движений глаз в процессе зри-
тельного восприятия и их патологии. Вопросы психологии
159-172.

/Luria, A.R./ Лурия, А.Р., 1963, Мозг человека и психи-
ческие процессы. АПН РСФСР, Москва.

Luria, A.R., Pravdina-Vinarszkaja, E.N. & Yarbuss, A.L.,
1963, Disorders of ocular movement in a case of simul-
tanagnosia. Brain, 86, 219-228.

/Mescherskii, R.M., Smirnov, G.D., Fedorov, V.M., Rozenblat,
I.I., / Мешерский, Р.М., Смирнов, Г.Д., Федоров, В.М. и
Розенблат, И.И., 1962, О функциональных связях зрительной
коры и НКТ у кролика. Тр. ин-та ВНД, АН СССР 7, 78-90.

Mundy-Castle, A.C., 1953, An analysis of central responses
to photic stimulation in normal adults. Electroenceph.
Clin. Neurophysiol. 5, 1-22.

Mundy-Castle, A.C., 1957, The electroencephalogram and men-
tal activity. Electroenceph. Clin. Neurophysiol.
9, 643-655.

Niebuhr, H. & Cohen, D., 1956, The effect of psychopathology
on visual discrimination. J. Abnorm. Soc. Psychol.
53, 173-177.

Payne, R.W., 1960, Cognitive abnormalities., In Eysenck/ed./
Handbook of abnormal psychology. Pitman, London, 193-261.

Penrose, L.S., 1945, Psychotic profiles and sex profiles
shown by a test battery. Amer. J. Psychiat. 101, 810-813.

Peters, H.N. & Murphree, O.D., 1954, The conditioned reflex

- in the chronic schizophrenia., J.Clin.Psychol.10,
126-130.
- Pribram, K.H., 1957, Some neurophysiological speculations,
In Miller-Galanter-Pribram: Plans and the structure
of behavior. Holt, New York.
- Rémond, A. & Lesèvre, N., 1956, The conditions of appearance
and the statistical importance of the lambda waves in
normal subjects. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 8, 172-
- Rémond, A., Torres, F., Lesèvre, N. & Conté, C., 1965, Some con-
siderations on the topographic distribution of lambda
waves. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 18, 722-723.
- Roth, M. & Green, J., 1953, The **lambda** wave as a normal
physiological phenomenon in the human EEG. Nature, 172,
364/
- Roth, M., Shaw, J. & Green, J., 1956, The form, voltage distri-
bution and physiological significance of the K-komp-
lex. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 385-402.
- Rusinov, V.S., 1960, General and localized alterations in
the electroencephalogram during the formation of con-
ditioned reflexes in man. Electroenceph. Clin. Neurophy-
siol. 13. suppl.
- /Rusinov, V.S./ Русинов, В.С., 1963, Электрофизиологичес-
кое исследование очагов возбуждения в центральной
нервной системе. Журн. Высш. Нерв. Деят., 13, 799-815.
- Sem-Jacobsen, C.W., Petersen, M.C., Dodge, H.W., Lazarte, J.A.
& Holman, C.B., 1956, Electroencephalographic rhythms from
the depths of the parietal, occipital and temporal lo-
bes in man. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 8, 263-278.

- Shakow, D., 1962, Segmental set. Arch. Gen. Psychiat., 6, 17-32.
- Shipley, W.C., 1934, Studies of katatonia., Psychiat. Quart. 8, 736-744.
- Silverman, J., 1964, The problem of attention in research and theory in schizophrenia. Psychol. Rev. 71, 352-379.
- Snyder, S., Rosenthal, D. & Taylor, I.A., 1961, Perceptual closure in schizophrenia. J. Abnorm. Soc. Psychol. 63, 131-136.
- Spence, K.W. & Taylor, J.A., 1952, The relation of conditioned response strength to anxiety in normal, neurotic and psychotic subjects. J. exp. Psychol., 45, 265-272.
- Suttel, B.J. & Pascal, G.R., 1952, "regression" in schizophrenia as determined by performance on the Bender-Gestalt test., J. Abnorm. Soc. Psychol., 47, 653-657.
- /Sokolov, E.N. & Michailovskaja, M.B./ Соколов, Е.Н., Михалевская, М.Б., 1961, К вопросу об изменении связи между стимулом и реакцией. Вопросы психологии, 57-72.
- /Sokolov, E.N./ Соколов, Е.Н., 1963, Процессы моделирования в центральной нервной системе животных и человека., Гагрские беседы, т. IIII. АН. ГССР, Тбилиси, 183-202.
- Tánczos Zs., 1961, Propriocepció kis latenciáidejű hatása a vizuális lokalizációra. Pszichológiai Tanulmányok., III. köt. 117-133.
- Tánczos Zs., 1964, Szervomechanikai működési elvek és az idegrendszer centrális plasztikus funkciói., Pszichológiai Szemle, 21, 530-539.
- Teuber, H.L., Battersby, W.S. & Bender, M.B., 1949, Changes in visual searching performance following cerebral lesions. Amer. J. Physiol. 159. 592.

- Teuber, H.L. & Weinstein, S., 1956, Ability to discover hidden figures after cerebral lesions., *AMA Arch. Neurol. Psychiat.* 76, 369-379.
- Venables, P.H., 1963, Selectivity of attention, withdrawal and cortical activation. *Arch. gen. Psychiat.* 9, 74-78.
- Voronin, L.G. & Sokolov, E.N., 1960, Cortical mechanisms of the orienting reflex and its relation to the conditioned reflex. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 13. suppl.
- Weckowitz, T.E. & Blewett, D.B., 1959, Size constancy and abstract thinking in schizophrenic patients. *J. Ment. Sci.*, 105, 909-934.
- Yokota, T., Takahashi, T., Kondo, M. & Fujimori, B., 1959, Studies on the biphasic wave form of the galvanic skin reflex. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 11, 687-696.

(104/107)