

## Idegélettani lélektan és nyelvészet

Az embert kutató tudományok két új ága, az idegélettani lélektan és az idegélettani nyelvészet a tudománytörténeti közelmúltban önállósult. Kezdeti összegezést jelentenek H. Hécaen *Développement de la Neuropsychologie comme champ de Recherches disciplinaires* (XVIII. International Congress of Psychology, Moscow, 1966), valamint A. R. Lurija *Problèmes et faits de la Neurolinguistique* (Revue internationale des sciences sociales, Linguistique et Communication, UNESCO, XIX. 1. 1967) című közleményei, hogy csupán e két jelentős anyagot idézzük. Mindkét tudományág kibontakozásának háttérében a modern nyelvtudomány és a lélektan legújabb eredményei és kölcsönhatásai állanak. Az immár négyezer éves múltat nyilvántartó nyelvtudomány és a századokat még nem számláló lélektan más határterületi tudományokkal együtt tekinti tárgyának az interperszonális kommunikációt. A nyelv és beszéd pszichológiai szempontú megközelítésének törekvései diszciplinává rendeződve megteremtették a *pszicholingvisztikát*, amelynek tárgya maga „a nyelvi rendszer és a nyelvi képesség közötti kapcsolat” (A. A. Leontyev).

A nyelvészet és a lélektan kölcsönhatásának történetében az erőteljes vonzódás és eltávolodás szakaszai ismétlődtek. A XIX. század második felétől kezdődően minden számottevő pszichológiai irányzat kiterjesztette elveit és kutatómódszereit a nyelv és beszéd jelenségeire. A nyelvről valamennyi lélektani iskola a maga sajátos szempontú értelmezésében jelentős munkákat hozott létre. A pszichológia több ága is kapcsolódott a nyelvtudományhoz. Már napirendre tűzött probléma a beszédészlelés, a beszélő figyelme, fáradtsága, a közvetlen verbális emlékezet, szimultán szintézis, a verbális információ megtartása, felejtése, a beszéd interiorizációja, a különböző mentális típusok szerepe a nyelvtanulásban, a többnyelvűség, a beszéd nélküli állapot, a beszéd előtti szakasz; a beszédfunkció kialakulásának kapcsolata az értelmi fejlődéssel, a beszédzavarok és értelmi visszamaradás, a beszéd fejletlensége és az értelmi fogyatékoság közötti viszony, a nyelv szerepe az intellektuális műveletek létrejöttében, kialakításában; a nyelv és beszéd elvonatkoztatató, általánosító jellegének szerepe az elemi és magasabb szintű megismerési folyamatokban. Jóllehet O. Jespersen már 1924-ben megfogalmazta az igényt, a nyelvi struktúrák, a nyelv generatív szabályozó elméletének kísérleti lélektani megközelítése csak a nyelvtudomány és pszichológia együttműködésének új szakaszában kezdődik.

Századunk első harmadában, a nyelvtudomány strukturális irányzatának erősödésével esik egybe a nyelvészet és a lélektan eltávolodása. Ez arra a nyelvészet terén megfogalmazott követelményre vezethető vissza, hogy a beszédjelenségek kezelésében is kizárólag és szigorú következetességgel érvényesített nyelvészeti szempontokat vesznek figyelembe. Újabb termékeny kölcsönhatást jelez a nevezetes bloomingtoni konferencia (1953). Az amerikai pszicholingvisztikában a nyelvtudomány, a pszichológia és az információelmélet szakemberei éppen a különböző kutatások egyeztetésével tesznek jelentős lépést a további együttműködés irányába.

A határtudományok szükségszerű együttműködésére utal az is, hogy mind a nyelvészeti, mind a lélektani eszmecserék nemzetközi fórumain egyre mélyen-szántóbban közelítették meg a közös érdekeltsgű jelenségeket. Így például a gyermek nyelvi fejlődése, a pszicholingvisztika, a normális és patológikus nyelvi visel-

kedés, a beszédtevékenység különböző szintű vonatkozásaival; a nyelv biológiai, társadalmi és nyelvészeti tényezői vagy a verbális és nem verbális kommunikáció a XVIII., moszkvai (1966) és a XIX., londoni (1969) nemzetközi pszichológiai kongresszus napirendjén éppen úgy jelen van, mint a Bukarestben tartott X. nemzetközi nyelvészeti kongresszus tematikájában (1967) vagy az amszterdami nemzetközi alkalmazott lélektani kongresszuson (1968).

A pszicholingvisztika legújabb hajtása, az *idegélettani nyelvészet* neuropszichológiai háttérével számos közös előtörténeti tényből indul ki. Ebből adódik: az idegélettani nyelvészet számára a természet- és társadalomtudományok határterületén a nyelvtudomány, az ideg- és elmekórta, a kísérleti lélektan és az idegélettani lélektan adatait éppen a pszichológusok ötvözik új szintézisbe.

E két tudomány kialakulásának előestéjén, mint már annyiszor a tudományok történetében, a társadalmi rendelés gyakorlati feladatok megoldásának szükséglete formájában jelentkezett. Igénylőként maga a modern idegsebészet lépett fel. A sebészeti gyógy mód kiterjesztése az agydaganatok és az agyvérzések eseteire az agykárosodás helyének pontos körülhatárolását követelte. Erre akkor került sor, amikor az agykárosodás helyének megállapítására szolgáló neurológiai teszt — százéves távon bármennyire is megbízhatónak bizonyultak az adatai — elégtelennek mutatkozott. A neurológiai próba, mellyel az érzékenység zavara, a kényszermozgások, az izomtónus, a reflexek módosulása vagy a látási mező részleges zavarai az agyban lokalizálhatók, a nagyagyféltekék alig egyharmadának feltérképezésében segített.

Az idegélettani lélektan az idegsebészeti igényekre válaszolva szoros összefüggésben vizsgálja a magasabbrendű pszichikai működéseket az agyi szerkezetekkel, s tulajdonképpen olyan következményes viselkedési módokat tanulmányoz, amelyek az agyi struktúrák kóros elváltozásának eredményei, s azokat az ép emberi viselkedési formákkal és a kísérletes állatlélektan vonatkozó adataival ellenőrzi.

Az a megállapítás, hogy „a nyelv a viselkedés egy faj-specifikus formája“ (G. A. Miller), kiegészül az emberi viselkedés formáiba integrálódó beszéd funkcióinak vizsgálatával. A magasabbrendű emberi pszichés folyamatok szabályozása verbális kapcsolatok segítségével történik. A magatartást szabályozó komplex verbális programok az ontogenetikusan fejlődés során a homloklebe ny érésevel párhuzamosan alakulnak ki. E folyamat általában a gyermeki fejlődés 6—7. évétől valósul meg.

A beszéd cselekvést szabályzó funkciójának tanulmányozása, a probléma felgöngyölítése a maga sokrétűségében mindenekelőtt a szovjet iskola N. V. Vigotszkij, A. A. Leontyev és az A. R. Lurija irányította kutatásainak érdeme. Mai ismereteink szerint a viselkedés komplex önszabályozó rendszer (beleértve természetesen a verbális emberi viselkedést is). A pszichikum önszabályozó szerkezete az elemi rendszerekre (légzés, járás) éppen úgy érvényes, mint az összetett jellegű viselkedési formákra (amilyen például az írás, olvasás, feladatmegoldás). Ezek szerkezetükbe közvetve olyan szimbólumokat építenek, amelyek ontogenetikusan távon is újabb keletűek, sajátosan történelmi-társadalmi meghatározottságúak.

A magasabbrendű, verbális kapcsolatok szabályozta emberi viselkedés mint komplex önszabályozó rendszer magában foglalja a viselkedés tervezését, programját, a cselekvés vezérlését, a rész-cselekvéseknek a programmal való szüntelen egybevetését. Mindez már olyan összetett jelenség, hogy megvalósulása nem tulajdonítható az agy szigorúan körülhatárolt, egyetlen szövetszóportja működésének. Minden viselkedési forma az agy különböző területei közötti funkcionális kapcsolat eredménye. A pszichés folyamatok hagyományos lokalizációs elméletét az újabb, éppen neuropszichológiai kutatások behelyettesítik a funkcionális lokalizáció elvével.

Neurológiai adatok alapján ma három funkcionális egységet alkotó agytömb határolható el, melyek sérülései más és más jelleggel módosítják a verbális viselkedést.

A neuropszichológiai megközelítés eredménye az az ismeret is, hogy például a második funkcionális agytömbnek tekintett terület (a temporo-parieto-occipitális egység) károsodása a komplex szimbolizáló folyamatok zavarát okozza. Látszólag egészen különböző jellegű szimbolizálásra (szám és betű), valamint az ezekkel végzendő műveletekre való képtelenség azt jelenti, hogy matematikai, algebrai feladatok megoldása éppúgy lehetetlenné válik, mint a logikai-grammatikai szerkezetek közti tájékozódás.

A strukturális elemzés révén a bonyolult viselkedési formák sérült komponensei is elvezetnek a károsodott agyszerkezetekig.

\*

Az emberi viselkedési formákba épülő nyelv és egyéni beszéd funkcióinak, különböző aspektusainak vizsgálata az idegéletteni lélektan érdekein túl a nyelvtudomány és szociológia szempontjai szerint is megközelített. A nyelvi viselkedés zavarainak sérült agystruktúrákkal összefüggő vizsgálata, agytopografikus értelmezése már az idegéletteni nyelvészet tárgykörébe nyúlik át.

A nyelvi jel nyelvtudományi, idegéletteni vonatkozásainak felderítése a fonológia és az idegéletteni lélektan legújabb eredményei alapján indult. Az idegéletteni nyelvészet közvetlen alapozásán túl, előtörténetét visszavezeti az ideg- és elemekörtan területén immár jó száz éve ismert útjelző tudománytörténeti eseményekig.

1861-ben P. Broca francia sebész-anatómus először tájékoztat arról, hogy a bal nagyagyfélteke homloklebenyének meghatározott sérülése következtében sajátos beszédképtelenség állandósult anélkül, hogy a hangképző szervek működése károsodott volna. A jelenségről úgy véli, hogy „a beszéd mozgási mintájának agykérgi mechanizmusaival” azonosítható. Újabb állomás G. Wernicke német elmeorvos 1874-es közleménye arra vonatkozóan, hogy a bal temporális lebeny adott sérülése éppen a beszéd megértését zavarja. A jelenséget „a beszédmegértés agykérgi mintája”-ként kezeli.

Az 1866—67—69-es éveket átfogó megfigyelések alapján H. Jackson angol ideggyógyász viszonylagos értékű megállapítása az, hogy nem a különálló szó, hanem az összefüggő közlés a nyelv alapegysége. A gócos agysérülések következtében fellépő folyamatos beszédbeli, mondat szerkesztési zavarokat mutatja be. Az ebben az irányban tovább kutató A. Pick német elmeorvos a beszéd-sérülések e csoportját „agrammatikus beszédzavarnak” nevezi.

Szintetizáló törekvésű H. Head munkássága (1915—1926), nagyobb összefüggésbe ágyazva értelmezi H. Jackson egykori adatait is. A század eleji próbálkozásokkal azonban éppen a nyelvtudományi szakhozzaállás hiányában nem oldódik meg a beszéd struktúrájának problémája.

A továbbiakban nyelvészek és elmeorvosok találkozása — például a német-alföldi iskolán belül — hoz új eredményeket. A sérültséget jelző nyelvi jelenségek fiziológiai, pszichológiai szempontú megközelítése főleg M. Isserlin (1929—1932) és F. Lotmar (1935) nevéhez fűződik.

T. Alajouanin, A. Ombredane és M. Durand elemző munkája után (*Le syndrome de desintegration phonétique dans l'aphasie*. Paris, 1939), Ombredane megteszi a következő lépést is, a gondolkodási műveletek szintjén vizsgálva az agysérülések nyomán fellépő beszéd-sérüléseket (*L'aphasie et l'élaboration de la pensée explicite*. Paris, 1951). Az idegéletteni nyelvészet előszakaszának tekintett, javarészt leíró jellegű klinikai adatokat a neuropszichológiai és nyelvtudományi szempontok értel-

mezhetőkké avatják. Ahhoz, hogy ez megvalósuljon, a nyelvészetnek is ki kellett lépnie leíró jellegű szakaszából, megvalósítva a nyelv alapegységének egzakt elemzését. El kellett jutni N. S. Troubetzkoy és R. Jakobson immár klasszikusnak tekintett kutatási eredményeihez, miszerint a beszéd elemi egysége a fonéma (*Principes de Phonologie*. Paris, 1949).

A fonéma felfedezése, bár sokáig váratott magára, nemcsak nyelvtudományi esemény. Jelentősége a társtudományokat termékenyítő hatásában is lemérhető (L. J. Prieto: *La découverte du phonème*. La Pensée, 1969). A neurolingvisztikai értelmezéshez kiindulópontot jelent R. Jakobson meglátása, miszerint a nyelv végső eleme a fonéma, a funkcionális beszédhang, s ez a fonológiai ellentétek szabálya szerint szerveződik olyan hierarchikus rendszerré, amelyen belül „a megfordíthatatlan szolidaritási kapcsolat” érvényesül. A fonémák keletkezésében szerepet játszó neuromuszkuláris tényező felismerésével jut el annak megállapításához, hogy „a fonológiai rétegződés szigorú következetességet mutat, a maximális kontraszt elvét követi és az oppozíciók sorrendjében az egyszerűtől és homogéntől az összetett és differenciált felé halad” (R. Jakobson: *Hang—Jel—Vers*. Budapest, 1969).

Ez a szempont szorosan kapcsolódik ahhoz a jelentős, pszicholingvisztikusok képviselte nézethez, miszerint a nyelvek szerkezeti hasonlóságának biológiai alapjai vannak, s a nyelvalkotó készség, a beszédkészség biológiailag determinált. Ezt bizonyítják egyrészt az állatok beszélni tanításának sikertelen kísérleteivel, másrészt éppen azzal, hogy a kisgyermek rendkívül fogékony anyanyelve iránt (G. A. Miller, S. Borel—Maisonny).

\*

R. Jakobson modern nyelvemléti szintézisében még átfogóbb, törvényszerű tendenciába épülő tényeket sorakoztat fel. Rámutat arra, hogy az összehasonlító nyelvészeti kutatások ismert ténye a meglepő szerkezeti hasonlóság olyan nyelvek között is, amelyek történeti fejlődésük során semmilyen kapcsolatban nem álltak egymással. A különböző nyelvek fonémarendszerének összehasonlítása, a gyermek fonológiai fejlődésének sorrendi jelenségei, amelyek nyelvterületektől függetlenül azonos fonéma-elsajátítási egymásutániságot mutatnak, valamint az afáziások (agysérülést követő beszédzavarban szenvedők) beszéde a hangrendszer fokozatos felbomlása alapján ugyanazt a törvényszerűséget hozza felszínre: hogy ti. a különböző területeken érvényesülő strukturális törvények azonossága az, ami az individuális és szociális nyelv minden módosulását szabályozza (R. Jakobson: *Les lois phonétiques du langage enfantin et leur place dans la phonologie générale*. 1939, 1949; R. Jakobson, M. Halle: *Fundamentals of Language*. Mouton, s'Gravenhage, 1965). A Jakobson képviselte modern nyelvtudományi szintézis alapján lehetett csak eljutni az immár jó száz éve halmozódó klinikai, logopédiai leírásokból kisejtlő idegéletteni mechanizmusokig, amelyek a beszédzavarok sokfélesége mögött is fellelhetők.

A fonémák keletkezésében jelentős neuromuszkuláris tényező felismerése alapján érthetővé vált az, hogy a gyermek fonológiai fejlődésében miért egyetemesen első a labiális szakasz. Az elsőként kialakult ajakhangok életképességét mutatja az is, hogy az afáziás betegek hangrendszerének szétesésekor éppen a labiális hangok maradnak fenn legtovább, ezek épülnek le utolsóként, s hogy a gyermeki hangrendszerből hiányozó labiális szakasz viszont minden esetben agysérülésre utal.

Az idegéletteni nyelvészet neuropszichológiai és fonológiai alapvetéssel a nyelvi viselkedés meglehetősen sok, különböző szintű szerveződésben adott beszédjelenséget elemez és kapcsol sérült agyszerkezetekhez. Pontosabban: a fonémák, írástevékenység esetén éppen a grafémák területén adódó tipikus hibákat mutatja

fel; az elemek morfémává kapcsolásának zavarait éppen úgy, mint az írott vagy beszélt nyelv grammatikai szerkezetét illető zavarokat, az érzékelés vagy közlés folyamatához kötöttek.

Ezek az eredmények éppen úgy, mint a tudományág jelölése mindenekelőtt az A. R. Lurija irányította több évtizedes klinikai és laboratóriumi kutatások eredményeként körvonalazódtak.

Megállapították, hogy például az ún. „fonológiai süketség” keretében *b*, *p*, *d*, *t* oppozíciókat alkotó fonémák megkülönböztetése agysérülés következtében nem beszélő gyermekeknél (R. M. Boszkisz, R. E. Levina 1936) éppen úgy, mint az agydaganat, agyvérzés károsította felnőttek esetében (A. R. Lurija 1947, 1963) ugyanannak a kérgi sérülésnek a jele. Az oppozíciókban lévő fonémák következetes felcserélése a hangos beszédben és írásban az adott agyterület sérülésének szimptomája (de csak a nem ideografikus írásmódot használó nyelvterületeken).

Nyelvtudományi szinten a fonéma egzakt mérése akusztikai és fizikai tulajdonságai szempontjából valósult meg. A figyelem természetesen terelődött ezekre a sajátosságokra, mivel a nyelvi viselkedés felfogásában éppen az akusztikai és nem a mozgásos elem kerül előtérbe. A pszichológiai szempontú megközelítést viszont több probléma is, mint például a belső beszéd, a hangos beszédre épülő írás-olvasási készség kialakíthatósága vagy akadályozottsága, a kiejtési hibák következményei, az afáziások írott-beszélt nyelvi készségeinek helyreállítása éppen a beszéd mozgásos elemére terelte az érdeklődést.

A beszéd ontogenetikus fejlődésének kezdetén éppen úgy, mint az írás-olvasás készsége kialakításának kezdetén a fonémák (vagy éppen a grafémák) megkülönböztetésében maga az artikuláció játszik döntő szerepet (L. K. Nazarova). Beszédhibások írástevékenységében is felismerhetők a hibás artikuláció lenyomatai. Egyetlen hang pontatlansága is megzavarja a kiejtési mód vagy éppen képzési hely szerint közeli fonémák egész csoportjának írásbeli rögzítését (L. A. Novikova, A. Kossakowski).

A beszédészervi izmokról elvezetett elektromos áram mérése alapján (különösen érdekesek N. A. Szokolov korábbi kísérletei és 1968-as összegezése) megállapították, hogy az artikulémák latens formában felnőtt korban is szerepet játszanak. Atszövik az érzékelési folyamatokat éppen úgy, mint a bonyolult értelmi műveleteket. Elektromiogramok rögzítődnek irodalmi anyagok pusztá hallgatásakor éppen úgy, mint számtani feladatok megoldása menetében, rajztevékenység vagy modellálás folyamatában.

Az artikulémákat raktározó agykérgi területek (a bal postcentrális tekervény alsó része) gócos sérülésekor ép hallás mellett sem valósul meg a fonémák megkülönböztetése, éppen azért, mert erre a gyermek vagy felnőtt a beszédmozgások szintjén képtelen.

Afáziás jellegű beszédképtelenség bizonyos eseteiben a teljesen inaktív beszédészervi állapot módosítható például azzal, hogy látási úton biztosítják a beszéd mintáját, s ekkor már mérhető a fellépő s különben nem aktivizálódó impulzusok (A. R. Lurija, L. S. Cvetkova: *La rééducation de malades atteints de lésions cérébrales et sa portée psychopédagogique. Bulletin de Psychologie Scolaire*, 1967. 20. 257; D. Shankweiler, K. S. Harris, M. L. Taylor: *Electromiographic Studies of Articulation in Aphasia. Archives of Physical Medicine*, 1967).

Megint más agyterületek épségéhez kapcsolódik a beszédelemek szótagokká, szavakká fűzésének képessége. A folyamatosan megvalósuló beszéd vagy írástevékenység alapját alkotó idegi mechanizmusok a premotorikus agykérgi területekhez kötöttek. Így valósult meg a szavakat alkotó alapegységek sorrendi megtartása képességének vagy zavarának jól körülhatárolt agyszerkezetekkel összefüggő elemzése.

Az immár rendkívül gazdag tényanyagból példaként kiemelt összefüggések mellett külön figyelmet érdemelnek a beszédtevékenység logikai-grammatikai szerkezetével kapcsolatos neurolingvisztikai elemzések, térképek. Összefüggés van a bal nagyagyfélteke parieto-occipitális agykérgi területeinek sérülése s a viszonyító közlések megértésének képtelensége között. A bal nagyagyfélteke post-frontális területeinek károsodása viszont a grammatikai szabályoknak megfelelő kifejezés, nyelvi közlés készségét zavarja. Ez úgy is megfogalmazható, hogy felbomlik a beszéd lineáris mintája.

Az idegéletlani lélektan és idegéletlani nyelvészet első eredményei többirányú elméleti és gyakorlati következtetést, használhatóságot tesznek lehetővé, így a gyermeklélektani, neveléslélektani kutatások mellett éppen a gyógypedagógiai lélektan és logopédia számon tartotta jelenségeket érintik. A beszélt és írott gyermeknyelvi zavarok az általános és speciális iskolák tanulóinak statisztikailag is jelentős csoportját akadályozzák az ismeretszerzésben. A kiejtési hibák népes családja esetén (dyslalia, paralalia, mogilalia) éppen úgy, mint az olvasás-, helyesírás-képtelenség vagy -gyengesség (dyslexia—disortografia) s a makacsul rögződő mondat szerkesztési gyengesség (dysgrammatizmus) éppen idegéletlani mechanizmusai szempontjából válik értelmezhetővé.

A neurolingvisztikai adatok szerinti tájékozódás azért is jelentős, mert amint arra A. R. Lurija is rámutat, a tipikusan jelentkező nyelvi zavarok alapján logikai úton is következtethetünk az azt kiváltó agysérülés helyére még olyan esetekben is, amikor a neurológiai vizsgálat már nem is hozza felszínre a minimális agykárosodást. A gyermeki beszéd-sérülések idegmechanizmusainak összefüggésében adott pontos körkép magában hordja a gyógyító, kompenzáló beszédterápiás eljárások legmegfelelőbb körvonalazhatóságát is.

E két tudomány adatai új összefüggéseket alkotva épülnek be ugyanakkor a nyelvtudomány és az általános lélektan elméleti tárába. Sajátos, hogy éppen a gyakorlati beszédpedagógiai munka nem asszimilálta még kellőképpen a neurolingvisztika eredményeit s a neuropszichológiai értelmezés lehetőségét. A további elméleti fonal azonban biztosabban vezetett.

Az emberi viselkedésnek s egyben a nyelvi viselkedésnek agyszerkezetekkel összefüggő korrelációja az általános lélektan még mindig megoldatlan feladatai közül a faktoranalízis számára halmoz adatokat, s ad új lehetőséget éppen az egy személyre szűkített elemzéssel.

A nyelvészeti és a pszichológiai szempontok együttes érvényesítésével még közelebb lehet jutni a belső beszéd aspektusaihoz, a tudat stratégiához, amelyeket a beszélők felhasználnak, s ami a továbbiakban kísérleti lélektani bizonyításra vár. Az így elért adatok alapján feltételezhetően megközelíthetővé válik a folyamatos beszéd, vagy Jakobson szóhasználata szerint „a kódolás lépcsőzetes folyamata”, ami a genetikus nyelvtan újabb eredményeit is érleli.

A távközlés, a fordítási elmélet, a klinikai és iskolai beszédterápia egyaránt arra kényszeríti a kutatókat, hogy a beszélő nyelvi viselkedésének modellezésére törekedjenek. Sok szempontot nyújtanak ehhez a személyközi verbális kommunikáció körtani vonatkozásai is.

Jakobson szerint az összehasonlító nyelvtudomány, a gyermeknyelvi kutatások adatai és a gócos agysérülések következtében széteső beszéd területén megfigyelt „kifejezett hierarchikus rend egyetemesége és belső logikája... lehetővé teszi, hogy azt a nyelv keletkezésének elméletében is alkalmazzuk”.