

A BALKEZESSÉG ÉS ÖRÖKLŐDÉSÉNEK VIZSGÁLATA

Velkey László

Árpád Vezér Gimnázium, Sárospatak

Velkey, L.: Data Concerning the use hands of children aged 3–18 and their parents. The handedness of 115 children living in urban and rural areas Northern Hungary (Miskolc, Sárospatak, Mezősas) was studied. The results of the handusage tests indicate that 33% of the subjects use a spoon, a toothbrush with their left hand in addition to taking the cork out of a bottle with their left hand, but only 14% of them can draw with their left hand and only 7% use their left hand to hammer and sew. Only 2% of those tested can write with the left hand. The proportion of left-handedness among children is high, decreases in the 14-18 age range, and further decreases in the adult. According to family research, left-handedness accumulates through the generations. It is to be more clearly observed on the mother's side (grandmother, mother, daughter). In such families the incidence of ambidexterity is higher. Left-handedness is perhaps inherited according to polygenic principles. In the offspring, maternal influence is detectable. The manifestation of left-handedness is not only determined by genetic inheritance but also by parental patterns, social environmental influences, socio-cultural patterns, as well as nursery school and school education.

Key words: Hand-usage tests; Left-Handedness; Family research; Inheritance of the left-handedness.

Bevezetés

Az embereknek mintegy 95%-a jobbkezes, a csecsemők többsége viszont kezdetben még egyformán használja mindkét kezét. Sőt az is előfordul, hogy a későbbi életkorban is megmarad a sok előnnyel járó kétkezesség. Számos mérnök, rajzoló, festő, sportoló és különböző mesteremberek élvezik ennek hasznát. A csak balkezesek között is akad – éppen balkezességének köszönhetően – sikeres vívó, teniszező. Érdekes és gyakorlati szempontból sem lényegtelen a kérdés: a jobbkezesség örökletes vagy tanult tulajdonság-e?

A jobb és bal oldal dominanciáját az élőlényekben a növényektől az emberig sokan vizsgálták. A kúszónövények között a jobb, illetve a bal csavarodási irányú fajok aránya körülbelül 70 a 20-hoz. A csigák között különféle arányban találunk jobbra és balra csavarodó csigaházú egyedeket. Az emberszabású majmok közül a csimpánzok 48-48%-a bal-, illetve jobbkezes, és csak a fennmaradó 4% ambidexter. Dart (1949) szerint az Australopithecus elsődlegesen jobbkezes volt, ezért Levy és Nagylaki (1972) szerint feltehetően az eltelt mintegy kétmillió év alatt a kéz kontrollja szempontjából fontos allélek beléptek a humán génpoolba. A kőkorszaki eszközök vizsgálata azt mutatja, hogy 50-50%-ban találtak jobb- és balkezes szerszámokat. Ez az arány a bronzkorszak elején kissé eltolódik a jobbkezes szerszámok javára. Czeizel (1980) szerint Gibea lakóinak 97,4%-a volt jobbkezes, amely hozzávetőleg megfelel a jelenkori aránynak. Coren és Porac (1977) több mint 12000 fennmaradt képzőművészeti alkotást nézett át, és közöttük 1180 olyan képet, szobrot, reliefet és rajzot találtak, amelyen egyértelműen eldönthető volt, hogy az ábrázolt alakok jobb- vagy balkezesek voltak-e, a képi ábrázolás ugyanis írás, fegyverforgatás vagy munkaeszközök működtetése közben mutatta őket. A legkorábbi műalkotások i.e. 15000-ból, a legújabbak e század ötvenes éveiből származtak. Vizsgálataik szerint az elmúlt 5000 év alatt gyakorlatilag nem változott a jobbkezesek aránya. Huheey (1976) felvetette, hogy a jobbkezesség preferenciája az embernél a törzsfeljődési eredettel van kapcsolatban. Ez a tendencia érvényesül

a humán- és valószínűleg a prehumán anyáknál is, a gyermekük baloldali tartásában. Az anya szívverésének megnyugtató hatása van a gyermekekre, az anya a szabadon maradó ügyesebb kezével könnyebben tud manipulálni. E gyakorlatnak tulajdonítja Huheey a kezesség-jelleg bevéődését.

Liebermann (1954) abból a tényből indult ki, hogy az embernél a domináns kéz domináns hemispherát jelent, tehát feltehetően specializáltabb és finomabb funkciót, és ennek egyenes következményeként jobb, pontosabb és gyorsabb ingervesztést és finomabb beidegzést.

Hardyck, Goldman és Petrinovich (1975) vizsgálta a jobb-, illetve balkezesség rasszonkénti megoszlását. Azt találták, hogy az euróidok esetében 89,8%-a jobbkezes és 10,2%-a balkezes. A negridek 90,5%-a jobbkezes és 9,5%-a balkezes, a mongolidok 93,5%-a jobbkezes és 6,5%-a balkezes. Hermelin (1971) jobb- balkezések Braille-olvasását, Bakan (1971) a kezesség és a születési sorrend összefüggését vizsgálta. Hicks és Dusek (1980) balkezes iskolás lányok születésének szezonális variációját vizsgálta. Jantz et al. (1979) a balkezesség és az ujjak dermatoglifái közti kapcsolatot tanulmányozta.

Gibson (1973), Roberts (1974) és Levy (1976) az intelligencia és a kezesség összefüggését tették vizsgálatuk tárgyává.

Herron (1979) EEG méréseket végzett, és különbséget talált a bal- és jobbkezes csoport között, de csak az occipitális vezetésben olvasás és írás közben.

A balkezesség nemek közti megoszlása is a férfi és a női agy funkcionális különbségeiből vezethető le. A mentális és kognitív képességeknek a nemek között észlelt különbségei, különösen a térbeli struktúrák észlelési képességeinek eltérései szoros kapcsolatban lehetnek Sakano és Pickenhain (1982), és Sullerot és Witelson (1983) szerint a jobb- és balkezességgel.

A lányok a fejlődés bizonyos állomásain – főleg az első életévekben – fejlettebbek a nyelvi készség tekintetében. A nem nyelvi jellegű kognitív képességek esetében – és főleg az ingerek térben való észlelését felkínáló feladatban – fordított a sorrend, a férfiak teljesítménye a jobb. Ez kimutatható például a térképolvasásban, a jobb és a bal oldal azonosításában, a tárgyak gondolatban való térbeli elforgatásában. A nemek közötti különbség a térészlelésben hangsúlyozottabb, mint a verbális képességekben. Az agy egyes részeinek közvetítő tevékenysége szükséges ahhoz, hogy a megfelelő kognitív képességek érvényre jussanak. A legtöbb emberben az elemző, a nyelvi és a szekvenciális típusú feladatok elvégzésében a bal, míg a globális, nem verbális és téri feladatokban a jobb féltéke a domináns.

Landsell (1962) vetette fel elsőként azt a gondolatot, hogy az agyi szerveződés a két nemnél feltehetően valamennyire különbözik. A bal és a jobb féltéke közötti verbális, illetve térészlelési dichotómia általában mind a férfiaknál, mind a nőknél fellelhető. A közelmúlt néhány vizsgálatának eredményei azonban azt látszanak igazolni, hogy a hemispheriumok specializációjának mértéke nem azonos a két nem esetében: a funkciók a nőkben kevésbé lateralizáltak. Sakano és Pickenhain (1982) számos beszédaktivitással kapcsolatos elektrofiziológiai és neuropszichológiai vizsgálatot végzett, melyek a két hemispherium funkcionális aszimmetriájának feltárását célozták.

Sakano körülbelül 2000 személyt vizsgált meg. A vizsgált személyek életkora óvodáskortól felnőtt korig terjedt. Alkalmazta a Luria-féle faktorok vizsgálatának érdekében 8-16 éves gyermekeket intelligencia- tesztekkel, míg a 13-16 éveseket, valamint az egyetemi hallgatókat a gondolkodási módra vonatkozó kérdőívekkel (CMQ) vizsgálta.

Annett (1964) dolgozott ki először egy olyan elméletet, mely igyekszik megmagyarázni mind az agyi dominanciát, mind a kézhasználat-preferenciát. Vizsgálatait kérdőíves módszerrel végezte, a vizsgálati alanyok főiskolai hallgatók voltak (Annett 1973). Megvizsgálta

szüleiket és a testvéreiket is, ezen túl vizsgálatait kiterjesztette a nagyszülőkre is. Megállapítása szerint a gyermekekre erős maternális hatás érvényesül, különösen a leánygyermek esetében. Annettől (1979) származik a "véletlenszerű változatosság és a jobbratulódás" elmélete is. Teóriája két sarkalatos pontból indul ki: az egyik, hogy a készségbeli különbségek normális eloszlást mutatnak a test két szimmetrikus fele között. A másik, hogy az emberben ez az eloszlás eltolódik jobbra. A jobb, a kevert és a bal oldali preferencia az infra-humán fajokban hozzávetőlegesen 25, 50 és 25%. Az emberben ez az arány jobbra tolódott: a jobb, a kevert és a bal oldali preferencia körülbelül 66, 30 és 4%. Az emberben a kezesség öröklődése bonyolultan érvényesül. A jobbra tolódás kapcsolatban van a bal féltke beszédműködésben játszott dominanciájával.

Vizsgálataim célja többirányú volt: egyrészt igyekeztem a balkezesség megbízható megállapítására alkalmas legjobb módszert megtalálni. További célom volt, hogy a jobb- és balkezesség még teljes mértékben nem tisztázott öröklésmenetének feltárásához munkámmal hozzájáruljak. Vizsgálataim célja volt, hogy a jobb- és balkezesség kifejlődésében tanulmányozzam az örökletes tényezők és a környezeti hatások jelentőségét. A társadalmilag kialakult elvárások és a veleszületett biológiai adottságok közti ellentétek feloldásának módját is keresem munkámban.

Anyag és módszer

A kezesség megállapítását reprezentatív mintán kívántam elvégezni, ezért a vizsgált személyeket kis településről (Mezősas), kisvárosból (Sárospatak) és nagyvárosból (Miskolc) választottam ki.

A kéz használatát erősen befolyásolja a társadalmi családi, iskolai elvárás, szokás, ezért legjobb lenne mindezen hatásoktól mentes egyéneket vizsgálni. Újszülöttek, csecsemők esetében viszont objektív akadályai, módszertani korlátai vannak a kezesség megállapításának. Iskoláskorban már nagyon sok torzító hatás, szoktatás éri a gyerekeket, ezért legcélszerűbb óvodáskorú gyermekeket vizsgálni, így a vizsgálati anyagom legnagyobb részét az óvodások tették ki. Az óvodások vizsgálatait kiegészítettem középiskolások vizsgálatával, és megvizsgáltam mind az óvodások, mind a középiskolások szüleit és testvéreit. A nagyszülőkre vonatkozó adatokat kérdőíves módszerrel nyertem. 40 óvodáskorú gyermeket Sárospatakon, 10 óvodást Mezősason és 58 óvodást egy miskolci óvodában vizsgáltam meg. Összesen 115 óvodást vizsgáltam, ebből hét 3 éves gyermek adatai hiányosak és bizonytalanok voltak, így ezeket a további vizsgálatokból kihagytam. Az óvodában történt vizsgálatok után a megvizsgált gyermekek családjait felkerestem a lakásukon, és itt vizsgáltam meg szüleiket és testvéreiket. Nyolc óvodás családtagjait nem sikerült megvizsgálnom, így 100 szülőpárt és 66 testvért vizsgáltam meg. Az óvodások közül 49 fiú és 59 leány volt. Életkor szerinti megoszlásuk a következő: 3 éves 5, 4 éves 34, 5 éves 52 és 6 éves 17. 40 óvodásnak nem volt testvére, 54-nek 1 testvére volt, 5-nek 5 testvére volt, és 1 gyereknek volt 3 testvére. A 66 testvér közül 35 fiú és 31 leány volt. 32 középiskolás tanulót vizsgáltam meg, közülük 9 fiú és 23 leány volt. Vizsgálataim során, a számítógépes értékeléshez – a referencia biztosításának érdekében – még szükség volt pótlólagosan 26 balkezes egyén vizsgálatára.

Összesen 339 egyént vizsgáltam meg tevékenységi tesztekkel, valamint kérdőíves módszerrel. 18 tevékenységtesztet végeztettem el a vizsgált személyekkel, amit 4 kérdéssel egészítettem ki, így az oldalhasználati vizsgálati ív 22 egységből épült fel. A kapott adatokat táblázatokba foglaltam és oszlopdiagramon ábrázoltam. Majd a vizsgált személyek és a

balkezes szülők viszonyát vizsgáltam matematikai statisztikai módszerrel. Kiszámoltam a balkezes gyermekek szüleinek hány százaléka balkezes, majd kiszámoltam a populációs prevalencia értékét, és végül az örökletességre utaló K értékét számoltam ki.

Ezek után kiszámoltam a 18 teszt esetében külön-külön, hogy mennyi a balosság középértéke, majd kiszámoltam a szórásnégyzetet, ebből a standard devianciát, valamint a relatív szórást, majd mindezeket ábrázoltam.

A vizsgált egyének, szülei és nagyszülei, valamint a kiegészítésként felvett 26 balkezes személy és rokonainak adatait, illetve az adatok közötti korrelációt számítógép segítségével elemeztem, kiszámítottam a Yule-féle asszociációs együtthatót.

A balkezesség családi halmozódásának vizsgálata céljából megrajzoltam és elemeztem a vizsgált családok családfáit. Elkészítettem 101 család családfát, amelyen 3 nemzedék balkezességi adatait tüntettem fel. Ebből 1 család analízise 4 nemzedéket fogott át és 83 családtag adatait tartalmazza, így összesen a családfaelemzés során 831 egyén adatait dolgoztam fel. A Yule-féle asszociációs együtthatók legmagasabb értékei a 7. teszttel (fogkefehasználat) adódtak, így a családfák elemzésekor a 7. számú (fogkefehasználat) teszt eredményét vettem alapul.

Eredmények és azok megbeszélése

Az óvodás, középiskolás és felnőtt vizsgált egyének oldalhasználat-vizsgálati ívét és a kapott eredményeket az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat. Az oldalhasználati tesztekkel mért jobb- és balkezességi eredmények
Table 1. The number of right-handed and left-handed persons

Tesztek – Tests		J/R (%)	B/L (%)
1.	Hand – clasping / <i>The clasping hands</i>	40	60
2.	Arm – folding / <i>The folding arms</i>	45	55
3.	Tonus – teste / <i>Tonus</i>	41	59
4.	Rés – teszt / <i>Stretch</i>	57	43
5.	Üveg – dugó / <i>Uncorking a bottle</i>	66	34
6.	Kanálhasználat / <i>Using a spoon</i>	76	24
7.	Fogkefehasználat / <i>Holding a toothbrush</i>	58	42
8.	Rajzolás / <i>Drawing</i>	85	15
9.	Labdafogás / <i>The ball in the hand</i>	87	13
10.	Labdapattogtatás / <i>The bouncing ball</i>	87	13
11.	Gyufa berakása dobozba / <i>Placing of matches in a match-box</i>	64	36
12.	10 db kocka felrakása / <i>The superimposition of cubes</i>	58	42
13.	10 db karika dobása / <i>Throwing hoops at a target</i>	73	27
14.	Láb összekulcsolása / <i>Foot-folding</i>	80	20
15.	Labdába rúgás / <i>Kicking a ball</i>	83	17
16.	Lábemelés kerékpárra / <i>Using a bicycle</i>	86	14
17.	Átkukucsálás lyukon / <i>Looking into a hole</i>	57	43
18.	Bekukucsálás üvegbe / <i>Looking into a bottle</i>	54	46
19.	Kalapálás, varrás / <i>Using a hammer or threading a needle</i>	91	9
20.	Cérna befűzése / <i>Seewing with needle and tread</i>	95	5
21.	Írás / <i>Writing</i>	99	1
22.	Milyen keznek tartja magát? / <i>Are you left-hander?</i>	95,5	4,5

Minden tesztet a bal oldal preferenciájának megállapítása szempontjából egyenértékűnek feltételezve, az általuk mért értékeket összesítve azt kaptam, hogy a megvizsgált egyének 68%-a jobbkezes és 32%-a balkezes. A fiúk 69,5%-a jobbkezes és 30,5%-a balkezes, a lányok 67,5%-a jobbkezes és 32,5%-a balkezes.

Az egyes testeket típusaik szerint csoportosítottam, és a kapott eredményeket összehasonlítottam.

Az első csoport a latens kezesség megállapítására irányuló teszten (1-4. számúak). Az egyes tesztek eredményeit átlagolva a 45,75% latens jobbkezesesre és 54,25% latens balkezesesre utaló értékeket kaptam. Ez az eredmény megközelíti Sakano (1982) vizsgálatának eredményét: 40% jobb, 60% bal a német és 50-50%-os megoszlás a japán vizsgálati anyag esetében.

A latens kezesség a kézhasználattal erősen módosul. Ebben nagymértékben szerepet játszik a családi, óvodai, iskolai szoktatás. Az 5-9. számú tesztek e hatásokat mutatják. A teszteknek ez a csoportja különböző hétköznapi tevékenységek kéz-preferenciáját vizsgálja. Érdekes, hogy a balkezesek előfordulása a fogkefehasználat, dugóhúzás, kanálhasználat, rajzolás, labdadobás irányban csökken. A fogkefe- és kanálhasználat jobb kézre való szoktatását bizonyítják a vizsgálat során kapott adatok. A rajzolás és a labdadobás jobb kézzel történő végrehajtását az óvodai nevelés is erősítheti. A konzervatív nevelési elvek egyre kevésbé hatnak az óvodai nevelésben, és egyre rugalmasabban kezelik az óvónők a balkezeséget. Ezt látszik igazolni a labdadobás és labdapattogatási tesztek eredményei (87% jobb, 13% bal).

A tesztek harmadik csoportja az ügyességi tesztek (10., 11., 12., 13. számúak) voltak. A talált értékek átlaga: 65% jobb és 35% bal. Ez a latens kezességi értékekhez képest 19,25%-os jobbra tolódást jelent, ami a családi-óvodai környezeti hatásokkal magyarázható.

A lábhasználatra vonatkozó tesztek eredményei a jobb láb erőteljes preferenciáját mutatják. A két teszt átlaga: 83% jobb láb és 17% bal láb. A szem preferenciát vizsgáló tesztekkel (eyedness) kapott értékek a latens kezességi értékekhez hasonlóak, és megegyeznek Sakano eredményeivel (a két teszt átlaga: 55,5% jobb szem és 44,5% bal szem).

A felnőtt vizsgálati egyénnel elvégzett kalapálás, varrás (19. sz. teszt) és cérna tübefűzése (20. sz. teszt) eredményei a társadalmi hatást, a korábbi idők még szigorúbb jobb kézre történő átszoktatását jelzik a 91%-os jobb kézzel való kalapálás és a 95%-os jobb kézzel való cérnafűzési értékek. Végül a vizsgálatban résztvevők 99%-a jobb kézzel ír. Mindezek igazolni látszanak Annett "jobbra tolódási" elméletét. A környezet hatására történő jobbra tolódást bizonyítja az is, hogy míg a vizsgált személyek 99%-a jobb kézzel írt, csak 95,5%-uk tartotta magát jobbkezesnek.

A balkezesek nemek közötti megoszlását tanulmányozva azt találtam, hogy nagyobb számban vannak balkezes lányok (nők), mint fiúk (férfiak). A mért és számított értékeket a 2. táblázat tartalmazza.

A balkezeseknek a vizsgált családokban való előfordulását a populációs prevalenciát vizsgálva megállapítottam, hogy a gyermekek között több a balkezes, mint szüleik között. A balkezes gyerekek és a balkezes szülők viszonyát vizsgálva megállapítható, hogy a balkezes gyermekeknek nagyobb számban van balkezes anyjuk, mint balkezes apjuk. Ezen belül a balkezes fiúknak nagyobb számban van balkezes apjuk, mint balkezes anyjuk, és a balkezes lányoknak nagyobb számban van balkezes anyjuk, mint balkezes apjuk.

A tesztek közül igyekeztem kiválasztani azokat, amelyek a legbiztosabban jelzik a balkezeséget.

2. táblázat. Balkezes leányok és balkezes fiúk száma
Table 2. The number of left-handed girls and left-handed boys

Tesztek – Tests	Fiúk Boys		Leányok Girls		Összesen Altogether	
	N	%	N	%	N	%
	1. Hand – clasping / <i>The clasping hands</i>	24	49	42	71	66
2. Arm – folding / <i>The folding arms</i>	26	53	29	49	55	51
3. Tonus – teste / <i>Tonus</i>	29	59	32	54	61	56
4. Rész – teszt / <i>Stretch</i>	22	45	23	39	45	42
5. Üveg – dugó / <i>Uncorking a bottle</i>	17	35	20	34	37	34
6. Kanálhasználat / <i>Using a spoon</i>	10	20	15	25	25	23
7. Fogkefehasználat / <i>Holding a toothbrush</i>	22	45	24	41	46	43
8. Rajzolás / <i>Drawing</i>	7	14	11	19	18	17
9. Labdafogás / <i>The ball in the hand</i>	4	8	8	14	12	11
10. Labdapattogatás / <i>The bouncing ball</i>	5	10	10	17	15	14
11. Gyufa berakása dobozba / <i>Placing of matches in a match-box</i>	18	37	21	36	39	36
12. 10 db kocka felrakása / <i>The superimposition of cubes</i>	18	37	25	42	43	40
13. 10 db karika dobása / <i>Throwing hoops at a target</i>	12	24	17	29	29	27
14. Láb összekulcsolása / <i>Foot-folding</i>	11	22	10	17	21	19
15. Labdába rúgás / <i>Kicking a ball</i>	8	16	10	17	18	17
16. Lábemelés kerékpárra / <i>Using a bicycle</i>	6	12	11	19	17	16
17. Átkukucsálás lyukon / <i>Looking into a hole</i>	22	45	26	44	48	44
18. Bekukucsálás üvegbe / <i>Looking into a bottle</i>	23	47	25	42	48	44

3. táblázat. A tesztek korrelációja a 22. számú teszttel
Table 3. The correlation of tests with the test number 22.

Tesztek – Tests	Yule-féle assz. együttható
1. Hand – clasping / <i>The clasping hands</i>	0,82
2. Arm – folding / <i>The folding arms</i>	0,87
3. Tonus – teste / <i>Tonus</i>	0,17
4. Rész – teszt / <i>Stretch</i>	0,76
5. Üveg – dugó / <i>Uncorking a bottle</i>	0,96
6. Kanálhasználat / <i>Using a spoon</i>	0,95
7. Fogkefehasználat / <i>Holding a toothbrush</i>	0,96
8. Rajzolás / <i>Drawing</i>	0,99
9. Labdafogás / <i>The ball in the hand</i>	0,48
10. Labdapattogatás / <i>The bouncing ball</i>	0,72
11. Gyufa berakása dobozba / <i>Placing of matches in a match-box</i>	0,91
12. 10 db kocka felrakása / <i>The superimposition of cubes</i>	0,69
13. 10 db karika dobása / <i>Throwing hoops at a target</i>	0,79
14. Láb összekulcsolása / <i>Foot-folding</i>	0,8
15. Labdába rúgás / <i>Kicking a ball</i>	0,79
16. Lábemelés kerékpárra / <i>Using a bicycle</i>	0,87
17. Átkukucsálás lyukon / <i>Looking into a hole</i>	1
18. Bekukucsálás üvegbe / <i>Looking into a bottle</i>	0,92
19. Kalapálás, varrás / <i>Using a hammer or threading a needle</i>	1
20. Cérna befűzése / <i>Seewing with needle and tread</i>	0,95
21. Írás / <i>Writing</i>	0,92

A Yule-féle asszociációs együtthatókat kiszámolva a 3. táblázat mutatja a kapott értékeket. Ezek alapján a kalapálás, varrás (1,00), a rajzolás (0,99), a fogkefehasználat (0,96) és a kanálhasználat (0,95) bizonyultak a további vizsgálatokra a legmegfelelőbbnek.

4. táblázat. Balkezes gyermekek és balkezes apjuk adatai
Table 4. Data of the left-handed children and their left-handed fathers

Tesztek – Tests	N	m	M	q (%)	p	K
1. Hand – clasping / <i>The clasping hands</i>	66	60	37	61,66	1,78	34,64
2. Arm – folding / <i>The folding arms</i>	55	55	25	45,45	2,2	20,66
3. Tonus – teste / <i>Tonus</i>	61	59	8	13,56	7,63	1,78
4. Rész – teszt / <i>Stretch</i>	45	43	17	39,53	2,65	14,92
5. Üveg – dugó / <i>Uncorking a bottle</i>	35	32	2	6,25	17,5	0,36
6. Kanálhasználat / <i>Using a spoon</i>	24	23	2	8,7	12	0,73
7. Fogkefehasználat / <i>Holding a toothbrush</i>	46	43	2	4,65	23	0,2
8. Rajzolás / <i>Drawing</i>	18	14	2	14,29	9	1,59
9. Labdafogás / <i>The ball in the hand</i>	12	12	2	16,67	6	2,78
10. Labdapattogatás / <i>The bouncing ball</i>	15	14	4	28,57	33,75	7,62
11. Gyufa berakása dobozba / <i>Placing of matches in a match-box</i>	39	37	16	43,24	2,44	17,72
12. 10 db kocka felrakása / <i>The superimposition of cubes</i>	43	43	13	30,23	3,31	9,13
13. 10 db karika dobása / <i>Throwing hoops at a target</i>	29	28	7	25	4,14	6,04
14. Láb összekulcsolása / <i>Foot-folding</i>	21	20	10	50	2,1	23,81
15. Labdába rúgás / <i>Kicking a ball</i>	18	17	4	23,53	4,5	5,23
16. Lábemelés kerékpárra / <i>Using a bicycle</i>	17	14	0	0	0	0
17. Átkukucskálás lyukon / <i>Looking into a hole</i>	48	44	15	34,1	3,2	10,66
18. Bekukucskálás üvegbe / <i>Looking into a bottle</i>	48	46	14	30,43	3,43	8,87

N: A balkezes gyermekek száma / *The number of the left-handed children*

m: A balkezes gyermekek megvizsgált szüleinek a száma / *The number of the investigated parents of the left-handed children*

M: A balkezes szülők száma (apa vagy anya) / *The number of the left-handed parents (father or mother)*

$$q = M - \frac{M}{m} \cdot 100$$

$$p = \frac{N}{M}$$

$$K = \frac{q}{p}$$

A populációs prevalencia (p) és az örökletesség (K) kiszámított értékeit a 4. és az 5. táblázat tartalmazza. A vizsgált egyedek, szüleik és nagyszüleik adatait elemezve a következők állapíthatók meg:

- A jobbkezes vizsgálati személyeknek legnagyobb számban jobbkezes szülei és jobbkezes nagyszülei voltak.
- Ennél kisebb számban, de még jelentős mértékben voltak a jobbkezes gyermekeknek balkezes szüleik, de jobbkezes nagyszüleik.
- Nagyon ritkán fordult elő, hogy a jobbkezes gyerekeknek jobbkezes szüleik és balkezes nagyszüleik voltak.
- Végül a balkezes gyerekeknek nagyobb számban volt balkezes anyjuk, mint balkezes apjuk.

5. táblázat. Balkezes gyermekek és balkezes anyjuk adatai
Table 5. Data of the left-handed children and their left-handed mothers*

Tesztek – Tests	N	m	M	q (%)	p	K
1. Hand – clasping / <i>The clasping hands</i>	66	60	38	63,33	1,74	36,4
2. Arm – folding / <i>The folding arms</i>	55	55	40	72,73	1,38	52,7
3. Tonus – teste / <i>Tonus</i>	61	59	16	27,12	3,81	7,12
4. Rés – teszt / <i>Stretch</i>	45	43	21	48,84	2,14	22,82
5. Üveg – dugó / <i>Uncorking a bottle</i>	35	32	3	9,38	11,67	0,8
6. Kanálhasználat / <i>Using a spoon</i>	24	23	2	8,7	12	0,73
7. Fogkefehasználat / <i>Holding a toothbrush</i>	46	43	0	0	0	0
8. Rajzolás / <i>Drawing</i>	18	14	5	35,71	3,6	9,92
9. Labdafogás / <i>The ball in the hand</i>	12	12	4	33,33	3	11,11
10. Labdapattogatás / <i>The bouncing ball</i>	15	14	6	42,86	2,5	17,14
11. Gyufa berakása dobozba / <i>Placing of matches in a match-box</i>	39	37	22	59,46	1,77	33,59
12. 10 db kocka felrakása / <i>The superimposition of cubes</i>	43	43	21	48,84	2,05	23,82
13. 10 db karika dobása / <i>Throwing hoops at a target</i>	29	28	11	39,29	2,64	14,88
14. Láb összekulcsolása / <i>Foot-folding</i>	21	20	15	75	1,4	53,57
15. Labdába rúgás / <i>Kicking a ball</i>	18	17	12	70,59	1,5	47,06
16. Lábemelés kerékpárra / <i>Using a bicycle</i>	17	13	4	30,77	4,25	7,24
17. Átkukucsálás lyukon / <i>Looking into a hole</i>	48	44	24	54,55	2	27,28
18. Bekukucsálás üvegbe / <i>Looking into a bottle</i>	48	46	22	47,83	2,18	21,94

*For explanation symbols in head of this table, see Table 4.

A családfákat megrajzolva és azokat elemezve azt találtam, hogy ha balkezes egyed volt a nagyszülők vagy a szülők között, az unokák között is voltak balkezesek. Az anyai nagyszülők között előforduló balkezesség az utódokban nagyobb gyakorisággal fordult elő, mint az apai nagyszülők esetében. Sok esetben előfordult, hogy balkezes nagyszülő gyermekei (szülők) között nem volt balkezes, de az unokák között volt balkezes vagy kétkezes. A tapasztaltak a balkezesség öröklődését bizonyítják, és maternális hatásra utalnak.

Összefoglalás

Vizsgálataimban a balkezesség megnyilvánulási formáit, kialakulását, nemek közötti előfordulását tanulmányoztam óvodás gyermekeknél és családjukban.

Igyekeztem megtalálni azokat a vizsgálati módszereket, melyekkel a balkéz preferenciája és ezzel összefüggésben a baloldal dominanciája egyszerűen és megbízhatóan vizsgálható. Úgy találtam, hogy a vizsgálataimban alkalmazott 22 teszt különböző tevékenységek végrehajtása közben jelzi a bal oldal preferenciáját, de önmagában egyik sem alkalmazható teljes biztonsággal a balkezesség meghatározására. A legalkalmasabbnak az arm-folding, a kalapálás, varrás, rajzolás, a fogkefehasználat, a kanálhasználat és a gyufa dobozba való berakása teszteket találtam.

Vizsgálataim szerint 54,25%-os a latens balkezesség előfordulási aránya. Ez az arány módosul a különböző tevékenységek során megnyilvánuló kezességben: az életkorral egyre inkább a jobbkezesség aránya nő. A lateralizáció jobbra tolódásának oka valószínűleg a környezeti hatásokban rejlik, a család, az óvoda, az iskola a gyermekeket az évezredes társadalmi elvárásokhoz igazodva igyekszik jobbkezességre szoktatni.

A lányok (nők) között több balkezes van, mint a fiúk (férfiak) között, ami a női agy nagyobb funkcionális plaszticitásával, kisebb mértékű lateralizációjával magyarázható.

A családvizsgálatok alapján a balkezesség a poligénes öröklődés szabályszerűségei szerint öröklődik, az utódokban maternális hatás érvényesül.

A balkezesség megnyilvánulását a biológiai öröklődésen túl befolyásolja az anyai minta öröklődése, és a társadalmi környezet hatása, a szociokulturális öröklődés, az óvodai, iskolai nevelés. Mindezek a jobbra tolódás irányában hatnak, ezért az emberek 95%-a felnőtt korában jobbkezessé válik. A pedagógusoknak hagyni kell a gyermekeket, hogy az ügyesebb kezüket használják, a gyermek öröklött adottságait kell fejleszteni, nem szabad a balkezes gyermeket az írás, a munka vagy sporttevékenység tanításakor erőszakosan a jobb kéz használatára szoktatni.

*

Közlésre beérkezett 1995. június 1-én.

Irodalom

- Annett, M. (1964): A model of the inheritance of handedness and cerebral dominance. – *Nature*, 204 ; 59–60
- Annett, M. (1973): Handedness in families. – *Ann. Hum. Genet.*, 37 ; 93–105.
- Annett, M. (1979): Family handedness in three generations predicted by the right shift theory. – *Ann. Hum. Genet.*, 42 ; 479–491.
- Ádám, Gy.–Fehér, O. (1975): *Összehasonlító élettan.* (pp. 693– 796.) – Tankönyvkiadó, Budapest.
- Bakan, F. (1971): Handedness and Birth Order. – *Nature*, 195.
- Berman, W. (1977): Determining handedness. – *JAMA*, 17 ; 1824– 25.
- Carter–Saltzman, L. (1980): Biological and sociocultural effects on handedness: comparison between biological and adoptive families. – *Science*, 209 ; 1263–1265.
- Coren, S.–Porac, C. (1977): Fifty centuries of right-handedness: the historic record. – *Science*, 198 ; 631–632.
- Czeizel, E. (1980): *Az orvosgenetikus szemével.* Tanult, vagy veleszületett tulajdonság a jobbkezesség? (pp. 97–100.) – Minerva Kiadó, Budapest.
- Dart, R. A. (1949): The predatory implemental technique of Australopithecus. – *Am. J. Phys. Anthropol.*, 7 ; 1–38.
- Dee, H. L.–Fontenot, D. J. (1969): Use of the non-preferred hand in graphomotor performance: a methodological study. – *Conf. Neurol.*, 31 ; 273–280.
- Ferner, U.–Horn, B.–Suchenwirth, R. (1970): Die Bestimmung der Händigkeit beim Erwachsenen. – *Medizinische Welt*, 1 ; 33–35.
- Ferronato, D.–Thomas, D.–Sodawa, D. (1977): Preferences for handedness, arm folding, and hand clasping in families. – *Hum. Hered.*, 198 ; 631–632.
- Gibson, J. B. (1973): Intelligence and handedness. – *Nature*, 243 ; 482.
- Guszeva, I. Sz. (1966): Dynamometry of the hand in 3-7 years old children. – *Arkh. Anat.*, 3 ; 90–94.
- Hardyck, C.–Goldman, R.–Petrinovich, L. (1975): Handedness and sex, race, and age. – *Hum. biol.*, 47 ; 369–375.
- Hermelin, B. (1971): Right and left handed reading of Braille. – *Nature*, 470.
- Herron, J. (1979): Cerebral specialisation, Writing posture, and motor control of writing in left-handers. – *Science*, 149 ; 1285– 1289.
- Hicks, R. A.–Dusek, C. (1980): Is there seasonal variation in the birth of left-handed schoolgirls? – *Arch. Neurol.*, 6 ; 254–255.
- Huhey, J. H. (1976): Concerning the origin of handedness in humans. – *Behav. Genet.*, 6 ; 429–453.
- Jantz, R. L.–Fohl, F. K.–Zahler, J. W. (1979): Finger ridge-counts and handedness. – *Hum. Biol.*, 51 ; 91–99.
- Landsell, H. (1962): A sex difference in effect of temporal-lobe neurosurgery on design preference. – *Nature*, 194 ; 852–854.
- Levy, J. (1976): A review of evidence for a genetic component in the determination of handedness. – *Behav. Genet.*, 6 ; 429– 453.
- Levy, J.–Nagylaki, T. (1972): A model for the genetics of handedness. – *Genetics*, 72 ; 117–128.
- Liebermann, L. (1954): Lateralis dominancia (A balkezesség problémája). – *Gyermekgyógyászat*, 11 ; 161–169.

- Organs, B.–Poock, K. (1968): Rechts–Links–Störung oder Aphasie? Eine experimentelle Untersuchung zur diagnostischen Gültigkeit der Rechts–Links–Prüfung. – *Deutsche zeitschrift für Nervenheilkunde*, 194 ; 261–279.
- Rife, D. (1940): Handedness with special reference to twins. – *Genetics*, 25 ; 178–186.
- Roberts, L. D. (1974): Intelligence and handedness. – *Nature*, 180.
- Sakano, N.–Pickenhain (1982): *Latent left-handedness*. Its relation to hemispheric and psychological functions. – VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Sullerot, E.–Witelson, S. (1983): *A női nem*. Tények és kérdőjelek. A nemi különbségek a megismerés neurológiájában: pszichológiai, társadalmi, oktatási és klinikai következmények. – *Gondolat Kiadó*, Budapest.
- Velkey, L. (1984): *Gyermeink gondozása, nevelése*. Jobb- vagy balkezes? – Medicina Kiadó, Budapest. (pp. 208–209.)
- Velkey, L. (1984): *A balkezesség és öröklődésének vizsgálata*. (Doktori értekezés) – ELTE, Embertani és Genetikai Tanszék, Budapest.
- Velkey, L. (1990): Inherited Left-Handedness (in the book *Genetics of the Hungarian Population*. Editors: Czeizel, E.–Goedde–Bernkmann.), Akadémiai Kiadó, Budapest.

A szerző címe: Velkey László
Author's Address: Arany János u. 5-7.
H-3950 Sáropatak,
Hungary