

AZ ABO ÉS RH VÉRCSOPORTOK MEGOSZLÁSA MAGYARORSZÁG LAKOSSÁGÁBAN

REX-KISS BÉLA DR.—SZABÓ RAFFAEL DR.

A fajok kialakulásának végső állomása a földrajzi, ökológiai és reprodukív izoláció, amely nem más, mint leszakadás, elidegenedés az őt létrehozó ősbibb fajtól. A populációk genotípusának megváltoztató tényezők közül a mutációk, a kromoszóma aberrációk és rekombinációk azok az erők, amik a változékonyságot fokozzák, a szelekció és a drift, amik korlátozzák, és az ökológiai, földrajzi, illetve genetikai reprodukív izolációk, amik realizálják.

A mai *Homo sapiens* geográfiai variabilitásának tanulmányozása és mindekenelőtt, a variabilitás lehetséges okainak a megállapítása a modern természettudományos anthropológia egyik fontos kutatási területe. Az ember geográfiai variabilitásának vizsgálatára korábban csaknem kizárólag morfológiai, anthropometrikus és daktiloszkópos módszereket alkalmaztak. Az utóbbi évtizedekben ezeken kívül mind nagyobb mértékben bevonták a szerológiai, fizikális-kémiai és biokémiai módszereket is. Ez utóbbiak segítségével a genetikailag determinált vér-, szérum- és enzim polimorfizmusokban (a vércsoportokban) rejülő, anthropológiailag jelentős információs anyagot is felhasználták. A vércsoport polimorfizmusok anthropológiailag jelentősége abban van, hogy ezek lehetővé teszik az emberi populációk pontos genetikai leírását, ezen felül, ezek segítségével megismerhetjük számos populáció-genetikai mechanizmus (mutáció, szelekció, genetikai drift, migráció, stb.) evolúciós hatását.

Régebben úgy gondolták, hogy ha két populációban valamely vércsoport-rendszer típusainak megoszlása hasonló vagy megegyező, akkor ezek feltehetően ugyanabból az ősi törzsből sarjadtak ki. Azonban a gyakorlatban rendkívül nehéz ebben a vonatkozásban biztos következtetéseket levonni. Az egyik probléma: eldönthető-e egyáltalán, hogy az elvándorolt emberek kicsiny csoportja valóban pontosan képviseli azt a törzset, amelyből kivált? Ha a kivándorlók elég sokan vannak, akkor elképzelhető, hogy az eredeti populációnak valóban teljes értékű mintáját testesítik meg. Ugyanez azonban már nem érvényes a kivándorlók kicsiny létszámú csoportjaira. Itt ugyanis a beltenyészet (endogamia) következményeként ritka recesszív jellegek juthatnak felszínre. Egy másik veszély az, hogy a kisebb lehasadó népcsoportok sohasem vihetik magukkal a törzs összes tulajdonságainak génjeit. Elsősorban a legritkábban előforduló gének mennek így veszendőbe az elvándorolt népcsoportokban, míg ugyanezek ezek a visszamaradtokban az állandó keveredés következtében fennmaradnak. Mindezek eredményeképpen az elvándorolt népcsoport genösszetétele és a fenotípusok jelentősen megváltozhatnak. (Megfigyelhető ez pl. a nyugat-európai cigány populációk vércsoport megoszlásában, 27, 28.) Így jön létre a *genetikai sodródás* (drift). Annál inkább érvényesül ennek hatása, minél kisebb és minél izoláltabb a populáció. A mutáció, szelekció és genetikai drift mellett a földrajzi izoláció is fontos szerepet játszik az emberi populációk genetikai differenciálódásának mechanizmusában. Az izoláció fontossága megmutatkozik abban, hogy a populációknak szelekció, genetikai drift, stb. által létrehozott genetikai szerkezete a szomszédos populációkkal való kapcsolat hiánya következtében megőrződik. Így még egy viszonylag kicsiny területen belül is az egyes populációk genetikai szerkezete jelentősen különbözhet egymástól. (L. Bodrogkőz, 2, 34, 35, 37.) A másik — az előzőnél még bonyolultabb probléma — a környező populációkkal fennálló kapcsolat, a *keveredés*. Ez esetben az ún. *génmigrációval* állunk szemben, aminek következményeként a vizsgált populációban az egyes gének relatív gyakorisága (így a fenotípusok megoszlása is) a bevándorló egyedek genotípusától függően változik. De nem szabad elfeledkeznünk arról sem, hogy a különböző szelekciós tényezők sem egyformán érvényesülnek az egymástól távol, és eltérő körülmények között élő populációkban.

Tehát a különböző populációk rokoni kapcsolatainak elbírálásánál fenti szempontok alapos mérlegelése nélkülözhetetlen. A vércsoport-vizsgálatok eredményeinek populációgenetikai értékelésénél nagy óvatosságot kell tanúsítani. Egy-egy vércsoport-rendszer vizsgálatának eredményei semmiképpen sem lehetnek elegendők megbízható vélemény kialakításához. Ellenben, ha több vércsoport-rendszert vizsgálunk, és mindegyiknél ugyanarra az eredményre jutunk, akkor már a tévedés lehetősége sokkal kisebb. Minél több vércsoportot vizsgálunk, annál megbízhatóbb következtetésre juthatunk. Sokan estek abba a hibába, hogy azonos vagy nagyon hasonló típusmegoszlást mutató populációkat azonos eredetűnek tartottak akkor is, amikor egyéb embertani, néprajzi, történelmi stb. adatok ellene szóltak. Ugyanis egészen biztosan különböző eredetű népcsoportoknál is találkozhatunk közel azonos típus megoszlással. Ez a megállapítás nemcsak az ABO-, hanem természetesen minden vércsoport-rendszerre érvényes. Ennek önkényes figyelmen kívül hagyása tette lehetővé, hogy egyes „fajbiológusok” — elsősorban a hitleri Németországban, de más európai országokban is — a két világháború közti időben a vércsoport-vizsgálatok eredményeit az általuk hirdetett tudománytalan irányzat („faj felsőbbrendűség” doktrínája, az általuk „északinak” nyilvánított „A” vércsoport favorizálása stb.) igazolásának fegyvertárába iktathassák. Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a különböző vércsoport-hoz való tartozás nem jelent különbséget semmiféle emberi tulajdonság, kvalitás tekintetében, és ennek következtében a populációk, nemzetek vagy népcsoportok vércsoport-összetételében fennálló azonosság vagy különbség nem képezheti értékítélet alapját.

A vércsoport-vizsgálatoknak — tekintettel arra, hogy a vércsoport-tulajdonságok környezet-stabilak, átöröklésük biztosan ismert és a jellegek pontosan meghatározhatók — rendkívül nagy jelentősége van az emberi faj fejlődésének, az emberfajta kialakulásának és a fajtákon belüli rokoni kapcsolatoknak a tanulmányozásában. Ezzel kapcsolatban szólnunk kell arról, hogy egy genetikailag determinált jelleg használhatósága az anthropológiában korlátozott lehet, ha annak erősen adaptív tulajdonsága van. Erre jó példa a bőrszín (6). Így egy populáció jellegét nagy mértékben módosíthatják — már néhány generáción belül is — szelektív erők.

Mivel bebizonyosodott, hogy egyes vércsoport-antigének (típusok) nagy előfordulási gyakorisági különbségeket mutatnak az egyes emberi rasszokban (9, 10, 31, 32, 33), ezért a vércsoport-vizsgálatok szolgáltatják a legértékesebb anthropológiai adatokat (6). Annak a megfigyelésnek az alapján, hogy az A vércsoport-jelleg Eurázsia nyugati, a B pedig a keleti részében a legelterjedtebb, a 0 (*r*) génfrekvencia pedig ott a legmagasabb, ahol az A és B keveredés a legkisebb mértékű, — tehát ahol az A vagy a B frekvencia magas — az a tudományos álláspont alakult ki, hogy az A és a B vércsoport-jellegek a 0-ból mutáció útján fejlődtek ki, de nem azonos helyen és időben, hanem az A valószínűleg Nyugat-Európában, a B pedig Közép-Ázsiában. Hitelt érdemlő felfogás szerint a B jelleg az 5—15. században (3, 6, 17, 20) Európát előzőnlő ázsiai népek útján terjedt el Nyugat-Európában. Az A és B vércsoportok egymáshoz való viszonyát Eurázsiaiban az alábbi szám adatok szemléltetik (17):

	Kínaiak	Szovjetunió népei	Balkáni népek	Olaszok	Franciák	Angolok
A	24—38 ⁰ / ₀	30—40 ⁰ / ₀	38—43 ⁰ / ₀	40—44 ⁰ / ₀	42—44 ⁰ / ₀	38—47 ⁰ / ₀
B	20—35 ⁰ / ₀	19—28 ⁰ / ₀	14—18 ⁰ / ₀	10—14 ⁰ / ₀	6—11 ⁰ / ₀	6—9 ⁰ / ₀

Mint ismeretes, az első populációgenetikai vércsoport-vizsgálatokat *Hirschfeld* és felesége végezték 1918-ban (9, 10). Tőlük függetlenül, velük csaknem egy időben történtek az első ilyen irányú vizsgálatok hazánkban is (*Verzár* és *Weszeczky*, 31, 32). Természetesen ekkor még csak az ABO csoportok vizsgálatáról lehetett szó. Azóta egész sor vércsoport-rendszer típus megoszlásának vizsgálata a fizikális anthropológia egyik fontos fejezetévé vált. A 20-as évek-től kezdődően hazánkban is több vércsoport-vizsgálat történt, elsősorban Budapest lakosságában. Ezek közül a legfontosabbakat az 1. táblázatban állítottuk össze. Nem szerepelnek közöttük azok a vizsgálatok, amikben technikai hiba fordult elő, vagy amikben a vizsgált populáció kis létszámú volt. Ezen vizsgálatok egy részének célja anthropológiai, populációgenetikai volt. Többségükben azonban a szerzők csupán adatokat kívántak szerezni és szolgáltatni az illető lakosság ABO vércsoport megoszlása tekintetében.

1. Néhány fontosabb régebbi ABO vércsoport vizsgálat eredménye

Результаты некоторых предыдущих основных исследований группы крови АВО

Results of some main examinations of ABO blood-groups carried out earlier

Szerző	Vizsg. száma	V é r c s o p o r t o k				G é n y a k o r i s á g o k		
		A	B	0	AB	p	q	r
Verzár és Weszeczky (36, 37) Hajdú m.	1 500	38,0	18,8	31,1	12,2	0,284	0,160	0,557
Backhausz és Nemeskéri (1) Hajdú m.	534	41,2	20,6	31,1	6,9	0,289	0,161	0,551
Több szerző Budapest (19)	18 319	42,4	17,5	32,1	8,0	0,296	0,137	0,567
Molnár (19) Budapest	5 000	42,9	16,6	32,7	7,8	0,298	0,130	0,572
Backhausz és Nemeskéri (1) Budapest	4 007	42,9	17,6	32,1	7,5	0,298	0,138	0,564
Molnár (19) Vidék	32 551	41,9	18,8	30,3	9,0	0,299	0,150	0,551
Backhausz és Nemeskéri (1) Vidék	24 419	43,1	18,1	30,1	8,6	0,306	0,146	0,548
Rex-Kiss és Horváth (24, 25) Budapest és vidék	50 000	41,9	18,2	31,5	8,3	0,296	0,144	0,561

Arra vonatkozó szabály nincsen, hogy hány személy vizsgálata elegendő arra, hogy egy populáció génösszetételéről pontos adatokat kapjunk, ill. hogy két populációt összehasonlíthassunk. Általában az az elfogadott álláspont, hogy homogén populáció esetében is legalább 500 személyen kell vizsgálatokat végezni.

Hardy (7) és Weinberg (38) bebizonyították, hogy egy adott populáció genetikai szerkezete — ha az elég nagy számú és külső behatások nem zavarják — az egymást követő generációk során változatlan marad, feltéve, hogy a párválasztást semmi nem befolyásolja, vagyis az véletlenszerűen, nem irányítottan megy végbe. Tekintve, hogy a házasulandóknak általában nincsen tudomásuk róla, hogy milyen a saját és a kiszemelt élettárs génállománya, az elmélet és a gyakorlat között a megegyezés teljesen kielégítő. Ennek következtében egy populáció keretén belül a domináns és recesszív jellegek egymáshoz viszonyított aránya nem változik. Tudjuk azonban, hogy egyes települések esetében a párválasztást rokon, vagyoni, vallási, nemzetiségi, stb. szempontok legtöbbször lényegesen befolyásolják, aminek következtében az illető populáció génállománya, így a vércsoport megoszlása is változást szenvedhet.

Jelen vizsgálatainkkal célunk az volt, hogy megállapítsuk Magyarország lakosságában a különböző ABO- és Rh(D) pozitív és negatív típusok jelenlegi megoszlását településeinként és tájegységeinként. E vizsgálatok szükségességét az alábbiakban indokoljuk.

1. A két világháború közötti időben végzett szórványos vizsgálatok egy része, elsősorban technikai fogyatékoságok miatt, nem kellően megbízható.
2. Az ország különböző területeiről csak hiányos, ill. nem kielégítő pontosságú adatok állnak rendelkezésre.
3. A felszabadulás után — elsősorban az intenzív iparosodás következtében — bizonyos fokú lakosság vándorlás történt a már meglévő és az újonnan létesülő ipari gócpontok irányába.

4. Az 1945—46. években áttelepülések történtek a szomszédos országokba és megfordítva.
5. A vérátömlesztés, a szövet- és szervtranszplantáció, a genetikai kutatás nem nélkülözheti hazánk lakosságának pontos vércsoport fenotípus és genotípus adatait sem.
6. Az egyes rasszokban, népekben, valamint a különböző földrajzi területeken az egyes vércsoportok megoszlásának és a gényakoriságoknak az ismerete és dokumentálása nemcsak a jelen számára szükséges és hasznos, hanem a későbbi jövőben végzendő népelettudományi, antropológiai, genetikai vizsgálatok tekintetében is. Óriási adatgyűjtő munka folyik ezen a téren nemzetközi szinten (utalunk itt elsősorban az angol *Mourant*-ra és munkatársaira, 21), amihez nekünk is fel kell zárkóznunk.

Vizsgálati anyag

A pontos eredmények elérésének fontos előfeltétele, lehetőség szerint elkerülni, hogy a vizsgált populációk összeállításában, ill. kiválasztásában bármiféle szelekciós tényező érvényesüljön. Ebből a szempontból a vizsgált személyek kora és neme nem érdekes, mert ismeretes, hogy sem az ABO-, sem pedig az Rh-rendszerben a típus megoszlást ezek a tényezők nem befolyásolják. A betegségek szintén elhanyagolhatók ebből a szempontból, feltéve, ha a vizsgált személyek nem azonos betegségben szenvednek. Vagyis egy vegyes kórházi betegállomány pl. önmagában nem tekinthető szelektív tényezőnek kell tekinteni, ha a vizsgált csoportban a „random mating” (véletlenszerű, nem irányított párválasztás) nem érvényesül. (Pl. kis létszámú települések, izolátumok lakossága, nemzetiségi elkülönülések, stb.) Az általunk vizsgált csoportok szelekció mentességét leginkább úgy véltük biztosítani, ha véradásra önként jelentkezőket és vegyes osztályú kórházak betegeit vizsgáljuk. (Felnőtt férfi és nőbetegeket.) Tekintettel a kis számok okozta szórás és statisztikai hiba lehetőségére, igyekeztünk minél nagyobb (lehetőleg több ezres) csoportokat vizsgálni. Ugyanis tapasztalataink szerint még ezres csoportok vizsgálata esetén is számítani lehet lényeges szórással, ill. szignifikáns különbségekkel az egyes vércsoportok gyakorisága tekintetében. Összesen 1 004 916 személyen végeztünk ABO vércsoport-vizsgálatot. (Vidéken 955 716, Budapesten 49 200 személyen.) Ilyen nagyszámú vizsgálatot eddig Magyarországon nem végeztek, de ez a szám külföldi viszonylatban is egyedülálló. Az Rh-vizsgálatba bevont személyek száma valamelyest alacsonyabb. Összesen 901 041. (Ebből vidéki 851 841, budapesti 49 200.)

Vizsgálati módszer

Az összes ABO- és Rh-vizsgálatok kórházi laboratóriumokban vagy vértranszfúziós állomásokon történtek az Orsz. Haematológiai és Transzfúziós Intézet által kiadott módszertani levél előírásai szerint (39). Ez a körülmény elég biztosítékot nyújt ahhoz, hogy a vizsgálatok eredményeit gyakorlatilag hibamenteseknek tekinthessük. (A vizsgálatokat végző laboratóriumok vezetőinek neveit a tanulmány végén soroljuk fel.)

A vizsgálatok — kevés kivétellel — az utolsó 5 évben történtek, vagyis az eredmények az utolsó évek állapotát tükrözik. Mivel nem volt szándékunk egy-egy település vagy vidék nemzetiségi vagy egyéb irányú összetételének vizsgálata, a vizsgált személyek lakóhelyét vettük alapul, nem a születési helyét. Ugyanis célunk csupán az volt, hogy az egyes települések jelenlegi állandó lakosságának, ezen keresztül az egyes megyék, országrészek és az egész ország lakosságának átlagos vércsoport megoszlásáról szerezzünk adatokat.

Az eredményeket nemcsak lakóhelyenként, hanem megyénként is feltüntettük. Ezenkívül területi egységenkénti csoportosítást is végeztünk annak érdekében, hogy a vércsoportok megoszlását nagyobb területek figyelembevételével is értékelhessük. E területek határainak megállapításánál elsősorban a földrajzi viszonyokat vettük alapul. A területi egységek a következők:

1. *Észak-Magyarország*
(Nógrád, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén megyék és Vác) ;
2. *Északkelet-Magyarország*
(Szabolcs-Szatmár megye) ;
3. *Nagyalföld*
(Hajdú-Bihar, Békés, Csongrád, Szolnok, Bács-Kiskun megyék és Pest megye Duna-Tisza-közi része) ;
4. *Északnyugat-Dunántúl*
(Győr-Sopron, Komárom, Veszprém, Vas, Zala megyék és Mór) ;

5. Délkelet-Dunántúl

(Fejér, Tolna, Somogy, Baranya megyék):

6. Budapest

A budapesti vizsgálatokat 8 nagy kórház vegyes beteganyagán és donorain végeztük. Ezeknek betegfelvevő területei csaknem egész Budapestet magukban foglalják, ennek következtében a főváros egész lakosságáról adatokat tudunk szerezni. Meg kell jegyeznünk, hogy a megadott felvevő területek csak azt jelentik, hogy az illető kórház betegeinek többsége ezekről a területekről kerül beutalásra. Ugyanis lehetőség van arra, hogy a kórházak korlátolt számban Budapest más területeiről is felvegyenek betegeket.

A 8 budapesti kórház a következők:

János Kórház: (Észak-Buda: I., II., III., XII. ker.)

Tétényi-úti Kórház: (Dél-Buda: XI., XXI., XXII. ker.)

Árpád Kórház: (Újpest IV. ker.)

Orvostovábbképző Intézet: (XIII., XV. ker.)

Weil-Emil Kórház: (XIV., XV., XIII., IV. ker.)

Bajcsy-Zsilinszky Kórház: (X., XVII., XVIII. ker.)

István Kórház: (VIII., IX., XIX., XX. ker.)

László Kórház: (Budapest egész területe).

Ezenkívül módunkban volt megszerezni 5 000 budapesti gépkocsivevő vércsoportvizsgálatainak eredményeit is. Az utóbbiak a főváros egész területének lakosságából verbuválódtak.

A vércsoportok $\%$ -os arányánál egy-egy populációra jellemzőbb a vércsoportokat meghatározó gének (p , q , r) előfordulási gyakorisága, frekvenciája. Így a populációk vércsoport-vizsgálatánál pontosabb következtetéseket vonhatunk le a génfrekvenciák összehasonlítása alapján.

A p , q , r gényakorisági értékek kiszámításánál a Fisher-féle képletet alkalmaztuk. Ennek a Bernstein-féle képlettel szemben az az előnye, hogy az értékek végösszegként mindig 1-et (ill. $\%$ -os számítás esetén 100-at) kapunk. A vizsgált populációk genetikai egyensúlyának, ill. a vércsoport-vizsgálat és a számítások biztonságának ellenőrzésére kiszámítottuk az x^2 értékeket az AB csoport kapott és számított adataiból. Ez utóbbi esetben az x^2 érték az 1. szabadságfokban a 3,841-et nem haladhatja meg.

A számításhoz használt képletek a következők:

$$p = \frac{t-s}{v}; \quad q = \frac{u-s}{v}; \quad r = \frac{s}{v}$$

$$s = \sqrt{0}; \quad t = \sqrt{0+A}; \quad u = \sqrt{0+B}$$

$$v = t + u - s$$

Az A, B és O az illető vércsoportoknak a populációban talált abszolút számértékeket jelentik.

Az x^2 érték kiszámításához a $2pq$ képlettel kiszámítjuk az illető vizsgált populációban várható AB csoportúak számát. Az x^2 értékét az ismert képlet alkalmazásával kapjuk meg.

$$x^2 = \frac{(AB_t - AB_v)^2}{AB_v}$$

Az eredmények értékeléséhez felhasználtuk a p/q , r/p és r/q hányadosokat is. Ezek segítségével bepillantást nyerhetünk az egyes populációkban a gének egymáshoz viszonyított előfordulási gyakoriságaiba. Ezek a hányadosok azonban arra nem alkalmasak, hogy belőlük (azonos értékek esetén) azonos származásra, vagy ellenkező esetben idegen származásra következtessünk.

A kapott és a gényakoriságok alapján számított, ill. országos átlagértékek közötti különbségek szignifikanciájának megállapítására az ismert képletet használtuk:

$$x^2 = \frac{(x - x_0)^2}{x_0}$$

ahol x = talált érték és x_0 = számított (ill. országos átlag) érték.

Az Rh(d) gényakoriságok kiszámítása a következő képlettel történt:

$\sqrt{\text{Rh-negativitás } \% \text{-ban}} = d$ gényakoriság

Vizsgálati eredmények

ABO vércsoportok

Vizsgálataink eredményeit a 2. és 3. táblázatban tüntettük el. Mint látható, Budapest és az ország 68 településének lakosságán végeztünk ABO vércsoport vizsgálatokat. A legkisebb létszámú vizsgált populáció a bakonyi (1,186), a legnagyobb létszámú a székesfehérvári volt (60,155). Ez azt jelenti, hogy a számszerűségi követelményeknek eleget tettünk. Az eredményeket területi egységenként (megyénként és tájegységenként) értékeltük. Az értékelésnél a génfrekvenciákat vettük alapul. A géngyakoriságok szélső értékeit a következőknek találtuk:

	p	q	r
Helységenként	0,2683—0,3391	0,1130—0,1684	0,5329—0,5930
Megyénként	0,2891—0,3091	0,1259—0,1583	0,5415—0,5791
Tájegységenként	0,2904—0,3024	0,1335—0,1540	0,5520—0,5652

Az eredményeket *tájegységek* szerint értékelve a következőket állapíthatjuk meg:

1. *Észak-Magyarország*. Végig Szlovákiával határos, gazdaságilag, iparilag fejlett terület. A lakosságnak módjában volt a helyi iparban elhelyezkedni, tehát elvándorlás gyakorlatilag nem történt, hanem ellenkezőleg, a sok új munkahely az ország más területeiről is vonzott embereket. A szlovák települések mellett található itt német származású lakosok is. (Sót a Hegyalján — Hegyközben — olasz eredetű lakosság is. Mint ismeretes, IV. Béla király ide olasz vincelléreket telepített, akiknek utódai Bodrogolaszi és Olaszliszka helységeket lakják.) Középmagas p , magasabb q és alacsony r frekvencia értékeket találtunk. Elégé alacsony a p/q hányados is: 2,02.)

2. *Északkelet-Magyarország*. Az ország legkeletibb részéről, Szabolcs-Szatmár megyéről van itt szó. Annak oka, hogy ezt a területet külön tárgyaljuk, részben etnikai, részben társadalmi, gazdasági, Etnikailag: a magyarnak tekintethető lakosság mellett kis számmal élnek itt a Szarvas környékéről ide telepített szlovákok utódai (a tirpákok), jelentős a cigány lakosság száma is, és a kárpát-ukrán lakossággal is történt keveredés. Az országnak ma is legszegényebb területe, gazdaságilag és kulturálisan is elmaradott terület, ahová a bevándorlás az ország más területeiről aligha történt. Ellenben nagy számban vándoroltak el onnan az ország más területeire. Mint az a 3. táblázatból megállapítható, itt találjuk tájegységeket tekintve a legmagasabb q - és a legalacsonyabb p -génfrekvenciát (0,1540, ill. 0,2904). A p/q hányados is itt a legalacsonyabb: 1,89.

3. *Nagyalföld*. Ez a terület csak földrajzilag képvisel egységet. A Közép-Alföldön (Pest, Szolnok, Hajdú, Csongrád és Bács-Kiskun megyék) nem magyar települések a legkisebb számban találhatóak. A török hódoltság alatt kipusztult a magyar lakosság nagyobbik része, de később ennek nagyobb része a megmaradtakból és a szomszédos magyar lakosságból pótlódott, idegen telepések csak kis számban érkeztek. (Elsősorban Pest, Békés és Bács-Kiskun megyébe.) A ráckevei járás földrajzilag csak részben tartozik a Nagyalföldhöz. A Csepel-szigetet ugyanis a Duna két ága közrefogja és lakossága is részben izolált maradt. A szigetre jelentős szerb és német település történt, aminek következtében a jelenlegi lakosság elég jelentős része szerb és német származású. A középföldi területek lakosságában eléggé magas q - (0,1469) és közepesen magas p -géngyakoriságot (0,3011) találtunk. A p/q hányados is alacsony: 2,05.

A Nagyalföld keleti része (Hajdú-Bihar, Békés megye) határos Romániával, aminek eredményeképpen az őslakos magyarság mellett román nyelvű és eredetű települések is találhatóak itt. Etnikailag jellemző még szlovák települések előfordulása is. Erre a területre sem történt lényeges bevándorlás az utóbbi évtizedekben, hanem inkább elvándorlás. A Szabolcs-Szatmár megyeinél kissé alacsonyabb, de az országos átlagértéknél magasabb q -génfrekvenciát találtunk.

2. ABO vércsoport-vizsgálatok eredményei
 Результаты исследований групп крови АВО
 Results of ABO blood-group examinations

	Vizsg. száma	Vércsoportok abszolút számokban és %-ban				Génygyakoriságok		
		A	B	0	AB	p	q	r
<i>Nógrád megye</i>								
Salgótarján	51 695	21,753 42,04	9,842 19,04	15,129 29,27	4,990 9,65	0,3039	0,1543	0,5418
Balassagyarmat	30 016	12,764 42,52	5,372 17,90	9,280 30,92	2,600 8,66	0,3010	0,1426	0,5564
	81 711	34,498 42,22	15,214 18,62	24,409 29,87	7,590 9,29	0,3029	0,1499 $x^2 = 3,94$	0,5472
						1 sz. f. $p = 0,05 - 0,02$		
<i>Borsod-Abaúj-Zemplén megye</i>								
Sátoraljaújhely	9 855	4,331 43,95	1,704 17,29	2,908 29,51	912 9,25	0,3144	0,1412	0,5444
Szerencs és Sárospatak	9 015	3,596 39,89	1,825 20,24	2,790 30,95	804 8,92	0,2851	0,1590	0,5559
Ózd	20 052	8,331 41,55	3,814 19,02	6,106 30,45	1,801 8,98	0,2967	0,1516	0,5517
Miskolc	21 030	8,996 42,78	3,946 18,76	6,242 29,68	1,846 8,78	0,3057	0,1508	0,5435
Kazincbarcika	7 000	2,578 39,40	1,220 17,43	2,385 34,07	637 9,10	0,2759	0,1351	0,5840
	66 952	28,012 41,84	12,509 18,68	20,431 30,52	6,000 8,96	0,2983	0,1489 $x^2 = 0,51$	0,5528
						4 sz. f. $p = 0,98 - 0,95$		
<i>Szabolcs-Szatmár megye</i>								
Nyíregyháza	7 406	2,766 37,35	1,585 21,40	2,360 31,87	695 9,38	0,2683	0,1655	0,5662
Nyíregyháza	7 069	2,934 41,51	1,357 19,20	2,168 30,66	610 8,63	0,2952	0,1521	0,5527

	Vizsg. száma	Vércsoportok abszolút számokban és %-ban			AB	Géngyakoriságok		
		A	B	0		p	q	r
Fehérgyarmat	3 150	1,320 41,90	670 21,26	885 29,09	275 8,73	0,2996	0,1676	0,5329
Vásárosnamény	15 316	6,611 43,16	2,698 17,62	4,619 30,16	1,388 9,06	0,3077	0,1424	0,5499
Mátészalka	3 019	1,226 40,61	637 21,10	878 29,10	278 9,21	0,2943	0,1684	0,5373
Kisvárdá	7 163	2,734 38,16	1,370 19,12	2,343 32,71	716 10,00	0,2727	0,1495	0,5778
Szabolcs-Szatmár megye	11 588	4,649 40,12	2,329 20,10	3,610 31,15	1,000 8,63	0,2856	0,1574	0,5570
	54 711	22,240 40,65	10,646 19,46	16,863 30,82	4,962 9,07	0,2904	0,1540 $x^2 = 1,03$	0,5556
						6 sz. f.	$p = 0,99-0,98$	
<i>Hajdú-Bihar megye</i>								
Debrecen	22 322	9,416 42,18	4,111 18,42	6,795 30,44	2,000 8,96	0,3006	0,1473	0,5521
Berettyóújfalú	3 700	1,522 41,14	746 20,16	1,062 28,70	370 10,00	0,3003	0,1635	0,5362
	26 022	10,938 42,03	4,857 18,66	7,857 30,19	2,370 9,11	0,3006	0,1497 $x^2 = 0,36$	0,5497
						1 sz. f.	$p = 0,70-0,50$	
<i>Békés megye</i>								
Gyula	13 248	5,719 43,17	2,421 18,27	3,869 29,20	1,239 9,35	0,3102	0,1485	0,5402
Békéscsaba	36 171	15,694 43,39	6,613 18,28	10,560 29,19	3,304 9,14	0,3115	0,1487	0,5398
Orosháza	14 324	6,022 42,04	2,703 18,87	4,260 29,74	1,339 9,35	0,3022	0,1519	0,5459
	63 743	27,435 43,04	11,737 18,41	18,689 29,32	5,882 9,23	0,3091	0,1494 $x^2 = 0,00$	0,5415
						2 sz. f.	$p = >0,99$	

Csongrád megye

Makó	16 668	6,782	3,115	5,238	1,533	0,2895	0,1479	0,5626
		40,69	18,69	31,43	9,20			
Szentes	12 621	5,388	2,300	3,910	1,023	0,3008	0,1443	0,5549
		42,69	18,22	30,98	8,11			
Hódmezővásárhely	7 327	3,145	1,373	2,141	688	0,3083	0,1517	0,5400
		42,92	18,74	29,22	9,12			
Szeged	18 145	7,792	3,200	6,550	1,603	0,3048	0,1416	0,5536
		42,94	17,63	30,58	8,83			
	54 761	23,107	9,988	16,839	4,827	0,2997	0,1455	0,5548
		42,20	18,24	30,75	8,81		$x^2 = 0,57$	
3 sz. f. $p = 0,95-0,90$								

Bács-Kiskun megye

Kecskemét	4 172	1,795	733	1,344	300	0,2982	0,1372	0,5646
		43,03	17,57	32,21	7,19			
Kecskeméti járás	11 997	5,029	2,128	2,842	998	0,2942	0,1396	0,5662
		41,92	17,94	32,02	8,32			
Kiskunhalas	12 566	5,450	2,156	3,960	1,000	0,3036	0,1361	0,5603
		43,37	17,16	31,51	7,96			
Kalocsa	6 589	2,645	1,129	2,299	516	0,2764	0,1310	0,5926
		40,14	17,13	34,89	7,83			
Baja	29 591	12,512	5,173	9,329	2,574	0,2984	0,1389	0,5627
		42,29	17,48	31,53	8,70			
	64 915	27,434	11,319	20,774	5,388	0,2962	0,1376	0,5662
		42,26	17,44	32,00	8,30		$x^2 = 1,78$	
4 sz. f. $p = 0,80-0,70$								

Szolnok megye

Szolnok	28 048	11,694	5,362	8,329	2,663	0,3003	0,1539	0,5458
		41,69	18,12	29,70	9,49			
Mezőtúr	56 546	23,916	10,826	16,513	5,291	0,3049	0,1550	0,5401
		42,29	19,15	29,20	9,36			
Karcag	16 382	6,506	2,979	5,383	1,514	0,2806	0,1422	0,5772
		39,71	18,18	32,86	9,25			
	100 976	42,116	19,167	30,225	9,468	0,2976	0,1583	0,5439
		41,71	18,98	29,93	9,38		$x^2 = 0,20$	
2 sz. f. $p = 0,99-0,98$								

2. táblázat folytatása

	Vizsg. száma	Vércsoportok abszolút számokban és %-ban				G é n g y a k o r i s á g o k		
		A	B	0	AB	p	q	r
<i>Pest megye</i>								
Vác	8 215	3,384	1,444	2,629	758	0,2915	0,1393	0,5692
		41,19	17,58	32,00	9,23			
Cegléd	5 720	2,544	1,078	1,779	319	0,3059	0,1463	0,5478
		44,47	18,85	31,10	5,58			
Gödöllő	12 361	5,210	2,264	3,798	1,089	0,2994	0,1460	0,5546
		42,15	18,32	30,72	8,81			
Ráckevei járás	19 490	8,354	3,472	6,012	1,652	0,3030	0,1420	0,5550
		42,86	17,81	30,85	8,48			
	45 786	19,492	8,258	14,218	3,818	0,3003	0,1431	0,5566
		42,57	18,04	31,05	8,34		$x^2 = 3,36$	
						3 sz. f.	$p = 0,50-0,30$	
<i>Heves megye</i>								
Eger	18 525	7,677	3,277	5,992	1,579	0,2910	0,1390	0,5700
		41,44	17,69	32,35	8,52			
Gyöngyös	6 854	2,925	1,143	2,237	549	0,2969	0,1311	0,5720
		42,67	16,68	32,64	8,01			
Hatvan	11 000	4,394	2,102	3,575	929	0,2812	0,1484	0,5704
		39,95	19,11	32,50	8,44			
	36 379	14,996	6,522	11,804	3,057	0,2891	0,1404	0,5705
		41,22	17,93	32,45	8,40		$x^2 = 3,66$	
						2 sz. f.	$p = 0,20-0,10$	
<i>Győr-Sopron megye</i>								
Sopron	4 197	1,827	691	1,339	340	0,3040	0,1307	0,5653
		43,53	16,46	31,90	8,10			
Győr	20 128	8,795	3,402	6,139	1,792	0,3098	0,1365	0,5537
		43,70	16,90	30,50	8,90			
Mosonmagyaróvár	10 000	4,290	1,680	3,220	810	0,2994	0,1326	0,5680
		42,90	16,80	32,20	8,10			
	34 325	14,912	5,773	10,698	2,942	0,3060	0,1370	0,5593
		43,44	16,82	31,17	8,57		$x^2 = 4,59$	
						2 sz. f.	$p = 0,20-0,10$	

<i>Komárom megye</i>									
Esztergom	23 551	10,040	3,878	7,743	1,890	0,2962	0,1293	0,5745	
		42,63	16,47	32,88	8,02				
Tatabánya	12 918	5,558	2,137	4,223	1,000	0,2984	0,1298	0,5718	
		43,03	16,54	32,69	7,74				
	36 469	15,598	6,015	11,966	2,890	0,2970	0,1295	0,5735	
		42,77	16,49	32,81	7,92		$x^2 = 2,64$		
							1 sz. f. $p = 0,20-0,10$		
<i>Veszprém megye</i>									
Veszprém	4 785	2,078	785	1,520	402	0,3043	0,1308	0,5649	
		43,43	16,41	31,77	8,40				
Veszprém megye	2 446	1,043	454	756	193	0,3001	0,1467	0,5532	
		42,64	18,56	30,91	7,89				
Várpalota	8 203	3,513	1,337	2,591	762	0,3029	0,1311	0,5660	
		42,82	16,29	31,59	9,29				
Bakony	1 264	568	186	412	98	0,3104	0,1172	0,5724	
		44,94	14,72	32,59	7,75				
Pápa	5 338	2,331	871	1,660	476	0,3084	0,1314	0,5602	
		43,67	16,32	31,10	8,92				
Ajka	8 147	3,567	1,389	2,558	633	0,3057	0,1354	0,5589	
		43,78	17,05	31,40	7,77				
Keszthely	13 945	5,807	2,606	4,332	1,200	0,2951	0,1480	0,5569	
		41,64	18,69	31,06	8,61				
	44 128	18,907	7,628	13,829	3,764	0,3019	0,1376	0,5605	
		42,84	17,29	31,34	8,53		$x^2 = 2,57$		
							6 sz. f. $p = 0,90-0,80$		
<i>Vas megye</i>									
Szombathely	38 000	16,762	6,445	11,575	3,218	0,3115	0,1367	0,5518	
		44,11	16,96	30,46	8,47				
Vas megye (11)	23 000	9,637	4,025	7,567	1,771	0,2901	0,1357	0,5712	
		41,90	17,50	32,90	7,70				
Vas megye (5)	3 190	1,335	542	1,049	264	0,2919	0,1332	0,5749	
		41,85	16,99	32,88	8,28				
	64 190	27,734	11,012	20,191	5,253	0,3031	0,1363	0,5606	
		43,21	17,15	31,45	8,18		$x^2 = 0,45$		
							2 sz. f. $p = 0,80-0,70$		

2. táblázat folytatása

Vizsg. száma	Vércsoportok abszolút számokban és %-ban				Géngyakoriságok			
	A	B	0	AB	p	q	r	
<i>Zala megye</i>								
Zalaegerszeg	29 761	12,751	4,905	9,716	2,389	0,2979	0,1297	0,5724
		42,84	16,48	32,65	8,03			
Nagykanizsa	10 722	4,843	1,630	3,449	800	0,3120	0,1210	0,5670
		45,17	15,20	32,17	7,46			
	40 483	17,594	6,535	13,165	3,189	0,3017	0,1274	0,5709
		43,46	16,14	32,52	7,88		$x^2 = 1,86$	
							1 sz. f. $p = 0,20-0,10$	
<i>Fejér megye</i>								
Mór	3 873	1,588	666	1,269	350	0,2884	0,1354	0,5762
		41,00	17,20	32,77	9,03			
Székesfehérvár	60 155	25,825	10,809	18,221	5,300	0,3054	0,1444	0,5502
		42,93	17,97	30,29	8,81			
Dunaújváros	4 817	1,885	934	1,562	436	0,2775	0,1509	0,5716
		39,13	19,39	32,43	9,05			
	68 845	29,298	12,409	21,052	6,086	0,3024	0,1442	0,5534
		42,56	18,02	30,58	8,84		$x^2 = 1,15$	
							2 sz. f. $p = 0,70-0,50$	
<i>Tolna megye</i>								
Dombóvár	1 925	838	302	626	159	0,3029	0,1246	0,5725
		43,53	15,69	32,52	8,26			
Szekszárd	16 789	7,102	2,732	5,719	1,236	0,2903	0,1259	0,5838
		42,30	16,27	34,06	7,36			
Bonyhád	1 186	577	162	356	91	0,3391	0,1130	0,5479
		48,65	13,66	30,02	7,67			
Pincehely	1 461	598	262	442	159	0,2938	0,1496	0,5566
		40,93	17,93	30,25	10,88			
	21 361	9,115	3,458	7,143	1,645	0,2946	0,1265	0,5789
		42,67	16,19	33,44	7,70		$x^2 = 1,83$	
							3 sz. f. $p = 0,70-0,50$	

<i>Somogy megye</i>								
Siófok	7 220	3,229	1,157	2,294	540	0,3102	0,1275	0,5623
		44,72	16,02	31,77	7,48			
Kaposvár	10 000	4,114	1,753	3,284	849	0,2881	0,1371	0,5748
		41,14	17,53	32,84	8,49			
	17 220	7,343	2,910	5,578	1,389	0,2974	0,1330	0,5696
		42,64	16,80	32,39	8,07		$x^2 = 0,54$	
							1 sz. f. $p = 0,50-0,30$	
<i>Baranya megye</i>								
Szigetvár	2 235	1,000	372	676	187	0,3148	0,1345	0,5509
		44,74	16,64	30,45	8,37			
Komló	20 889	8,910	3,405	6,962	1,612	0,2947	0,1272	0,5781
		42,65	16,30	33,33	7,72			
Pécs	3 095	1,349	483	1,032	231	0,2999	0,1223	0,5778
		43,59	15,60	33,34	7,46			
Mohács	6 520	2,749	1,021	2,287	463	0,2868	0,1202	0,5930
		42,16	15,66	35,08	7,0			
	32 739	14,008	5,281	10,957	2,493	0,2950	0,1259	0,5791
		42,79	16,13	33,47	7,61		$x^2 = 1,48$	
							3 sz. f. $p = 0,70-0,50$	
Vidéken összesen	955 716	404,777	171,238	296,688	83,013	0,2997	0,1429	0,5575
		42,35	17,92	31,04	8,69		$x^2 = 17,72$	
							18 sz. f. $p = 0,50-0,30$	

3. Az ABO vércsoport vizsgálatok eredményei tájegységenként
 Результаты исследований групп крови ABO по районам
 Results of ABO blood-group examinations by regions

	Vizsg. száma	V é r c s o p o r t				G é n g y a k o r i s á g o k		
		A	B	0	AB	p	q	r
1. Észak-Magyarország Nógrád, B-A-Z., Heves m. és Vác	193 257	80,890 41,86	35,689 18,47	59,273 30,67	17,405 9,00	0,2982	0,1474 $x^2 = 10,28$	0,5544
						10 sz. f.	$p = 0,70-0,50$	
2. Északkelet-Magyarország Szabolcs-Szatmár m.	54 711	22,240 40,65	10,646 19,46	16,863 30,82	4,962 9,07	0,2904	0,1540 $x^2 = 1,03$	0,5556
						6 sz. f.	$p = 0,99-0,98$	
3. Nagyalföld Hajdú-Bihar, Békés, Csongrád, Bács-Kiskun, Szolnok, Pest m.	347 988	147,138 42,28	63,882 18,36	105,973 30,45	30,995 8,91	0,3011	0,1469 $x^2 = 1,29$	0,5520
						19 sz. f.	$p = > 0,99$	
4. Északnyugat-Dunántúl Győr-Sopron, Komárom, Veszprém, Vas, Zala m. és Mór	223 468	96,333 43,11	37,629 16,84	71,118 31,82	18,388 8,23	0,3018	0,1335 $x^2 = 7,85$	0,5647
						17 sz. f.	$p = 0,98-0,95$	
5. Délkelet-Dunántúl Fejér, Tolna, Somogy, Baranya m.	136 292	58,176 42,68	23,392 17,16	43,461 31,89	11,263 8,26	0,2990	0,1358 $x^2 = 3,47$	0,5652
						11 sz. f.	$p = 0,99-0,98$	
6. Budapest	49 200	21,135 42,96	8,602 17,48	15,356 31,21	4,107 8,35	0,3024	0,1390 $x^2 = 0,23$	0,5586
						8 sz. f.	$p = 0,90-0,80$	
Összesen	1 004 916	425,912 42,38	179,840 17,90	312,044 31,05	87,120 8,67	0,2999	0,1426 $x^2 = 16,76$	0,5572
						75 sz. f.	$p = > 0,99$	

4. p/q , r/p és r/q hányadosok az ország lakosságában tájegységenként

Частные p/q , r/p и r/q в населении страны по районам
 p/q , r/p and r/q quotients in the population of the country by regions

	r/q	r/p	p/q
1. Észak-Magyarország	2,02	1,86	3,76
2. Északkelet-Magyarország	1,89	1,91	3,61
3. Nagyalföld	2,05	1,83	3,76
4. Északnyugat-Dunántúl	2,26	1,87	4,20
5. Délkelet-Dunántúl	2,20	1,89	4,16
6. Budapest	2,18	1,85	4,02
1—6. átlagérték	2,10	1,86	3,91

A Nagyalföld déli része (a jelenlegi Bács-Kiskun megye déli része: Kalocsa, Baja) etnikailag bizonyos mértékig különbözik a Nagyalföld többi részétől. Ugyanis ezen a területen az őslakos magyar lakosság mellett találhatóunk szlovákok, délszláv és német származású lakosságot is. Ez a körülmény megmutatkozik a géngyakorisági értékekben is: a q -érték lényegesen alacsonyabb, az r -érték pedig lényegesen magasabb, mint a középföldi lakosságé.

4. *Északnyugat-* és 5. *Délkelet-Dunántúl*. A Dunántúlt a Magyar Középhegység és a Balaton földrajzilag két, területileg csaknem egyforma nagyságú részre osztja: északnyugati és délkeleti részre. Ez a kettéosztottság bizonyos kihatással volt a lakosság összetételére is. Ebben közrejátszott az is, hogy a két rész lakossága között korlátozott volt az érintkezés lehetősége. A Dunántúl az országnak nemcsak földrajzilag, hanem etnikailag is legváltozatosabb területe. Jelentős számban találhatóak szlovákok, délszláv és német anyanyelvű, ill. származású lakosok. Ezenkívül a török hódoltság idejében a délkeleti rész török uralom alatt volt, ezért itt a magyar lakosság jelentős része kipusztult vagy elmenekült. Helyébe a hódoltság megszűnése után idegen nemzetiségű (német, szlovák, délszláv) lakosság is települt. Az Északnyugati-Dunántúlon a délszláv és a német bevándorlás volt túlnyomó. Az egész Dunántúl lakosságára jellemző a viszonylag alacsonyabb q - és magasabb r géngyakoriság. A p/q hányados is itt mutatja a legmagasabb értékeket: 2,20 és 2,26.

6. *Budapest*. Mint az az 5. táblázatból megállapítható, az ABO vércsoportok megoszlását 49 200 lakoson vizsgáltuk. A vizsgált csoportokat úgy válogattuk össze, hogy azok Budapest különböző részeit képviseljék. Így a pesti oldalon 6, a budai oldalon 2 területi csoportot vizsgáltunk. A legalacsonyabb q -, ill. a legmagasabb p -frekvenciát a délbudai terület lakosságában találtuk, míg a legalacsonyabb p -, ill. legmagasabb q -frekvenciát az észak-budai lakosságban. Ezeknek az értékeknek megfelelően Dél-Budán magas, Észak-Budán pedig alacsony p/q hányadost kaptunk: 2,49, ill. 1,95.

Az eredményeket *megyéenként* értékelve megállapíthatjuk, hogy a p -frekvencia legmagasabb Békés, Győr-Sopron és Vas megyékben, legalacsonyabb Borsod-Abaúj-Zemplén és Szabolcs-Szatmár megyékben; a q -frekvencia legnagyobb Szabolcs-Szatmár, Nógrád, Hajdú-Bihar, Békés és Borsod-Abaúj-Zemplén megyékben; az r -frekvencia legnagyobb Heves, Komárom, Tolna és Baranya megyékben, legalacsonyabb Nógrád, Békés, Borsod-Abaúj-Zemplén és Szolnok megyékben.

A budapesti lakosság átlagos géngyákvencia értékeit a vidékével összehasonlítva azt állapíthatjuk meg, hogy a p - és r -géngyákvenciák Budapesten kissé magasabbak, a q -frekvencia pedig alacsonyabb mint vidéken. A p/q hányados értéke szintén magasabb a fővárosban, mint vidéken (2,18 szemben a 2,10 értékkel). A budapesti gépkocsivezetők típus- és géngyákvencia értékei nagyon közel állnak az átlagértékekhez.

5. Az ABO vércsoportok megoszlása Budapest lakosságában
Распределение групп крови ABO в населении Будапешта
Distribution of the ABO blood-groups in the population of Budapest

	Vizsg. száma	V é r c s o p o r t o k				G é n y a k o r i s á g o k			χ^2
		A	B	0	AB	p	q	r	
		abszolút számokban és %-ban							
1. I., II., III., XII. ker. (János Kórház)	6 000	2,477 41,28	1,146 19,10	1,894 31,57	483 8,05	0,2906	0,1494	0,5600	2,77
2. XI., XXI., XXII. ker. ¹ (Tétényi úti Kórház)	5 000	2,260 45,20	802 16,04	1,540 30,80	398 7,96	0,3164	0,1273	0,5543	0,06
3. IV. ker. (Árpád Kórház)	6 000	2,548 42,46	1,060 17,67	1,901 31,68	491 8,18	0,2897	0,1412	0,5691	0,00
4. XIII., XV. ker. (OTKI)	5 000	2,155 43,10	880 17,60	1,550 31,00	415 8,30	0,3037	0,1401	0,5562	0,28
5. IV., XIII., XIV., XV. ker. (Weil-Emil Kórház)	8 000	3,348 41,85	1,402 17,53	2,602 32,52	648 8,10	0,2922	0,1373	0,5705	0,06
6. X., XVII., XVIII. ker. (Bajcsy-Zsilinszky Kórház)	6 000	2,626 43,77	1,036 17,27	1,788 29,80	550 9,16	0,3125	0,1405	0,5490	1,00
7. VIII., IX., XIX., XX. ker. (István Kórház)	5 000	2,155 43,10	890 17,80	1,515 30,30	440 8,80	0,3063	0,1430	0,5507	0,01
8. Budapest (László Kórház)	3 200	1,408 44,00	535 16,72	999 31,22	258 8,06	0,3082	0,1335	0,5583	0,09
9. Budapesti gépkocsivezetők	5 000	2,158 43,16	851 17,02	1,567 31,34	424 8,48	0,3037	0,1358	0,5605	0,29
Összesen	49 200	21,135 42,96	8,602 17,48	15,356 31,21	4,107 8,35	0,3024	0,1390	0,5586	0,23

6. A vidéki és budapesti ABO vércsoport vizsgálatok eredményeinek
összesítése

Сводка результатов проведенных в провинции и в Будапеште исследований
групп крови АВО

Totalization of the results of ABO blood-group examinations carried out in
the country side and Budapest

	Vizsg. száma	V é r c s o p o r t o k				G é n y a k o r i s á g o k		
		A	B	0	AB	p	q	r
Vidék	955 716	42,35	17,92	31,04	8,69	0,2997	0,1429	0,5575
						$x^2 = 17,72$ szf. 18		
						p = 0,50—0,30		
Budapest	49 200	42,96	17,48	31,21	8,35	0,3024	0,1390	0,5586
						$x^2 = 0,23$ szf. 1		
						p = 0,70—0,50		
Összesen	1 004 916	42,38	17,90	31,05	8,67	0,2999	0,1426	0,5572
						$x^2 = 16,76$ szf. 19		
						p = 0,70—0,50		

Rh-típusok

Rh vizsgálataink csupán a D-antigén kimutatására, ill. a D-pozitív és negatív csoportok arányának megállapítására irányultak. (Egyes populációkban kiterjesztettük a vizsgálatokat egyes kromoszóma típusok kimutatására is.) A vizsgálatokat Budapest és az ország 65 települése lakosságában végeztük. A legkisebb létszámú vizsgált populáció szintén a bakonyi, a legnagyobb pedig a székesfehérvári volt. Az eredményeket ugyancsak területi egységenként (megyénként és tájegységenként) értékeltük. A szélső értékeket (az Rh-negativitás %-ában) a következőknek találtuk:

Településenként	11,44—19,90%
Megyénként	13,81—17,92%
Tájegységenként	13,81—16,92%

Az eredményeket az Rh(D) negativitás arányának figyelembevételével értékeltük. Az eredményekből megállapítható, hogy az Rh-negativitás az ország északkeleti részében a legalacsonyabb, a délkeleti és északi terület lakosságában már kissé magasabb, legmagasabb a Dunántúlon. (A legalacsonyabb értéket az ország legkeletibb csücskében, Vásárosnaményban találtuk: 11,44%-ot.) Megfigyelhető, hogy az Rh negativitás nyugati irányban határozott emelkedést mutat.

Az eredményeket megyénként értékelve megállapíthatjuk, hogy a legmagasabb Rh-negativitás Tolna, Fejér és Szolnok megyében, a legalacsonyabb pedig Szabolcs-Szatmár és Vas megyében található.

7. Rh-vizsgálatok eredményei
 Результаты исследований Rh
 Results of Rh examinations

	Vizsg. száma	Rh-negatív n	%	d gényyak.
<i>Nógrád megye</i>				
Salgótarján	51 695	8,436	16,32	0,4039
Balassagyarmat	30 296	4,874	16,09	0,4011
	81 991	13,310	16,23	0,4029
<i>Borsod-Abaúj-Zemplén megye</i>				
Sátoraljaújhely	9 855	1,565	15,88	0,3985
Szerencs	6 696	1,082	16,16	0,4019
Sárospatak	2 311	460	19,90	0,4461
Ózd	20 262	3,131	15,45	0,3930
Miskolc	21 030	2,820	13,41	0,3662
Kazincbarcika	7 000	1,059	15,13	0,3890
	67 154	10,117	15,07	0,3882
<i>Szabolcs-Szatmár megye</i>				
Nyíregyháza	7 069	1,146	16,21	0,4026
Vásárosnamény	15 316	1,752	11,44	0,3382
Mátészalka	3 019	454	15,04	0,3878
Kisvárd	7 163	1,146	15,99	0,3998
	32 567	4,498	13,81	0,3716
<i>Hajdú-Bihar megye</i>				
Debrecen	22 517	3,695	16,41	0,4051
Berettyóújfalu	3 700	522	14,11	0,3756
	26 217	4,217	16,08	0,4010
<i>Békés megye</i>				
Gyula	8 484	1,243	14,65	0,3828
Békéscsaba	36 171	5,727	15,83	0,3979
Orosháza	14 324	2,195	15,32	0,3915
	58 979	9,165	15,54	0,3942
<i>Csongrád megye</i>				
Makó	16 668	2,716	16,29	0,4036
Szentes	12 821	2,394	18,67	0,4321
Hódmezővásárhely	7 327	1,117	15,24	0,3904
Szeged	18 145	2,453	13,52	0,3677
	54 961	8,680	15,79	0,3973
<i>Bács-Kiskun megye</i>				
Kecskemét	4 329	809	18,69	0,4323
Kecskeméti járás	11 997	1,692	14,10	0,3755
Kiskunhalas	12 738	2,153	16,90	0,4111
Kalocsa	6 589	1,103	16,74	0,4092
Baja	8 370	1,426	17,04	0,4128
	44 023	7,183	16,32	0,4039

	Vizsg. száma	n	Rh-negatív %	d gényyak.
<i>Szolnok megye</i>				
Szolnok	28 048	5,361	18,84	0,4341
Mezőtúr	56 546	9,538	16,86	0,4106
Karcag	16 382	2,781	16,97	0,4120
	100 976	17,680	17,51	0,4184
<i>Pest megye</i>				
Vác	8 215	1,308	15,92	0,3990
Cegléd	5 720	954	16,68	0,4084
Gödöllő	12 361	2,088	16,89	0,4110
Ráckevei járás	19 490	2,894	14,85	0,3854
	45 786	7,244	15,82	0,3978
<i>Heves megye</i>				
Gyöngyös	6 954	1,083	15,57	0,3946
Hatvan	10 000	1,575	15,75	0,3967
	16 954	2,658	15,68	0,3960
<i>Győr-Sopron megye</i>				
Sopron	4 251	712	16,75	0,4093
Győr	20 128	3,281	16,32	0,4038
Mosonmagyaróvár	8 467	1,431	16,90	0,4111
	32 846	5,424	16,51	0,4063
<i>Komárom megye</i>				
Esztergom	23 551	3,866	16,42	0,4052
Tatabánya	13 082	2,153	16,46	0,4057
	36 633	6,019	16,43	0,4054
<i>Veszprém megye</i>				
Veszprém	4 785	821	17,16	0,4142
Veszprém megye	2 446	369	15,09	0,3884
Várpalota	8 203	1,356	16,53	0,4066
Bakony	1 264	189	14,95	0,3867
Pápa	5 338	790	14,80	0,3847
Ajka	8 147	1,243	15,26	0,3907
Keszthely	14 169	2,268	16,01	0,4001
	44 352	7,036	15,86	0,3983
<i>Vas megye</i>				
Szombathely	2 059	294	14,28	0,3779
Vas megye	23 000	3,310	14,39	0,3794
Vas megye (5)	2 197	293	13,34	0,3652
	27 256	3,897	14,29	0,3780
<i>Zala megye</i>				
Zalaegerszeg	29 846	4,674	15,66	0,3958
Nagykanizsa	10 722	1,827	17,04	0,4128
	40 568	6,501	16,02	0,4002

	Vizsg. száma	Rh-negatív n	%	d gényyak.
<i>Fejér megye</i>				
Mór	3 873	571	17,33	0,4163
Székesfehérvár	60 257	10,340	17,16	0,4142
Dunaújváros	4 817	866	17,98	0,4241
	68,947	11,777	17,23	0,4151
<i>Tolna megye</i>				
Dombóvár	1 925	359	18,65	0,4319
Szekszárd	16 889	3,061	18,12	0,4256
Bonyhád	1 186	196	16,52	0,4064
Pincehely	1 461	230	15,74	0,3967
	21 461	3,846	17,92	0,4233
<i>Somogy megye</i>				
Siófok	7 301	1,080	14,79	0,3846
Kaposvár	10 000	1,543	15,43	0,3928
	17 301	2,623	15,16	0,3894
<i>Baranya megye</i>				
Szigetvár	2 235	328	14,68	0,3832
Komló	20 989	3,439	16,38	0,4047
Pécs	3 095	548	17,70	0,4207
Mohács	6 520	1,140	17,48	0,4181
	32 839	5,455	16,61	0,4075
Összesen	851 811	137,330	16,13	0,4015

8. Rh-vizsgálatok eredményei tájegységenként
Результаты исследований Rh по районам
Results of Rh examinations by regions

	Vizsg. száma	Rh-negatív n	%	gén- gyakori- ság d	χ^2
<i>1. Észak-Magyarország</i>					
Nógrád, Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves megye + Vác	174 314	27,393	15,71	0,3963	16,90
<i>2. Északkelet-Magyarország</i>					
Szabolcs-Szatmár megye	32 567	4,498	13,81	0,3716	106,92
<i>3. Nagyalföld</i>					
Hajdú-Bihar, Békés, Csongrád, Bács-Kiskun, Szolnok, Pest megye	322 727	52,861	16,38	0,4047	14,56
<i>4. Északnyugat-Dunántúl</i>					
Győr-Sopron, Komárom, Veszprém, Vas, Zala megye + Mór	185 528	29,448	15,87	0,3984	6,51
<i>5. Délkelet-Dunántúl</i>					
Fejér, Tolna, Somogy, Baranya megye	136 675	23,130	16,92	0,4113	56,16
<i>6. Budapest</i>					
	49 200	7,799	15,85	0,3981	2,03
Összesen	901 011	145,129	16,11	0,4013	

9. Az Rh (D)-negativitás megoszlása Budapest lakosságában
Распределение негативности Rh (D) в населении Будапешта
Distribution of Rh (D) negativity in the population of Budapest

	Vizsg. száma	Rh-negativitás n	%	d gén- gyakori- ság	χ^2
1. I., II., III., XII. ker. (János Kórház)	6 000	919	15,32	0,3914	1,08
2. XI., XXI., XXII. ker. (Tétényi úti Kórház)	5 000	761	15,22	0,3900	1,21
3. IV. ker. (Árpád Kórház)	6 000	958	15,97	0,3996	0,05
4. XIII., XV. ker. (OTKI)	5 000	805	16,10	0,4012	0,21
5. IV., XIII., XIV., XV. ker. (Weil-Emil Kórház)	8 000	1,264	15,80	0,3975	0,01
6. X., XVII., XVIII. ker. (Bajcsy-Zsilinszky Kórház)	6 000	906	15,10	0,3886	2,13
7. VIII., IX., XIX., XX. ker. (István Kórház)	5 000	820	16,40	0,4050	0,88
8. Budapest (László Kórház)	3 200	525	16,41	0,4051	0,64
9. Budapesti gépkocsivezetők	5 000	796	15,92	0,3990	0,02
Összesen	49 200	7,799	15,85	0,3981	

Budapest lakosságában az Rh-negativitás átlagos arányát alacsonyabbnak találtuk, mint vidéken: 15,85⁰/₀, szemben a vidék 16,13⁰/₀-os gyakoriságával.

10. A vidéki és budapesti Rh-vizsgálatok eredményeinek egybevetése
Сопоставление результатов проведенных в провинции и в Будапеште исследований Rh
Comparison of the results of Rh examinations carried out in the country-side and Budapest

	Vizsg. száma	Rh-negatív n	%	d gén- gyakoriság	χ^2
Vidék	851 811	137,330	16,12	0,4014	0,00
Budapest	49 200	7,799	15,85	0,3981	2,03
Összesen	901 011	145,129	16,11	0,4013	

A különböző budapesti területi értékeket tekintve megállapítható, hogy nagy eltérések az átlagértéktől nincsenek. Azonban megfigyelhető, hogy a budai oldal lakosságában az Rh-negativitás kissé alacsonyabb, mint a pesti oldalán, bár a legalacsonyabb értéket a Bajcsy-Zsilinszky kórház betegei között találtuk. (Kelet-Budapest: 15,10⁰/₀.) A legmagasabb érték az István és László kórház betegállományában, ill. donorai között volt megfigyelhető: 16,40, ill. 16,41⁰/₀. A budapesti gépkocsivezetők között az Rh-negativitás előfordulása csaknem azonos a budapesti átlagértékkel.

Az eredményeket összefoglalva: az ország össz-lakosságában az Rh-negativitás átlagértékét 16,11⁰/₀-nak találtuk (d géngyakoriság = 0,4013), ezen belül a vidékét 16,12⁰/₀-nak (d = 0,4014), Budapestét pedig 15,85⁰/₀-nak (d = 0,3981).

Rh kromoszómatípusok előfordulása

A rendelkezésre álló irodalmi adatok szerint a legtöbb nem-európai népességben az Rh-negativitás nem, vagy csak ritkán fordul elő. Ezek kizárólag vagy túlnyomóan Rh-positívak. A *CDe* és *cDE* kromoszóma-típusok az ázsiai népeknél, a csendes-óceániai népeknél és az amerikai indiánoknál fordulnak elő legnagyobb gyakorisággal. Az afrikai négek között a *cDe* kromoszóma-típus a leggyakoribb. Európában a leggyakoribb kromoszóma-típusok a *CDe*, *cDE* és *cde*. A *cde*, amely az európai népeknél a leggyakoribb, nem található az amerikai és ausztráliai bennszülötteknél, a kínaiaknál és a japánoknál. Közép-Európában ezeknek a típusoknak az aránya eléggé konstans. Minél keletibb népet vizsgálunk, az Rh-negativitás aránya annál alacsonyabb (6,20). Így pl. az indiai eredetű magyarországi cigányoknál a *CDe* kromoszóma típust lényegesen magasabbnak, az Rh-negativitást (közelebről a *cde* kromoszóma típust) pedig lényegesen alacsonyabbnak találtuk, mint a nem-cigány lakosságban (16, 27, 28).

Az Rh kromoszóma típusok megoszlását vizsgálva a *CDe* típus gyakoriságát 0,4085-nek, a *cDE*-ét 0,1471-nek, a *cde*-ét 0,4061-nek találtuk. Ezeket a vizsgálatokat 5 000 főből álló populációban végeztük (26). Mint a 13. táblázatból megállapítható, ezek az értékek gyakorlatilag nem különböznek sem a Közép-, sem a Nyugat-Európai típus gyakoriságoktól. Viszont lényegesen különböznek az ázsiai népektől.

11. *Rh kromoszómatípusok előfordulása**Частота мутнов хромосом Rh**Incidence of Rh chromosome types*

	<i>CDe</i>	<i>cDE</i> g é n y a k o r i s á g	<i>CDe</i> + <i>cDE</i>	<i>cde</i>
USA (Manitoba) (16)	0,4090	0,1602	0,5692	0,3912
Anglia (26)	0,4076	0,1411	0,5487	0,3860
Ausztria (Bécs és környéke) (8)	0,4223	0,1254	0,5477	0,3920
Lengyelország (13)	0,3864	0,1384	0,5248	0,3979
Cigányok (27, 28)	0,6039	0,0522	0,6561	0,3108
Magyarország (26)	0,4065	0,1471	0,5536	0,4061
Bodrogköz (31)	0,2860	0,222	0,508	0,3960

M e g b e s z é l é s

Amint az a 2., 3. és 5. táblázatból megállapítható, eredményeink megbízhatóságát a megyénként és tájegységenként számított x^2 értékek kellően bizonyítják. Ezek az értékek ugyanis nem haladják meg a szabadság-fokoknak megfelelő határértékeket. Ez azt jelenti, hogy a vizsgált populációkban a vércsoport genetikai egyensúly kielégítő, és a vizsgálatokban sem történt szisztemás hiba. Az x^2 értékekből az is kitűnik, hogy a genetikai egyensúly tekintetében az egyes megyék és tájegységek között elég jelentős különbségek vannak. Így pl. Észak-Magyarországon (és ezen belül elsősorban Borsod-Abaúj-Zemplén megyében) és Északnyugat-Dunántúlon (ezen belül elsősorban Győr-Sopron megyében) az egyensúly sokkal kisebb mértékű, mint pl. Békés megyében vagy Budapesten.

Elvégeztük a számításokat annak megállapítása végett is, hogy az egyes tájegységek ABO vércsoport megoszlásában mutatkozó különbségek szignifikánsak-e. Az országos átlagértékekhez viszonyítva számított x^2 értékekből megállapítható, hogy az eltérések kevés kivétellel szignifikánsak. Az is megfigyelhető, hogy az országos átlagértékekhez viszonyítva a legnagyobb különbséget a Szabolcs-Szatmár megyei és az Északnyugat-Dunántúli, a legkisebb különbséget pedig a budapesti tájegység mutatja. Ha a különbségeket az egyes vér-

csoportok szerint külön-külön vizsgáljuk, akkor megállapítható, hogy a legkisebb eltérések az A-, a legnagyobbak a B-csoport megoszlásában vannak. (12. táblázat).

12. *Eltérések az ABO vércsoportok megoszlásában tájegységenként x^2 értékekben kifejezve*

Отклонения в распределении групп крови ABO по районам, выраженные в значениях x^2

Differences in the distribution of ABO blood-groups by regions expressed in x^2 values

	V é r c s o p o r t o k				Összes
	A	B	0	AB	
1. Észak-Magyarország	12,50	34,72	8,95	25,22	81,39 sz. f. 3
2. Szabolcs-Szatmár megye	38,59	74,29	0,92	10,11	123,91 sz. f. 3
3. Nagyalföld	0,80	40,58	39,99	22,44	103,81 sz. f. 3
4. Északnyugat-Dunántúl	27,95	76,60	43,18	50,28	198,01 sz. f. 3
5. Délkelet-Dunántúl	3,00	41,32	30,82	25,97	101,02 sz. f. 3
6. Budapest	3,90	4,77	0,41	5,85	14,93 sz. f. 3
Összesen	86,74	272,28	124,27	139,87	sz. f. 5

Az Rh-vizsgálatok eredményeinek szignifikancia értékei a 12. táblázatban vannak feltüntetve. Ezekből megállapítható, hogy az egyes tájegységek Rh-negativitási értékei és az országos átlagérték között mutatkozó különbségek csak Északkelet-Magyarország és Délkelet-Dunántúl esetében szignifikánsak.

A következőkben megvizsgáljuk, hogy *mennyire vágnak egybe jelen vizsgálataink eredményei az eddigi hazai vizsgálatok eredményeivel.*

Az ABO vércsoport vizsgálatok eredményeit véve figyelembe, megállapítható, hogy Magyarország össz-lakosságára vonatkozólag régebbi adatok nem állnak rendelkezésre, hanem csupán egyes vidékek, városok lakosságára. Bár *Backhausz* és *Nemeskéri* 1960-ban elég szép számú (31 ezer) vércsoport vizsgálat eredményeit közölték az ország minden részéből, mégis úgy éreztük, hogy pontos adatok nyérése céljából sokkal nagyobb számú vizsgálatra van szükség. (Szerzők maguk is megjegyzik, hogy ezen okok miatt adataik kiegészítésre szorulnak.) (1). Viszonylag nagy számú vizsgálat eredményeit közölte 1941-ben *Molnár* (19). Nem tudni, hogy a többi, mint 30 ezer vizsgálat az országnak, mely területén történt. Saját eredményeinket az 1. táblázatban feltüntetett régebbi vizsgálatok eredményeivel összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a különbségek nem jelentősek. Az is megállapítható, hogy a budapesti és vidéki génfrekvenciák között különbség a régebbi vizsgálatokban is megfigyelhető és azonos irányú a jelenlegi vizsgálatokban észlelhető különbséggel. Ezen megfigyeléseink alapján megállapíthatjuk, hogy *sem Magyarország összlakosságának, sem Budapest lakosságának ABO vércsoport megoszlásában az elmúlt fél évszázad alatt lényeges változás nem történt.* Ez amellet szól, hogy Magyarország lakossága az ABO vércsoportok tekintetében genetikai egyensúlyban van.

Annak a kérdésnek a megválaszolásához, hogy *változott-e az ország különböző települései, földrajzi területei lakosságának vércsoport megoszlása az utóbbi évtizedekben,* csak *Verzárna* és *Weszeczky*-nek Hajdú megyében (Deb-

recenbèn) (31, 32), több szerzőnek Budapesten, valamint *Backhausz*nak és *Nemeskéri*nek országosan végzett vizsgálatait vehetjük figyelembe (1).

A Budapesten végzett régebbi és jelenlegi vizsgálatok eredményei között számottevő különbség nincsen. Hajdú megyében mind *Verzár* és *Weszecky*, mind pedig *Backhausz* és *Nemeskéri* vizsgálatai szerint a q géngyakoriság magasabb, a p géngyakoriság pedig alacsonyabb volt régebben, mint most. Ezekből a megfigyelésekből arra lehet következtetni, hogy az utóbbi évtizedekben a Hajdú megyei, közelebről a debreceni lakosság összetételében némi változás történt és migráció következtében létrejött génállomány eltolódással állunk szemben. Ebből a példából következtetve ugyanez a folyamat mehetett végbe az ország más vidékén is. Arra következtethetünk, hogy az ország lakossága vércsoport genetikai szempontból ma homogénebbnek tekinthető, mint fél évszázaddal ezelőtt.

Backhausz és *Nemeskéri* már említett közleményükben összefoglalóan megállapítják, hogy Dél-Magyarországon p -, Kelet-Magyarországon q -, Észak-Magyarországon r -géngyakorisági túlsúlyról lehet beszélni, míg Budapesten a géngyakorisági értékek megfelelnek az országos átlag értékeknek, — amiket viszont nem közölnek. Saját, jelenlegi vizsgálataink alapján a géngyakoriságok tekintetében összefoglalóan a következőket állapíthatjuk meg:

1. A p géngyakoriság legalacsonyabb az északkeleti területek lakosságában, legmagasabb Északnyugat-Dunántúlon és Budapesten. A többi területek lakosságában nem figyelhető meg nagyobb eltérés az országos átlagértéktől ($p = 0,2999$).

2. A q géngyakoriság legmagasabb az északkeleti területeken, magas a Nagyalföldön (a közép- és keleti országrészekben), legalacsonyabb a Dunántúlon.

3. Az r géngyakoriság Nyugat- és Dél-Magyarországon (Bács-Kiskun megye déli részén) a legmagasabb.

4. A p - és q géngyakoriság tekintetében összefüggés figyelhető meg: keleten magas a q - és alacsony a p gyakoriság, és megfordítva, nyugaton magas a p - és alacsony a q gyakoriság. A viszonyt jól érzékeltetik a p/q hányadosok is.

5. Ugyancsak összefüggés figyelhető meg a q - és r -géngyakoriságok tekintetében is: keleten és északkeleten magas a q - és alacsony az r gyakoriság, és megfordítva, nyugaton alacsony a q - és magas az r gyakoriság. Jól érzékeltetik a viszonyt itt is az r/q hányadosok.

6. Az r/p hányados értékei között alig van különbség az egyes tájegységekben, ami azt jelenti, hogy az r és p gyakoriságok egymáshoz való viszonya mindenütt csaknem azonos.

7. Budapest lakosságában mindhárom hányados értéke közel áll az országos átlagértékekhez, ill. a p/q hányados valamivel magasabb.

Mint látható, a p - és q -géngyakoriság már említett kelet-nyugat irányú reciprok viselkedése hazánk lakosságában is megfigyelhető. Megemlítjük ezzel kapcsolatban, hogy hasonló megfigyelésről számoltak be *Németsországból* is. (A II. világháború előtti Németország lakosságában végzett vizsgálatok eredményeiről van itt szó.) A keleti területek lakosságában a q géngyakoriságot lényegesen magasabbnak találták, mint a nyugati területekben. Ennek oka, hogy a keleti területek német lakosságának jelentős része szláv (lengyel) eredetű, ezenkívül nagyszámban éltek itt lengyel nemzetiségűek is. (Ez utóbbiak q frekvenciája tudvalevően lényegesen magasabb.)

Nagy-Britannia lakosságában a p és r gének gyakoriságában észak-déli irányú reciprok viselkedést figyeltek meg. Skóciában és Észak-Angliában magas r - és alacsony p frekvenciát, Dél- és Délkelet-Angliában viszont alacsony r - és magas p frekvenciát találtak. A q géngyakoriság Skóciában és Walesben a legmagasabb. Ennek a sajátos gén megoszlásnak az oka az, hogy Angliában a IV. században szász, az V. században germán, a VIII. és IX. században dán bevándorlás történt. A bevándorlók (hódítók) mind rendkívül magas p frekvenciával rendelkeztek. Mivel ezek Anglia délkeleti tartományait szállták meg túlnyomó részben, ezért ezeken a területeken ma is igen magas p frekvenciát találunk. A viszonylag magasabb q frekvenciával rendelkező őslakos kelták nagy része az északi és északnyugati területekre vonult vissza a hódítók elől. Ezeken a területeken (Skóciában, Walesben) ma is viszonylag magasabb a q frekvencia.

Az elmondottakból megállapítható, hogy eredményeink csak részben erősítik meg *Backhausz* és *Nemeskéri* megállapításait. Ugyanis r géntúlsúlyt nem Észak-Magyarországon, hanem Nyugat- és Dél-Magyarországon találtunk, Dél-

Magyarországon pedig nem figyeltünk meg p túlsúlyt. Eredményeink összhangban vannak azokkal az irodalmi adatokkal, amelyek szerint a tőlünk nyugatra élő szomszéd népeknél az r gén van túlsúlyban, (Pl. Ausztriában közel 0,60 az r géngyakoriság, 8.) A különbségek magyarázata nyilvánvalóan abban keresendő, hogy az említett szerzők többnyire kis létszámú populációkat vizsgáltak, és ezek között az endogámia előfordulásával is számolni kell. Ezzel szemben feltűnő a megegyezés *Sárospatak* lakossága vércsoport megoszlása tekintetében. Ugyanis mind az említett szerzők, mind mi rendkívül magas B vércsoport, ill. q géngyakorisági értéket találtunk. Ugyanez a helyzet *Szerencsen* és a *szerencsi járásban* is. Viszont a *hegyközi* falvak lakosságában a B-, ill. a q géngyakoriság viszonylag alacsony. Ezeket a viszonyokat azzal magyarázhatjuk, hogy a *Hegyközben* jelentős szlovák és német település történt, míg *Sárospatak* és *Szerencs* lakosságának etnikai összetétele nem változott lényegesen.

Jelen vizsgálataink eredményei alapján megerősíthetjük azt a régebbi megfigyelést, amely szerint Magyarország össz-lakosságában a közép- és nyugat-európai népeknél magasabb a q génfrekvencia.

Magyarország lakossága vércsoport genetikai viszonyainak kialakulását vizsgálva 2 tényszövből kell kiindulnunk: 1. a honfoglalás kori magyarság genetikai viszonyaiból és 2. a Kárpát-medencében talált és a keveredés szempontjából szóabjövő, később letelepült népek genetikai viszonyaiból.

Az első megválaszolása elég nehéz feladat. Ugyanis színmagyar települések egyáltalán nem, vagy csak elvétve maradtak fenn. Ezek is kis létszámú populációk, amikben — amint az *Backhausz* és *Nemeskéri* vizsgálataiból is kitűnik, 2, 34, 35, 37 — endogámia alakult ki. Fontos támpontnak látszik az, hogy a honfoglaló magyarok zöme keletről, közelebből a Volga—Oka—Káma folyók vidékére származott, így sokkal feltételezhető, hogy az európai népeknél magasabb q géngyakorisággal rendelkezett. Hazánk jelenlegi területén található olyan vidék, ahol még ma is feltehetően tiszta magyar származású lakosság van. Ez a *Bodrogköz*. Várható lett volna, hogy az ottani lakosságban magasabb q géngyakoriságot fogunk találni. Ezzel szemben még az országos átlagértékeknél is alacsonyabb q gyakoriságot találtunk. *Csik* és *Kállay* (4) Kalotaszeg magyar lakosságában, valamint *Páter* (22) erdélyi magyar településekben végzett vizsgálataik kapcsán viszonylag magas (0,160—0,206) q gyakoriságot találtak. Mindkét esetben több ezres lélekszámú populációról van szó, és a szomszédos román lakossággal való keveredés ki volt zárható.

Ismeretes, hogy a B vércsoport Európában leggyakoribb a Szovjetunió népei között, valamint Lengyelország és Magyarország lakosságában (2,29). Az összes irodalmi adatok azt mutatják, hogy a velünk szomszédos népek, akikkel a magyarság a múltban keveredhetett, mind alacsonyabb q - és magasabb p - és r -géngyakorisággal rendelkeznek (13, 14, 17, 18). (Kivéve a nyugat-ukrajnai, kárpátukrán lakosságot.) Ez utóbbi adatok azt is bizonyítják, hogy a *Kárpát-medence lakosságának viszonylag magasabb q géngyakorisága a magyar népelemre és a szomszéd lengyel, valamint kárpátukrán lakossággal való keveredésre vezethető vissza.*

A fent elmondottakhoz bizonyítékot szolgáltatnak a régi temetőkből kihantolt emberi csontokon végzett vércsoport vizsgálatok eredményei is. (*Lengyel*, 15.) Ezek szerint a honfoglalás utáni temetőkben talált halottak között több a B csoportú (kb. 25—30%), mint a mai lakosságban. A nem-magyar (német, szlovák, délszláv) népelemekkel való keveredés következtében Magyarország mai lakosságának vércsoport génösszetétele az évszázadok során az alacsonyabb q - és magasabb p és r értékek irányába toldott el, azonban az egyes országrészekben különböző mértékben. (L. Szabolcs-Szatmár megye és a Dunántúl közötti különbséget.) A kialakult genetikai egyensúlyban azonban az eredetileg magasabb q géngyakoriság megmaradt.

Megemlítjük még, hogy az általunk 1970-ben közölt ABO vércsoport vizsgálat eredményei csaknem teljesen megegyeznek mostani eredményeinkkel mind a típus-, mind pedig a géngyakoriságok tekintetében (24, 25).

Az *Rh genetikai viszonyok* kialakulásához már lényegesen kevesebb támpontunk van. Az a megfigyelésünk, hogy az Rh negativitás általában azokon a területeken a legalacsonyabb, ahol a q géngyakoriság a legmagasabb, önként-

lenül is felveti azt a gondolatot, hogy a magyarság eredetileg nemcsak magasabb q -, hanem alacsonyabb d -frekvenciával érkezett hazánk területére. Ez a feltevés teljesen összhangban van azzal a megfigyeléssel, hogy az ázsiai népeknél az Rh-negativitás lényegesen alacsonyabb, mint az európai népeknél. Ezt a felfogást látszik igazolni a *Bodrogköz* jelenlegi lakosságának alacsonyabb d frekvenciája (0,3946) is. A szomszédos népekkel való keveredés magasabb d frekvenciát eredményezett, és kialakult a mai Rh genetikai helyzet, amely már nem különbözik lényegesen a középeurópai értékektől. A genetikai egyensúly az Rh D és d gének tekintetében is fennállni látszik, mivel a mai és a 30 évvel ezelőtti hazai vizsgálatok eredményei között lényeges eltérés nincsen. (Ami van, az is inkább régebbi technikai fogyatékosságokra vezethető vissza.)

Egyesek szerint (20) az Rh/D pozitív és negatív viszony genetikailag instabil állapot. Ennek oka az *újszülöttkori haemolitikus betegség* (*morbus haemolyticus neonatorum*) következtében létrejött halálozás. Ebben a betegségben elhalálozott csecsemők genetikailag mind heterozygoták (Dd típusúak). Ugyanis az apa Rh(D) pozitív (DD vagy Dd), az anya pedig Rh(D) negatív (dd) kell, hogy legyen. Így ezen az úton egyenlő számú D és d gén megy veszendőbe. Számos generáción keresztül az a gén, amelyikből a populációban kevesebb van, kihalási tendenciát mutat. Talán ez az oka annak, hogy a nem európai népeknél a d gén egyöntetűen ritka. Európában a 16%-os Rh negativitást (dd genotípus) véve alapul, 40% a d és 60% a D géngyakoriság. Fenti megfontolás alapján a d géngyakoriság állandó, lassú csökkenésével kellene számolni. (Természetesen csak abban az esetben, ha ez ellen a betegség ellen nem védekezünk.) Feltételezik, hogy a jelenlegi európai Rh genetikai állapot sok ezer évvel ezelőtt főleg Rh pozitív (DD) és főleg Rh negatív (dd) populációk közötti keresztezés eredményeképpen jött létre.

Egyébként az ABO vércsoport-rendszerrel kapcsolatban is található az irodalomban olyan adatok, amelyek szerint az ABO rendszerbeli foeto-maternális inkompatibilitás is szelekciós mechanizmusként fogható fel, hasonlóan a fentebb említett Rh viszonyokhoz (12). Ugyanis megfigyelték hogy a O-csoportú anyák A- vagy B-csoportú apáktól származó, 3. vagy ezen felüli terhességéből született gyermekei között több a O-csoportú és kevesebb az A- vagy B-csoportú, mint az 1. terhességéből születettek között. Ennek eredményeképpen várható lenne, hogy a O-csoportú egyedek száma a többi csoportiak rovására állandóan emelkedik. Ez az eset azonban nem áll fenn. Nyilvánvalóan ellentétesen ható kompenzatórikus tényezők eredményeképpen. Ugyanez vonatkoztatható az Rh-rendszerre is.

Backhausz és *Nemeskéri* Rh vizsgálatokat is végzett az ország különböző településeinek és vidékeinek lakosságában (1). Az egész ország lakosságára vonatkozó átlagos Rh negativitási értéket nem közöltek. Megállapításuk szerint a d géngyakoriság Északkelet-Magyarországon a legnagyobb: 0,38—0,40.

Backhausz és *Nemeskéri* vizsgálatai szerint *Budapest* lakosságának Rh negativitása 16,57%. Ez az érték magasabb, mint az általunk 7 évvel ezelőtt közölt, valamint a most talált budapesti átlagérték. Ezenkívül fent nevezett szerzők *Pest* egyes kerületeinek Rh negativitási értékei között is jelentős különbségeket figyeltek meg. Vizsgálataink nem mutatnak jelentős különbséget az egyes budapesti kerületek Rh negativitási értékei között. Vagyis *Budapest* lakosságát Rh genetikai szempontból is homogénnek lehet tekinteni.

ÖSSZEFOGLALÁS

Szerzők az ország különböző településeinek és tájegységeinek lakosságában összesen 1 004 916 személyen végeztek ABO vércsoport vizsgálatokat.

Az ABO vércsoportok megoszlását és a géngyakoriságokat a következőknek találták:

$$A = 42,38\%, B = 17,90\%, O = 31,05\%, AB = 8,67\%.$$

$$p = 0,2999, q = 0,1426, r = 0,5572.$$

Magyarország lakossága az ABO vércsoportok tekintetében (Borsod-Abaúj-Zemplén megye keleti részének kivételével) homogén és genetikai egyensúlyban van.

A génfrekvenciák tekintetében az ország össz-lakosságában a közép- és nyugat-európai népeknél magasabb q génfrekvencia van. A q génfrekvencia

legmagasabb az északkeleti területen, magas a Nagyalföldön, legalacsonyabb a Dunántúlon.

A p génfrekvencia legalacsonyabb az északkeleti terület lakosságában, legmagasabb a Dunántúlon. A többi terület lakosságában nem figyelhető meg nagyobb eltérés az országos átlagértékektől.

Az r génfrekvencia legmagasabb a Dunántúlon és Bács-Kiskun megye déli részében.

A p és q génfrekvencia tekintetében összefüggés figyelhető meg: keleten magas a q - és alacsony a p gyakoriság, és megfordítva, nyugaton magas a p - és alacsony a q gyakoriság.

A 901 011 személyen végzett Rh(D) vizsgálat eredményeképpen az ország összlakosságában az Rh negativitást 16,11%-nak, a d géngyakoriságot 0,4013-nak találták. Az Rh negativitás az ország északkeleti területén a legalacsonyabb és a Dunántúlon a legmagasabb. Az Rh negativitásban kelet-nyugati irányú emelkedés figyelhető meg.

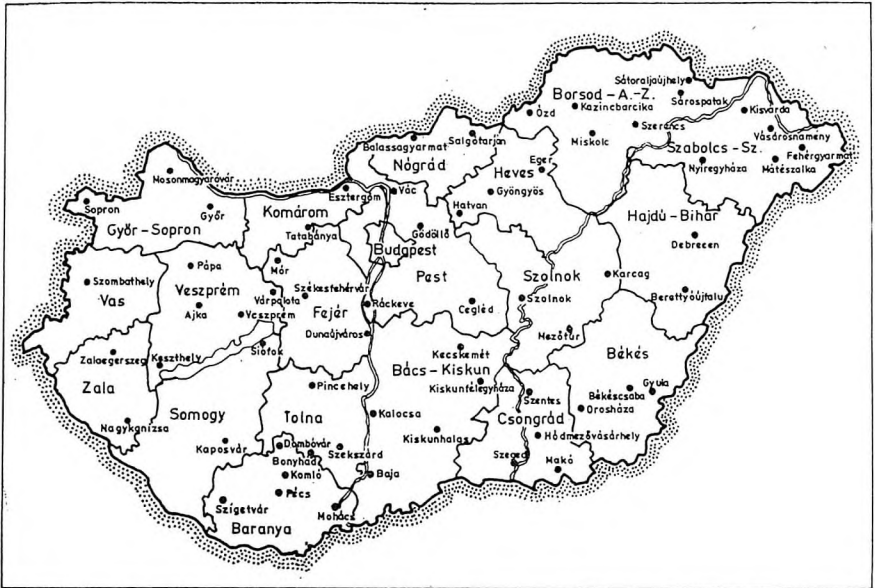
Az Rh kromoszóma típusok közül a $CDe-t$ 0,4065-nek, a $cDE-t$ 0,1477-nek, a $cde-t$ 0,4061-nek találták. Ezek az értékek megfelelnek a közép- és nyugat-európai átlagértékeknek.

Megjegyzés:

Szerzők hálás köszönetüket fejezik ki az alább felsorolt Kartársaknak, hogy vércsoport-vizsgálataik eredményeit jelen tanulmány elkészítéséhez rendelkezésünkre bocsátották:

dr. Bacher Mihály, Nagykanizsa; *dr. Bajtai Gábor*, Pécs; *dr. Bakos Balázs*, Hatvan; *dr. Bánkúti Pál*, Sopron; *dr. Bárczy Viola*, Mosonmagyaróvár; *dr. Bentzik Mihály*, Székesfehérvár; *dr. Benyó János*, Kazincbarcika; *dr. Bodai Ernő*, Orosháza; *dr. Bokk Jenő*, Gyöngyös; *dr. Csathó Endre*, Nyíregyháza, Fehérgyarmat; *dr. Dombó Elemér*, Győr; *dr. Doncsok Gyula*, Balassagyarmat; *dr. Fata Mária*, Dombóvár; *dr. Furár Mária*, Szolnok; *dr. Gyarmati Kálmán*, Kiskunhalas; *dr. Gyetvai István*, Cegléd; *dr. Hajós Károly*, Pincehely; *dr. Halász József*, Salgótarján; *dr. Horváth Bertalan*, Kalocsa; *dr. István Lajos*, Szombathely; *dr. Juhász Lajos*, Mátészalka; *dr. Kaiser Gabriella*, Szeged; *dr. Kassai Miklós*, Hódmezővásárhely; *dr. Kellner Róbert*, Baja; *dr. Kerekes Endre*, Mohács; *dr. Kerényi Mária*, Zalaegerszeg; *dr. Kispál Mihály*, Szentés; *dr. Kolombusz László*, Szekszárd; *dr. Magony József*, Siófok; *dr. Mády Lajos*, Miskolc; *dr. Mária-földy Miklós*, Keszthely; *dr. Molnár Gergely*, Dunaujváros; *dr. Molnár László*, Kisvárd, Vásárosnamény; *dr. Molnár Miklós*, Eger; *dr. Nika Mária*, Ajka; *dr. Ollár György*, Gyula; *dr. Paragh Lajos*, Ózd; *dr. Pavlik József*, Esztergom; *dr. Pethő Ede*, Gödöllő; *dr. Rendeki Ágoston*, Komló; *dr. Rixer Gusztáv*, Mór; *dr. Rucz László*, Békéscsaba; *dr. Sándor József*, Tatabánya; *dr. Sántha József*, Karcag; *dr. Simon Mariann*, Berettyóújfalu; *dr. Szerdahelyi Hajnalka*, Bonyhád; *dr. Takács Sándor*, Kecskemét; *dr. Takács Zoltán*, Sátoraljaújhely; *dr. Tárján László*, Kaposvár; *dr. Timár Irma*, Debrecen; *dr. M. Tóth Antal*, Veszprém; *dr. Tóth Olga*, Vác; *dr. Virágh Sándor*, Szigetvár; *dr. Vizer Miklós*, Pápa; *dr. Zentay Ferenc*, Makó.

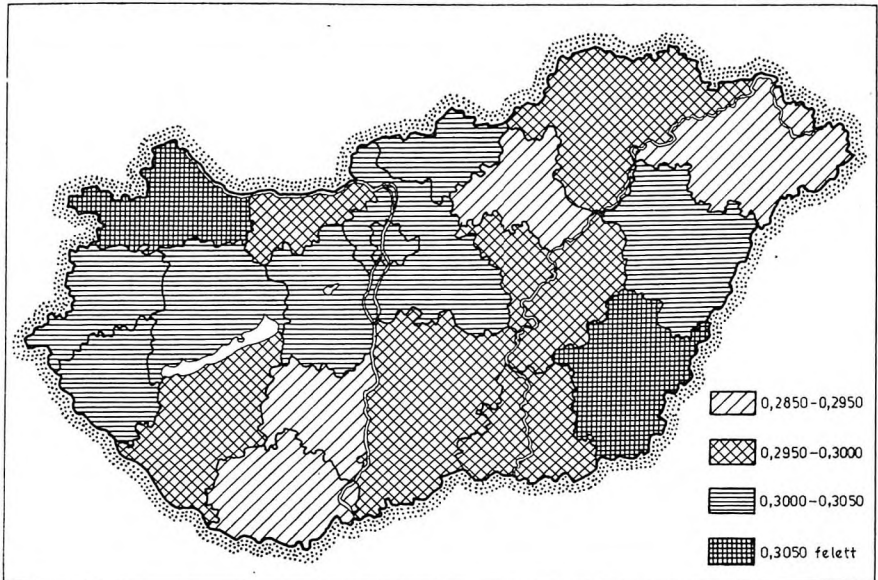
Budapestről: *dr. Szécsey György*, László Kórház; *dr. Horváth Imre*, Bajcsy-Zsilinszky Kórház; *dr. Jancsó Ágnes*, Weil Emil Kórház; *dr. Németh-Csóka Mihály*, Tétényi úti Kórház; *dr. Perkedő János*, OTKI; *dr. Szilágyi László*, János Kórház; *dr. Tar Piroska*, István Kórház; *dr. Újvári György*, Árpád Kórház; *dr. Vedródi Károly*, Péterffy S. utcai Kórház.



I. A helységek, ahol a vércsoport vizsgálatok történtek

Поселения, в которых исследования групп крови были проведены

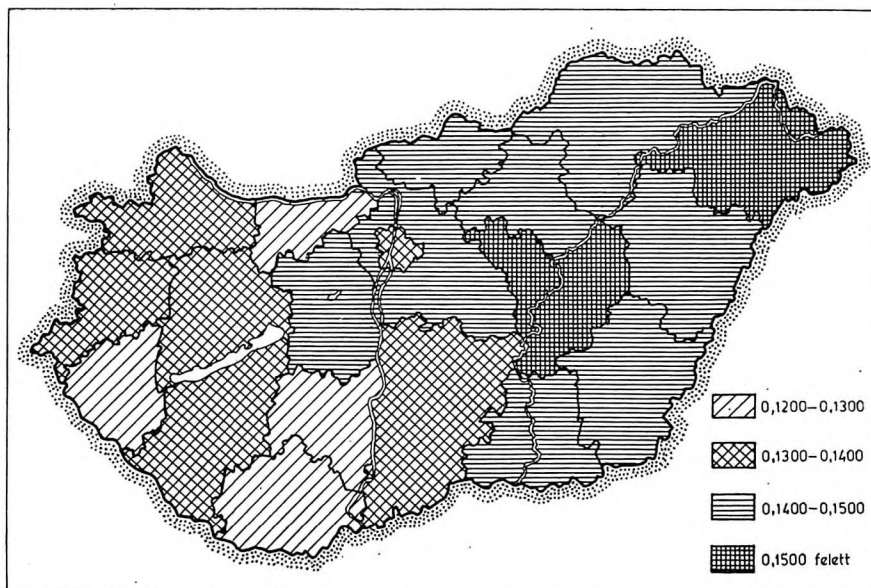
Towns and villages where the blood-group examinations have taken place



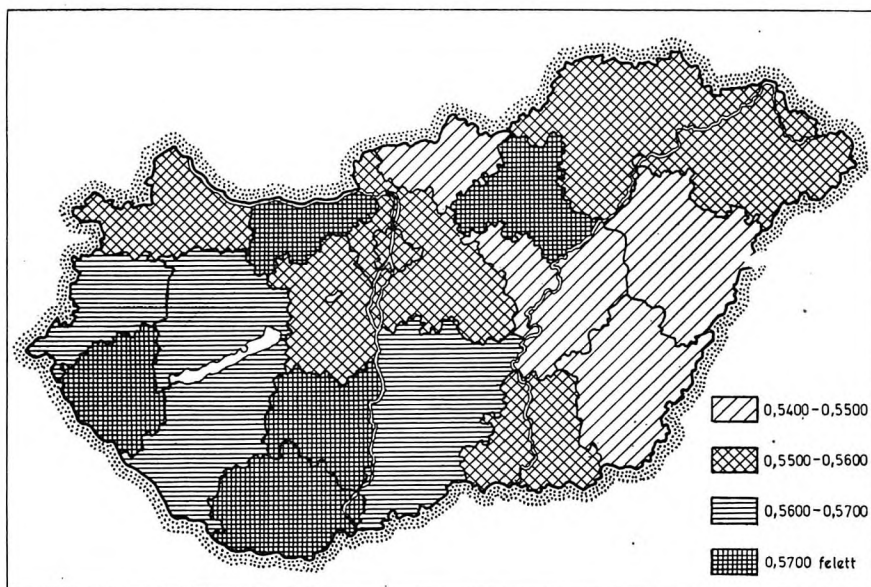
II. A p gén százalékos megoszlása megyénként

Процентное распределение генов p по комитатам

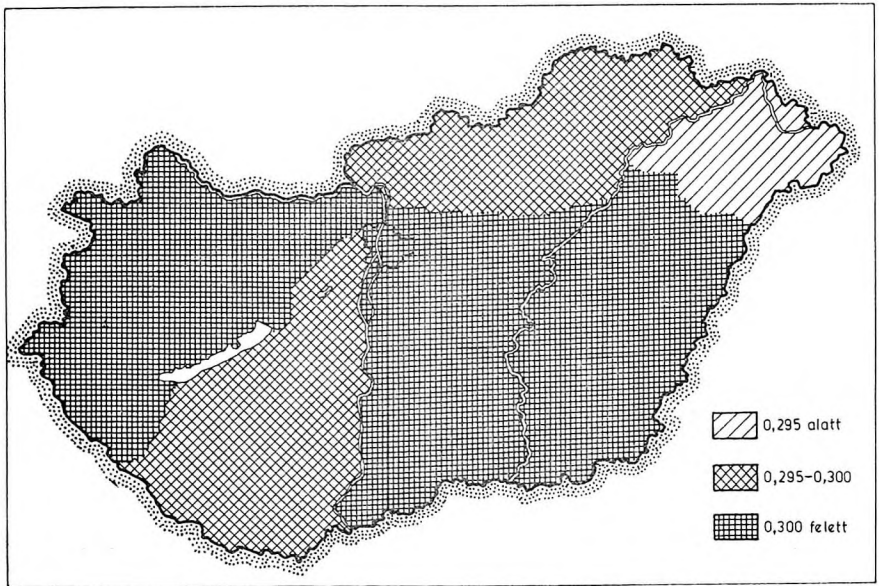
Percentage distribution of p genes by counties



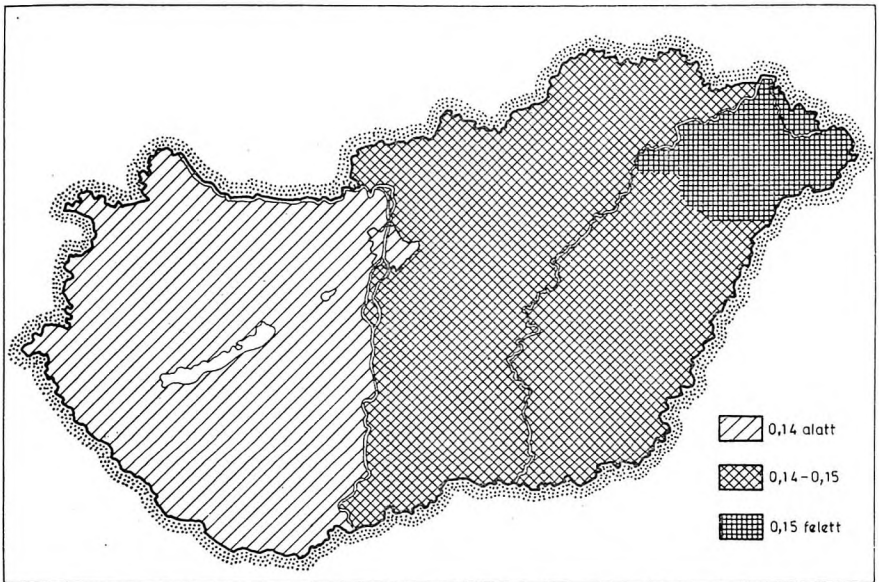
III. A *q* gén százalékos megoszlása megyénként
 Процентное распределение генов *q* по комитатам
 Percentage distribution of *q* genes by counties



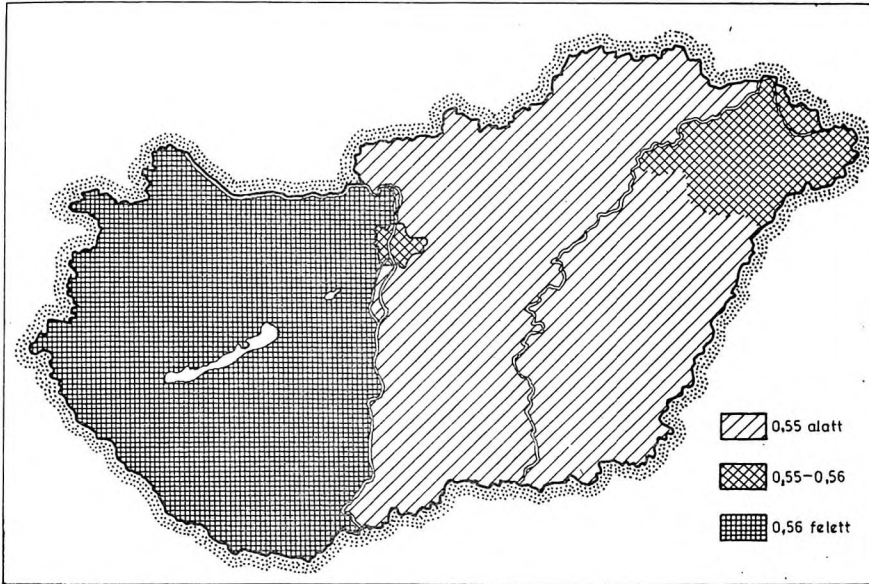
IV. Az *r* gén százalékos megoszlása megyénként
 Процентное распределение генов *r* по комитатам
 Percentage distribution of *r* genes by counties



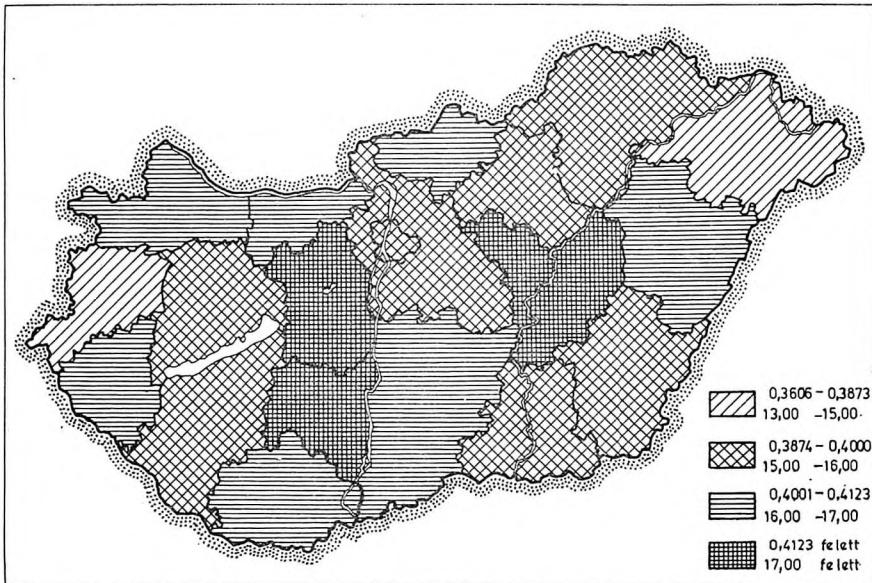
V. A p gén százalékos megoszlása tájegységenként
 Процентное распределение генов p по районам
 Percentage distribution of p genes by regions



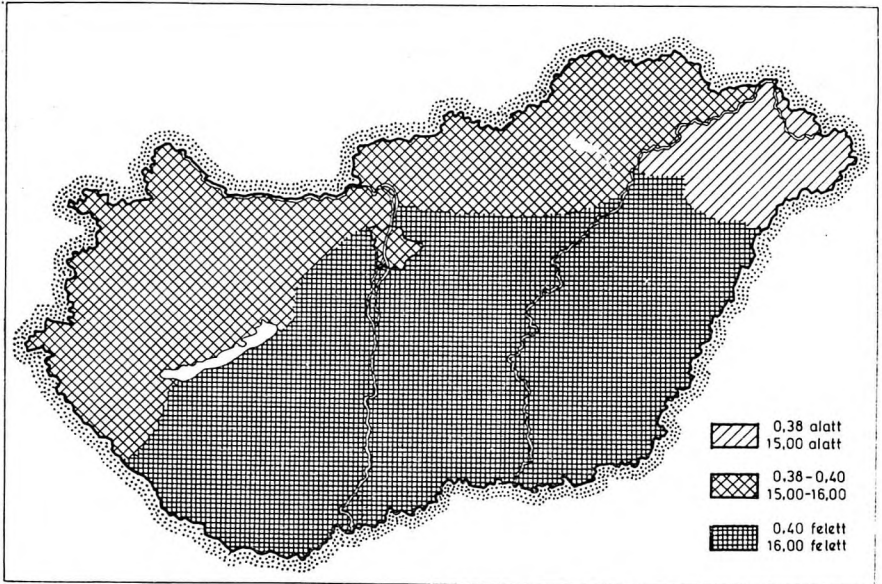
VI. A q gén százalékos megoszlása tájegységenként
 Процентное распределение генов q по районам
 Percentage distribution of q genes by regions



VII. Az r gén százalékos megoszlása tájegységenként
 Процентное распределение генов r по районам
 Percentage distribution of r genes by regions



VIII. Az Rh-negativitás (d gén) százalékos megoszlása megyénként
 Процентное распределение негативности Rh (генов d) по комитатам
 Percentage distribution of Rh negativity (d genes) by counties



IX. A d gén százalékos megoszlása tájegységenként
 Процентное распределение генов d по районам
 Percentage distribution of d genes by regions

I R O D A L O M

1. Backhausz, R.—Nemeskéri J.: Häufigkeit der ABO-Blutgruppen und des D-Faktors in Ungarn. Z. Morph. Anthrop. 1960. 51. 103.
2. Backhausz, R.—Nemeskéri J.: Resultats des recherches séroanthropologiques affectuées au Bodrogköz (Hongrie Nord Est). J. génét. hum. 1955. 4. 219.
3. Boyd, W. C.—Lyle G. Boyd.: The blood groups in Pakistan. Am. J. Physical Anthrop. 1954. 12. 393.
4. Csík L.—Kállay E.: Vércsoport-vizsgálatok kalotaszegi községekben. Erdélyi Tud. Int. Kolozsvár, 1942.
5. Eiben O.: Adatok Vas megye népének ABO-vércsoport és D-faktor megoszlásához. Anthrop. Közli. 1964. 8. 83.
6. Fraser-Roberts, J. A.: Blood groups and human genetics. The advancement of Science V. No. 20. Jan. 1949. Publ. Brit. Ass., Burlington House, London W. 1.
7. Hardy, G. H.: Mendelian proportions in a mixed population. Science 1908. 28. 49.
8. Herzbich, J. és mtsai: Verteilung 18 verschiedener Blutmerkmalsysteme bei 2440 Personen aus Wien und Umgebung. Das ärztl. Labor. 1972. 18. 341.
9. Hirschfeld, L. et H.: Essai d'application des methods serologiques au problème des races. L'Anthropologie 1918. 29. 505.
10. Hirschfeld, L. and H.: Serological differences between the blood of different races. Lancet 1919. 18. 675.
11. István L.: A véradás fejlődése és helyzete Vas megyében. Vasi Szemle 1958. 1. 77.
12. Kircher, W.: Zur Selektion von Kindern durch ABO-Blutgruppenunverträglichkeit zwischen Mutter und Foetus. Blut 1966. 12. 305.
13. Kobiela Jan, S.: Populations study of the blood types and serumfactors in Poland. Materialy i prace antropologiczne. Wroclaw 1968.
14. Kout, M.: Bestimmung der Blutgruppen usw. Blut 1959. 5. 205.
15. Lengyel I.: Paleoserology. Akad. Kiadó, Budapest 1975.
16. Lewis, M. és mtsai: The inheritance of the Rh blood groups. Vox Sang. 1971. 20. 500.
17. Manuila, Al. és mtsai: Etude de la 16 685 correlations entre le groupe sanguine etc. Annexe aux. Arch. Suisses d'Anthropol. générale 1945.
18. Manuila, Al.: Distribution of ABO genes in eastern Europe. Am. J. Phys. Anthrop. 1956. 14. 577.
19. Molnár V.: Egyetemi hallgatók vércsoport-vizsgálata a budapesti tudományegyetemen. M. Orv. Arch. 1941. XLII.
20. Mourant, A. E.: The ethnological distribution of the Rh and MN blood groups. The Advancement of Science V. No. 20. Jan. 1949. Publ. Brit. Ass., Burlington House London W. 1.

21. Mourant, A. E. és mtsai: Distribution of the human blood groups. Blackwell Sci. Publ., Oxford 1958.
22. Péter J.: Vércsoport-meghatározások Erdélyben. Népeü. 1944. 25. 176.
23. Pettenkofer, H. J. és mtsai: Die Verteilung der Blk. — Merkmale usw. Blut, 1957. 3. 279.
24. Rex-Kiss B.—Horváth E.: Vér- és szérums csoport vizsgálataink eredményei, Biol. Közlem. 1970. 18. 99.
25. Rex-Kiss B.—Horváth E.: Ergebnisse der Blut- und Serumgruppen-Bestimmungen in Ungarn. Zschr. Immun.-Forsch. 1971. 141. 449.
26. Rex-Kiss B.: Rh-Bestimmungen und Ihre Anwendung zur Klärung strittiger Vaterschaft in Ungarn. Z. Rechtsmed. 1970. 67. 319.
27. Rex-Kiss B. és mtsai: ABO, MN, Rh blood groups, Hp types and Hp level, Gm(1) factor investigations on the gypsy population in Hungary. Hum Biol. 1973. 45. 41.
28. Rex-Kiss B. és mtsai: Vércsoport-vizsgálatok a magyarországi cigány lakosságban. Biol. Közlem. 1972. 20. 51.
29. Steffan, P.: Handbuch der Blutgruppenkunde. Lehmann's Verlag München, 1932.
30. Szabó R. és mtsai: Vércsoport-vizsgálatok a ráckevei járásban. Orv. Közlem. 1973. 9. 219.
31. Verzár, F. és Weszeczky, O.: Rassenbiologische Untersuchungen mittels Isohämagglutinine. Biochem. Zschr. 1921. 126. 33.
32. Verzár, F.: Neue Untersuchungen über Isohämagglutinine. Klin. Wschr. 1921. 1. 929.
33. Verzár, F.: A vércsoportok praeistorikus jelentősége. Debr. T. I. Tud. Társ. II. oszt. munkái 1928. III. 55.
34. Walter, H.—Nemeskéri J.: Demographical and serogenetical studies on the population of Bodrogköz (NE Hungary) Ann. Biol. 1967. 39. 224.
35. Walter, H.—Nemeskéri, J.: Population genetic investigations in the Bodrogköz area of NE-Hungary. Arvances in the biology of human populations. Akad. Kiadó, Budapest.
36. Walter, H.—Nemeskéri J.: Vér- és szérums csoportok adatai két hegyközi helységről: Kovácsvágás—Végaród, Anthropol. Közlem. 1969. 13. 69.
37. Walter, H.—Nemeskéri J.: Populations genetische Untersuchungen in Bodrogköz (NO-Ungarn) Wiss. Zschr. d. Humboldt-Univ. Berlin. Math.-Nat. R. XVIII. 5. 1969.
38. Weinberg, W.: Über den Hinweis der Vererbung beim Menschen. Jahresb. d. Ver. f. Vaterl., Württ. Naturk. 1908. 64. 369.
39. Transzfúziós Szabályzat. OHTI módszertani levél Medicina, Budapest.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУПП КРОВИ «АВО» и «Rh» В НАСЕЛЕНИИ ВЕНГРИИ

Резюме

Авторы проводили исследования группы крови АВО у населения разных поселений и районов Венгрии, всего у 1 004 916 лиц. Распределение групп крови АВО и частоты генов следующие:

$$\begin{array}{llll}
 A=42,38\%, & B=17,90\%, & O=31,05\%, & AB=8,67\% \\
 p=0,2999, & q=0,1426, & r=0,5572 &
 \end{array}$$

В отношении групп крови АВО население Венгрии показывается однородным и имеется в генетическом равновесии (за исключением восточной части комитата Абауй-Землен).

Что касается частот генов, в общем населении страны частота генов q выше, чем у народов Средней и Западной Европы. Частота генов q является самой высокой на северо-восточной территории, высокой в Большой низменности и самой низкой на Задунайском краю.

Частота генов p показывается самой низкой у населения северо-восточной территории, самой высокой на Задунайском краю. У населения других областей нет большого отклонения от среднего значения страны.

Частота генов r считается самой высокой на Задунайском краю и в южной части комитата Бач-Кишкун.

Между частотой генов p и частотой генов q имеется корреляция: на востоке частота генов q высока, а частота генов p низка, и наоборот, на западе частота генов p высока, а частота генов q низка.

В результате исследований Rh (D), проведенных у 901 011 лиц, в общем населении страны негативность Rh составила 16,11%, частота генов d — 0,4013. Негативность Rh показывается самой низкой на северо-восточ-

ной территории страны и самой высокой на Задунайском краю. Негативность Rh увеличивается с востока к западу.

Из типов хромосом Rh *CDe* составила 0,4065, *cDE* — 0,1477, *cde* — 0,4061. Эти величины соответствуют средним значениям Средней и Западной Европы.

DISTRIBUTION OF THE ABO AND RH BLOOD-GROUPS IN THE POPULATION OF HUNGARY

Summary

Authors carried out ABO blood-group examinations in the population of different settlements and regions of Hungary, altogether with 1 004 916 persons. The distribution of ABO blood-groups and the frequencies of genes were as follows:

$A = 42,38$ per cent, $B = 17,90$ per cent. $O = 31,05$ per cent,
 $AB = 8,67$ per cent.

$p = 0,2999$, $q = 0,1426$, $r = 0,5572$.

In respect of the ABO blood-groups the population of Hungary (except for the eastern part of Abaúj-Zemplén country) is homogeneous and is in a genetic balance.

As for the frequencies of genes, in the total population of the country the *q* gene frequency is higher than in the populations of Central- and Western Europe. The *q* gene frequency is the highest on the north-east area, it is high on the Great Hungarian Plain and is the lowest in Transdanubia.

The *p* gene frequency is the lowest in the population of the north-east area and the highest in Transdanubia. In the population of the other areas the *p* gene frequency does not differ significantly from the mean value of the country.

The *r* gene frequency is the highest in Transdanubia and in the southern part of Bács-Kiskun country.

There is a correlation between the *p* and *q* gene frequencies: in the east the frequency of *q* is high and that of *p* is low, and inversely, in the west the frequency of *p* is high and that of *q* is low.

As a result of the Rh(D) examinations carried out for 901 011 persons, in the total population of the country the Rh negativity was equal to 16,11 per cent, the frequency of *d* genes to 0,4013. Rh negativity is the lowest on the north-east area of the country and the highest in Transdanubia. In the Rh negativity an increase can be observed from east to west.

Of the Rh chromosome types *CDe* was 0,4065, *cDE* 0,1477 and *cde* 0,4061. These values correspond to the mean figures of Central and Western Europe.