

ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ КРОВИ В ПОПУЛЯЦИИ АРМЯН

В. М. ИЕРСИСЯН, И. Г. МАТИРОСЯН, Л. П. АКОПЯН, И. О. МУСАЕЛЯН

Армянский НИИ гематологии и переливания крови, Ереван

У армян изучены частоты встречаемости иммуногенетических маркеров крови систем HLA, ABO, Rh-Hr, MNSs, Pp, Duffy, Kidd, Kell-Cellano, Lewis, Lutheran, Diego, Gm и Inv. Выявлены особенности распределения антигенов и генов этих систем.

Հայերի մոտ ուսումնասիրվել է արյան իմունոգենետիկի նշանակների ստորաբաժանումները րան HLA, ABO, Rh-Hr, MNSs, Pp, Duffy, Kidd, Kell-Cellano, Lewis, Lutheran, Diego, Gm և Inv համակարգերի Արյան նորմալ բաժանարարների անտիգենները և գենները հայ ազգաբնակչության մեջ հանդիպում էր որոշակի համախառնանքայինը:

The frequencies of the distribution of blood immunogenetical markers of HLA, ABO, Rh-Hr, MNSs, Pp, Duffy, Kidd, Kell-Cellano, Lewis, Lutheran, Diego, Gm and Inv systems were studied in Armenian population. The distribution peculiarities of antigens and genes of the above-mentioned systems were discovered.

Популяция армян—антигенные маркеры—иммуногенетика.

В Армянской ССР, благодаря значительной плотности населения на сравнительно небольшой территории и самой высокой в СССР национальной однородности, создались благоприятные условия для проведения популяционно-генетических исследований крови. Подобные исследования в нашей многонациональной стране пока еще не полностью проведены, а среди армянского населения до настоящего времени не проводились.

Нами впервые представлены данные комплексного изучения частоты встречаемости 53 антигенов, генов генетических систем ABO, Rh-Hr, MNSs, Pp, Duffy, Kidd, Kell-Cellano, Lewis, Lutheran, Diego, HLA, Gm, Inv. Кроме антигенов A, B, O, M, N и D, все остальные 47 антигенов изучены у армян впервые.

Данная работа обобщает 25-летние исследования отдела по различным генетическим системам крови.

Материал и методика. Антигены эритроцитарных систем изучены методами геммагглютинации, коаглютинации и непрямой реакцией Кулбса, антигены HLA (локусы A и B)—лимфоцитотоксическим тестом, антигены сывороточных белков Gm и Iu—реакцией ингибирования геммагглютинации.

Для определения антигенов вышеупомянутых систем использовали антисыворотки, выпускаемые в нашей и других лабораториях страны, а также сыворотки фирм «Instituto Diagnostika» (Австрия) и «Biotest-Serum», (ФРГ).

Обследовались здоровые неродственные лица армянской национальности обоего пола в возрасте от 18 до 55 лет в количестве от 568 до 49892, в зависимости от исследуемых систем.

Материал был подвергнут статистическому анализу [1, 3].

Результаты работы сопоставлены с литературными данными о распределении антигенов различных генетических систем у народов ряда стран Европы, Азии, Америки, Африки, Австралии, у народностей Кавказа, Сибири, соседних с Арменией стран—Ирана, Турции (от 16 до 101 популяции).

Из многочисленных литературных данных мы привели в работе те, которые характеризуют разнообразие антигенного состава крови современного человека.

Результаты и обсуждение. Система ABO. Антигены системы ABO исследованы у 49892 коренных армян. Контрольную группу составили 3675 русских, проживающих в Армянской ССР, и 320 армян-студентов, приехавших для обучения в Советскую Армению со всех концов мира.

Анализ изоэрологических исследований позволил установить следующие закономерности. Среди армян, проживающих в АрмССР, и студентов-репатриантов наблюдается выражено повышенная частота встречаемости группы крови А (50,2 и 51,8%) и гена P₁ (0,3550, 0,3670) и низкая частота встречаемости группы крови О (28,2 и 26,4%) и В (13,6 и 12,7%), генов t₁ (0,5300, 0,5170), c₁ (0,11550, 0,1160), по сравнению с русскими, проживающими в АрмССР и РСФСР (А—37,6 и 37,8%; P₁—0,2640 и 0,2649; 0,33,0 и 33,5%; G₁—0,5740 и 5786; В—21,3 и 20,5%; c₁—0,1620 и 0,1557 соответственно). Распределение группы АВ у армян и у русских почти одинаково (8,0 и 8,2% соответственно).

Сравнительный анализ частоты встречаемости антигенов системы ABO в разных популяциях (101) показывает, что армяне по распределению антигенов ABO отличаются от народов Азии, Америки. Они отличаются также и от территориально близких им народностей Кавказа, Ирана, Турции. Наиболее близки они к некоторым народам Западной Европы (неграм, чехам, болгарам, румынам, испанцам Бетик) [4, 6, 8, 12, 14].

Система MNSS. Частоты встречаемости антигенов M и N обследованы у 5943 коренных армян и 320 армян-студентов-репатриантов. Частоты встречаемости фенотипов MN, MM и NN в обеих группах почти одинаковы (MN—58,5 и 55,6%, MM—28,2 и 30,0%, NN—13,3 и 14,4%).

Впервые изучено распределение антигенов S и s у 1100 армян с учетом всех 9 фенотипов данной системы.

В исследуемой популяции наиболее распространены фенотипы MNSs (28,6%) и MNss (23,3%), остальные встречаются в следующей

сбывающей последовательности: $MMSs$ (12,0%), $MMss$ (10,5%), $MNSS$ (6,5%), $NN's$ (6,3%), $MMSS$ (6,2%), $NNSs$ (5,0%), $NNSS$ (1,6%). Для армян характерна высокая частота встречаемости фенотипов MN (58,4%) и Ss (45,7%), сравнительно низкая — ss (40,0%) и MM (28,6%) и низкая — NN (13,0%) и SS (14,3%). Гены системы $MNSs$ встречаются в соотношении s (0,6295) $>$ M (0,5770) $>$ N (0,4230) $>$ S (0,3705).

Данные о частоте встречаемости у армян генов M и N были сопоставлены с результатами исследования 62, S и s — 18 популяций. Установлено, что по частоте встречаемости генов M и N армяне наиболее близки к эстонцам, исландцам, чехам, молдавлянам, немцам (M = 0,5750, 0,5840, 0,5600, 0,5495, 0,5505, N = 0,4250, 0,4160, 0,4400, 0,4505, 0,4495 соответственно), а по частоте встречаемости генов S и s близки к русским жителям Большой Калифорнии — европейцам и мексиканцам (S = 0,3705, 0,3500, 0,3440, 0,3425, s = 0,6295, 0,6500, 0,6560, 0,6525, 0,6495 соответственно) и отличаются от населения Восточных Саян, негров Калифорнии, сингалов и японцев [5, 8, 9, 13, 17].

Система Rh—Hr. Частота встречаемости фактора D исследована у 49892 коренных армян, 320 армян-студентов-репатриантов и 3000 русских, проживающих в АрмССР. Полученные результаты сопоставлены с литературными данными исследований 60 различных популяций. Частота антигена и гена D у армян, проживающих в АрмССР, и студентов-репатриантов почти одинакова (D = 87,9 и 88,75%, 0,6522 и 0,6616 соответственно). У русских, проживающих в Армении, частота гена D = 0,6250, что соответствует данным [8, 9], полученным при обследовании русских, проживающих в Москве, Ленинграде и РСФСР (D = 0,6255; 0,6313 и 0,6352 соответственно).

Впервые у 1400 армян были исследованы разновидности антигенов системы $Rh-Hr$. Из 18 возможных фенотипов системы $Rh-Hr$ в исследуемой популяции выявлены 11. Фенотипы системы $Rh-Hr$ у армян наблюдаются в следующей последовательности, %: $CcDcc$ — 33,4 $>$ $CCDcc$ — 19,3 $>$ $CcDEe$ — 16,7 $>$ $ccDEe$ — 11,8 $>$ $ccdde$ — 11,2 $>$ $ccDce$ — 2,8 $>$ $ccDEE$ — 2,4 $>$ $Ccddee$ — 2,0 $>$ $CCDEe$ — 0,22 $>$ $CcDEE$ — 0,14 $>$ $ccddeE$ — 0,4. Гетерозиготные фенотипы Ce и Ee встречаются чаще (51,8 и 29,4%), чем гомозиготные CC и EE (19,6 и 0,25%). Антиген «e» отсутствует только в 2,5% случаев. Гены системы $Rh-Hr$ у армян встречаются в соотношении e (0,8282) $>$ D (0,6297) $>$ c (0,5454) $>$ C (0,4546) $>$ d (0,3703) $>$ E (0,1718).

У народов Юго-Восточной Азии (индийцев, сингалов, китайцев, японцев) фенотип $ccDEe$ встречается реже (4,2, 3,2, 0,8, 1,2% соответственно), чем у европейцев ($ccDEe$ — 10—13%), а фенотип $CCDcc$ чаще (49,3, 49,7, 58, 33,3% соответственно), но сравнительно с европейцами ($ccDEe$ — 16—13%, $CCDcc$ — 15—25%). У японцев и китайцев гораздо чаще, чем у европейцев (9—16%), индийцев (10%), сингалов (11,5%), наблюдается фенотип $CcDEe$ (41,8% и 29,6% соответственно). Но у японцев и китайцев отсутствуют фенотипы $ccdde$ и $Ccddee$, которые встречаются у индийцев (5,1 и 0,4%), сингалов (2,6 и 0,6% соответственно) и несколько чаще у европейцев (от 10—16 и от 1—1,5% соот-

ветственно). У японцев чаще, чем у других народов, встречаются фенотипы $ccddEe$ (0,72%), $ccddEE$ (3,4%), $CcddEe$ (0,24%) [8, 11, 18].

У указанных народов высока концентрация генов D, C, E и почти отсутствует ген d. По мере перехода от европейских народов к азиатским, как правило, уменьшается число лиц с резус-отрицательной принадлежностью крови. Таким образом, по характеру распределения антигенов, генов, генотипов системы Rh-Hg армяне близки к европейским народам (русским, венграм, украинцам, полякам, чехам, итальянцам) и резко отличаются от азиатских народов [8, 9, 11, 13, 14, 18].

При обобщении полученных данных о системах ABO, MN, резус (D) в популяции армян можно отметить, что частота распределения антигенов и генов указанных систем среди армян, проживающих в разных странах мира (АрмССР, ГрузССР, Франции, Сирии, Ливане), и студентов-репатриантов, установленная разными исследователями на весьма неоднородном количественном материале и в разные годы, почти одинакова (табл.). Для популяции армян характерна высокая частота встречаемости фенотипов D, MN, A и низкая—O, B, N. Имеющиеся данные свидетельствуют о генетической общности исследуемой популяции.

Системы Кида, Даффи, Келл-Келлано. Антигены указанных систем исследованы у 1152 армян. В системе Кида фенотипы встречаются в последовательности: Jk (a+b+) > Jk (a+b-) > Jk (a-b+). Гетерозиготный фенотип Jk (a+b+) встречается в 2 раза чаще (50,8%), чем гомозиготные Jk (a-b+) и Jk (a+b-)—26,6 и 22,5% соответственно. По системе Даффи гетерозиготные особи с фенотипом Fy (a+b+) выявлялись в исследуемой популяции гораздо чаще (47,2%), чем гомозиготные—Fy (a+b-) и Fy (a-b+)—19,62 и 33,16% соответственно. Антиген Fy^a обнаруживался в 66,84%, Fy^b—в 80,38% случаев, ген Fy^b (0,5677) преобладает над геном Fy^a (0,4323).

У армян гомозиготный фенотип по системе Келл-Келлано—kk встречается в подавляющем большинстве случаев (91,4%), KK—крайне редко (0,3%), а гетерозиготный фенотип Kk—в 8,3% случаев. По частоте встречаемости ген k значительно (0,9557) преобладает над геном K (0,0443).

Система Pp. Антиген P₁ исследовался у 1687 лиц. В исследуемой популяции антиген P₁ встречается в 76,94% случаев, ген P₁ (0,5198) несколько преобладает над геном P₂ (0,4802).

Сравнение данных исследования антигенов систем Кида, Даффи, Келл-Келлано, Pp у разных народов (от 19 до 31 популяции), у которых в большинстве случаев исследованы только антигены Jk^a, Fy^a, K, позволило установить:

1. по частоте встречаемости гена Jk^a (0,5208) армяне обнаруживают выраженное сходство с русскими, финнами, итальянцами, белым населением Америки, ген Jk^a у этих народов колеблется в пределах 0,5138—0,5227. У эванов и сингалов, по сравнению с армянами, концентрация гена Jk^a несколько снижена (0,4336, 0,4180); у индийцев, китайцев и японцев она снижена значительно (0,3805—0,1977). У негров ген Jk^a наблюдается в высокой, по сравнению с армянами, концентрации (0,7315), а у даяков он отсутствует [8, 9, 13, 17, 18];

Распределение антигенов и генов систем ABO, резус (D) и MN у армян, проживающих в разных странах мира

Частота антигенов (в %) и генов

Антигены	АрмССР ABO n=49892 D n=49892 MN n=5943 Наши данные 1970	Студенты-репатрианты ABO n=320 D n=320 MN n=320 Наши данные 1976	ГрузССР ABO n=906. E. М. Се- менская, 1936	Турция ABO n=330 MN n=330. Бойл 1950. Пиль и Шэлл, 1958	Марсель ABO n=734 D n=731. Николи, 1968	Прованс ABO n=944 D n=944 Николи, 1966	Алеппо ABO n=653. Николи, 1968	Бейрут ABO n=2637 цит. по Ни- коли, 1968	Ливан ABO n=179 MN n=171. Бернара, 1974	Армяне все- го мира ABO n=7943 Керумян, 1943
O	28.2 $r_0=0.5300$	26.4 $r_0=0.5170$	28.9 $r_0=0.5060$	27.8 $r_0=0.5231$	22.0 $r_0=0.5658$	31.4 $r_0=0.5599$	27.0 $r_0=0.5310$	28.5 $r_0=0.5200$	24.5 $r_0=0.5072$	30.8 $r_0=0.5490$
A	50.2 $P_A=0.3550$	51.8 $P_A=0.3670$	51.5 $P_A=0.3910$	53.9 $P_A=0.3799$	46.5 $P_A=0.3244$	47.1 $P_A=0.3330$	53.0 $P_A=0.3630$	45.1 $P_A=0.3210$	53.07 $P_A=0.3730$	48.7 $P_A=0.3120$
B	13.6 $q_B=0.1150$	13.7 $q_B=0.1160$	10.8 $q_B=0.1030$	12.7 $q_B=0.1110$	13.6 $q_B=0.1142$	13.2 $q_B=0.1143$	13.6 $q_B=0.1060$	12.4 $q_B=0.1590$	14.09 $q_B=0.1198$	12.6 $q_B=0.1090$
AB	8.0	8.1	8.6	6.1	7.9	8.1	6.4	13.0	7.26	
D	87.9 D=0.6609	88.7 D=0.6620			86.2 D=0.6351	81.8 D=0.6242				
d	12.1 d=0.3391	11.3 d=0.3380			13.8 d=0.3649	14.2 d=0.3758				
M	28.2 M=0.570	30.0 M=0.5780		30.7 M=0.5670			31.58 M=0.5643			
N	13.3 N=0.1250	14.4 N=0.1220		17.3 N=0.4330			18.71 N=0.4356			
MN	58.5	55.6		52.0			49.71			

2. по частоте встречаемости генов Fy^a (0,4323) и Fy^b (0,5677) обнаружено выраженное сходство исследуемой популяции с итальянцами, англичанами, немцами, белыми-американцами, у которых ген Fy^a колеблется от 0,4152 до 0,4344, и столь же выраженное отличие как от монголов, эскимосов, у которых ген Fy^a наблюдается в высокой (0,9258—1,000) концентрации, так и от негров, у которых ген Fy^a обнаружен в низкой (0,0535) концентрации [8, 2, 18].

3. по частоте распределения гена Келл (0,0443) армяне наиболее близки к русским, полякам, немцам, итальянцам, европейцам Калифорнии, у которых этот ген встречается с частотой 0,0330—0,0570; в несколько более низкой, чем у армян, концентрации ген Келл встречается у народностей Ливана, сванов, якутов (0,0128—0,0280), и значительно более низкой — у американских негров, монголов, сингалов (0,0011—0,0030), у китайцев, японцев, а также белого населения Австралии этот ген отсутствует [8, 10, 13, 16, 17, 18];

4. по частоте встречаемости гена P_1 (0,5198) армяне наиболее близки к русским, бельгийцам, чехам, французам, грекам, у которых этот ген встречается с частотой 0,5154—0,5343, и резко отличается как от азиатских народов (китайцев, якутов, таджигов, тофаларов, сингалов), у которых ген P_1 встречается в низкой концентрации (0,1785—0,330), так и от негров, у которых он наблюдается в высокой (0,7126), по сравнению с армянами, концентрации [5, 8—10, 16—18].

Система Диссо. Антиген D_i^2 исследован у 1406 лиц. У армян, как и у европейцев, и в отличие от азиатских народов, этот антиген полностью отсутствует [8, 9, 16].

Система Лютеран. Антигены системы Лютеран были изучены у 1406 армян. Гомозиготный генотип по антигену $Lu^{a+}—Lu$ ($a+a+$) встречается чрезвычайно редко (0,07%), а по антигену $Lu^{b+}—Lu$ ($b+b+$) — достаточно часто (88,05%). Гетерозиготный генотип Lu ($a+b+$) обнаруживается в 11,88% случаев. Фенотипы системы Лютеран распределяются следующим образом: Lu ($a-b-$) > Lu ($a+b+$) > Lu ($a+b-$). По частоте встречаемости в исследуемой популяции ген Lu^b значительно преобладает над геном Lu^a (0,9399 и 0,0601 соответственно).

К сожалению, распределение антигенов системы Лютеран у разных народов изучено недостаточно полно. Имеющиеся в нашем распоряжении данные о частоте встречаемости антигенов этой системы среди 17 различных популяций не позволяют с достаточной долей убедительности сблизить армян с той или иной этнической группой. У большинства европейцев ген Lu^a встречается в меньшей (0,0465—0,0140) концентрации, у сванов, нигерийцев, индейцев — в более высокой, по сравнению с армянами, концентрации (0,0859—0,0910). У сингалов, эскимосов, аборигенов Австралии ген Lu^a отсутствует [8, 10, 16, 18]. Исходя из имеющихся литературных данных, можно отметить, что по частоте встречаемости генов Lu^a и Lu^b армяне наиболее близки к полякам ($Lu^a—0,0601$ и 0,0573, $Lu^b—0,9399$ и 0,9187 соответственно) [8].

Система Ленце. Генетика системы Ленце весьма сложна. Эта система состоит из двух зон — зон действия генов I_e или i_e . Антигены

Le^a и Le^b составляют зону Le , а антигены Le^c и Le^d — зону le . Антиген Le^a изучен у 1233 армян, оба антигена Le^a и Le^b — у 822 лиц. Выявлены три фенотипа системы Левис, которые распределяются следующим образом: $Le (a-b+)$ — 56,3% > $Le (a+b-)$ — 24,1% > $Le (a-b-)$ — 19,6%.

Сравнение данных по армянской и 18 различным популяциям показало, что по частоте встречаемости гена Le (0,558) к армянам наиболее близки мегрелы (0,528), кахетинцы (0,5), с меньшей частотой данный ген встречается среди азербайджанцев Шамахинского (0,382), Кулинского (0,461) районов, шведов (0,464), с большей — у англичан (0,730), русских (0,656) [2, 8, 9]. Резко отличаются от армян сваны, сингалы, японцы, у которых указанный ген встречается в высокой концентрации ($Le=1,000$) [6, 12, 13, 18].

Система Gm. Антигены Gm^a , Gm^b , Gm^c были обследованы у 1006 армян с учетом всех 6 фенотипов. Антигены и фенотипы системы Gm в исследуемой популяции распределяются следующим образом (%): Gm^b — 87,0 > Gm^a — 52,1 > Gm^c — 18,2, фенотипы Gm^{a+b+c-} — 47,9 > $Gm^{(a+b+c-)}$ — 27,4 > $Gm^{(a-b+c-)}$ — 11,7% > $Gm^{(a-b-c-)}$ — 6,6 > $Gm^{(a+b-c-)}$ — 6,4 > $Gm^{(a-b-c+)}$ — 0,39. Сравнение полученных нами результатов с данными о других популяциях [40] показало, что по частоте встречаемости указанных антигенов армяне наиболее близки к французам, немцам, голландцам, швейцарцам [8].

Система Ipv. Антиген Ipv [1] обследован у 568 армян. Он выявлен у 16,7% армян. При сопоставлении с литературными данными (16 популяций) можно отметить, что по частоте встречаемости этого антигена армяне наиболее близки к шведам, грекам, голландцам, югославам [6, 15] и резко отличаются от японцев, филиппинцев, гавайцев, у которых он встречается 52–70% случаев [8, 17].

Система HLA. Частота встречаемости антигенов локусов А и В системы HLA изучалась у 1530 армян. У 700 армян определены 14 антигенов локусов А и В: HLA—A1, A2, A3, A9 (23+24), A10 (25+26), A11, A28; HLA—B5 (51+w52), B7, B8, B12 (44+45), B13, B27, B35; у 830 армян—22 антигена локусов А и В: HLA—A1, A2, A3, A9 (23+24), A10, (25+26), A11, A28; HLA—B5 (51+w52), B7, B8, B12 (44+45), B13, B14 (w64+w65), B15 (w62+w63), B16 (38+39), B17 (w57+w58), B18, B21 (49+w50), Bw22 (w54+w55), B27, B35, B40.

Частота встречаемости антигенов (генов) локусов А и В системы HLA в армянской популяции равна: A1—20,1% (0,106); A2—40,3% (0,228); A3—23,6% (0,126); A9—21,8% (0,116); A10—17,7% (0,093); A11—14,1% (0,074); A28—4,8% (0,025); B5—20,2% (0,159); B7—23,3% (0,125); B8—17,7% (0,093); B12—23,5% (0,126); B13—12,7% (0,065); B14—5,3% (0,027); B15—2,5% (0,013); B16—3,2% (0,017); B17—5,7% (0,029); B18—8,07% (0,042); B21—1,5% (0,023); Bw22—3,9% (0,021); B27—6,4% (0,031); B35—7,2% (0,04); B40—4,6% (0,024).

У армян в локусе А наиболее часто встречается антиген А2, наиболее редко—А28. В исследуемой популяции антигены локуса А находятся в соотношении: $A2 > A3 > A9 > A1 > A10 > A28$. В локусе В наиболее часто встречается антиген В5, наиболее редко—В15. Антигены локуса В встречаются в соотношении: $B5 > B12 > B7 > B8 > B13 > B18 > B35 > B27 > B17 > B14 > B40 > B21 > Bw22 > B16 > B15$.

У армян наиболее часто встречаются следующие сочетания антигенов локуса А: H1A-A2-A3 (8,3%), A2-A9 (8%), A1-A2 (7,8%), A3-A9 (7,0%); несколько реже A2-A11 (4,3%), A1-A3 (3,8%), A1-A9 (3,7%), A2-A10 (3,6%), A9-A10 (3,0%); крайне редко A9-A28 (0,6%), A1-A28 (0,7%). Среди антигенов локуса В чаще других встречаются сочетания H1A-B7-B12 (7,8%), B5-B12 (7,4%), B5-B7 (6,4%); несколько реже—B8-B12 (5,7%), B7-B8 (5,0%), B5-B8 (4,8%); крайне редко—B1-B27 (0,5%), B8-B27 (0,8%).

По частоте встречаемости в армянской популяции наиболее выраженными оказались гаплотипы H1A-A2 и B12 (0,0653), H1A-A2 и B5 (0,0585), H1A-A3 и B7 (0,0522); H1A-A1 и B8 (0,0294). При этом в некоторых случаях наблюдается параллелизм между частотой встречаемости гаплотипа и геной частотой соответствующей специфичности (A2 и B12—геновые частоты соответственно 0,228 и 0,128, A2 и B5—0,28 и 0,1595; A3 и B7—0,126 и 0,125). В иных случаях распределение гаплотипов не зависит от частоты генов. Так, частота распределения антигенов A28 и B27 невелика, однако частота встречаемости гаплотипа A28-B27 достаточно высока—0,0104 ($P=10,3$). Корреляционный анализ материала выявил отрицательное значение некоторых гаплотипов (A3 и B12, A11 и B27, A28 и B8 и др.), указывающее на их отсутствие в армянской популяции, хотя фенотипически сочетания данных антигенов имеются. У армян сильная степень гаметного сцепления обнаруживается для антигенов A3-B12 ($\Delta=0,0494$), A2-B12 ($\Delta=0,0219$), A3-B7 ($\Delta=0,0207$), A2-B5 ($\Delta=0,0177$), A1-B8 ($\Delta=0,0133$).

Сравнивая результаты изучения частоты встречаемости H1A-антигенов, генов, фенотипов, гаплотипов и гаметных ассоциаций между аллелями локусов А и В в армянской популяции с данными исследований других народов (27 популяций), можно отметить, что армяне по частоте распределения H1A-антигенов близки к европейским народам—французам, англичанам, болгарам, украинцам [3, 7].

Проведенные нами популяционно-генетические исследования позволили установить характерные особенности распределения антигенов эритроцитарных, лейкоцитарной (H1A) и сывороточных (Gm, Inv) систем в армянской популяции. Сравнительный анализ собственных результатов и литературных данных о частоте распределения генетических маркеров в крови у армян и народов Европы, Азии, Америки, Африки, Австралии позволил констатировать близость армян к европеоидам и отличие их от монголоидов и негроидов. Разница в частоте распределения антигенов генетических систем у народов, проживающих в разных географических зонах, обусловлена не территориальной разобщенностью, а, по-видимому, их историко-генетическими особенностями.

Таким образом, исследование антигенного состава тканей человека интересно не только в плане популяционной иммуногенетики, но и с практической точки зрения, для создания кадров потенциальных доноров с установленным фенотипом и резерва криоконсервированных эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и органов с определенным антигенным набором, необходимым для гемотрансфузий и трансплантации органов и тканей, что будет способствовать развитию службы иммунологического тинирования тканей в разных регионах страны.

Полученные иммуногенетические параметры могут быть использованы для определения корреляционных связей между генофондом и развитием той или иной патологии в данной популяции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойд У. Основы иммунологии (перев. с англ.). 674, М., 1969.
2. Воронов А. А. IX Междунар. конгр. антропол. и этнограф. наук, Чикаго, сентябрь, 1972, 12, М., 1973.
3. Зарецкая Ю. М. Клиническая иммуногенетика. 208, М., 1983.
4. Нильс Дж., Шэлл У. Наследственность человека 389, М., 1958.
5. Рычков Ю. Г., Первозчиков Н. В., Шереметева В. А., Волкова Т. В., Башлий А. Г. Вопросы антропологии, 31, 3—32, 1969.
6. Семенская Е. А. Советская этнография, 1—5, 213—215, 1936.
7. Смедл Дж., Доссе Ж., Натенсон С. Совместимость тканей (перев. с франц.), 481, М., 1979.
8. Тудиков А. К., Томлин В. В. Наследственный полиморфизм изоактигенов и ферментов крови в норме и патологии человека. 409, М., 1969.
9. Умнова М. А., Прокоп А. О., Пискунова Т. М., Самусева Г. С., Ичиловская Т. А., Прозоровская Г. П. VII Междунар. конгр. антропол. и этнограф. наук. М., 1964.
10. Bernard I., Ruffie F. *Cit. Acad. sci.*, 278, 9, 1301—1307, 1974.
11. Dutta R. *Armed Forces Med. J. India*, 29, 4, 89—93, 1973.
12. Kherumlan R. *Introduction a l'anthropologie du caucas*. Lies Armentens Genhner Paris, 1943.
13. Mizawa S., Ohno N., Ishimoto G., Omoto K. *Anthropol. Soc. Nippon*, 82, 24, 135—143, 1974.
14. Neamtu G., Trandurescu—Baltranu A. *Anthropol.*, 9, 201—25, 1972.
15. Nicoli R. M., Rangur J., Mortel J. *Anthropologie*, 78, 1—2, 89—95, 1964.
16. Prokop O. *Die menschlichen blut. und Serumgruppen*, 1956.
17. Reed T. *Amer. Human Genet.*, 29, 2, 142—151, 1968.
18. Roberts D. F., Green C. K., Abeyaratne K. P. *Man*, 7, 1, 122—127, 1972.

Поступило 11 VII 1988 г.

Биолог. ж. Армении № 2, (42), 1989

УДК 612.017.1

ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКТИВНОСТЬ МЫШЦ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ КУЛЬТИВИРУЕМЫМИ КЛЕТКАМИ ГЕПАТОМЫ XXIIa И ИХ МИКРОКЛЕТОЧНЫМ МЕЖВИДОВЫМ ГИБРИДОМ

Ю. Т. АЛЕКСАНИЯН, К. А. КАЗАРЯН, М. В. ТАТЬЯН, Э. Г. АСЯРЯН,
Н. Г. АКОПЯН, А. В. МОВСЕСЯН, С. Г. ЦЕТОНИ

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР Ереван

Мутанты длительно культивируемых клеток мышечной гепатомы XXIIa и микроклеточный межвидовой гибрид при введении мышцам в синтетической системе индуцировали образование сенсибилизированных лимфоцитов. Обнаружено повышение активности натуральных киллеров при иммунизации мышцей мембранными мутантами культивируемых клеток гепатомы как с повышенной, так и с ослабленной злокачественностью.

Сокращения: УС—уровень сенсибилизированности; ИЦГ—индекс цитотоксичности; РТПЛ—реакция торможения прилипания лейкоцитов; НК—натуральные киллеры; МК—микроклетки.