

Опыт создания компьютерной дактилоскопической программы медицинско-генетического назначения

Фокин В.А., Ильинских Н.Н., Чанцев А.В., Козлов Ю.А.

**An experience of making the computerized dactyloscopic program
of medical-genetic direction**

Fokin V.A., Ilyinskikh N.N., Chantsev A.V., Kozlov Yu.A.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск
Экспертно-криминалистическое управление УВД, г. Томск

© Фокин В.А., Ильинских Н.Н., Чанцев А.В., Козлов Ю.А.

Описаны аналитические возможности новой компьютерной дактилоскопической программы «КИБЕРЬИНФОРМ» (СГМУ, г. Томск), которая может служить дополнением к программам, выполняющим автоматическое распознавание основных дерматоглифических признаков пальцев рук. Одно из главных преимуществ названной программы заключается в возможности анализировать выборки больших объемов дактилокарт и сравнивать их между собой, что было продемонстрировано на примере русских и корейцев, живущих в Сибири. Программа может быть полезна для ряда медико-генетических и антропогенетических научных исследований, которые до сих пор проводились рутинными способами и требовали значительно большего времени.

Ключевые слова: компьютерная программа, дактилоскопия, дерматоглифические признаки, расовая принадлежность.

The analytical potentialities of computer dactyloscopic program «Cyberinform» (SSMU, Tomsk) were described. It can be used as an addition to the programs, performing the automatic recognition of the principle dermatoglyphics signs of fingers. One of the main advantages of the mentioned program is an ability to analyze excerpts out of thousands of dactylocards and to compare them between one another, this was demonstrated on the example of Russians and Koreans living in Siberia. The program may be useful to various medico-genetic and anthropo-genetic scientific studies, which up to now were performed by routine methods and took a long time.

Key words: computer program, dactyloscopy, dermatoglyphics signs, racial belonging.

УДК 616.5-054:575

Дерматоглифика, частным примером которой является дактилоскопия, в настоящее время является признанным методом генетических и антропометрических исследований [1—4]. Впервые предложенная Ф. Гальтоном в конце XIX в. и сразу же оцененная криминалистами, она широко используется сегодня уже с целью прогнозирования ряда наследственных заболеваний или болезней с наследственной предрасположенностью (алкоголизм, шизофрения, сахарный диабет и т.д.) [2, 3]. В настоящее время собран большой фактический ма-

териал по генетике дерматоглифических показателей, свидетельствующий об их полигенном наследовании [2, 5].

Еще в 1931 г. К. Bonnevie [6] была выдвинута гипотеза о трехаллельном механизме наследования гребневого счета. Полигенные механизмы наследования имеют и основные пальцевые узоры (дуги, петли, завитки). По одной из наиболее подтвержденных гипотез, выдвинутых И.С. Гусевой [2, 3], характер наследования пальцевых узоров определяется системой генов A—W, а их преобладающая ульнарная (локтевая) ориентация —

генами U. Девять генотипов (комбинаций) генов A—W с их рецессивными аллелями обуславливают развитие шести основных фенотипов (пальцевых узоров): трех простых — дуг (A), петель (L) и завитков (W) и трех сложных — AL, LW, ALW. Фенотипы AW и O в популяции практически не встречаются. Гены U обуславливают три возможные ориентации всех фенотипов: ульнарную, радиальную и симметричную. Таким образом, основных типов пальцевых узоров с учетом их ориентации и некоторых оригинальных вариантов, вроде шатровой дуги (T), которую можно рассматривать в качестве симметричной петли, дифференцируется не так уж и много (от 19 до 21, по данным разных авторов). Наиболее высокая степень наследуемости выявлена у петлевых узоров (95,2%), затем — у завитков (84,1%), а самая низкая — у дуг (38,9%) [2]. Гены пальцевых узоров и гребешковой кожи относятся к классу гомеозисных, ответственных за формирование схемы строения тела в эмбриогенезе, они локализуются в различных аутосомах. На их экспрессию оказывают модифицирующее влияние гены, находящиеся в X-хромосомах, так как при возрастании числа X-хромосом увеличивается число дуг на пальцах рук [2, 3].

Изучение наследования кожных узоров пальцев рук и стоп ведется сегодня применительно к экспертизе спорного отцовства и для установления родства в судебно-медицинской экспертизе [2, 3, 7, 8]. Метод дерматоглифики может иметь заметное преимущество в вопросах определения родства перед другими генетическими методами. В частности, при наличии компьютерной программы он может стать массовым рутинным методом обследования людей с целью предупреждения случайных близкородственных браков, формирования групп риска и т.д. К сожалению, сегодня подобных программ пока еще не существует. Ближайшими ее аналогами могут являться компьютерные дактилоскопические программы, применяющиеся в криминалистике с целью автоматизированной идентификации тождества отпечатков пальцев. Подобные программы уже есть сегодня как за рубежом, так и в России. При соответствующей программной доработке они, по-видимому, могут стать полезными для медицинской генетики и антропологии.

Целью настоящей работы было создание программы медико-генетического назначения по расчету и анализу основных дерматоглифических признаков, которая может служить дополнением к программам, проводящим их автоматическое распознавание, например к отечественной криминалистической дактилоскопической программе «СОНДА» (версия 4.2, ООО «Следопыт», г. Миасс, Россия), которая широко используется в нашей стране с экспертно-криминалистическими целями с начала 90-х гг. и хорошо себя зарекомендовала.

Материал и методы

Упомянутая выше программа «СОНДА» способна, в частности, в автоматическом режиме идентифицировать и классифицировать основные типы папиллярных узоров концевых фаланг пальцев обеих рук. При этом она дифференцирует 19 типов подобных рисунков и классифицирует их на дуги, петли и завитки по системе Galton-Henry [3]. Результаты идентификации для каждого отдельного человека можно видеть на экране компьютера. Отталкиваясь от этих изображений, можно оценить количественно степень асимметрии правой и левой рук, рассчитать основные дерматоглифические показатели для контрольных и опытных групп людей, что может быть полезным для массовых популяционных антропометрических и генетических научных исследований.

В качестве дерматоглифических показателей созданное нами программное дополнение рассчитывало отдельно для правой и левой рук, а также в целом для обеих рук: 1) индекс Фуругаты (отношение завитков к общему количеству петель — $[W/L] \cdot 100$); 2) индекс Данкмейера (отношение дуг к завиткам — $[A/W] \cdot 100$); 3) индекс Полла (отношение дуг к петлям — $[A/L] \cdot 100$); 4) индекс Гайпеля (по формуле: $[W_{1-2-3 \text{ палец}} / 0,5 W_{4-5 \text{ палец}}] \cdot 100$); 5) дельтовый индекс (по формуле: $[L + 2W] \cdot 100 / [A + L + W]$). Все указанные индексы являются классическими в дерматоглифике [2, 4, 8]. Кроме того, программа рассчитывала по всем названным показателям коэффициенты асимметрии между правой и левой руками по формуле

$$K_{as} = \text{Ошибка!} \cdot 100\%,$$

где I_R , I_L — соответствующие индексы, рассчитанные для правой и левой рук.

Разработанная программа была использована для обработки выборки из 5046 дактилоскопий, принадлежавших русским мужчинам, и 34 дактилоскопий, принадлежавших корейским мужчинам, проживающим в Сибири. До сих пор рутинными ручными методами учеными редко обрабатывалось более 100–1000 дактилоскопий. Все 5080 случаев были из картотеки УВД Томской области.

Результаты и обсуждение

В настоящее время имеются четко доказанные факты межнациональных различий в пальцевых узорах рук у человека. Например, согласно данным Скотланд Ярда, у англичан 70% пальцевых узоров — петли, 25% — завитки и 5% — дуги [9]. При этом завитки чаще бывают на 1-м и 4-м пальцах (35%), дуги — на 2-м (11%). Петли лучевого типа чаще встречаются на правой руке, что отчасти обуславливает физиологическую асимметрию обеих рук.

У европеоидов Европы по сравнению с европеоидами Азии относительно больше дуг (4—7%) и петель (61—70%), а у монголоидов Азии пальцевые дуги составляют лишь 0—3%, в то время как процент завитковых узоров относительно более высокий (41—50) [3]. Приведенные литературные данные получены рутинными методами. Тем более интересно сравнить их с результатами нашей компьютерной обработки. У 5046 русских мужчин Томска и Томской области процент дуг, петель и завитков составил соответственно 3,9; 62,6 и 33,5%. Эти значения вполне соответствуют литературным данным для европеоидов Европы [3]. У 34 корейских мужчин Сибири дуги встречались в 0,6%, петли — в 52,6%, завитки — в 46,9% случаев. Это также соответствует ожидаемому результату для монголоидов Азии.

В табл. 1 и 2 представлены полученные средние показатели, позволяющие оценить степень этнических дактилоскопических различий между русскими и корейскими мужчинами.

Таблица 1

Основные дактилоскопические показатели у русских и корейцев Сибири

Группа	Индекс				
	дельтовый	Гайпеля	Данкмейера	Полла	Фуругаты
Русские	13,0	81,1	11,5	6,2	53,5
Корейцы	14,6	78,1	1,2	1,1	89,1

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что наиболее показательными для расовой принадлежности людей могут быть индексы Данкмейера, Полла и Фуругаты. Это связано с тем, что у представителей монголоидной расы (корейцев) завитковые узоры и петли заметно преобладали над дугами, это согласуется с данными литературы [1, 3, 8]. Об этом же свидетельствует более высокий дельтовый индекс в группе корейцев. По индексу Гайпеля русские практически не отличались от корейцев.

Табл. 2 дает представление о расовых особенностях коэффициентов асимметрии между правой и левой руками в исследованных этнических группах. Приведенные данные свидетельствуют, что у русских и корейцев имеется заметная асимметрия между правой и левой руками. Если рассматривать различия по дельтовому индексу, то можно сказать, что как у тех, так и у других на пальцах правой руки в среднем имеется относительно больше дельтовых узоров (трирадиусов), чем на левой. Это может быть связано с преобладанием в обеих популяциях правшей, что также согласуется с литературными данными [1—3, 8].

Таблица 2

Коэффициенты асимметрии по основным дактилоскопическим показателям у русских и корейцев Сибири, %

Группа	K_{as} для индекса				
	дельто-вый	Гайпеля	Данкмейера	Полла	Фуругаты
Русские	3,7	-9,1	-22,2	-2,8	19,5
Корейцы	2,0	-10,5	-6,1	5,4	11,5

Отрицательные значения коэффициента асимметрии для индекса Данкмейера среди русских и корейцев свидетельствуют о том, что на пальцах левой руки тех и других было обнаружено заметно больше дуг по сравнению с завитками, чем на правой руке. О подобной же тенденции свидетельствует отрицательное значение коэффициента асимметрии для индекса Полла в группе русских мужчин. Только индекс Полла отражает процентное отношение дуг к петлям.

Таким образом, в результате проведенной работы нами была создана и апробирована компьютерная программа автоматизированного расчета основных дерматоглифических индексов и их коэффициентов асимметрии. Программа может быть весьма полезна, в частности, для проведения объективной научной экспертизы при решении вопроса о родовом или неродовом происхождении русских фамилий, что является одной из целей наших последующих исследований.

Созданная программа является разработкой кафедры медицинской кибернетики и информатики Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск) и получила оригинальное название «КИБЕРЬИНФОРМ».

Статья написана по проекту, осуществляемому при финансовой поддержке РГНФ и администрации Томской области (грант № 99-06-24002а/Т).

Литература

1. Гладкова Т.Д. Кожные узоры кисти и стопы обезьяны и человека. М.: Наука, 1966. 151 с.
2. Залетаева Т.А., Будяков В.И. Дерматоглифика как метод исследования в медицинской генетике. М.: Изд. ЦОЛИУВ, 1976. 24 с.
3. Гусева И.С. Морфогенез и генетика гребешковой кожи человека. Минск: Беларусь, 1986. 158 с.
4. Чистикин А.Н. Методика и техника дерматоглифических исследований: Методическое пособие. Тюмень: Изд. Тюмен. мед. ин-та, 1992. 16 с.

5. Рицнер М.С. Материалы к полигеннной гипотезе наследования папиллярного узора пальцев // Вопросы антропологии. 1970. Вып. 36. С. 143–148.
6. Bonnevie K. Zur Genetik des quantitativen Wertes der Papillarmuster // Z. ind. Abst. und Vererb. 1931. Bd 59. S. 1–60.
7. Дерматоглифическая экспертиза: современное состояние и перспективы развития. Красноярск: Изд-во КГУ, 1990. 413 с.
8. Звягин В.Н., Тарасов И.Б. Судебно-медицинские критерии родства по признакам дерматоглифики стопы // Судебно-медицинская экспертиза. 1996. № 3. С. 23–28.
9. Harrison G.A., Weiner J.S., Tanner J.M., Barnicot N.A., Reynolds V. Human biology. London: Oxford University Press, 1977. 396 p.