

**Оценка объективных возможностей
установления пола и возраста человека
по отпечаткам пальцевых узоров на археологическом материале**

Резюме. Плотность папиллярных линий пальцевых узоров уменьшается с ростом организма человека и связана высокой отрицательной корреляцией с его возрастом. У женщин, как правило, папиллярные линии расположены более плотно и имеют меньшую толщину, чем у мужчин. Эти неоспоримые факты легли в основу используемой археологами методики для определения пола и возраста древних гончаров по отпечаткам пальцев на керамике. Однако межпопуляционные различия признаков даже в пределах европеоидной расы превышают различия, установленные между полами внутри каждой конкретной популяции. Археолог не обладает информацией о реальных характеристиках мужских и женских выборок исследуемых популяций. Кроме того, анализ отпечатков принципиально не позволяет разделить влияние на их вариабельность факторов пола, возраста, индивидуальной изменчивости и конституции человека. Принятые европейскими и российскими археологами методики определения пола и возраста по отпечаткам пальцевых узоров не являются обоснованными.

Ключевые слова: палеодерматоглифика, керамика, межпопуляционная изменчивость, половые различия, возрастные различия.

Shirobokov I. G. Evaluation of the objective possibilities for sex and age identification after the fingerprints on ancient pottery. Men have a significantly higher mean ridge breadth than women; adults have a significantly higher mean ridge breadth than children. These indisputable facts are used by archaeologists who study fingerprints on ceramics for age and sex identification of ancient potters. The inter-population variability of dermatoglyphic features (even within the Caucasian race) is higher than sex differences within every particular population. Archaeologists have no information about real characteristics of male and female samples from the ancient populations they study. When we measure and compute ridge densities we can not distinguish between the factors of age, sex, inter-population variability, and physique. Therefore, the existing methods of paleodermatoglyphic studies applied by European and Russian archaeologists are not valid

Keywords: paleodermatoglyphics, inter-population variability, ceramics, sex differences, age differences.

Отпечатки пальцев на древних керамических изделиях издавна привлекают к себе внимание археологов. На протяжении последних десятилетий их изучение неоднократно становилось темой специальных работ (см. например: Cummins 1941; Kamp et al. 1999; Сыроватко, Елистратов 2002; Branigan et al. 2002; Панкратова 2008; и др.). Попытки применения к археологическим материалам

методик, разработанных специалистами для проведения исследований в области криминалистики, позволили говорить о примерном возрастном составе древних гончаров и горшечников, а также определить вероятную значимость роли детей в изготовлении различных керамических изделий для исторических периодов, начиная от неолита и до эпохи Средневековья (Kamp et al. 1999; Aström 2007; и др.).

В 1981 году на Международной конференции дерматоглифистов в Афинах для обозначения дерматоглифических исследований, объектом которых являются археологические (керамика, пергамент, фрагменты предметов органического происхождения) и антропологические (мумии) материалы, греческим специалистом Кростосом Бартсокасом был предложен специальный термин «палеодерматоглифика» (Bartsocas 1982). В начале XXI века с целью согласованного изучения отпечатков пальцев на фрагментах древней керамики и создания общей базы данных группой, объединившей европейских исследователей из Чехии, Швеции и Великобритании, было организовано научное сообщество «Ancient Fingerprint Society» (Aström 2007: 2). Под эгидой той же группы в 2007 году вышел первый (и к настоящему времени единственный) номер журнала «Journal of Ancient Fingerprints». Эти факты свидетельствуют о том, что исследования отпечатков пальцевых узоров на археологическом материале, хотя и вряд ли могут претендовать на статус самостоятельной дисциплины в рамках археологии, однако привели к формированию международного круга специалистов, объединенных общими целями.

Между тем, проблема объективной оценки возможностей применения дерматоглифических методик к археологическим материалам остается наиболее важной в палеодерматоглифике. Насколько действительно эмпирически обоснованными и верифицируемыми являются выводы о поле и возрасте древних гончаров, построенные на основании анализа отпечатков на керамических сосудах? Попытка дать аргументированный ответ на этот вопрос является основной целью данной статьи.

В отличие от дерматоглифистов и дактилоскопистов, археолог имеет дело почти исключительно с неполными отпечатками пальцев и ладоней людей. У него отсутствует возможность верифицируемого соотнесения фрагментов узоров с конкретными пальцами, а также отпечатками человека определенного пола и возраста. Эти обстоятельства в значительной степени сужают тот круг методик, который может быть применен для изучения археологических материалов. Определение пола и возраста человека в криминалистических исследованиях опирается на комплекс признаков, которые выходят за рамки анализа отпечатков папиллярных узоров и которые не могут быть использованы в археологических исследованиях, так как в последнем случае объект изучения, как правило, находится вне контекста.

Для установления пола и возраста человека по отпечаткам пальцевых узоров на керамических изделиях в археологии применяется один из двух показателей (рис. 1):

1. Плотность папиллярных линий, рассчитываемая на единицу площади узора (обычно для участка кожи площадью 5×5 мм).
2. Средняя ширина папиллярной линии, рассчитываемая как расстояние от центра/начала одного гребешка до центра/начала соседнего.



Рис. 1. Варианты расположения областей расчета, используемые разными исследователями: А — Kralik, Novotny 2003; Kamp et al. 1999; В — Acree 1999; и др. (полный список в таблице 1).

Fig. 1. Variants of location of count areas used by different authors: А — Kralik, Novotny 2003; Kamp et al. 1999; В — Acree 1999; etc. (see also table 1).

Эффективность использования этих признаков основывается на том факте, что отпечатки пальцев женщин и детей в целом характеризуют более тонкие и плотно расположенные папиллярные линии, чем отпечатки мужчин и взрослых соответственно.

В отечественной криминалистической литературе наиболее широкую известность получили следующие расчеты, положенные в основу и некоторых российских палеодерматоглифических исследований (например: Сыроватко, Елистратов 2002). У детей в возрасте 8–12 лет в среднем на отрезке узора длиной 5 мм располагается 12–13 папиллярных линий, у подростков 13–17 лет — 10–12 линий, у взрослых людей — 9–10 линий (без учета межполовых различий). Расчеты эти носят приблизительный характер и могут в значительной степени варьировать в зависимости от конституциональных особенностей конкретного человека. У очень полных людей может встречаться 6–7 линий / 5 мм, у худощавых — 10–11 линий / 5 мм. (Титов 2002: 11; Моисеева 2000: 28, 154). Однако некоторыми криминалистами отмечается ненадежность приведенных данных. Во-первых, связи между плотностью папиллярных линий и возрастом человека были установлены на небольшом статистическом материале. Во-вторых, в них совершенно не учитываются различия в плотности линий, фиксируемые на разных участках даже одного узора и одного индивида (Хазиев 1984). Кроме того, в ходе специальных исследований были установлены значимые различия в плотности узоров между мужскими и женскими выборками. Плотность линий возрастает от базиллярной (проксимальной) области через центральную к дистальной части узора. У женщин признак варьирует в среднем от 9,5 до 12,7 линии / 5 мм, у мужчин — от 8,0 до 10,7 линии / 5 мм (Божченко 2004: 44).

Исследования зарубежных коллег показали, что определенные различия в плотности линий фиксируются также между ульнарной и радиальной сторонами пальцев, между типами узоров, между разными пальцами, между левой и правой руками, между пальцевыми и ладонными узорами (Cummins et al. 1941; Ohler, Cummins 1942; Gutierrez-Redomero et al. 2008). Так, еще в начале 1940-х гг. Г. Камминс с коллегами, рассчитав плотность папиллярных линий для разных участков ладоней и пальцев, пришли к выводу о наличии стати-

стически значимых различий между ними. Материалами послужили отпечатки 200 студентов в возрасте от 18 до 30 лет, а также 100 студенток в возрасте от 16 до 28 лет. Для всех участков узоров у женщин в целом фиксировался более высокий показатель плотности узоров. Плотность узоров как у мужчин, так и у женщин возрастает по формуле: $I < II < III < V < IV$ (I — большой палец, V — мизинец). Плотность папиллярных линий на ладони ниже, чем на пальцах, а на пальцах правой руки ниже, чем на пальцах левой (Cummins et al. 1941; Ohler, Cummins 1942). Специальными исследованиями было также установлено, что количество папиллярных линий на единицу площади отдельно взятого пальцевого узора как в мужских, так и в женских выборках возрастает в направлении: проксимальная сторона (расположенная ближе к ладони) — ульнарная сторона (расположенная ближе к мизинцу) — радиальная сторона (ближе к большому пальцу). Причем для обоих полов размах средних значений для разных областей пальцевых узоров составляет около 4,5 папиллярной линии / 25 мм² (Gutierrez-Redomero et al. 2008).

Результаты исследований однозначно свидетельствуют о том, что приведенные выше простые схемы для установления возраста не могут быть использованы в качестве надежного источника информации не только при работе с археологическими материалами (часто представленными фрагментарными отпечатками узоров, принадлежность которых к конкретной области на конкретном пальце далеко не всегда возможно установить), но и в современной дактилоскопии. Только изумление может вызывать популярность отсылок к указанной схеме в обобщающих и методических российских работах по криминалистике.

Зарубежные исследователи, занимающиеся палеодерматоглифическими исследованиями, чаще используют такой признак, как средняя ширина папиллярных линий (в дальнейшем MRB — mean ridge breadth). При этом в их работах делается акцент на собственные экспериментальные данные, а измерения проводятся при помощи калипера с точностью до 0,01 мм. Как указывалось выше, измерение MRB может проводиться двумя способами — от центра одного гребня до центра соседнего, либо от начала одного гребня до начала соседнего. Рассмотрим результаты исследований группы археологов, которые применяли второй способ (как более удобный при работе с рельефными отпечатками). Для расчета величин признака измерялось общее расстояние от центра узора к его периферии для 10 гребешков (от начала первого до начала одиннадцатого), а затем полученная величина делилась на 10 (Kamp et al. 1999). Анализировались отпечатки на глиняных фигурках животных, а также на керамических сосудах, изготовленных одной из групп американских индейцев пуэбло. Средняя величина MRB для отпечатков на фигурках животных составила 0,37 мм. MRB на 50 % отпечатков варьирует от 0,33 до 0,41 мм. По этим данным можно рассчитать примерную плотность папиллярных линий на единицу площади. Для этого разделим 5 мм на полученные значения MRB и получим 13–14 папиллярных линий, при размахе значений, охватывающих половину проанализированных отпечатков, от 12 до 15 линий. Для сосудов средняя величина MRB составила 0,49 мм, что соответствует плотности папиллярных линий 10 гребешков / 5 мм (с соответствующим размахом изменчивости от 0,44 до 0,53, т. е. от 9 до 11 гребешков / 5 мм). С учетом усадки керамики при

обжиге (составляющей 7,5–10 %) реконструированная средняя плотность составила 12 линий / 5 мм для фигурок животных и 9 линий / 5 мм для керамических сосудов. Полученные данные позволили авторам работы предположить, что фигурки животных изготавливались в основном детьми 11–13 лет, а сосуды — взрослыми (Kamp et al. 1999: 314). Таким образом, результаты исследования согласуются с теми, что были бы получены российскими археологами, пользующимися вычислением плотности папиллярных линий по указанной выше условной схеме.

М. Кралик и В. Новотный протестировали различные формулы, в том числе предложенные Кэмп с соавторами, для установления возраста, а также межполовые различия по MRB, опираясь на собственные эмпирические данные (Kralik, Novotny 2003). Материалами послужили две небольшие выборки: 56 школьников и 50 взрослых (23 мужчины и 27 женщин). В результате был построен график, показавший четкую зависимость между MRB и возрастом человека и согласующийся с данными К. Кэмп. Судя по графику при MRB от 0,4 до 0,5, невозможно отличить отпечатки женщин, мужчин и подростков. Различия по полу до 20 лет не проявляются. MRB менее 0,39 мм (более 12,5 линии / 5 мм) встречались только у детей и подростков примерно 15 лет. MRB выше 0,52 мм (менее 9,5 линии / 5 мм) встречались только у взрослых мужчин. При этом средняя величина MRB у мужчин составила 0,49 мм (около 10 линий / 5 мм), у женщин — 0,45 мм (11 линий / 5 мм) (Kralik, Novotny 2003: 22–23). Авторы признают, что при величине MRB выше 0,4 мм (и соответственно менее 12,5 линии / 5 мм) определить возраст невозможно, поскольку на значение признака оказывают влияние одновременно факторы как возраста, так и пола.

Безусловным недостатком работы является небольшая численность проанализированных отпечатков, и все же исследователям удалось показать значимые корреляции между возрастом и MRB, а также выделить крайние значения признака, которые с высокой долей вероятности позволяют определять половозрастные характеристики людей по отпечаткам.

Однако действительно ли возможно определить возраст и пол человека, если придерживаться строгой методической системы и опираться на представительные выборки по различным половозрастным группам современного населения, отбросив пограничные значения признаков? Ответ на этот вопрос позволяет дать сравнительный анализ результатов работ, посвященных половым различиям в плотности папиллярных линий и проведенных независимыми группами исследователей разных стран.

Как уже упоминалось выше, специалистами было показано наличие значимых различий по плотности папиллярных линий между мужскими и женскими выборками. Для женщин характерны более тонкие и более плотно расположенные папиллярные линии, чем для мужчин. Криминалистами разных стран неоднократно предпринимались попытки определить значения плотности папиллярных линий, при которых половая принадлежность человека могла бы быть определена с высокой степенью вероятности. Некоторые результаты независимых исследований приведены в Таблице 1.

Таблица 1

**Средние значения плотности папиллярных линий
на участке 5 × 5 мм в мужских и женских выборках некоторых стран
(по материалам взрослого населения)**

Публикации	Регион исследований	Плотность линий на 25 мм ²	
		Женщины (n)	Мужчины (n)
Nayak et al. 2010a; Nayak et al. 2010b	Индия	14,2 (100)	11,0 (100)
	Китай	14,2 (100)	11,7 (100)
	Малайзия	13,6 (50)	11,4 (50)
Acree 1999	США (афроамериканцы)	12,6 (100)	10,9 (100)
	США (белое население)	13,3 (100)	11,1 (100)
Nithin et al. 2011	Южная Индия	14,1 (275)	12,6 (275)
Gungadin 2007	Южная Индия (Karnataka)	14,6 (250)	12,8 (250)
Kaur, Garg 2011	Северная Индия (Sikh Jat)	14,1 (25)	12,1 (25)
	Северная Индия (Banias)	15,6 (25)	13,0 (25)
Gutierrez-Redomero et al. 2008	Испания	17,9 (100)	16,2 (100)
Gutierrez-Redomero et al., 2013	Аргентина (Ramal)	19,1 (100)	17,0 (100)
	Аргентина (Puna-Guebrada)	18,5 (93)	16,7 (100)

Представленные данные показывают, что плотность папиллярных линий как дифференцирующий по полу признак обладает очень высокой межгрупповой изменчивостью. Размах средних значений в исследованных выборках у женщин составляет 5,3 линии / 25 мм² (от 12,6 у афроамериканок до 17,9 у испанок), у мужчин — 5,2 линии / 25 мм² (от 11,0 у индийцев до 16,2 у испанцев).

По результатам исследований выделяется, по меньшей мере, три варианта пограничных значений плотности папиллярных линий, величины признака выше или ниже которых, казалось бы, позволяют определять с высокой степенью вероятности пол человека.

Первый вариант фиксируется на индийских, американских, малайзийских и китайских материалах. Пограничное значение плотности, при котором пол человека не может быть определен, составляет здесь примерно 12 линий / 25 мм² (Nayak et al. 2010a, 2010b; Acree 1999). Второй вариант фиксируется на южноиндийских материалах и соответствует плотности 13–14 линий / 25 мм² (Nithin et al. 2011; Sudesh 2007). Наконец, третий вариант обнаружен в выборках испанских исследователей. Средние значения плотности папиллярных линий здесь столь высоки, что почти позволяют усомниться в достоверности результатов проведенного исследования — 16–17 линий / 25 мм² для Испании и 17–18 линий / 25 мм² для Аргентины (Gutierrez-Redomero et al. 2008; 2013).

Следует особо подчеркнуть, что во всех указанных случаях в качестве материалов исследования использовались отпечатки взрослых людей. Расчеты производились по результатам измерений плотности линий для всех 10 пальцев. Плотность папиллярных линий определялась для участка 5 × 5 мм, определенном для радиальной области в дистальном направлении от центра узора. Следовательно, маловероятно, хотя и не исключено полностью, что в складывающейся противоречивой картине большую роль сыграли какие-то неогороженные различия в методических подходах. Однако, безусловно, одним из

ключевых факторов, обусловивших расхождения, является межпопуляционная изменчивость признаков, рассчитанных для исследованных выборок.

Территориальный размах средних значений как в мужской, так и в женской выборке перекрывает изменчивость средней плотности папиллярных линий для различных возрастных групп, данные по которой используют археологи (рис. 2). Это утверждение справедливо, даже если учитывать обусловленную различиями в методических подходах некорректность прямого сопоставления данных для работ, в которых в качестве признаков используются MRB, плотность папиллярных линий на отрезке 5 мм, плотность папиллярных линий на участке 5 × 5 мм. Прямое сопоставление цифр, полученных для отрезка длиной 5 мм и участка 5 × 5 мм, невозможно. В первом случае плотность папиллярных линий оказывается искусственно заниженной, поскольку для квадрата со стороной 5 мм может быть проведена диагональ длиной около 7 мм, следовательно, для сравнения должен быть введен поправочный коэффициент 1,4. Согласно пересчитанным данным отечественных исследователей, на участке 5 × 5 мм плотность папиллярных линий у детей в возрасте 8–12 лет в среднем составляет 16,8–18,2 папиллярной линии, у подростков 13–17 лет — 14,0–16,8 линии, у взрослых людей — 12,6–14,0 линии. Даже в этом случае, по средним значениям признака женские выборки значительной части популяций попадают в «подростковую» группу, а испанская и аргентинские выборки — в группу «младшего школьного возраста». Поправки вводятся и про сопоставлении данных зарубежных криминалистов и археологов, пользующихся значениями

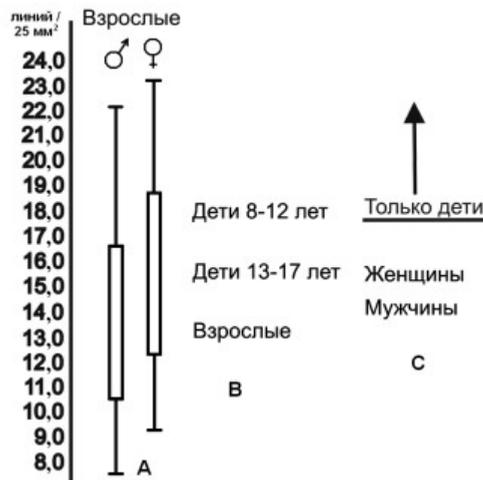


Рис. 2. Внутри- и межпопуляционная изменчивость плотности папиллярных линий на участке 25 мм², половые различия и возрастные категории признака: А — с учетом данных криминалистов разных стран (указанных в таблице 1); В — по пересчитанным данным российских криминалистов, которые используют археологи (например: Сыроватко, Елистратов 2002); С — по пересчитанным данным из: Kralik, Novotny 2003.

Fig. 2. Intra- and inter-population variability of mean ridge density, sexual differences and age categories: A — data of criminologists from different countries (see also table 1); B — corrected data of Russian criminologists used by archaeologists (e.g. Сыроватко, Елистратов 2002); C — corrected data from: Kralik, Novotny 2003.

MRB — в этом случае приблизительная плотность папиллярных линий рассчитывается как частное от деления отрезка длиной 7 мм на среднюю гребневую ширину, характерную (по результатам экспериментов) для конкретной возрастной группы и пола. Сравнение полученных цифр также свидетельствует против применения метода при работе с археологическим материалом.

Археолог не может восстановить дерматоглифическую характеристику изучаемых по отпечаткам индивидов и их конституциональный тип. Более того, он не обладает достоверными знаниями о средней для конкретной древней популяции плотности папиллярных узоров у взрослых мужчин и женщин. Археолог не может делать обоснованные выводы о поле и возрасте древних гончаров, опираясь на анализ отпечатков пальцев в современных группах. Когда исследователи уверяют, будто, опираясь на анализ отпечатков, им удалось показать, что определенные керамические изделия на памятнике изготавливались подростками, в некоторых случаях указывая при этом их точный возраст до года (!) (например: Moran 2007: 18), у дерматоглифистов это может вызывать только недоумение. В современных палеодерматоглифических исследованиях оснований делить керамические изделия как на изготовленные детьми и взрослыми в действительности не больше, чем оснований делить эти же сосуды как на изготовленные мужчинами и женщинами, представителями разных антропологических типов, разных типов конституции. Учитывая установленную даже в пределах европеоидной расы межпопуляционную вариабельность значений признака, приходится признать, что половозрастные определения не могут основываться на признаке с такой высокой вариабельностью, как плотность папиллярных линий.

Несмотря на сравнительно большое число наблюдений, в настоящее время нет также оснований полагать, что альтернативный способ установления пола и возраста, основанный на измерениях ногтевых пластин, является более надежным (Бобринский 2008; Гей 2010). Только в том маловероятном случае, если результаты исследований вариабельности данного признака покажут, что его половая или возрастная изменчивость значительно превышает межпопуляционную и конституциональную, соответствующие определения смогут считаться научно обоснованными.

Заключение

Нет никаких оснований сомневаться в том, что плотность папиллярных линий пальцевых и ладонных узоров постепенно уменьшается с ростом организма человека, а также в том, что для отпечатков пальцев женщин в среднем характерны более тонко и плотно расположенные папиллярные линии, чем для отпечатков пальцев мужчин. Однако существует целый ряд факторов, препятствующих созданию универсальной схемы определения пола и возраста человека по следам папиллярных линий на археологическом материале.

Средняя плотность папиллярных линий зависит, по меньшей мере, от четырех факторов: 1) принадлежности к конкретному пальцу конкретной руки; 2) типа узора и его конкретного участка; 3) конституциональных особенностей человека; 4) межпопуляционной вариабельности признака. Различия между плотностью папиллярных линий, рассчитанной для разных участков кожи,

являются в некоторых случаях статистически значимыми. С другой стороны, между выборками взрослых мужчин и женщин, а также между выборками взрослых и детей наблюдается значительная трансгрессия величин признака. Безусловно, отпечатки пальчиков младенца невозможно перепутать с отпечатками человека, достигшего половозрелого возраста, но, к сожалению, различением этих возрастных категорий и ограничиваются современные объективные возможности палеодерматоглифики.

Занимаясь половозрастными определениями по отпечаткам на керамике, невозможно определить и отделить влияние конституциональной и межпопуляционной изменчивости признаков на результаты исследования. Даже в случае создания обширной базы данных отпечатков по археологическим материалам различных культур и эпох, результаты исследований при строгом подходе не смогут считаться обоснованными, так как не поддаются верификации.

Литература

- Бобринский А. А.* 2008. Установление пола индивида по ногтевым отпечаткам на керамике // Мошкова М. Г. (ред.). Проблемы современной археологии. Сборник памяти В. А. Башилова. М.: Таус, 316–345.
- Божченко А. П.* 2004. Возможности определения идентификационно значимых признаков человека посредством анализа дерматоглифических структур пальцев рук // Проблемы экспертизы в медицине 4 (16), С.42–47.
- Божченко А. П.* 2009. Судебно-медицинская оценка дерматоглифических признаков пальцев рук в идентификации личности. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб.
- Гей И. А.* 2010. Отпечатки кончиков пальцев на изделиях из глины (изучение, проблемы, перспективы) // Цетлин Ю. Б. (ред.). Древнее гончарство: итоги и перспективы изучения. М.: ИА РАН, 200–213.
- Моисеева Т. О.* 2000. Комплексное криминалистическое исследование потожировых следов человека. М.: Городец.
- Панкратова Л. В.* 2008. Дактилоскопическое исследование отпечатков пальцев рук на позднекулайской керамике Саровского городища // Культуры и народы Северной Азии и сопредельных территорий в контексте междисциплинарного изучения. Томск: Изд-во Томского ун-та, 158–163.
- Сыроватко А. С., Елистратов А. Я.* 2002. Об опыте определения отпечатков пальцев на дьяковских керамике и мелкой глиняной пластике // ТАС 5, 503–507.
- Титов В. И.* 2002. Научные основы и методика дактилоскопической экспертизы. Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та.
- Хазиев Ш. Н.* 1984. Криминалистическое моделирование неизвестного преступника по его следам. Дис. ... канд. юрид. наук. М.
- Acree M. A.* 1999. Is there a gender difference in fingerprint ridge density? // Forensic Science International 102, 35–44.
- Aström P.* 2007. The study of ancient fingerprints // Journal of Ancient Fingerprints 1, 2–3.
- Bartsocas C. S.* 1982. Paleodermatoglyphics // Progress in Clinical and Biological Research 84, 139–143.
- Branigan K., Papadatos Y., Wynn D.* 2002. Fingerprints on early minoan pottery: a pilot study // The Annual of the British School at Athens 97, 49–53.

- Cummins H.* 1941. Ancient finger prints in clay // *Journal of Criminal Law and Criminology* 32, 468–481.
- Cummins H., Waits W. J., McQuitty J. T.* 1941. The breadths of epidermal ridges on the finger tips and palms: a study of variation // *Journal of Anatomy* 68, 127–150.
- Gungadin S.* 2007. Sex determination from finger ridge density // *Internet Journal of Medical Update* 2 (2), 4–7.
- Gutierrez-Redomero E., Alonso C., Romero E., Galera V.* 2008. Variability of fingerprint ridge density in a sample of Spanish Caucasians and its application to sex determination // *Forensic Science International* 180, 17–22.
- Gutiérrez-Redomero E., Sánchez-Andrés A., Rivaldería N., Alonso-Rodríguez C., Di-pierrri J. E., Martín L. M.* 2013. A comparative study of topological and sex differences in fingerprint ridge density in Argentinian and Spanish population samples // *Journal of Forensic and Legal Medicine* 20, 419–429.
- Kamp K. A., Timmerman N., Lind G., Graybill J., Natowsky I.* 1999. Discovering childhood: using fingerprints to find children in archaeological record // *AA* 64, 309–315.
- Kaur R., Garg R. K.* 2011. Determination of gender differences from fingerprint ridge density in two Northern Indian populations // *Problems of Forensic Sciences* 85, 5–10.
- Kralik M., Novotny V.* 2003. Epidermal ridge breadth: an indicator of age and sex in paleodermatoglyphics // *Variability and Evolution* 11, 5–30.
- Moran K. S.* 2007. Unintentional artefacts: fingerprinting material culture // *Journal of Ancient Fingerprints* 1, 16–18.
- Nayak C. V., Rastogi P., Kanchan T., Lobo S. W., Yoganarasimha K., Nayak S., Rao N. G., Kumar G. P., Shetty B. S. K., Menezes R. G.* 2010a. Sex differences from fingerprint ridge density in the Indian population // *Journal of Forensic and Legal Medicine* 17, 84–86.
- Nayak C. V., Rastogi P., Kanchan T., Yoganarasimha K., Kumar G. P., Menezes R. G.* 2010b. Sex differences from fingerprint ridge density in Chinese and Malaysian population // *Forensic Science International* 197, 67–69.
- Nithin M. D., Manjunatha B., Preethi D. S., Balaraj B. M.* 2011. Gender differentiation by finger ridge count among South Indian population // *Journal of Forensic and Legal Medicine* 18, 79–81.
- Ohler E. A., Cummins H.* 1942. Sexual differences in breadths of epidermal ridges on finger tips and palms // *AJPA* 29, 341–362.