

УДК:572.524.12:618.492.001.361.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕРМАТОГЛІФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МОНОЗИГОТНИХ БЛИЗНЮКІВ

С.С. Войцеховський¹, І.О. Погоріла², Н.В. Шилова³, В.М. Сидоренко⁴

^{1,2,3,4}Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, бульвар Т.Шевченка 13, м. Київ, 01601, Україна

Пальцеві візерунки людини є унікальною біометричною характеристикою, у світі немає двох людей з однаковими папілярними лініями на пальцях. Дактилоскопічний аналіз використовується в криміналістиці для ідентифікації особи. Дерматогліфічний аналіз застосовують у генетиці для вивчення зв'язку візерунків на пальцях і долонях зі спадковими хворобами та етнічною приналежністю

Нині, на кожні 100 пологів припадає 1 народження близнюків. За демографічними даними на Землі проживає близько 50 млн пар близнюків. Приблизно одну третину становлять монозиготні, а дві третини – дизиготні. Кількість монозиготних близнюків у різних регіонах земної кулі є величиною відносно постійною з невеликими коливаннями (0,37 – 0,40%). Це свідчить, що поява монозиготних близнюків майже не залежить від умов зовнішнього середовища. Частота народження дизиготних близнюків в різних країнах має значні коливання: від 0,23% (Японія) до 2,23% (Південна Африка). Причини такої різниці невідомі, проте вона свідчить про вплив середовищних чинників. Цікавим фактом є те, що в Україні село Велика Копаня, що у Закарпатській області, є абсолютним рекордсменом серед українських сіл за кількістю двійнят і близнюків. Їх майже 120.

Метою дослідження є підвищення достовірності ідентифікації монозиготних та дизиготних близнюків.

Оскільки у монозиготних близнюків генотип однаковий, тому пальцеві візерунки повинні бути ідентичними, але насправді вони схожі лише на 10-11.5 відсотків, таким чином внутрішньоутробні чинники можуть мати вплив на пальцеві візерунки монозиготних близнюків, наприклад, однаковий у монохоріальних – різний у дихоріальних, це доведено американськими дослідженнями [1].

Оскільки метою наших досліджень є використання методу експрес оцінки дерматогліфічних особливостей показників пучок пальців рук для встановлення зиготності близнюків, такі дослідження мають велике значення, тому що вони дають змогу наблизитись до відповіді на запитання про те, чому монозиготні близнюки з ідентичними генотипами мають різну дерматогліфічну картину.

Дослідження близнюків в основному проводиться за допомогою дерматогліфічного методу, який разом з методом експертних оцінок може мати велику вірогідність результатів, що дозволить ідентифікувати не тільки зиготність, а і наявність спадкових захворювань чи дослідити вплив пренатальних факторів на формування пальцевих візерунків [2].

Утворення папілярних ліній зумовлене наявністю сполучнотканинних сосочків сосочкового шару шкіри, який належить дермі, що лежить між епідермісом та підшкірною клітковиною. Найкраще розвинені сосочки має шкіра долонь та стоп.

В процесі ембріонального розвитку закладка візерунків відбувається між 10 і 19 тижнями внутрішньоутробного розвитку, у 20-тижневих плодів уже добре помітні форми візерунків [3].

Під час нашого дослідження були зібрані дані пальцевих візерунків 33 пар близнюків, проаналізовані, підрахований дельтовий індекс Волоцького ($DI = L + 2W + 2S$),

визначена різниця між дельтовими індексами пар близнюків ($\Delta_{DL} = |DL^1_{ID} - DL^2_{ID}|$) [4].

На наступному етапі були запрошені 3 незалежні експерти, для обрахування рівня візуальної схожості між парами близнюків, оскільки вони мали зробити висновок про схожість не за низкою, а за одиничним показником, то для оцінки ступеня узгодженості (конкордації) їх оцінок було обчислено матрицю коефіцієнтів непераметричної кореляції Спірмена. В результаті обчислень, експертні оцінки мають високу ступінь узгодженості

В якості середньої експертної оцінки було використано медіану експертних оцінок, що ранжувалися за числом і бралася значення що знаходилося на другому місці .

$$Me(E) = median(E_1, E_2, E_3)$$

Для близнюків що мали високий ступінь візуальної схожості було побудовано модель лінійної регресії дельтових індексів близнюків. З досліджень видно, що має місце високий ступінь кореляції між дельтовими індексами пари близнюків, які в середньому, приблизно дорівнюють один одному.

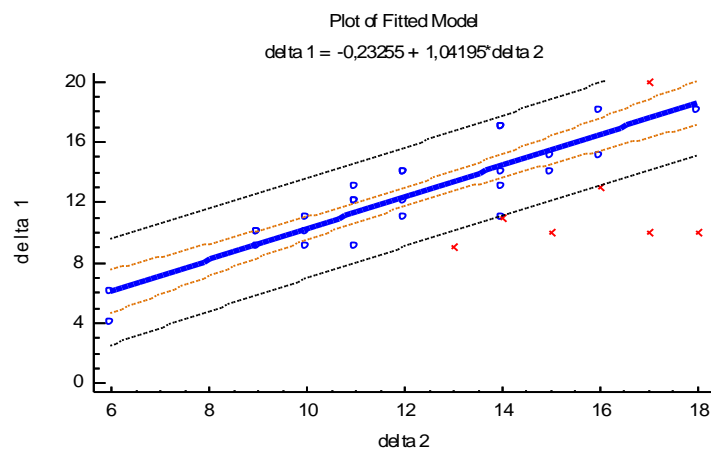


Рис. 1 Регресійна залежність дельтових індексів близнюків з високим значенням експертної оцінки візуальної схожості

На заключному етапі було виконано сегментацію у просторі двох факторів: медіани експертних оцінок візуальної схожості $Me(E)$ та абсолютної різниці дельтових індексів пари Δ_{DL} . Для сегментації було застосовано агломеративний медіанний метод з евклідовою метрикою, який є стійким до викидів і доцільний в даному випадку [5].

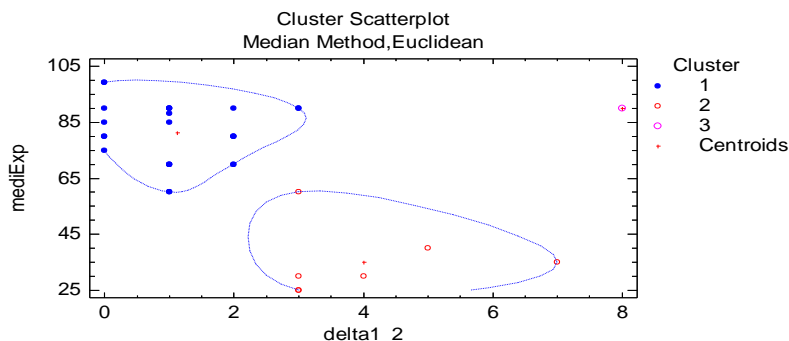


Рис. 2. Результати сегментації близнюків

Як видно з рис 2, всі пари розділилися на два основні сегменти (гомогенні групи). Для першого сегменту близнюків характерні високий ступінь візуальної схожості (у середньому 81,24 %) і мала відмінність між значеннями дельтового індексу (1-2) або

співпадіння їх значень. Для другого сегменту характерні суттєво нижчі значення експертних оцінок візуальної схожості (у середньому 35%) і відмінність між значеннями дельтових індексів коливається в межах 3-7.

Таким чином, очевидно припустити, що представники першої групи (у дослідженні їх кількість складала 25, близько 76%) є клонами, тобто, монозиготними близнюками). А представники другої групи (кількість – 7, близько 21%) не є монозиготними близнюками. Тобто, для монозиготних близнюків характерний не тільки високий ступінь візуальної схожості, а й високий ступінь схожості дерматогліфічних показників пальців рук.

Як висновок, результати досліджень дають підстави вважати, що дерматогліфічний рисунок може бути серйозним додатковим фактором, врахування якого дозволить суттєво підвищити точність існуючих методик ідентифікації монозиготних близнюків.

Література

1. Помогайбо В.М. Генетика людини : навч. посіб. / В.М. Помогайбо, А.В.Петрушов. – К. : ВЦ «Академія», 2011. – 280 с.
2. Мотузний В.О. Біологія : навч. посіб. / За ред. О.В.Костильова – 2-ге вид., стер. – К.: Світ успіху, 2009. – 751с.: іл.
3. Хрестоматія по дерматоглифике [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.koob.ru/neizvestnii/dermatoglyphy_reader
4. Волоцкой М.В. Генетика кожного рельєфа: Анализ дельтообразования как количественного признака. Антропол. журн., 1937, №3, стр. 42-73
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов. Изд-е 5-е, перераб. и доп. / В.Е.Гмурман. – М.: Высш. школа, 1977. – 479 с.