

ДЕРМАТОГЛІФІЧНІ ТА ЦИТОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ В ОСІБ РІЗНИХ СТАТЕВИХ ТА ЕТНОТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРУП ПРИКАРПАТТЯ

Козань Н.М., Волошинович В.М., Чадюк В.О.

Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

Резюме. У статті представлені дані цитологічного дослідження нейтрофільних гранулоцитів периферійної крові (НГПК) та встановлений їхній взаємозв'язок з дерматогліфічними параметрами в осіб гуцульської, бойківської, лемківської етнотериторіальних груп, що компактно проживають на території Прикарпаття.

Мета роботи. Визначення закономірностей прояву міжсистемних зв'язків і розроблення критеріїв прогностичної оцінки фенотипових ознак людини на основі фенотипології пальцевої дерматогліфіки з урахуванням цитологічних характеристик ядерного хроматину НГПК.

Матеріал і методи. Об'єктом дослідження були відбитки гребінцевого малюнку пальців рук і ніг, цитологічні характеристики хроматину НГПК, отримані від 567 осіб чоловічої та жіночої статей віком 18-59 років, які проживають на території Івано-Франківської області та належать до гуцульської, бойківської та лемківської етнотериторіальних груп чи не ідентифікують себе з жодною. Предметом дослідження були зовнішні та внутрішні зв'язки папілярних візерунків пальців рук і ніг, а також дерматогліфів кистей і стоп та структури хроматину НГПК. Методи дослідження: дерматогліфічний, цитологічний, статистичний аналіз, нейромережеве програмування.

Результати. Під час дослідження було встановлено, що існують цитологічні особливості НГПК в представників бойківської, гуцульської та лемківської етнотериторіальних груп, що дозволяють достовірно говорити про належність особи до тієї чи іншої групи залежно від статі. Встановлені додатний і від'ємний кореляційні зв'язки між цитологічними параметрами НГПК та дерматогліфічними параметрами в осіб різних етнотериторіальних груп без урахування статі.

Висновок. У результаті тестування нейромережі відсоток правильної класифікації етнотериторіальної належності за цитологічними параметрами досягав 85,7 %.

Ключові слова: судова медицина; ідентифікація особи; фенотип; генотип.

Вступ. Основними причинами появи великої кількості знеособлених, фрагментованих трупів є авіатрощі, збройні конфлікти та стихійні лиха. У цих випадках виникає проблема ідентифікації тіл двох і більше осіб, що входить до компетенції судово-медичної експертизи. [1,2]

Жодна з відомих нині методик ідентифікації невідомої особи не володіє стовідсотковим достовірним результатом. Тому, згідно з вимогами DVI-Interpol, використовують цілий комплекс ідентифікаційних методів (дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК)-ідентифікація, дерматогліфічна ідентифікація, ідентифікація особи за стоматологічним статусом, складання словесного портрета, антропологічна ідентифікація тощо), оскільки застосування одночасно кількох ідентифікаційних алгоритмів, тобто мультидисциплінарного підходу, дозволяє забезпечити підкріплення тотожності між людськими останками та зниклою особою. [5,8]

Оскільки фенотип (антропоскопічні, антропометричні та дерматогліфічні ознаки) є проявом генотипу, ступінь прояву тих чи інших фенотипових (дерматогліфічних) ознак може бути пов'язаним зі структурою ядерної ДНК людини. [3,7] Проте основним недоліком FISH-методу, що дозволяє вивчити структуру ядерної ДНК, є його надзвичайно висока вартість і необхідність підготовки фахівців відповідної кваліфікації. Через це виникає потреба спрямувати дослідження на пошук нових, простих і доступних біомаркерів (генетичних тестів), що б допомогли ідентифікувати генотип людини, а через нього – і фенотип. [4,6]

Отже, мета даного дослідження зумовлена необхідністю пошуку нових шляхів розв'язання проблеми ідентифікації особи з точки зору комплексного підходу за системою DVI-Interpol і полягає у визначенні закономірностей прояву міжсистемних зв'язків і розробці критеріїв прогностичної оцінки фенотипових ознак людини на основі фенотипології пальцевої

дерматогліфіки з урахуванням цитологічних характеристик ядерного хроматину нейтрофільних гранулоцитів периферійної крові (НГПК).

Об'єктом дослідження були відбитки гребінцевого малюнку пальців рук і ніг, цитологічні характеристики хроматину НГПК, отримані від 567 осіб чоловічої та жіночої статей віком 18-59 років, які проживають на території Івано-Франківської області та належать до гуцульської, бойківської та лемківської етнотериторіальних груп чи не ідентифікують себе з жодною.

Предметом дослідження були зовнішні та внутрішні зв'язки папілярних візерунків пальців рук і ніг, а також дерматогліфів кистей і стоп та структури хроматину НГПК.

Методи дослідження: дерматогліфічний, цитологічний, статистичний аналіз, нейромережеве програмування.

Результати дослідження. У результаті проведеного дослідження для кожної з груп були визначені цитологічні показники НГПК: індекс хроматизації (ІХ), патологічні ядра (ПЯ), мікроядерний індекс (МЯІ).

Встановлено, що всередині етнотериторіальних груп чоловіки та жінки статистично достовірно відрізняються за значенням показника ПЯ у групах бойків, гуцулів і лемків (у жінок він вищий на 30 %), МЯІ – лемків (у жінок він більший на 120 %); ІХ, МЯІ (у жінок вони вищі) та ПЯ (у чоловіків він більший) – контрольній.

Це може бути пов'язане з тим, що, проживаючи на певній території (ареалі), жіночий організм активніше пристосовується до епігенетичних впливів і реагує зміною цитологічних показників.

Значення цитологічних параметрів у контрольній групі під час диференціації статі, на нашу думку, не зовсім доцільно оцінювати, враховуючи різні місця проживання та, відповідно, різні епігенетичні впливи на представників групи.

На підставі визначення p -Levene між етнотериторіальними сукупностями з урахуванням гендерної належності встановили факторні критерії приналежності особи до групи бойків, гуцулів чи лемків.

Виявлено, що рівень p -Levene для змінної ПЯ більший чи рівний 0,05 для пар бойки-лемки, бойки-гуцули та лемки-гуцули. Це означає, що гіпотеза про неоднорідність дисперсій може бути відкинута, отримані дані для T -критерію Ст'юдента для незалежних вибірок будуть достовірними.

Для критерію Ст'юдента p -рівень змінної ПЯ менший за 0,05. Це означає, що гіпотеза про рівність середніх відкидається. Отже, можна говорити, що значення середніх змінної ПЯ відрізняються для пар бойки-лемки, бойки-гуцули та лемки-гуцули, тобто ця змінна впливає на етнотериторіальну належність.

Слід зауважити, що p -Levene для змінної ІХ в парах бойки-лемки та гуцули-контроль є більшим за 0,02, що свідчить про статистичну відмінність між цими групами за вказаним показником. В інших групах p -Levene для змінної ІХ та МЯІ є нижчим за 0,05, відповідно, дисперсії цієї змінної в групах не рівні. Тому вказану ознаку не слід брати до уваги під час аналізу даних t -критерію Ст'юдента.

Отже, для пар бойки-лемки, бойки-гуцули та лемки-гуцули (чоловіки) статистично значущою цитологічною змінною (за критерієм Ст'юдента) є ПЯ, для пар бойки-лемки та гуцули-контроль – ІХ.

Рівень p -Levene для змінної ІХ більший за 0,05 для пар бойки-лемки, бойки-гуцули та лемки-гуцули; ПЯ – всіх досліджуваних пар; МЯІ – пар бойки-контроль, лемки-контроль. Це означає, що гіпотеза про неоднорідність дисперсій може бути відкинута, отримані дані для T -критерію Ст'юдента для незалежних вибірок будуть достовірними.

Отже, значення середніх змінних ІХ для пар бойки-лемки, бойки-гуцули та лемки-гуцули; ПЯ – всіх досліджуваних пар; МЯІ – пар бойки-контроль, лемки-контроль більші або рівні 0,05, тобто ці змінні впливають на етнотериторіальну належність.

Варто зазначити, що p -Levene для змінної ІХ в парах бойки-лемки, лемки-гуцули, МЯІ – бойки-лемки, лемки-гуцули є більшим за 0,02, що свідчить про статистичну відмінність між цими групами за даним показником.

Отже, для пар бойки-лемки, бойки-контроль, лемки-контроль та лемки-гуцули (жінки) статистично значущими цитологічними змінними (за критерієм Ст'юдента) є ПЯ, ІХ та МЯІ;

бойки-гуцули та гуцули-контроль – IX та ПЯ.

Провівши вивчення гендерних особливостей цитологічних показників ядер НГПК всередині етнотериторіальних груп, встановили статистично достовірні відмінності, пов'язані зі статевою належністю. Зокрема, статистично достовірно чоловіки та жінки відрізняються за значенням показника ПЯ у групах бойків, гуцулів і лемків, МЯІ – лемків.

Це може свідчити про те, що цитологічні прояви реакції організму на ті чи інші епігенетичні впливи дуже чітко пов'язані зі статевою належністю особи.

При вивченні кореляційних зв'язків між цитологічними показниками (IX, ПЯ, МЯІ) та дерматогліфічними ознаками в представників різних етнотериторіальних груп встановлено, що ПЯ найбільш характерні для бойківської етнотериторіальної групи та найменш властиві гуцулам. Наявність у бойків вищого відсотка ПЯ, ніж у гуцулів, може свідчити, зокрема, про їх проживання на менш екологічно сприятливі території. Карти розселення бойківської етнотериторіальної групи демонструють, що бойки проживають у місцях з вищою концентрацією промислових підприємств.

Середні показники IX в усіх етнотериторіальних груп є досить близькими, найменше значення все ж спостерігається в гуцулів. Це може свідчити про те, що процес активності хроматину (його деконденсація) в гуцулів є найнижчим через найменшу активність генів, що пов'язано з проживанням представників цієї групи в екологічно стабільному середовищі.

Зазначені дані є важливими, оскільки цитологічні ознаки, як і дерматогліфічні, є показниками епігенетичних впливів на формування фенотипу людини. Звідси можна зробити припущення про існування кореляційних зв'язків між дерматогліфічними параметрами людини та цитологічними ознаками НГПК.

У результаті тестування нейромережі відсоток правильної класифікації етнотериторіальної належності за цитологічними параметрами досягав 85,7 %.

Аналіз чутливості впливу змінних на етнотериторіальну приналежність показав, що на правильну класифікацію найбільше діє МЯІ, хоча різниця з іншими параметрами досить незначна.

Кореляційний аналіз демонструє, що в лемків простежується додатний сильний кореляційний зв'язок між кількістю ПЯ і чисельністю завиткових візерунків (W). З іншого боку, існує стійка від'ємна кореляція з кількістю ульнарних петель (LU) та помірна від'ємна – чисельністю складних візерунків LW.

Це свідчить про те, що в лемків зі збільшенням кількості ПЯ НГПК зменшується чисельність ульнарних петель на дистальних подушечках пальців рук і ніг. І, навпаки, при зростанні кількості ПЯ, знижується чисельність завиткових і складних візерунків. Тобто ці ознаки поряд з ПЯ є чутливими до епігенетичних впливів.

У бойків спостерігається від'ємна кореляція помірної сили IX з W. Отже, можна сказати, що при зростанні IX в бойків зменшується кількість завиткових візерунків. Це може свідчити про те, що прояв завиткових візерунків у бойків обернено пропорційний до активності зчитування спадкової інформації.

У гуцулів існує додатна кореляція IX з W. Тобто можна сказати, що при зростанні IX в гуцулів збільшується кількість завиткових візерунків. Це може свідчити про те, що прояв завиткових візерунків у гуцулів прямо пропорційний до активності зчитування спадкової інформації.

У контрольній групі простежується сильна додатна кореляція МЯІ з А, а також додатна кореляція між IX та LR, від'ємна з LU.

Отже, в контрольній групі зі збільшенням значення МЯІ зростає сумарна частота дугових візерунків на пальцях рук і ніг, а також при збільшенні значення IX зростає сумарна частота радіальних петель. І, навпаки, при збільшенні значення IX зменшується сумарна частота ульнарних петель.

Такі характеристики кореляційних зв'язків можна пояснити неоднорідними умовами проживання контрольної групи, на відміну від стійких ареалів проживання гуцульської, бойківської та лемківської етнотериторіальних груп.

Висновок. Отже, під час дослідження було встановлено, що існують цитологічні особливості НГПК в представників бойківської, гуцульської та лемківської етнотериторіальних

груп, які дозволяють достовірно говорити про належність особи до тієї чи іншої групи залежно від статі. Встановлені додатний і від'ємний кореляційні зв'язки між цитологічними параметрами НГПК та дерматогліфічними параметрами в осіб різних етнотериторіальних груп без урахування статі. У результаті тестування нейромережі відсоток правильної класифікації етнотериторіальної належності за цитологічними параметрами досягав 85,7 %.

Література

1. Войченко ВВ, Мішалов ВД, Мамедов ШМ, В'юн ВВ, Івашина ОХ. Комплексний підхід при проведенні судово-медичної ідентифікації загиблих під час збройних конфліктів та катастроф. Судово-медична експертиза. 2017;1: 20-5.
2. Звягин ВН, Галицкая ОИ, Негашева МА. Медико-криминалистическое исследование фрагментов тел при массовом поступлении трупов. Судебно-медицинская экспертиза. 2012;2:4-9.
3. Земскова ЕЮ. Изучение аналитических характеристик молекулярно-генетических индивидуализирующих систем в аспекте судебно-экспертного типирования ДНК [автореферат]. Москва; 2008. 27 с.
4. Козань НМ. Функціональний стан геному людини як один з біомаркерів ідентифікації фенотипу. В: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Фармацевтичні та медичні науки: актуальні питання; 2017 Кві 7-8; Дніпро. Дніпро; 2017, с. 23-6.
5. Кісь АВ, Мішалов ВД, Войченко ВВ, Кравченко ЮМ. Оптимізація роботи судово-медичних експертів в умовах масової загибелі людей, пов'язаної з бойовими діями в зоні АТО. Судово-медична експертиза. 2014;2:12-6.
6. Палійчук ІВ, Ковальчук ЛЄ, Ястребова ОС. Цитогенетичні показники функціонального стану геному нейтрофільних гранулоцитів периферійної крові у хворих на протезні стоматити. Вісник стоматології. 2010;3:59-64.
7. Сергієнко ЛП, Чекмарьова НГ. Дерматогліфічні маркери в генетичному прогнозі фенотипічного прояву психомоторних здібностей людини. Теорія та методика фізичного виховання. 2008;5:11-7.
8. Kulstein G. As solid as a rock – comparison of CE- and MPS-based analyses of the petrosal bone as a source of DNA for forensic identification of challenging cranial bones. Int J Legal Med. 2018;132(1):13-24. doi: 10.1007/s00414-017-1653-z

References

1. Voichenko VV, Mishalov VD, Mamedov ShM, V'iun VV, Ivashyna OKh. Kompleksnyi pidkhid pry provedenni sudovo-medychnoi identyfikatsii zahyblykh pid chas zbroinykh konfliktiv ta katastrof [A comprehensive approach for the forensic identification of victims during armed conflicts and disasters]. Sudovo-medychna ekspertyza. 2017;1: 20-5. (in Ukrainian)
2. Zvyagin VN, Galitskaya OI, Negasheva MA. Mediko-kriminalisticheskoe issledovanie fragmentov tel pri massovom postuplenii trupov [Medico-criminalistic investigations of body fragments in the situations of the massive arrivals of corpses]. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. 2012;2:4-9. (in Russian)
3. Zemskova EYu. Izuchenie analiticheskikh kharakteristik molekulyarno-geneticheskikh individualiziruyushchikh sistem v aspekte sudebno-ekspertnogo tipirovaniya DNK [Study of the analytical characteristics of molecular genetic individualizing systems in the aspect of forensic DNA typing] [avtoreferat]. Moskva; 2008. 27 s. (in Russian)
4. Kozan' NM. Funktsional'nyi stan henomu liudyny yak odyin z biomarkeriv identyfikatsii fenotypu [Functional state of the human genome as one of the biomarkers of phenotype identification]. V:Materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. Farmatsevtichni ta medychni nauky: aktual'ni pytannia; 2017 Kvi 7-8; Dnipro. Dnipro; 2017, s. 23-6. (in Ukrainian)
5. Kis' AV, Mishalov VD, Voichenko VV, Kravchenko YuM. Optyimizatsiia roboty sudovo-medychnykh ekspertiv v umovakh masovoi zahybeli liudei, pov'iazanoi z boiovymy diiamy v zoni ATO [Experience of medicolegal experts and optimization of organizational actions for actions in the conditions of the mass deaths persons resulting of military operations]. Sudovo-

- medychna ekspertyza. 2014;2:12-6. (in Ukrainian)
6. Paliichuk IV, Koval'chuk LIe, Yastrebova OS. Tsytohenetychni pokaznyky funktsional'noho stanu henomu neitrofil'nykh hranulotsytiv peryferiinoi krovi u khvorykh na protezni stomatyty [Cytogenetic indices of functional state of the genome microphage peripheral blood in patients with prosthetic stomatitis]. Visnyk stomatolohii. 2010;3:59-64. (in Ukrainian)
 7. Serhiienko LP, Chekmar'ova NH. Dermatohlifichni markery v henetychnomu prohnozi fenotypichnoho proiavu psykhomotornykh zdibnostei liudyny [Dermatoglyphic marcercs in the genetic prognosis of phenotype display of human psychomotor abilities]. Teoriia ta metodyka fizychnoho vykhovannia. 2008;5:11-7. (in Ukrainian)
 8. Kulstein G. As solid as a rock – comparison of CE- and MPS-based analyses of the petrosal bone as a source of DNA for forensic identification of challenging cranial bones. Int J Legal Med. 2018;132(1):13-24. doi: 10.1007/s00414-017-1653-z.

DERMATOGLYPHICAL AND CYTOLOGICAL PARAMETERS IN PERSONS OF DIFFERENT SEX AND ETHNOTERRITORIAL GROUPS OF PRICARPATIA

Kozan N. M., Voloshinovykh V.M, Chadyuk V.O

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Summary. The article presents the data of cytological examination of neutrophilic granulocytes of peripheral blood (NGPB) and establishes their relationship with dermatoglyphic parameters in Hutsul, Boyko, Lemko ethno-territorial groups living compactly in the Carpathians.

Aim of the work. To determine the patterns of manifestation of intersystem connections and to develop criteria for prognostic assessment of human phenotypic traits based on the phenotypology of finger dermatoglyphics, taking into account the cytological characteristics of NGPB nuclear chromatin.

Material and methods. The object of the study were fingerprints of the fingers and toes, cytological characteristics of chromatin NGPB, obtained from 567 males and females aged 18-59 years, living in Ivano-Frankivsk region and belonging to the Hutsul, Boyko and Lemko ethno-territorial groups do not identify with any. The subject of the study is the external and internal connections of papillary patterns of fingers and toes, as well as dermatoglyphs of the hands and feet and the structure of NGPB chromatin. Research methods: dermatoglyphic, cytological, statistical analysis, neural network programming.

Results. During the study, it was found that there are cytological features of NGPB in representatives of Boyko, Hutsul and Lemko ethno-territorial groups, which allow to speak reliably about a person's belonging to a particular group depending on gender. There is a positive and negative correlation between the cytological parameters of NGPC and dermatoglyphic parameters in people of different ethno-territorial groups without regard to gender.

Conclusion. As a result of neural network testing, the percentage of correct classification of ethno-territorial affiliation by cytological parameters reached 85.7%.

Key words: forensic medicine; person identification; phenotype; genotype.

ДЕРМАТОГЛИФИЧЕСКИЕ И ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ У ЛИЦ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛОВЫХ И ЭТНОТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ГРУПП ПРИКАРПАТЯ

Козань Н.Н., Волошинович В.М., Чадюк В.А.

Ивано-Франковский национальный медицинский университет, г. Ивано-Франковск, Украина

Резюме. В статье представлены данные цитологического исследования нейтрофильных гранулоцитов периферической крови (НГПК) и установлена их взаимосвязь с дерматоглифическими параметрами у лиц гуцульской, бойковской, лемковской этнотерриториальных групп, компактно проживающих на территории Прикарпатья.

Цель работы. Определение закономерностей проявления межсистемных связей и разработка критериев прогностической оценки фенотипических признаков человека на основе фенотипологии пальцевой дерматоглифики с учетом цитологических характеристик ядерного хроматина НГПК.

Материал и методы. Объектом исследования были отпечатки гребенчатого рисунка пальцев рук и ног, цитологические характеристики хроматина НГПК, полученные от 567 лиц мужского и женского пола в возрасте 18-59 лет, проживающих на территории Ивано-Франковской области и относящихся к гуцульской, бойковской и лемковской этнотерриториальным группам или не идентифицирующих себя ни с одной. Предметом исследования были внешние и внутренние связи папиллярных узоров пальцев рук и ног, а также дерматоглифов кистей и стоп и структуры хроматина НГПК. Методы исследования: дерматоглифический, цитологический, статистический анализ, нейросетевое программирование.

Результаты. В ходе исследования было установлено, что существуют цитологические особенности НГПК у представителей бойковской, гуцульской и лемковской этнотерриториальных групп, позволяющие достоверно говорить о принадлежности лица к той или иной группе в зависимости от пола. Установлены положительная и отрицательная корреляционные связи между цитологическими параметрами НГПК и дерматоглифическими параметрами у лиц различных этнотерриториальных групп без учета пола.

Вывод. В результате тестирования нейросети процент правильной классификации этнотерриториальной принадлежности по цитологическим параметрам достигал 85,7 %.

Ключевые слова: судебная медицина; идентификация личности; фенотип; генотип.

Відомості про авторів:

Козань Н.М. – доктор медичних наук, доцент, завідувач кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: nkozan@ifnmu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-1017-5077

Волошинович В.М. – кандидат медичних наук, доцент кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: vvoloshynovych@ifnmu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-1018-0933

Чадюк В.О. – лікар-інтерн, старший лаборант кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету, м. Івано-Франківськ, Україна, e-mail: ValeriiaChadiuk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-7392-7905

Сведения об авторах:

Козань Н.Н. – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Волошинович В.М. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Чадюк В.О. – врач-интерн, старший лаборант кафедры судебной медицины и медицинского права Ивано-Франковского национального медицинского университета, г. Ивано-Франковск, Украина

Information about the authors:

Kozan N.M. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Voloshinovich V.M. – Doctor of Philosophy, Associate Professor of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Chadiuk V.O. – intern, laboratory assistant of the Department of Forensic Medicine and Medical Law of the Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine