© Макарчук І.М., Маєвський О.Є., Гунас І.В.
УДК: 612.014.5-053.81:616.53-002.25-08
Макарчук І.М., Маєвський О.Є., Гунас І.В.*
Вінницький національний медичний університет імені М.І.Пирогова (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018, Україна);
*Міжнародна академія інтегративної антропології (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018, Україна)

МОДЕЛЮВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ДИСКРИМІНАНТНОГО АНАЛІЗУ МОЖЛИВОСТІ ЗАХВОРЮВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ ПЕРЕБІГУ ВУГРОВОЇ ХВОРОБИ В ЮНАКІВ ПОДІЛЛЯ

Резюме. *В статті представлені результати моделювання, за допомогою дискримінантного аналізу, можливості захворювання юнаків Подільського регіону України на вугрову хворобу в залежності від особливостей будови й розмірів тіла. Побудовані моделі дозволяють з досить високою ймовірністю за допомогою антропометричних і соматотипологічних показників розділити здорових і хворих на вугрову хворобу (без і з розподілом за ступенем важкості) юнаків. Ймовірність коректно розділити хворих за ступенем важкості юнаків за допомогою антропометричних і соматотипологічних показників практично відсутня, вважаючи на досить високі значення статистики Уілкса лямбда. До моделей найбільш часто входять діаметри тулуба, товщина шкірно-жирових складок та обхватні розміри тіла.*
Ключові слова: *вугрова хвороба, юнаки, дискримінантні моделі, антропометрія.*

Вступ

Сучасній медицині відомо безліч факторів, відповідальних за розвиток вугрової висипки. При цьому, в кожному конкретному випадку мова може йти про поєднання відразу декількох різнопланових причин, що в підсумку істотно ускладнює лікування. Ефективність терапії хворого залежить від комплексу діагностичних заходів, які й допомагають виявити етіологічний чинник і особливості перебігу захворювання [4].

Медична діагностика, як процес визначення типу нозології вважається одним із найбільш цікавих, інте-

лектуальних і одночасно одним із найбільш складних видів лікарської діяльності. І перспективним в цьому напрямку є використання сучасних медичних інформаційних технологій і програм [1, 9].

Суть моделювання за допомогою дискримінантного аналізу полягає у розпізнаванні серед можливого кінцевого набору ознак один із станів пацієнта, серед яких міститься низка станів типу "хворий", "здоровий", "практично здоровий". Процедура верифікації здійснюється за результатами визначення низки ознак потенційного хворого [2].

В якості діагностичних ознак для математичного моделювання обгрунтовано вибирати показники, які доступні вимірюванням і, що не менш важливо, допускають математичну формалізацію [6, 9]. При виборі діагностичних ознак дотримуються наступних критеріїв: оперативність і доступність визначення значення параметра; широкий діапазон значень ознаки за різних умов (наприклад, типів перебігу хвороби), що дає можливість вирішити завдання розпізнавання образів для прийняття рішення про те, які змінні поділяють, тобто "дискримінують" отримані набори (так звані "групи") даних [3, 5].

Існуючі в медицині діагностичні підходи у своїй більшості не застосовують оперативну математичну оцінку ймовірності виникнення і верифікації проявів патології, яка дозволила б здійснити правильний вибір етіотропної терапії, скерованої як на попередження, так і усунення причини захворювання [5].

Вищезазначене дозволяє нам зробити гіпотетичне припущення, що побудова математичного дослідження можливостей виникнення захворювання та особливостей перебігу у пацієнтів з вугровою хворобою є цікавим та перспективним напрямком сучасної системи діагностування в медицині.

Мета роботи - побудувати дискримінантні моделі можливості захворювання та особливостей перебігу вугрової хвороби в залежності від показників розмірів тіла юнаків Подільського регіону України.

Матеріали та методи

Здійснено клініко-лабораторне й антропологічне обстеження 84 хворих на вугрову хворобу юнаків Поділля віком від 17 до 21 року. Отримані результати співставлені з даними антропо-соматотипологічного обстеження 150 практично здорових юнаків аналогічного віку й регіону проживання із банку даних науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова.

Використані наступні методи дослідження: загально-клінічні - для верифікації діагнозу вугрової хвороби; антропометрія за методикою В. В. Бунака у модифікації П. П. Шапаренка [7]; визначення соматотипу за методикою J. Carter і B. Heath [8]. Побудова дискримінантних моделей проведена в ліцензійному статистичному пакеті "STATISTICA 6.0".

Результати. Обговорення

Модель, що враховує показники будови та розмірів тіла *у здорових і хворих на вугрову хворобу юнаків* коректна в 94,9 % випадків. Між здоровими та хворими юнаками дискримінантними змінними є товщина шкірно-жирової складки (ТШЖС) на груді та на стегні, поперечний нижньогрудинний розмір, ширина плечей, обхват грудної клітки на вдиху та обхват кисті. Причому, найбільший внесок у дискримінацію між здоровими та хворими на вугрову хворобу юнаками мають ТШЖС на груді та ширина плечей. В цілому сукупність усіх змінних має середньо значиму (статистика Уілкса лямбда = 0,348; F=70,79; p<0,001) дискримінацію між здоровими та хворими на вугрову хворобу юнаками. Показники класифікації (Df), за допомогою яких можна передбачити належність юнаків до "типових" для здорових або до "типових" для хворих на вугрову хворобу наведені у вигляді рівнянь, де віднесення до здорових юнаків можливе при значенні Df, близькому до 239,1, а до хворих на вугрову хворобу юнаків - при значенні Df, близькому до 230,0:

Df (*для здорових юнаків*) = ТШЖС на груді х 1,910 + поперечний нижньогрудинний розмір х 2,014 + ширина плечей х 3,673 - ТШЖС на стегні х 0,069 + обхват грудної клітки на вдиху х 0,602 + обхват кисті х 9,785 - 239,1;

Df (*для хворих на вугрову хворобу юнаків*) = ТШЖС на груді х 0,693 + поперечний нижньогрудинний розмір х 2,683 + ширина плечей х 3,037 - ТШЖС на стегні х 0,419 + обхват грудної клітки на вдиху х 0,861 + обхват кисті х 8,927 - 230,0,

де (тут і в подальшому), *товщина шкірно-жирових складок* - в мм; *поперечні розміри тулуба* - в см; *обхватні розміри голови* - в см.

При визначенні значимості усіх дискримінантних функцій за допомогою критерію $\chi 2$ встановлено ($\chi 2$ = 241,5), що можлива достовірна (p<0,001) інтерпретація отриманих показників класифікації між здоровими і хворими юнаками.

Модель, що враховує показники будови та розмірів тіла *у здорових і хворих на вугрову хворобу із легким ступенем важкості юнаків* коректна в 95,3 % випадків. Між здоровими та хворими вугрову хворобу із легким ступенем важкості юнаками дискримінантними змінними є ТШЖС на передпліччі та на груді, поперечний середньогрудинний розмір, ширина плечей, обхват грудної клітки на вдиху, на видиху та обхват кисті. Причому, найбільший внесок у дискримінацію між здоровими та хворими на вугрову хворобу юнаками мають ширина плечей та обхват грудної клітки на вдиху. В цілому сукупність усіх змінних має середньо значиму (статистика Уілкса лямбда = 0,420; F = 36,23; p<0,001) дискримінацію між здоровими та хворими на вугрову хворобу із легким ступенем важкості юнаками. Показники класифікації (Df) для різних груп юнаків в залежності від особливостей будови та розмірів тіла мають вигляд наступних рівнянь:

Df (*для здорових юнаків*) = - ТШЖС на передпліччі х 1,349 + поперечний середньогрудинний розмір х 1,443 + ширина плечей х 3,604 - обхват грудної клітки на вдиху х 0,712 + обхват кисті х 10,19 + обхват грудної клітки на видиху х 1,470 + ТШЖС на груді х 1,892 - 236,5;

Df (*для хворих на вугрову хворобу із легким ступенем важкості юнаків*) = - ТШЖС на передпліччі х 1,706 + поперечний середньогрудинний розмір х 2,120 + ширина плечей х 2,915 - обхват грудної клітки на вдиху х 0,081 + обхват кисті х 9,173 + обхват грудної клітки на видиху х 1,010 + ТШЖС на груді х 0,920 - 224,0.

При визначенні значимості усіх дискримінантних функцій за допомогою критерію $\chi 2$ встановлено ($\chi 2$ = 161,6), що можлива достовірна ($p<0,001$) інтерпретація отриманих показників класифікації між здоровими і хворими на вугрову хворобу із легким ступенем важкості юнаками.

Модель, що враховує показники будови та розмірів тіла *у здорових і хворих на вугрову хворобу з середнім ступенем важкості юнаків* коректна в 95,6 % випадків. Між здоровими та хворими вугрову хворобу з середнім ступенем важкості юнаками дискримінантними змінними є ТШЖС на груді та на стегні, поперечний нижньогрудинний розмір, ширина плечей, ширина дистального епіфіза стегна, величина ектоморфного компоненту соматотипу за Хіт-Картером та висота пальцевої антропометричної точки. Причому, найбільший внесок у дискримінацію між здоровими та хворими на вугрову хворобу юнаками має ширина плечей. В цілому сукупність усіх змінних має середньо значиму (статистика Уілкса лямбда = 0,407; F = 36,03; $p<0,001$) дискримінацію між здоровими та хворими на вугрову хворобу з середнім ступенем важкості юнаками. Показники класифікації (Df) для різних груп юнаків в залежності від особливостей будови і розмірів тіла мають вигляд наступних рівнянь:

Df (*для здорових юнаків*) = ТШЖС на груді х 5,140 + поперечний нижньогрудинний розмір х 3,379 + ширина плечей х 6,361 + ширина дистального епіфіза стегна х 29,10 - ТШЖС на стегні х 0,322 + ектоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером х 8,026 + висота пальцевої антропометричної точки х 2,056 - 392,0;

Df (*для хворих на вугрову хворобу з середнім ступенем важкості юнаків*) = ТШЖС на груді х 4,044 + поперечний нижньогрудинний розмір х 3,986 + ширина плечей х 5,580 + ширина дистального епіфіза стегна х 31,01 - ТШЖС на стегні х 0,811 + ектоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером х 6,424 + висота пальцевої антропометричної точки х 2,393 - 403,8,

де (тут і в подальшому), *ширина дистальних епіфізів довгих трубчастих кісток кінцівок* - в см; *компоненти соматотипу* - в балах; *висота антропометричних точок* - в см.

При визначенні значимості усіх дискримінантних функцій за допомогою критерію $\chi 2$ встановлено ($\chi 2$ = 157,8), що можлива достовірна ($p<0,001$) інтерпретація отриманих показників класифікації між здоровими і хворими на вугрову хворобу з середнім ступенем важкості юнаками.

Модель, що враховує показники будови та розмірів тіла *у хворих на вугрову хворобу з легким або середнім ступенем важкості юнаків* коректна лише в 71,2 % випадків (81,0 % у хворих із легким ступенем важкості та 58,1 % у хворих із середнім ступенем важкості). Між хворими вугрову хворобу з легкім і середнім ступенем важкості юнаками дискримінантними змінними є висота вертлюгової антропометричної точки, поперечний нижньогрудинний розмір, обхват грудної клітки при паузі та ширина дистального епіфіза плеча. Причому, найбільший внесок у дискримінацію між хворими на вугрову хворобу юнаками має обхват грудної клітки при паузі. В цілому сукупність усіх змінних має незначну (статистика Уілкса лямбда = 0,801; F = 4,237; $p<0,01$) дискримінацію між хворими на вугрову хворобу з легким і середнім ступенем важкості юнаками. Показники класифікації (Df) для різних груп юнаків в залежності від особливостей будови і розмірів тіла мають вигляд наступних рівнянь:

Df (*для хворих на вугрову хворобу з легким ступенем важкості юнаків*) = висота вертлюгової антропометричної точки х 3,122 + поперечний нижньогрудинний розмір х 2,554 + обхват грудної клітки при паузі х 0,093 + ширина дистального епіфіза плеча х 20,14 - 249,3;

Df (*для хворих на вугрову хворобу з середнім ступенем важкості юнаків*) = висота вертлюгової антропометричної точки х 3,233 + поперечний нижньогрудинний розмір х 3,056 - обхват грудної клітки при паузі х 0,093 + ширина дистального епіфіза плеча х 21,22 - 263,2.

При визначенні значимості усіх дискримінантних функцій за допомогою критерію $\chi 2$ встановлено ($\chi 2$ = 15,36), що можлива достовірна ($p<0,01$) інтерпретація отриманих показників класифікації між хворими на вугрову хворобу з легким і середнім ступенем важкості юнаками. Однак враховуючи незначний рівень дискримінації отримані рівняння не мають практичного значення для медицини.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Побудовані на основі антропометричних і соматотипологічних показників дискримінантні моделі дозволяють прогнозувати у юнаків Подільського регіону України можливість виникнення вугрової хвороби без (коректність в 94,9 % випадків; статистика Уілкса лямбда = 0,348; $p<0,001$) і з урахуванням ступеня важкості захворювання (коректність в 95,3 % - 95,6 % випадків; статистика Уілкса лямбда = 0,420 - 0,407; $p<0,001$).

2. До складу моделей найбільш часто входять діаметри тулуба (29,2 %) та ТШЖС і обхватні розміри тіла (по 25,0 %). Найбільший внесок у дискримінацію між здоровими та хворими на вугрову хворобу найбільш часто вносить ширина плечей (100 %).

Перспективи подальших досліджень полягають в

розробці подібних моделей з урахуванням соматотипу досліджуваних пацієнтів і широкому клінічному випробуванні коректної роботи отриманих дискримінантних моделей в різних регіонах України.

Макарчук И.М., Маевский А.Е., Гунас И.В.

МОДЕЛИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА ВОЗМОЖНОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕЧЕНИЯ УГРЕВОЙ БОЛЕЗНИ У ЮНОШЕЙ ПОДОЛЬЯ

Резюме. *В статье представлены результаты моделирования с помощью дискриминантного анализа возможности заболевания юношей Подольского региона Украины угревой болезнью в зависимости от особенностей строения и размеров тела. Построенные модели позволяют с достаточно высокой вероятностью с помощью антропометрических и соматотипологических показателей разделить здоровых и больных угревой болезнью (без и с распределением на степени тяжести) юношей. Вероятность корректно разделить больных на степени тяжести юношей с помощью антропометрических и соматотипологических показателей практически отсутствует, учитывая достаточно высокие значения статистики Уилкса лямбды. В модели наиболее часто входят диаметры туловища, толщина кожно-жировых складок и обхватные размеры тела.*

Ключевые слова: *угревая болезнь, юноши, дискриминантные модели, антропометрия.*

Makarchuk I.M., Maevsky O.Ye., Gunas I.V.

SIMULATION USING DISCRIMINANT ANALYSIS POSSIBILITIES OF DISEASE AND FEATURES COURSE OF ACNE IN BOYS FROM PODILLYA

Summary. *The article presents the results of simulations using discriminant analysis, the possibility of disease youths Podilskiy region of Ukraine on acne, depending on the characteristics of the structure and size of the body. Built models allowing with fairly high probability using anthropometric and somatotypological indices divide on healthy and acne patients (with and without the distribution of the degree of severity) boys. The probability of correctly divide patients according to the severity of youths using anthropometric and somatotypological indices virtually absent, considering on a rather high values of statistics Wilks lambda. Models most often includes the trunk diameter, thickness of skin and fat folds and covering body size.*

Key words: *acne, boys, discriminant model, anthropometry.*

Рецензент - д.мед.н., професор Черкасов В.Г.

Стаття надійшла до редакції 5.10.2015 р.

Макарчук Ірина Миколаївна - асистент кафедри гістології Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова; +38 097 722-80-96

Маєвський Олександр Євгенович - д.мед.н., доцент, завідувач кафедри гістології ВНМУ ім. М.І.Пирогова; +38 096 504-05-49

Гунас Ігор Валерійович - д.мед.н., професор, виконавчий директор Міжнародної академії інтегративної антропології; igor.gunas@mail.ru