

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Е.В. Сенько, 4 курс

*Научный руководитель – О.Н. Будько, к. ф.–м. н., доцент
Гродненский государственный университет имени Янки Купалы*

Такие отрасли как экономика и здравоохранение тесно связаны между собой. Их стоит рассматривать в следующих аспектах:

- состояние здоровья и здравоохранения влияет на уровень благосостояния населения и развития экономики;
- экономическое развитие общества влияет на состояние здоровья людей и здравоохранения.

Здоровье для каждого – неоценимое богатство человека, это условие счастья. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) определяет здоровье как состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов.

Артериальная гипертензия (АГ) – часто встречающееся заболевание в современном мире. Это заболевание имеет генетическую предрасположенность, характеризуется стойким хроническим повышением систолического и диастолического артериального давления.

АГ является одной из важнейших проблем здравоохранения. У мужчин и женщин отмечается увеличение АГ с возрастом. Например, у мужчин чаще наблюдается до 40 лет, у женщин – после 50 лет.

Актуальность проблемы АГ для здравоохранения республики обусловлена распространенностью патологии и значительными экономическими потерями в связи с инвалидизацией и смертностью населения от осложнений артериальной гипертензии. Согласно эпидемиологическим исследованиям, практически у каждого пятого жителя Республики Беларусь в возрасте старше 18 лет

отмечается повышенное артериальное давление [2, с. 121]. На сегодня осложнения АГ занимают первое место, если говорить о смертности среди женщин.

Цель работы – исследовать степень заболеваемости группы пациентов–женщин артериальной гипертензией методами прикладной статистики. Объект исследования – результаты пациентов–женщин, находящихся на клиническом обследовании, а предмет – артериальная гипертензия.

На начальном этапе исследования была сформирована система показателей, характеризующих пациентов с АГ. После этого были применены методы прикладной статистики – факторный анализ: метод главных компонент, кластерный анализ: метод k –средних и дискриминантный анализ с пошаговым включением в статистическом пакете Statistica 8 [1, с. 22]. На следующем этапе была проведена классификация пациентов–женщин и получены функции классификации.

Для анализа пациентов с артериальной гипертензией были использованы данные по 300 женщинам. В качестве системы показателей, характеризующих степень заболевания АГ, были взяты: вес, индекс массы тела (ИМТ), частота дыхания (ЧД), конечно–систолический размер левого желудочка (КСР), конечно–систолический объем левого желудочка (КСО), конечно–диастолический размер левого желудочка (КДР), конечно–диастолический объем левого желудочка (КДО) и артериальное давление: систолическое и диастолическое (АД = САД/ДАД).

В ходе факторного анализа были получены факторные рейтинги, а затем проделан кластерный анализ на основании полученных групп переменных. Таким образом, с помощью данных анализов были классифицированы категории респондентов по однородным кластерам. Дискриминантный анализ позволил решить следующую задачу: какие переменные и как разделили входящий поток данных на группы [1, с. 48]. Дискриминантная функция, выведенная посредством дискриминантного анализа, представляет собой линейную комбинацию независимых переменных, с помощью которой можно наилучшим образом различить категории зависимой переменной.

Сначала был применен факторный анализ, с помощью которого были построены рейтинги пациентов. Далее в ходе кластерного анализа пациенты–женщины были разбиты на 3 кластера. В таблице 1 отображены средние значения показателей в кластерах по классифицируемым признакам. Интерпретация средних значений показателей женщин представлена в таблице 2. Первая группа – женщины с нормальными показателями, вторая – пациенты–женщины, которые имеют заболевание АГ, а третью группу составили пациенты–женщины с незначительными нарушениями (нн) показателей.

Таблица 1– Средние значения показателей в кластерах

Кластеры	Кол–во пациен–тов	Вес	ИМТ, кг/м	ЧД	КСР, мм	КСО, мл	КДР, мм	КДО, мл	САД (мм. рт.ст.)	ДАД (мм. рт.ст.)
1	73	67,5	20,1	16,3	29,2	33,3	45,6	79,35	132,1	84,9
2	155	96,3	31,9	19,7	39,8	66,3	60,2	125,5	173,1	106,0
3	72	78,6	25,6	18,7	36,8	56,2	56,1	112,3	150,7	94,9

Таблица 2– Интерпретация средних значений показателей пациентов–женщин

Кластеры	Кол–во пациен–тов	Вес	ИМТ, кг/м	ЧД	КСР, мм	КСО, мл	КДР, мм	КДО, мл	САД (мм. рт.ст.)	ДАД (мм. рт.ст.)
1	73	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма
2	155	болен	болен	болен	болен	болен	болен	болен	болен	болен
3	72	нн	нн	нн	нн	нн	нн	нн	нн	нн

Далее в построении классификационных функций использовались: группирующая переменная – кластер, независимые переменные – показатели, характеризующие АГ. Применялся метод с пошаговым включением.

Значение лямбды Уилкса равно 0,042, значит, классификация является корректной. Статистика лямбда Уилкса служит для проверки качества дискриминации (чем ближе к 0, тем меньше вероят-

ность ошибочного разделения). В результате были построены следующие классификационные функции:

$$F_1 = 22,4 \cdot \text{КДР} + 20,4 \cdot \text{КСР} + 1,1 \cdot \text{САД} + 21,4 \cdot \text{КДО} + 5,4 \cdot \text{ИМТ} + 10,1 \cdot \text{КСО} + 4,9 \cdot \text{ЧД} + 3,1 \cdot \text{вес} - 11,7 \cdot \text{ДАД} - 13,0;$$

$$F_2 = 65,4 \cdot \text{КДР} + 49,5 \cdot \text{КСР} + 12,4 \cdot \text{САД} + 52,9 \cdot \text{КДО} + 19,9 \cdot \text{ИМТ} + 35,8 \cdot \text{КСО} + 17,5 \cdot \text{ЧД} + 9,6 \cdot \text{вес} - 19,4 \cdot \text{ДАД} - 103,4;$$

$$F_3 = 56,8 \cdot \text{КДР} + 42,15 \cdot \text{КСР} - 0,8 \cdot \text{САД} + 48,1 \cdot \text{КДО} + 11,8 \cdot \text{ИМТ} + 29,2 \cdot \text{КСО} + 14 \cdot \text{ЧД} + 35,7 \cdot \text{вес} - 20,6 \cdot \text{ДАД} - 67,4.$$

Они являются статистически значимыми, так как $p > 0,05$.

С помощью функций классификации можно определить принадлежность классифицируемых наблюдений к определенному кластеру. Наблюдение относится к тому кластеру, для которого функция классификации примет наибольшее значение.

Пусть некоторый пациент имеет значения показателей, приведенные в таблице 3.

Таблица 3– Медицинские показатели пациента–женщины

КДР, мм	КСР, мм	САД, мм рт. ст.	КДО, мл	ИМТ	КСО, мл	ЧД	вес, кг	ДАД, мм рт. ст.
53	32	133	69	17,43	25	15	59	80

Подставляя эти значения в классификационные функции, получаем:

$$F_1 = 3116,922; F_2 = 10764,857; F_3 = 9108,274.$$

Так как F_2 – максимальное значение, то пациент относится ко второму кластеру. Исходя из таблицы 2, у рассматриваемого пациента имеются незначительные нарушения.

Таким образом, в работе исследованы медицинские показатели пациентов–женщин на предмет заболевания АГ. Построено три однородные группы пациентов–женщин и соответствующие классификационные функции. Полученные результаты позволяют определить принадлежность новых пациентов к определенному классу.

Список использованных источников

1. Буреева, Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП «STATISTICA» / Н.Н. Буреева. – Нижний Новгород, 2007. – 112 с.
2. Лисицын, Ю.П. Теория медицины XX века / Ю.П.Лисицын. – М.: Медицина, 1999. – 176 с.