

УДК 61:007

СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕЧЕНИЯ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Т.И. БУЛДАКОВА*, В.Б. ЛИФШИЦ**, И.В. ЛИФШИЦ*,
Е.А. ЧЕРЕПАНОВА**

Современные информационные технологии в значительной мере облегчают решение задач идентификации и прогнозирования. С помощью алгоритмов анализа осуществляется автоматический поиск шаблонов (паттернов), закономерностей, характерных для каких-либо фрагментов неоднородных многомерных данных. Таким образом, задача выявления необычных тенденций и закономерностей переложена с человека на компьютер. В данной работе исследуется взаимосвязь тяжести и продолжительности течения язвенной болезни 12-перстной кишки (ЯБДК) в зависимости от содержания цинка в крови человека.

Данные литературы о значении микроэлемента цинка в этиологии и патогенезе язвенной болезни противоречивы. В одних источниках, развитие пептического дефекта сопровождается снижением концентрации цинка в крови [7, 9], в других – имеются противоположные сведения [8]. В работах или не указана стадия течения заболевания, или определение содержания микроэлемента проводилось только однократно в момент обострения. Растет число публикаций, посвященных антиульцерогенному действию цинка, где отмечается местное действие микроэлемента (стимуляция регенерации тканей) и влияние на нейроэндокринную и иммунную системы [1]. Назначение соединений цинка позволяет предотвратить индуцированную ульцерацию в остром и в хроническом эксперименте [11]. Показано, что цинк обладает противохеликобактерной активностью [6]. По данным ряда авторов [10], соединения цинка эффективны при лечении лиц с язвенными поражениями слизистой оболочки ЖКТ.

Поэтому задача прогноза развития язвенной болезни по содержанию цинка в крови пациента является актуальной. Современные методы прогнозирования можно разделить на три крупных класса. К первому классу относятся методы экстраполяции. Их сущность состоит в предварительном изучении динамики интересующего параметра за достаточно длительный период ретроспективного наблюдения. Выявленная тенденция представляется в виде динамического (временного) ряда. Затем следует анализ временного ряда с последующим подбором соответствующего аппроксимирующего уравнения для описания выявленной тенденции. Следует заметить, что указанные методы дают хорошие результаты в случае, если поведение системы сохраняет ту же тенденцию, и внешние факторы не изменяются. Ко второму классу относятся методы экспертизы, включающие методы индивидуальных и коллективных оценок. Зачастую это интуитивные (неформализованные) методы. Третий класс составляют методы моделирования на основе логических, информационных и математических моделей. Логические и информационные модели применяются для решения ограниченного числа прогнозных задач [5]. На практике чаще используют математические модели [2]. Чаще всего для прогностических целей строят регрессионные модели различной сложности, а также применяют методы корреляционного, дискриминантного, факторного, кластерного и других видов статистического анализа.

В медицине использование вероятностно-статистических моделей базируется на обширном статистическом материале; на необходимости кратко- и среднесрочных прогнозов. Задачи прогнозирования обычно решаются на основании установленных правил, выявленных закономерностей. Опыт показывает, что на практике используется лишь малая часть тех знаний и закономерностей, которые кроются в собранных данных. Человек сам по себе не приспособлен для восприятия больших массивов информации. Даже в небольших выборках он не способен улавливать более двух-трех взаимосвязей. Поэтому нужен инструментальный обработки массива данных и представления результатов в доступной для восприятия форме. В простом случае – это таблицы и диаграммы, а в более сложном – модели и правила, реализованные в компьютерных системах прогнозирования.

Задачи прогнозирования в рассматриваемом случае сводятся к получению оценки возможных значений упорядоченных данных на основе анализа уже имеющихся данных. В такой постановке задача прогнозирования относится к задаче распознавания образов с учителем. Надежным методом распознавания данных с обучением является дискриминантный анализ [4].

Дискриминантный анализ позволяет определить вероятность распознавания (классификации) имеющихся статистических данных; вычислить дискриминантные функции для оценки принадлежности новых данных к заданным кластерам (группам).

В общем виде дискриминантные функции h_k для k – ой группы имеют вид:

$$h_k = b_{k0} + \sum_{i=1}^p b_{ki} \cdot X_i = b_{k0} + b_{k1} \cdot X_1 + b_{k2} \cdot X_2 + \dots + b_{kp} \cdot X_p$$

где p – число переменных, k – номер группы, X_i – значение i – переменной. Коэффициенты b_{ki} рассчитываются по результатам дискриминантного анализа имеющихся данных. Основанием отнесения случая к k – ой группе является наибольшее значение дискриминантной функции h_k . Качество классификации оценивается Λ -статистикой Уилкса (принимает значения от 0 до 1).

Были решены следующие задачи: прогнозирование фазы обострения или ремиссии ЯБДК; прогнозирование длительности клинико-эндоскопического заживления хронической дуоденальной язвы; прогнозирование тяжести течения ЯБДК; прогнозирование диаметра хронической дуоденальной язвы. Решение указанных задач велось в два этапа. На 1-м этапе оценивалась вероятность правильного распознавания имеющихся статистических данных, были выбраны наиболее значимые параметры для классификации стадий течения заболевания (обострение или ремиссия). На 2-м этапе для выбранных параметров были построены дискриминантные функции, которые затем были реализованы в компьютерной системе прогнозирования. Для идентификации фазы обострения и ремиссии ЯБДК использовали результаты обследования 144 больных. Дискриминантный анализ позволил оценить адекватность исходной классификации тестируемых в зависимости от содержания цинка в крови (табл. 1).

Таблица 1

Адекватность исходной классификации тестируемых в зависимости от содержания цинка в крови

Параметры	Вероятность правильного распознавания.
Цинк	100 % (обострение)
	83,78 % (ремиссия)
	91,89 % (в среднем)
Цинк, курение	100 % (обострение)
	86,49 % (ремиссия)
	93,24 % (в среднем)
Цинк, активность гастрита	100% (обострение)
	89,19 % (ремиссия)
	94,59 % (в среднем)

По результатам исследований были выявлены три случая наиболее качественной классификации стадий язвенной болезни, и для них были рассчитаны коэффициенты дискриминантных функций. Значения коэффициентов дискриминантных функций в зависимости от значения параметра «цинк» см. табл. 2

Таблица 2

Значения коэффициентов дискриминантных функций для прогнозирования фазы обострения или ремиссии заболевания в зависимости от содержания цинка в крови

Параметры	Коэффициенты для группы 1 (обострение)	Коэффициенты для группы 2 (ремиссия)
b_0	-18,9151	-42,0777
$X_1 = \text{цинк}$ b_1	45,3900	68,4040

В этом случае значение Λ -статистики Уилкса равно 0,2934877 (хорошее распознавание). Значения коэффициентов дискриминантных функций для прочих случаев см. в табл. 3–4.

Так же решалась задача прогнозирования длительности клинико-эндоскопического заживления хронической дуоденальной язвы. Пациенты были разделены на две группы на основании среднего срока рубцевания язвенного дефекта у обследованных

* 410031 г. Саратов, ул. Соборная, 23/25, Поволжская академия государственной службы имени П.А. Столыпина, тел. /845-2/ 23-43-71
 ** 410070 г. Саратов, ул. Б.Казачья, 112, Саратовский государственный медицинский университет, тел. /845-2/ 28-88-12

(19,4±0,80 дней): 1-я группа ≤19 дней и 2-я группа >19 дней. Наиболее значимыми оказались: содержание цинка в крови, длительность заболевания; диаметр язвы; уровень цинка в крови, активность гастрита. Вероятность распознавания >85%. Коэффициенты дискриминантных функций см. в табл. 5– 6.

Прогноз по признакам Цинк и Курение

Таблица 3

Параметры		Коэффициенты для группы 1 (обострение)	Коэффициенты для группы 2 (ремиссия)
b ₀		-24,7782	-52,3129
X ₁ = Цинк	b ₁	55,1236	81,2644
X ₂ = Курение	b ₂	7,2354	9,5597

Таблица 4

Прогноз по признакам Цинк и Активность гастрита

Параметры		Коэффициенты для группы 1 (обострение)	Коэффициенты для группы 2 (ремиссия)
b ₀		-37,2511	-68,5586
X ₁ = Цинк	b ₁	69,3923	97,2488
X ₂ = Активность гастрита	b ₂	9,7547	11,7227

Таблица 5

Задача прогнозирования длительности клинико-эндоскопического заживления хронической дуоденальной язвы
Коэффициенты дискриминантных функций 1

Параметры		Коэффициенты для группы 1	Коэффициенты для группы 2
b ₀		-279,905	-292,938
X ₁ = Цинк	b ₁	497,313	502,088
X ₂ = Диаметр язвы	b ₂	198,432	207,969
X ₃ = Длительность заб-я	b ₃	11,868	13,182

Таблица 6

Коэффициенты дискриминантных функций 2

Параметры		Коэффициенты для группы 1	Коэффициенты для группы 2
b ₀		-104,796	-107,355
X ₁ = Цинк	b ₁	195,124	190,276
X ₂ = Активность гастрита	b ₂	25,212	27,742
X ₃ = Длительность заб-я	b ₃	4,460	5,616

Прогнозирование тяжести течения заболевания велось так: в зависимости от частоты обострений принято выделять [3] легкую (1 раз в год), средней тяжести (2 раза в год) и тяжелую форму язвенной болезни (отсутствие стойких ремиссий и цикличности рецидивов). Среди пациентов с ЯБДК не было тяжелой формы заболевания, прогнозирование последней исключено.

В основу разделения на классы положена частота обострений: 1-я группа – редкие обострения (≤1 раз в год), 2-я группа – обострения ≥2 раз в год. Дискриминантный анализ (табл. 7) показал хорошую степень классификации больных по этим признакам. Значение Λ-статистики Уилкса составило 0,4538828.

Таблица 7

Коэффициенты дискриминантных функций 3

Параметры		Коэффициенты для группы 1	Коэффициенты для группы 2
b ₀		-28,8667	-36,8835
X ₁ = Цинк	b ₁	66,5343	65,4635
X ₂ = Длительность заб-ния	b ₂	3,0935	7,8214

При прогнозировании диаметра изъязвления в основу разделения на классы был положен средний диаметр язвы у наших пациентов (0,7 ± 0,04 см): 1-я группа ≤ 0,7 см, 2-я группа > 0,7 см. Прогноз вели по содержанию цинка в крови и активности гастрита. Дискриминантный анализ вновь показал хорошую степень классификации пациентов. Значение Λ-статистики Уилкса в

данном случае составило 0,5558037. Коэффициенты дискриминантных функций см. в табл. 8.

Таблица 8

Коэффициенты дискриминантных функций 4

Параметры		Коэффициенты для группы 1	Коэффициенты для группы 2
b ₀		-113,582	-102,769
X ₁ = Цинк	b ₁	224,629	208,192
X ₂ = Активность гастрита	b ₂	22,068	23,348

Большую практическую значимость имеет созданная компьютерная система для прогнозирования развития ЯБДК. Благодаря удобному интерфейсу и механизму визуализации она доступна в обслуживании среднему медперсоналу. Для работы с системой пользователь должен из списка выбрать задачу для прогнозирования и ввести параметры. Далее система рассчитывает дискриминантные функции и прогнозирует. Проведенные исследования подтвердили, что содержание цинка в крови является фактором, определяющим развитие ЯБДК. Поэтому его можно применять при решении прогностических задач, связанных с идентификацией состояния пациентов, страдающих ЯБДК.

Литература

1. Сергеев П.В. и др. // Рос. ж. гастроэнтерол., гепатол. и колопроктол.– 2003.– №2.– С. 27–31.
2. Балантер Б.И. и др. Введение в математическое моделирование патологических процессов.– М.: Медицина, 1980.– 264 с.
3. Клекка У.Р. Дискриминантный анализ // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ.– М.: Финансы и статистика, 1989.– 215 с.
3. Григорьев П.Я., Яковенко А.В. Справочное руководство по гастроэнтерологии.– М.: Мед. информ. агентство, 1997.– 480 с.
4. Клекка У.Р. Дискриминантный анализ: Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Дж. О. Ким, Ч.У. Мюллер, У.Р. Клекка и др.– М.: Финансы и статистика, 1989.– 215 с.
5. Мартино Д. Технологическое прогнозирование / Пер. с англ.– М.: Прогресс, 1977.– 590 с.
6. Матсукура Т. // Биохимия.– 2000.– №7.– С. 961–968.
7. К.Л. Ерзинкян и др. // РМЖ.– 1992.– №5.– С. 14–15.
8. Попелю, П.Ф. // Труды VIII съезда терапевтов Украинской ССР.– Киев., 1967.– С. 348–349.
9. Н.Б. Серебровская и др. // Гастро-бюллетень.– 2000.– №1–2.– С.325.
10. Garcia-Plasa et al. // Rev. Esp. Enferm. Dig.– 1996.– Vol.88, №11.– P. 757–762.
11. Troskot B. et al. // Biometals.– 1997.– №4.– P. 325–329.

УДК: 611.018.72:72:611.34-053.8

ЖЕЛЕЗЫ ПРЯМОЙ КИШКИ ПРИ ЛЕВОСТОРОННЕМ ДОЛИХОМЕГАКОЛОНЕ

А.М. ШЕСТАКОВ*

Толстая кишка по своим топографо-анатомическим особенностям лишь в 75% случаев соответствуют классической норме, описанной в учебных пособиях [2]. В остальных 25% встречаются различные, в том числе и редкие варианты строения толстой кишки. По данным П.А.Романова (1987), в 7% случаев у взрослых людей при вскрытии определяется левосторонний долихомегаколон. Этот топографо-анатомический вариант заключается в значительном увеличении длины, ширины, площади стенки нисходящей, сигмовидной ободочных и прямой кишок, что сочетается с их внутрибрюшинным положением на всем протяжении (кроме анального канала) норме [3]. Вместе с тем особенности строения конечного отдела толстой кишки при долихомегаколоне (ДМК) почти не исследованы. Имеющиеся по этому вопросу в научной литературе единичные работы отрывочны, фрагментарны, приводят противоречивые данные и часто лишены доказательной базы. Отсутствуют данные об особенно-

* Кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии ММА им. И.М.Сеченова