

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФАКТОРОВ РИСКА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Горпинич Александр Борисович

доктор медицинских наук, профессор,
ФГАОУ ВО «Государственный университет
просвещения», г. Москва,
doc.goralex@mail.ru

POSSIBILITIES OF PREDICTING RISK FACTORS OF UNSATISFACTORY RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF DUODENAL ULCER

A. Gorpinich

Summary. The choice of the method of surgical intervention has a significant impact on the results of surgical treatment of duodenal ulcer. It can be assumed that the degree of reliability of the decision made, when choosing an individual type of surgery, will depend on the completeness of the consideration of the factors. The aim of the study was to study the possibility of predicting risk factors of unsatisfactory results of surgical treatment of duodenal ulcer. The prognostic value of various clinical manifestations of duodenal ulcer and intraoperative anatomical changes in 99 patients with duodenal ulcer was studied. Based on the prognostic value of each factor, the second stage of this study was the construction of decision rules for determining the individual choice of the type of surgery. In this case, the problem was solved separately for each type of surgery: gastric resection, trunk vagotomy with gastroduodenostomy according to Zhabula, selective proximal vagotomy. The principles of mathematical justification of possible risk factors for unsatisfactory results of various surgical interventions for duodenal ulcer presented in the article and the decision rules applied, as well as the previously developed differentiated clinical indications made it possible to avoid the failure of the duodenal stump (within three years) and reduce postoperative mortality from 4.5 % to 1.5 %.

Keywords: prognosis, surgical treatment, duodenal ulcer.

Аннотация. Выбор метода оперативного вмешательства оказывает существенное влияние на результаты хирургического лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки. Можно предположить, что степень достоверности принимаемого решения, при выборе индивидуального вида операции, будет зависеть от полноты учета действующих факторов. Целью исследования явилось изучение возможности прогнозирования факторов риска неудовлетворительных результатов хирургического лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки. Проведено изучение прогностического значения разнообразных клинических проявлений язвенной болезни двенадцатиперстной кишки и интраоперационных анатомических изменений у 99 больных с дуоденальной язвой.

Исходя из прогностической ценности каждого фактора, вторым этапом данного исследования явилось построение решающих правил для определения индивидуального выбора вида операции. При этом задача решалась отдельно для каждого вида операции: резекция желудка, стволовая ваготомия с гастродуоденостомией по Жабуде, селективная проксимальная ваготомия. Представленные в статье принципы математического обоснования возможных факторов риска неудовлетворительных результатов различных хирургических вмешательств при дуоденальной язве и примененные решающие правила, а также разработанные ранее дифференцированные клинические показания позволили избежать несостоятельности культи двенадцатиперстной кишки (в течение трех лет) и снизить послеоперационную летальность с 4,5 % до 1,5 %.

Ключевые слова: прогнозирование, хирургическое лечение, язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки.

Введение

Известно, что фактором, оказывающим существенное влияние на результаты хирургического лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки, является выбор метода оперативного вмешательства [1, 2, 3].

Применяемые в медицинской практике схемы оценки рисков неудовлетворительных результатов оперативного лечения хирургических заболеваний и высокая эффективность математического моделирования и прогнозирования уже с использованием нейронных сетей, искусственного интеллекта способствуют продвижению данного направления в практическом здравоохранении.

Выбор тех или иных математических методов при описании и исследовании объектов медицины зависит от индивидуальных знаний специалиста и от особенностей решаемых задач [4].

Можно предположить, что степень достоверности принимаемого решения, при выборе индивидуального вида операции, будет зависеть от полноты учета действующих факторов.

Известно, что большое количество показателей является одновременно преимуществом (высокая информативность) и недостатком, поскольку значительно усложняет их оценку [5].

Одним из наиболее перспективных направлений оптимизации анализа медицинских данных, является создание математических моделей прогнозирования [6, 7, 8]. При этом, создание математических моделей использует принципы анализа «больших данных» (Big Data), что в наибольшей степени соответствует требованиям, предъявляемым к анализу медицинских данных [9, 10].

Математическое моделирование представляет собой систему математических выражений, описывающих свойства, взаимосвязи, структурные и функциональные параметры объектов моделирования [7, 11, 12].

Метод дискриминантного анализа — это статистический метод, предназначенный для изучения отличий между двумя или большим количеством групп объектов с использованием данных о разнообразии нескольких признаков, отличающих эти объекты друг от друга [13, 14, 15]. Так, в работе П.М. Косенко с соавторами в 2020 году описан способ анализа медицинских данных путем создания математических моделей прогнозирования пилородуоденального стеноза на основе дискриминантного анализа. Моделирование проводилось на основании данных обследования 88 больных с язвенным пилородуоденальным стенозом двенадцатиперстной кишки. Были разработаны две математические модели нарушения эвакуаторной функции желудка у больных с пилородуоденальным стенозом. На основе предложенных прогностических моделей были созданы компьютерные программы автоматизированной диагностики пилородуоденального стеноза и программа определения степени нарушения эвакуаторной функции, которая имела следующие показатели: стимулированная суммарная электрическая активность ЖКТ, стимулированный ритм желудка, базальный ритм двенадцатиперстной кишки, базальный ритм толстой кишки, базальная и стимулированная электрическая активность подвздошной кишки. Включение в модель всех электрофизиологических показателей позволило учесть изменения моторики всех отделов ЖКТ, а не только желудка и двенадцатиперстной кишки. Созданные модели позволяют диагностировать пилородуоденальный стеноз и степень нарушения эвакуаторной функции желудка у больных с пилородуоденальным стенозом с точностью 96,2 и 100 % соответственно [5].

Цель исследования

Изучить возможности прогнозирования факторов риска неудовлетворительных результатов хирургического лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки.

Материал и методы исследования

Проведено исследование по изучению клинических и интраоперационных факторов риска развития неудов-

летворительных результатов оперативного лечения дуоденальной язвы.

В процессе сбора анамнеза и уточнения жалоб осуществлялось целенаправленное определение различных факторов риска развития рецидивов язвенной болезни и формирования послеоперационных патологических симптомокомплексов после плановых хирургических операций. Для этого мы применяли разработанную анкету первичной клинической информации и данных интраоперационной анатомической ситуации больного дуоденальной язвой.

Анкета исходной клинической информации и данных интраоперационной анатомической ситуации больного язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки

1. Ф.И.О.
2. Адрес
3. И.Б. №
4. Диагноз
5. Пол: М. Ж.
6. Возраст: до 20; 20-29; 30-39; 40-49; 50 и старше.
7. Дата поступления:
— операции:
— выписки:
8. Профессия: а) физический труд; б) умственный труд
9. Наличие язвенной болезни у родственников: а) да, б) нет
10. Курение: а) да, б) нет
11. Алкоголь: а) да, б) нет
12. Длительность язвенного анамнеза:
а) до 3 лет, б) 3–9 лет, в) 10 и более
13. Осложнения в анамнезе: а) перфорация, б) кровотечение
14. Степень кровотечения: а) легкая, б) средняя, в) тяжелая, г) рецидивирующее
15. Консервативное лечение: а) эффективно, б) без эффекта
16. Сочетанные осложнения в анамнезе: а) да, б) нет
17. Течение: а) легкой степени, б) средней тяжести, в) тяжелое
18. Количество дней нетрудоспособности в году:
а) до 20, б) 20-29, в) 30-39, г) 40 и выше
19. ЖКБ: а) да, б) нет
20. Панкреатит: а) да, б) нет
21. Сахарный диабет: а) да, б) нет
22. Сердечно-сосудистая недостаточность: а) да, б) нет
23. Дыхательная недостаточность: а) да, б) нет
24. Болевой синдром: а) да, б) нет
25. Иррадиация болей в спину: а) да, б) нет
26. Питание: а) нормального, б) повышенного, в) пониженного
27. Конституция: а) нормостеник, б) гиперстеник, в) астеник

28. Тип секреции: а) нормальный, б) гипореактивный, в) пангипохлоргидрический, г) гиперреактивный, д) гиперпариетальный, е) пангиперхлоргидритический
29. Тип моторики (ЭГГ): а) нормокинетический, б) гипокинетический, в) гиперкинетический, г) раздраженный
30. Дуоденоманометрия: а) нормальное, б) низкое, в) высокое
31. Гастроманометрия: а) нормальное, б) низкое, в) высокое
32. Наличие симптома «ниши» по Р-логическим данным: а) да, б) нет
33. Степень стеноза (Р-логически): а) компенсированный, б) субкомпенсированный, в) декомпенсированный, г) рубцовая деформация
34. Тонус желудка (Р-логически): а) нормотоничен, б) гипотоничен, в) гипертоничен, г) раздраженный, д) атоничен
35. Уровень стояния дуоденоюанального перехода (рентген.): а) обычный, б) высокий
36. Дуоденогастральный рефлюкс (рентген.): а) да, б) нет
37. Дуоденостаз (рентген.): а) да, б) нет
38. Эндоскопические данные: а) язва передней стенки, б) язва задней стенки, в) множественные язвы, г) язва медиальной стенки, д) язву увидеть нельзя, е) «целующиеся» язвы и постлуковичная язва
39. Степень стеноза (энд.): а) компенсированный, б) субкомпенсированный, в) декомпенсированный, г) рубцовая деформация
40. Рефлюкс-эзофагит (энд.): а) да, б) нет
41. Недостаточность кардии (энд.): а) I степени, б) II степени, в) III степени
42. Гастрит (энд.): а) атрофический, б) гипертрофический
43. Размеры язвы (энд.): а) до 2 см, б) больше 2 см, в) больше 3 см
44. Проба Фишера (демпинг-реакция): а) положительная б) отрицательная
45. Тяжесть демпинг-реакции: а) легкая, б) средней тяжести, в) тяжелая
46. Стадия развития стеноза (энд.): а) воспалительная, рубцово-язвенная, в) рубцовая
47. Уровень гастрина крови: а) высокий, б) низкий, г) нормальный
48. Пенетрация язвы (интраоперац.): а) в головку поджелудочной железы, б) в печеночnodвенадцатиперстную связку, в) прочие
49. Перипроцесс в пилородуоденальной зоне (интраоперац.): а) выраженный, б) нет
50. Размеры желудка (интраоперац.): а) обычные, б) несколько увеличен, в) выраженная эктазия
51. Стенки желудка (интраоперац.): а) нормальные, б) гипертрофированы, истончены
52. Малый сальник (интраоперац.): а) обычный, б) истончен, в) «жирный», г) рубцово изменен, д) воспалительно инфильтрирован
53. Тип строения блуждающих нервов (интраоперац.): а) рассыпной, б) магистральный
54. Толщина стволов вагуса (интраоперац.): а) до 1,5 мм, до 2,5 мм, в) 2,5мм и более
55. Состояние двенадцатиперстной кишки (интраоперац.): а) обычная, б) расширена до 5 см, в) расширена свыше 5 см, г) сужена
56. Угол Гиса: а) острый, б) тупой, в) прямой
57. Желудочно-диафрагмальная связка (интраоперац.): а) выражена, б) не выражена
58. Название операции:
59. Оценка результатов операции по шкале Visick: а) отличный, б) хороший, в) удовлетворительный, г) неудовлетворительный

Результаты исследования и их обсуждение

Как следует из приведенной анкеты, важное значение уделялось общеклиническим характеристикам (пол, возраст, профессия, история болезни, отражающая течение заболевания, наличие осложнений, эффект предшествующего лечения), а также данным объективного исследования. Выявлены возможные внутриоперационные факторы риска при ревизии органов брюшной полости.

Прогностическое значение разнообразных клинических проявлений язвенной болезни двенадцатиперстной кишки и интраоперационных анатомических изменений изучено у 99 больных с этой патологией. Селективная проксимальная ваготомия (СПВ) с дренирующей операцией выполнена у 21 пациента, у 29 — стволовая ваготомия с гастродуоденостомией по Жабуле, 49 больным произведена — резекция желудка.

Прогностическая ценность выявлялась путем расчета модифицированного критерия Стьюдента. Изучение отдаленных результатов хирургического лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки в сроки от 3 месяцев до 14 лет осуществлялось методом анкетирования, стационарного и амбулаторного обследования и оценивалось по модифицированной шкале Visick. В каждой группе больные были подразделены на подгруппы. В первую были включены пациенты с отличными и хорошими результатами оперативного лечения, во вторую — с удовлетворительными и неудовлетворительными.

В результате анализа информативности 29 клинических признаков, в группе пациентов, перенесших СПВ, прогностически неблагоприятными (факторы риска неблагоприятного отдаленного исхода СПВ) оказались локализация язвы ($t = -4,66$), тип секреции ($t = 3,63$), симптом

«ниши» ($t = 2,83$), степень стеноза ($t = -2,65$), пенетрация язвы в печеночно-дуоденальную связку ($t = -2,65$), пенетрация в поджелудочную железу ($t = -1,87$), сочетанные осложнения в анамнезе ($t = -1,00$) и др. Исследование связи исхода с другими показателями выявило значимую ($P \geq 95\%$) корреляцию исхода с недостаточностью кардии ($r = 0,7559$). Увеличение степени недостаточности кардии ухудшает результаты хирургического лечения.

Из 27 проанализированных клинических признаков, в группе больных, которым была выполнена стволовая ваготомия с гастродуоденостомией по Жабуле, наиболее прогностически неблагоприятными оказались исхудание ($t = 3,01$), сочетанные осложнения в анамнезе ($t = -2,49$), симптом «ниши» ($t = -2,31$), пенетрация язвы в поджелудочную железу ($t = 2,03$), пол ($t = 1,82$), болевой синдром ($t = 1,82$) и др. При изучении связи между исходом и другими признаками выявлена значимая ($P \geq 95\%$) корреляция исхода с возрастом ($r = -0,3879$). Результат хирургического лечения улучшался с увеличением возраста пациента.

У больных, которым была выполнена резекция желудка, анализировали 32 признака. К наиболее прогностически неблагоприятным относились снижение тонуса желудка ($t = 5,57$), курение ($t = 3,87$), наличие болевого синдрома ($t = 2,08$), перипроцесс в пилорoduоденальной зоне ($t = 1,79$), размеры желудка ($t = -1,69$), состояние двенадцатиперстной кишки ($t = 1,51$) и др. Была выявлена значимая ($P \geq 95\%$) корреляция между исходом и полом ($r = 0,3429$). Более высокая вероятность неудовлетворительного исхода наблюдалась у женщин.

На основании прогностической ценности каждого фактора вторым этапом данного исследования стало построение решающих правил для индивидуального выбора вида операции. При этом задача решалась отдельно для каждого вида операции: резекция желудка, стволовая ваготомия с гастродуоденостомией по Жабуле, селективная проксимальная ваготомия. Вычисления проводились с использованием пакетов прикладных программ обработки биомедицинской информации. Использование пошагового дискриминантного анализа позволило построить диагностические правила не по всему набору изученных признаков, а используя только наиболее «информативные» из них.

Дискриминантный анализ позволяет оценить диагностическую информативность отдельных признаков. В клинических исследованиях дискриминантный анализ

используется для построения решающего правила диагностики на основе данных «обучающей» выборки, то есть отнесения пациента, обладающего набором признаков, к одному из заранее заданных классов. На практике нередко приходится выбирать из всего набора признаков некоторое подмножество этих признаков, по которым можно построить наилучшее разделение классов, то есть в процессе создания определяющего правила происходит выделение «информативных» и «неинформативных» для диагностики признаков, а также сокращение числа признаков для построения определяющего правила без заметного снижения качества диагностики.

Классификация состоит в отнесении больного к той группе, для которой значение линейной дискриминантной функции максимально.

На печать выводятся:

1. Среднее значение M каждой группы отдельно и вместе по всем признакам.
2. Среднее квадратическое отклонение по каждому признаку (средний разброс значений каждого признака).
3. Средние (средн. квадр. отклонение $= \frac{M}{\sigma^2}$).
4. F иск. — статистика и степени свободы (численность больных) для каждого признака, на каждом шаге.
5. F вкл. — статистика для определения различия между парами групп.
6. Дискриминантные функции.
7. Матрицы классификации и процент верной классификации.
8. Апостериорные вероятности для каждой группы.

Для каждой операции построены по два диагностических правила (для благоприятного и неблагоприятного отдаленного исхода) с использованием признаков, измеренных до и во время операции.

Заключение

Представленные в статье принципы математического обоснования возможных факторов риска неудовлетворительных результатов различных хирургических вмешательств при дуоденальной язве и примененные решающие правила, а также разработанные ранее дифференцированные клинические показания позволили избежать несостоятельности культи двенадцатиперстной кишки (в течение трех лет) и снизить послеоперационную летальность с 4,5 % до 1,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кадыров Д.М., Кодиров Ф.Д., Сафаров Д.Б., Амонов У.М., Табаров З.В., Сайдалиев Ш.Ш. Селективная проксимальная ваготомия и дуоденопластика в хирургии рубцово-язвенных дуоденостенозов // *Здравоохранение Таджикистана*. 2019. №3. С.5–14. EDN: PDRTAF
2. Кодиров Ф.Д., Сайдалиев Ш.Ш., Кадыров Д.М., Табаров З.В. Хирургическая тактика при сочетании рубцово — язвенного дуоденостеноза с пенетрацией язвы // *Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук*. 2019. №4 (207). С. 78–88. EDN: GCXLCD
3. Соломонова Г.А. Применение селективной проксимальной ваготомии при язве двенадцатиперстной кишки, осложненной кровотечением и пенетрацией // *Медицинский журнал*. 2013. №3 (45). С.21–26. EDN: RSKAGN
4. Алиева Э.А., Исмаилова Ж.К., Берикова Э.А., Арингазина А.М. Математическое моделирование в здравоохранении // *Фтизиопульмонология*. 2017. № 1 (29). С. 18–25. EDN: UVLPX
5. Косенко П.М., Вавринчук С.А., Попов А.И., Бояринцев Н.И., Сунозова Г.Д. Математическое моделирование в хирургии пилородуоденального стеноза // *Дальневосточный медицинский журнал*. 2020. №3. С. 105–110. <http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2020-3-105-110>
6. Затолокина М.А., Польской В.С., Зуева С.В., Ласкова А.В., Мезенцева Ю.И., Шеховцова А.С., Асеева С.А., Боева А.О., Сирдюк И.В., Сергеева В.Н., Орлова И.А., Пинжуро О.С. Математическое моделирование и прогнозирование — как методы научного познания в медицине и биологии (обзор литературы) // *Международный журнал экспериментального образования*. — 2015. — № 12-4. — С. 539–543; URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=9220> (дата обращения: 07.07.2020).
7. Цуканов А.В., Иванов И.С., Горюшкин Е.И., Пономарева И.В. Методы прогнозирования и моделирования в хирургии // *Современные проблемы науки и образования*. 2023. №4. С. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32747>
8. Крылов А.П. Математическое моделирование в современной медицине: области, подходы, проблемы // *Терапевт*. 2020. №9. С.75–79. DOI: 10.33920/MED-12-2009-08
9. Цветкова А.Б. Применение «больших данных» в работе медицинских учреждений // *Маркетинг MBA. Маркетинговое управление предприятием*. — 2019. — Т. 10, № 4. — С. 464–477. EDN: DCCEMJ
10. Fatt, Quek & Ramadas, Amutha. (2018). The Usefulness and Challenges of Big Data in Healthcare // *Journal of Healthcare Communications*. 03. 10.4172/2472 — 1654.100131
11. Вильдеман А.В., Ташинов А.А., Бронников В.А. Многомерный метод индивидуального прогнозирования индекса моторики // *Информационные технологии и вычислительные системы*. — 2010. — № 3. — С. 79–85. EDN: OWVKMZ
12. Валитов Д.Р., Кубряк А.И., Беляева М.Б. Сравнительный анализ MATLAB и Mathcad в контексте математического моделирования // *Научное обозрение. Технические науки*. 2024. № 3. С. 5–9; URL: <https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=1468> (дата обращения: 29.05.2025). DOI: <https://doi.org/10.17513/srts.1468>
13. Битюков В.К., Моторин М.Л., Саввина Е.А. Формирование классов объектов методом дискриминантного анализа // *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*. 2014. №1 (59). С. 73–78. EDN: SDHAZB
14. Первун О.Е. Реализация метода дискриминантного анализа для классификации объектов в R // *Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере*. 2020. № 3 (29) С.69–75. EDN: MRFTIW
15. Н.В. Протопопова, Л.И. Колесникова, А.Ю. Марьян, И.М. Михалевич, Н.А. Курашева, Н.В. Королева Дискриминантный анализ как метод определения гестационного процесса у женщин, употребляющих алкоголь в пренатальном периоде, и состояния здоровья их новорожденных // *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2015. №5 (105). С.29–34. EDN: VHVCBH

© Горпинич Александр Борисович (doc.goralex@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»