

Сравнение подходов для построения моделей оценки риска возникновения фибрилляции предсердий у больных ишемической болезнью сердца

С.В. Кузин^{2, 4}, Н.Г. Ложкина^{1, 2, 3}

¹ ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
Минздрава России, г. Новосибирск, Россия

² ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины»,
г. Новосибирск, Россия

³ ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 1», г. Новосибирск, Россия

⁴ ГГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 34», г. Новосибирск, Россия

Введение. Фибрилляция предсердий (ФП) — одна из самых распространенных аритмий. Этим заболеванием страдает до 2 % общей популяции, и показатель растет в последние годы. Сочетание ФП с ишемической болезнью сердца (ИБС) усугубляет проблему для здравоохранения. В связи с этим персонализированный подход не только к определению риска развития ФП у больных ИБС, но и поиск возможности управления такими рисками делает актуальным изучение данной проблемы. Дополнительное применение современных методов математической статистики и математического моделирования с использованием нового программного обеспечения позволит предоставить дополнительную прогностическую силу и усилит возможности современного профилактического здравоохранения.

Цель: создать способ оценки риска ФП у больных ИБС с использованием свободной кроссплатформенной системы визуального программирования Orange и сравнить с методом нелинейной регрессионной модели логистического типа.

Материал и методы. В проведенное нами исследование были включены сведения пациентов женского и мужского пола с диагнозом ИБС ($n = 181$, что составило 9,05 % из общего количества 2000 больных ИБС, проходивших лечение в ГКБ № 1 г. Новосибирска за период 2019–2020 гг.). Пациенты были отобраны и разделены по критериям: 1-я группа (группа исследования) — больные ИБС в сочетании с ФП, 2-я группа (группа сравнения) — больные ИБС без ФП; контрольный визит в клинику осуществили 82 и 99 человек из обеих подгрупп соответственно. На госпитальном этапе всем пациентам проводилось диагностическое исследование, включающее: общеклиническое обследование, стандартное лабораторное обследование, электрокардиограмму (ЭКГ), суточное

мониторирование ЭКГ по Холтеру (ХМ-ЭКГ), ультразвуковое исследование сердца (ЭхоКГ), а впоследствии, при повторном контрольном осмотре, также забор крови для определения молекулярно-генетических и метаболомных показателей. Для этой части исследования пациенты подписывали информированное добровольное согласие. Соотношение мужчин и женщин составило 45 и 55 %, возраст — 67,3 [65; 73] года (медиана [нижняя квартиль; верхняя квартиль]). Критерии исключения: наличие тяжелых сопутствующих соматических патологий в стадии декомпенсации.

Статистический анализ выполнен с использованием свободной кроссплатформенной системы визуального программирования Orange (программа с открытым исходным кодом для интеллектуального анализа данных, статистических исследований и визуализации данных, который обеспечивает визуальное программирование для построения рабочих процессов анализа, разработана лабораторией биоинформатики Люблянского университета (Словения), работает на основе машинного обучения) и пакета SPSS 23.0. Обработка данных предполагала первоначальное построение модели оценки риска возникновения ФП на основе метода нелинейной логистической регрессии (пакет SPSS) с последующим сравнением с разработанной в системе Orange моделью. Система Orange позволяет учитывать нелинейные взаимосвязи при прогнозировании наиболее вероятных исходов. Машинное обучение — это один из методов искусственного интеллекта, который решает задачу не прямым путем, а путем нахождения закономерностей в данных в результате обучения алгоритма на наборе примеров с известными исходами (благоприятный исход или неблагоприятный исход). В этом случае алгоритм обучается на наборе примеров, корректируется с помощью тестового набора, а затем применяется к реальным объек-

там (в данном случае пациентам), нуждающимся в прогнозировании. Другими словами, первый этап — обучение, второй — предсказание. Orange — инструмент с открытым исходным кодом для интеллектуального анализа данных, статистических исследований и визуализации данных, который обеспечивает визуальное программирование для построения рабочих процессов анализа.

Результаты. Для всесторонней оценки влияния клинических, лабораторных и инструментальных данных и показателей на развитие фибрилляции предсердий у больных ИБС из множества факторов, возможно оказывающих влияние, нами были отобраны следующие: X1 — пол, X2 — возраст, X3 — фракция выброса левого желудочка, X4 — уровень общего холестерина, X5 — уровень ЛПВП, X6 — уровень ЛПНП, X7 — артериальная гипертензия, X8 — сахарный диабет 2 типа, поскольку они имели максимальную корреляцию с зависимой переменной (ФП) и слабую корреляцию между собой. При этом количественные переменные учитывались конкретным числом, а качественные номинальным способом: 1 — наличие признака у пациента, 0 — отсутствие признака у пациента. Как показал результат перекрестной проверки алгоритма в Orange, данный набор переменных показывает высокоточное прогнозирование, коэффициент точности ($K_{\text{точн}}$) равен 0,867. Коэффициент чувствительности ($K_{\text{чув}}$) составлял 0,864, коэффициент специфичности ($K_{\text{спец}}$) — 0,872. Для сравнения была построена аналогичная модель риска ФП у больных ИБС с использованием модуля РЕГРЕССИЯ статистического пакета SPSS. Для определения наиболее информативных независимых переменных в логистической регрессионной модели и вычисления коэффициентов при этих переменных использовался «метод Вальда

вперед»; в построенную модель вошли те же факторы: пол, возраст, фракция выброса левого желудочка, содержание общего холестерина, ЛПВП, ЛПНП, артериальная гипертензия, сахарный диабет 2 типа. Точностные характеристики регрессионной модели были близкими с таковыми из Orange: $K_{\text{чув}} = 87,3$, $K_{\text{спец}} = 90,0$, $K_{\text{точ}} = 88,6$.

Закключение. Очевидно, что оба способа дают высокоточное определение риска ФП при ИБС у конкретного пациента, однако Orange проста в применении и не требует специальных навыков у пользователя. Пользовательский интерфейс системы легко осваивается специалистами из разных сфер, связанных с большими наборами разнообразных данных, а сама программа находится в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети интернет.

Литература

1. Jelena Kornej, Christin S. Börschel, Emelia J. Benjamin, Renate B. Schnabel. Epidemiology of Atrial Fibrillation in the 21st Century: Novel Methods and New Insights. *Circ. Res.*, 2020 Jun 19; 127 (1): 4–20. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.316340
2. ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC.
3. Janez Demšar, Tomaž Curk, Aleš Erjavec, Črt Gorup, Tomaž Hočevar, Mitar Milutinović, Martin Možina, Matija Polajnar, Marko Toplak, Anže Starič, Miha Stajdohar, Lan Umek, Lan Žagar, Jure Žbontar, Marinka Žitnik, Blaž Zupan. Orange: data mining toolbox in Python. *J. Machine Learning Res.*, 2013; 14 (1): 2349–2353.

DOI 10.52727/2078-256X-2023-19-3-291-292

Осведомленность кардиологических больных по вопросам профилактики гиперхолестеринемии

Е.А. Леушина

ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет» Минздрава России,
г. Киров, Россия

Распространенность сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и обусловленная ими смертность в Российской Федерации одни из самых высоких в мире. Основным залогом успеха в снижении заболеваемости и смертности от ССЗ является первичная и вторичная профилактика

наиболее опасных из них — артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца, хронической сердечной недостаточности, фибрилляции предсердий [1]. Гиперхолестеринемия является одним из основных факторов риска развития и прогрессирования сердечно-сосудистой патологии.