

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО АНАЛИЗАТОРА NEURO PRO 0.25 ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОГНОЗА ГИПОТЕНЗИВНОГО ЭФФЕКТА У БОЛЬНЫХ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ В УСЛОВИЯХ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

А.Д. Сусликова, Г.С. Маль

*Комитет здравоохранения г. Курска, ГОУ ВПО «Курский государственный  
медицинский университет» Росздрава, [mgalina@kursknet.ru](mailto:mgalina@kursknet.ru)*

Проведен прогноз степени выраженности эффекта комбинаций гипотензивных препаратов и оценка значимости корригируемых и некорригируемых факторов у пациентов с артериальной гипертензией II-III степени. С использованием нейросетевого анализатора Neuro Pro 0.25 проведен анализ выраженности гипотензивного эффекта.

**Ключевые слова:** нейросетевой анализатор, артериальная гипертензия, факторы риска.

## USE OF NETWORK ANALYZER NEURO PRO 0.25 FOR AN ESTIMATION OF THE FORECAST OF HYPOTENSIVE EFFECT AT PATIENTS WITH AN ARTERIAL HYPERTENSION IN MUNICIPAL PUBLIC HEALTH SERVICES

A.D.Suslikova, G.S.Mal

*Committee of public health services of Kursk, Kursk state medical university,  
[mgalina@kursknet.ru](mailto:mgalina@kursknet.ru)*

The forecast of a degree of effect of combine hypotensive drugs and estimation of the importance correct and not correct factors at patients with arterial hypertension II-III degree. With use Networks analyzer Neuro Pro 0.25 the analysis of an expressiveness is lead.

**Keywords:** Network the analysis, an arterial hypertension, risk factors.

Ежегодно в Российской Федерации или вызывать его через влияние на другие от сердечно-сосудистых заболеваний умирает детерминанты [2]. более 1 млн. человек (примерно 700 человек В настоящее время возрастает необходи- на 100 тысяч населения). Эти показатели го- мость в системах, которые способны не только- раздо выше, чем в развитых странах Европы, выполнять запрограммированную последова- тельность действий над заранее определенными данными, но и сами анализировать вновь поступающую информацию, находить в ней закономерности, производить прогнозирование и т.д. В этой области приложений используются нейронные сети — самообучающиеся системы, имитирующие деятельность человеческого мозга [3]. США и Японии [4].

Чаще всего факторы риска (ФР) артериального давления — это поддающиеся изменению биологические характеристики (уровень в крови липидов, глюкозы, артериальное давление), состояние окружающей среды, особенности образа жизни (курение, низкая физическая активность, злоупотребление алкоголем) [5]. Фактор риска может быть причинно связанным с развитием заболевания

или вызывать его через влияние на другие детерминанты [2]. В настоящее время возрастает необходимость в системах, которые способны не только выполнять запрограммированную последовательность действий над заранее определенными данными, но и сами анализировать вновь поступающую информацию, находить в ней закономерности, производить прогнозирование и т.д. В этой области приложений используются нейронные сети — самообучающиеся системы, имитирующие деятельность человеческого мозга [3].

Одной из актуальных проблем в кардиологии является прогнозирование эффекта лече-

ния и определения факторов, влияющих на эффективность лечения.

Большинство статистических методов связано с построением моделей, основанных на тех или иных предположениях и теоретических выводах. Нейросетевой подход не связан с такими предположениями, он одинаково годится для линейных и сложных нелинейных зависимостей и особенно эффективен в прогностическом анализе данных, когда необходимо выяснить, имеется ли зависимость между изучаемыми переменными.

*Искусственная нейронная сеть* представляет собой набор нейронов, соединенных между собой. Как правило, передаточные функции всех нейронов в нейронной сети фиксированы, а веса являются параметрами нейронной сети и могут изменяться. Некоторые входы нейронов помечены как внешние входы нейронной сети, а некоторые выходы — как внешние выходы нейронной сети. Подавая любые числа на входы нейронной сети, мы получаем какой-то набор чисел на выходах нейронной сети [1]. Таким образом, работа нейронной сети состоит в преобразовании входного вектора в выходной вектор, причем это преобразование задается весами нейронной сети. В настоящее время практически любую клиническую ситуацию можно свести к задаче, решаемой нейронной сетью. Особую актуальность это приобретает в кардиологической практике для определения прогноза эффекта лечения.

Целью настоящего исследования явилось использование нейросетевой модели для прогнозирования гипотензивного эффекта у больных с артериальной гипертензией II–III степени по выходному параметру нейросети «САД» (систолическое артериальное давление).

В основу исследования положен ретроспективный анализ 870 историй болезни пациентов, находящихся на лечении в кардиологическом отделении одной из городских больниц,

с диагнозом «Артериальная гипертензия (АГ), II или III степень».

Методы исследования включали в себя: аналитический, нейросетевой для прогнозирования гипотензивной эффективности у кардиологических больных, параметрические и непараметрические статистические методы.

Проанализированы 293 истории болезни пациентов с АГ II степени (из них 173 мужчин и 120 женщин) и 577 историй пациентов с АГ III степени (из них 309 мужчин и 268 женщин).

В исследовании использовалась оригинальная программа Neuro Pro 0.25.

В ходе проведенного анализа было выявлено, что при лечении больных с АГ II степени наиболее часто использовались комбинации: бета-адреноблокаторы+блокаторы (БАБ) кальциевых каналов — 17% (БКК), блокаторы ангиотензиновых рецепторов (БРА) и диуретики — 11%, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (и-АПФ) и диуретики — 47%, БКК и и-АПФ — 12%, прочие — 13%. Анализируя проведенную фармакотерапию у больных с АГ III степени, было выявлено, что наиболее используемыми комбинациями являлись БАБ и БКК — 45%, БРА и диуретики — 26%, и-АПФ и диуретики — 18%, БКК и и-АПФ — 12%.

Учитывая, что наиболее используемой комбинацией при лечении больных с АГ II степени было зарегистрировано использование и-АПФ и диуретиков (47%), представлялось актуальным определить прогноз эффективности лечения данным вариантом комбинированной терапии с помощью нейросетевой модели.

В ходе исследования с помощью нейросетевого анализатора Neuro Pro 0.25 было выявлено, что наименее выраженный гипотензивный эффект (9%) у изучаемой когорты пациентов, получавших «и-АПФ+диуретик», прогнозировался в 8% случаев, а наиболее выраженный — 21% ( $p < 0,05$ ) — прогнозировался в 20% случаев. Достоверность прогноза составила 91,2%

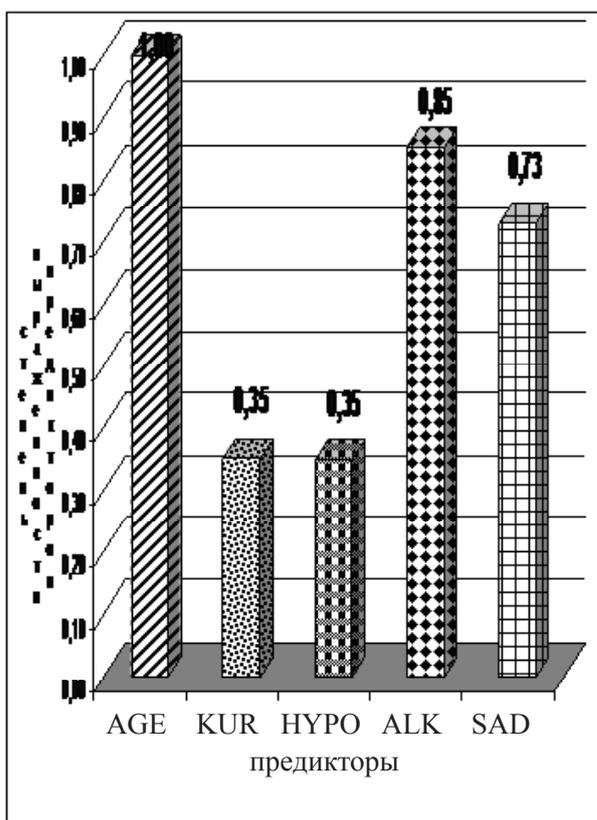


Рис. 1а. Значимость входных параметров у мужчин с АГ II степени при комбинированной терапии и-АПФ и диуретиками при использовании нейросетевого классификатора по выходному параметру «САД»

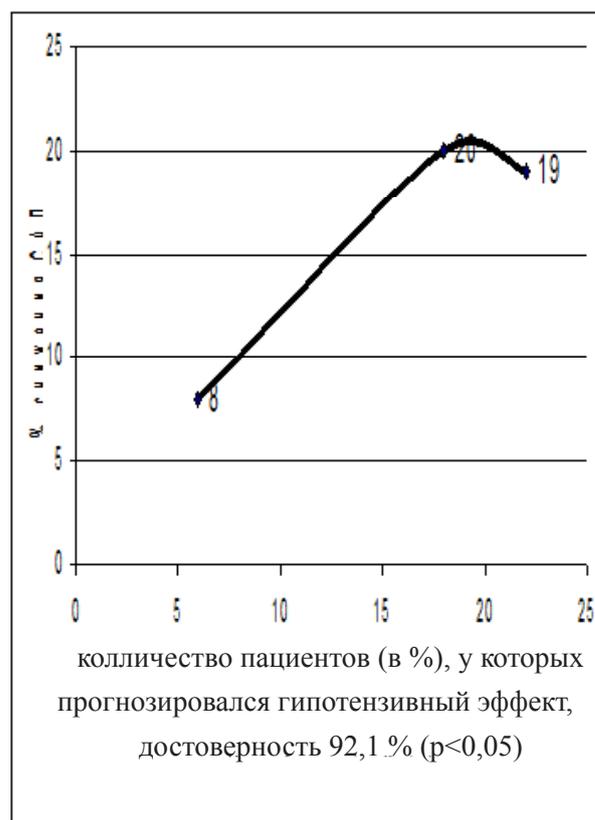


Рис. 1б. Прогноз степени выраженности гипотензивного эффекта у мужчин с АГ II степени при комбинированной терапии и-АПФ и диуретиками при использовании нейросетевого классификатора по выходному параметру «САД»

( $p < 0,05$ ) (рис 1б). Учитывая выявленный прогноз вариабельности степени выраженности гипотензивного эффекта, представлялось интересным выявить значимость корректируемых и некорректируемых ФР у изучаемой когорты населения. В ходе исследования было установлено, что наиболее значимыми факторами на выраженность гипотензивного эффекта у мужчин при использовании комбинированной гипотензивной терапии «и-АПФ + диуретик» оказались из некорректируемых — возраст пациента, употребление алкоголя, а из корректируемых — базальный уровень диастолического артериального давления, меньшее значение оказали некорректируемые факторы — курение и малоподвижный образ жизни пациентов (рис. 1а).

Учитывая результаты проведенного анализа по фармакотерапии больных с АГ III степени,

было показано, что наиболее используемой гипотензивной комбинацией являлись БАБ и БКК. Это и явилось мотивацией для определения прогноза гипотензивного эффекта с помощью нейросетевого анализатора по выходному параметру «САД». Было показано, что с помощью Neuro Pro 0.25 выраженный гипотензивный эффект (20%) может быть обеспечен у каждого четвертого мужчины с АГ III степени при использовании изучаемой комбинации, в то время как минимальный гипотензивный эффект (9%) прогнозировался лишь у каждого десятого пациента (рис 2б).

При этом интерес представляло определение факторов, способных оказать влияние на степень выраженности гипотензивного эффекта. Результатами проведенного исследования было показано, что наиболее значимыми ФР оказались из некорректируемых — возраст пациента, из корректируе-

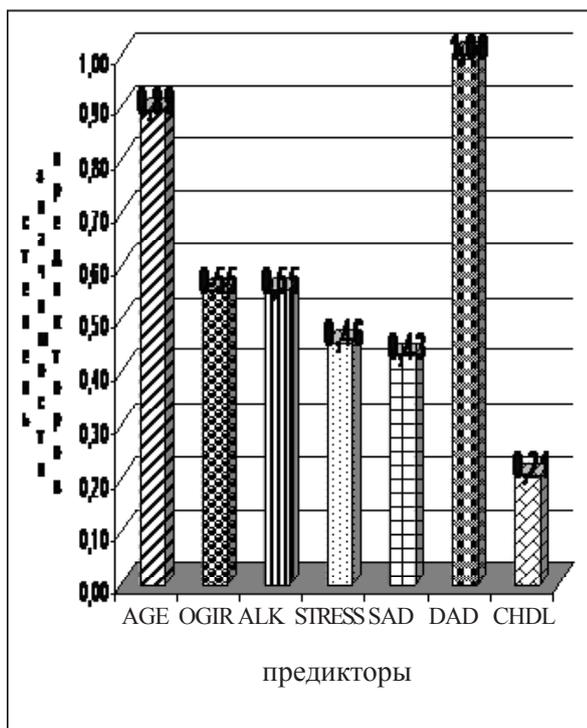


Рис.2а. Значимость входных параметров у мужчин с АГ III степени при комбинированной терапии бета-блокаторами и блокаторами Са каналов при использовании нейросетевого классификатора по выходному параметру «САД»

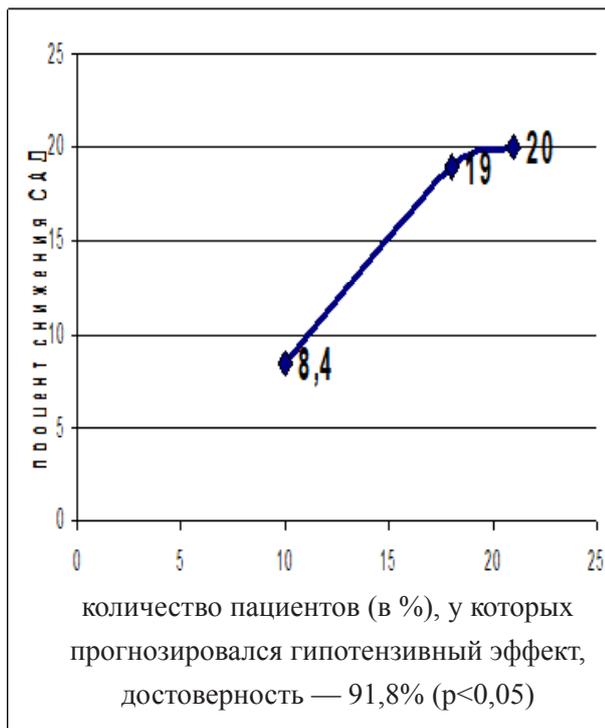


Рис. 2б. Прогноз степени выраженности гипотензивного эффекта у мужчин с АГ III степени при комбинированной терапии бета-блокаторами и блокаторами Са каналов при использовании нейросетевого классификатора по выходному параметру «САД»

мых — уровень диастолического артериального давления, наименее значимыми — стрессовые ситуации (некорректируемый фактор) и уровень САД (корректируемый фактор) (рис. 2а).

Таким образом, проведенный анализ позволил выявить фармакоэпидемиологический срез различных вариантов комбинированной гипотензивной терапии у больных с АГ II и III степени, а с учетом этого разработать прогноз гипотензивного эффекта наиболее используемых комбинаций с определением факторов, на них влияющих.

#### Список литературы

1. Горбань А.Н. Нейронные сети на персональном компьютере /А.Н. Горбань, Д.А. Росиев. — Новосибирск, 1996. — 271 с.
2. Здоровье и здравоохранение в гендерном измерении/ под общ. ред. Н.М. Римашевской. — М.: Социальный проект, 2007. — 240 с.

3. Использование нейронных сетей для прогнозирования возникновения или усугубления застойной сердечной недостаточности у больных с нарушениями ритма сердца / Д.А. Росиев, С.Е. Головенкин, В.А. Шульман, Г.В. Матюшин // Нейроинформатика и нейрокомпьютеры: тез. докл. рабочего семинара. — Красноярск, 1993. — С. 16.

4. Шальнова С.А. Артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца в реальной практике врача кардиолога //Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2006. — №32. — С. 73–80.

5. Шальнова, С.А. Факторы, влияющие на смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в российской популяции С.А. Шальнова, А.Д. Деев, Р.Г. Оганов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2005. — №1 — С. 4–9.