

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В АНТИГИПЕРТЕНЗИВНЫХ ПРЕПАРАТАХ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Р.С. Сафиуллин, докт. фарм. наук, профессор,
Ф.Ф. Яркаева, докт. фарм. наук, **М.Ф. Бариев***

Казанский государственный медицинский университет;
420012, Казань, ул. Бутлерова, д. 49

*E-mail: Marat-Bariyev@inbox.ru

Проведен структурный анализ ассортимента антигипертензивных препаратов, зарегистрированных в Российской Федерации. Методом экспертной оценки определены факторы, влияющие на потребность в антигипертензивных препаратах. С помощью корреляционно-регрессионного анализа разработаны многофакторные математические модели и рассчитан прогноз потребности в антигипертензивных препаратах, который может быть использован как инструмент для управления качеством оказания лекарственной помощи в Республике Татарстан.

Ключевые слова: антигипертензивные препараты, многофакторные математические модели, прогноз потребности, качество оказания лекарственной помощи.

Ключевым признаком артериальной гипертензии (АГ) является стойкое повышение артериального давления, а последствиями – нарушение функций жизненно важных органов: сердца, сосудов, почек и головного мозга. АГ и ее осложнения в виде инфаркта, инсульта, поражения почек – одна из главных причин смертности в Республике Татарстан (РТ), и в целом – Российской Федерации (РФ).

В РТ первичная заболеваемость болезнями системы кровообращения, характеризующимися повышенным кровяным давлением, имеет тенденцию к снижению: в 2014 г. данный показатель составил 545,1 на 100 тыс. населения [1]. Однако распространенность данных заболеваний все еще очень высока и в последние 5 лет находится на стабильно высоком уровне (рис.1).

Одно из направлений оказания лекарственной помощи населению, страдающему болезнями системы кровообращения, характеризующимися повышенным кровяным давлением, осуществляется за счет реализации программы обеспечения необходимыми лекарственными средствами (ОНЛС). По данным Минздрава Татарстана, объем выделенных бюджетных средств для РТ по программе ОНЛС ежегодно увеличивался. Так, в 2014 г. по сравнению

с 2008 г. финансовое обеспечение программы выросло более чем на 40%, в денежном выражении – более чем на 400 млн руб. В то же время объем финансирования для закупки антигипертензивных препаратов (АГП) за аналогичный период увеличился примерно в 2 раза.

В условиях увеличения цен на лекарственные препараты (ЛП), наличия на фармацевтическом рынке нескольких фармакологических групп АГП, большого количества дженериков и значительных объемов закупок АГП в натуральных показателях (20% от общего количества закупок) прогнозирование потребности в АГП является одним из наиболее важных этапов для рационального расходования бюджетных средств. В РФ по состоянию на 1 марта 2015 г., по данным Государственного реестра лекарственных средств, зарегистрировано 668 торговых наименований (ТН) АГП по 99 международным непатентованным наименованиям (МНН) из 22 фармакологических групп. По формам выпуска 1/3 из всех МНН – таблетки, покрытые оболочкой, менее 1/10 части составляют растворы для внутривенного введения (рис. 2).

По количеству действующих веществ по МНН процентное соотношение моно- и комбинированных препаратов составляет 57 к 43, тогда как данное соотношение по ТН дает иные результаты: комбинированные препараты по числу ТН представляют только 1/5 часть от всех зарегистрированных АГП [2, 3]. По результатам экспертной оценки наибольшее влияние на потребность АГП оказывают такие факторы, как финансовое обеспечение программы ОНЛС в РТ ($C_i=7,26$); первичная заболеваемость болезнями системы кровообращения с характерным повышением кровяного давления в РТ ($C_i=7,22$), а также количество граждан, сохранивших набор социальных услуг в части лекарственного обеспечения в РТ ($C_i=7,19$).

С целью проведения корреляционно-регрессионного анализа между потребностью в АГП и влияющими на нее факторами были отобраны АГП, объем закупок которых в натуральных показателях составляет более 6 тыс. упаковок, т.е. более 80% от общего количества закупок АГП в натуральных показателях. Полученные коэффициенты корреляции позволили установить взаимосвязь между потребностью в АГП, зашифрованными как «Y», и факторами, предположительно влияющими на нее, зашифрованными как «X» [7]. В результате проведенного корреляционно-регрессионного анализа установлена прямая корреляция между численностью населения в РТ (X1) и потребностью в следующих АГП: амлодипин, 5 мг (Y1) ($r=0,813$) и 10 мг (Y2) ($r=0,950$); бисопролол, 5 мг (Y3) ($r=0,949$) и 10 мг (Y4) ($r=0,827$); лозартан (Y11) ($r=0,944$); метопролол (Y12) ($r=0,879$); спиронолактон (Y15) ($r=0,975$). Рост потребности в данных препаратах связан с увеличением числа больных АГ среди населения РТ. Одновременно по вышеуказанному фактору установлена обратная взаимосвязь с потребностью в препаратах эналаприла – 5 мг (Y16) ($r=-0,902$) и 10 мг (Y17) ($r=-0,901$). Данный факт объясняется тем, что, несмотря на рост численности населения, потребность населения РТ в эналаприле уменьшается из-за большого количества побочных эффектов (в частности, при применении данного препарата возникает кашель). Однако по указанным препаратам эналаприла 5 мг (Y16) ($r=0,918$) и 10 мг (Y17) ($r=0,906$) выявлена прямая корреляция с числом федеральных льготников в РТ (X2), что указывает на частое назначение препаратов эналаприла льготникам. Обратная корреляция между потребностью в гидрохлоротиазиде (Y5) ($r=-0,923$) и количеством реализованных рецептов по программе ОНЛС (X10) объясняется тем, что гидрохлоротиазид имеет определенные противопоказания для пациентов, страдающих хронической сердечно-сосудистой недостаточностью.

Так, указанный диуретик вызывает гипокалиемию, что угрожает нарушением сердечного ритма, а впоследствии – ухудшением коронарного кровотока [6].

Между показателем первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения, характеризующимися повышенным давлением, и потребностью в препаратах «Гидрохлоротиазид» (Y5) и «Эналаприл» в дозировках 5 мг (Y16) и 10 мг (Y17) имеются положительные коэффициенты корреляции 0,886, 0,848, 0,850 соответственно. Это связано с тем, что одним из наиболее эффективных вариантов лечения АГ является совместное применение эналаприла и диуретиков, в частности



Рис. 1 Динамика показателей болезней системы кровообращения, характеризующихся повышенным кровяным давлением, в Республике Татарстан

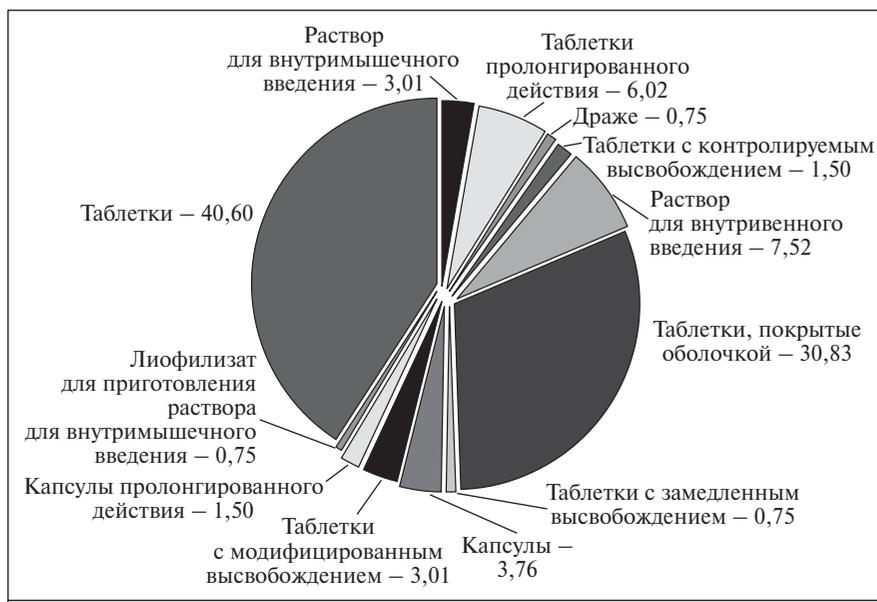


Рис. 2. Структура ассортимента антигипертензивных препаратов (%) по формам выпуска

гидрохлоротиазида, способствующего усилению гипотензивного эффекта. Антигипертензивная эффективность такой комбинации достигает 80% и выше [5, 6].

Потребность в лизиноприле в дозировке 10 мг (Y9) в отличие от препаратов эналаприла (Y16 и Y17) имеет прямую корреляцию с количеством реализованных рецептов и суммой отпущенных ЛП по программе ОНЛС, так как лизиноприл – более безопасный препарат по сравнению с другими ингибиторами ангиотензинпревращающего фермента. Это особенно отмечено при применении у больных с тяжелыми заболеваниями печени благодаря гидрофильности препарата [4]. Существенным ограничением к широкому использованию сартанов является их высокая

стоимость, о чем свидетельствует установленная обратная корреляция уровня инфляции с потребностью в блокаторе ангиотензиновых рецепторов – лозартана (Y11) с $r=-0,923$.

Таким образом, значительная корреляция была установлена между потребностью в различных АГП и финансовым обеспечением программы ОНЛС в РТ, количеством реализованных рецептов по программе ОНЛС в РТ, первичной заболеваемостью болезнями системы кровообращения, характеризующимися повышенным кровяным давлением, и подушевым нормативом для расчета годового объема финансирования. На основе полученных коэффициентов корреляции были построены модели потребности в АГП (см. таблицу).

МНОГОФАКТОРНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПОТРЕБНОСТИ В АНТИГИПЕРТЕНЗИВНЫХ ПРЕПАРАТАХ И ОЦЕНКА ИХ ДОСТОВЕРНОСТИ

Наименование антигипертензивного препарата	Модель	Коэффициент Фишера (F)	
		табл.	эмпир.
Амлодипин, таблетки, 5 мг №30	$X1=-0,12 \cdot Y1+156,63 \cdot Y5-651,27 \cdot Y6+1171705,09 \cdot Y7+241421,93 \cdot Y8+0,13 \cdot Y9+9,59 \cdot Y10+0,73 \cdot Y13-4,29 \cdot Y14+9,13 \cdot Y15+143636,22$	5,05	1,00
Амлодипин, таблетки, 10 мг №30	$X2=-0,02 \cdot Y1+0,01 \cdot Y2+34,47 \cdot Y5-40,32 \cdot Y6+162560,41 \cdot Y7-53872,39 \cdot Y8+0,01 \cdot Y9+16,52 \cdot Y10-0,40 \cdot Y11-0,83 \cdot Y14+7,52 \cdot Y15+42009,42$	5,05	1,00
Бисопролол, таблетки покрытые оболочкой, 5 мг №30	$X3=-0,01 \cdot Y1+0,05 \cdot Y2+29,44 \cdot Y5-59,48 \cdot Y6+173367,99 \cdot Y7-76598,40 \cdot Y8+0,02 \cdot Y9-1,05 \cdot Y11+1,77 \cdot Y15+24618,55$	5,05	1,00
Бисопролол, таблетки покрытые оболочкой, 10 мг №30	$X4=0,02 \cdot Y1-2,04 \cdot Y5+119,80 \cdot Y6-656421,76 \cdot Y7+480607,01 \cdot Y8-0,02 \cdot Y9+10,02 \cdot Y10+0,61 \cdot Y14-101543,74$	5,05	1,00
Гидрохлортиазид, таблетки, 25 мг №20	$X5=4,86 \cdot Y5-10,79 \cdot Y6+206655,38 \cdot Y7-137239,43 \cdot Y8+0,01 \cdot Y9-9,28 \cdot Y10+0,53 \cdot Y14-17820,10$	5,05	1,00
Индапамид, таблетки с модифицированным высвобождением покрытые оболочкой, 1,5 мг №30	$X6=-0,74 \cdot Y5+422342,38 \cdot Y7-608829,45 \cdot Y8-0,02 \cdot Y9+10,24 \cdot Y10-0,14 \cdot Y13+106349,25$	5,05	1,00
Лизиноприл, таблетки, 5 мг №28	$X8=-293637,40 \cdot Y7+182032,69 \cdot Y8+5207,29$	5,05	1,04
Лизиноприл, таблетки, 10 мг №20	$X9=1,00 \cdot Y5-38,67 \cdot Y6-121454,14 \cdot Y7+226217,69 \cdot Y8+40,84 \cdot Y10-0,70 \cdot Y14+15531,35$	5,05	1,00
Лизиноприл, таблетки, 20 мг №20	$X10=0,03 \cdot Y12-97491,45$	5,05	1,22
Лозартан, таблетки покрытые оболочкой, 50 мг №30	$X11=-0,01 \cdot Y1-0,04 \cdot Y2+14,17 \cdot Y5+6,62 \cdot Y6-118951,23 \cdot Y7+102486,95 \cdot Y8+0,02 \cdot Y9-10,90 \cdot Y10+0,08 \cdot Y11-0,22 \cdot Y14+4,21 \cdot Y15+9172,65$	5,05	1,00
Метопролол, таблетки, 50 мг №30	$X12=-0,07 \cdot Y1-0,73 \cdot Y2-49,09 \cdot Y5+0,03 \cdot Y9+0,31 \cdot Y11+1,08 \cdot Y14+42,81 \cdot Y15+289156,56$	5,05	1,00
Периндоприл, таблетки покрытые оболочкой, 5 мг №30	$X13=18,00 \cdot Y5-29,61 \cdot Y6+51622,01 \cdot Y7-221443,24 \cdot Y8-0,02 \cdot Y9+36,01 \cdot Y10-0,06 \cdot Y13+37391,20$	5,05	1,00
Периндоприл, таблетки покрытые оболочкой, 10 мг №30	$X14=20,52 \cdot Y5+9,20 \cdot Y6+31660,35 \cdot Y7-68500,62 \cdot Y8-0,01 \cdot Y9+35,10 \cdot Y10-0,17 \cdot Y14-15315,28$	5,05	1,00
Спиронолактон, таблетки, 25 мг №20	$X15=0,03 \cdot Y1+0,05 \cdot Y2-10,83 \cdot Y5+71,13 \cdot Y6+17261,45 \cdot Y8+0,01 \cdot Y9-7,55 \cdot Y10-0,16 \cdot Y11-0,30 \cdot Y14-4,74 \cdot Y15-96260,01$	5,05	1,00
Эналаприл, таблетки, 5 мг №20	$X16=-0,05 \cdot Y2-0,88 \cdot Y5+175,45 \cdot Y6-429639,78 \cdot Y7+201429,57 \cdot Y8-0,03 \cdot Y9-16,31 \cdot Y10+0,44 \cdot Y11+2,25 \cdot Y14+6,12 \cdot Y15-101777,06$	5,05	1,00
Эналаприл, таблетки, 10 мг №20	$X17=0,01 \cdot Y1-0,06 \cdot Y2-22,40 \cdot Y5+60,79 \cdot Y6-187196,33 \cdot Y7+68260,45 \cdot Y8+0,01 \cdot Y9-37,45 \cdot Y10+1,49 \cdot Y11+0,05 \cdot Y14+0,09 \cdot Y15-24513,95$	5,05	1,00
Эналаприл, таблетки, 20 мг №20	$X18=0,25 \cdot Y3-5212,43$	5,05	1,30

Вывод

В целях контроля за формированием заявок медицинских организаций на антигипертензивные препараты для льготных категорий граждан разработаны математические модели для прогнозирования потребности в данных препаратах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вафин А.Ю., Шерпутровский В.Г., Шишмарева Е.И., Молокович Н.И. и др. Статистика здоровья населения и здравоохранения (по материалам Республики Татарстан за 2009–2013 годы). Казань: ГАУ «РМБИЦ»; 2014: 47.
2. Государственный реестр лекарственных средств (Электронный ресурс) / Министерство здравоохранения Российской Федерации. Режим доступа: <http://grls.rosminzdrav.ru/> – 01.03.2015.
3. Дремова Н.Б., Совершенный И.Н. Стратегическое направление развития ассортиментной политики аптечной организации. Курск: КГМУ, 2011: 77–85.
4. Евдокимова А.Г., Евдокимов В.В., Сметанин А.В., Юнко С.А. Артериальная гипертензия и высокий риск сердечно-сосудистых осложнений: фокус на лизиноприл. Трудный пациент. 2010; 11: 9–13.
5. Евдокимова А.Г., Ложкина М.В. Оптимизация лечения артериальной гипертензии: фокус на Берлиприл® плюс. Трудный пациент. 2013; 1: 13–17.
6. Суроедова Р.А., Накорнеева А.А., Серикова И.А., Клюка Г.Н. Изучение эффективности лечения больных артериальной гипертензией фиксированной комбинацией эналаприла и тиазидного диуретика. Профилактическая медицина. 2008; 1: 20–21.
7. Шакирова Д.Х. Методические подходы к анализу и прогнозированию рынка противотуберкулезных препаратов для Республики Татарстан: дисс. канд. фарм. наук. Казань: 2005: 179.

Поступила 21 мая 2015 г.

Результатом многофакторного математического моделирования стал прогноз потребности в АГП. Для таких АГП, как амлодипин, лизиноприл 20 мг, эналаприл 5 и 20 мг, расхождение между прогнозом потребности и фактическим потреблением оказалось ниже, чем расхождение между потребностью, заявленной медицинской организацией, и фактическим потреблением (0,75, 0,38, 0,39 и 8,10% соответственно). Однако для некоторых АГП расхождение прогнозируемой потребности с фактическим потреблением превышает расхождение между заявленным количеством и соответственно фактическим потреблением.

Обеспечение граждан, имеющих право на получение набора социальных услуг, дорогостоящими ЛП ведется, согласно регистру данных пациентов, т.е. потребность в дорогостоящих ЛП каждого больного учитывается при составлении заявки. В условиях ограниченного финансирования потребность в АГП в медицинских организациях рассчитывается по остаточному принципу. Прогнозируемая потребность в АГП с помощью полученных математических моделей была рассчитана при условии достаточного финансирования реальной потребности. Это дает объяснение полученным в ходе исследования значительным расхождениям между прогнозом потребности для некоторых АГП и фактическим потреблением.

PREDICTION OF NEEDS FOR ANTIHYPERTENSIVE DRUGS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Professor R.S. Safiullin, PhD; F.F. Yarkaeva, PhD; M.F. Bariev

Kazan State Medical University; 49, Butlerov St., Kazan 420012

SUMMARY

The paper presents the results of a structural analysis of the assortment of antihypertensive drugs registered in the Russian Federation. A correlation analysis has been used to identify factors influencing the needs for antihypertensive medications that are purchased in accordance with the Essential Drugs Program in the Republic of Tatarstan and that have been highly appreciated by experts.

Multifactor mathematical modeling in predicting the need for antihypertensive drugs can more exactly determine their quantity required for drug care.

Thus, 17 mathematical models created during the investigations to predict the needs for a number of antihypertensive drugs in the federal persons entitled to a benefit in the Republic of Tatarstan may be used to make applications for the drugs funded through the budget.

Key words: antihypertensive drugs; multifactor mathematical models; prediction of needs; quality of drug care.

REFERENCES

1. Vafin A.Y., Sherputovskiy V.G., Shishmareva E.I., Molokovich N. I. (etc.) Statistics of health of the population and health care (on materials of Republic of Tatarstan for 2009–2013). Kazan: GAU «RMBITS»; 2014: 47 (in Russian).
2. The State Register of Medicinal Products (electronic resource) / Ministry of Health of the Russian Federation. – Access: <http://grls.rosminzdrav.ru/> – 01.03.2015 (in Russian).
3. Dremova N.B., Sovershennyj I.N. The strategic direction of the assortment policy of the pharmacy organization. Kursk: KSMU, 2011: 77–85 (in Russian).
4. Evdokimova A.G., Evdokimov V.V., Smetanin A.V., Junco S.A. Hypertension and high risk of cardiovascular complications: Focus on lizinopril. Difficult patient. 2010; 11: 9–13 (in Russian).
5. Evdokimova A.G., Lozhkina M.V. Optimization of treatment of hypertension: focus on Berlipril® plus. Difficult patient. 2013; 1: 13–17 (in Russian).
6. Suroedova R.A., Nakorneeva A.A., Serikova I.A., Klyuka G.N. Study of the effectiveness of treatment of patients with arterial hypertension, a fixed combination of enalapril and thiazide diuretics. Preventive medicine. 2008; 1: 20–21 (in Russian).
7. Shakirova D.H. Methodological approaches to the analysis and forecasting market of antituberculosis drugs for Republic of Tatarstan: diss. cand. Pharm. Sciences. Kazan; 2005: 179 (in Russian).