

ВЫВОДЫ

1. Средние показатели костной прочности у детей младшего школьного возраста находятся в пределах физиологических колебаний, определённых по России.

2. Потребление кальция с пищей соответствует 50–70% возрастной нормы, что характеризуется как умеренный дефицит. Выраженный дефицит кальция (потребление менее 50%) практически не встречается, однако рекомендуемое количество кальция в сутки употребляют лишь 11% детей, их доля на селе меньше (7,2%), чем в городе (15%).

3. Недостаток поступления с пищей кальция, вероятно, отражается на темпах роста детей: низкорослых детей меньше в городе, чем в сельской местности.

4. Количество потребляемых в день детьми молока и молочных продуктов существенно ниже возрастных норм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доскин В.А., Келлер Х., Мураенко Н.М. и др. Морфо-функциональные константы детского организма. Справочник. — М.: Медицина, 1997. — 288 с.
2. Рожинская Л.Я. Руководство по остеопорозу / Под ред. Л.И. Беневоленской. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. — С. 261–287.
3. Шеплягина Л.А., Рымарчук Г.В., Самохина Е.О. и др. Костная прочность у детей: известные и неизвестные факты. Методические рекомендации. — М., 2010. — 13 с.
4. Optimal Calcium Intake. Consensus development panel on optimal calcium intake // JAMA. — 1994. — Vol. 272. — P. 1942–1948.

УДК 519.254: 614.2: 612.087: 616-036.22

НО09

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА В СРЕДЕ R ДЛЯ АНАЛИЗА КЛИНИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Татьяна Ивановна Долгих, Дмитрий Александрович Сербаяев, Герман Викторович Чекмарев*,
Татьяна Владимировна Кадцына

Омская государственная медицинская академия

Реферат

Цель. Разработка программного продукта для анализа медицинских данных и представления показателей здравоохранения.

Методы. Разработана программа R_MED — интерфейс для решения некоторых типовых задач анализа экспериментальных, клинико-лабораторных и эпидемиологических данных с использованием возможностей системы R.

Результаты. Функционально программа состоит из следующих блоков: «Загрузка данных», «Настройка», «Базовый расчёт», «Data Mining», «Представление показателей здравоохранения». Упрощение интерфейса достигается также включением в программу только тех методов анализа данных, которые наиболее часто необходимы при анализе медицинских данных. Так, в «Базовый расчёт» включены следующие процедуры статистического анализа: описательные статистики для количественных переменных, таблицы частот, гистограммы и бокс-графики, корреляционная матрица эллипсов (Пирсон), количественные корреляции Пирсона, порядковые корреляции Спирмена, корреляционная матрица эллипсов (Спирмен), диаграммы рассеяния на плоскости, определение различий в двух независимых групповых выборках с применением критериев Стьюдента и Манна-Уитни, дисперсионный анализ ANOVA. В «Настройке» пользователь может выбрать для анализа набор переменных и наблюдений, изменить набор свойств любой переменной, добавить, удалить, переименовать переменную, а также опционально настроить режим загрузки данных, базового расчёта и вывода. В программе предусмотрена возможность визуализации данных с помощью блока «Представление показателей здравоохранения» в разрезе «территория», «год», «показатель». Территориальные разрезы могут дифференцироваться по трём уровням: муниципальный, субъектовый, окружной (федеральный округ). Для построения карт в системе R_MED хранятся векторные данные по всем трём территориальным уровням, включая федеральные округа Российской Федерации.

Вывод. Первоначально разработанная для решения исследовательских задач по прогнозированию риска развития патологии программа R_MED при соответствующей настройке также может быть использована в других клинико-диагностических и эпидемиологических исследованиях с целью мониторингирования социально значимых заболеваний и деятельности служб здравоохранения, а также при подготовке годовых статистических отчётов, вплоть до уровня региона.

Ключевые слова: организация здравоохранения, анализ данных, статистика, система R, графический пользовательский интерфейс, представление показателей здравоохранения, Data Mining.

EXPERIENCE IN DEVELOPING GRAPHICAL USER INTERFACE TO R PROGRAMMING LANGUAGE FOR CLINICAL AND EXPERIMENTAL DATA ANALYSIS T.I. Dolgikh, D.A. Serbaev, G.V. Chekmarev, T.V. Kadcyna. Omsk State Medical Academy, Omsk, Russia. **Aim.** To develop the software product for of medical data analysis and public health indicators presentation. **Methods.** R_MED software — an interface for typical experimental, clinical and laboratory, epidemiologic analysis using the R system opportunities — was developed. **Results.** Functionally, the program consists of the following blocks: «Load Data», «Settings», «Basic calculations», «Data Mining», «Presentation of health indicators».

Адрес для переписки: german_1984@inbox.ru

Interface simplifying is also achieved by the inclusion of only those methods that are most often required in medical data analysis. So, the «Basic calculation» unit includes the following statistical calculations: descriptive statistics for quantitative variables, frequency tables, bar charts and box plots, Pearson's correlation matrix, Pearson's linear correlation, Spearman's rank correlation, Spearman's correlation matrix, 2D scatter plots, defining the difference in two independent sample groups using Student's test and the Mann-Whitney test, analysis of variance (ANOVA). In the «Settings» unit, a user can choose a set of variables and observations for analysis, to change the set of features for any value, to add, delete, rename the variable, and optionally customize the «Load Data» mode, the basic calculation, and data output. The program provides the ability to visualize data using «Presentation of health indicators» block in the context of territory, year and variant. Territorial cuts can be differentiated into three levels: municipal, regional, district (Federal District) level. To construct the maps, vector data on all 3 spatial levels are stored in the R_MED system, including the Federal Districts of Russian Federation. **Conclusion.** Originally developed for research problems solving of pathology risk forecasting, the R_MED program, if configured properly, can also be used in other clinical diagnostic and epidemiological studies to monitor problems of socially significant diseases and of health services, as well as in the preparation of annual statistical reports, including the regional level. **Keywords:** healthcare management, data analysis, statistics, R system, graphical user interface, health indicators presentation, Data Mining.

При выполнении научно-исследовательских работ необходимо высокое качество анализа данных. Наряду с этим при решении проблемы целесообразна оценка показателей в динамике, а при проведении эпидемиологического и социально-гигиенического мониторинга для оценки состояния здоровья населения в разрезах «территория-год-показатель» требуется программа, сочетающая в себе функции анализа данных и представления показателей с простым графическим пользовательским интерфейсом.

Большие возможности для этого предоставляет распространяемый на условиях стандартной общественной лицензии GNU программный продукт R (среда и язык программирования), предназначенный для статистического анализа данных [9]. Мощный язык программирования R, включающий более 4000 библиотек функций в исходном коде, в которых реализованы современные алгоритмы анализа и визуализации данных, позволяет создавать типовые исследовательские рабочие места, удовлетворяющие перечисленным выше требованиям. Создание графического пользовательского интерфейса в R по сути означает выбор из имеющегося в R подмножества функций для решения определённого круга задач и создание программы, обеспечивающей их комфортный для конкретного пользователя вызов, анализ и вывод результатов.

В центральной научно-исследовательской лаборатории ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия» Минздрава России была разработана программа R_MED – интерфейс для решения некоторых типовых задач анализа экспериментальных, клинико-лабораторных и эпидемиологических данных с использованием возможностей системы R.

Функционально программа состоит из следующих блоков: «Загрузка данных», «Настройка», «Базовый расчёт», «Data Mining», «Представление показателей здравоохранения».

Основные решения, обеспечивающие интеллектуализацию системы, и, следовательно, упрощение пользовательского интерфейса, таковы:

- интеграция большого количества процедур статистического анализа в один расчётный блок «Базовый расчёт»: описательные статистики для количественных переменных, таблицы частот,

- гистограммы и бокс-графики, корреляционная матрица эллипсов (Пирсон), количественные корреляции Пирсона, порядковые корреляции Спирмена, корреляционная матрица эллипсов (Спирмен), диаграммы рассеяния на плоскости, определение различий в двух независимых групповых выборках с применением критериев Стьюдента и Манна-Уитни, дисперсионный анализ ANOVA (рис. 1);

- возможность переменной иметь несколько типов (свойств): числовая, категориальная, упорядоченная, бинарная, целевая (зависимая), ключевая, группирующая, дата, год, территория, табличная (количество случаев); это позволяет выполнить «Базовый расчёт» или любую процедуру «Data Mining» без дополнительной настройки.

Упрощение интерфейса достигается также включением в программу только тех методов анализа данных, которые наиболее часто необходимы при анализе медицинских данных.

В «Настройке» пользователь может выбрать для анализа набор переменных и наблюдений, изменить набор свойств любой переменной, добавить, удалить, переименовать переменную, а также опционально настроить режим загрузки данных, базового расчёта и вывода. Загрузка данных происходит из файла базы данных, сформированной пользователем в программе Microsoft Excel. Объём выходных данных существенно зависит от задаваемого пользователем критического значения p ($p_{кр}$). В процедурах с использованием критерия статистической значимости выдаются только те результаты, для которых $p \leq p_{кр}$.

В «Базовом расчёте» объединены следующие аналитические процедуры: анализ частот и пропусков для категориальных переменных, получение основных статистических количественных характеристик, определение возможных статистических связей между показателями и группами данных, визуализация данных. Для решения этих задач проводятся предварительный анализ, корреляционный анализ, анализ таблиц сопряжённости, проверка статистических гипотез, визуализация данных. Затем отбираются результаты с заданной в настройке степенью статистической значимости. Анализируемая выборка сначала в автоматическом режиме проверяется

Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка	Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка
Страница Безопасность Сервис	Страница Безопасность Сервис
Загруженные данные	
[1] Описательные статистики	
[1] "Общее количество наблюдений с учетом пропусков 10"	
Переменные и данные, отобранные для анализа	Минимум 1-е кв. Медиана Среднее 3-е кв. Макс Станд.откл. Довер.инт. Кол-во набл.
Соответствуют нормальному распределению	[1] v1: группа 1 1 1 1 0 0 0 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 3,6 5,12 6,2 4,67 6,92 14,3 3,04669 0 0 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 2,4 5,4 56,8 43,9 75,4 80,7 34,8582 0 0 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 11,7 20,6 26,4 26,2 30,9 40,1 8,60932 20,0812 32,3987 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 0 0 12,1 27,8 61,4 71,1 31,2794 0 0 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 0,8 1,4 1,55 2,04 2,7 4,5 1,13939 1,22492 2,85507 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 0 0 0 0 0 0 0 0 0 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 7,06 7,28 7,62 7,58 7,89 7,97 0,35795 7,32093 7,83306 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 129 130 134 134 136 143 4,27985 130,542 136,457 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 43,9 45,2 46,1 45,9 46,5 48,7 1,39920 44,9990 46,9009 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 56,5 59,1 61,6 60,7 62 63,7 2,38523 58,9537 62,3642 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 16,5 17 17,9 17,7 18,3 18,9 0,61520 17,0668 18,2531 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 285 287 292 291 294 299 4,57043 287,130 294,268 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 12,7 13 13,3 13,2 13,5 13,7 0,35962 12,9827 13,4972 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 448 546 582 592 640 787 96,5010 522,467 640,732 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 7,4 7,88 8,25 8,41 8,85 9,5 0,44022 7,85021 8,86798 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 0,38 0,425 0,49 0,497 0,558 0,64 0,08844 0,43372 0,56027 10 группа=1
Описательные статистики для количественных переменных(v1)	[1] v1: WSt 15,7 16,4 17,1 17,2 17,6 19,7 1,20595 16,3473 18,0726 10 группа=1
Корреляционная матрица значений (Результат)	[1] Доверительный интервал указан только для переменных, удовлетворяющих нормальному распределению
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] "Группа=1"
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] "Общее количество наблюдений с учетом пропусков 6"
Корреляционная матрица значений (Результат)	Минимум 1-е кв. Медиана Среднее 3-е кв. Макс Станд.откл. Довер.инт. Кол-во набл.
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: группа 2 2 2 2 2 2 0 0 0 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 2,4 6,95 7,35 7,4 7,98 11,2 2,53288 4,74179 10,0582 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 70,4 73,6 77 76,5 78,5 81,9 4,33070 72,0052 81,0947 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 11,7 18,7 19,8 19,6 21,8 24,5 4,36882 14,8485 24,0181 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 0 0,85 2,25 2,75 4,47 6,4 2,35009 0,07383 5,42616 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 0,5 1,02 1,2 1,18 1,37 1,8 0,43550 0,72629 1,64037 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 0 0 0 0,0833 0,15 0,3 0,13291 0 0 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 7,12 7,76 7,94 7,8 8,01 8,07 0,35775 0 0 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 125 136 142 141 148 151 9,72667 130,455 150,877 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 42,4 46,3 47,4 47,7 50,2 51,9 3,48448 44,0245 51,3400 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 58,7 59,5 59,7 61,1 63,2 64,6 2,46032 0 0 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 17,5 17,6 17,7 18 18,5 18,9 0,61779 0 0 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 250 294 294 295 297 300 3,48807 321,506 328,827 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 12,3 12,6 13,2 13,1 13,6 13,8 0,62928 12,4396 13,7603 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 654 702 765 772 828 921 99,0227 648,582 876,417 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 8,2 8,72 9 9,07 9,43 10 0,63770 8,39743 9,73589 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 0,63 0,65 0,65 0,697 0,763 0,8 0,08041 0 0 6 группа=2
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] v1: WSt 15,6 15,7 15,8 15,9 16,1 16,2 0,25298 15,6345 16,1654 6 группа=2
Корреляционная матрица значений (Результат)	[1] Доверительный интервал указан только для переменных, удовлетворяющих нормальному распределению
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] "Группа=1"
Корреляционные корреляции (Результат)	[1] "Общее количество наблюдений с учетом пропусков 6"

Рис. 1. Пример вывода результатов проведения базового расчёта при анализе экспериментальных данных общего анализа крови крыс.

на соответствие нормальному распределению (с использованием теста Шапиро), по результату проверки также автоматически определяются применяемые статистические методы (параметрические или непараметрические).

Групповые сравнения проводятся между группами, сформированными по значениям группирующей переменной. Если задано несколько группирующих переменных, то группы формируются путём комбинации значений различных группирующих переменных. Если группирующая переменная не задана, то группы для сравнения формируются из дихотомических переменных (имеющих только два значения). Предусмотрен режим создания группирующих переменных из переменных, имеющих более двух значений. Чтобы избежать ошибок, связанных с проблемой множественных сравнений, кроме значения p, выводится количество сравнений. Отчёты выдаются в текстовые и графические файлы, доступ к которым осуществляется через web-браузер [14]. Объединение множества аналитических статистических процедур в один расчёт также помогает обеспечить повторяемость исследования с другими данными, так как в этом случае требуется меньшее количество исследовательских транзакций.

Блок «Data Mining» включает процедуры классификации, кластеризации, регрессии и др. Практически все процедуры этого блока требуют задания целевой (зависимой) переменной, которая либо означает зависимую переменную в регрессии, либо обозначает класс в задачах классификации.

Для кластерного анализа предлагается два метода: k-means [8] и иерархический кластерный. Для решения задач классификации включены следующие методы: «Линейный дискриминантный анализ», «Классификация по Naïve

Bayes», «Метод опорных векторов» [13], «Дерево классификации» [11], «Случайный лес» [7]. Алгоритм «Случайный лес», кроме решения задач классификации, используется для определения значимости переменных для выбранной классификации.

Регрессионный анализ включает линейную регрессию, логистическую регрессию, авторегрессионный анализ. В линейной регрессии дополнительно автоматически отбирается наиболее оптимальный для регрессии набор независимых переменных по методу AIC (информационный критерий Акаике) [13]. В логистической регрессии одновременно после получения регрессионного уравнения применяется ROC-анализ [1, 3]. В авторегрессионном анализе, используемом для получения прогнозных значений, программой выбирается оптимальная длина временного ряда, используемого в прогнозе [2, 5].

Основные элементы «Представления показателей здравоохранения» — территория, год, показатель. Чаще всего территориальные разрезы могут дифференцироваться по трём уровням: муниципальный, субъектовый, окружной (федеральный округ) (рис. 2–4). Для построения карт в системе R_MED хранятся векторные данные по всем трём территориальным уровням, включая федеральные округа Российской Федерации. Для отображения карт использовались функции библиотек R [6, 10, 12].

На любом территориальном уровне программа выдает таблицы, гистограммы, динамику показателей, карты (в том числе в интерактивном режиме), гистограмму показателей со статистически значимым ростом или убыванием показателя за выбранный период и др.

Включена кластеризация территорий с отображением кластеров на карте, гистограмме и в текстовой таблице. Предусмотрены сборка и вы-

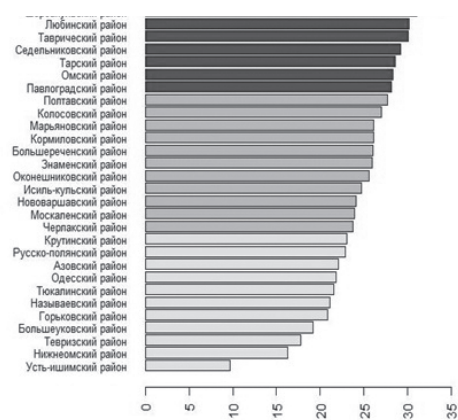


Рис. 2. Гистограмма средней заболеваемости раком желудка в районах Омской области за период 1996–2008 гг. с разбивкой районов на три кластера.

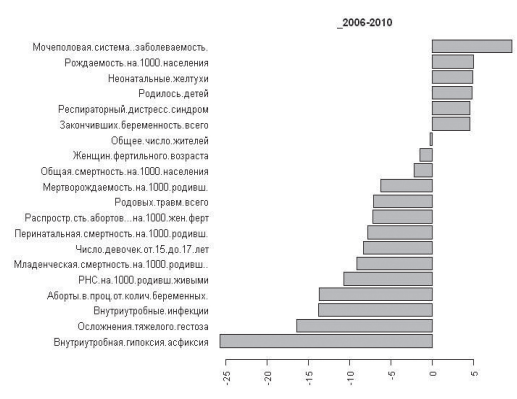


Рис. 3. Гистограмма статистически значимого роста/уменьшения значения показателей, связанных с родовспоможением, по Омской области за период с 2006 по 2010 гг.



Рис. 4. Распределение первичной онкологической заболеваемости в 2010 г. по областям Российской Федерации.

числение значений показателей от территории нижнего уровня к территории верхнего уровня с учётом количества населения.

Таким образом, разработанная нами система позволяет создавать тематические исследовательские рабочие места для анализа данных и представления показателей здравоохранения с простым и удобным интерфейсом.

ВЫВОД

Первоначально разработанная для решения исследовательских задач по прогнозированию риска развития патологии программа R_MED при соответствующей настройке также может быть использована в других клинко-диагностических, эпидемиологических исследованиях с целью мониторингирования социально значимых заболеваний и деятельности служб здравоохранения, а также при подготовке годовых статистических отчётов, вплоть до уровня региона.

Работа выполнена в рамках реализации Государственного задания Министерства здравоохранения Российской Федерации по теме: «Изучение

роли персистенции антигенов герпесвирусов и токсоплазм in vivo в развитии перинатальной патологии с оценкой нейроиммунных взаимодействий в системе "мать-плод"» (номер госрегистрации №012001251438).

ЛИТЕРАТУРА

1. Bowman E., Crawford G., Alexander G. et al. Rpanel: simple interactive controls for R functions using the tcltk package // J. Statistical Software. — 2007. — Vol. 17, N 9. — P. 1–18.
2. Carstensen M., Plummer E., Laara E. et al. Epi: a package for statistical analysis in epidemiology. R package version 1.1.34. — <http://CRAN.R-project.org/package=Epi> (дата обращения: 04.12.2012).
3. Chongsuvivatwong V. Epicalc: epidemiological calculator. R package version 2.14.1.6. — <http://CRAN.R-project.org/package=epicalc> (дата обращения: 04.12.2012).
4. Fox J. The R commander: a basic statistics graphical user interface to R // J. Statistical Software. — 2005. — Vol. 14, N 9. — P. 1–42.
5. Hyndman R.J., Razbash S. Drew Schmidt forecasting functions for time series and linear models. R package version 3.20. — <http://CRAN.R-project.org/package=forecast> (дата обращения: 04.12.2012).

6. Ihaka R., Murrell P., Hornik K. et al. Color space manipulation. R package version 1.1-1. — <http://CRAN.R-project.org/package=colspace> (дата обращения: 04.12.2012).

7. Liaw W.M. Classification and regression by random forest // R News. — 2002. — Vol. 2, N 3. — P. 18-22.

8. Maechler M., Rousseeuw P., Struyf A. et al. Cluster analysis basics and extensions. R package version 1.14.3. — <http://cran.r-project.org/web/packages/cluster/cluster.pdf> (дата обращения: 04.12.2012).

9. R Core Team. R: a language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing. — Vienna, Austria. — <http://www.R-project.org/> (дата обращения: 04.12.2012).

10. Richard A., Becker R., Wilks A.R. et al. Draw geographical maps. R package version 2.2-5. — <http://CRAN.R-project.org/package=maps> (дата обращения: 04.12.2012).

11. Ripley B. Classification and regression trees. R package version 1.0-29. — <http://cran.r-project.org/web/packages/tree/tree.pdf> (дата обращения: 04.12.2012), <http://CRAN.R-project.org/package=maptree> (дата обращения: 04.12.2012).

12. Roger S.B., Edzer P.J., Virgilio G.-R. Applied spatial data analysis with R. — Springer, NY, 2008. — 376 p.

13. Venables W.N., Ripley B.D. Modern applied statistics with S. Fourth Edition. — Springer, New York, 2002. — 495 p.

14. Verzani J.G. Widgets API for building toolkit-independent, interactive GUIs. Based on the iwidgets code of Simon Urbanek, suggestions by Simon Urbanek, Philippe Grosjean and Michael Lawrence gWidgets. R package version 0.0-52. — <http://CRAN.R-project.org/package=gWidgets> (дата обращения: 06.03.2013).

УДК 615.277.3: 616.62-006.6-037: 616.345-006.6-037: 616.152

НОЮ

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ ТЕРАПИИ

Елена Ивановна Ерлыкина¹, Татьяна Викторовна Копытова¹, Анна Валерьевна Алясова¹, Игорь Георгиевич Терентьев¹, Татьяна Николаевна Горшкова², Владимир Георгиевич Пименов³, Илья Игоревич Евдокимов³, Лариса Михайловна Обухова^{1*}

¹Нижегородская государственная медицинская академия,

²Приволжский окружной медицинский центр, г. Нижний Новгород,

³Институт химии высококичистых веществ им. Г.Г. Девярых, г. Нижний Новгород

Реферат

Цель. Оценка взаимосвязи биохимических показателей плазмы крови у больных солидными опухолями до и после проведения первого курса химиотерапии с наличием объективного ответа на лечение.

Методы. Изучена плазма крови 14 больных с рецидивом рака до лечения и после проведения первого курса специфической химиотерапии карбоплатином, метотрексатом, винбластином (при раке мочевого пузыря), а также иринотеканом, кальция фолином и фторурацилом (при раке кишечника). Первая группа включала пациентов с рецидивом рака толстой кишки: 3 мужчин и 4 женщины в возрасте 57–62 лет. Во вторую группу вошли пациенты с рецидивом рака мочевого пузыря: 5 мужчин и 2 женщины в возрасте 48–64 лет. В плазме крови оценивали свободнорадикальную активность, окислительную модификацию белков, степень эндогенной интоксикации, уровень макро- и микроэлементов.

Результаты. При достижении объективного эффекта химиотерапии у больных после первого курса лечения отмечено увеличение уровня α_1 - и γ -глобулинов, фосфора, цинка, лития и железа в плазме крови. В случае последующего прогрессирования заболевания была выявлена противоположная динамика данных показателей. При наличии объективного эффекта полихимиотерапии у больных, закончивших первый курс лечения, наблюдали значимое возрастание степени эндогенной интоксикации и снижение свободнорадикальной активности плазмы крови. При последующем прогрессировании опухолевого роста выявлена тенденция к увеличению свободнорадикальной активности плазмы крови после первого курса лечения, сопровождающаяся активацией суммарной окислительной модификации белков.

Вывод. Повышение содержания α_1 - и γ -глобулинов, фосфора в плазме крови после первого курса полихимиотерапии может быть использовано в качестве прогностического фактора эффективности противоопухолевой терапии; в качестве дополнительных аналитических факторов можно применять повышение степени эндогенной интоксикации, рост концентрации меди, железа, цинка, лития в плазме крови.

Ключевые слова: рак мочевого пузыря, рак кишечника, прогноз эффективности химиотерапии, α_1 -глобулин, γ -глобулин, фосфор.

PROGNOSTIC FACTORS FOR ANTI-CANCER THERAPY EFFICIENCY E.I. Erykina¹, T.V. Kopytova¹, A.V. Alyasova¹, I.G. Terentiev¹, T.N. Gorshkova², V.G. Pimenov³, I.L. Evdokimov³, L.M. Obukhova¹. ¹Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod, Russia, ²Volga District Medical Centre, Nizhny Novgorod, Russia, ³G.G. Devyatykh Institute of Chemistry of High-Purity Substances, Nizhny Novgorod, Russia. **Aim.** To investigate the relationship between blood plasma biochemical indicators in patients with solid tumors before a treatment and after the first course of chemotherapy with objective treatment response. **Methods.** Blood plasma samples taken from 14 patients with cancer relapse were studied before the treatment and after the first course of specific chemotherapy (carboplatin, methotrexate, vinblastine in patients with urine bladder cancer and irinotecan, leukovorin and fluorouracil in patients with colorectal cancer). The first group included patients with colorectal cancer relapse (males — 3, females — 4) aged 57–62 years. The

Адрес для переписки: ObukhovaLM@yandex.ru