

ISSN 1607-419X
ISSN 2411-8524 (Online)
УДК 616.12-008.331.1-07

Результаты применения системы поддержки принятия решений в лечении артериальной гипертензии — контроль корректности ввода данных в электронную историю болезни

Н. Г. Авдони́на¹, Е. В. Болгова², М. В. Ионов^{1,2},
Н. Э. Звартау^{1,2}, А. О. Конради^{1,2}

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

² Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

Контактная информация:

Авдони́на Наталья Георгиевна,
ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова»
Минздрава России,
ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург,
Россия, 197341.
Тел.: +7(812)702–37–49, доб. 005347.
E-mail: avdonina@almazovcentre.ru

*Статья поступила в редакцию
30.11.18 и принята к печати 12.12.18.*

Резюме

Актуальность. Одной из основных проблем ведения записей в медицинских информационных системах является корректность введения данных. Использование даже простейших систем поддержки принятия решений (СППР) может оказать значимую помощь с целью снижения количества ошибок при введении данных и рекомендаций. **Целью** настоящего исследования явилась оценка эффективности внедрения простейшей СППР, разработанной для минимизации числа ошибок ввода критически важных характеристик пациента и осуществления элементарного контроля при формировании рекомендаций. **Материалы и методы.** СППР была разработана как система анализа данных медицинской информационной системы, которая может осуществлять функции при непосредственной интеграции в рабочую медицинскую информационную систему (МИС) медицинской организации. В исследовании участвовали 7 врачей-кардиологов консультативно-диагностического центра ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, которые тестировали созданную СППР в течение 10 недель в рамках своей повседневной работы по консультированию пациентов с артериальной гипертензией. Было проанализировано 1280 записей в МИС, в ходе которых функционировала тестируемая модель СППР, в основной группе и 1060 — в контрольной. **Результаты.** В группе с включенными уведомлениями общее количество ошибок в том же разделе составило 49,1%, при этом 84,7% из них были зафиксированы в первую неделю использования системы, а к моменту окончания визита неисправленными оставались только 8,7% зафиксированных ошибок. В контрольной группе общее количество ошибок составляло 63,7%, при этом оставалось неисправленными на момент окончания визита 42,2%. В разделе рекомендаций количество ошибок было примерно идентичным в обеих исследуемых группах, 24% — в группе, работавшей в режиме «фиксации», и 25,5% — в группе с включенными уведомлениями об ошибках. При этом в группе с триггерами на момент окончания визита оставалось 7% неисправленных ошибок. При детальном анализе данных в разделе «общий осмотр» самое большое число отсутствующих данных касалось антропометрических показателей, особенно окружности талии,

а при исследовании изменения качества вводимых данных со временем в группе с включенными оповещениями отмечалось прогрессивное снижение количества ошибок и незаполненных полей в разделе «общий осмотр». **Заключение.** Применение простейшей СППР при амбулаторном приеме пациентов с артериальной гипертензией позволяет существенно улучшить качество ввода структурированных данных, необходимых для стратификации риска пациентов, а также способствует повышению безопасности пациента с точки зрения корректности выполняемых медицинских назначений.

Для цитирования: Авдонина Н. Г., Болгова Е. В., Ионов М. В., Звартау Н. Э., Конради А. О. Результаты применения системы поддержки принятия решений в лечении артериальной гипертензии — контроль корректности ввода данных в электронную историю болезни. *Артериальная гипертензия*. 2018;24(6):704–709. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-6-704-709

The decision support system in the treatment of arterial hypertension — control of the data entry into the electronic chart

N. G. Avdonina¹, E. V. Bolgova², M. V. Ionov^{1,2},
N. E. Zvartau^{1,2}, A. O. Konradi^{1,2}

¹ Almazov National Medical Research Centre,
St Petersburg, Russia

² ITMO University, St Petersburg, Russia

Corresponding author:

Natalia G. Avdonina,
Almazov National Medical
Research Centre,
2 Akkuratov street, St Petersburg,
Russia, 197341.
Tel.: +7(812)702–37–49, add. 005347.
E-mail: avdonina@almazovcentre.ru

Received 30 November 2018;
accepted 12 December 2018.

Abstract

Background. One of the key problems of keeping records in medical information systems is the correctness of the data entry. Even the simplest decision support systems (DSS) can be highly useful regarding the reduction in the number of errors in entering data and recommendations. The **purpose** of this study was to assess the effectiveness of the implementation of the simplest DSS, designed to minimize the number of input errors of the patient's key characteristics and to implement a basic control for the recommendation section. **Design and methods.** DSS was developed as a data analysis system of a medical information system that can perform functions directly integrating into a working medical information system. The study involved 7 cardiologists of the counseling and diagnostic center of the Almazov National Medical Research Centre (St Petersburg, Russia), who tested the established DSS for 10 weeks as part of their daily work on counseling patients with arterial hypertension. Altogether 1280 records were analyzed in the main group and 1060 in the control group. **Results.** In the group with notifications enabled, the total number of errors in the same section comprised 49,1 %, while 84,7 % of them were recorded during the first week of using the system, and by the time of the visit only 8,7 % of the errors were registered. In the control group, the total number of errors was 63,7 %, while 42,2 % remained uncorrected. In the recommendation section, the number of errors was almost identical in both groups, 24 % in the group that worked in the “fixation” mode, and 25,5 % in the group with error notifications enabled. At the same time, in the latter one, at the end of the visit, 7 % errors remained uncorrected. In a detailed analysis of the data in the “physical examination” section, the largest number of missing data related to the anthropometric indicators, especially the waist circumference. When assessing the quality of input data, we found that the group with enabled notifications showed a progressive decrease in the number of errors and unfilled fields in the “physical

examination” section. **Conclusion.** The use of the simplest DSS in the outpatient admission of patients with arterial hypertension can significantly improve the quality of the input of structured data necessary for patient risk stratification. It also contributes to the patient’s safety in terms of the correctness of the medical prescriptions.

For citation: Avdonina NG, Bolgova EV, Ionov MV, Zvartau NE, Konradi AO. The decision support system in the treatment of arterial hypertension — control of the data entry into the electronic chart. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2018;24(6):704–709. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-6-704-709

Введение

Информатизация здравоохранения в последние годы стала одним из основных инструментов повышения эффективности медицинской помощи и перспективным направлением с точки зрения экономии ресурсов и времени, затрачиваемым на бюрократическую работу медицинским персоналом [1]. При этом медицинская аналитика и анализ эффективности медицинской деятельности учреждения предполагают наличие качественного ввода структурированных медицинских данных. До сих пор более 80 % медицинских данных хранится, хоть и в электронном, но в неструктурированном виде, а проблемы отсутствия стандартизации ввода информации, терминологии и другие приводят к большим сложностям в проведении анализа, в том числе применения технологий так называемых больших данных [2]. В связи с этим больше внимания уделяется созданию систем поддержки принятия решений в здравоохранении, целью которых является большой набор вспомогательных функций — от применения электронных справочников до формирования предварительных заключений и рекомендаций на основе машинного обучения и искусственного интеллекта. При этом в большинстве медицинских информационных систем (МИС) по-прежнему отсутствует система контроля корректности ввода данных и проверки их на первичное соответствие потребностям для статистического анализа. Большинство МИС имеет связь с действующими справочниками лекарственных средств, однако контроль корректности выполненных назначений не проводится, лекарственная совместимость и другие аспекты не проверяются. В то же время простейшие системы контроля за корректным вводом назначений могут помочь избежать большого числа ошибок, связанных с использованием некорректных доз препаратов или нерациональных комбинаций. В целом в настоящее время внедряется большое количество систем поддержки принятия решений (СППР), в том числе для лечения артериальной гипертензии (АГ), что в ряде исследований показывает не только улучшение контроля заболевания, но и улучшение отдаленного прогноза и безопасности [3–6].

Целью настоящего исследования было проанализировать эффективность внедрения простейшей СППР, которая была направлена на минимизацию числа ошибок ввода критически важных характеристик пациента при физикальном обследовании, а также осуществить элементарный контроль при формировании рекомендаций, в частности, отследить взаимодействия назначаемых лекарственных средств в соответствии с имеющимися справочными данными.

Материалы и методы

Описание системы поддержки принятия решений

СППР была разработана как система анализа данных МИС, которая может осуществлять функции при непосредственной интеграции в рабочую МИС медицинской организации. В качестве тестируемой модели была использована МИС qMS (СПаРМ, Санкт-Петербург), являющаяся базовой системой ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России (далее — ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России). Функциональность СППР была ограничена с целью исследования эффективности и восприятия пользователей системы.

Для исследования были выделены два блока данных МИС:

- «общий осмотр», в котором были включены в анализ следующие поля: рост, масса тела, окружность талии, частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД). В данном разделе контролировались полнота заполнения данных, а также автоматически выделялись заведомо неправильно вводимые данные.

- «рекомендации», в котором осуществлялись анализ перечня назначаемых медикаментов и контроль совместимости лекарственных средств.

В исследовании участвовали 7 врачей-кардиологов консультативно-диагностического центра ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России. В качестве обучающей выборки были включены врачи центра артериальной гипертензии, которые тестировали созданную СППР в течение 10 недель в рамках своей повседневной работы по консультированию пациентов с артериальной

гипертензией. Данная группа врачей случайным образом была разделена на 2 подгруппы: 4 врача работали с включенными уведомлениями об ошибках ввода и сделанных назначений (с триггерами), а 3 — в режиме «фиксации», то есть уведомления не были доступны тестируемому, но фиксировались внутри системы для статистического анализа (без триггеров).

Ошибками ввода считались такие ошибки, как отсутствие данных, ввод некорректных данных (масса тела менее 40 кг и более 170 кг, рост менее 130 см и более 220 см, систолическое артериальное давление — менее 70 мм рт. ст. и другие).

Нерациональным назначением лекарственных препаратов считалось использование сочетанного назначения антигипертензивных средств, обладающих риском увеличения побочных эффектов, таких как применение бета-блокаторов и ритмурежающих блокаторов кальциевых каналов, а также применение препаратов в комбинациях, считающихся нерациональными.

Всего за истекший период было выполнено в основной группе 1280 записей в МИС, в ходе которых функционировала тестируемая модель СППР, и в контрольной группе — 1060.

Результаты и их обсуждение

В результате исследования в группе, работавшей в режиме «фиксации», в разделе «общий осмотр»

общее количество ошибок составляло 63,7%, при этом неисправленными на момент окончания визита оставались 42,2% ошибок. В группе с включенными уведомлениями общее количество ошибок в том же разделе составило 49,1%, при этом 84,7% из них были зарегистрированы в первую неделю использования системы, а к моменту окончания визита неисправленными оставались только 8,7% зафиксированных ошибок.

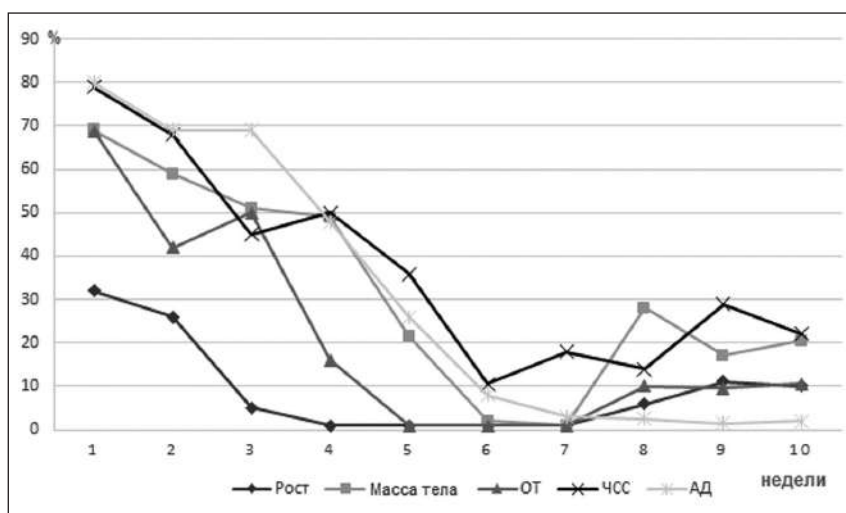
В разделе рекомендаций количество ошибок было примерно идентичным в обеих исследуемых группах: 24% — в группе, работавшей в режиме «фиксации», и 25,5% — в группе с включенными уведомлениями об ошибках. При этом в группе с триггерами на момент окончания визита оставалось 7% неисправленных ошибок. Однако следует отметить, что в группе с включенными уведомлениями большая часть зафиксированных ошибок были отмечены как «усиление гипотензивного эффекта при взаимодействии препаратов», что говорит об осознанном назначении препаратов с потенцирующим гипотензивным действием, то есть с точки зрения клинической фармакологии, данные действия можно рассматривать как сознательное игнорирование предупреждения, сделанного СППР в интересах пациента. Таким образом, использование полного функционала модели СППР позволило полностью избежать нерационального назначения лекарственных средств.

Таблица

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕГИСТРАЦИИ ОШИБОК ВВЕДЕНИЯ В РАЗДЕЛЕ «ОБЩИЙ ОСМОТР» ПО ПОЛЯМ

		Основная группа — с триггерами (%)	Контрольная группа — без триггеров (%)
Рост	Ошибка	7,3	25,5
	Осталось в системе	2,9	23,5
	Отсутствие данных	1,5	0
	Осталось в системе	0	0
Масса тела	Ошибка	24,6	27,5
	Осталось в системе	8,7	21,6
	Отсутствие данных	7,25	9,8
	Осталось в системе	1,5	9,8
Окружность тали	Ошибка	20,3	49,1
	Осталось в системе	7,25	41,2
	Отсутствие данных	0	0
	Осталось в системе	0	0
Частота сердечных сокращений	Ошибка	23,2	39,2
	Осталось в системе	10,14	29,5
	Отсутствие данных	8,7	5,9
	Осталось в системе	0	5,9
Артериальное давление	Ошибка	13	15,7
	Осталось в системе	1,5	11,7
	Отсутствие данных	18,8	30,3
	Осталось в системе	4,35	21,2

Рисунок 1 а. Динамика зарегистрированных ошибок в фокус-группе с включенными оповещениями системы



В связи с тем, что наибольшее количество ошибок ранее были связаны с полным или частичным отсутствием данных в разделе «общий осмотр», был проведен более детальный анализ выявленных ошибок именно в этом разделе. Детальный анализ полученных данных в разделе «общий осмотр» представлен в таблице.

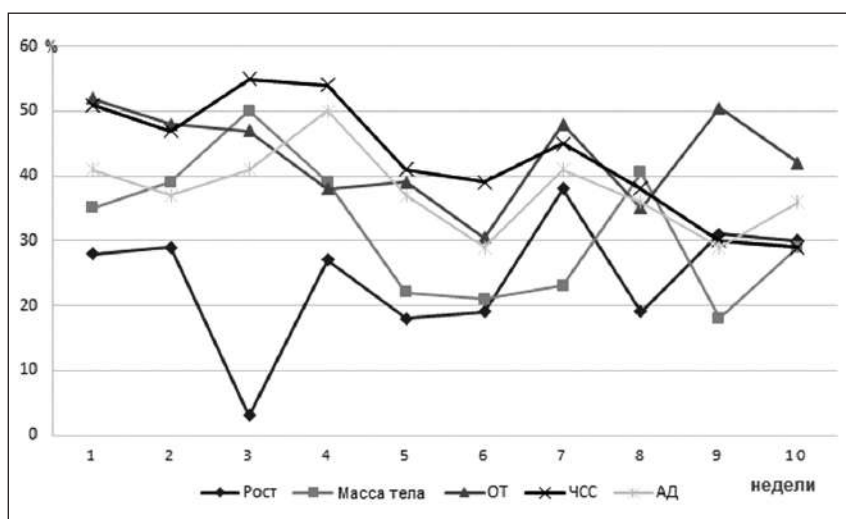
Как видно из представленных данных, самое большое число отсутствующих данных касалось антропометрических показателей, особенно окружности талии, что важно для оценки риска у пациентов с артериальной гипертензией, а применение СППР помогало сократить число таких отсутствующих данных более чем вдвое.

Нами также было проанализировано, каким образом опыт работы в системе влияет на качество ввода данных со временем. Следует отметить, что в течение исследования в группе с включенными

оповещениями отмечалось прогрессивное снижение количества ошибок и незаполненных полей в разделе «общий осмотр». Это говорит о том, что наличие автоматизированного контроля достаточно быстро и надежно приучает врача заполнять все требуемые поля и в целом способствует более качественному ведению базы данных. При этом через неделю после начала работы с СППР отмечается некоторое учащение ошибок, что, наиболее вероятно, связано с фактором привыкания к системе и вследствие этого игнорирования появляющихся оповещений об ошибке врачами. Динамика количества ошибок в обеих подгруппах представлена на рисунках 1 а и 1 б.

По окончании исследования нами было проведено интервьюирование врачей на предмет субъективной удовлетворенности работой СППР и ее влиянием на уровень комфорта при работе с МИС. Врачи

Рисунок 1 б. Динамика зарегистрированных ошибок в фокус-группе, работавшей в режиме «фиксации»



группы с включенными уведомлениями отметили полезность использования системы. В целом анализ эффективности и опрос показали, что врачи смогли в достаточно короткий срок адаптироваться к новой системе работы. Однако отмечено, что удобство работы с МИС не улучшилось и наличие всплывающих окон усложняло работу.

Заключение

Применение простейшей СППР при амбулаторном приеме пациентов с артериальной гипертензией позволяет существенно улучшить качество ввода структурированных данных, необходимых для стратификации риска пациентов, а также способствует повышению безопасности пациента с точки зрения корректности выполняемых медицинских назначений. СППР, встроенные в МИС, должны учитывать дружелюбность интерфейса, удобство для практического врача и не перегружать его работу излишней детализацией.

Финансирование / Financial support

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 17-15-01177). / The research was supported by the Russian Science Foundation (project No 17-15-01177).

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Blumenthal D, Glaser JP. Information technology comes to medicine. *N Engl J Med.* 2007;356(24):2527–2534. doi:10.1056/nejmhpr066212
2. Blumenthal D, Tavenner M. The “meaningful use” regulation for electronic health records. *N Engl J Med.* 2010;363(6):501–504. doi:10.1056/nejmp1006114
3. Montgomery AA, Tom F, Peters TJ, Christopher M, Sharp DJ. Evaluation of computer based clinical decision support system and risk chart for management of hypertension in primary care: randomised controlled trial. *Br Med J.* 2000;320(7236):686–90. doi:10.1136/bmj.320.7236.686
4. Anderson JA, Willson P, Peterson NJ, Murphy C, Kent TA. Prototype to practice developing and testing a clinical decision support system for secondary stroke prevention in a veterans healthcare facility. *Comput Inform Nurs.* 2010;28(6):353–363. doi:10.1097/ncn.0b013e3181f69c5b
5. Garg AX, Adhikari NKJ, McDonald H. Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes: a systematic review. *J Am Med Assoc.* 2005;293(10):1223–1238. doi:10.1001/jama.293.10.1223
6. Bates DW, Gawande AA. Improving safety with information technology. *N Engl J Med.* 2003;348(25):2526–2534. doi:10.1056/nejmsa020847

Информация об авторах

Авдонина Наталья Георгиевна — научный сотрудник НИЛ патогенеза и терапии артериальной гипертензии НИО артериальной гипертензии Института сердца и сосудов, заведующая Отделом телемедицины ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Болгова Екатерина Владимировна — доцент кафедры высокопроизводительных вычислений, факультет Информационных технологий и программирования, Университет ИТМО;

Ионов Михаил Васильевич — младший научный сотрудник НИЛ патогенеза и терапии артериальной гипертензии НИО артериальной гипертензии Института сердца и сосудов ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, младший научный сотрудник Института трансляционной медицины, Университет ИТМО;

Звартау Надежда Эдвиновна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник НИЛ патогенеза и терапии НИО артериальной гипертензии, начальник организационно-методического управления по кардиологии и ангиологии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, сотрудник международной лаборатории «Системы поддержки принятия решений в медицине», Институт трансляционной медицины, Университет ИТМО;

Конради Александра Олеговна — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, заместитель генерального директора по научной работе ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, директор института трансляционной медицины, руководитель международной лаборатории «Системы поддержки принятия решений в медицине», Университет ИТМО.

Author information

Natalia G. Avdonina, MD, Researcher, Research Laboratory for Hypertension Pathogenesis and Treatment, Department for Hypertension, Institute of the Heart and Vessels, Head, Telemedicine Department, Almazov National Medical Research Centre;

Ekaterina V. Bolgova, Associate Professor, Department for High Performance Computing, ITMO University;

Mikhail V. Ionov, MD, Junior Researcher, Research Laboratory for Hypertension Pathogenesis and Treatment, Department for Hypertension, Institute of the Heart and Vessels, Almazov National Medical Research Centre, Junior Researcher, Translational Medicine Institute, ITMO University;

Nadezhda E. Zvartau, MD, PhD, Senior Researcher, Research Laboratory for Hypertension Pathogenesis and Treatment, Department for Hypertension, Institute of the Heart and Vessels, Head, Organizational-methodological Department on Cardiology and Angiology; Head, Organizational-methodological Department on Cardiology and Angiology, Almazov National Medical Research Center; Senior Researcher, Translational Medicine Institute, ITMO University;

Aleksandra O. Konradi, MD, PhD, DSc, Professor, Correspondence Member of the RAS, the Deputy Director General of Science, Almazov National Medical Research Centre; Director, Institute of Translational Medicine, Head, International Research Laboratory, “Medical Decision Making Support Systems”, ITMO University.