

Шулаев А.В.<sup>1</sup>, Галиутдинов Г.С.<sup>1</sup>, Бирюков Д.М.<sup>2</sup>, Марапов Д.И.<sup>1</sup>,  
Гарипов Р.З.<sup>3</sup>, Горнаева Л.И.<sup>3</sup>, Дворжак В.С.<sup>1</sup>

DOI 10.25694/URMJ.2020.08.07

## Формализация медицинских данных пациентов с артериальной гипертензией

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, Республика Татарстан, г. Казань; <sup>2</sup>ФКУЗ МСЧ МВД РФ по РТ, Республика Татарстан, г. Казань; <sup>3</sup>ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр», Республика Татарстан, г. Казань

Shulayev A.V., Galiautdinov G.S., Biryukov D.M., Marapov D.I., Garipov R.Z., Gornaeva L.I., Dvorzhak V.S.

### Formalization of medical data of patients with arterial hypertension

#### Резюме

В настоящее время клиническая медицинская информация представляет собой слабо структурированные данные. Во многих случаях это является причиной неспособности медицинских информационных систем к автоматическому анализу клинических показателей. Целью данной работы является описание подхода к формализации клинических медицинских данных пациентов с артериальной гипертензией на основе данных клинических рекомендаций, стандартов по оказанию медицинской помощи и обзора литературы. На основе этих формализованных данных в дальнейшем может быть выполнен подбор медикаментозной терапии

**Ключевые слова:** формализация медицинских данных, артериальная гипертензия, клинические рекомендации, стандарты по оказанию медицинской помощи

**Для цитирования:** Шулаев А.В., Галиутдинов Г.С., Бирюков Д.М., Марапов Д.И., Гарипов Р.З., Горнаева Л.И., Дворжак В.С., Формализация медицинских данных пациентов с артериальной гипертензией, Уральский медицинский журнал, №08 (191) 2020, с. 21 - 26, DOI 10.25694/URMJ.2020.08.07

#### Summary

Currently clinic medical information is poorly structured. In many cases, this is the cause of the inability of medical information systems to automatically analyze clinic indicators. The aim of this work is to describe an approach to formalizing the clinic medical data of patients with arterial hypertension based on the data of clinical recommendations, standards of providing medical care and a review of the literature. Based on these formalized data the selection of drug therapy can be performed in the future

**Keywords:** formalization of medical data, arterial hypertension, clinic recommendations, standards for the provision of medical care

**For citation:** Shulayev A.V., Galiautdinov G.S., Biryukov D.M., Marapov D.I., Garipov R.Z., Gornaeva L.I., Dvorzhak V.S., Formalization of medical data of patients with arterial hypertension, Ural Medical Journal, No. 08 (191) 2020, p. 21 - 26, DOI 10.25694/URMJ.2020.08.07

#### Введение

«Информационные потоки медицинских данных, в том числе получаемых при лучевых исследованиях, как правило, слабо структурированы» (Королук, Линденбратен).

Важной особенностью работы врача является, что объект (больной) чрезвычайно сложный. Часто приходится принимать решения в условиях дефицита времени и возможности проведения дополнительных методов об-

следования, которое должно быть принято обязательно, несмотря на отсутствие необходимой информации для диагностики. Большой объем медицинских разнородных несистематизированных данных нуждается в создании информационной системы, которая могла бы выделять нужную информацию из большого массива данных «BigData». Для выбора, оценки, анализа, проведения мониторинга по определенным необходимым показате-

лям с наглядным представлением для пользователя этих показателей необходима медицинская информационная система для обработки больших объемов медицинских данных. Для облегчения этой работы необходима формализация и структуризация медицинских данных.

Примером структуризации медицинских данных для статистической обработки является иерархический международный классификатор МКБ-10. Для обмена данными лабораторных исследований создан стандарт LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes, Наименования и Коды Идентификаторов Логического Наблюдения) Для формализации клинических наблюдений в настоящее время имеется подробно разработанная, систематизированная номенклатура медицинских клинических терминов SNOMED CT (Систематизированная медицинская номенклатура — Клинические термины), которая тесно связана с МКБ-10. SNOMED CT является стандартизированной терминологией, которая может выступать в качестве основы для электронной медицинской документации и других приложений. В России был разработан кодифицированный медицинский терминологический справочник симптомов «Структурированный справочник симптомов для формирования формализованных историй болезни».

Таким образом, формализация протоколов пациентов с артериальной гипертензией – это первый шаг к созданию структурированной базы данных медицинской информации об одном из важнейших социально-значимых заболеваний для их дальнейшей обработки: анализа, систематизации медицинских данных, своевременного отбора пациентов на высокотехнологичную медицинскую помощь (ВМП), диспансерного наблюдения и контроля лечения. Формализация медицинских протоколов пациентов с артериальной гипертензией создает возможности для формализации медицинского технологического процесса оказания медицинской помощи.

В данной работе представляется формализация медицинских данных на примере артериальной гипертензии. Формализация медицинских данных может быть разделена на формализацию клинического диагноза, протокола осмотра пациента, результатов лабораторных и инструментальных анализов. Формализация медицинских данных проведена с учетом необходимости для подбора медикаментозной терапии пациентам с артериальной гипертензией.

## Материалы и методы

Для создания формализованных параметров медицинских данных на примере артериальной гипертензии использовали материалы клинических рекомендаций, стандартов по оказанию медицинской помощи по артериальной гипертензии, обзора литературы. Методами обработки и отражения данных стали табличный, аналитический и описательный.

Формализация клинического диагноза артериальной гипертензии

Клинический диагноз имеет следующие разделы: основное заболевание, осложнения основного заболева-

ния, фоновое заболевание, сопутствующие заболевания и конкурирующие заболевания. Согласно международному справочнику МКБ-10 артериальной гипертензии соответствуют I10-I15. Однако код I15 по МКБ-10 относится к вторичным (симптоматическим) артериальным гипертензиям, поэтому клинический диагноз формируют по правилам основного заболевания, являющегося причиной вторичной артериальной гипертензии, а код I15 является дополнительным. При первичной артериальной гипертензии используются I10-I13 по МКБ-10.

Полная характеристика клинического диагноза артериальной гипертензии включает в себя название нозологической единицы (артериальной гипертензии), стадию болезни, степень (уровень) повышения АД, степень риска развития сердечно-сосудистых осложнений, факторы риска развития сердечно-сосудистых осложнений, вовлечение (поражение) органов-мишеней, наличие осложнений, сердечно-сосудистых заболеваний, цереброваскулярной болезни, болезней почек, хронической почечной недостаточности (таблица 1).

Название основной нозологической единицы артериальной гипертензии соответствует коду классификации МКБ-10. При впервые выявленной артериальной гипертензии стадия и степень артериальной гипертензии могут не устанавливаться. Степень артериальной гипертензии в России в настоящее время устанавливается на основании клинических рекомендаций «Артериальная гипертензия у взрослых» Российского медицинского общества по артериальной гипертензии, хотя эти значения степени артериальной гипертензии отличаются от клинических рекомендаций «2017 ACC/AHA Hypertension Guidelines». При снижении степени артериальной гипертензии при повторном осмотре или при выписке пациента с артериальной гипертензией из стационара диагноз может быть дополнен «достигнутая 1 степень» или «достигнутая 2 степень». Риск сердечно-сосудистых осложнений может рассчитываться по SCORE или проводиться на основании стратификации риска по таблице клинических рекомендаций «Артериальная гипертензия у взрослых» Российского медицинского общества по артериальной гипертензии.

Формализация протокола осмотра пациента

Для оценки состояния пациента с артериальной гипертензией наиболее важными являются следующие параметры, выбранные из протокола осмотра пациента (таблица 2). В связи со сложностью интерпретации жалобы в настоящее время исключены.

Курение и семейный анамнез в настоящее время в клиническом диагнозе не фигурируют, но являются факторами риска для развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний и указываются в анамнезе. Лекарственная аллергия и побочные эффекты ЛС непосредственно не относятся к заболеванию артериальной гипертензией, но назначение ЛС необходимо делать с учетом этих противопоказаний. Необходимо создание справочника побочных эффектов лекарственных средств. На основании измерения роста и массы тела автоматически можно рассчитать ИМТ, на основании которого может быть

Таблица 1. Параметры формулировки клинического диагноза

№	Параметр	Значения
1	Название основной нозологической единицы	Гипертоническая болезнь (эссенциальная гипертензия, артериальная гипертензия)
2	Впервые выявленная	Да / Нет
3	Стадия	I II III
4	Степень	1 2 3
5	Степень риска	1 – Низкий риск 2 – Умеренный риск 3 – Высокий риск 4 – Очень высокий риск
6	Фактор риска (ФР)	1) Дислипидемия, 2) Повышение глюкозы натощак 3) Нарушение толерантности к глюкозе 4) Ожирение (Абдоминальное ожирение. Метаболический синдром)
7	Поражение органов мишеней (ПОМ)	1) Гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) 2) Атеросклероз сонных артерий 3) Микроальбуминурия
8	Ассоциированные клинические состояния (АСК)*	1) Сахарный диабет (СД) 2) ИЦВБ (инсульт, ТИА) 3) ИБС (ИМ, стенокардия, коронарная реваскуляризация) 4) Клинически значимое поражение периферических артерий 5) ХБП 4 стадии 6) Ретинопатия
9	Коморбидные заболевания*	Все заболевания, которые не относятся к АСК

Примечание: \*Формализация медицинских данных протоколов ассоциированных клинических состояний (АСК) и коморбидных заболеваний в данной работе не рассматривается

Таблица 2. Параметры оценки состояния здоровья пациента с артериальной гипертензией по результатам объективного обследования

№	Параметр	Значения
1	Курение	Да / Нет
2	Семейный анамнез ССЗ у родственников первой линии родства (у мужчин <55 лет, у женщин <65 лет)	Да / Нет
3	Лекарственная аллергия	Название ЛС (множественное значение с добавлением – Справочник)
4	Побочные эффекты приема медикаментов	1) Название побочного эффекта 2) Название лекарственного средства (ЛС)
6	Рост	Число (см)
7	Масса тела	Число (кг)
8	Окружность талии (ОТ)	Число (см)
9	Пульс (ЧСС)	Число (уд/мин)
10	САД	Число (мм. рт.ст.)
11	ДАД	Число (мм. рт.ст.)
12	Шум при аускультации сердца	Да / Нет
13	Шум при аускультации сонных артерий	Да / Нет
14	Шум при аускультации почечных артерий	Да / Нет
15	Шум при аускультации бедренных артерий	Да / Нет
16	ЛПН	Число

вынесено заключение об ожирении. А при измерении окружности талии (ОТ) можно сделать заключение об абдоминальном ожирении. Ожирение и абдоминальное

ожирение являются фактором риска для развития сердечно-сосудистых осложнений. На основании измерения АД (САД и ДАД) может быть вынесено заключение о степе-

Таблица 3. Лабораторные параметры оценки состояния здоровья пациента с артериальной гипертензией

№	Параметр	Значения
1	Общий холестерин (ОХС)	Число (ммоль/л)
2	Холестерин липопротеидов высокой плотности (ХСЛВП)	Число (ммоль/л)
3	Холестерин липопротеидов низкой плотности (ХСЛНВП)	Число (ммоль/л)
4	Триглицериды (Т)	Число (ммоль/л)
5	Глюкоза	Число (ммоль/л)
6	Гликированный гемоглобин (HbA1c)	Число (%)
8	Белок в моче (ОАМ)	Число (г/л) или Следы
9	Микроальбумин в моче (МАУ)	Число (мг/сут)
10	Креатинин (б/х крови)	Число (мкмоль/л)
11	Мочевина (б/х крови)	Число (ммоль/л)
12	Мочевая кислота (б/х крови)	Число (мкмоль/л)
13	Натрий (б/х крови)	Число (ммоль/л)
14	Калий (б/х крови)	Число (ммоль/л)

Таблица 4. Параметры оценки состояния здоровья пациента с артериальной гипертензией по данным инструментальных исследований

№	Параметр	Значения
1	Индекс Соколова-Лайона (ЭКГ)	Число (мм)
2	Корнельский показатель (ЭКГ)	Число (мм)
3	Нарушение ритма, проводимости сердца (ЭКГ)	Да/нет
4	Определение индекса массы миокарда левого желудочка (ЭХО-КГ)	Число (г/м <sup>2</sup> )
5	Фракция выброса (ФВ) (ЭХО-КГ)	Число (%)
6	Определение толщины комплекса интима-медиа общих сонных артерий (УЗДГ сосудов шеи)	Число (мм)
7	Определение атеросклеротической бляшки (УЗДГ сосудов шеи)	Да/нет
8	Скорость пульсовой волны (УЗДГ сосудов шеи)	Число (м/с)

ни артериальной гипертензии.

## Результаты и обсуждение

Формализация результатов лабораторных анализов.

Для оценки состояния пациента с артериальной гипертензией наиболее важными являются следующие лабораторные параметры (таблица 3).

На основании результатов анализа липидограммы может быть вынесено заключение о дислипидемии, которая является фактором риска развития сердечно-сосудистых осложнений. На основании результатов анализов глюкозы и гликированного гемоглобина может быть установлены повышение глюкозы натощак или нарушение толерантности к глюкозе, которые являются факторами риска развития сердечно-сосудистых осложнений, а также выявлен сахарный диабет, который относится к ассоциированным клиническим состояниям. При выявлении протеинурии или микроальбуминурии при исследовании мочи устанавливается факт поражения органа-мишени почек.

Формализация результатов инструментальных исследований.

Для оценки состояния здоровья пациента с артериальной гипертензией наиболее важными являются следующие результаты инструментальных исследований (таблица 4).

На основании показателей на ЭКГ может быть установлен факт гипертрофии левого желудочка, который

свидетельствует о поражении органа-мишени сердца. На основании значения ФВ на ЭХО-КГ может быть уточнена степень сердечной недостаточности (ХСН), которая является осложнением артериальной гипертензии. На основании УЗДГ сосудов шеи может быть установлен бессимптомный атеросклероз сосудов шеи, что также является признаком поражения органов-мишеней сосудов шеи.

## Заключение

Выявлением, проведением диагностических мероприятий и последующим наблюдением за пациентами с артериальной гипертензией занимаются терапевты и кардиологи. Для врачей наглядное представление основных показателей пациента с артериальной гипертензией, сравнение в динамике этих показателей на своем рабочем столе в разрезе посещений и параметров может значительно повысить эффективность работы. Особенно это касается отклонений показателей от нормы в динамике и достижение целевых показателей. Для оценки результативности лечения у пациентов с артериальной гипертензией созданы клинические функциональные показатели, которые основываются на достижении целевых показателей, в том числе по АД. Поэтому необходимо создание специальных интерфейсов для врачей разных специальностей.

Но медицинские записи, которые выражены в числовых значениях и текстовом формате, обычно не подходят для автоматизированного анализа медицинской

информации для подбора лекарственных средств на основе клинических показателей. Для работы информационной системы необходима предварительная формализация медицинских данных с последующим переводом количественных значений в качественные логические показатели. Например, степень ожирения, степень артериальной гипертензии и так далее. На первоначальном этапе для формализации протокола осмотра необходимо использование реляционной модели работы с базой данных с использованием нормальных формализованных отношений. После создания структурированной формализованной базы медицинских данных по артериальной гипертензии возможно более эффективное использование нейронных сетей с использованием весовых коэффициентов.

Таким образом, создание формализованного протокола осмотра пациента с развернутым клиническим диагнозом и результатами осмотра, лабораторного, инструментального исследований основано на оценке наиболее важных показателей при артериальной гипертензии. В последующем, используя эти показатели, можно проводить стандартизованное сравнение, мониторинг, анализ состояния здоровья пациентов, что в свою очередь может позволить оценивать результативность и эффективность лечения. На основании анализа проведенных обследований пациентов с артериальной гипертензией можно выявлять наиболее важные триггерные ключевые показатели, учет которых необходим при диагностике, лечении и

диспансерном наблюдении. А также оценивать влияние модификации факторов риска и медикаментозного лечения артериальной гипертензии на триггерные ключевые показатели с целью снижения заболеваемости и смертности от этого социально-значимого заболевания. ■

**Шулаев Алексей Владимирович**, докт. мед. наук, профессор, проректор по региональному развитию здравоохранения ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России; **Галяутдинов Геншат Саляхутдинович**, докт. мед. наук, профессор кафедры факультетской терапии и кардиологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России; **Бирюков Дмитрий Михайлович**, врач-хирург хирургического кабинета поликлиники ФКУЗ "МСЧ МВД РФ по РТ"; **Марапов Дамир Ильдарович**, кандидат медицинских наук, преподаватель учебно-методического центра "Бережливые технологии в здравоохранении", ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России; **Гарипов Руслан Загирович**, заведующий приемным отделением ГАУЗ «Межрегиональный клиничко-диагностический центр»; **Горнаева Лия Ильгизовна**, заведующий поликлиническим отделением ГАУЗ «Межрегиональный клиничко-диагностический центр»; **Дворжак Владимир Сергеевич**, аспирант кафедры общей гигиены ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России; Автор, отвечающий за переписку: Гарипов Руслан Загирович, 420101, г.Казань, ул. Карбышева12а, +7(843) 2911102, +79033055548, garipov.ruslan@list.ru.

## Литература:

1. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 9 ноября 2012 г. № 708н «Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при первичной артериальной гипертензии (гипертонической болезни)».
2. Клинические рекомендации «Артериальная гипертензия у взрослых». Российское медицинское общество по артериальной гипертензии, 2016.
3. Кобринский Б.А., Зарубина Т.В. Медицинская информатика. М. «Медицина». 2009. 178 с.
4. Котов Ю.Б. Методы формализации профессионального знания врача в задачах медицинской диагностики. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. М. 2002. 48 с.
5. Зарубина Т.В., Пашикина Е.С. Перспективы использования систематизированной номенклатуры медицинских терминов (SNOMED CT) в России // Врач и информационные технологии. – 2012. - №4. – с. 6-14.
6. Зарубина Т.В., Пашикина Е.С. Анализ описания устройств сознания в SNOMED CT. Информационные технологии в медицине. М.: «Радиотехника», 2012.
7. Пашикина Е.С. О систематизированной номенклатуре медицинских терминов SNOMED CT (вопросы полноты, аудита, сравнения, соответствия онтологическим стандартам). // Врач и информационные технологии. – 2013. – №2.
8. Горохова С.Г. Диагноз при сердечно-сосудистых заболеваниях (формулировка, классификация). – 4-е издание, переработанное и дополненное. М: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 304 с.
9. Гаспарян С.А., Довгань Е.Г., Пашикина Е.С., Чеснокова С.И. Структурированный справочник симптомов для формирования формализованных историй болезни. М – 2008. – 180 с.
10. Клинические рекомендации «2017 ACC/AHA Hypertension Guidelines».
11. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем; 10-й пересмотр. Всемирная организация здравоохранения. Женева. 1995. 3 тома.
12. Галявич А.С. Поликлиническая кардиология. Краткое руководство для врачей. – Казань. ИД МеД-Док, 2014. – 112 с.
13. Клинические рекомендации по рекомендации по кардиологии и коморбидным болезням / под ред. Белялова Ф.И. – 9-е издание. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 352 с.
14. Ощепкова Е.В. Регистр артериальной гипертензии(результаты функционирования в 2005–2008 годах). // Кардиология. – 2009. – №1. - С. 26-28.
15. Посненкова О.М., Гриднев В.И., Киселев А.Р. и со-

- авт. Клинический аудит качества медицинской помощи больным артериальной гипертонией в поликлинике города Саратова с использованием компьютерной информационно-аналитической системы. Саратовский научно-медицинский журнал, 2009. – Т.5. – № 4. – С. 548–554
16. Посненкова О.М., Киселев А.Р., Гриднев В.И., Шварц В.А., Довгалецкий П.Я., Ощепкова Е.В. Качество медикаментозной терапии у больных артериальной гипертонией в первичном звене здравоохранения. Данные регистра артериальной гипертонии. // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. – 2011 - №7(6).с. 725-732.
  17. Ацель Е.А. Научное обоснование основных направлений совершенствования качества первичной медико-санитарной помощи при болезнях системы кровообращения. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. М. 2017.
  18. Королюк И.П., Линденбратен Л.Д. Лучевая диагностика: учебник. 3-е издание. – М. Бином, 2016 – 496 с.
  19. Kent A. Spackman, Keith E. Campbell, Roger A. Cote. SNOMED RT: A Reference Terminology for Health Care // AMIA, Inc. – 1997. с. 640-644.
  20. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension were presented at the 28th Scientific Meeting of the European Society of Hypertension in Barcelona.