



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN 2541-8386



№4(32)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ
И ХИМИЯ**

МОСКВА, 2020



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

*Сборник статей по материалам XXXII международной
научно-практической конференции*

№ 4 (32)
Апрель 2020 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва
2020

УДК 54/57+61+63

ББК 24/28+4+5

Н34

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук, доц. кафедры биоэкологии и химии факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Россия, г. Чебоксары;

Карабекова Джамия Усенгазиевна – д-р биол. наук, гл. науч. сотр. Биолого-почвенного института Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, Кыргызская Республика, г. Бишкек;

Сафонов Максим Анатольевич – д-р биол. наук, доц., зав. кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный педагогический университет", Россия, г. Оренбург.

Н34 Научный форум: Медицина, биология и химия: сб. ст. по материалам XXXII междунар. науч.-практ. конф. – № 4(32). – М.: Изд. «МЦНО», 2020. – 60 с.

ISSN 2541-8386

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8386

ББК 24/28+4+5

© «МЦНО», 2020

Оглавление	
Медицина и фармацевтика	5
Раздел 1. Клиническая медицина	5
1.1. Кардиология	5
ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ БОЛЬНЫХ С ДИАГНОЗОМ ИНФАРКТ МИОКАРДА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ПОРАЖЕНИЯ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ	5
Сафонова Анна Владимировна Лебедева Дарья Сергеевна Прояева Лариса Викторовна	
Раздел 2. Профилактическая медицина	18
2.1. Общественное здоровье и здравоохранение	18
ФАРМАКОНАДЗОР – ВАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ	18
Калиева Шолпан Сабатаевна Балхашева Айгерим Еркеновна	
ИЗМЕНЕНИЯ В ТРУДОВОМ ПРОЦЕССЕ У МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА ПОЛИКЛИНИК ГОРОДА КАРАГАНДЫ ПОСЛЕ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА	37
Тусупов Тимур Акылбаевич Казырова Найля Дамировна Айтмагамбетов Ауэз Рашидоваич Сергалиев Талгат Советович	
Химия	49
Раздел 3. Химия	49
3.1. Коллоидная химия	49
СИНТЕЗ И СВОЙСТВА КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ СЕРЕБРА	49
Власова Юлия Николаевна Тимошина Мария Геннадьевна Атрощенко Юрий Михайлович	

3.2. Медицинская химия

54

ИЗУЧЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ ПЛОДОВ
БОЯРЫШНИКА И АКТИВНЫХ УГЛЕЙ ИЗ
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ
ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ

54

Плахина Дарья Сергеевна

МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

РАЗДЕЛ 1.

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

1.1. КАРДИОЛОГИЯ

ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ БОЛЬНЫХ С ДИАГНОЗОМ ИНФАРКТ МИОКАРДА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ПОРАЖЕНИЯ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ

Сафонова Анна Владимировна

медицинский лабораторный техник экспресс лаборатории
ГАУЗ СО "Ирбитская ЦГБ",
РФ, г. Ирбит

Лебедева Дарья Сергеевна

студент
Южно-Уральский государственный медицинский университет,
РФ, г. Челябинск

Прояева Лариса Викторовна

канд. биол. наук, доцент,
Курганский государственный университет,
РФ, г. Курган

ASSESSMENT OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF PATIENTS WITH A DIAGNOSIS MYOCARDIAL INFARCTION WITH VARIOUS DEGREES OF HEART MUSCLE DAMAGE

Anna Safonova

*Medical laboratory technician-Express lab with
GAUZ "Irbitsky TSGB",
Russia, Irbit*

Darya Lebedeva

*Student
of the South Ural state medical University,
Russia, Chelyabinsk*

Larisa Proyaeva

*candidate of biological sciences,
assistant professor in KSU,
Russia, Kurgan*

Аннотация. Исследование посвящено изучению влияния очага ишемии миокарда на функциональное состояние организма, на изменения биохимических параметров крови больных с диагнозом инфаркт миокарда при различной степени поражения сердечной мышцы.

Abstract. The study is devoted to the study of the influence of the focus of myocardial ischemia on the functional state of the body, on changes in the biochemical parameters of the blood of patients diagnosed with myocardial infarction with various degrees of heart muscle damage.

Ключевые слова: инфаркт миокарда; тропонин Т; креатинфосфокиназа МВ; аминотрансфераза; гипергликемия.

Keywords: myocardial infarction; troponin T; creatine phosphokinase MV; aminotransferase; hyperglycemia.

Несмотря на успехи современной медицины, одной из важнейших проблем в России остается высокий уровень инвалидности и ранней смертности больных, перенесших инфаркт миокарда (ИМ) и связанной с ним сердечной недостаточности (СН), в том числе среди пациентов молодого возраста [1].

Ключевыми проблемами ведения пациентов с ИМ является своевременная и точная диагностика, оценка степени риска и прогноза заболевания, назначения адекватного алгоритма лечения [4].

Цель работы: Оценить биохимические параметры крови у больных инфарктом миокарда при различной степени поражения сердечной мышцы.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи исследования:

1. Установить закономерности проявления в сыворотке крови больных инфарктом миокарда кардиоспецифического белка тропонина Т.
2. Провести сравнительный анализ биохимических показателей крови пациентов, перенесших инфаркт миокарда в динамике заболевания.
3. Определить основные биохимические показатели крови в зависимости от очага поражения миокарда.
4. Определить взаимосвязь гипергликемии и инфаркта миокарда.
5. Исследовать электролитный баланс крови пациентов при инфаркте миокарда.

Исследования проводились на базе Ирбитской городской больницы Свердловской области во время поступления больного через приемное отделение и затем в кардиологическом отделении в период с 2017 по 2019 года.

Был произведен ретроспективный анализ 100 историй болезни пациентов (64 мужчины и 36 женщин), перенесших ИМ в период их поступления в лечебное учреждение с 1-го по 7-ой день. Все пациенты, включенные в исследование, были подразделены на группы в зависимости от пола (мужчины, женщины) и размера очагового поражения сердечной мышцы (крупноочаговый, мелкоочаговый). Обе группы составляли пациенты в возрасте 56-65 лет.

При приступе инфаркта миокарда в крови больного происходят изменения биохимических показателей, поэтому для подтверждения диагноза и выявления срока давности недуга проводили анализ крови. При инфаркте миокарда эти показатели позволяют уточнить диагноз и дополняют другие методы исследования.

Методы ретроспективного исследования включали: изучение историй болезни пациентов, сбор анамнеза, физикальные обследования, анализ биохимических данных.

При сборе анамнеза особое внимание уделялось вредным привычкам поступившего, особенностям образа жизни, наследственному фактору, приему лекарственных препаратов в течение жизни, острым патологиям и перенесенным хирургическим вмешательствам.

На автоматическом биохимическом анализаторе А25 определяли активность ферментов в сыворотке крови: креатинфосфокиназы (КФК-МВ), аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), глюкозу крови.

Все современные способы выявления инфаркта миокарда (ИМ) связаны с анализом уровня тропонина Т в крови. Если количество этого вещества соответствует норме, то наличие приступа автоматически исключается.

Для определения количественного содержания кардиоспецифического белка тропонина Т, использовался компактный автоматический иммунологический экспресс-анализатор PATHFAST.

Электролиты (К и Na) определяли на анализаторе электролитов крови АЭК-01.

Ферментативная диагностика инфаркта миокарда является не только методом, дополняющим клиническое и кардиологическое исследование, но и самостоятельным методом, применяемым при принятии решений о тактике ведения больных с таким диагнозом. При определении активности ферментов необходимо учитывать комплексный характер.

В первую очередь определяют тропонин Т, активность изофермента КФК-МВ, затем исследуют АСТ, АЛТ, глюкозу и электролитный баланс.

Из-за высокой специфичности и чувствительности определение сердечных тропонинов стало «золотым стандартом» в диагностике инфаркта миокарда [5].

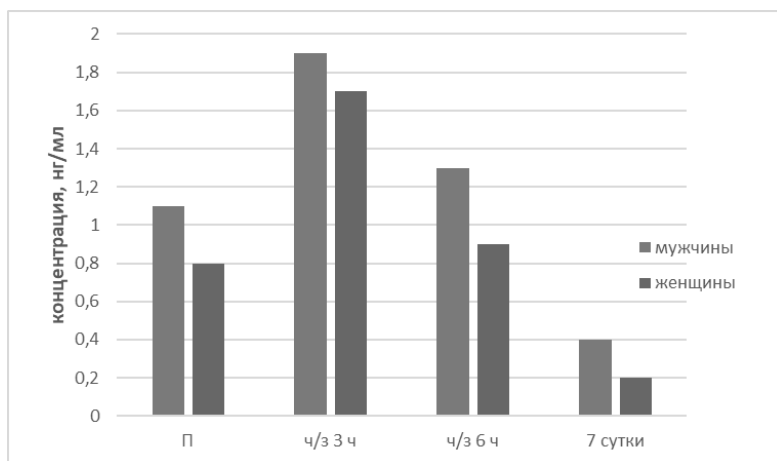
Повышение значений тропонинов в крови наблюдалось в течение нескольких часов после начала приступа. Их наличие в кровяном русле длится около двух недель. Благодаря этому свойству инфаркт миокарда возможно определить в короткий срок.

Нужно помнить, что разового анализа хватает для грамотной постановки диагноза далеко не в каждом случае. Если даже результат отрицателен, это еще не значит, что инфаркта нет. Медицинское учреждение должно измерить уровень вещества дважды. Мы активность тропонина Т определяли второй раз через три часа после того, как был взят первый анализ.

Концентрация тропонина Т в сыворотке зависит от размера очага ИМ и кровотока в зоне инфаркта. При крупноочаговом или трансмуральном инфаркте миокарда после проведения тромболитического лечения уровень тропонина Т может повышаться максимально в 400 раз, а у больных с инфарктом миокарда без зубца Q - только в 37 раз. Повышенный уровень сердечных тропонинов сохраняется в течение 7-14 суток, что делает их удобными для поздней диагностики ИМ [5].

Концентрация тропонина Т независимо от периода исследования превышала норму у всех больных, и максимальные показатели обнаруживала через три часа после приступа. Через 6 часов отмечалось снижение содержания этого вещества, у мужчин до 1,3 нг/мл, а у женщин до 0,9 нг/мл (рис. 1).

Седьмой день характеризовался увеличением концентрации тропонина Т у мужчин в 4 раза, у женщин в 2 раза, относительно нормальных значений. На протяжении всего периода исследования показатели тропонина Т у мужчин были выше, чем у женщин, не достигших пределов нормы.



Норма тропонина Т 0-0,1 нг/мл

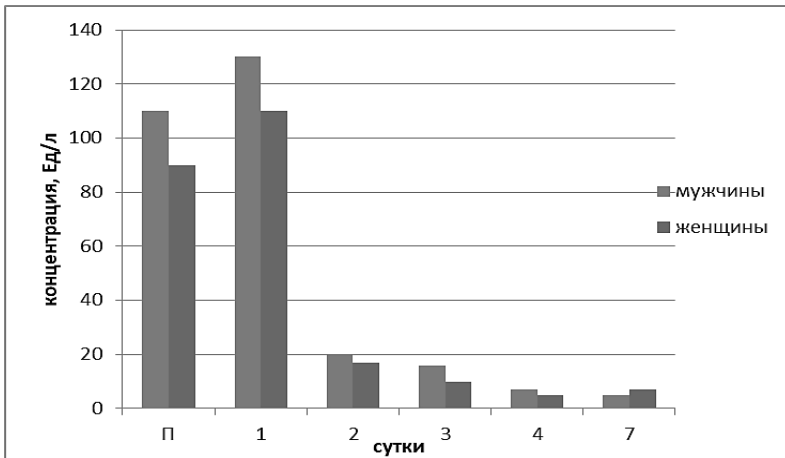
Рисунок 1. Концентрация тропонина Т у пациентов с ИМ

Для инфаркта миокарда характерно резкое повышение МВ-фракции креатинфосфокиназы (КФК). Креатинфосфокиназа МВ - изофермент, состоящий из двух субъединиц: М (мышечной) и В (мозговой). Процентное содержание КФК-МВ в сердце составляет около 25-40 %. В мышцах тела этого изофермента намного меньше (около 5% от общей креатинфосфокиназы), поэтому для скелетной мускулатуры он неспецифичен. Степень повышения активности КФК-МВ в крови хорошо коррелирует с размером инфаркта миокарда: чем больше объем поражения сердечной мышцы, тем выше активность КФК-МВ [3].

В наших исследованиях самые высокие показатели изофермента КФК-МВ были зарегистрированы в период поступления и на первый день исследования (рис. 2).

На вторые сутки было резкое снижение в обеих группах исследованных людей более чем на 80%. На четвертый день исследования, значения активности КФК-МВ достигли пределов нормы: 5-7 Ед/л. Неблагоприятным считается увеличение активности КФК-МВ более 5 суток или увеличение более чем в 20 раз по сравнению с нормой в первые сутки.

Аспартатаминотрансфераза (АСТ). Повышение активности АСТ в крови наблюдают при многих заболеваниях - гепатитах, кардиомиопатиях, нарушениях кровеносной системы.



Норма КФК-МВ 0-25 Ед/л

Рисунок 2. Активность КФК-МВ у пациентов с ИМ

Наибольшие изменения в активности АСТ возникают при поражении сердечной мышцы. Уровень повышения активности АСТ отражает массу миокарда, вовлечённого в патологический процесс. При ИМ активность АСТ в крови может увеличиваться в 2-20 раз [4].

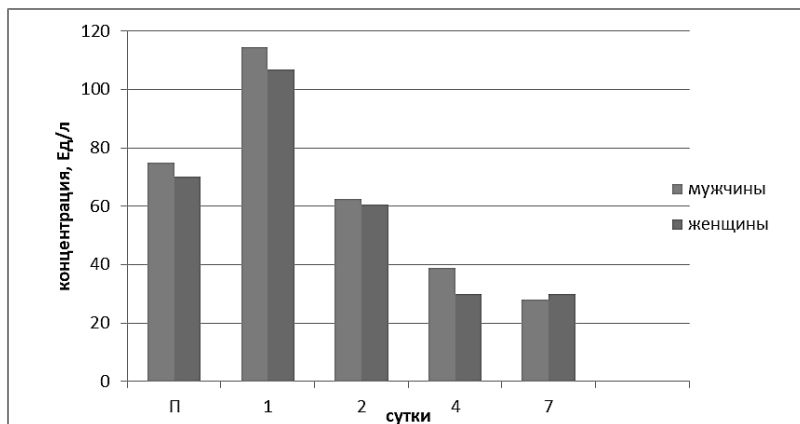
При поступлении в приемное отделение показатели активности АСТ составили у мужчин 75 Ед/л, у женщин 70 Ед/л (рис.3).

Пик активности этого фермента приходился на первые сутки после поступления. В сравнении с показателями АСТ при поступлении, значения были выше на 39,5 Ед/л у мужчин, на 32 Ед/л у женщин.

На вторые сутки исследования показатели активности у мужчин составили 62,5 Ед/л, у женщин - 60,5 Ед/л. К 4-7-му дню отмечалось снижение активности АСТ до нормы у обоих полов обследованных.

Неблагоприятным признаком является повышение активности АСТ более 7 суток.

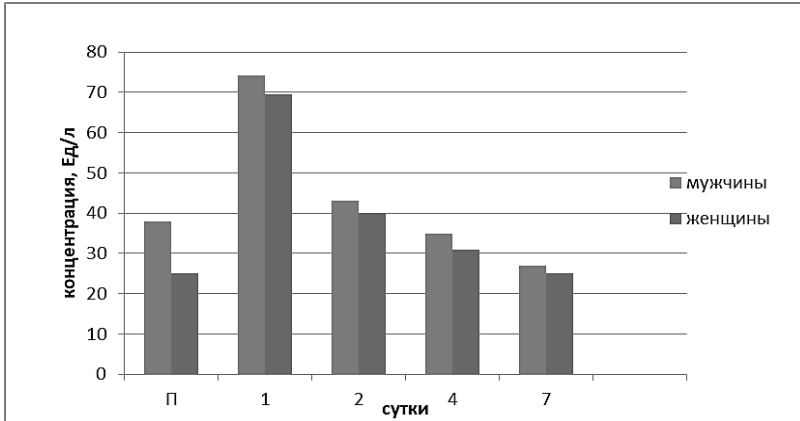
При повреждении или разрушении клеток, богатых аланинаминотрансферазой (АЛТ) (печень, почки, миокард, скелетная мускулатура), происходит выброс фермента в кровяное русло, что приводит к повышению его активности в крови. При инфаркте миокарда повышение АЛТ происходит в меньшей степени, чем АСТ.



Норма АСТ до 40 Ед/л

Рисунок 3. Активность АСТ у пациентов с ИМ

Максимальные показатели активности фермента наблюдались в первые сутки заболевания: у мужчин - 74,2 Ед/л, у женщин - 69,5 Ед/л. Во вторые сутки показатели активности АЛТ у мужчин были немного выше нормы, а у женщин в пределах нормы. После четвертого дня активность АЛТ снижалась независимо от пола и достигла нормального уровня.



Норма АЛТ до 40 Ед/л

Рисунок 4. Активность АЛТ у пациентов с ИМ

В клинической практике широко применяют одновременное определение в крови активности АСТ и АЛТ; что позволяет выявить информацию о локализации и глубине поражения, активности патологического процесса; позволяет прогнозировать исход болезни. При этом, учитывают коэффициент де Ритиса (известное также как АСТ/АЛТ), который в норме составляет 1,33. Повышение АСТ, при одновременном росте отношения АСТ/АЛТ, (коэффициент де Ритиса больше 2) свидетельствует о поражении сердца, и можно с уверенностью говорить об инфаркте миокарда или ином процессе, связанном с разрушением кардиомиоцитов [4].

У всех пациентов с ИМ для последующих оценки и контроля углеводного обмена рекомендуется определение концентрации глюкозы в крови при поступлении в стационар, скрининг на наличие сахарного диабета, а также частое (не реже 3 раз в сутки) определение уровня глюкозы в крови при известном сахарном диабете или гипергликемии в период госпитализации.

У большей половины исследуемых отмечался сахарный диабет в анамнезе, поэтому определение глюкозы проводилось 3-5 раз в сутки. Среди госпитализированных больных, не имеющих в анамнезе сахарного диабета, нарушения толерантности к глюкозе отмечалось в 65% случаях.

Нарушение углеводного обмена при инфаркте миокарда проявлялось в виде гипергликемии, а также отмечалась гликозурия.

Гипергликемия более выражена при крупноочаговых поражениях миокарда, чем при мелкоочаговых.

Исследования электролитного баланса крови на определение концентрации ионов K^+ и Na^+ проводились у больных непосредственно в первые трое суток ОИМ и далее - по показаниям. Гиперкалиемия опасна развитием АВ-блокады, трепетанием желудочков и остановкой сердца в диастоле. Гипокалиемия может приводить к развитию тахикардии, аритмии и остановке сердца в систоле.

Снижение уровня ионов натрия может сопровождаться развитием недостаточности сердечно-сосудистой системы, поскольку соотношение ионов K^+ и Na^+ , как регуляторов процессов в клетке, находится в постоянном взаимодействии и уменьшение одного, приводит к увеличению другого иона.

При исследовании уровня ионов K^+ и Na^+ крови при поступлении у мужчин и женщин с ИМ значения были в пределах нормы (рис. 5, 6).

В первые сутки после приступа содержание калия падало, как у мужчин, так и у женщин на 70%. На вторые сутки значения электролитов приходили в норму, но в дальнейшем наблюдалась гиперкалиемия с наиболее высоким уровнем калия в течение первых 7 суток у обеих групп. Это обусловлено перемещением ионов калия из мышечных волокон в межклеточное пространство и сосудистое русло.

Ионы натрия, наоборот, в первые сутки после приступа несколько повышены: у мужчин 154,2 ммоль/л, у женщин 147,1 ммоль/л. Со второго дня идет снижение показателей до референтных значений.

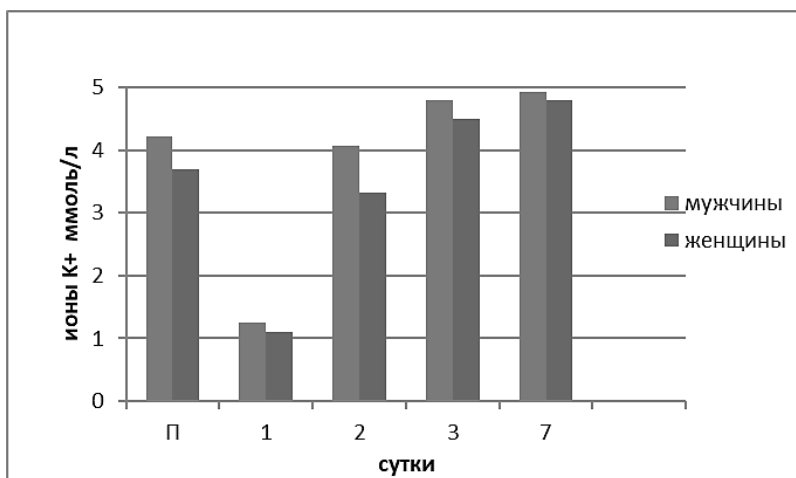


Рисунок 5. Активность ионов K^+ у пациентов с ИМ

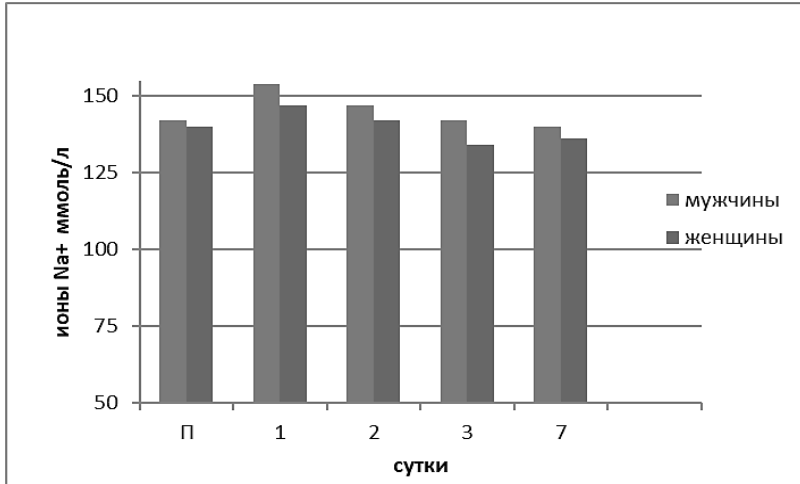


Рисунок 6. Активность ионов Na⁺ у пациентов с ИМ

Таким образом, исследования ферментативной активности сыворотки крови является важным вспомогательным методом распознавания инфаркта миокарда. Отсутствие повышения активности ферментов сыворотки не исключает ИМ, а их увеличение не всегда подтверждает это. Результаты этих анализов могут быть правильно интерпретированы только с учетом клинической картины заболевания и в сопоставлении с данными, которые были получены другими методами диагностики.

Далее исследование было посвящено оценке содержания тропонина Т, а также активности ферментов АЛТ, АСТ, КФК-МВ в зависимости от очага поражения сердечной мышцы.

В нашем исследовании концентрация тропонина Т независимо от периода исследования и типа ИМ во много раз превышала норму. Максимальные показатели тропонина Т обнаруживались при поступлении и на первые сутки после сердечного приступа. На вторые и четвертые сутки отмечалось снижение содержания тропонина Т в крови больных ИМ в обоих исследуемых группах. Лишь к седьмым суткам происходило наибольшее понижение концентрации тропонина Т, как при мелкоочаговом, так и при крупноочаговом типе ИМ (таблица 1).

Таблица 1.

**Концентрация тропонина Т (нг/мл) в сыворотке крови
у больных с различными типами инфаркта миокарда**

Период исследования	Типы инфаркта миокарда	
	Мелкоочаговый ИМ (n=28)	Крупноочаговый ИМ (n=72)
Норма	До 0,1	До 0,1
Поступление	0,95±0,27	1,97±0,14 *
Через 3 часа	1,1±0,29	1,85±0,11 *
Через 6 часов	0,81±0,23	1,79±0,48 *
7 сутки	0,41±0,22	0,72±0,76 *

Примечание: * $P < 0,05$ достоверность различий в зависимости от типа ИМ

Наиболее достоверные различия, между типами инфарктов, наблюдались на момент поступления в приемное отделение, в первые и во вторые сутки пребывания в стационаре. На протяжении всего периода исследования, концентрация белка постоянно снижалась, но так и не достигла пределов нормы.

Исследование позволяет сделать вывод, что у обследованных больных на момент поступления в стационар уже наблюдалось увеличение активности КФК-МВ, значительно превышающее норму. При крупноочаговом типе ИМ на первые сутки активность этого фермента обнаруживала достоверное повышение относительно периода поступления, так и при мелкоочаговом ИМ. К третьим суткам активность КФК-МВ достоверно снижалась. В дальнейшем при обоих типах ИМ наблюдалось достоверное снижение данного параметра, достигающее нормы.

Активность АЛТ у обследованных с ИМ независимо от типа болезни при поступлении в стационар находилась в пределах нормы. Достоверное повышение активности было обнаружено только на первые сутки исследования при крупноочаговом ИМ. На четвертые сутки отмечалось достоверное снижение этого показателя, которое к концу исследования достигло нормальных значений.

Активность АСТ у обследованных больных при поступлении была повышена в сравнении с референтными значениями только при крупноочаговом типе ИМ. На первые сутки независимо от типа ИМ было отмечено достоверное повышение активности данного фермента. На четвертые сутки активность АСТ снижалась, но все же в 2,5 раза превышала норму при крупноочаговом типе ИМ. На четвертые сутки

исследования, независимо от типа ИМ значения снизились до нормальных значений.

Значительное повышение параметров АСТ наблюдалось при крупноочаговом ИМ, что позволило выявить достоверно высокую активность АСТ по сравнению с мелкоочаговым инфарктом.

При заболеваниях сердца в большинстве случаев повышается активность АСТ. Сердечная мышца содержит незначительное количество АЛТ по сравнению с АСТ, поэтому уровень активности АЛТ в сыворотке крови при ИМ повышен незначительно. Выход в кровеносное русло аминотрансфераз происходит из поврежденных участков сердечной мышцы в результате ишемии кардиомиоцитов. Величина пиковых значений активности АСТ может характеризовать размеры поврежденного участка сердечной мышцы.

Таблица 2.

Активность ферментов аминотрансфераз (Ед/л) в сыворотке крови у больных с различными типами ИМ

Период исследования	Тип инфаркта миокарда					
	Мелкоочаговый ИМ, n=28			Крупноочаговый ИМ, n=72		
	КФК-МВ	АЛТ	АСТ	КФК-МВ,	АЛТ	АСТ
Норма	0-25	до 40	до 40	0-25	до 40	до 40
Поступление	54,95±2,7	35,89±4,7	36,83±5,1	66,72±2,7*	38,54±4,9	44,25±6,8
1 сутки	98,74±1,8	36,64±4,3	72,86±4,9	120,21±3,2*	68,02±3,6	145,47±26,9*
4 сутки	24,72±0,6	30,40±4,3	52,96±4,7	25,64±0,8	32,37±4,5	100,05±23,4*
7 сутки	23,66±0,1	26,65±3,2	34,33±3,2	24,07±0,6	28,08±3,1	36,73±3,8*

Примечание: * $P < 0,05$ достоверность различий в зависимости от типа ИМ

Выводы

1. У больных с инфарктом миокарда концентрация кардиоспецифического белка тропонина Т в сыворотке крови при поступлении в стационар и на первые сутки после ангинозного приступа превышала нормативные значения в 10 раз. На седьмые сутки концентрация тропонина Т снижалась, но не достигала физиологической нормы.

2. Активность кардиоспецифических маркеров (аминотрансфераз, изоформы креатининкиназы) у больных инфарктом миокарда на первые сутки после ангинозного приступа значительно превышала нормативные значения, и достигала нормы только на седьмые сутки.

3. При инфаркте миокарда уровень ферментов АСТ является показателем обширности повреждения сердечной мышцы.

4. Увеличение концентрации КФК-МВ специфично для повреждения сердечной мышцы. Ее уровень возрастал с первых часов и сохранялся повышенным в течение двух суток.

5. Гипергликемия более выражена при крупноочаговых поражениях миокарда, чем при мелкоочаговых. Больные с гипергликемией в остром периоде ИМ должны быть отнесены к группе высокого риска развития осложнений.

6. У пациентов с крупноочаговым типом ИМ обнаружены более выраженные изменения биохимических параметров крови по сравнению с мелкоочаговым инфарктом миокарда.

7. При проведении исследования электролитного баланса у больных с инфарктом миокарда при различной степени поражения сердечной мышцы одинаково происходили изменения концентрации ионов K^+ и Na^+ в венозной крови.

Список литературы:

1. Беленков Ю.Н., Мареев В.Ю., Агеев Ф.Т. Эпидемиологическое исследование сердечной недостаточности: состояние вопроса // Сердечная недостаточность – М.: «Общество специалистов по сердечной недостаточности», 2002. - Т. 3. - № 2. - С. 57-58.
2. Береславская Е.Б. Заболевания сердечно - сосудистой системы / Е.Б. Береславская - СПб.: Весь, 2005. - 192 с.
3. Луговская С. А. Лабораторная гематология. – М.: Триада, 2006. - 224 с.
4. Ткачук В.А. Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука – М.: Гэотар-Мед, 2004. - 512 с.
5. Тумаренко А.В., Скворцов В.В. Тропонины в диагностике инфаркта миокарда // Медицинский алфавит, - 2013. - Т. 1. - № 3. – С. 12-14.

РАЗДЕЛ 2.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

2.1. ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

ФАРМАКОНАДЗОР – ВАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Калиева Шолпан Сабатаевна

*канд. мед. наук, ассоциированный профессор,
Заведующая кафедрой клинической фармакологии
и доказательной медицины,
Некоммерческое Акционерное Общество
Медицинский университет Караганды,
Республика Казахстан, г. Караганда*

Балхашева Айгерим Еркеновна

*магистрант,
Некоммерческое Акционерное Общество
Медицинский университет Караганды,
Республика Казахстан, г. Караганда*

PHARMACOVIGILANCE IS AN ESSENTIAL TOOL IN ENSURING THE SAFETY OF MEDICINES

Sholpan Kalieva

*Candidate of Medicine Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Clinical Pharmacology
and Evidence-Based Medicine,
NC JSC Karaganda medical university,
Kazakhstan, Karaganda city*

Aygerim Balkhasheva

Master student of
NC JSC Karaganda medical university,
Kazakhstan, Karaganda city

Аннотация. В статье предоставлено краткое изложение вопросов, обосновывающих важность изучения системы фармаконадзора для обеспечения безопасного применения лекарственных препаратов пациентами. Надзор за безопасностью лекарственных средств в значительной степени опирается на спонтанное сообщение о побочных реакциях на лекарственные средства и, таким образом, зависит от мотивации медицинских работников сообщать о наблюдаемых неблагоприятных побочных реакциях и их активного участия в этом процессе. Повышение активности медицинских работников в предоставлении сообщений о побочных действиях лекарственных средств является одной из самых приоритетных задач для надлежащего функционирования фармаконадзора.

Abstract. The article presents a summary of issues that justify the importance of studying the pharmacovigilance system to ensure the safe use of medicines by patients. Drug safety surveillance relies heavily on spontaneous reporting of adverse drug reactions, and thus depends on the motivation of health professionals to report observed adverse reactions and their active participation in this process. Increasing the activity of healthcare professionals in reporting side effects of medicines is one of the highest priorities for the proper functioning of pharmacovigilance.

Ключевые слова: фармаконадзор; мониторинг побочных действий; осведомленность; медицинские работники.

Keywords: pharmacovigilance; drug safety monitoring; awareness; medical workers.

По мнению ВОЗ, развитие нежелательных лекарственных реакций – одна из самых значительных общемедицинских проблем [65]. Например, в США, где служба учета и обработки сведений о нежелательных реакциях хорошо налажена, ежегодно от различных их видов погибают 106 000 человек [42]. По результатам исследований в США, у больных стационаров нежелательные реакции отмечают в 10,9% случаев, из них 2,1% случаев тяжелые, в 0,2%. Комплексный мета анализ показал, что НПР могут встречаться у 16,9% госпитализированных пациентов [43]. В 4,7% случаев побочные действия лекарственных средств приводят к госпитализации, а для 0,27% пациентов они становятся причиной летального исхода [3]. Наиболее частые причины

летальных исходов в связи с применением лекарственных средств – желудочно-кишечные кровотечения и язвы желудка, другие виды кровотечений, поражения печени, снижение резистентности к инфекциям, аллергические реакции.

Многочисленными исследованиями было установлено, что выявление всего спектра нежелательных реакций на лекарственные средства возможно только в процессе широкого клинического применения препаратов [29]. Информация, собранная на стадии разработки фармацевтического продукта до выпуска на рынок, остается ограниченной в отношении вероятных побочных действий по нескольким причинам:

- доклинические исследования (испытания на животных) не обеспечивают гарантию безопасности лекарств для людей;
- в клинической фазе исследований участвует лимитированное количество пациентов, а условия проведения исследований отличаются от условий их использования в реальной клинической практике; помимо того, исследования проводятся в ограниченный промежуток времени;
- сведения о тяжелых и редких побочных эффектах, канцерогенности, использовании в ограниченных популяциях (к примеру, беременные женщины, дети, пожилые люди) и взаимодействиях между лекарствами зачастую недоступны в полной мере [28].

В связи с этим, возникает потребность продолжения изучения побочных эффектов фармацевтических продуктов в пострегистрационный период. Для этих целей во многих странах созданы специальные центры и службы по контролю безопасности лекарств в системе фармаконадзора.

Фармаконадзор, по определению ВОЗ, это организация деятельности, по выявлению, оценке, анализу и предотвращению нежелательных реакций на лекарства или любых других проблем, связанных с лекарствами [1]. Важнейшей задачей фармаконадзора является обеспечение безопасности выпущенных на рынок и обширно используемых для лечения лекарственных препаратов, фармаконадзор позволяет выявить не качественные, не эффективные и контрафактные лекарственные средства, а также проводить мониторинг побочных действий лекарств [2].

В настоящее время фармаконадзор включает в себя собственные научные принципы и методологию, международные и национальные центры, научные общества, специальные журналы и веб-сайты [9], и помимо неблагоприятных побочных реакций рассматривает и другие вопросы (рисунок 1) [10]:

- ошибки применения лекарств,
- фальсифицированные и некачественные лекарственные препараты,

- недостаточная эффективность лекарств,
- злоупотребление лекарственными препаратами,
- взаимодействие между лекарственными средствами,
- смертность, вызванная применением лекарств.



Рисунок 1. Сфера рассматриваемых вопросов фармаконадзора

История глобального фармаконадзора насчитывает более 50 лет. После катастрофы, вызванной препаратом «талидомид» в 1961 году, когда из-за тератогенного эффекта препарата более тысячи новорождённых родились с физическими уродствами, были предприняты первые систематические международные усилия по решению проблем безопасности лекарственных средств [7]. Общество и специалисты здравоохранения пересмотрели свои взгляды на проблемы нежелательных побочных реакций при применении лекарственных препаратов вследствие этой тяжелой медицинской катастрофы [5].

16-й Всемирная ассамблея здравоохранения в 1963 году приняла резолюцию 16.36, которая содержала предложение организации систематического сбора информации о серьезных побочных реакциях на лекарственные средства, наблюдаемых в ходе разработки лекарственного средства и, в частности, после его выпуска для общего применения [6]. Данная резолюция привела к созданию в 1968 году экспериментального исследовательского проекта ВОЗ – Программы по международному мониторингу лекарственных средств (Программа) [7]. Программа ВОЗ началась в 1968 году с 10 странами-партнерами. Важность фармаконадзора для общественного здравоохранения подтверждается расширением этой Программы [7]. На начало 2020 г. 138 стран – полноправных участников представляют отчеты о побочных реакциях, связанных с лекарственными средствами, в глобальную базу данных ВОЗ VigiBase, а 32 страны являются ассоциированными членами Программы.

Программа состоит из Сотрудничающего центра ВОЗ по международному мониторингу лекарственных средств в Упсале, Швеция (УМС) и Департамента фармаконадзора ВОЗ, Женева, Швейцария, и функционирует на базе координируемых национальных центров фармаконадзора [8].

В каждом государстве-участнике Программы действует свой национальный центр фармаконадзора, который ведет сбор сообщений о побочных реакциях каждый в своей стране через вовлечение всех участников системы фармаконадзора.



Рисунок 2. Схема взаимодействия участников системы фармаконадзора

На рисунке 2 представлена принципиальная схема взаимодействия участников системы фармаконадзора на местном, региональном, национальном и международном уровнях. На местном уровне медицинские работники и пациенты направляют сообщения о подозреваемых побочных действиях лекарственных средств (ПДДС) в соответствующие региональные или национальные центры фармаконадзора для сопоставления, анализа и оценки. Фармацевтические производители, держатели регистрационных удостоверений выполняют ту же функцию [18]. Сообщения подвергаются анализу специалистами в национальном центре фармаконадзора, эксперты устанавливают, есть ли связь между лекарством и побочным действием, оценивают риск приема препарата в свете того, что выяснились новые нежелательные подробности их

применения [24]. И если связь есть и риск оценен, как недопустимый, эксперты национального органа направляют информацию в надзорный орган о том, что в отношении препарата необходимы регуляторные меры [25]. Надзорный орган предпринимает такие меры, как внесение изменений в инструкцию по применению или иные меры, вплоть до изъятия препарата с рынка.

Данная информация также направляется в базу данных ВОЗ по отчетам о безопасности отдельных случаев (ICSR) – VigiBase. Национальные центры фармаконадзора незамедлительно получают обратную связь от УМС об итогах их сообщения, для принятия соответствующих мер. Информация о новых опасных аспектах препаратов также передается в рамках Программы между странами, тем самым предупреждая возникновение нежелательных событий. Так, например, в 2018 году органами по контролю обращения лекарственных средств и медицинских изделий Европейского союза и США (ЕМА и FDA) произведен отзыв с рынка серий препаратов с активным веществом «Валсартан», действующая субстанция которого изготовлена китайским производителем «Zhejiang Huahai Pharmaceuticals». Причиной регуляторных мер стало присутствие опасных веществ в некоторых партиях активной лекарственной субстанции, которую указанная фармацевтическая компания поставляет изготовителям валсартана. В субстанции был обнаружен N-нитрозодиметиламина, который опасен, как вероятный гепатотропный яд и токсичен для человека. В связи с рекомендациями международных регуляторных органов, в Казахстане приняты меры по изъятию с рынка препаратов, содержащих упомянутую субстанцию. Препараты, содержащие «Валсартан», применялись для лечения серьезных заболеваний сердечно-сосудистой системы большим количеством пациентов. Так, Программа помогла предотвратить возможные тяжелые последствия приема данных препаратов.

Таким образом, фармаконадзор состоит из структурированных процессов, в том числе: сбор сообщений о случаях НПР на лекарственные средства, анализ данных, выявление и оценка новых рисков и принятие решений о стратегиях управления рисками и их применение в здравоохранении [18, 21, 25, 26] (рисунок 3).

Для сбора сообщений о случаях ПДДС используются различные методы выявления неблагоприятных побочных эффектов, которые классифицируются по симптоматике, причинам и частоте возникновения.



Рисунок 3. Система фармаконадзора: связь участников, функций, организаций, ожидаемый результат и влияние

По определению Всемирной организации здравоохранения, неблагоприятная побочная реакция – это любая внезапная и небезопасная для человека реакция, возникающая, когда фармацевтический препарат принимался в общеустановленных дозах для профилактики, лечения и диагностики [10]. Исторически НПР классифицировали на два типа: А и В. Реакции типа А предсказуемы из-за известного действия препарата, встречаются чаще всего и редко приводят к смертности. Реакции типа В являются специфическими или новыми реакциями, их нельзя предсказать из-за неизвестного действия препарата, связаны с высокой смертностью и встречаются редко. Но не все побочные реакции отнесены к категориям А и В, поэтому были разработаны дополнительные категории, такие как тип С (продолжающиеся), тип D (отложенное воздействие) [23].

В работе служб и центров по фармаконадзору, так и в Программе ВОЗ используется классификация по вышеуказанным типам [11].

Достаточная численность больных, принимающих препарат, является одним из важных условий выявления НПР, в особенности редко встречающихся. Размер популяции, необходимой для выявления НПР, значительно увеличивается с повышением базовой частоты спонтанно возникающих эффектов, сходных с НПР. Следовательно, многие

побочные реакции могут быть выявлены только на стадии широкого обращения препаратов на рынке [11].

Методы выявления НПР разделяются на пассивные, когда идет добровольный сбор информации от репортеров, кто участвует в приеме и назначении лекарства – пациент, медработник, производитель по мере того, как они встречаются с побочными действиями, то есть спонтанно. И активные методы, когда целенаправленно изучаются побочные действия или в определенной больнице, или по определенному препарату, или по определенной группе пациентов. Среди таких методов:

- когортные исследования,
- наблюдение типа «случай-контроль»,
- мониторинг выписываемых рецептов,
- метод учета медицинских записей о больном,
- ведение регистра пациентов,
- целенаправленные клинические исследования [44, 58].

Пассивный фармакологический надзор, основой которого считается сбор спонтанных извещений о побочных эффектах, используется в большинстве случаев пост-маркетингового наблюдения за профилем безопасности препаратов и рассматривается как рутинный метод [12].

Наиболее характерной особенностью метода спонтанных сообщений является то, что направляются не запрошенные и не смоделированные сообщения, т. е. неблагоприятные лекарственные реакции сообщаются врачами самостоятельно и не являются частью организованного сбора данных, например, клинического исследования или когортного исследования [13, 14].

С помощью данного метода может быть охвачено большое число лекарственных препаратов, пациентов различных медицинских организаций в длительной перспективе. Кроме того, метод спонтанных сообщений прост в реализации, практически не требует финансовых затрат, позволяет выявить редкие и неизвестные НПР на всем сроке пребывания препарата на рынке и быстро фиксировать клинические подозрения, которые в противном случае могут остаться незамеченными [22].

В течение последних десятилетий основой надзора за безопасностью препаратов были извещения о предполагаемых побочных эффектах лекарств от потребителей и работников практического здравоохранения [19]. Спонтанный метод сбора остается наиболее используемым в современных системах контроля обращения фармацевтических продуктов; например, во Франции и США значительная часть регулирующих действий, связанных с безопасностью, основана на спонтанных сообщениях [27, 28].

Ценность спонтанного сообщения главным образом заключается в подозрении отправителем, что лекарство вызвало определенное нежелательное событие. Большинство национальных центров фармаконадзора в настоящее время получают сообщения от всех медицинских работников и ДРУ лекарственных препаратов [22].

Чтобы лекарственный препарат получил доступ для обращения на рынке какого-то государства, производитель должен зарегистрировать его в этой стране, при этом он получает регистрационное удостоверение. Представитель производителя в какой-либо стране называется держателем регистрационного удостоверения. Держатель регистрационного удостоверения (ДРУ) в этой стране тоже может получать сообщения от пациентов или медработников и обязан об этом сообщить национальному органу.

ДРУ помимо того, что передают спонтанные сообщения, должны регулярно отчитываться национальному органу, что их препарат не превысил лимит рисков в виде плана управления рисками – Risk Management Plan (ПУР) и Periodic Safety Update Report – периодически обновляемого отчета по безопасности (ПООБ). ПУР содержит развернутое обобщение серьезных выявленных и потенциальных опасных аспектах препаратов и планирование действий по анализу, профилактике и снижению рисков из-за применения лекарственного средства. ПООБ разработан как независимый инструмент, позволяющий проводить регулярную исчерпывающую оценку мировых данных соотношения «польза-риск» и фармацевтических продуктов [3].

На основании поступающей информации о побочных действиях эксперты проводят обнаружение и оценку сигнала. «Сигнал определяется как «информация, полученная из одного или нескольких источников, включая наблюдения и эксперименты, которые предполагают новую потенциально причинную связь или новый аспект известной связи между вмешательством и событием или набором связанных событий, либо неблагоприятных, либо выгодно, что считается достаточным для обоснования подтверждающих действий». Как только потенциальный сигнал обнаружен, проводится дальнейшая оценка для подтверждения сигнала, чтобы убедиться, что имеется достаточно доказательств для обоснования дальнейшего анализа [67], [68].

После обнаружения сигнала, эксперты национальных центров фармаконадзора проверяют гипотезы о наличии причинно-следственной связи между препаратом и клиническими проявлениями, проводят анализ и оценку риска препарата. Поступающие сообщения собираются в базу данных о подозреваемых НПР [17]. Национальный орган также ответственен за распространение информации о рисках применения

препарата среди медицинских работников и пациентов [26]. После получения информации от национального органа уполномоченный государственный орган принимает необходимые регуляторные меры.

Таким образом, успешность деятельности по фармаконадзору зависит от получаемых сообщений о побочных действиях [20]. Низкий уровень представления сообщений может задержать выявление новых побочных реакций, что в свою очередь не позволит провести экспертную оценку риска препарата, и не позволит регуляторному органу принять необходимые меры, направленные на профилактику развития побочных действий [16]. Чтобы выявить полный спектр осложнений, связанных с фармацевтическим лечением, и получить репрезентативную картину, все сектора системы здравоохранения должны быть вовлечены в этот процесс [1].

Однако у сбора спонтанных сообщений есть ограничения. Основным недостатком метода являются неизбежные занижения предоставления сообщений, а также качество предоставляемых сообщений. Согласно результатам 37 исследований в 12 странах, средний показатель занижения составил 94% [15]. В странах, где уровень сообщаемости достигает уровня, признанного ВОЗ приемлемым – 200 сообщений в год на 1 млн. жителей, в центры фармаконадзора поступает не более 10% сообщений от числа выявляемых серьезных НПР [16].

В таблице 1 приведены сведения о количестве полученных спонтанных сообщений о НПР в разных странах. К примеру, в Дании в 2016 году получено 7654 сообщения, при населении 5,7 млн. человек уровень сообщаемости составляет 1340 сообщений на 1 млн. жителей, в Новой Зеландии уровень сообщаемости в 2018 году составлял 911 сообщений на 1 млн. жителей, в Финляндии в 2015 году соответственно 475, и в Хорватии – 1004 [45], [46], [47], [48], [4], [59-64].

Перечисленные данные свидетельствуют о разных показателях сообщаемости о побочных действиях ЛС в разных странах. Исследование сообщений о НПР, представленных в глобальной базе Vigibase показало, что в странах с высоким уровнем дохода самые высокие показатели отчетности по НПР, а в странах с низким уровнем доходов самые низкие [54]. Функционирование систем фармаконадзора зависит от ресурсов систем здравоохранения, и в большей степени от того, как в этих странах устроены системы фармаконадзора и как долго они функционируют [49], [50], [4].

Таблица 1.

Показатели заполнения карт-сообщений разных стран

Страна	Год внедрения системы фармаконадзора	Год	Количество карт-сообщений о ПДЛС	Население страны, млн. человек	Показатель заполнения карт-сообщений, количество на 1 млн. жителей
Канада	1963	2017	64617	36,5	1768
Дания	Нет данных	2016	7654	5,7	1340
Норвегия	Нет данных	2018	5623	5,3	1061
Хорватия	1974	2018	4017	4,0	1004
Новая Зеландия	1965	2018	4373	4,8	911
Нидерланды	1980	2017	12777	17,1	748
Австралия	1963	2015	17000	23,8	712
Финляндия	1982	2015	2600	5,5	475
Великобритания	1964	2016	17484	65,6	266
Германия	1979	2017	15781	82,5	192

В некоторых странах наряду с пассивными методами фармаконадзора применяются активные методы [55]. Но их использование требует дополнительных материальных и кадровых ресурсов, и в странах с низким уровнем дохода применение активных методов фармаконадзора затруднительно [56], [57]. В этой связи на первый план выходит принятие всевозможных мер для увеличения количества сообщений при спонтанном методе. Поскольку репортерами сообщений являются потребители, пациенты, медицинские работники и ДРУ, то следует повышать их активность в этом процессе.

Что касается бизнес-процессов ДРУ, то их спонтанная отчетность является косвенной. ДРУ лишь являются передатчиками сообщений от пациентов и медицинских работников. В развитых странах их ответственность повышается в предоставлении информации через ПУР и ПООБ.

Важным репортером спонтанных сообщений являются пациенты. Во многих Европейских странах доступно направление карты-сообщения непосредственно потребителем. К примеру, в Нидерландах 55% сообщений о побочных действиях поступает от пациентов [77]. Хорошим

примером служит мобильное приложение Yellow card в Великобритании [4]. На сегодня, вопрос полезности сообщений от потребителей еще является спорным, большинство исследователей склоняется к тому, что в сообщениях от потребителей есть большой потенциал, но однозначно необходимо проводить активное информирование среди потребителей и пациентов [51], [52].

Однако ведущую роль в сборе спонтанных сообщений играют несомненно работники практического здравоохранения. Разные мировые исследования приводят данные о важности их участия в этом процессе [53]. Во-первых, они назначают лекарства, и они выбирают стратегию лечения каждого пациента. Во-вторых, к ним обращаются пациенты при возникновении вопросов в лечении. Третье, они являются важным информационным звеном, именно врачи предупреждают пациентов о недостатках препаратов. И последнее, медицинские работники являются основными репортерами случаев НПР в национальный центр фармаконадзора или фармацевтического производителя [31], [32]. К примеру, в 2015 году в Финляндии поступило до 85% информации от медицинских работников [4], а в Дании в 2016 году 62% сообщений от медицинских работников [47].

Однако многие работники здравоохранения не в полной мере осознают ту важную роль, которую они играют, помогая определить профиль пользы и риска лекарственного средства [30].

Большое количество исследований посвящено теме оценки знаний практики и отношения медицинских работников к сообщениям о побочных действиях лекарственных средств. Результаты проведенных исследований в разных странах показали, многие врачи хоть и встречаются с побочными действиями в практике, в 80% случаев не сообщают о них. Недостаточному представлению информации о НПР способствуют несколько факторов, таких как отсутствие знаний о фармаконадзоре или конкретной системе отчетности, неопределенность в отношении причинно-следственной связи между НПР и лекарственным средством, нехватка времени и убежденность в том, что следует сообщать только о серьезных или ранее неизвестных НПР и другие. Эти факторы были широко классифицированы как личные и профессиональные характеристики медицинских работников, а также их знания и отношение к предоставлению сообщений о НПР [37].

Исследование знаний об отчетности о побочных действиях лекарственных средств среди медицинских работников в Ирландии показало, что значительная часть врачей, врачей общей практики, медицинских сестер и общественных фармацевтов не обладает доста-

точной уверенностью в своих собственных знаниях об отчетности по побочным действиям лекарственных средств [33].

По данным исследования среди фармацевтов в Южной Корее, основными препятствиями для предоставления сообщений о побочных действиях являлись: убеждение о том, что нет необходимости сообщать о несерьезных побочных действиях, об уже хорошо известных ПДДС и неопределенных причинно-следственных связях между побочной реакцией и лекарственным средством [34].

Согласно исследованию предвзятости в спонтанных сообщениях о побочных реакциях на лекарства в Японии, медицинские работники могут с большей вероятностью сообщать о серьезных НПР, чем сообщать о несерьезных НПР [38].

Результаты качественного исследования знаний, отношения и практики в отношении фармаконадзора среди врачей и медсестер в Индии показало, что большинство клиницистов и медперсонала в больнице были осведомлены о существовании системы отчетности НПР в Индии и ее важности, однако не обладали систематизированными знаниями в отношении отчетности о НПР [39].

Таким образом, факторы недостаточного представления информации описаны многими авторами и, хотя эти причины различаются в разных исследованиях и условиях, недостаточное представление информации о НПР является общемировым явлением [33-36].

Многочисленность факторов препятствующих предоставлению сообщений медицинскими работниками диктует необходимость проведения разнообразных мер по повышению активности репортеров [40], [41]. Среди них такие меры, как проведение образовательных мероприятий, улучшение доступности форм сообщений о побочных действиях, упрощение системы отчетности, использование информационных технологий и другие.

Таким образом, вопрос безопасности лекарств очень актуален, его серьезность признает и ВОЗ, о чем свидетельствует действующая и расширяющаяся Программа международного мониторинга безопасности лекарственных препаратов и Третий глобальный вызов безопасности пациентов ВОЗ: лекарства без вреда [66]. Система мониторинга побочных действий лекарственных средств является важным и экономически эффективным средством выявления и сведения к минимуму заболеваемости пациентов и предотвращения потенциальной смертности. Фармаконадзор может помочь лучше оценить и передать информацию об эффективности и рисках лекарств пациентам. Фармаконадзор также позволяет выявить необнаруженные некачественные, неэффективные и поддельные препараты.

Основным процессом фармаконадзора является сбор сообщений о побочных эффектах лекарств, и главный функционал в данном процессе выполняют практикующие медицинские работники. От их сознательного отношения к отчетности о ПДЛС, от их ответственного подхода к контролю безопасности лекарств во многом зависит своевременное выявление осложнений фармакотерапии и принятие необходимых мер по их профилактике. Повышение активности работников медицинских организаций в предоставлении извещений о нежелательных действиях лекарственных препаратов является одной из самых приоритетных задач для надлежащего функционирования фармаконадзора.

И в нашей стране аспект безопасности лекарственных средств актуален и требует изучения. Казахстан стал участником международной программы ВОЗ по мониторингу побочных действий лекарственных средств в 2008 году. Следует отметить, что с момента создания системы до сегодняшнего дня проведена серьезнейшая нормативная и организационная работа, однако, анализ системы фармаконадзора РК выявил ряд проблем, требующих решения и усовершенствования.

Остается актуальным вопрос повышения ответственности и активности участников фармаконадзора. Национальный регуляторный орган, субъекты здравоохранения, держатели регистрационных удостоверений, медицинские работники и пациенты должны быть готовы работать сообща, чтобы обеспечить надлежащее функционирование системы фармаконадзора [21]. Изучение опыта развитых стран поможет перенять и адаптировать наилучшие практики в решении данного вопроса.

Список литературы:

1. The safety of medicines in public health programmes: pharmacovigilance an essential tool. – URL: <https://www.who.int/hiv/pub/pharmacovigilance/safety/en/> (дата обращения: 28.02.2020).
2. Atul K. Pharmacovigilance: Importance, concepts, and processes // American Journal of Health-System Pharmacy. – 2017. – № 74. – С. 606-612.
3. Юргель Н.В., Кукес В.Г. Профилактика неблагоприятных побочных реакций: врачебная тактика рационального выбора и применения лекарственных средств. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 448 с.
4. Kaeding M., Schmäler J., Klika C. Pharmacovigilance in the European Union. Practical Implementation across Member States. – 1 ed. – eBook: Springer, 2017. – 135 с.

5. Казаков А.С., Шубникова Е.В., Дармостукова М.А., Снегирева И.И., Кутехова Г.В., Затолочина К.Э., Вельц Н.Ю., Каперко Д.А., Олефир Ю.В. Международный мониторинг безопасности лекарственных средств // Безопасность и риск фармакотерапии. – 2019. – № 7(3). – С. 120-126.
6. Sixteenth World Health Assembly, Geneva, 7-23 May 1963: part I: resolutions and decisions: annexes. – URL: <https://www.who.int/about/governance/world-health-assembly> (дата обращения 17.03.2020).
7. The Importance of Pharmacovigilance: Safety Monitoring of Medicinal Products. – URL: <http://www.apps.who.int/medicinedocs/pdf/s4893e/s4893e.pdf>. (дата обращения 17.03.2020).
8. Members of the WHO Programme for International Drug Monitoring. – URL: <https://www.who-umc.org/global-pharmacovigilance/who-programme-for-international-drug-monitoring/who-programme-members/> (дата обращения 17.03.2020).
9. Белоусов Ю.Б., Клиническая фармакология: национальное руководство [Электронный ресурс] / под ред. Ю.Б. Белоусова, В.Г. Кукуеса, В.К. Лепихина, В.И. Петрова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 976 с. (Серия "Национальные руководства"). – Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970428108.html>
10. WHO: pharmacovigilance indicators: a practical manual for the assessment of pharmacovigilance systems. – URL : https://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/safety_efficacy/EMP_PV_Indicators_web_ready_v2.pdf (дата обращения 07.02.2020).
11. Астахова А.В., Лепихин В.К. Лекарства. Неблагоприятные побочные реакции и контроль безопасности. – 2 изд. – М. : Эксмо, 2008. – 200 с.
12. Furlan G., Edwards B., Mastroianni A. et al. The Future of Pharmacovigilance: Proposals for More Efficient and Effective Systems-Based Approaches // Pharm Med. – 2016. – № 30. – С. 137-142.
13. Norén G.N., Edwards I.R. Modern methods of pharmacovigilance: detecting adverse effects of drugs // Clinical medicine. – 2009. – № 9(5). – С. 486-489.
14. Sahu R.K., Yadav R., Prasad P. et al. Adverse drug reactions monitoring: prospects and impending challenges for pharmacovigilance // SpringerPlus 3. – 2014. – № 695. – С. 1-9.
15. Hazell L., Shakir S.A. Under-Reporting of Adverse Drug Reactions // Drug Safety. – 2006. – №29. – С. 385-396 .
16. Safety Monitoring of Medicinal Products: Guidelines for Setting Up and Running a Pharmacovigilance Centre. – URL : <https://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Jh2934e/> (дата обращения 18.01.2020).
17. Pharmacovigilance : ensuring the safe use of medicines. – URL : <https://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s6164e/s6164e.pdf> (дата обращения 18.01.2020).

18. Management Sciences for Health, Indicator-Based Pharmacovigilance Assessment Tool: Manual for Conducting Assessments in Developing Countries. – URL: <http://apps.who.int/medicinedocs/en/m/abstract/Js21303en/> (дата обращения 18.01.2020).
19. Müller M. Clinical Pharmacology: Current Topics and Case Studies. – Austria: Springer, 2010. – 429 с.
20. Dal Pan G. J. Ongoing Challenges in Pharmacovigilance // Drug Safety. – 2014. – № 37. – С. 1-8.
21. Brown P., Bahri P. ‘Engagement’ of patients and healthcare professionals in regulatory pharmacovigilance: establishing a conceptual and methodological framework // Eur J Clin Pharmacol. – 2019. – № 75. – С. 1181-1192.
22. Waller P., Harrison-Woolrych M. An introduction to pharmacovigilance. – 2 изд. – Oxford : John Wiley & Sons, 2017. – 171 с.
23. Kaufman G. Adverse drug reactions: classification, susceptibility and reporting // Nurs Standart. – 2016. – №Aug 10;30(50). – С. 53-63.
24. Ralph Edwards I. Causality Assessment in Pharmacovigilance: Still a Challenge // Drug Safety. – 2017. – №40. – С. 365–372.
25. Radawski C., Morrato E., Hornbuckle K., Bahri P., Smith M., Juhaeri J., Mol P., Levitan B., Huang H. Y., Coplan P., Li H., on behalf of the BRACE Special Interest Group (2015) Benefit–risk assessment, communication, and evaluation (BRACE) throughout the life cycle of therapeutic products: overall perspective and role of the pharmacoepidemiologist // Pharmacoepidemiol Drug Saf. – 2015. – № 24. – С. 1233-1240.
26. Way D., Blazsin H., Löfstedt R. et al. Pharmaceutical Benefit–Risk Communication Tools: A Review of the Literature // Drug Saf. – 2017. – № 40. – С. 15-36.
27. Paludetto M.N., Olivier-Abbal P., Montastruc J.L. Is spontaneous reporting always the most important information supporting drug withdrawals for pharmacovigilance reasons in France? Pharmacoepidemiol // Drug Saf . – 2012. – № 21. – С. 1289-1294.
28. Lester J., Neyarapally G.A., Lipowski E., Graham C.F., Hall M., Dal Pan G. Evaluation of FDA safety-related drug label changes in 2010 // Pharmacoepidemiol Drug Saf. – 2013. – № 22. – С. 302-307.
29. Zulfkar Q., Rehman S. Pharmacovigilance: Process of Detection, Assessment, Understanding and Prevention of Adverse Effects: A Review // World Journal of Pharmaceutical and Life Sciences. – 2017. – № 3. – С. 78-95.
30. Jacob D., Marrón B., Ehrlich J., Rutherford P.A. Pharmacovigilance as a tool for safety and monitoring: a review of general issues and the specific challenges with end-stage renal failure patients // Drug Healthc Patient Saf. – 2013. – № Apr 15;5. – С. 105-117.
31. Santosh K. C., Tragulpiankit P., Gorsanan S. et al. Attitudes among healthcare professionals to the reporting of adverse drug reactions in Nepal // BMC Pharmacol Toxicol. – 2013. – № 14. – С. 16.

32. Shewale B., Pravin P, Surendra A., Kosalge S., Ravindra F., Nidhi S. Adverse drug reporting: role of health care professionals // *Journal of pharmacy Research.* – 2009. – № 2. – С. 327-330.
33. O'Callaghan J., Griffin B. T., Morris J. M., Bermingham M. Knowledge of Adverse Drug Reaction Reporting and the Pharmacovigilance of Biological Medicines: A Survey of Healthcare Professionals in Ireland // *BioDrugs.* – 2018. – №Jun; 32(3). – С. 267-280.
34. Yu Y.M., Lee E., Koo B.S., Jeong K.H., Choi K.H., Kang L.K., et al. Predictive Factors of Spontaneous Reporting of Adverse Drug Reactions among Community Pharmacists // *PLoS ONE.* – 2016. – № 11(5). – С. 1-13.
35. Schutte T., Tichelaar J., Reumerman M.O., van Eekeren R., Rissmann R., Kramers C., Richir M.C., van Puijenbroek E.P., van Agtmael M. A. Pharmacovigilance Skills, Knowledge and Attitudes in our Future Doctors – A Nationwide Study in the Netherlands // *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* – 2017. - №120. – С. 475-481.
36. Hardeep Bajaj J. K., Rakesh K. A survey on the knowledge, attitude and the practice of pharmacovigilance among the health care professionals in a teaching hospital in northern India // *J Clin Diagn Res.* – 2013. – № Jan;7(1). – С. 97-106.
37. Terblanche A. Pharmacovigilance and the reporting of adverse drug reactions // *S Afr Pharm J.* – 2018. – №Vol 85 No 6. – С. 65-68.
38. Matsuda S., Aoki K., Kawamata T., Kimotsuki T., Kobayashi T., Kuriki H., et al. Bias in Spontaneous Reporting of Adverse Drug Reactions in Japan // *PLoS ONE.* – 2015. – № 10(5). – С. 1-11.
39. Gajjar B., Mirza N., Gor A., Mistry M., Shah N. A Qualitative Study of Knowledge, Attitude and Practice towards Pharmacovigilance among Doctors and Nursing Staff in a Tertiary Care Hospital in India // *J Clin Diagn Res.* – 2017. – № 11(4). – С. 1-3.
40. Molokhia M., Tanna S., Bell D. Improving reporting of adverse drug reactions: Systematic review // *Clin Epidemiol.* – 2009. – № 1. – С. 75-92.
41. Li R., Razi Zaidi S. T., Chen T., Castelino R. Effectiveness of interventions to improve adverse drug reaction reporting by healthcare professionals over the last decade: A systematic review // *The Official Journal of the International Society for Pharmacoepidemiology.* – 2020. – №Volume 29, Issue1 . – С. 1-8.
42. Lazarou J., Pomeranz B. H., Corey P. N. Incidence of adverse drug reactions in hospitalized patients: a meta-analysis of prospective studies // *JAMA.* – 1998. – №Apr 15; 279(15). – С. 1200-1205.
43. Miguel A., Azevedo L. F., Araújo M., Pereira A. C. Frequency of adverse drug reactions in hospitalized patients: a systematic review and meta-analysis // *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* . – 2012. – №Nov; 21(11). – С. 1139-1154.
44. Nour S., Plourde G. *Pharmacoepidemiology and Pharmacovigilance: Synergistic Tools to Better Investigate Drug Safety.* Academic Press, 2019. – 226 c.

45. Farmakovigilancija – budni nadzor nad sigurnošću primjene lijekova. – URL : <http://www.halmed.hr/Farmakovigilancija/40-godina-spontanog-prijavlivanjanuspojava-u-Hrvatskoj/Farmakovigilancija-budni-nadzor-nad-sigurnoscu-primjene-lijekova/> (дата обращения: 22.03.2020).
46. Отчет Агентства по лекарственным средствам и медицинскому оборудованию о выполнении бизнес-плана на 2018 год был утвержден Правительством Республики Хорватия. – URL : <http://www.halmed.hr/O-HALMED-u/Osnovni-podaci-i-dokumenti/Dokumenti/> (дата обращения: 22.03.2020).
47. Annual Pharmacovigilance Report 2016 of the Danish Medicines Agency. – URL : <https://laegemiddelstyrelsen.dk/en/publications/2017/annual-pharmacovigilance-report-2016-of-the-danish-medicines-agency/> (дата обращения: 22.03.2020).
48. Adverse reaction reporting in New Zealand. – 2018. – URL: <https://www.medsafe.govt.nz/profs/PUArticles/March2019/Adverse%20reaction%20reporting%20in%20New%20Zealand-2018.htm> (дата обращения: 22.03.2020).
49. Hans M., Gupta S.K. Comparative evaluation of pharmacovigilance regulation of the United States, United Kingdom, Canada, India and the need for global harmonized practices // *Perspect Clin Res.* – 2018. – № 9(4). – С. 170-174.
50. Dal Pan G. J., Arlett P. R. The US Food and Drug Administration-European Medicines Agency Collaboration in Pharmacovigilance: Common Objectives and Common Challenges // *Drug Saf.* – 2015. – №38. – С. 13-15.
51. Inácio P., Cavaco A., Airaksinen M. The value of patient reporting to the pharmacovigilance system: a systematic review // *Br J Clin Pharmacol.* – 2017. – № 83(2). – С. 227-246.
52. Weigmann K. Consumer reporting of adverse drug reactions: Systems that allow patients to report side effects of the drugs they are taking have yielded valuable information for improving drugs safety and health care // *EMBO Rep.* – 2016. – № 17(7). – С. 949-952.
53. Güner M.D., Ekmekci P.E. Healthcare professionals' pharmacovigilance knowledge and adverse drug reaction reporting behavior and factors determining the reporting rates // *J Drug Assess.* – 2019. – № 8(1). – С. 13-20.
54. Aagaard L., Strandell J., Melskens L. et al. Global Patterns of Adverse Drug Reactions Over a Decade // *Drug Saf.* – 2012. – № 35. – С. 1171-1182.
55. Moses C., Celi L.A., Marshall J. Pharmacovigilance: an active surveillance system to proactively identify risks for adverse events. // *Popul Health Manag.* – 2013. – № 16(3). – С. 147-149.
56. Mann M., Mengistu A., Gaeseb J. et al. Active Surveillance versus Spontaneous Reporting for First-Line Antiretroviral Medicines in Namibia: A Cost-Utility Analysis. // *Drug Saf.* – 2016. – №36. – С. 859-872.
57. Babigumira J.B., Stergachis A., Choi H.L. et al. A Framework for Assessing the Economic Value of Pharmacovigilance in Low- and Middle-Income Countries // *Drug Saf.* – 2014. – №37. – С. 127-134.

58. Huang Y., Moon J., Segal J. B. A Comparison of Active Adverse Event Surveillance Systems Worldwide // *Drug Saf.* – 2014. – №37. – С. 581-596.
59. About Lareb. Highlights 2017. – URL : <https://www.lareb.nl/en/pages/about-lareb/> (дата обращения: 22.03.2020).
60. Vaismoradi M., Logan P. A., Jordan S., Sletvold H. Adverse Drug Reactions in Norway: A Systematic Review // *Pharmacy (Basel)*. – 2019. – № 7(3). – С. 102.
61. Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency Annual Report and Accounts 2016 to 2017. – URL : <https://www.gov.uk/government/publications/medicines-and-healthcare-products-regulatory-agency-annual-report-and-accounts-2016-to-2017> (дата обращения: 22.03.2020).
62. Bul-le-tin zur Arz-nei-mit-tel-si-cher-heit. – URL : https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/newsroom/bulletin-arzneimittelsicherheit/2019/1-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=3
63. Adverse reaction reporting in New Zealand – 2018. – URL : <https://medsafe.govt.nz/profs/PUArticles/March2019/Adverse%20reaction%20reporting%20in%20New%20Zealand%20%E2%80%93%202018.htm> (дата обращения: 22.03.2020)
64. Medicines and vaccines post-market vigilance - statistics for 2015. – URL : <https://www.tga.gov.au/medicines-and-vaccines-post-market-vigilance-statistics-2015> (дата обращения: 28.03.2020)
65. WHO launches global effort to halve medication-related errors in 5 years. – URL : <https://www.who.int/en/news-room/detail/29-03-2017-who-launches-global-effort-to-halve-medication-related-errors-in-5-years> (дата обращения: 28.03.2020).
66. Global Patient Safety Challenge. – URL : <https://www.who.int/patientsafety/medication-safety/en/> (дата обращения: 28.03.2020).
67. Potts J., Genov G., Segec A, Raine J., Straus S., Arlett P. Improving the Safety of Medicines in the European Union: From Signals to Action // *Clinical Pharmacology & Therapeutics*. – 2017. – Volume107, Issu–e 3. - С. 521-529.
68. Kumar A., Khan H. Signal Detection and their Assessment in Pharmacovigilance // *Open Pharmaceutical Sciences Journal*. – 2015. – № 2. – С. 66-73.

**ИЗМЕНЕНИЯ В ТРУДОВОМ ПРОЦЕССЕ
У МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА ПОЛИКЛИНИК
ГОРОДА КАРАГАНДЫ ПОСЛЕ ВНЕДРЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА**

Тусупов Тимур Акылбаевич

*магистрант,
Медицинский университет Караганды,
Республика Казахстан, г. Караганда*

Казырова Найля Дамировна

*магистрант,
Медицинский университет Караганды,
Республика Казахстан, г. Караганда*

Айтмагамбетов Ауэз Рашидович

*докторант,
Медицинский университет Караганды,
Республика Казахстан, г. Караганда*

Сергалиев Талгат Советович

*канд. мед. наук,
ассоциированный профессор,
Медицинский университет Караганды,
Республика Казахстан, г. Караганда*

**CHANGES IN THE LABOR PROCESS OF MEDICAL
PERSONNEL OF POLYCLINICS OF THE CITY
OF KARAGANDA FROM THE INTRODUCTION
OF INFORMATION TECHNOLOGY OF ELECTRONIC
DOCUMENT MANAGEMENT**

Timur Tussupov

*Master student
Karaganda Medical University,
Kazakhstan, Karaganda*

Nailya Kazyrova

Master student

*Karaganda Medical University,
Kazakhstan, Karaganda*

Auez Aitmagambetov

*Doctoral student Karaganda Medical University,
Kazakhstan, Karaganda*

Talgat Sergaliev

Associate Professor

*Karaganda Medical University,
Kazakhstan, Karaganda*

Аннотация. В статье представлен материал по изучению изменений трудового процесса у медицинских сестер поликлиник города Караганды при работе с комплексной медицинской информационной с помощью методов хронометража и анкетирования.

Abstract. The article discusses research activities in the study of changes in the labor process in nurses of polyclinics of the city of Karaganda when working with integrated medical information using the methods of timing and questionnaires.

Ключевые слова: медицинская информационная система; Казахстан; Караганда; поликлиника; хронометраж; опрос; информационные технологии.

Keywords: medical information system; Kazakhstan; Karaganda; clinic; timing, questioning; information technology.

Введение. В настоящее время повышение эффективности функционирования амбулаторного звена является одним из важных направлений развития здравоохранения Республики Казахстан. Введение и обновление современных информационных технологий (ИТ) в здравоохранение становятся неотъемлемой частью различных сфер деятельности и, как следствие, позволяют обеспечить население качественной и своевременной медицинской помощью [1].

С ноября 2014 года в Карагандинской области в пилотном режиме запустили комплексную медицинскую информационную систему (МИС). Внедрять ее начали повсеместно в 2015-м году. Полная работа системы началась в 2017-м году. Система направлена на пациентоориентированность, автоматизацию электронного документооборота, сокращения рабочей нагрузки, быстрое получение правильных сведений [1].

Все показатели складываются в единое доказательство эффективности работы медицинской организации (МО) с МИС – повышение объемов и увеличение работы деятельности после внедрения МИС и последующее стоимостное выражение результатов деятельности с учетом затрат на внедрение МИС [4].

Факторы развития, прозрачности, эффективности МИС перед внедрением, которые стоит учесть:

- Единая теоретическая база, связывающая воедино данные, информацию, опыт [2];
- Условия в области стандартизации МИС;
- Учет компьютерной грамотности медицинского персонала;
- Анализ принципа «стоимость-эффективность» в МО;
- Покупка готовой МИС или же поэтапное внедрение ИТ в МО с учетом региона и потребностей;
- Учет «человеческого фактора». Нововведения вызывают обычно страх и консерватизм медицинского персонала, который отработал 30 лет с бумажными документами, не позволяет быстро переходить на электронный документооборот. Персоналу обычно психологически тяжело переходить на электронную аппаратуру: страх потерять работу или потерять уважение/незаменимость из-за плохой адаптации к новому проведению трудового процесса, большая ответственность за каждое свое действие, при прозрачности работы для руководства, вызывает боязнь [3].

Цель исследования: Изучение изменения трудового процесса медицинского персонала поликлиник города Караганды, после внедрения информационных технологий электронного документооборота.

Материалы и методы:

Объектом исследования являлись поликлинические организации города Караганды, а именно КГП «Поликлиника №1 города Караганды» (П1), ТОО «Городской центр ПМСП» (П2), КГП «Поликлиника № 3 города Караганды» (П3).

Для изучения эффекта от изменения трудового процесса медицинского персонала поликлиник города Караганды от внедрения информационных технологий электронного документооборота мы поставили две задачи:

1. Изучить временные затраты на медицинскую деятельность в работе с электронным документооборотом у медицинского персонала поликлиник города Караганды.

2. Изучить изменения в трудовом процессе, с целью выявления преимуществ и недостатков, после внедрения информационных технологий электронного документооборота у медицинского персонала поликлиник города Караганды.

Временные затраты на медицинскую деятельность изучались с помощью метода хронометража. В результате проделанного нами хронометрического исследования было прохронометрировано с помощью хронокарты 5 рабочих дней (540 часов) 18 медицинских сестер. За время исследования было заполнено 90 хронометражных карт исследования. Наше исследование с помощью метода хронометража базировалось на нескольких видах деятельности медицинской сестры (МС) на основе следующих классификациях: основная деятельность, работа с документацией, неспециальная рабочая деятельность МС. Но самым важным показателем были временные затраты на работу с документацией, где другая деятельность респондентов необходима была ради подсчетов доли от общего процента затрачиваемого времени. Изменения в трудовом процессе были изучены с помощью социального опроса. Выборочная совокупность составила 148 медицинских сестер. Анкета включала в себя 5 блоков вопросов: сокращение объема работ с бумажными носителями; сокращение затрат времени на обмен информацией с другими сотрудниками или пациентами; повышение качества значимой клинической информации и сокращение количества ошибок медицинской документации; надежность и бесперебойность системы; повышение компетенций в работе с системой. Под системой подразумевается комплексная медицинская информационная система Damumed. Общее количество вопросов – 21.

Результаты и обсуждение: В результате проделанного нами хронометрического исследования было прохронометрировано 5 рабочих дней (30 часов) 18 участковых МС. В сумме составило – 540 исследуемых часов на приеме. Полученные данные о затратах времени медицинского персонала заносились в лист хронометражных наблюдений, где фиксировался порядок и наименование трудовых операций, затраты труда по текущему времени. За время исследования было заполнено 90 хронометражных карт исследования по 30 карт на каждую базу исследования. Наблюдаемая и фиксируемая деятельность регистрировалась с фокусировкой на работу медицинских сестер с КМИС ТОО «Центр Информационных Технологий ДАМУ», поставляющая и создающая региональные корпоративные облака медицинских организаций.

Затраты рабочего времени медсестры, согласно результатам исследования, во всех поликлиниках в среднем за смену составило большую часть - $РД\ 231,52 \pm 2,71$ минут из $316,09 \pm 1,68$ минут, что на 16 минут больше 5-часовой смены приема. *ОД* и *неспециальная рабочая деятельность* занимала $65,73 \pm 1,52$ и $16,94 \pm 0,35$ минут соответственно. Больше всего пациенту уделяется время в структуре затрат в П2 - $74,16 \pm 1,63$ минут, а меньше всего в П1 - $50,26 \pm 2,1$. В деятельности по неспециальному

рабочему времени МС в среднем затрачивает $16,94 \pm 0,35$ минут за смену (таблица 1).

Таблица 1.

**Затраты рабочего времени во время всего приема
по элементам деятельности**

МО	Основная деятельность		Работа с документами		Неспециальное рабочее время		Сумма деятельностей за смену
	Среднее значение (мин)	%	Среднее значение (мин)	%	Среднее значение (мин)	%	Среднее значение (мин)
ВСЕ П	$65,73 \pm 1,52$	$20,69 \pm 0,43$	$231,52 \pm 2,71$	$74,01 \pm 0,45$	$16,94 \pm 0,35$	$5,35 \pm 0,1$	$316,09 \pm 1,68$
П1	$50,26 \pm 2,1$	$16,31 \pm 0,53$	$239,63 \pm 2,99$	$78,44 \pm 0,64$	$16,03 \pm 0,98$	$5,24 \pm 0,29$	$305,94 \pm 4,15$
П2	$74,16 \pm 1,63$	$23,1 \pm 0,5$	$230,06 \pm 1,74$	$71,67 \pm 0,51$	$16,76 \pm 0,2$	$5,22 \pm 0,05$	$320,98 \pm 0,85$
П3	$72,76 \pm 1,34$	$22,65 \pm 0,42$	$224,86 \pm 7,19$	$71,91 \pm 0,42$	$18,04 \pm 0,33$	$5,6 \pm 0,09$	$321,35 \pm 1,66$

При анализе структуры затрат в категории РД МС поликлиник на различные элементы от ознакомления с медицинской документацией, просмотра амбулаторных карт, результатов лабораторных исследований, записей в медицинские документы до модулей КМИСа, таких как «Регистратура», «Кабинет врача», «Профилактика», «Флюороотека», «Скрининги», «Стационар», основная работа занимает вид элемента – запись в медицинские документы (таблица 2).

Таблица 2.

**Затраты рабочего времени медсестры во время приема
на работу с документами**

Медицинская организация →	Все поликлиники		КГП «Поликлиника № 1 города Караганды»		ТОО «Городской центр ПМСП»		КГП «Поликлиника № 3 города Караганды»	
	Среднее значение (мин)	%	Среднее значение (мин)	%	Среднее значение (мин)	%	Среднее значение (мин)	%
Ознакомление с мед., документ/ просмотр амбулаторной карты, результаты лаб. исслед	48,58± 0,83	20,8± 0,33	50,96± 1,83	21,27± 0,72	46,59± 1,23	20,27± 0,54	48,2± 1,06	20,86± 0,42
Запись в медицинские документы	53,42± 1,15	22,83± 0,44	59,75± 2,85	24,87± 1,1	49,69± 0,94	21,61± 0,41	50,84± 1,1	22,01± 0,45
Регистратура	28,56± 0,99	12,22± 0,4	29,26± 2,78	12,18± 1,14	26,61± 0,62	11,57± 0,27	29,82± 0,87	12,9± 0,36
Кабинет врача	25,28± 0,52	10,86± 0,23	24,63± 1,17	10,32± 0,5	25,69± 0,64	11,17± 0,27	25,52± 0,85	11,08± 0,39
Профилактика	20,72± 0,51	8,86± 0,02	21,93± 1,1	9,16± 0,45	20,72± 0,8	8,98± 0,31	19,51± 0,66	8,44± 0,27
Флюороотека	19,11± 0,43	8,19± 0,18	18,25± 0,78	7,64± 0,33	20,23± 0,81	8,78± 0,33	18,85± 0,61	8,15± 0,25
Скрининги	19,18± 0,49	8,2± 0,19	19,29± 1,08	8,03± 0,41	19,71± 0,74	8,56± 0,3	18,53± 0,68	8,01± 0,28
Стационар	19,25± 0,51	8,25± 0,21	17,53± 1,19	7,33± 0,49	20,47± 0,67	8,88± 0,26	19,75± 0,61	8,53± 0,23

В структуре затрат в категории РД МС тратят больше всего времени на запись медицинскую документацию. Это в среднем по всем поликлиникам – 22,83% (53,42±1,15 минут).

Если рассмотреть в разрезе баз исследований, то П1 из всех баз тратит самое большое время *в записях в медицинских документов* – 24,87±1,1% (59,75±2,85 минут), что почти четверть от суммы затрат на РД, а П2 имеет самые меньшие затраты – 21,61±0,41% (49,69±0,94 минут). Затем по убыванию МС *ознакамливаются с медицинской документацией пациента, просматривают амбулаторную карту, результаты лабораторных исследований* при различных видах приема (первичный, повторный и др.), *объясняют и распечатывают направления*, что в среднем по всем поликлиникам – 20,8±0,33% (48,58±0,83 минут), а в разрезе П1 также затрачивает больше всего времени на эту процедуру – 24,87±1,1% (50,96±1,83 минут) по сравнению с другими поликлиниками: П2 – 21,61±0,41% (46,59±1,23 минут) П3-22,01±0,45% (48,2±1,06 минут). Далее МС в КМИСе заполняют, проверяют базы данных информации по пациенту. В модуле *«Регистратура»* МС создают активы (посещение на дому по инициативе медицинского работника) и в среднем это занимает за все часы приема – 12,22±0,4% (28,56±0,99 минут). В модуле *«Кабинет врача»* происходит принятие, редактирование направлений и активов. На *«Кабинет врача»* МС тратят в среднем 10,86±0,23% (25,28±0,52 минут). Затем в модуле *«Профилактика»* проводится проверка на посещение пациента в доврачебный и смотровой кабинет без которых прием не может быть осуществлен и там же происходит просмотр состояния диспансерного учета (Д-учет), если он имеется, а в категории пациентов-детей в возрасте 0-16 лет просматривается база иммунопрофилактики. На этот модуль МС затрачивают в среднем 8,86±0,02% (20,72±0,51 минут). Дальнейший модуль КМИСа *«Флюороотека»* включает в себя просмотр наличие флюорографий, ежемесячный план и последние сроки его прохождения. МС тратят на этот модуль в среднем – 8,19±0,18% (19,11±0,43 минут). В модуле *«Скрининги»* МС занимаются управлением кандидатами на скрининг и регистрируют результаты скринингового осмотра и затрачивают на этот модуль в среднем – 8,2±0,19% (19,18±0,49 минут). Последний модуль, с которым работают МС – *«Стационар»*, в котором они заполняют температурный лист, проверяют и выполняют назначения от участкового врача, просматривают задачи и затрачивают на это 8,25±0,21% (19,25±0,51 минут). Самые меньшие затраты в модуле *«Стационар»* по результатам исследования имеет П1 - 7,33±0,49% (17,53±1,19 минут), а самым большим П2 - 8,88±0,26% (20,47±0,67 минут) (рисунок 1).

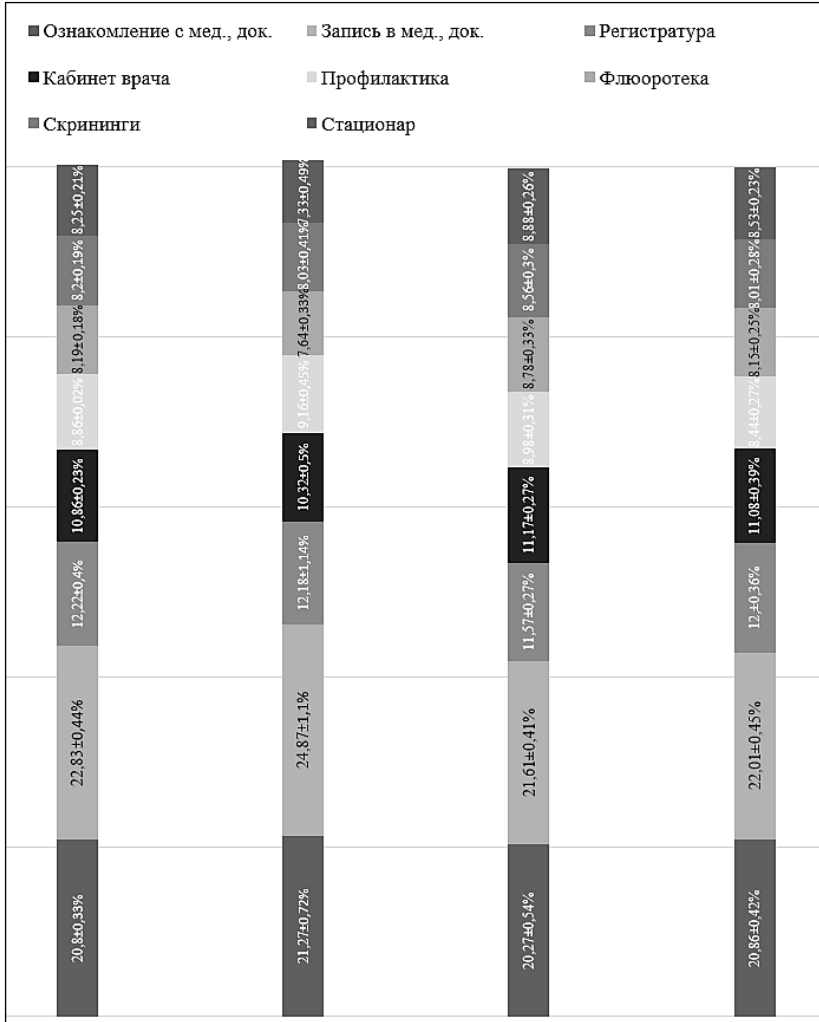


Рисунок 1. Структура затрат в категории работа с документацией по элементам (в %)

Проведенное исследование по первой задаче об изучении и анализе временных затрат на медицинскую деятельность в работе с электронным документооборотом у медицинского персонала поликлиник

города Караганды с помощью метода проведения хронометрического метода позволило заключить следующее:

1. Из всех существующих 4 модулей – поликлиника, стационар, ресурсы, ситуационный центр – в комплексной медицинской информационной системе медицинские сестры работают только с 2 модулями – поликлиника и стационар. В модуле «Поликлиника» из 14 категорий баз данных медсестры пользуются только 5 категориями: «Регистратура», «Кабинет врача», «Профилактика», «Флюоротека», «Скрининги». В модуле «Стационар» только «Кабинет врача» функционирует в деятельности;

2. Больше всего времени, в среднем за прием пациентов, затрачивается на работу с документами - $231,52 \pm 2,71$ минут ($74,01 \pm 0,45\%$) из $316,09 \pm 1,68$ минут;

3. Прием длится 5 часов – 300 минут, но медицинские сестры в среднем по всем поликлиникам затрачивают $316,09 \pm 1,68$ минут, что больше штатного нормирования организации здравоохранения;

4. Непосредственный контакт с пациентом обусловлен нерациональным использованием времени, так как основная деятельность по отношению к пациентам в доле имеет $65,73 \pm 1,52$ минут ($20,69 \pm 0,43\%$) за весь прием или на всех пациентов, или $2,8 \pm 0,03$ минуты ($20,44 \pm 0,14\%$) на одного пациента в среднем по всем поликлиникам;

5. В категории работа с документами больше всего времени затрачивается на элемент деятельности – запись в медицинские документы, их распечатывание на оборудовании, оформления направления – $2,32 \pm 0,04$ минуты ($17,52 \pm 0,09\%$) на одного пациента или $53,42 \pm 1,15$ минут ($22,83 \pm 0,44\%$) за весь прием, после по убыванию временные затраты расходуются на ознакомление с медицинской документацией – $2,07 \pm 0,01$ минуты ($15,76 \pm 0,09\%$) на одного пациента или $48,58 \pm 0,83$ минут ($20,8 \pm 0,33\%$) за весь прием. Эти два элемента деятельности затрачивают времени больше, чем прямой контакт с пациентом по основной деятельности, с учетом других элементов деятельности в комплексной медицинской информационной системе;

6. В структуре исследования временных затрат на основную деятельность уходило максимум $7,93$ минуты на одного пациента, а на работу с документами, в частности, на ознакомление и запись в медицинскую документацию – $12,9$ и $4,99$ минуты соответственно;

7. Также в категории работа с документами пациента и базы данных, большое время уделялась модулям, чем в основной деятельности прямого контакта с пациентом. Это $64,7\%$ затрачиваемого времени на одного пациента против $20,44\%$ основной деятельности;

8. КГП «Поликлиника №1 города Караганды» выделяется самым нерациональным использованием времени, так как по основной

деятельности они затрачивают меньше всего времени среди других поликлиник в среднем – $1,86 \pm 0,02$ минуты ($17,13 \pm 0,21\%$). И больше всего уделяется работе с документами. В среднем за прием медсестра и участковый врач работают с $26,9 \pm 1,44$ пациентами, это также больше, чем в других медицинских исследуемых организациях. В среднем прием длится $305,94 \pm 4,15$ минут, что является оптимумом среди других поликлиник в штатном нормировании трудовой деятельности;

9. ТОО «Городской центр ПМСП» в среднем за прием работают с $19,56 \pm 0,54$ пациентами. И уделяют пациенту за прием в среднем $3,81 \pm 0,06$ минуты ($22,79 \pm 0,29\%$) среди всех элементов деятельности. Медицинская организация выделяется более рациональным использованием времени по отношению к контакту с пациентом, но не рациональным использованием времени в ведении приема, так как прием длится в среднем – $320,98 \pm 0,85$ минут при 300 минутах приема пациентов в поликлинике;

10. КГП «Поликлиника №3 города Караганды» больше всего уделяет времени пациенту, так как и ознакомлению с его документацией, просмотру амбулаторной карты и результатов лабораторных исследований. Таким образом, это вторая медицинская организация по более рациональному использованию времени, но не является, как и другие поликлиники, в целом, оптимальным амбулаторным звеном в эффективности трудозатрат. Также, как и ТОО «Городской центр ПМСП», медицинская организация не оптимально использует время в ведении приема, так как прием длится в среднем – $321,35 \pm 1,66$ минут. В среднем за день медицинская сестра и участковый врач принимает $23,96 \pm 1,07$ пациентов.

Проведенное исследование по второй задаче об изучении изменений трудового процесса, с целью выявления преимуществ и недостатков, после внедрения информационных технологий электронного документооборота у медицинского персонала поликлиник города Караганды с помощью метода анкетирования позволило сделать следующие выводы:

Позитивные изменения:

1. Большинство респондентов (148) о вопросе «Внедрение системы уменьшило количество документов, заполняемых вручную?» положительно ответили об изменении – «Да» - 112 ($75,7\%$). ТОО «Городской центр ПМСП» и КГП «Поликлиника №3 города Караганды» присутствовал ответ о не влиянии системы на уменьшение количества документов – 33 (23%);

2. Также, система сократила потребность в обращении к документам на бумажном носителе. Случаев ответов был 110 ($74,4\%$) и только 36 ($24,3\%$) респондентов ответили, что не повлияла;

3. Система ускорила создание электронных документов в сравнении с бумажными для 64 (43,2%) и частично для 75 (50,7%) респондентов;

4. Система сократила необходимость в передаче бумажных документов – 86 (58,1%) ответов. И 62 (41,2%) сообщило о не влиянии системы на сокращение;

5. В большинстве случаев система позволила находить ошибки и несоответствия данных, которые ранее оставались незамеченными для 74 (50%) медицинских сестер;

6. Достоверность информации повысилась при использовании системы для 84 (56,8%) медицинских сестер. О не влиянии системы сообщили – 64 (43,2%) респондентов;

7. Оповещения о работоспособности системы при ее сбое медсестры узнавали через саму медицинскую систему – 105 (71%);

8. Проведение обучения в работе с системой после ее обновления отметило 130 (87,8%) медицинских сестер;

9. При вступлении в должность проводилось ознакомление с работой в системе через саму медицинскую организацию у 84 (56,8%) медицинских сестер. Самостоятельно изучали работу в комплексной медицинской информационной системе 46 (31%) респондентов и большинство из КГП «Поликлиника №3 города Караганды» - 35 (58,3%) среди всех ответов о самостоятельности;

10. Объем работ при выполнении всех операций вручную при не рабочем состоянии системы немного вырос у 91 (61,5%) медицинских сестер;

Отрицательные изменения:

1. Система не влияет на сокращение потребности в переговорах по телефону для оповещения или уведомления пациентов о медицинских процедурах для 90 (60,8%) медицинских сестер и увеличила для 15 (10,1%);

2. Также, система не влияет на сокращение во встречах пациентов с медицинскими работникам или наоборот, случаев ответов – 96 (64,9%);

3. Система часто отказывает или не работает, об этом факте сообщили – 114 (70%) медицинских сестер;

4. Сбои в работоспособности системы происходили в «течении трех дней назад» - 100 (67,6%), в «течении недели назад» - 48 (31,7%). Открытый вопрос в различном исследуемом временном отрезке дал подтверждение о не бесперебойности работы системы;

5. Введенные данные в базу данных по пациентам или оформление медицинской документации пропадали у 132 (89,2%) медицинских сестер;

6. Система в среднем восстанавливается в течении около 30 минут. Варианты ответа варьировались от 10 до 30 минут;

7. Трудности в работе после обновления системы появляются у 115 (77,7%) медицинских сестер. Зачастую это происходит в основном в КГП «Поликлиника №1 города Караганды» и ТОО «Городской центр ПМСП»;

Список литературы:

1. Жигер Ш.В Карагандинской области внедряются элементы смарт-медицины // Новый вестник, 2017.
2. A campus-wide system. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care. Bethesda, MD: American Medical Informatics Association 1991; 15: 925-928;
3. Massaro TA. Introducing physician order entry at a major academic medical center: II. Impact on medical education. Acad Med. 1993; 68:25-30;
4. McDonald CJ, Tierney WM, Martin DK, Overhage JM, Day Z. The Regenstrief medical record: 1991.

ХИМИЯ

РАЗДЕЛ 3.

ХИМИЯ

3.1. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ СЕРЕБРА

Власова Юлия Николаевна

*канд. хим. наук, ст. преподаватель кафедры химии,
Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого,
РФ, г. Тула*

Тимошина Мария Геннадьевна

*студент,
Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого,
РФ, г. Тула*

Атрощенко Юрий Михайлович

*д-р хим. наук, проф.,
заведующий кафедрой химии,
Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого,
РФ, г. Тула*

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF COLLOIDAL SILVER SOLUTIONS

Yuliya Vlasova

*PhD in chemistry, senior lecturer of the Department of chemistry,
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University,
Russia, Tula*

Maria Timoshina

*student,
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University,
Russia, Tula*

Yuri Atroshchenko

*Doctor of chemistry, Professor,
head of chemistry Department,
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University,
Russia, Tula*

Аннотация. Получены наночастицы серебра при восстановлении их глюкозой в водно-аммиачной среде. Изучено влияние среды, температуры и соотношения реагентов на образование и устойчивость синтезированных коллоидных растворов. Показано, что гидрозоль серебра подавляют рост грибов, вызывающих различные болезни растений.

Abstract. Silver nanoparticles were obtained upon reduction with glucose in ammonia solution. The influence of pH, temperature, and relation of reagents on the formation and stability of colloidal solutions was studied. It is proved that silver hydrosols inhibit fungal growth.

Ключевые слова: наночастицы серебра; глюкоза; спектрофотометрия; фунгицидная активность.

Keywords: silver nanoparticles; glucose; spectrophotometry; фунгицидная активность.

Актуальной проблемой современной науки является создание различных наноматериалов. Направленный синтез наночастиц серебра обусловлен наличием у этого металла бактерицидных и противогрибковых свойств, сравнимых по силе с известными лекарственными препаратами. К тому же применение коллоидного серебра лишено недостатков, связанных с проблемой резистентности к нему патогенных микроорганизмов [1].

В связи с вышесказанным целью нашей работы явилось создание коллоидных растворов серебра, оптимизация условий синтеза и изучение их фунгицидных свойств на выборке возбудителей болезней растений.

Кроме того, не менее важной задачей является использование методов «зеленой химии» при осуществлении синтеза, то есть создание наночастиц без применения токсичных растворителей и реагентов. Подходящим восстановителем является глюкоза, которая обладает альдегидной группой и достаточно большой молекулярной массой для последующей стабилизации образующегося наносеребра. Как известно [2], данная реакция протекает в водно-аммиачной среде, причем оптимальным рН для максимального выхода коллоидного серебра является 9, что было подтверждено и в процессе нашего исследования.

Синтез проводился при комнатной температуре и постоянном перемешивании. В результате чего образовывались коллоидные растворы от светло-коричневого до серо-зеленого цвета в зависимости от концентрации глюкозы и количества аммиака.

Снятие спектра в области длин волн от 320 до 630 нм однозначно доказывает присутствие сферических наночастиц серебра, для которых характерна полоса поверхностного плазмонного резонанса (ППР) в области 410-440 нм (Рисунок 1) [3].

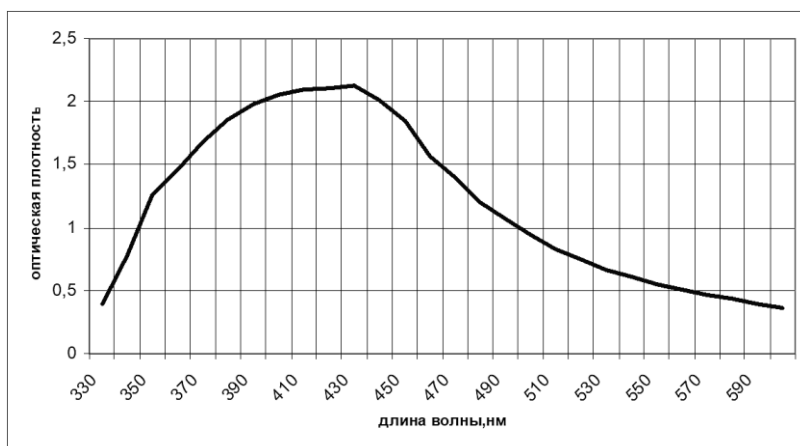


Рисунок 1. Положение полосы поверхностного плазмонного резонанса в коллоидных растворах наночастиц серебра

Также нами варьировалась концентрация восстановителя при постоянном содержании нитрата серебра равной 10^{-3} моль/л. Было показано, что наилучший выход и стабильность наночастиц серебра достигается при концентрации восстановителя 1 моль/л и 0,1 моль/л. При восстановлении 0,01 М раствором глюкозы образовавшийся коллоид быстро разрушался, скорее всего, вследствие окисления, о чем свидетельствовало изменение цвета и отсутствие пика плазмонного резонанса. При использовании раствора глюкозы с концентрацией 10^{-3} моль/л гидрозоль не образовывался.

В качестве тест-объектов для исследования противогрибковой активности полученных гидрозолей серебра были взяты 8 различных штаммов: *Venturia inaequalis*, *Fusarium moniliforme*, *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium oxysporum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Pleurotus ostreatus*, *Alternaria alternata*, *Rhizoctonia solani*. Полученные данные однозначно показывают, что синтезированные наночастицы существенно ингибируют рост микроорганизмов по сравнению с контролем в качестве, которого выступала дистиллированная вода. Максимальное подавление роста происходит у *F.moniliforme*, которая паразитирует на зерновых культурах. Наиболее эффективными являются растворы коллоидного серебра, полученные из раствора $AgNO_3$ с молярной концентрацией 10^{-3} моль/л и разбавленные в 2 и 4 раза.

Известно, что немаловажную роль в сельском хозяйстве играет защита посевного материала от различного вида патогенных микроорганизмов. Вследствие этого факта мы изучали такие характеристики семян, как всхожесть и энергия прорастания. В качестве объекта исследования была выбрана пшеница мягкая озимая сорта «Омская 4», предоставленная сотрудниками Тульского НИИСХ филиала ФИЦ «Немчиновка» Плавского района. Согласно ГОСТу 12038-84 контроль энергии прорастания осуществлялся на 3 сутки, а всхожести на 7 сутки и определялся в процентах от общего количества семян.

Анализ полученных данных показывает, что растворы наночастиц серебра полученные при концентрации восстановителя 0,01 моль/л при значениях pH 8 и 9 улучшают тестируемые показатели качества семян по сравнению с водой. Следует отметить, что растворы с концентрациями 1 и 1,1 моль/л были сопоставимы с контролем.

Список литературы:

1. Букина Ю.А. Получение антибактериальных текстильных материалов на основе наночастиц серебра посредством модификации поверхности текстиля неравновесной низкотемпературной плазмой / Ю.А. Букина, Е.А. Сергеева // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 7. – С. 125-128.

2. Panáček A. Silver Colloid Nanoparticles: Synthesis, Characterization, and Their Antibacterial Activity / Aleš Panáček, Libor Kvítek, Robert Pucek, Milan Kolář, Renata Večeřová, Naděžda Pizúrová, Virender K. Sharma Tat'jana Nevěčná, Radek Zbořil // J. Phys. Chem. B. – 2006. – V. 110. – I. 33. – P. 16248-16253.
3. Крутяков Ю.А. Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы / Ю.А. Крутяков, А.А. Кудринский, А.Ю. Оленин, Г.В. Лисичкин // Успехи химии. – 2008. – Т. 77. – С. 242-269.

3.2. МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ

ИЗУЧЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА И АКТИВНЫХ УГЛЕЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ

Плахина Дарья Сергеевна

аспирант,

*Северный (Арктический) Федеральный университет
имени М.В. Ломоносова,
РФ, г. Архангельск*

Морозкова Ирина Андреевна

аспирант,

*Северный (Арктический) Федеральный университет
имени М.В. Ломоносова,
РФ, г. Архангельск*

STUDY OF ORGANIC ACIDS OF HAWTHORN FRUIT AND ACTIVE COALS FROM PLANT RAW MATERIALS BY THERMOCHEMICAL ACTIVATION

Daria Plakhina

Graduate student,

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,
Russia, Arkhangelsk*

Irina Morozkova

Graduate student,

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,
Russia, Arkhangelsk*

Аннотация. Одними из важных направлений химической технологии является исследование биологически активных веществ, в частности органических кислот и получение активных углей из растительного сырья методом термохимической активации (пиролиз).

Abstract. One of the important areas of chemical technology is the study of biologically active substances, in particular organic acids and the production of active coals from plant raw materials by thermochemical activation (pyrolysis).

Ключевые слова: растительное сырье; флавоноиды; экстракция, органические кислоты; биологически активные вещества; активные угли; пиролиз.

Keyword: vegetable raw materials; flavonoids; extraction; organic acids; biologically active substances; active coals; pyrolysis.

Боярышник – это густой, колючий кустарник, который растет на высоте 5-13 футов (1,5-4 м). Он имеет белые цветы, которые выглядят как розы. Боярышник растет по всему миру везде, где есть влага. Боярышник имеет общее название *Crataegus*. Существует более 300 видов во всем мире. Цветки боярышника, листья и плоды (ягоды) используются как лекарственные средства, хотя цветки имеют неприятный запах и слегка горьковатый вкус. Плоды боярышника кислые [1].

Массовую долю свободных органических кислот, в пересчете на яблочную кислоту и а. с. с., %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{V \cdot 0,0067 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 10(100 - W)},$$

где: V – объём раствора гидроокиси натрия (0,1 моль/дм³), израсходованный на титрование, см³;

0,0067 – массовая доля яблочной кислоты, соответствующая 1 см³ раствора гидроокиси натрия (моль/дм³), г;

m – масса навески сырья, г;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

Проведено исследование по выявлению содержания органических кислот в плодах четырёх видов боярышника за период 2015-2016 гг. Установлено, что в плодах сбора 2015 года обнаружено незначительное варьирование количества органических кислот. Наибольшее содержание органических кислот наблюдается в плодах боярышника мягковатого – 1,28 % (Рисунок 1). За 2016 год наибольшее содержание органических кислот выявлено в плодах боярышника кроваво-красного – 1,70 % (Рисунок 2).

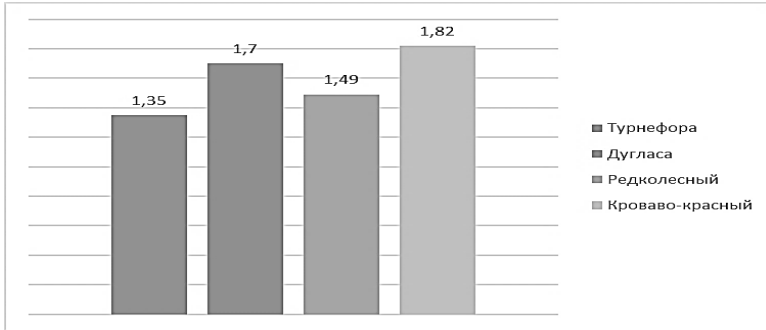


Рисунок 1. Содержание органических кислот в плодах боярышника на а. с. сырьё, сбор 2015 г., в процентах

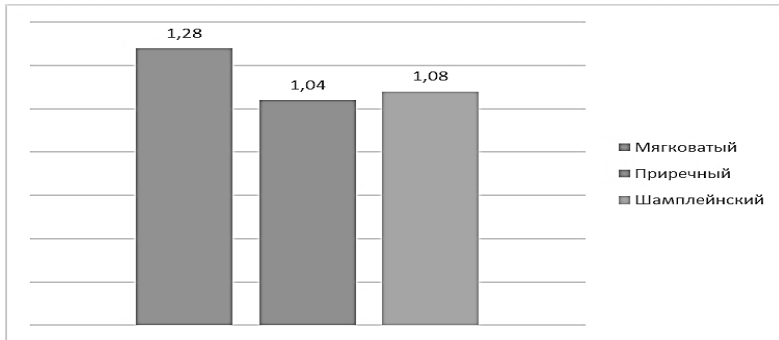


Рисунок 2. Содержание органических кислот в плодах боярышника на а. с. сырьё, сбор 2016 г., в процентах

Россия является самой богатой сырьевой базой для производства адсорбирующих материалов. Наличие большого количества растительных отходов, включая ежегодное использование возобновляемых источников энергии, является чрезвычайно инновационным ресурсом, который можно использовать для получения продуктов для здоровья из различных химических веществ большого объема. Переработка соломы в активированный уголь успешно применяется в различных отраслях промышленности и сельском хозяйстве, что является возможным использованием сельскохозяйственных отходов (АПК) для производства новых функциональных материалов со специальными свойствами. Солома относится к растительным материалам, из которых производят активированный уголь с необходимыми физическими и химическими свойствами, включая различные параметры пористой

структуры, используемые в сельском хозяйстве, медицине, пищевой промышленности и других областях человеческой деятельности.

Активный уголь – единственный гидрофобный адсорбент, который поглощает различные органические и отравляющие вещества, в том числе канцерогенной природы, независимо от содержания влаги в воздухе и даже из водных сред [2].

Осветляющая способность по метиленовому голубому характеризует способность активированного угля адсорбировать высокомолекулярную органику из водных растворов. Обычно считается, что такие молекулы адсорбируются на поверхности пор (мезопор), а значит, что на основании результатов анализа мы можем получить информацию об их содержании в исследуемом угле.

Осветляющую способность угля по МГ (А, мг/г), определяют по формуле:

$$A = \frac{(c_1 - c_2 \cdot k) \cdot 0,025}{m}$$

где: c_1 – концентрация исходного раствора красителя, мг/л;
 c_2 – концентрация раствора после обработки углем, мг/л;
 k – коэффициент разбавления раствора, взятого для анализа после контактирования с углем;
 m – масса навески угля, г;
0,025 – объем раствора МГ, взятого для анализа, л.

Экспериментальные изотермы адсорбции метиленового голубого на образцах адсорбентов представлены на рисунках 3а и 3б.

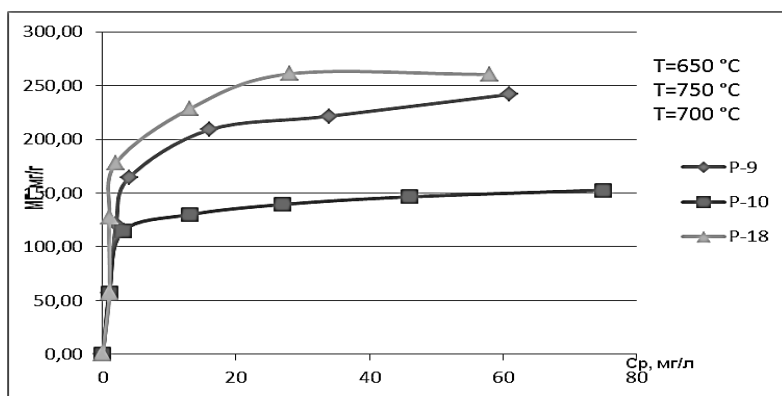


Рисунок 3а. Изотермы адсорбции МГ активными углями в зависимости от температуры пиролиза

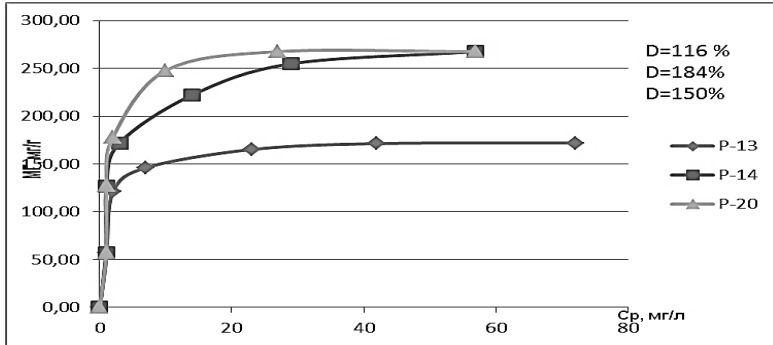


Рисунок 36. Изотермы адсорбции МГ активными углями в зависимости от дозировки гидроксида натрия

Полученные данные свидетельствуют о том, что активированный уголь, полученный из соломы рапса при дозе гидроксида натрия 116%, температуре активации 650 °С обладает высокими адсорбционными характеристиками.

Список литературы:

1. Fetrow Charles W. and Avila, Juan R. Professional's Handbook of Complementary & Alternative Medicines. Spring-house, 1999.
2. Мухин В.М. Рапсовая солома как сырье для получения активных углей / В.М. Мухин, Н.Л. Воропаева, В.В. Карпачев // Кормопроизводство. – Москва, 2014.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

*Сборник статей по материалам XXXII международной
научно-практической конференции*

№ 4 (32)
Апрель 2020 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 27.04.20. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 12,75. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: med@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru