

doi : 10.52485/19986173_2023_2_82

УДК 616.12-008.318.1

Нагаев А.И., Шергина Е.А., Карпина Н.Л.

ЭКТОПИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МИОКАРДА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ ФОРМАХ ТУБЕРКУЛЁЗА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»,
Ул. Яузская аллея, 2, г. Москва, 107564, Россия*

При туберкулезной инфекции часто происходит изменение электрофизиологических свойств миокарда, что может приводить к нарушениям ритма и проводимости, а использование кардиотоксических препаратов для лечения туберкулеза требует контроля безопасности их применения.

***Цель.** Оценить структуру и частоту гетеротопных нарушений ритма при различных клинических формах туберкулеза органов дыхания.*

***Материал и методы.** Обследовано 116 больных туберкулезом органов дыхания, не имеющих заболеваний сердца, из них: 57 мужчин, 59 женщин в возрасте от 18 до 78 лет, средний возраст – 45,8 ± 14,77 лет. Выполнено суточное мониторирование электрокардиограммы. Проведен анализ результатов мониторограмм. Результаты исследования обрабатывались при помощи MS EXCEL 2016 для Windows.*

***Результаты.** Среднесуточные, среднедневные, средненочные показатели ЧСС не отличались от общепопуляционных. Нарушения ритма сердца обнаруживались в 94,83 % наблюдений (110 человек). Суправентрикулярная экстрасистолия преобладала над другими нарушениями ритма. Среди желудочковых экстрасистол наиболее часто определялись редкие мономорфные ЖЭС, класс I по Лауну-Вольфу-Райяну. Комбинированные наджелудочковые и желудочковые нарушения ритма встречались в 21,6% случаев (25 человек). Прогностически неблагоприятные нарушения ритма встречались в 45,6 % случаев (25 человек). Чаще нарушения ритма выявлялись у мужчин, больных туберкулезом легких в среднем и старшем возрасте ($p > 0,05$).*

***Выводы.** У больных туберкулезом легких имеют место практически все виды нарушений сердечного ритма, а, нередко, выявляются сочетания нескольких видов аритмий. Прогностически неблагоприятные нарушения ритма выявлялись в 45,6 % случаев исследованной когорты. Больные туберкулезом легких нуждаются в систематическом контроле за состоянием сердечного ритма и коррекции выявленных нарушений, им необходимо проведение суточного мониторирования ЭКГ, так как нарушения ритма могут иметь скрытый характер и не выявляться при ЭКГ покоя.*

***Ключевые слова.** эктопическая активность миокарда, холтеровское мониторирование ЭКГ, туберкулез легких.*

Nagaev A.I., Shergina E.A., Karpina N.L.

MYOCARDIAL ECTOPIC ACTIVITY IN PATIENTS WITH DIFFERENT CLINICAL FORMS OF PULMONARY TB*Central TB Research Institute, 2, Yauzskaya alley, Moscow, Russia, 107564*

TB infection is often accompanied by changes in electrophysiological properties of the myocardium, which may result in rhythm and conduction disturbances; the administration of cardiotoxic TB drugs requires control of their safety for patients.

***Aim.** To evaluate the structure and frequency of heterotopic rhythm disturbances in patients with different forms of pulmonary TB.*

***Materials and methods.** We studied 116 pulmonary TB patients without heart disease – 57 men and 59 women aged 18-78 years; the average age was 45.8 ± 14.77 years. All underwent 24-hour ECG monitoring. The monitograms were analyzed using the 24-hour ECG. The results were processed using MS EXCEL 2016 for Windows.*

***Results.** The average heart rate (HR) throughout the day, average HR in the afternoon, and average night-time HR did not differ from those in general population. Heart rhythm disturbances were detected in 94.83% of cases (110 patients). Supraventricular extrasystoles prevailed over other rhythm disorders. Among*

ventricular extrasystoles the most common were rare monomorphic ventricular extrasystoles, class I according to the classification of B. Lown, M. Wolf, and M. Ryan. Combined supraventricular and ventricular rhythm disorders were detected in 21.6% of cases (25 patients). Prognostically unfavourable rhythm disorders were detected in 45.6% of cases (25 patients). Rhythm disorders were more common in middle-aged or older male patients with pulmonary TB ($p > 0.05$).

Conclusion. *Practically all types of heart rhythm disturbances were diagnosed in pulmonary TB patients, including co-existing several types of arrhythmias. Prognostically unfavourable disorders were detected in 45.6% of cases. Pulmonary TB patients need regular control of heart rhythm and timely correction of disorders; 24-hour ECG monitoring is strongly advised since rhythm disorders may be unexpressed and not detected at rest.*

Keywords. *myocardial ectopic activity, 24-hour Holter monitoring, pulmonary TB.*

За последние несколько десятилетий интерес клиницистов к состоянию сердечно-сосудистой системы у больных туберкулезом лёгких значительно возрос, что связано как с применением все больше совершенной техники, позволяющей более углубленно изучать гемодинамику, так и с патоморфозом туберкулеза. В связи с ростом случаев широкой и множественной лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза, возникает необходимость применения лекарственных препаратов, в том числе способных изменять процессы поляризации кардиомиоцитов, что может вызывать возникновение различных нарушений ритма и проводимости [1, 2].

Электрокардиография занимает ведущее место среди функциональных методов исследования сердечно-сосудистой системы. Из изменений миокарда, выявляемых с помощью электрокардиографии, при туберкулезе легких немаловажное значение имеют нарушения функции автоматизма, проводимости и возбудимости. Накапливаются данные о том, что нарушения ритма сердца часто сопутствуют заболеваниям легких и в некоторых случаях они могут определять прогноз жизни пациентов [3]. В отечественной литературе опубликовано сравнительно небольшое количество работ, целью которых было синхронное изучение активности миокарда и туберкулеза легких. Чаще встречаются работы, посвящённые изменению свойств миокарда при хронических заболеваниях органов дыхания (Задюнченко В.С., 2003 г.; Ф.И. Белялов, Н.С. Лесина, 2004 г.; А.В. Медведев, 2017 г.). Также многочисленными исследованиями доказана значительная роль длительной записи электрокардиограммы в выявлении нарушений сердечного ритма и проводимости по сравнению с обычной ЭКГ покоя [4, 5].

В настоящей работе основное внимание уделено эктопической активности миокарда и гетеротопным нарушениям ритма сердца у больных туберкулезом легких.

Цель исследования: оценка структуры и частоты гетеротопных нарушений ритма среди больных туберкулезом легких с различными клиническими формами.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Проанализировать результаты суточного мониторирования электрокардиограммы при различных клинических формах туберкулёза органов дыхания.
2. Установить характер нарушений ритма и проводимости.
3. Оценить частоту встречаемости гетеротопных нарушений ритма и проводимости у больных туберкулезом легких.

Материал и методы. Критерии включения в исследование: возраст старше 18 лет, подтвержденный диагноз туберкулёза данными клинико-инструментального и лабораторного комплексного обследования.

Критерии исключения: наличие сердечной недостаточности, гипертонической болезни, искусственного водителя ритма, установленный диагноз постинфарктного кардиосклероза. Не допускалось наличие у обследуемых лиц обострений хронических заболеваний, гемодинамически значимых пороков сердца, почечной и печёночной недостаточности. В исследование не включали больных с клинико-anamnestическими данными ИБС (отсутствие в анамнезе острых коронарных эпизодов и данных, свидетельствующих о наличии

атеросклероза коронарных артерий, депрессии сегмента ST при суточном мониторинге ЭКГ).

Учитывая критерии исключения, группу анализа составили 116 человек, из них 57 мужчин, 59 женщин в возрасте от 18 до 78 лет, средний возраст – 45, $8 \pm 14,77$. Среди клинических форм туберкулеза органов дыхания превалировала: фиброзно-кавернозная – 25,9 % (30 человек), инфильтративная – 25 % (29 человек) и туберкулёмы – 20,7 % (24 человека), другие формы встречались реже: очаговая – 11,2 % (13 человек), диссеминированная – 9,5 % (11 человек), цирротическая – 7,8 % (9 человек).

Суточная регистрация ЭКГ сигнала больным проводилась после установления диагноза туберкулёза органов дыхания в первый месяц госпитализации в течение не менее 24 ч с расположением электродов на грудной клетке для получения модифицированных отведений V2, V5 и AVF, использовался аппаратно-программный комплекс суточного мониторинга ЭКГ и АД «Холтеровский анализ – АСТРОКАРД» (АО «Медитек», Россия).

Были проанализированы основные зубцы и интервалы мониторограмм, ритм, ЧСС, функции возбудимости, проводимости и автоматизма [6]. Суточное количество экстрасистол выражалось в % от общего количества желудочковых комплексов. Прогностически неблагоприятными нарушениями ритма считали: наджелудочковые экстрасистолы в количестве свыше 1000 в сутки, пароксизмы наджелудочковой тахикардии, фибрилляции предсердий; желудочковые экстрасистолы высоких градаций (класс 3, 4 А, 4 Б, 5 по Лауну-Вольфу-Райяну).

Исследование выполнено в соответствии с национальными Российскими рекомендациями по применению методики холтеровского мониторинга в клинической практике [7].

Результаты исследования обрабатывались при помощи MS EXCEL 2016 для Windows. Исследуемые данные имели близкое к нормальному распределение и представлены в виде абсолютных значений (абс.), средних значений ($M \pm \delta$) и в процентном соотношении (%).

Результаты исследования. Первоначальным этапом анализа была оценка средних значений ЧСС за время мониторинга (таблица 1).

Среднесуточная ЧСС у обследованных больных составила $78 \pm 13,9$ ударов в минуту, средняя дневная ЧСС – $81,4 \pm 14,2$, средняя ночная ЧСС – $66,8 \pm 14,2$, что указывает на нормальный уровень функционирования синусового узла. Подобные результаты наблюдаются и у больных с различными клиническими формами туберкулеза. Колебания среднесуточной ЧСС у анализируемых групп больных составили 75,7–80,8 ударов в минуту, среднесуточной ЧСС 78,9–83,7 удара в минуту, средненочной ЧСС от 64,8 до 71 удара в минуту. Анализ полученных данных показал отсутствие зависимости между значениями ЧСС и клиническими формами туберкулёза легких ($p > 0,05$).

Таблица 1.

Средние значения ЧСС за сутки, днем и ночью у больных туберкулезом легких в зависимости от клинической формы заболевания, $M \pm \delta$

Показатели	Клиническая форма туберкулёза органов дыхания						Вся группа больных n=116
	ТК* n=24	ОТЛ n=13	ИТЛ n=29	ДТЛ n=11	ФКТ n=30	ЦТЛ n=9	
Среднесуточная ЧСС, уд/мин	79,5±13,6**	76,5±10,9	75,7±18,4	79,5±14,1	78,5 ±18,7	80,8 ±8,8	78±13,9
Среднедневная ЧСС, уд/мин	83,7±14,2	79,3±11,6	78,9±17,8	83,5±14,2	81,9±20	82,2±9	81,4±14,2
Средненочная ЧСС, уд/мин	69,3±12,8	65,5 ±9,9	64,8±15,2	66±9,3	66,4±21,8	71±9,8	66,8±14,2

Примечание: ТК – туберкулёма; ОТЛ – очаговый туберкулез; ИТЛ – инфильтративный туберкулез; ДТЛ – диссеминированный туберкулез; ФКТ – фиброзно-кавернозный туберкулез; ЦТЛ – цирротический туберкулез, ** $p > 0,05$

По данным результатов проведенного суточного мониторирования ЭКГ эпизоды синусовой тахикардии регистрировались в единичных случаях, 5/116 (4,31%), с умеренным повышением среднесуточной ЧСС от 103 до 109 в минуту (таблица 2). Эпизодов синусовой брадикардии не выявлено.

Таблица 2.

Виды и частота нарушений ритма сердца и проводимости у больных туберкулезом легких, абс. (%)

Вид аритмии	Клиническая форма туберкулеза органов дыхания						Вся группа обследованных n=116
	ТК n=24	ОТЛ n=13	ИТЛ n=29	ДТЛ n=11	ФКТ n=30	ЦТЛ n=9	
синусовая тахикардия	3 (12,5%)	-	-	1 (9,1%)	1 (3,3%)	-	5 (4,31%)
суправентрикулярная экстрасистолия	21 (87,5%)	12 (92,3%)	24 (82,7%)	10 (91%)	28 (93%)	9 (100%)	104 (89,6%)
суправентрикулярная тахикардия	6 (25%)	1 (7,7%)	8 (27,6%)	4 (36,4%)	7 (23,3%)	3 (33,3%)	29 (25%)
фибрилляция/ трепетание предсердий	-	-	1 (3,4%)	-	1 (3,3 %)	-	2 (1,72%)
желудочковая экстрасистолия, класс по Лауну-Вольфу- Райяну	14 (58,3%)	8 (61,5%)	21 (72,4%)	7 (63,6%)	24 (80%)	6 (66,7%)	80 (68,9%)
1	10 (41,6%)	7 (53,8%)	15 (51,7%)	5 (45 %)	18 (60%)	3 (33,3%)	58 (50%)
2	1 (4,2%)	-	1 (3,4 %)	1 (9,1%)	1 (3,3 %)	-	4 (3,44%)
3	-	-	-	-	-	-	-
4А	1 (4,2%)	-	2 (6,9%)	1 (9,1%)	2 (6,7%)	-	6 (5,17 %)
4Б	2 (8,3 %)	-	1 (3,4 %)	-	2 (6,7%)	1 (11,1%)	6 (5,17 %)
желудочковая тахикардия (ЖТ)	-	1 (7,7%)	2 (6,9%)	-	1 (3,3 %)	2 (22,2%)	6 (5,17 %)
нарушения проводимости:	-	-	-	-	-	-	-
синатриальные блокады	-	-	-	-	-	-	-
атриовентрикулярные блокады	-	-	-	-	-	-	-
Всего выявлено случаев эктопической активности							110 (94,83%)

Вторым этапом анализировалась эктопическая активность. Проведенный анализ выявил изменения на мониторограммах у 110/116 (94,83 %) больных, и лишь 6/116 (5,17%) больных не имели нарушений ритма и проводимости. Среди всех видов эктопической активности миокарда суправентрикулярная экстрасистолия (НЖЭС) преобладает над другими нарушениями ритма у больных, включенных в исследование (у 104 из 116; 89,6%). Число НЖЭС у отдельных больных варьировало от единичных до 3,76 % за сутки от общего числа сердечных сокращений. Суправентрикулярные экстрасистолы были в основном единичные, предсердные, и распределялись, преимущественно, равномерно в течение суток (смешанный циркадный профиль). Данное НРС наблюдается у всех больных с цирротическим туберкулезом и несколько реже в пределах 87,5-93,0% у больных с другими клиническими формами туберкулеза легких, различие статистически недостоверно ($p>0,05$).

Среди клинически значимых суправентрикулярных нарушений ритма, частая наджелудочковая экстрасистолия встречалась у 6/116 (5,17 %) больных, суправентрикулярные тахикардии (СВТ) регистрировались у 29/116 (25 %) больных группы обследованных, более чем в 3 раза реже, чем НЖЭС. Наиболее часто СВТ наблюдались в группах больных с цирротическим и диссеминированным туберкулезом (33,3 % и 36,4 % соответственно), существенно реже у больных с ОТЛ (7,7 %). Статистически значимых различий между группами не было ($p > 0,05$).

В 28/116 случаях это были пароксизмальные автоматические предсердные тахикардии с переменным атриовентрикулярным проведением, с ЧЖС до 153 в минуту, продолжительностью менее 30 секунд, и, в 1 случае, АВ-узловая реципрокная тахикардия с ЧЖС 256 в минуту, продолжительностью 8 минут.

Пароксизмы тахисистолического варианта фибрилляции, предсердий (ФП) различной продолжительности встречались в единичных случаях, по 1 наблюдению в группе больных инфилтративным и фиброзно-кавернозным туберкулезом.

Эктопическая желудочковая активность встречается реже, чем суправентрикулярные нарушения ритма, у 58 / 116 (50 %) больных. При анализе частоты выявления желудочковых нарушений ритма у больных в зависимости от клинических форм туберкулеза обнаружено, что наиболее часто, выше значений по всей группе, встречается у больных ФКТ – у 24/30 (80,0%) больных, а у больных с другими клиническими формами несколько реже в пределах значений группы в целом (58,3 – 72,4%). Их суточное количество экстрасистол колебалось от единичных до 25,8 % от суточного числа сердечных сокращений, распределялись они, преимущественно, равномерно в течение суток (смешанный циркадный профиль). Учитывая клиническую значимость характера желудочковых нарушений ритма, все случаи были разделены согласно классификации Лауна-Вольфа-Райяна. Среди исследованной группы больных, наиболее часто, у 80 /116 (68,9 %), определялись нечастые мономорфные желудочковые экстрасистолы (ЖЭС до 30 в минуту), класс 1 по Лауну-Вольфу-Райяну.

Остальные виды ЖЭС определялись существенно реже. Частые мономорфные ЖЭС, класс 2, регистрировались в 3,44 % случаев. Парные ЖЭС моно-/полиморфные, класс 4 А и 4 Б, соответственно, регистрировались с одинаковой частотой в 5,17 % случаев. Случаи желудочковой тахикардии, класс 5, были представлены неустойчивыми формами, и чаще наблюдались в группе больных с цирротическим туберкулезом легких (22,2%). В состав самого длительного эпизода ЖТ входило 10 комплексов с максимальной ЧЖС 204 в минуту. Сочетанная эктопическая активность в виде куплетов ЖЭС с НЖЭС не встречалась. Комбинированные наджелудочковые и желудочковые нарушения ритма встречались у 25/116 (21,6%).

В целом, при рассмотрении гетеротопных нарушений ритма, у больных туберкулезом легких, прогностически неблагоприятные нарушения ритма встречаются в 45,6 % случаев (25 человек).

Половозрастной анализ эктопической активности представлен на рисунке 1.

На рисунке наглядно показана динамика эктопической активности по возрастным группам. Так, в группе от 18 до 35 лет суправентрикулярные нарушения ритма (НЖТ, НЖЭС) преобладают у женщин. В этом возрастном периоде не регистрировались ФП и ЖТ. В возрастной группе 36-60 лет нарушения ритма встречаются чаще у мужчин, причем как наджелудочковые, так желудочковые. В группе больных 61-78 лет эктопическая активность также преобладает у мужчин, однако случаи желудочковой тахикардии зарегистрированы только у женщин.

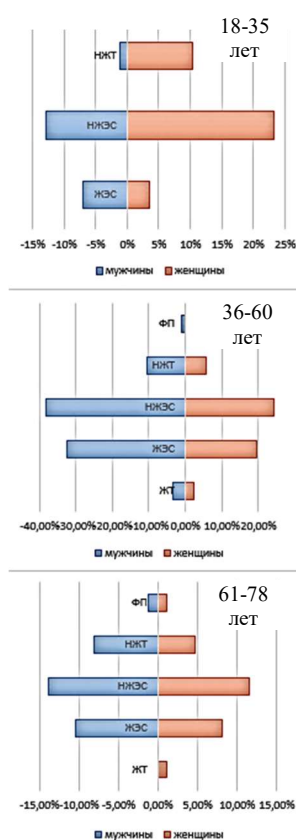


Рис. 1.

Половозрастная динамика эктопической активности.

Обращает на себя внимание тот факт, что у обследованных больных не регистрировались синоатриальные и атриовентрикулярные блокады.

Обсуждение. Состояние сердечно-сосудистой системы имеет важное значение не только в разделе внутренней медицины, но и во фтизиатрии. Оценка базовых функций сердечной мышцы, таких как автоматизм, возбуждение, проведение имеет большое значение для практического врача. Так как именно от них зависит слаженная работа камер сердца, что в конечном итоге приводит к эффективному сердечному выбросу, без которого невозможна адекватная оксигенация органов и тканей, необходимая для жизнедеятельности.

При туберкулезной инфекции наблюдается большая часть типовых патологических процессов: воспаление, гипоксия, нарушение микроциркуляции, лихорадка [8,9]. В реализации этих патологических процессов принимает участие, в том числе, и сердечно-сосудистая система, результаты оценки состояния которой и приведены в настоящем исследовании.

По данным проведенного исследования в 94,83 % случаев у больных туберкулезом легких при проведении суточного мониторинга электрокардиограммы по Холтеру выявлен аритмический синдром, не связанный с заболеванием сердца. Так, синусовая тахикардия зарегистрирована в 4,31 % случаев, предсердная экстрасистолия в 89,6 % случаев, суправентрикулярная пароксизмальная тахикардия (чаще политопная предсердная тахикардия) в 25% случаев, желудочковые нарушения ритма (ЖЭС, ЖТ в 68,9% и 6,9 % случаев соответственно). Комбинированные наджелудочковые и желудочковые нарушения ритма имели место в 21,6% случаев.

Особо следует обратить внимание на то обстоятельство, что развитие нарушений сердечного ритма часто не зависит от клинической формы туберкулеза легких. Однако, развитие прогностически неблагоприятных желудочковых нарушений ритма отмечается чаще при распространенных формах туберкулеза, в то время как прогностически неблагоприятные наджелудочковые нарушения ритма отмечаются чаще при ограниченных формах туберкулеза. В целом же, прогностически неблагоприятные нарушения ритма встречаются в 45,6 % случаев. Не характерны для обследованных больных сложные нарушения ритма и проводимости, по-видимому частота их встречаемости не превышает общепопуляционные. Среднесуточные, среднедневные, средненочные показатели ЧСС не отличались от общепопуляционных. По данным представленного исследования при аритмическом синдроме имеются и гендерные различия. Так, нарушения сердечного ритма чаще регистрируются у больных туберкулезом легких мужского пола в возрастной группе среднего и старшего возраста (36-78 лет), в то время как у женщин в более молодом возрасте (18-35 лет).

Выводы. У больных туберкулезом легких имеют место практически все виды нарушений сердечного ритма, а, нередко, выявляются сочетания нескольких видов аритмий. Прогностически неблагоприятные нарушения ритма выявлялись в 45,6 % случаев исследованной когорты. Больные туберкулезом легких нуждаются в систематическом контроле за состоянием сердечного ритма и коррекции выявленных нарушений, им необходимо проведение суточного мониторинга ЭКГ, так как нарушения ритма могут иметь скрытый характер и не выявляться при ЭКГ покоя.

Источник финансирования. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы). Статья подготовлена в ходе выполнения темы НИР 122041200022-2.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Сведения о вкладе каждого автора в работу

Нагаев А.И. – 70% (разработка концепции и дизайна исследования, анализ литературы по теме исследования, анализ и интерпретация данных, написание текста статьи).

Шергина Е.А. – 15% (научное редактирование, техническое редактирование).

Карпина Н.Л. – 15% (научное редактирование, техническое редактирование, утверждение окончательного текста статьи).

Список литературы:

1. Мишин В.Ю., Степанян И.Э. Контролируемая химиотерапия туберкулеза органов дыхания в современных условиях. Проблема лекарственной устойчивости. РМЖ. 2000. 12. 496
2. Можокина Г.Н., Зюзя Ю.Р., Петрова Л.Ю., Самойлова А.Г., Васильева И.А. Токсичность схем терапии лекарственно устойчивого туберкулёза. Антибиотики и Химиотерапия. 2021. 66 (11-12). 25-30.
3. Задионченко В.С., Гринева З.О., Погонченкова И.В., Свиридов А.А. Нарушения ритма сердца у больных хроническими обструктивными болезнями легких. Пульмонология. 2003. 4. 88-92.
4. Шубик Ю. В., Тихоненко В.М. Холтеровское мониторирование при аритмиях. СПб.: ООО «Невский ракурс», 2019. 372 с.
5. Galli A., Ambrosini F., Lombardi F. Holter Monitoring and Loop Recorders: From Research to Clinical Practice. Arrhythm Electrophysiol Rev. 2016. 5(2). 136-43. doi: 10.15420/AER.2016.17.2.
6. Рябыкина Г.В., Соболев А.А. Холтеровское и бифункциональное мониторирование ЭКГ и артериального давления. М: Медпрактика. М, 2010. 43-125.
7. Национальные Российские клинические рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике. Российский кардиологический журнал. 2014. 2 (106). 6-71.
8. Туберкулез и сопутствующие заболевания/ Информационное письмо для врачей. Уфа. 2017. 20 с.
9. Типовые патологические процессы: курс лекций / Ф.И. Висмонт [и др.]. Минск: БГМУ, 2013. 236 с.

References:

1. Mishin V.Yu., Stepanyan I.E. Controlled chemotherapy of respiratory tuberculosis in modern condition. Problema lekarstvennoy ustoychivosti. RMZh. 2000. 12. 496. in Russian.
2. Mozhokina G.N., Zyuzya Yu.R., Petrova L.Yu., Samoylova A.G., Vasil'eva I.A. Toxicity of treatment regimens for drug-resistant tuberculosis. Antibiotiki i Khimioterapiya. 2021. 66(11-12). 25-30. in Russian.
3. Zadionchenko V.S., Grineva Z.O., Pogonchenkova I.V., Sviridov A.A. Cardiac arrhythmias in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Pul'monologiya. 2003. 4. 88-92. in Russian.
4. Shubik Yu. V., Tikhonenko V.M. Holter monitoring for arrhythmias. Saint Petersburg: «Nevskiy rakurs». 2019. 372 p. in Russian.
5. Galli A., Ambrosini F., Lombardi F. Holter Monitoring and Loop Recorders: From Research to Clinical Practice. Arrhythm Electrophysiol Rev. 2016. 5(2).136-43. doi: 10.15420/AER.2016.17.2.
6. Ryabykina G.V., Sobolev A.A. Holter and bifunctional ECG and blood pressure monitorin. Moscow : Medpraktika. 2010. 43-125. in Russian.
7. National Russian clinical guidelines for the use of the Holter monitoring technique in clinical practice. Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal. 2014. 2 (106). 6-71. in Russian.
8. Tuberculosis and concomitant diseases / Information letter for physicians. Ufa. 2017. 20 p. in Russian.
9. Typical pathological processes: a course of lectures / F.I. Vismont [et al. Minsk : BGMU, 2013. 236 p. in Russian.