

DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-1-1069

УДК 614.2



Научная статья | Организация здравоохранения

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАНЯТИЙ ШКОЛЫ ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ ФТИЗИОПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ (ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОГО КОМПЛЕКСА)

*И.Ю. Худонов, В.Т. Чубарян,
Л.А. Якименко, Е.В. Шевченко*

Цель – исследовать диагностические морфофункциональные возможности сердечно-легочного комплекса для электрокардиографической оценки эффективности занятий школы здоровья (ШЗ) фтизиопульмонологических пациентов-мужчин с множественной/широкой лекарственной устойчивостью *Mycobacterium Tuberculosis* (МЛУ ШЛУ МБТ).

Материалы и методы. 74 мужчин-пациентов Ростовского Областного клинического центра фтизиопульмонологии (ГБУ РО «ОКЦФП») приняли участие в исследовании после подписания добровольного информированного согласия. Возраст пациентов находился в пределах от 26 до 67 лет. Исследование проводилось в 2018 г. 40 пациентов (основная группа) приняли участие в работе ШЗ и посетили от 1 до 6 занятий из 10. Интервал между занятиями составлял 7 дней. 34 пациента в работе ШЗ участия не принимали и составили контрольную группу. Медицинская эффективность ШЗ оценивалась по разнице углов альфа электрических осей предсердий, желудочков и сердца в целом до занятия (при поступлении в стационар) и после занятий (перед выпиской).

Результаты и обсуждение. Значимые корреляционные связи ($p < 0,05$) были установлены между кратностью посещений ШЗ пациентами с МЛУ ШЛУ МБТ и показателями: «Угол альфа отклонения электрической оси желудочков (в градусах)» = -0,461; «Угол альфа отклонения электрической оси сердца (в градусах)» = -0,408.

Заключение. Позитивная динамика электрокардиографических векторов позволяет рассматривать сердечно-лёгочный комплекс как универсальную

индикаторную систему, отражающую морфофункциональные и клинические изменения состояния фтизиопульмонологических пациентов в результате информационно-когнитивных воздействий.

Ключевые слова: школа здоровья; морфофункциональные особенности; сердечно-легочный комплекс; индикаторная система; электрокардиограмма

Для цитирования. Худоногов И.Ю., Чубарян В.Т., Якименко Л.А., Шевченко Е.В. Электрокардиографическая оценка эффективности занятий школы здоровья для фтизиопульмонологических пациентов (диагностические морфофункциональные возможности сердечно-легочного комплекса) // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2024. Т. 16, №1. С. 317-336. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-1-1069

Original article | Health Care Organization

ELECTROCARDIOGRAPHIC EVALUATION OF HEALTH SCHOOL FOR PHTHISIO-PULMONOLOGICAL PATIENTS EFFICIENCY (THE CARDIO-LUNG COMPLEX AS BASE OF MORPHOFUNCTIONAL DIAGNOSTIC)

***I.Yu. Khudonogov, V.T. Chubaryan,
L.A. Yakimenko, E.V. Shevchenko***

Purpose – to investigate the diagnostic morphofunctional capabilities of the cardiopulmonary complex for electrocardiographic evaluation of the health school (HS) classes for phthisiopulmonological male patients MDR XDR MBT effectiveness.

Materials and methods. 74 male patients of the Rostov Regional Clinical Center for Phthisiopulmonology took part in the study after signing a voluntary informed consent. The age of the patients ranged from 26 to 67 years. The study was conducted in 2018. 40 patients (the main group) took part in the HS and attended from 1 to 6 classes out of 10. The interval between classes was 7 days. 34 patients did not participate in the work of the HS and made up the control group. The medical effectiveness of HS was assessed by the difference in the angles of the alpha electrical axes of the atria, ventricles and the heart as a whole before classes (on admission to the hospital) and after classes (before discharge).

Results and discussion. Significant correlations ($p < 0.05$) were established between the frequency of visits to HS by patients with MDR XDR MBT and the following indicators: “Angle alpha deviation of the electrical axis of the ventricles (in degrees)” = -0.461; “Angle alpha deviation of the electrical axis of the heart (in degrees)” = -0.408.

Conclusion. The positive dynamics of electrocardiographic vectors allows us to consider the cardiopulmonary complex as a universal indicator system that reflects morphofunctional and clinical changes in the state of phthisiopulmonological patients as a result of informational and cognitive influences.

Keywords: health school; morphofunctional features; cardiopulmonary complex; indicator system; electrocardiogram

For citation. Khudonogov I. Yu., Chubaryan V.T., Yakimenko L.A., Shevchenko E.V. Electrocardiographic Evaluation of Health School for Phthiisio-Pulmonological Patients Efficiency (the Cardiolung Complex as Base of Morphofunctional Diagnostic). *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2024, vol. 16, no. 1, pp. 317-336. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-1-1069

Введение

В соответствии с многочисленными исследованиями отечественных [1, 2] и зарубежных авторов [3, 4, 5] известно, что наряду со стабильной социально-экономической ситуацией в обществе большое значение для фтизиопульмонологических пациентов имеет активная реабилитационная и профилактическая работа, которая обеспечивает достижение заметного клинического эффекта благодаря систематическим занятиям, включающим определенный образовательный компонент и соответствующие физические упражнения.

В соответствии с рабочей гипотезой усвоение пациентами медицинской информации, формирующей наглядные образы правильно устроенных и нормально функционирующих органических структур (прежде всего сердца и легких), способствует не только моделированию их в сознании, но помогает восстанавливать их целостность и на периферии, т.е. снизить уровень заболеваемости и повысить уровень здоровья [6, 7]. Однако подтвердить подобные пошаговые изменения методами рентгенодиагностики не представлялось возможным, прежде всего по причине того, что пациенты с МЛУ ШЛУ МБТ отличаются персистентным характером клинической картины, кроме того, доза возможного экспериментального облучения при суммировании с дозой плановых обследований может превысить допустимые нормы. При этом из смежных областей медици-

ны известно, что во II и III триместрах беременности сердце смещается под воздействием увеличивающейся матки, что проявляется поворотом электрической оси сердца (ЭОС) влево во фронтальной плоскости. Перед родами же матка опускается и перестает давить на органы брюшной и грудной полости, в том числе на диафрагму, что сопровождается отклонением ЭОС вправо [8]. Состояние после новой коронавирусной инфекции (U09.9, МКБ-10) характеризуется поражением легочной ткани, которая находится в непосредственном соприкосновении с перикардом и также значительно изменяет положение ЭОС [9]. Кроме собственно ЭОС в диагностических целях целесообразно использовать определение положения электрических осей предсердий и желудочков, которые в норме имеют стабильную пространственную ориентацию у здоровых взрослых и детей школьного возраста [10]. Вместе с тем, сочетания патологии сердечной и легочной ткани, особенно во фтизиатрической практике, характеризуются наличием значительного количества вариантов локализации очагов обсеменения, инфильтрации или распада, каждый из которых меняет citoархитектонику грудной полости особым неповторимым образом, что снижает эффективность рентгенологического способа динамической диагностики и повышает радиационную нагрузку на организм пациентов при многократном изменении проекций. В указанном контексте взаимное расположение электрических осей предсердий, желудочков и сердца как единого целого, результирующие разнонаправленные воздействия на миокард со стороны легочной ткани, в особенности их электрокардиографическое (ЭКГ) отображение на фоне занятий в ШЗ, могут рассматриваться как интегративные характеристики процесса восстановления (или утраты) здоровья, индикативный потенциал которых исследован недостаточно. Рабочая гипотеза также предполагала, что существует нормальное для взрослых здоровых мужчин пространственное расположение ЭОС, равное 50° , которое полностью совпадает с анатомической осью сердца (АОС) и характеризует не только нормальную электрическую проводимость миокарда, но и интактную легочную ткань. При этом любое смещение ЭОС (АОС) как вправо, так и влево во фронтальной плоскости обусловлено возникновением патологического процесса не только в миокарде, но и/или в соответствующих участках легких. У фтизиопульмонологических пациентов чаще всего АОС и ЭОС смещаются вправо к вертикальному положению, что обусловлено инфильтративно-воспалительными изменениями в левом легком, или фиброзированием каверн в правом легком (рис. 1, 2).

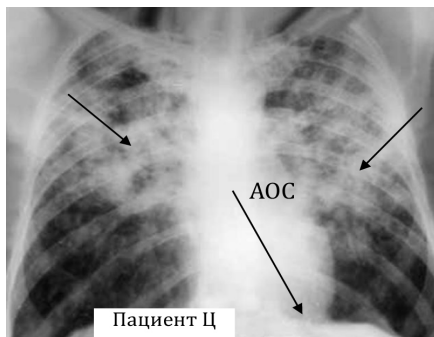


Рисунок 1. Правостороннее смещение АОС при подостром диссеминированном туберкулезе обоих легких

Figure 1. Right-sided displacement of the heart anatomical axis in subacute both lungs disseminated tuberculosis

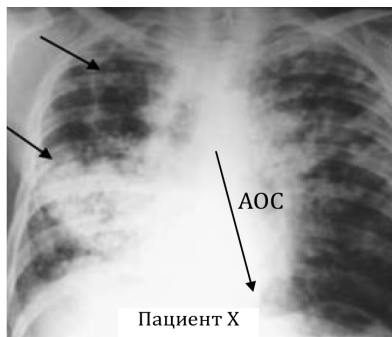


Рисунок 2. Правостороннее смещение АОС при фиброзно-кавернозном туберкулезе правого легкого осложненного казеозной пневмонией справа

Figure 2. Right-sided displacement of the heart anatomical axis in fibrous-cavernous tuberculosis of the right lung complicated by caseous pneumonia on the right

Однако возможно и обратное смещение к горизонтальному положению (т.е. влево), когда имеет место интенсивная правосторонняя инфильтрация, или ассиметричное диссеминированное воспаление преимущественно правого легкого (рис. 3, 4).

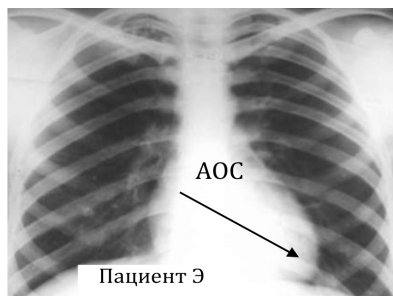


Рисунок 3. Очаговый туберкулез S1 правого легкого в фазе инфильтрации. Очаг Гона в нижних отделах правого легкого

Figure 3. Focal S1 tuberculosis of the right lung in the infiltration phase. Gon's focus in the lower parts of the right lung

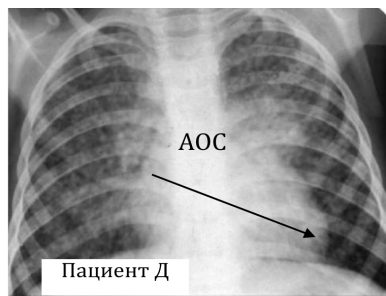


Рисунок 4. Диссеминированный туберкулез легких

Figure 4. Disseminated pulmonary tuberculosis

При этом отклонение от норы будет тем больше, чем более обширными и клинически значимыми будут очаги поражения. Справедливо и обратное высказывание – чем ближе ЭОС к нормальному положению – тем успешнее идет процесс выздоровления.

Вышесказанное определило **цель** нашей работы: исследовать диагностические морфофункциональные возможности сердечно-легочного комплекса для электрокардиографической оценки эффективности занятий ШЗ фтизиопульмонологических пациентов-мужчин с МЛУ ШЛУ МБТ.

Достижение цели исследования предполагало решение задач, связанных с объективной оценкой кумулятивного ЭКГ эффекта, вызванного различной локализацией основного патологического процесса в легких, его характером и динамикой, а также определением ЭКГ особенностей реагирования организма пациентов с МЛУ ШЛУ МБТ на социально-психологическую коррекцию (СПК), проводимую в ходе занятий ШЗ. Вместе с тем, работа предполагала обеспечить повышение значимости метода ЭКГ, т.е. использование её не только в качестве индикатора возможных кардиологических осложнений базовой химеотерапии, но и как относительно безопасного и недорогогостоящего динамического инструмента объективной оценки выраженности клинического эффекта СПК.

Материал и методы

74 пациента-мужчины ГБУ РО «ОКЦФП» приняли участие в исследовании после подписания добровольного информированного согласия. Возраст пациентов находился в пределах от 26 до 67 лет. Исследование проводилось в 2018г. 40 пациентов (основная группа) приняли участие в работе ШЗ и посетили от 1 до 6 занятий из 10. Интервал между занятиями составлял 7 дней. 34 пациента в работе ШЗ участия не принимали и сформировали контрольную группу. Возраст основной группы характеризовался значением $Me=38$ лет [LQ 26; UQ 67], в контрольной группе $Me=41$ год [LQ 34; UQ 66], параметры Скоса и Экссесса в группах оказались меньше критических табличных значений. Применение непараметрических критериев U-теста Манна-Уитни проверки нулевой гипотезы о разнородности групп показало её несостоятельность: $p=0,4269$ при $p(x \leq Z)=0,2134$. Другими словами, разница между случайно выбранным значением возраста в группе 1 и группе 2 недостаточно велика, чтобы быть статистически значимой. Также не было выявлено значимых различий в частоте встречаемости клинических форм туберкулеза и сопутствующих заболеваний, параметрах функционального состояния сердца и легких, статусе курения

(все участники эксперимента курили), базовых режимах фармакотерапии [11]. Для проверки рабочей гипотезы всем участникам экспериментальной группы в рамках занятий ШЗ была предоставлена возможность нормализовать психосоматическое состояние, достичь устойчивых морфофункциональных изменений и позитивизации клинической динамики на основе конструктивных мыслительных действий. Пациентам, посещавшим занятия ШЗ, проводилась рациональная психокоррекция, не связанная с ярко выраженными изменениями эмоционального фона, основанная на методе психотерапии, предложенном Полем Дюбуа для лечения психических расстройств путем разъяснения сути вещей (простейших понятий) и построения (из них) в сознании пациента логических конструкций [12, 13, 14], основное информационно-когнитивное воздействие проводилось в конференц-зале, лектор произносил учебный текст и синхронно менял соответствующие изображения, получаемые при помощи проектора на стандартном экране и позволяющие наглядно представить себе объект управления (систему органов, отдельный орган, ткань и т.д.). Лекции продолжались 40-60 мин – 1 раз в неделю в течение 10 недель, в ходе каждой лекции чередовались психотерапевтические (информационно-когнитивные) воздействия, формирующие в мозге идеальный образ моделируемого объекта (нормального, здорового органа или системы органов), и психофизические упражнения, проводимые с пациентами при минимальной физической нагрузке при их выполнении. Контроль адекватности нагрузки осуществлялся по индивидуальному самочувствию каждого пациента. Пациенты обучались ощущать рефлексорный эффект каждого упражнения, устанавливать управленческие коммуникации и обратную связь с моделируемым объектом посредством отраженных сигналов от собственных рецепторов. Каждая новая лекция включала новые объекты управления (части тела, органы и т.д.), уточняла их локализацию на основе использования следующих типов рецепторов: 1) экстерорецепторы (расположенные в коже, слизистых оболочках и органах чувств); 2) интерорецепторы (расположенные в сосудах, тканях и органах); 3) проприорецепторы (расположенные в мышцах, сухожилиях, связках, фасциях, надкостнице и суставных капсулах). Когнитивная часть занятий ШЗ начиналась с демонстрации базовых понятий, которые были в последствии использованы на каждой лекции («рецептор», «эффектор», «фермент», «субстрат», «рефлекс», «тонус», «мотивация», «управленческий цикл», «норма», «табу» и др.). Проведение групповых занятий включало непродолжительные дискуссии, дополнялось проведением индивидуальных бесед с отдельными

пациентами, ролевые тренинги с применением методов психотерапии, психофизические занятия пациентов по отработке навыков осознанной рецепции и дифференцирования получаемой от собственного организма информации с последующим ее использованием для саморегулирования объекта управления (системы органов, отдельного органа, ткани (части органа) и т.д.). Завершались психотерапевтические сеансы информационным блоком, посвященным обучению пациентов самостоятельному проведению психофизических занятий в период между лекциями (7 дней) и после выписки. Рекомендации содержали: описание методов релаксации и условно-рефлекторного подкрепления позитивного отношения к занятиям, связанного с расширением круга общения и получением новой актуальной информации; навыки использования зрительных образов актуального объекта управления, сформированных в ходе демонстрации презентации, и наполнения их реальными ощущениями, поступающими от всех соответствующих рецепторов в режиме онлайн; умения сочетать рецепторные взаимодействия с прямыми повелительными командами в адрес объекта управления, произносимые как вслух, так и «про себя». Самостоятельные психофизические занятия пациентам рекомендовалось выполнять в палате в позе «лежа на спине». Особое внимание уделялось выполнению дыхательных психофизических упражнений, направленных на релаксацию мышц грудной клетки и диафрагмы. Участники эксперимента концентрировались на выполнении медленного вдоха и выдоха с участием мышц живота и постепенным продлением комфортной паузы между противоположными фазами экскурсии легких с использованием методик медитации, позволяющей «услышать» неразличимые в обычном состоянии сигналы от экстерорецепторов, интерорецепторов и проприорецепторов. Элементы аутогенной тренировки позволяли пациентам сосредоточиться на позитивном образе будущего (ПОб) для конкретной ткани, органа или системы органов. Формирование ПОб для каждого объекта управления облегчалось благодаря демонстрации в ходе лекции на экране структуры и функций различных частей здорового человеческого организма. Кроме того, тематический план занятий ШЗ включал основные медицинские понятия рациональной самосохранительной психотерапии, самосохранительные компоненты основных мировых религий, основы здорового образа жизни, нравственность и здоровье, смысл жизни человека, особое внимание уделялось сердцу. Пациенты были ознакомлены с представлениями древних врачей о кровеносной системе, о методах управления сердечной деятельностью, о нервной системе – её воз-

никновении, развитии, структуре, функциях; о пищеварительной системе, о регионарной системе лимфооттока; о системе иммунитета; о легких; о мочеполовой системе. Также в ходе занятий были обсуждены инфекции, передаваемые половым путем, меры их профилактики, актуальные данные о ВИЧ-инфекции и СПИДе, изучены меры профилактики ВИЧ-инфекции, алкоголизма, наркомании, табакокурения, особенности жизнедеятельности лиц пожилого и старческого возраста, самосохранительные ритуалы, организация стиля жизни, труда, отдыха и быта пациентов, в том числе достижения психологического комфорта и концептуальной осмысленности существования, отрабатывалась первая рефлексотерапевтическая помощь при неотложных состояниях (инфаркт миокарда, инсульт, приступ бронхиальной астмы), профилактика бронхитов, пневмоний, туберкулеза, сахарного диабета, мочекаменной болезни и др.

Медицинская эффективность ШЗ оценивалась по величине градиента угла альфа ЭОС ($\Delta@QRS^\circ$), равного разнице величин зубцов QRS ($@QRS_{\text{исход}}$) до занятий (при поступлении в стационар) и после занятий (перед выпиской) ($@QRS_{\text{оконч}}$). Кроме того, анализировалась динамика изменения угла альфа электрической оси предсердий ($@P$) и желудочков ($@T$). Технически запись ЭКГ проводилась при стандартном положении пациента – лежа на спине, в стандартных отведениях – с помощью отечественного аппарата «ЭК 12Т-01-“РД”», выпущенного в г. Ростове-на-Дону (изготовитель ООО «НПП «Монитор»). Угол альфа электрической оси сердца ($@QRS$), предсердий ($@P$) и желудочков ($@T$) определялся аппаратом автоматически в диапазоне от -180° до $+180^\circ$ с погрешностью вычисления $\pm 1^\circ$. Величина градиента угла альфа электрической оси сердца $\Delta@QRS$ рассчитывалась по формуле (1):

$$\Delta@QRS^\circ = @QRS_{\text{оконч}}^\circ - @QRS_{\text{исход}}^\circ \quad (1).$$

Дальнейшее исследование потребовало расчета эмпирического референтного значения (РЗ) $\Delta@QRS$, соответствующего экспериментальным данным, отражающим ЭКГ реакцию на СПК (на каждое отдельное занятие ШЗ) основной группы наблюдения [15].

Количественная оценка клинической эффективности СПК выражалась посредством коэффициента k_e , который рассчитывался по величине изменения угла альфа ЭОС ($\Delta@QRS$), отнесенного к его РЗ, равному 7° [15], и прибавляемого к 1 в случае значения $@QRS_{\text{исход}}$ больше 50° и отнимаемого от 1 в случае, если значение $@QRS_{\text{исход}}$ было меньше 50° , что выражено в формулах (2,3):

$$k_e = 1 + (\Delta@QRS^\circ / 7,48^\circ) \quad \text{при } @QRS_{\text{исход}}^\circ > 50^\circ \quad (2),$$

$$k_e = 1 - (\Delta @QRS^\circ / 7,48^\circ) \quad \text{при } @QRS^\circ_{\text{исход.}} < 50^\circ \quad (3),$$

где $@QRS^\circ_{\text{оконч.}}$ – угол альфа электрической оси сердца перед выпиской из стационара, в град.;

$@QRS^\circ_{\text{исход.}}$ – угол альфа электрической оси сердца при поступлении в стационар, в град.;

k_e – коэффициент клинической эффективности.

При значении $k_e > 1$ клинический результат СПК пациентов с МЛЮ ШЛУ МБТ свидетельствовал о положительной клинической динамике, при значении $k_e < 1$ клинический результат гипотетически мог свидетельствовать об отрицательной клинической динамике, значение $k_e = 1$ свидетельствовало об отсутствии клинического эффекта.

Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью приложения Microsoft Excel (Microsoft Office 2016 MSO версия 16.6.10223.20104). Рассчитывалась ошибка представительности (s) для коэффициента ранговой корреляции (КРК) Спирмена, относительных и средних величин (m). Для определения достоверности сравниваемых относительных величин использовался критерий Стьюдента (t). Результаты вычислений, вероятность ошибки которых превышала критическую величину ($p = 0,05$), рассматривались как подтверждение нулевой гипотезы об отсутствии связи.

Результаты исследования

Вся когорта участников исследования получала химеотерапию, соответствующую стандартным режимам, которые не менялись в течение медико-социального эксперимента. По данным выписных эпикризов группа «1+» (принимавшая участие в работе ШЗ) достигла более высокого клинического результата [15].

Необходимо отметить, что данные, полученные в ходе групповых занятий ШЗ, подтвердили гипотезу о наличии связи между степенью приверженности к занятиям и величиной угла альфа ЭОС, т.е. динамика клинической картины значимо соответствовала динамике электрокардиографической картины и динамике приращения учебной нагрузки в часах. Пространственный анализ доступных ЭКГ параметров когорты (@P, @T и @QRS) после прохождения курса занятий в ШЗ, выполненный при помощи КРК с кратностью посещений, позволил утверждать, что связи средней силы характерны динамике вращения желудочков и сердца в целом при том, что предсердия смещались не значимо и в противоположную сторону (табл. 1).

Таблица 1.

Характеристика корреляционных связей между кратностью посещений ШЗ пациентами с МЛУ ШЛУ МБТ и величинами отклонений основных ЭКГ векторов

Параметр	КРК (r)	p
Угол альфа отклонения электрической оси предсердий (в градусах)	+0,212	>0,05
Угол альфа отклонения электрической оси желудочков (в градусах)	-0,461	<0,05
Угол альфа отклонения электрической оси сердца (в градусах)	-0,408	<0,05

Таблица 2.

Отдельные характеристики представителей основной и контрольной групп

Пациент Отдельные характеристики единиц наблюдения	С (основная группа)		Н (контрольная группа)		Э (основная группа)	
	Поступил	21.02.2018		28.02.2018		17.01.2018
Выписан		23.05.2018		30.05.2018		15.06.2018
Режим химеотерапии	V		V		V	
Группа диспансерного учета	2А		2А		2А	
Возраст (полных лет)	37	37	34	34	26	26
Рост (см)	178	178	174	174	173	173
Масса тела (кг)	61	61	62	62	50	60
Систолическое давление (мм. рт.ст.)	120	110	115	115	110	120
Диастолическое давление (мм. рт.ст.)	80	85	75	80	70	80
Прослушал лекций в часах	2		0		5	
@QRS (град.) _{исход.} – @QRS(град.) _{оконч.}	93	79	96	96	29	34
Δ @QRS(град.)	14		0		-5	
k_e	3,00		1,00		1,71	

При этом несмотря на то, что в основной группе преобладала тенденция к смещению ЭОС влево к медианному значению коридора здоровья – возрастной нормы для мужчин по мере роста приверженности занятиям в ШЗ, имел место случай противоположно направленной динамики – пациент Э (табл. 2).

Клиническое объяснение указанного случая было связано со специфическим поражением правого легкого, которое изначально приводило почти к горизонтальному положению АОС (рис. 4).

Из табл. 2 видно, что при равных прочих условиях определяющую роль для оценки клинической эффективности СПК играет исходный @QRS(-град.)_{исход.}, который в зависимости от каждого конкретного случая туберкулеза легких, локализации инфильтратов или очагов распада, сдвигающих сердце, может находиться как выше-правее, так и ниже-левее нормального своего положения [16].

Количественный анализ пространственного расположения векторов электрической активности (ВЭА) предсердий, желудочков и сердца в целом, измеренных с помощью аппарата «ЭК 12Т-01-“РД”» в основной и контрольной группах, включал подсчет количества случаев, скалярные величины которых превышали верхнюю границу нормы (ВГН), равную 70°. Далее определялся удельный вес ВЭА, превышающих ВГН, в соответствующей группе (табл. 3).

Таблица 3.

Удельный вес всех случаев превышения верхней границы нормы со стороны ВЭА предсердий, желудочков и сердца в целом по отношению к общему количеству случаев измерения всех ВЭА (в %)

Группы наблюдения	Данные при поступлении		Данные при выписке		Критерий Стьюдента t
	P	±m	P	±m	
Основная (n=40)	88,46	5,05	68,75	7,33	2,21
Контрольная (n=34)	89,74	5,13	76,04	7,21	1,55

Кроме количественных характеристик ВЭА большой интерес представляли и пространственные конфигурации ВЭА, которые были подвергнуты процедуре типирования как в контрольной, так и в основной группах вне зависимости от объема знаний, полученных в ШЗ, и амплитуды сдвигов ВЭА. Иными словами, окончательные результаты измерения соответствующих углов перед выпиской, определенные вне зависимости от уровня учебной нагрузки, были классифицированы и разделены

на 4 основных типа (рис. 5), отражающих пространственные искривления ВЭА предсердий, желудочков и сердца в целом, характеризующие анатомические искривления соответствующих осей.

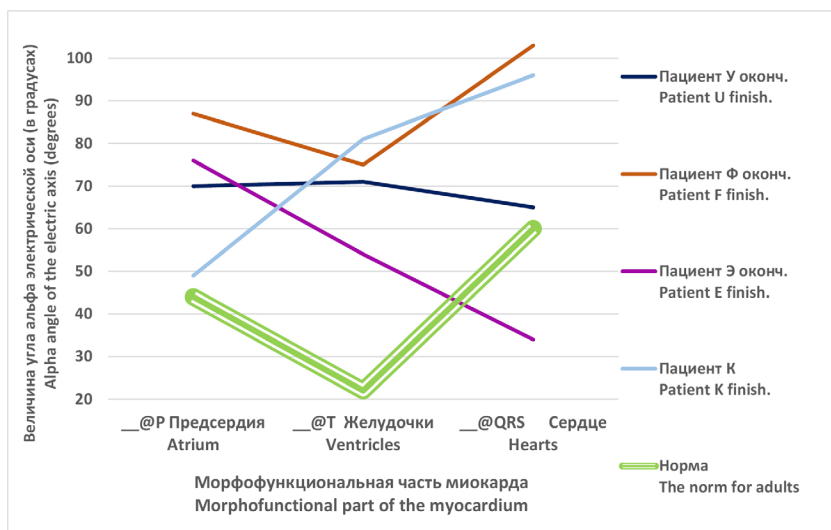


Рис. 5. Индивидуальные типичные пространственные соотношения электрических и анатомических осей предсердий, желудочков и сердца в целом у пациентов с МЛУ ШЛУ МБТ [9]

Figure 5. Individual typical spatial relationships of the electrical and anatomical axes of the atria, ventricles and the heart as a whole in patients with MDR XDR MBT [9]

Так, первый тип характеризовался V-образным графиком, где минимальный угол соответствовал электрической оси желудочков (пациент Ф). Второй, третий и четвертый типы были отнесены к линейным графикам и отличались тем, что у пациента К отмечалось последовательное восхождение угловых величин, пациент У имел практически равные величины измеренных углов, а у пациента Э график был нисходящим. Интерпретация динамики пространственного расположения основных ВЭА позволила установить, что при V-образном графике расположения ВЭА наибольшую чувствительность к занятиям в ШЗ имеет ВЭА желудочков, а при линейном графике сильнее всего смещаются предсердия и ЭОС в целом. Значительный диагностический и прогностический интерес представляет сопоставление скалярных значений ВЭА, которое может рассматриваться как коэффициент пространственной деформации миокарда k_d , представ-

ляющий из себя сумму взятых по модулю взаимных разниц электрических осей предсердий, желудочков и сердца в целом согласно формуле:

$$k_d = |@QRS^\circ - @P^\circ| + |@P^\circ - @T^\circ| + |@T^\circ - @QRS^\circ| \quad (4),$$

где k_d – коэффициент пространственной деформации миокарда;

@QRS° – угол ЭОС;

@P° – угол электрической оси предсердий;

@T° – угол электрической оси желудочков.

При этом нормальное значение k_d , не было отмечено ни у одного пациента как в основной, так и в контрольной группах (табл. 4).

Таблица 4.

Скалярная характеристика пространственной деформации миокарда отдельных фтизиопульмонологических пациентов с МЛУ ШЛУ МБТ и здоровых взрослых (отсортировано по увеличению k_d)

Пациент	k_d
Пациент У оконч. Patient U finish.	12
Пациент Ф оконч. Patient F finish.	56
Норма The norm for adults	76
Пациент Э оконч. Patient E finish.	84
Пациент К оконч. Patient K finish.	94

Заключение

Позитивная динамика электрокардиографических векторов позволяет рассматривать сердечно-лёгочный комплекс как интегральную индикаторную систему, отражающую клиническую и морфофункциональную динамику состояния фтизиопульмонологических пациентов, а также объем соответствующих информационно-когнитивных воздействий. При помощи методики интегральной ЭКГ оценки состояния пациентов было показано, что клиническая эффективность СПК будет тем выше, чем на большую величину @QRS°_{оконч.} сдвинется к своему нормальному положению в 50°. Иными словами, положение сердца, зафиксированное на ЭКГ после занятий в ШЗ при выписке, будет количественно характеризовать состояние окружающей легочной ткани, т.е. клинический результат.

Информация о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Алексо Е. Н. Воспитание у студентов патриотизма и ответственности за собственное здоровье на занятиях по фтизиопульмонологии / Е. Н. Алексо,

- О. Е. Русских // Актуальные вопросы современного медицинского образования: совершенствование подготовки медицинских кадров: Материалы III научно-практической международной конференции, Ижевск, 25-26 ноября 2022 года. Ижевск: Ижевская государственная медицинская академия, 2022. С. 99-102.
2. Лебедев, Ю. И. Интеграция проблемно ориентированного и проектноориентированного обучения фтизиатрии на основе современной парадигмы патогенеза туберкулеза / Ю. И. Лебедев, С. Н. Новикова, И. Ю. Лебедев // Современные вызовы для медицинского образования и их решения: Сборник трудов по материалам Всероссийской учебно-методической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Н.Ф. Крутько и Году педагога и наставника. В 2-х томах, Курск, 02 февраля 2023 года / Под редакцией В.А. Лазаренко. Том 1. Курск: Курский государственный медицинский университет, 2023. С. 334-336.
 3. Bolton C.E., Bevan-Smith E.F., Blakey J.D., et al. British Thoracic Society Pulmonary Rehabilitation Guideline Development Group; British Thoracic Society Standards of Care Committee. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults // *Thorax*. 2013. Vol. 68 Suppl 2, pp. ii1-30. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2013-203808>
 4. Сартаева Г. Ш. Фтизиопульмонология балалар оңалту орталығында жоғары қауіп-қатер тобындағы балаларды сауықтыру нәтижелері / Г. Ш. Сартаева, А. А. Рахышева, М. А. Абланова // *Вестник Казахского национального медицинского университета*. 2020. № 3. Р. 128-133.
 5. Алексю Е. Н. Влияние ковид-пандемии на преподавание фтизиопульмонологии в Гродненском государственном медицинском университете // Актуальные проблемы медицины: Сборник материалов итоговой научно-практической конференции, Гродно, 27 января 2022 года / Отв. редактор С.Б. Вольф. Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2022. С. 12-15.
 6. Элланский Ю. Г. Структурированность представлений о строении и функциях человеческого организма как инструмент управления общественным здоровьем / Ю. Г. Элланский, И. Ю. Худоногов, Т. В. Данилевская // *В мире научных открытий*. 2016. № 3(75). С. 85-100. <https://doi.org/10.12731/wsd-2016-3-7>
 7. Балльно-рейтинговая система (БРС) оценки медицинской эффективности школы здоровья (на примере пациентов с множественной лекарственной устойчивостью *Mycobacterium tuberculosis*) / В. Т. Чубарян, Г. И. Саенко, И. Ю. Худоногов, Э. А. Пустошилова // *Siberian Journal of Life Sciences and*

- Agriculture. 2020. Т. 12. № 3. С. 55-69. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2020-12-3-55-69>.
8. Akinwusi P., Oboro V., Adebayo R. et al. Cardiovascular and electrocardiographic changes in Nigerians with a normal pregnancy // *Cardiovasc J Afr.* 2011. Vol. 22 (2). P. 71-75. <https://doi.org/10.5830/cvja-2010-043>
 9. Изменения электрической оси сердца и нарушения липидного обмена как возможные маркеры поражения сердечно-сосудистой системы у пациентов, перенесших COVID-19 / Н. Т. Мирзоев, Г. Г. Кутелев, В. В. Иванов [и др.] // *Доктор.Ру.* 2023. Т. 22, № 2. С. 15-20. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2023-22-2-15-20>
 10. Основные особенности нормальной ЭКГ у детей / В. С. Задионченко, Г. Г. Шехян, А. М. Щикота, А. А. Ялымов // *Медицинский совет.* 2013. № 2-3. С. 19-27.
 11. Калькулятор теста Манна-Уитни U (ранговая сумма Уилкоксона) [Mann Whitney U test calculator (Wilcoxon rank-sum)]. URL: https://www.statskingdom.com/170median_mann_whitney.html (дата обращения: 28.06.2023).
 12. Дюбуа П. О психотерапии / Р. Dubois; [Предисл.: О. Фельцман]. Москва: Наука, 1911. VI, 131 с. (Психотерапевтическая библиотека / Под ред. д-ров Н. Е. Осипова и О. Б. Фельцмана; Вып. 2).
 13. Дюбуа П. О влиянии духа на тело: Публ. лекция / П. Дюбуа, проф. Бернун-та; Авториз. пер. Л. Б. Хавкиной-Гамбургер. Санкт-Петербург: тип. Б. М. Вольфа, 1911. 42 с.
 14. Дюбуа П. Воображение как причина болезни / Prof. dr. P. Dubois; Авториз. пер. д-ра М. Б. Шапиро; [Предисл.: О. Фельцман]. Москва: Наука, 1912. 76 с.
 15. Клинические и лабораторные эффекты увеличения кратности посещения Школы здоровья / А. Д. Чумаян, А. С. Иванов, И. Ю. Худоногов, Н. С. Краевская // *Кардиология в Беларуси.* 2020. Т. 12, № 5. С. 688-699. <https://doi.org/10.34883/PI.2020.12.5.007>
 16. Вахненко Ю.В., Черных М.А. Основные элементы нормальной ЭКГ. Электронное методическое пособие для студентов V-VI курсов. ФГБОУ ВО АГМА Минздрава России. Благовещенск. 2019. С. 15.

References

1. Alekso E.N., Russkikh O.E. Education of students patriotism and responsibility for their own health at classes on phthisiopulmonology. *Actual issues of modern medical education: improving the training of medical personnel: Proceedings of the III scientific and practical international conference, Izhevsk, November 25-26, 2022.* Izhevsk: Izhevsk State Medical Academy, 2022, pp. 99-102.

2. Lebedev Y.I., Novikova S.N., Lebedev I.Y. Integration of problem-oriented and project-oriented teaching of phthiisology on the basis of the modern paradigm of tuberculosis pathogenesis. *Modern challenges for medical education and their solutions: Proceedings of the All-Russian educational and methodological conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor N. F. Krutko and the Year of the teacher and mentor*. In 2 volumes, Kursk, February 02, 2023 / Edited by V.A. Lazarenko. Vol. 1. Kursk: Kursk State Medical University, 2023, pp. 334-336.
3. Bolton C.E., Bevan-Smith E.F., Blakey J.D., et al. British Thoracic Society Pulmonary Rehabilitation Guideline Development Group; British Thoracic Society Standards of Care Committee. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. *Thorax*, 2013, vol. 68 suppl 2, pp. ii1-30. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2013-203808>
4. Sartaeva G.Sh., Rakhysheva A.A., Ablanova M.A. *Bulletin of the Kazakh National Medical University*, 2020, no. 3, pp. 128-133.
5. Alexo E. N. Impact of the COVID-pandemic on the teaching of phthiisopulmonology at Grodno State Medical University. *Actual problems of medicine: Proceedings of the final scientific-practical conference, Grodno, January 27, 2022* / Editor-in-Chief S.B. Wolf. Grodno: Grodno State Medical University, 2022, pp. 12-15.
6. Ellansky Yu.G. Structurization of ideas about the structure and functions of the human body as a tool to manage public health / Yu.G. Ellansky, I.Yu. Khudonogov, T.V. Danilevskaya. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2016, no. 3(75), pp. 85-100. <https://doi.org/10.12731/wsd-2016-3-7>
7. Score-rating system (BRS) of medical efficiency assessment of health school (on the example of patients with multidrug-resistant mycobacterium tuberculosis) / V. T. Chubaryan, G. I. Saenko, I. Yu. Khudonogov, E. A. Pustoshilova. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2020, vol. 12, no. 3, pp. 55-69. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2020-12-3-55-69>
8. Akinwusi P., Oboro V., Adebayo R. et al. Cardiovascular and electrocardiographic changes in Nigerians with a normal pregnancy. *Cardiovasc J Afr.*, 2011, vol. 22 (2), pp. 71-75. <https://doi.org/10.5830/cvja-2010-043>
9. Changes in the electrical axis of the heart and lipid metabolism disorders as possible markers of cardiovascular system damage in patients who underwent COVID-19 / N. T. Mirzoev, G. G. Kutelev, V. V. Ivanov [et al.]. *Doctor.Ru*, 2023, vol. 22, no. 2, pp. 15-20. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2023-22-2-15-20>
10. The main features of normal ECG in children / V. S. Zadionchenko, G. G. Shekhyan, A. M. Shchikota, A. A. Yalymov. *Medical Council*, 2013, no. 2-3, pp. 19-27.

11. Mann Whitney U test calculator (Wilcoxon rank-sum). URL: https://www.statskingdom.com/170median_mann_whitney.html
12. Dubois P. *On psychotherapy*. Moscow: Nauka Publ., 1911. VI, 131 p. (Psychotherapeutic library / Edited by Drs. N. E. Osipov and O. B. Feltsman; Vol. 2).
13. Dubois P. On the influence of the spirit on the body: Publ. lecture. St. Petersburg: B.M. Wolf Publ., 1911, 42 p.
14. Dubois P. *Imagination as a cause of disease*. Moscow: Nauka Publ., 1912, 76 p.
15. Clinical and laboratory effects of increasing the multiplicity of visits to the School of Health / A. D. Chumayan, A. S. Ivanov, I. Y. Khudonogov, N. S. Kraevskaya. *Cardiology in Belarus*, 2020, vol. 12, no. 5, pp. 688-699. <https://doi.org/10.34883/PI.2020.12.5.007>
16. Vakhnenko Y.V., Chernykh M.A. *Basic elements of normal electrocardiography*. Electronic methodical manual for students of V-VI courses. Blagoveshchensk, 2019, p. 15.

ВКЛАД АВТОРОВ

Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Худоногов И.Ю.: автор идеи, разработал основную гипотезу, читал лекции в школе здоровья.

Чубарян В.Т.: организационная и методическая поддержка исследования, участие в подготовке лекционного материала для занятий в школе здоровья.

Якименко Л.А.: статистическая и графическая обработка первичного материала, синтез выводов и практических рекомендаций.

Шевченко Е.В.: чтение ЭКГ, интерпретация первичного материала, подготовка литературного обзора.

Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Igor Yu. Khudonogov: the author of the idea, developed the main hypothesis, lectured at the health school.

Vartan T. Chubaryan: organizational and methodological support of the research, participation in the preparation of lecture material for classes at the health school.

Liliya A. Yakimenko: statistical and graphic processing of primary material, synthesis of conclusions and practical recommendations.

Evgenia V. Shevchenko: ECG reading, interpretation of primary material, preparation of a literature review.

All authors confirm that their authorship complies with the international IC-MJE criteria.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Худоногов Игорь Юрьевич, к.м.н., старший преподаватель кафедры истории ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России
Нахичеванский пер., 29, г. Ростов-на-Дону, 344022, Российская Федерация
fux1@ya.ru

Чубарян Варган Тарасович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой фтизиатрии, пульмонологии и инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России
Нахичеванский пер., 29, г. Ростов-на-Дону, 344022, Российская Федерация
ppinf@rostgmu.ru

Якименко Лилия Альбертовна, старший преподаватель кафедры медицинского права, общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России
Нахичеванский пер., 29, г. Ростов-на-Дону, 344022, Российская Федерация
yakimenko_la@rostgmu.ru

Шевченко Евгения Валерьевна, врач – детский кардиолог
ГБУ РО «Детская городская поликлиника №17 в г. Ростове-на-Дону» просп. Космонавтов, 5Б, г. Ростов-на-Дону, 344092, Российская Федерация
dpol17@bk.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Igor Yu. Khudonogov, Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer of the Department of History

*Rostov State Medical University of the Ministry of Health of Russia
29, Nakhichevan lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation
fux1@ya.ru*

SPIN-code: 8063-0786

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1781-5495>

Scopus Author ID 57224778837

ResearcherID: B-4399-2016

Vartan T. Chubaryan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Phthysiology, Pulmonology and Infectious Diseases

*Rostov State Medical University of the Ministry of Health of Russia
29, Nakhichevan lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation
ppinf@rostgmu.ru*

Liliya A. Yakimenko, Senior Lecturer of the Department of Medical Law, Public Health and Health

*Rostov State Medical University of the Ministry of Health of Russia
29, Nakhichevan lane, Rostov-on-Don, 344022, Russian Federation
yakimenko_la@rostgmu.ru*

Evgenia V. Shevchenko, pediatric cardiologist

*Children's City Polyclinic No. 17 in Rostov-on-Don
5B, prosp. Kosmonavtov, Rostov-on-Don, 344092, Russian Federation
dpoll17@bk.ru*

Поступила 03.07.2023

После рецензирования 30.07.2023

Принята 02.08.2023

Received 03.07.2023

Revised 30.07.2023

Accepted 02.08.2023