

## КИНЕЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПОРОКОВ СЕРДЦА

Кубанский государственный медицинский университет. Краснодар. Российская Федерация

*Использование физических нагрузок для реабилитации больных, перенесших хирургическое лечение пороков сердца, сильно затруднено сложностью патогенеза и ограничениями, обусловленными некоторыми факторами риска. В обзоре приведены факты успешного применения физических нагрузок для реабилитации как детей, так и пациентов старших возрастных групп. Для повышения эффективности послеоперационной реабилитации рекомендуется вводить предоперационные тренировки, за исключением пациентов, имеющих противопоказания к ним, а в послеоперационном периоде сочетать аэробные нагрузки умеренной мощности с силовыми нагрузками. Это позволит повысить силу, координацию и насосную функцию мышц, а в целом – улучшить функциональное состояние и работоспособность пациентов.*

**Ключевые слова:** пороки сердца, реабилитация, кинезиотерапия.

**А. Т. Быков**

### **KYNESIOTHERAPEUTIC COMPONENT OF PATIENTS REHABILITATION IN SURGICAL TREATMENT OF VALVULAR HEART DISEASE**

*Physical training use for rehabilitation of patients undergoing surgical treatment of valvular heart disease is difficult because of pathogenesis complexity and limitations due to some of risk factors. There are represented the facts of successful use of exercise training in rehabilitation both children and elder patients. It is recommended to add exercise training before surgery, excepting the patients with the contradictions, and to combine the aerobic exercises of moderate intensity with resistance exercises to increase positive effects of rehabilitation after surgery. This make it possible to increase strength and muscle pump function, and in whole – to improve the functional state and workability of patients.*

**Key words:** valvular heart disease, rehabilitation, kinesiotherapy.

В отличие от многочисленных, хорошо документированных исследований по изучению эффективности программ реабилитации с физическими нагрузками после операций реваскуляризации миокарда, работ, посвященных использованию кинезиотерапии после операций на клапанах сердца, существенно меньше [9, 11, 33]. Сложность реабилитации после таких операций обусловлена различными нарушениями, возникающими в ходе длительной болезни: дистрофическими и склеротическими изменениями в миокарде, изменениями в сосудистой системе, нарушениями психического статуса, а также активностью ревматизма, физической детренированностью, недостаточностью кровообращения, нарушением ритма сердца, сохраняющимися симптомами возможной тромбоэмболии [6]. Вместе с тем известно, что адекватные тренирующие нагрузки способны оказывать на организм системное оптимизирующее влияние, выполняют кардиопротекторную и нейропротекторную функции, улучшают кардиореспираторное взаимодействие, препятствуют тромбообразованию, облегчают потребление кислорода и усиливают иммунную защиту [2]. Вот почему представляло интерес выяснить, насколько эффективно используется метод кинезиотерапии для реабилитации пациентов, перенесших операции на клапанном аппарате сердца. Актуальность избранной темы предопределена и тем, что в связи с постарением населения и улучшением диагностики число больных с пороками клапанов нарастает очень быстрыми темпами [13]. Только в Европе ежегодно выполняются многие десятки тысяч операций на клапанах сердца, и от их эффективности и скорости восстановления физического и психологического состояния пациентов зависит их социально-экономический статус и качество жизни в отдалённом послеоперационном периоде [20].

Цель настоящей статьи – обобщить опыт использования реабилитационных программ с физическими нагрузками на разных этапах восстановления больных, перенесших хирургическое лечение пороков сердца, и тем самым способствовать повышению их эффективности.

### **К использованию тестирующих и тренирующих нагрузок при хирургическом лечении пороков сердца**

Нагрузочное тестирование пациентов с пороками сердца должно проводиться только в специализированных отделениях. Оно даёт ценную информацию для оценки состояния больных в случаях бессимптомного или атипичного течения заболевания, помогает выявить пациентов с ограниченной переносимостью нагрузок и симптомы, отсутствующие в покое [17], позволяет составлять адекватные программы физических упражнений для разных этапов реабилитации, а также оценивать гемодинамические эффекты тренировочных нагрузок и реабилитационной программы в целом [7, 15, 27, 34]. Подчеркнём, что у пациентов с проявляющимися симптомами порока сердца в покое нагрузочное тестирование в связи с большим риском осложнений не проводится [10].

Процедура тестирования, сопровождающаяся мониторингом ЧСС, АД и ЭКГ, безопасна даже для пациентов с выраженным стенозом аортального клапана, протекающим бессимптомно, или при атипичной симптоматике, и выявляет степень снижения толерантности к физической нагрузке, отклоняющиеся от нормы реакции АД и другие вызванные ею негативные симптомы, например, ишемию миокарда [8, 14, 38].

У пациентов с бессимптомной хронической аортальной регургитацией низкая толерантность к физической нагрузке является одним из предикторов неблагоприятного течения заболевания с развитием дисфункции левого желудочка (ЛЖ) и даже с фатальным исходом ещё до появления негативных симптомов. К факторам, отягощающим риск, относятся старческий возраст, сниженная величина фракции изгнания (ФИ) ЛЖ во время нагрузки, а также пониженные величины конечно-систолического и конечно-диастолического объёма ЛЖ. Нагрузочное тестирование при хронической регургитации аортального клапана желательно проводить с интервалами не более 6 месяцев [10].

Лёгкий митральный стеноз у многих больных остаётся

бессимптомным даже при больших нагрузках. При митральном стенозе более 50% физическая нагрузка может вызвать внезапное повышение лёгочного давления, а порой и отёк лёгких. Тестирование толерантности к физической нагрузке при бессимптомном течении митрального стеноза следует проводить ежегодно, что позволит выявить прогрессирование ухудшения функционального состояния пациентов при усугублении стеноза. Гемодинамически значимыми признаками этого является, например, повышение при нагрузке трансмитрального градиента давления ( $>15$  мм рт.ст.) [10].

Пациенты с бессимптомным хроническим пролапсом митрального клапана, а также с умеренной митральной регургитацией должны проходить нагрузочное тестирование каждые 3-5 лет для выявления степени изменения функции ЛЖ. При выраженной митральной регургитации повторные обследования необходимо проводить с интервалами в 6-12 месяцев, оценивая при этом возможное снижение толерантности к физической нагрузке и повышение лёгочного давления в процессе её выполнения [10]. В результате проведенного исследования влияния физических нагрузок у пациентов  $62 \pm 14$  лет с бессимптомной дегенеративной митральной регургитацией оказалось, что у трети пациентов во время нагрузки происходит выраженное усугубление регургитации [27]. Следовательно, пожилых и старых пациентов с дегенеративной регургитацией митрального клапана можно включать в программы дооперационной реабилитации только после тестирования их на толерантность к физической нагрузке малой и умеренной мощности с анализом динамики регургитации в процессе нагрузки.

В научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева на основе изменения, кроме ЧСС, АД и ЭКГ, насосной и сократительной функции сердца у 190 здоровых детей и взрослых и у 950 больных с врождёнными и приобретёнными пороками сердца на различных степенях нагрузки и на разных этапах реабилитации после операции выявлено 4 типа реакции на дозированную велоэргометрическую нагрузку [5].

1. **Нормальный тип реакции** характеризуется линейным ростом ЧСС, увеличением ударного индекса (УИ) вплоть до уровня нагрузки  $0,5-1,5$  Вт•кг и сердечного индекса (СИ) до нагрузки  $2,0-2,5$  Вт•кг, уменьшением индекса сократимости миокарда, увеличением конечно-диастолического давления в ЛЖ и снижением удельного периферического сопротивления сосудов.

2. **Первый изменённый тип реакции** характеризуется увеличением УИ и СИ на всех уровнях нагрузки (гиперкинетическая реакция), снижением удельно-периферического сопротивления сосудов и увеличением конечно-диастолического давления в ЛЖ до предельного уровня (включение механизма Франка-Старлинга), а также прекращением уменьшения индекса сократимости, свидетельствующем об инотропном истощении.

3. **Второй изменённый тип реакции.** ЧСС нарастает быстрее, чем при нормальном типе реакции и достигает субмаксимальной величины при меньшем уровне нагрузки. Кривая роста СИ отклоняется от линейного в сторону снижения и на уровне  $1,0-1,5$  Вт•кг может переходить в плато, что соответствует величине миокардиального резерва. Динамика индекса сократимости миокарда указывает на инотропное истощение миокарда на средних уровнях нагрузки, а при её большей мощности увеличение этого индекса свидетельствует о синдроме острой гиподинамии миокарда.

4. **Третий изменённый тип реакции.** Физическая работоспособность снижена до  $1$  Вт•кг. ЧСС увеличена в покое и

быстро нарастает при нагрузке. УИ и СИ в покое снижены, при нагрузке их прирост незначителен. Миокардиальный резерв выявляется при среднем уровне нагрузки, что свидетельствует о снижении насосной и сократительной функции сердца. Динамика индекса сократимости соответствует признакам инотропного истощения и синдрома острой гиподинамии миокарда. Отсутствие существенного прироста конечно-диастолического давления в ЛЖ указывает на то, что механизм Франка-Старлинга не реализуется.

Указанные типы реакции сердечно-сосудистой системы (ССС) на дозированную физическую нагрузку отражают степень адаптации кровообращения к существующему пороку сердца и к изменившейся ситуации после операции. С учётом нозологической формы порока уровень адаптации может быть обусловлен рядом причин [5]: выраженными изменениями миокарда (гипертрофия, кардиосклероз, дистрофия), зависящими от тяжести порока и длительности его существования; мерцательной аритмией и другими существенными изменениями ритма; лёгочной гипертензией; выраженной детренированностью при длительном ограничении физической активности до операции, а часто и после неё; неполной коррекцией порока. В ряде случаев это происходит при использовании протеза, не соответствующего размерам сердца пациента [24].

#### **Дооперационный период реабилитации**

Предоперационный физический статус пациентов является предиктором их послеоперационного состояния. Низкая толерантность к физической нагрузке до операции ассоциируется с большим риском развития осложнений и более длительным пребыванием в стационаре, особенно пожилых и старых людей. В последнее время в кардиохирургических центрах ведущих стран всё больше внимания уделяется улучшению функционального состояния пациентов в предоперационный период. Определение типа реакции ССС на дозированную физическую нагрузку по описанным выше критериям может помочь установлению уровня тренирующей нагрузки в дооперационный период физической реабилитации для улучшения функционального состояния больных, подготовки их к операции.

Однако рандомизированных контролируемых исследований относительно эффектов дооперационных программ физического кондиционирования у больных с пороками сердца выполнено мало. В Дарлингтоне (Великобритания) была, например, создана программа "Get Fit for your Op" ("Стать пригодным для своей операции"), в задачу которой входило уменьшить число отменённых операций на сердце вследствие недостаточного уровня физического состояния пациентов, снизить количество их повторных поступлений в клинику после операции. J.J.Murphy и V.Conway [32] в рамках этого проекта предлагали пациентам индивидуальные программы реабилитации с двигательной активностью (ДА) уже за 6-12 недель до операции. Пациентам давали также советы по изменению образа жизни, обучали технике правильного дыхания и релаксации. Физические упражнения были малой интенсивности. Такой подход иногда называют предреабилитацией. Показан хороший эффект предреабилитации у больных с пороками сердца и другими исследователями [12].

При бессимптомном течении митрального стеноза большинству пациентов рекомендуется программа с аэробными нагрузками малой интенсивности. Лимитирующим фактором при этом является одышка [10]. Для пациентов с пролапсом митрального клапана, особенно бессимптомным, совершенно необходимо не только выполнение повседневной ДА, но следует также подключаться к доступным регулярным физическим тренировкам. Занятия спортом в связи

## Клинический обзор

с большим риском осложнений не рекомендуются пациентам с умеренным увеличением размеров ЛЖ, нарушением его функции на фоне митрального порока, неконтролируемой тахикардией, удлинением интервала QT, расширением корня аорты или необъяснимых синкопах. Пациенты с бессимптомной митральной регургитацией и синусовым ритмом, нормальным давлением в лёгочной артерии и с нормальной ФИ ЛЖ могут выполнять тренирующие нагрузки без ограничений. Однако пациенты с увеличенным ЛЖ в покое, лёгочной гипертензией или систолической дисфункцией ЛЖ любой степени не должны участвовать в спортивных соревнованиях [9].

Пациенты с бессимптомной аортальной регургитацией и нормальной функцией ЛЖ могут выполнять повседневную физическую активность, а также лёгкие тренирующие нагрузки. Однако изометрические нагрузки не разрешаются. В отдельных случаях возможны занятия спортом, но после предварительного тестирования на толерантность к той мощности нагрузок, которые могут быть в избранном виде спорта хотя долговременный эффект нагрузок большой мощности у пациентов с аортальной регургитацией непредсказуем. При планировании тренировочных программ для пациентов с хронической аортальной регургитацией следует учитывать, что физические нагрузки, особенно повышенной мощности, могут вызвать или усилить дисфункцию ЛЖ. При небольшом аортальном стенозе физическая активность не ограничивается, такие пациенты могут даже заниматься спортом. При более выраженном аортальном стенозе занятия спортом не разрешаются в связи с большими динамическими и статическими нагрузками; другие виды тренировок возможны, но только после нагрузочного тестирования [9, 10].

F.Rosenfeldt et al. [36] из Главного госпиталя Мельбурна исходили из того, что плохое физическое состояние и повышенная тревожность перед операцией могут сказаться на эффективности послеоперационной реабилитации. Для пациентов, ожидающих операцию на клапанах сердца, авторы проводили холистическую терапию, которая включала физическое кондиционирование и снижение ментального стресса. Была предусмотрена и группа контроля. При соблюдении принципа безопасности холистическая терапия начиналась в первые 2 недели после назначения даты операции и проводилась на базе госпиталя под наблюдением медицинского персонала. Программа физических тренировок в дооперационный период начиналась с низкоинтенсивных аэробных упражнений до 40-50% резервных величин максимального потребления кислорода (МПК) или ЧСС, которые проводились по 60 минут 2 раза в неделю. Первая тренировка включала лёгкие упражнения на растяжение, 15 минут вращения педалей на велотренажёре и затем 10-15 минут ходьбы на тредмиле. Пациенты выполняли предписанные нагрузки до достижения ЧСС 60% максимально ожидаемой по возрасту (для мужчин ЧСС максимальная = 220 – возраст; для женщин ЧСС максимальная = 200-возраст). Для соблюдения безопасности нагрузок при первой тренировке производилось мониторинговое ЧСС и ЭКГ. Последующие тренировки включали 3 вида упражнений на выносливость: вращение ручных педалей велозргомметра, ножных педалей, ходьбу на тредмиле с контролем ЧСС. В дополнение к тренировкам под наблюдением пациентов в свободные дни недели рекомендовались аэробные нагрузки по 30 минут – 1 часу, при самостоятельном контроле ЧСС.

Через 2 недели этот этап программы завершался, и пациентам предлагалось продолжать регулярные физические тренировки в домашних условиях в виде ходьбы, по край-

ней мере, по 30 минут 4 раза в неделю вплоть до поступления в стационар на операцию. Недостаточная поддержка пациентов в зачастую долгий период ожидания операции может ухудшить их физическое и психологическое состояние и снизить соответствие критериям отбора для операции. Такое может случиться, когда, например, период ожидания операции затягивается до 2 месяцев и эффект 2-недельной реабилитационной программы снижается. Во избежание этого на этапе дооперационной реабилитации в домашних условиях необходим периодический контроль и помощь медперсонала [19].

Время, необходимое для улучшения физического состояния пациентов, зависит от интенсивности, продолжительности и частоты тренировок, но даже в оптимальных условиях для получения нужного результата потребуются не менее 6 недель. F.Rosenfeldt et al. [36] отмечают, что в их исследовании период ожидания операции в среднем составил 70 дней, что вполне достаточно для получения позитивного эффекта физического кондиционирования, если тренировки пациентов проводятся регулярно. Ни у одного пациента, выполнявшего предоперационную программу, не была отменена или отложена операция, например, из-за гипертензии. Средний срок пребывания в стационаре больных после операции на клапанах сердца составил 7 дней. В целом программа реабилитации пациентов в дооперационном периоде, предпринятая этими авторами, безопасна и действенна.

Приведенные данные демонстрируют необходимость дооперационного физического

кондиционирования для улучшения физического статуса пациентов, а также для повышения и закрепления позитивного эффекта операций на клапанах сердца.

### Послеоперационный период реабилитации

Хирургическая реконструкция митрального клапана является наилучшей технологией коррекции митральной регургитации. Однако клинические исследования показали, что без физических тренировок в процессе реабилитации и через 6 месяцев после операции, и даже через год после операции не наблюдалось значимого улучшения толерантности к физической нагрузке [23, 25]. Возможным объяснением этому может быть физическая детренировка, вызванная как дооперационной патологией клапанов сердца, так и продолжением малоактивного двигательного режима после операции.

Согласно экспериментальным данным заживление митрального клапана после операции происходит через 8-12 недель, чем и объясняется осторожность хирургов в отношении ранних физических тренировок после реконструктивных операций на клапанах сердца, особенно для пациентов группы высокого риска: с фракцией изгнания ЛЖ менее 45%, в возрасте свыше 70 лет, а также с сопутствующей операцией аорто-коронарного шунтирования [31, 39]. В связи с этим Ph.Meurin et al. [29] ставили целью оценить возможность и безопасность раннего физического кондиционирования после операций на клапанах сердца для пациентов, не имеющих противопоказаний к нагрузочному тестированию. Авторы проанализировали эффект тренировок пациентов в ранний послеоперационный период после восстановления митрального клапана у 251 пациента 59±14 лет в 13 реабилитационных центрах Франции. В ряде случаев кроме операции на митральном клапане пациентам были сделаны сопутствующие операции – на аортальном или трикуспидальном клапане, имплантация пейсмекера и другие. Пациенты включались в программу реабилитации с физическими нагрузками через 16±10 дней после операции. Мощность нагрузки при начальном тести-

ровании составляла 30 Вт. Велоэргометрический тест на толерантность к физической нагрузке проводился под контролем ЧСС, АД, потребления кислорода, частоты дыхания, минутного объема дыхания. Определялся также анаэробный порог и кислородный пульс. На следующий день после поступления в Центр реабилитации клиники начинались занятия ритмической гимнастикой, а после первого тестирования на толерантность к физической нагрузке в тренировки дополнительно включались аэробные нагрузки на выносливость на велотренажере. Тренировки проводились пять раз в неделю, в среднем в течение 3 недель для пациентов, находящихся в Центре, и 3 раза в неделю в течение 5 недель для пациентов, приходящих на тренировки из дома. Интенсивность тренирующих нагрузок на выносливость зависела от ЧСС к моменту достижения анаэробного порога или с ориентировкой на 70% максимальной ЧСС при тестировании. Нагрузка на велоэргометре выполнялась в течение 30 минут. Ритмическая гимнастика состояла из 20 различных динамических и статических упражнений для рук и ног. В общей сложности тренировка продолжалась 70-80 минут и проводилась под наблюдением кардиолога. В конце программы тренировочная мощность нагрузок составляла  $58 \pm 27$  Вт. Ухудшения функции митрального клапана, а также увеличения конечно-диастолического диаметра и объема ЛЖ не было выявлено даже у пациентов группы высокого риска, а фракция изгнания ЛЖ несколько увеличилась (с  $53 \pm 10\%$  до  $55 \pm 9\%$   $p=0,0043$ ). Существенно ( $p=0,0001$ ), улучшились показатели нагрузочного теста через  $41 \pm 14$  дней после операции по сравнению с тестированием до начала реабилитационной программы (на  $21 \pm 10$  день после операции). Независимо от возраста, пола и приема бета-блокаторов, увеличения концентрации гемоглобина, наличия или отсутствия фибрилляции предсердий произошло повышение МПК, и с ним коррелировала только величина средней мощности нагрузки ( $r=0,42$ ;  $p=0,001$ ). Анаэробный порог повысился на 16% ( $p=0,0001$ ), продолжительность и максимальная мощность нагрузки – на 34% и 31% соответственно, кислородный пульс и хронотропный резерв приросли по 18% ( $p=0,0001$ ). ЧСС в покое снизились в среднем на 4%, а максимальная ЧСС при тестировании повысилась на 4% ( $p=0,0001$ ). В течение тренировочного периода признаков выраженной сердечной недостаточности и аритмии желудочков, ишемических / геморрагических инсультов, или тромбозмболии периферических сосудов не было. Наблюдались редкие случаи увеличения выпота в перикардиальной или плевральной полости (на 12% и 7% соответственно) и преходящие приступы ишемии миокарда (в 3,9% случаев). Обычно последние не были связаны с физическими нагрузками, так как у 70% пациентов они наблюдались и перед тренировочной сессией.

Итак, результаты, полученные Ph.Meurin et al. [29], показали, что дозированные физические тренировки после реконструктивных операций на митральном клапане безопасны и достоверно увеличивают толерантность пациентов к нагрузкам.

В рандомизированном, контролируемом исследовании [22] у пациентов после операций на аортальном или митральном клапанах прирост МПК через 3 месяца тренировок составил в среднем 25%, причем в контрольной группе оно также заметно изменилось, так что разница между группами оказалась недостоверной. Это объяснялось тем, что, как выяснилось позже, более половины пациентов контрольной группы тренировались самостоятельно, хотя не должны были этого делать. Таким образом, достоверные данные относительно разницы в эффектах реабилитации в

разных группах пациентов можно получить только при обеспечении периодического контроля соблюдения ими условий участия в программе.

Пожилые и старые пациенты, которым были сделаны операции на клапанах сердца, дольше находятся в стационаре, чем молодые, операции дают больше осложнений, и эти пациенты требуют более длительной реабилитации после выписки из клиники. Одно из осложнений – фибрилляция предсердий, но если неконтролируемая фибрилляция является противопоказанием к физическим тренировкам, то пациенты с контролируемой фибрилляцией предсердий могут, не опасаясь, участвовать в программе реабилитации с физическими нагрузками под наблюдением медицинского персонала. Адекватные для этой возрастной группы программы физических тренировок расширяют их возможности в повседневной активности, повышают толерантность к более длительным нагрузкам, улучшают независимость и качество жизни [37].

При вовлечении пациентов в послеоперационные программы физической реабилитации следует иметь в виду, что толерантность к нагрузке после трансплантации митрального клапана намного меньше, чем после замены аортального клапана, особенно при наличии резидуальной легочной гипертензии. Подходящими кандидатами для физических тренировок являются пациенты после пересадки аортального клапана при нормальной функции ЛЖ, а также пациенты после успешной реконструкции митрального клапана также с сохраненной функцией ЛЖ [21]. Пациенты, отобранные для участия в программе физической реабилитации, примерно через 2 недели после операции должны быть способны выполнить субмаксимальный нагрузочный тест, который поможет детально разработать для них рекомендации по тренирующим нагрузкам.

Причинами низких физических возможностей детей с врожденными заболеваниями сердца до операции являются не только нарушения гемодинамики, но и вторичное физическое декондиционирование вследствие малой ДА. Низкой остаётся толерантность детей к физической нагрузке и после операции коррекции врожденных пороков сердца. Кроме длительной гиподинамии, предшествующей операции, негативную роль играет психологический фактор. Многие дети остерегаются физических нагрузок и ограничивают свою ДА из-за страха навредить себе. J.Rhodes et al. [35] высказали уверенность, что положение может исправить включение детей в программу реабилитации с дозированными физическими нагрузками под наблюдением хорошо подготовленных инструкторов по лечебной физкультуре. Данные по эффектам реабилитации у детей с врожденными пороками сердца, в том числе после операций, очень мало. Исследования прошлых лет включали небольшое число пациентов, и результаты их неоднородны. В ряде работ последнего десятилетия отмечалось улучшение физических возможностей прооперированных детей, прошедших курс физической реабилитации [16, 30], хотя механизмы этого не объяснялись.

Данный пробел постарались восполнить J.Rhodes et al. [35], предприняв пилотное исследование эффектов 12-недельной реабилитации детей и подростков 8-17 лет с врожденными пороками сердца и ограниченной ДА, перенесших, по крайней мере, одну операцию на сердце за 6 месяцев до включения их в проект и/или имеющих значительный резидуальный гемодинамический дефект. В программу включались пациенты с пиковыми величинами потребления кислорода менее 80% возрастной нормы при велоэргометрическом тестировании за 6 месяцев до начала программы тренировок.

## Клинический обзор

Не включались в группу реабилитации пациенты, у которых во время нагрузочного тестирования развивалась неадекватная нагрузке реакция АД, аритмия, депрессия интервала ST, боль в сердце или в груди, системная десатурация (менее 80%). Кроме того, в проект не включались пациенты:

- с угрожающими жизни аритмиями, не купированными имплантированным дефибриллятором;
- с умеренной или выраженной дисфункцией ЛЖ (с ФИ < 40%);
- с острым воспалительным заболеванием сердца;
- со стенозом коронарных артерий и ишемией миокарда;
- с неконтролируемой сердечной недостаточностью и/или внутривенной медикацией в течение последнего месяца;
- с сатурацией кислорода в покое менее 90%;
- со стенозом лёгочного клапана (пиковый систолический градиент давления в покое > 50 мм рт.ст.);
- с аортальным стенозом (пиковый систолический градиент покоя > 50 мм рт.ст.);
- с выраженной атривентрикулярной регургитацией;
- с системной гипертензией (АД больше величины 95-ой возрастной персентили);
- с острым заболеванием почек;
- с острым гепатитом.

Реабилитационная сессия проводилась в загородном подразделении клиники в течение 12 недель дважды в неделю по 1 часу под наблюдением детского кардиолога и спортивного физиолога и при мониторинговании показателей ССС. Каждое занятие начиналось с 5-10-минутных упражнений на растяжение, далее в течение 45 минут выполнялись аэробные нагрузки и лёгкие упражнения на сопротивление с отягощениями. Среди нагрузок были танцы, степ-аэробика, ритмическая гимнастика, кикбоксинг и прыжки со скакалкой. Когда позволяла погода, на воздухе организовывались подвижные игры. Упражнения с сопротивлением проводились с 3-5-фунтовыми гантелями, эластическими лентами и ремнями.

Контроль ЧСС проводился в начале каждой тренировки и 2-3 раза в её процессе. Пациентам предлагалась нагрузка на уровне анаэробного порога, определённого при тестировании на толерантность к физической нагрузке. После каждого занятия пациенты заполняли анкету Борга о выраженности напряжения, переживаемого во время нагрузки. Для обеспечения безопасности тренировок в распоряжении врачей были кислород, пульсооксиметр и наружный дефибриллятор. Для повышения интереса и мотивации детей и подростков в занятия включались игры, использовались резиновые мячи, музыка и простые призы. Для поддержания интереса к занятиям упражнения и виды ДА менялись. Соблюдалось и правило постепенного выхода из нагрузки. Пациентам рекомендовалось также выполнять дома по 2 дополнительных занятия в неделю, однако программа домашних занятий не расписывалась и мониторингование функций не проводилось.

За 2 недели до окончания 12-недельной программы физического кондиционирования пациентам начинало проводиться повторное тестирование на толерантность к физической нагрузке. Если до реабилитации величины потребления кислорода, кислородного пульса и мощности выполняемой при тестировании нагрузки были очень низкие, то в результате тренировок, предписанных программой послеоперационной реабилитации, достоверное улучшение функционального состояния обнаружено при тестировании у 15 пациентов из 16. Пиковая величина потребления кислорода при нагрузке в среднем возросла на 22%

( $p < 0,001$ ), а его величина, соотнесённая с массой тела – на 16% ( $p = 0,005$ ), мощность выполненной работы повысилась на 14% ( $p < 0,001$ ), кислородный пульс увеличился на 18% ( $p < 0,01$ ), МОД – на 18% ( $p < 0,01$ ), остаточный объём воздуха – на 13% ( $p = 0,01$ ), диастолическое АД – также на 13% ( $p < 0,01$ ). Поскольку кислородный пульс является результирующей УО и экстракции кислорода, его увеличение может быть следствием улучшения одной или обеих этих детерминант. Не изменились или изменились недостоверно: пиковая величина ЧСС, резерв дыхания, частота дыхания, сатурация кислорода и систолическое АД на пике нагрузки. За 12 недель выполнения программы достоверно изменились в лучшую сторону длина тела – она в среднем увеличилась на 2% ( $p < 0,001$ ), и масса тела – на 5% ( $p = 0,01$ ). Повышение мощности выполняемой при тестировании нагрузки связывают не только с улучшением гемодинамики, но и с увеличением массы и силы скелетных мышц и улучшением их насосной функции, помогающей поддерживать величину преднагрузки ЛЖ, а также с усилением взаимодействия мышечной и сердечно-сосудистой системы детей и подростков в результате реабилитации [35].

### Санаторно-курортный этап реабилитации

В условиях низкогорья (Кисловодск) группой профессора В.Ю.Амиянца [1] проводилась реабилитация больных, оперированных в Научном центре хирургии РАМН по поводу ревматических пороков сердца. В исследование включались пациенты 40-60 лет через 6 месяцев и более после операции с клиническими проявлениями сердечной недостаточности не выше III класса по NYHA. Больные проходили комплексную реабилитацию, включающую терренкур, тренирующие физические нагрузки и минеральные углекислые ванны. По данным Холтеровского мониторирования ЭКГ до реабилитации у всех 195 пациентов во время физической нагрузки наблюдалось ухудшение процесса реполяризации в виде депрессии сегмента ST. В конце срока курортного лечения у всех испытуемых наблюдалось уменьшение степени депрессии сегмента ST как в покое, так и при физической тренировке, что указывает на уменьшение перегрузки камер сердца и улучшение процессов метаболизма в миокарде. Кроме того, выявленное уменьшение ЧСС свидетельствует об экономизации деятельности ССС. В результате проведенной реабилитации возросла толерантность пациентов к физической нагрузке. К концу курса курортной терапии 61,4% больных совершали прогулки по 10-15 км в день, 15,8% – по 9-10 км в день, а 5,68% пациентов – по 15-20 км в день. В 17,04% случаев не удалось добиться столь существенного расширения двигательного режима, эти пациенты проходили по 5 км в день. Эту группу составили больные с проявлениями сердечной недостаточности III класса, со сложными нарушениями ритма сердца и тяжелыми сопутствующими заболеваниями.

Авторы пришли к выводу, что реабилитация на низкогорном курорте является важным звеном поэтапной реабилитации кардиохирургических больных. Под влиянием санаторно-курортного лечения у пациентов наблюдается благоприятная динамика клинических симптомов, увеличивается толерантность к физическим нагрузкам, уменьшается глубина ишемии миокарда при нагрузках, улучшаются показатели липидного обмена и отдаленные результаты операции. Наибольшие эффекты реабилитации отмечаются у больных I и II ФК.

В Центральном военном клиническом санатории «Архангельское» совместно с кафедрой медицинской реабилитации и физических методов лечения ГИУВ Министерства обороны РФ разработаны реабилитационные комплексы лечения больных, перенесших операции на сердце, в част-

ности, хирургическую коррекцию дефекта межпредсердной перегородки. В этих комплексах основное значение придаётся постепенному расширению двигательного режима пациентов, лечебной гимнастике, плаванию, психологической разгрузке [3]. Благодаря постепенному нарастанию ДА и проведению тренировок умеренной мощности на велоэргометре удалось повысить толерантность к нагрузке и изменить ФК заболевания. На ЭКГ отмечалось улучшение трофики миокарда, исчезли пароксизмы мерцательной аритмии. По данным эхокардиографии у 75% пациентов увеличилась ФИ ЛЖ. В большинстве случаев на 10-15 г/л повысился уровень гемоглобина.

Приведем ещё один пример эффективности физической реабилитации больных после операции по поводу пороков сердца в условиях санатория. В отделении реабилитации санатория «Репино» пациентам 50-60 лет и старше через 17-49 дней после операции назначался двигательный режим III-IV ступени [4]. Занятия лечебной гимнастикой и другими видами ДА при отсутствии противопоказаний проводились в малых группах или индивидуально. Использовались общеразвивающие упражнения для основных групп мышц, статические и динамические дыхательные упражнения, а также упражнения, направленные на улучшение мозгового кровообращения, статикинетической устойчивости и на расслабление. Проводились тренировки на лестнице, прогулочная и тренирующая дозированная ходьба. Продолжительность каждого занятия составляла 15-30 минут. В процессе реабилитации половина больных была переведена на более высокую ступень ДА, некоторым пациентам при выписке была рекомендована V ступень ДА. Авторы подчёркивают, что реабилитация пациентов после АКШ прошла эффективнее, чем после протезирования клапанов сердца, особенно по поводу ревматических пороков, что обусловлено, как отмечали Г.И.Кассирский и Д.П.Писанко [6], длительным течением ревматического процесса и значительными дистрофическими изменениями в миокарде. Отягощающими обстоятельствами являлось наличие недостаточности кровообращения на госпитальном этапе лечения и длительная физическая пассивность больных.

Таким образом, санаторно-курортный этап является необходимым для эффективной реабилитации больных кардиохирургического профиля. Его преимущество обусловлено возможностями проведения не только кинезиотерапии, но комплексного воздействия, повысить и закрепить эффекты реабилитации.

Санаторным этапом реабилитация кардиохирургических больных не должна заканчиваться, а продолжаться в домашних условиях. В этой связи возрастает роль поликлинического этапа. В англо-саксонских странах, например, широко распространён именно амбулаторный подход к реабилитации больных с пороками сердца. При этом используются долговременные нагрузочные программы с добавлением психологических и социальных компонентов. И хотя этот этап более продолжительный, чем стационарный, доминирующий в других странах, амбулаторная реабилитация считается наименее затратной [28]. В России в настоящее время используется оба эти подхода к реабилитации больных после хирургического лечения пороков сердца.

### Заключение

Использование физических нагрузок для реабилитации больных, перенесших хирургическую коррекцию пороков сердца, затруднено сложностью патогенеза и ограничениями, обусловленными некоторыми факторами риска. В обзоре приведены факты успешного применения дозированных физических нагрузок для реабилитации как детей, так и людей старших возрастных групп. Для повышения эффек-

тивности послеоперационной реабилитации настоятельно рекомендуется вводить доступные пациентам предоперационные тренировки, по возможности сочетая аэробные и силовые нагрузки, причём доминирующими должны быть аэробные нагрузки [18]. В первую очередь это сочетание касается пожилых и старых людей, сила мышц которых значительно ослаблена возрастными изменениями и длительной болезнью. При этом увеличивается не только сила и координация мышц, но также их насосная функция [26]. Однако при подборе пациентов для предоперационной физической реабилитации следует учитывать ограничения и противопоказания, зависящие от возраста пациентов, выраженности и типа порока клапанов.

Мы посчитали полезным привести в заключении конкретные рекомендации Chr. Gohkle-Barwolf et al. [18] по содержанию программ физической реабилитации для пациентов, перенесших операции на клапанах сердца. Согласно собственному опыту и анализу соответствующей литературы указанные авторы считают, что интенсивность аэробных нагрузок должна составлять 50-80% от пиковой мощности, устанавливаемой при тестировании. ЧСС может составлять 130 /мин. Рекомендуемая продолжительность каждой тренировки – от 20 до 60 минут при частоте 3-5 раз в неделю. Вид нагрузки-дозированная ходьба, бег трусцой, занятия на велоэргометре или тредмиле, подъём по лестнице, вращение ручных педалей; хороший эффект даёт плавание.

Каждое упражнение на сопротивление с использованием эластических ремней, фиксированного и незакрепленного груза для тренировки силы должно повторяться во время занятия 5 раз, а для тренировки выносливости – 8-15 раз. Продолжительность занятий, состоящих из 1-3 серий по 6-10 различных упражнений для верхних и нижних конечностей, – 20-30 минут. Силовые тренировки можно проводить 2-3 раза в неделю, с периодической оценкой силы мышц ручным динамометром.

Пациентам с нормальной функцией ЛЖ выполнение реабилитационной программы через 2 недели после пересадки или реконструкции аортального клапана следует начинать с нагрузок низкой интенсивности, вызывающих повышение ЧСС примерно до 100 /мин. Пациентам после пересадки митрального клапана или с нарушенной функцией ЛЖ подключаться к программе физической реабилитации нужно позже, через 3 недели после операции, и нагрузку в процессе её реализации нужно наращивать медленно. Занятия плаванием можно начинать только после полного заживления шва грудины и её стабилизации (обычно через 2-3 месяца), что обеспечивает предупреждение более и появления нарушений ритма сердца.

Представленный материал свидетельствует о том, что кинезиотерапия является важным компонентом комплексной реабилитации больных при хирургическом лечении пороков сердца. Несмотря на накопленный положительный опыт использования физических нагрузок для реабилитации пациентов, эта проблема нуждается в дальнейшей разработке и проведении рандомизированных, контролируемых исследований с позиций доказательной медицины.

### Литература

1. Амианц, В. Ю. Курортный этап реабилитации больных после хирургического лечения пороков сердца / В. Ю. Амианц [и др.] // Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: Матер. Международн.конгресса «Здравница-2004». Санкт Петербург, 5-8 октября 2004. М., 2004. С.48-49.
2. Быков, А. Т. Восстановительная медицина и экология человека / А.Т.Быков-М.: «ГЭОТАР-Медиа». 2009. 688 с.
3. Виноградова, М. Н. Эффективность санаторной реабилитации больных после хирургической коррекции дефекта межпредсердной

## Клинический обзор

- перегородки / М. Н.Виноградова [и др.] // Актуальные вопросы курортологии. Матер. научно-практич. конфер. Светлогорск, 18-19 сентября 2002. Калининград. 2002. С. 12-14.
4. Изюмская, А. О. Результаты физической реабилитации больных кардиохирургического профиля в условиях санатория / А. О.Изюмская, В. В.Сардыко // Тематич. сборник «Долечивание (реабилитация) больных после операций на сердце и магистральных сосудах». М., 2007. Вып. 1. С. 85-88.
5. Кассирский, Г. И. Оценка типов реакции сердечно-сосудистой системы при велоэргометрии у больных после хирургической коррекции пороков сердца / Г. И. Кассирский [и др.] // Восстановит. медицина и реабилитация. Тезисы Международн. Конгресса. М., 2005. С. 68.
6. Кассирский, Г. И. Медицинский аспект санаторного этапа реабилитации больных после хирургической коррекции приобретенных пороков сердца / Г. И. Кассирский, Д. П. Писанко // Тематич. сборник «Долечивание (реабилитация) больных после операций на сердце и магистральных сосудах». М., 2007. Вып. 1. С. 36 – 40.
7. Шостаk, Н. А. Приобретённые пороки сердца / Н. А.Шостаk [и др.] // В кн.: Кардиология: Национальное руководство / под ред. Ю.Н.Беленкова, Р.Г.Оганова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. С. 834 – 864.
8. Amato M. C. Treatment decision in asymptomatic aortic valve stenosis: role of exercise testing / M. C.Amato [et al.] // Heart. 2001. Vol. 86. P. 381 – 386.
9. Bonow, R. O. 36<sup>th</sup> Bethesda Conference: Recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities. Task Force 3: Valvular Heart Disease / R.O.Bonow [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. 2005. Vol. 14. P. 1334-1340.
10. Bonow, R. O. Management of patients with valvular heart disease / R. O. Bonow [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. 2006. Vol. 48, No 3. e1-e148.
11. Butchart, E. G. Recommendations for the management of patients after heart valve surgery / E. G. Butchart [et al.] // Eur. Heart J. Nov. 2005. Vol. 26 (22). P. 2463-2471.
12. Carli, F. Optimizing functional exercise capacity in the elderly surgical population / F.Carli, G. Zavorsky // Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care. 2005. No 8. P. 23-32.
13. d'Arcy, J. L. Valvular heart disease: the next cardiac epidemic / J. L. d'Arcy [et al.] // Heart. 2011 Jan. Vol. 97, No 2. P. 91-93.
14. Das, P. Exercise testing to stratify risk in aortic stenosis / P. Das [et al.] // Eur. Heart J. 2005. Vol. 26. P. 1309-1313.
15. Flachskampf, F. A. Mitral regurgitation is incompletely characterized at rest / F. A. Flachskampf // J. Am. Coll. Cardiol. 2010. Vol. 56. P. 310313.
16. Fredriksen, P. M. Effect of physical training in children and adolescent with congenital heart disease / P.M. Fredriksen [et al.] // Cardiol. Young. 2000. No 10. P. 107-114.
17. Gohkle-Barwolf, Ch. Exercise testing in valvular heart disease / Ch.Gohkle-Barwolf // In: J.Perk et al. (eds). Cardiovascular prevention and rehabilitation. Springer-Verlag London limited, 2007a. Ch. 16. P. 110-137.
18. Gohkle-Barwolf, Ch. Exercise training in valvular heart disease / Ch.Gohkle-Barwolf // In: J.Perk et al. (eds). Cardiovascular prevention and rehabilitation. Springer-Verlag London limited, 2007b. Ch. 20. P. 156-162.
19. Hadj, A. Pre-operative preparation for cardiac surgery utilizing of combination of metabolic, physical and mental therapy / A.Hadj [et al.] // Heart, Lung and Circulation. 2006. Vol. 15. P. 172-181.
20. Hansen, L. Factors influencing survival and postoperative quality of life after mitral valve reconstruction / L.Hansen [et al.] // Eur. J. Cardiovasc/ Surgery. March 1, 2010. Vol. 37, No 3. P. 635-644.
21. lung, B. Recommendations on the management of the asymptomatic patient with valvular heart disease / B.lung [et al.] // Eur. Heart J. 2002. Vol. 23. P. 1253-1266.
22. Jairath, N. The effect of moderate exercise training on oxygen uptake post-aortic/mitral valve surgery / N.Jairath [et al.] // J. Cardiopulm. Rehab. 1995. Vol. 15. P. 424-430.
23. Kim, H. J. Cardiopulmonary exercise testing before and one year after mitral valve repair for severe mitral regurgitation / H. J. Kim [et al.] // Am. J. Cardiol. 2004. Vol. 93. P. 1187-1189.
24. Koch, C.G. Impact of prosthesis-patient size on functional recovery after aortic valve replacement / C.G.Koch [et al.] // Circulation. June 21, 2005. Vol. 111, No 24. P. 3221-3229.
25. Le Tourneau, T. Effects of mitral valve surgery on exercise capacity, ventricular ejection fraction and neurohormonal activation in patients with severe mitral regurgitation / T. Le Tourneau [et al.] // J. Amer. Coll. Cardiol. 2000. Vol. 36. P. 2263-2269.
26. Lunel, C. Return to work after cardiac valvular surgery. Retrospective study of 105 patients / Lunel.[et al.] // Arch. Mal. Coeur. Vaiss. 2003. Vol.P. 15 – 22.
27. Magne, J. Exercise-induced changes in degenerative mitral regurgitation / J. Magne [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. 2010. Vol. 56. P. 300-309.
28. Mathes, P. From exercise training to comprehensive cardiac rehabilitation / P.Mathes // In: J.Perk et al. (eds). Cardiovascular prevention and rehabilitation. Springer-Verlag London limited, 2007. Ch. 1. P. 3-8.
29. Meurin, Ph. Early exercise training after mitral valve repair: a multicentric Prospective French study / Ph.Meurin [et al.] // Chest. Sept. 1, 2005. Vol. 128, No 3. P. 1638-1644.
30. Minamisawa, S. Effect of aerobic training on exercise performing in patients after the Fontain operation / S.Minamisawa [et al.] // Am. J. Cardiol. 2001. Vol. 88. P. 695-698.
31. Moss, R. Outcome of mitral valve repair or replacement: a comparison by propensity score analysis / R.Moss [et al.] // Circulation. 2003. Vol. 108. (suppl). P. 1190-1197.
32. Murphy, J. J. Get Fit for Your Op / J. J. Murphy, B. Conway // Europ. J. Cardiovasc. Nurs. March 2007. Vol. 6, No 1. Suppl. S7-S8.
33. Perk, J. Cardiovascular prevention and rehabilitation / J. Perk [et al.] (eds). Springer-Verlag London limited, 2007. 519 p.
34. Picano, F. The emerging role of exercise testing and stress echocardiography in valvular heart disease / F.Picano [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. 2009. Vol. 54. P. 2251-2260.
35. Rhodes, J. Impact of cardiac rehabilitation on the exercise function of children with serious congenital heart disease / J.Rhodes [et al.] // Pediatrics. Dec. 1, 2005. Vol. 116, No 6. P. 1339-1345.
36. Rosenfeldt, F. Physical conditioning and mental stress reduction – a randomized trial in patients undergoing cardiac surgery / F.Rosenfeldt [et al.] // BMC Complementary and Alternative Medicine. 2011. No 11.
37. Stew art, K. J. Cardiac rehabilitation following percutaneous revascularization, heart transplant, heart valve surgery, and for chronic heart failure / K.J.Stewart [et al.] // Chest. June 2003. Vol. 123, No. 6. P. 2104-2111.
38. Takeda, S. Prediction of symptom-onset in aortic stenosis: a comparison of pressure drop/flow slope and haemodynamic measures at rest / S.Takeda [et al.] // Int. J. Cardiol. 2001. Vol. 81. P. 131-137.
39. Thourani, V. H. Outcomes and long-term survival for patients undergoing mitral valve repair versus replacement effects of age and concomitant coronary artery bypass grafting / V. H. Thourani [et al.] // Circulation. 2003. Vol. 108. P. 298-304.