
ОБОСНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

Адель М.А. Марайта, Юрий Попадюха, Владимир Назаренко

Резюме. Обґрунтовано застосування реабілітаційної програми після артроскопічної реконструкції ротаторної манжети плеча. Запропоновано виконання спеціальних фізичних вправ на тренажерах з нестійкою опорою (фітбол, BOSU, вібротренажери) для зміцнення м'язів плеча та доведено їх ефективність.

Ключові слова: спеціальні фізичні вправи, плече, артроскопія, травма, нестійка опора.

Summary. Application of rehabilitation program after arthroscopic reconstruction of the rotator cuff has been substantiated. Special physical exercises performed on machines with unstable support (fitball, BOSU, vibrotrainers) for strengthening shoulder muscles have been suggested, their efficiency has been proved.

Keywords: special physical exercises, shoulder, arthroscopy, trauma, unstable bearing.

Постановка проблемы. Анализ последних исследований и публикаций. В современной жизни человека прогрессируют заболевания и повреждение мягких тканей плечевого сустава (ПС), ведущих к утрате трудоспособности, а 65–70 % всех повреждений и заболеваний мягких тканей плеча связаны с мышцами и связками ротаторной манжеты плеча (РМП) [1–4]. Также повышается бытовой и спортивный травматизм (2–5 % общего), из них 25–40 % острых и 60–75 % хронических травм, а рецидивы последних составляют 20–70 % случаев. Тяжесть травмы определяется ее механизмом и клиническим течением. В процессе физической реабилитации (ФР) адекватная физическая нагрузка позитивно влияет на состояние опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека и восстановление РМП [1–6].

Несмотря на использование на практике различных технологий ФР при повреждениях плеча [2, 4], пока еще малоисследованы особенности применения специальных физических упражнений, включающих упражнения на средствах с неустойчивой опорой: фитболе, тренажере BOSU, вибротренажерах, которые дополняют общеразвивающие физические упражнения и упражнения на реабилитационных тренажерах для эффективного восстановления плеча.

Специалисты по спортивной травматологии, биомеханике ПС, методов и средств ФР при повреждении РМП [2, 4] подробно рассматривают механизмы развития и возникновения спортивных травм, клинической и инструментальной диагностики, методов лечения повреждений плеча. Рассмотрены анатомические особенности, повреждений и заболеваний ПС, инструментальные методы

диагностики – ультразвуковая диагностика, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография и артроскопия, современные методы и технические средства для лечения и ФР. Однако недостаточно полно изложены особенности укрепления мышц плеча с использованием специальных физических упражнений, в том числе на технических средствах с неустойчивой опорой.

Работа выполнена согласно Сводному плану НИР в сфере физической культуры и спорта на 2011–2015 годы Министерства Украины по делам семьи, молодежи и спорта по теме 4.4 «Совершенствование организационных и методических основ программирования процесса физической реабилитации при дисфункциональных нарушениях в различных системах организма человека» (номер государственной регистрации 011U001737).

Цель исследования – определить особенности укрепления мышц плеча после артроскопической реконструкции его ротаторной манжеты с помощью специальных физических упражнений и на средствах с неустойчивой опорой.

Методы и организация исследования: анализ и изучение современной специальной научно-методической литературы и информационных источников, педагогические методы (опрос, анкетирование, тестирование).

Исследования проводили на базе Клиники микрохирургии и реконструктивной хирургии верхней конечности Института травматологии и ортопедии АМНУ (г. Киев).

Результаты исследования и их обсуждение. Основные реабилитационные средства в процессе консервативного лечения повреждений плеча включают: лечебную гимнастику (ЛГ), механоте-

рапию, упражнения для мышц шеи, кисти, предплечья, плеча, спины, постизометрическую релаксацию (ПИР) мышц шеи и плечевого пояса, различные виды массажа, мануальную терапию (в т.ч. ПИР мышц), физиотерапию.

Для восстановления больных после артроскопической реконструкции ротаторной манжеты плеча был разработан и представлен комплекс специальных физических упражнений с учетом выбора исходного положения и контроля за правильностью выполнения.

Некоторые специальные физические упражнения, используемые в ФР [5].

1. Рука на косынке, контроль выполнения: перед зеркалом с легким наклоном туловища вперед, руки согнуты в локтевых суставах, выполняются качательные движения в ПС по разным осям; активные круговые движения в ПС; попеременное сгибание рук в локтевых и ПС; руки отводят в стороны, ладони обращены внутрь, ротационные движения в ПС; упражнение выполняется активно. Руки на поясе, поднятие надплечий; сближение лопаток, качательные попеременные движения в ПС, отведение рук в стороны.

2. С гимнастической палкой (ГП): выполняется автопассивно и активно стоя перед зеркалом. В руках ГП, качательные движения вперед, в стороны; опора большой конечностью на ГП, пружинящие приседания (руки в локтях не сгибать); ГП на уровне пояса, винтообразные вращательные движения; ГП перед собой вертикально, больная рука расположена сверху, как можно выше поднять руки вверх; отведение руки в стороны, вверх; ГП за спиной, меняя хват руками, сводят лопатки, отводят попеременно руки в стороны.

Данные специальные упражнения стимулируют восстановление движений и профилактику тугоподвижности ПС, не допускаются маховые движения, приводящие к растяжению связок и суставной сумки ПС в раннем периоде. Для предупреждения растяжения капсулы ПС и периартикулярных тканей упражнения выполняют в исходном положении (И.п.):

- лежа, руки вдоль туловища, ротационные движения в ПС; больная рука согнута в локте, поддерживая предплечье здоровой рукой, производят отведение плеча, сгибание, круговые вращения; руки в замок за голову, развести и свести локти; отведение руки в сторону с опорой на плоскость;

- лежа на спине, активные движения для восстановления подвижности ПС по всем осям и направлениям; имитация «бокса», «ножниц»; поднять правую ногу, левой рукой стараться достать носок поднятой ноги; то же самое с другой ногой; правая рука вверх, смена положения рук; руки к ПС, отведение локтей в стороны; руки за голову,

отведение и сведение локтей; отведение прямой руки по плоскости с отодвиганием груза (1 кг);

- лежа на боку, максимально отвести больную руку из И.п. рука вверх, ладонь опустить перед собой на пол; круговые вращения рукой; из И.п. рука вверх, сгибать руку в локтевом суставе и стараться завести руку за голову.

Влияние этих упражнений заключается в удлинении рычага перемещаемого сегмента тела, увеличения инерционных сил, возникающих при маховых и маятникообразных движениях. Упражнения с предметами (за счет веса) усложняют требования к координации движений. Для предупреждения контрактур следует раньше начинать упражнения лежа на спине, подвижность лопатки снижается за счет частичной фиксации ее весом туловища, усиливают растягивающее действие упражнений хватом кистью поврежденной руки спинки кровати, рейки гимнастической стенки.

Для укрепления мышц плечевого пояса выполняют упражнения в И.п. лежа на животе: руки вдоль туловища, поднять прямые руки, поочередно поднимать правую руку – левую ногу; имитация плавания брассом, стараться держать руки на весу; руки согнуты в локтях, свести лопатки.

Упражнения стоя на четвереньках: выход на четвереньки из И.п. лежа на животе; отжимание от пола стоя на четвереньках; стараться максимально поднять правую руку и одновременно вытянуть левую ногу, затем сменить положение.

Активное сгибание в ПС с ассистенцией (пациент помогает движениям в ПС жезлом): И.п. лежа на спине, плечи разведены в стороны на 45°, руки лежат на одном уровне с туловищем; взяв в обе руки жезл, поднимают вверх и медленно заводят за голову до максимально возможного уровня, фиксируют позу (3 с), возврат в И.п. и повтор упражнения.

Активная наружная ротация плеча с ассистенцией: И.п. – аналогичное, взяв в руки жезл, двигают его влево–вправо с максимальной амплитудой, при наружной ротации больной руки движению помогают, толкая больную руку здоровой рукой через жезл.

Тренировка баланса на мяче с закрытой кинематической цепью – рука пациента не отрывается от мяча. Пациент стоит, наклонившись вперед и положив вытянутые руки на мяч, тело максимально опирается на вытянутые руки (регулируют углом наклона туловища). Выполняют покачивания, отклоняя мяч влево–вправо и вверх–вниз. Вначале упражнение выполняют со сгибанием в ПС менее 90°, с улучшением результатов разгибание увеличивается до 90° и более. Упражнение выполняют и опираясь только на больную руку (в случае возможности).

Упражнение Кодмана [5]: пациент стоит, наклонившись и опираясь здоровой рукой о стол, больная рука свисает. Суть упражнения – пациент начинает покачивание туловищем, рука расслаблена. Амплитуда передается руке, которая начинает раскачиваться. Затем движения туловищем прекращают, а свисающая рука продолжает раскачиваться как маятник. Движения выполняют в направлениях: влево–вправо, вперед–назад и по кругу.

Наружная/внутренняя ротация с сопротивлением выполняется стоя. Под мышку кладут свернутое полотенце для того, чтобы плечо было параллельно туловищу; руку сгибают в локте до 90°; в руке держат петлю эластичной ленты. Предплечье отводят максимально вбок, затем медленно приводят его внутрь, сопротивляясь тяге ленты. Лента натянута так, чтобы сопротивление чувствовалось при отведении и приведении. Движения выполнять только за счет ПС, туловище должно оставаться на месте.

Сгибание в ПС под водой – пациент стоит в воде по шею, руки параллельны туловищу. Обе руки поднимают вверх, расставив их в стороны в виде латинской буквы V, до тех пор, пока большими пальцами пациент не коснется поверхности воды.

Тренировка стабильности плеча в отведении – пациент лежит на кушетке, поднимает больную руку вверх и отводит ее чуть в сторону. Его просят замереть, а реабилитолог подталкивает локоть пациента в разных направлениях, стремясь сдвинуть руку пациента, который сопротивляется. Постепенно силу толчка увеличивают.

Упражнение с веревкой, перекинутой через блок – пациент сидит, взяв в обе руки концы веревки, попеременно поднимает руки, при этом подъему больной руки помогает тяга здоровой рукой. Упражнение выполняют медленно, не напрягая руки.

Активное сгибание вперед с ассистенцией (с помощью здоровой руки) – пациент крепко сжимает кисть больной руки в кулак. И.п. – под локоть больной руки подложено свернутое полотенце, плечо отведено вбок от туловища на угол 30–45°. Подъем больной руки вверх с помощью здоровой.

Продвинутая фаза (4–6 мес.): продолжают выполнять все упражнения на подвижность в ПС. Стретчинг наружной и внутренней ротации, сгибания, на капсулу ПС. Упражнения для «бросковых» видов спорта, изокинетическая наружная/внутренняя ротация. Тестирование изокинетики. Плиометрические упражнения.

Фаза возврата к функциональной активности – продолжают все усиливающие упражнения и упражнения для «бросковых» видов спорта, стретчинг. Функциональная спортивная нагрузка. На всех периодах ФР, кроме упражнений

ЛГ, назначают массаж и физиотерапевтические процедуры.

Среди *технических средств* для восстановления ОДА широко применяют реабилитационные тренажеры для пассивного непрерывного восстановления подвижности верхних конечностей (СРМ-тренажеры) [6]. Их использование предотвращает тугоподвижность суставов, быстро восстанавливает ПС после операции при его пассивной разработке, стимулирует восстановление хряща и мягких тканей сустава, хорошо переносится пациентами. При использовании этих средств и увеличении пассивного диапазона движения повышается амплитуда сокращения мышц, гидродинамика суставов, улучшается состояние пациента, снижается реабилитационный период.

В фитнес-тренировках используют тренажеры фитбол и BOSU, имеющие неустойчивую опору [1, 2, 5]. Фитбол выдерживает нагрузку до 300 кг с максимальным весом пользователя 130 кг, он снабжен антиразрывной системой безопасности ABS, при случайном порезе тренажер не взрывается, а медленно выпускает воздух. Для укрепления мышц плеча выполняют физические упражнения на фитболе, например, разведение рук в стороны.

Для укрепления дельтовидной мышцы плеча применяют отжимания на одном и двух фитболах (отжимание с опорой ногами на мяч или о пол).

Эти упражнения следует повторять не менее двух раз в неделю по 1–2 подхода (по 15 повторов). Между подходами следует отдыхать 1–2 мин. Постепенно количество повторов можно увеличивать до 25.

Тренажер BOSU внешне напоминает половину фитбола и представляет собой пластиковую платформу диаметром (~ 65 см) с двумя ручками у ее основания [7, 8]. На платформе расположен резиновый купол-полусфера, туго накаченный воздухом, обе стороны рабочие. Степень жесткости тренажера регулируют, выпуская из него немного воздуха – уменьшается сложность тренировки. BOSU обеспечивает тренировку вестибулярного аппарата и координации тела. Купол-полусфера, заполненный воздухом, образует постоянно меняющуюся (неустойчивую опору) поверхность. При балансировании на ней пациент неизбежно прилагает выраженные усилия для сохранения нужного положения центра тяжести.

Для укрепления мышц плеча применяют отжимания на одном или двух BOSU (рис. 1). И.п.: упор лежа, руки на куполе на ширине плеч, пальцы направлены в стороны. Голова не опускается и выводится вперед за границы тренажера. На вдохе медленно согнуть руки, опустив грудь к BOSU, затем на выдохе вернуться в И.п., сохраняя естественный прогиб в поясничном отделе позвоночника в течение всего упражнения.



Рисунок 1 – Некоторые способы отжиманий на BOSU для укрепления мышц плеча



Рисунок 2 – Разведение рук в стороны и разгибание рук с эспандером стоя на фитболе

Для укрепления непосредственно РМП очень эффективными являются специальные комплексные физические упражнения с использованием резинового эспандера, жгута (ленты), на BOSU и фитболе:

- разведение рук в стороны с эспандером стоя на BOSU;
- разгибание руки с эспандером стоя на BOSU;
- разведение рук в стороны с эспандером на фитболе;
- разведение рук с эспандером по диагонали;
- разгибание рук с эспандером стоя;
- разгибание рук с эспандером над головой;
- поочередный подъем рук с эспандером на фитболе;
- разведение рук с эспандером;
- разведение рук стоя с эспандером;
- диагональный подъем руки с эспандером на фитболе;
- разгибание рук с эспандером сидя на фитболе – тяга резинового эспандера лежа на фитболе;
- наружная ротация с подъемом с эспандером;
- приведение рук с резиновым эспандером – растягивание мышц плеча на коленях.

Некоторые виды комплексных физических упражнений представлены на рисунке 2.

Тренировка вибрацией увеличивает изометрическую и изотоническую силу мышц, улучшает гибкость, подвижность и координацию, равновесие тела человека, ускоряет посттравматическое восстановление [5]. Влияние вибротренажера ViaGum (аппарата) на организм основано на горизонтально движущейся вибрации, имитирующей движения человека при ходьбе и стимулирующей все ткани тела, задействуется большинство мышечных групп, напрягающиеся и расслабляющиеся с частотой 15–30 Гц, незадействованные во время обычной тренировки.

Упражнения на аппарате позволяют быстро достичь положительных результатов: увеличения мышечной силы и плотности костной ткани, улуч-

шения кровообращения и гибкости связок, очищения организма от шлаков; эффективны в реабилитационный период после заболеваний, операций, повышают качество и эффективность тренировки, восстанавливают организм после нагрузок, снижают стресс, ускоряют процесс сжигания жира, улучшают обмен веществ, укрепляют суставы, повышают тонус мышц.

Занятиями на аппарате могут заниматься молодые люди и люди пожилого возраста (до 75 лет). Тренажер устроен так, что люди пожилого возраста могут стимулировать мышцы просто и безопасно, не слишком напрягая суставы и связки. Применяют три режима (P1, P2, P3) в зависимости от частоты вибрации платформы (16 Гц – профессиональный, 10 Гц – тренировочный, 6 Гц – разогревающий). Во время тренировки на аппарате колебания поглощаются, прежде всего мышцами, а не суставами.

Дневная норма выполнения упражнений на аппарате составляет не более 20 мин. в день, оптимальное время тренировки (установленное по умолчанию) – 10 мин. Непрерывное время тренировки (до 10 мин.) определяется индивидуально для больного в каждом конкретном случае.

Некоторые упражнения на вибротренажере ViaGum приведены на рисунке 3: позиция с наклоном туловища вперед – ноги на ширине плеч, руками опереться на виброповерхность аппарата.

Проводятся клинические исследования на базе Клиники микрохирургии и реконструктивной хирургии верхней конечности Института травматологии и ортопедии АМНУ (г. Киев). Отобраны две группы пациентов с повреждениями РМП: *основная*, восстановление в которой проводили с помощью специальных физических упражнений, а также специальных физических упражнений на фитболе, BOSU и вибротренажере ViaGum, а также *контрольная*, в которой восстановление осуществляли традиционными методами.



Рисунок 3 – Упражнения для укрепления мышц плеча на вибротренажере ViaGym

Выводы:

1. Проанализированы особенности специальных физических упражнений для укрепления мышц плеча после артроскопической реконструкции РМП.

2. Определены особенности выполнения специальных физических упражнений на фитболе и тренажере BOSU для укрепления мышц плеча.

3. Рассмотрены специальные физические упражнения для укрепления мышц плеча на вибротренажере ViaGym.

4. Определены перспективы применения специальных физических упражнений для укрепления мышц плеча после артроскопической реконструкции РМП самостоятельно и на средствах с неустойчивой опорой.

Перспективы дальнейших исследований. Негативное влияние повреждений мышц плеча на функциональное состояние верхних конечностей лиц трудоспособного возраста и спортсменов, высокая вероятность инвалидности человека требуют разработки и внедрения программ физической реабилитации, использующих современные технические, в том числе и средства с неустойчивой опорой (сферы- и полусферы-тренажеры, вибротренажеры), традиционные методы и средства, дополняющие друг друга для повышения эффективности восстановления.

Литература

1. *Адель М. А. Марайта.* Особливості фізичної реабілітації при пошкодженнях ротаторів манжети плеча / Адель М. А. Марайта, Ю.А.Попадюха // *Наук. час. НПУ ім. М.П. Драгоманова. Наук.-пед. пробл. фіз. культури (фізична культура і спорт): зб. наук. пр.* – К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – Вип. 21. – С.4–8.
2. *Бен Шаррада Мондер Бен Бешир.* Комплексная методика восстановления студентов-спортсменов после травм плеча с применением средств физической культуры: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук / Бен Шаррада Мондер Бен Бешир; Тамбов. гос. ун-т им. Г. Р. Державина. – Тамбов, 2007. – 30 с.
3. *Левенець В. М.* Спортивна травматологія: навч. посібник / В. М. Левенець, Я. В. Лінько. – К.: Олімп. л-ра, 2008. – 215 с.
4. *Макаревич Е. Р.* Лечение поврежденных вращательной манжеты плеча / Е. Р. Макаревич, А. В. Белецкий. – Минск: БГУ, 2001. – 163 с.
5. *Попадюха Ю. А.* Методы и средства физической реабилитации при распространенных повреждениях плеча / Ю. А. Попадюха, Адель М. А. Марайта, Н. П. Литовченко // *Наук. час. НПУ ім. М.П. Драгоманова. Наук.-пед. пробл. фіз. культури (фізична культура і спорт): зб. наук. пр.* – К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – Вип. 22. – С. 48–60.
6. *Попадюха Ю. А.* Використання реабілітаційних тренажерів у фізичній реабілітації після артроскопічної реконструкції ротаторної манжети плеча / Ю. А. Попадюха, Адель М. А. Марайта, Л. Д. Катюкова // *Фіз. виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: зб. наук. пр. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки.* – 2012.– № 4 (20). – С. 380–386.

References

1. *Adele M. A. Marayta.* Peculiarities of physical rehabilitation during rotator cuff injuries / Adele M. A. Marayta, I. A. Popadiuha // *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanov. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kultury (fizychna kultura i sport): collection of research papers.* – Kyiv: M.P. Drahomanov NPU Publishing House, 2012. – Iss. 21. – P. 4–8.
2. *Ben Monder Ben Bechir Sharrada.* Complex technique of students-athletes recovery after shoulder injuries using physical culture means: author's abstract for Ph.D. in Pedagogics / Ben Bechir Ben Monder Sharrada. Tambov State University named after G.R. Derzhavin. – Tambov, 2007. – P. 30.
3. *Levenets V. M.* Sports traumatology: teaching guide/ V. M. Levenets, I. V. Linko. – Kyiv: Olimpiiska literatura, 2008. – 215 p.

4. *Makarevich E. R.* Treatment of lesions of the rotator cuff shoulder / E. R. Makarevich, A. V. Beletsky. – Minsk: BSU, 2001. – 163 p.

5. *Popadyuha Y. A.* Methods and means of physical rehabilitation for common shoulder injuries / Y. A. Popadyuha, Adel M. A. Marayta, N. P. Litovchenko // Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanov. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kultury (fizychna kultura i sport): collection of research papers. – Kyiv: M.P. Drahomanov NPU Publishing House, 2012. – Iss. 22. – P. 48–60.

6. *Popadyuha Y. A.* Rehabilitation machines usage in physical rehabilitation after arthroscopic reconstruction of rotator cuff / Y. A. Popadyuha, Adel M. A. Marayta, L. D. Katiukova // Fizyчне vyhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi: collection of research papers of Volyn State University named after Lesia Ukrainka. – 2012.– N 4 (20). – P. 380–386.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев
doc.adel67@gmail.com
Popadyxa@ukr.net
ghada_n@hotmail.com

Поступила 14.11.2014