

## ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИОМЕХАНИКИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА ПОСЛЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

*Показано положительное влияние методов и средств программы реабилитации на восстановление тематических больных.*

*Ключевые слова: плечевой сустав, ротаторная манжета, артроскопия, реабилитация, физические упражнения, технические средства.*

**Постановка проблемы и её связь с важными научными или практическими заданиями.** Повреждение плечевого сустава (ПС) составляет 16-55% всех повреждений крупных суставов [1,2,6], самый подвижный сустав, что приводит частым повреждениям [4-6,8,11]: *вывихи, повреждения ротаторной манжеты плеча (РМП), повреждение Банкарта* и др. Патология РМП занимает составляет до 60% всех патологий плеча [1,2,11], она характеризуется стадийностью, длительным лечением, приводит к нетрудоспособности, часто к инвалидности [4-6].

*Причины повреждений РМП:* импинджмент-синдром, травмы, микротравмы при метательных движениях, ишемические дегенеративные изменения в самих ротаторах. При частых спортивных перегрузках, микротравмах, дегенеративных изменениях, повреждения РМП происходят и без выраженной травмы [1,2,4,11]. Различают полный (частичный) разрыв 1-го (нескольких) сухожилий (ротаторов), чаще повреждаются сухожилия надостной мышцы плеча, обеспечивающих форсированное отведение руки. *Клиническая картина повреждений РМП* [1,4,6,11]: боли в ПС, усиливающиеся при отведении руки, ограничение объема движений, уменьшение силы травмированной руки. Для лечения повреждений РМП используют консервативное (при частичных дефектах) и хирургическое лечение, причем до 65-70% повреждений и заболеваний мягких тканей ПС связаны с РМП [1,2,4-6,11]. При неэффективности консервативного лечения, третьей степени повреждения, полном разрыве РМП, клинической и МРТ-картины несостоятельности РМП проводят хирургическое лечение (чаще артроскопическое). При частичных повреждениях, изолированных повреждениях одного из сухожилий РМП, для восстановления, стягивания порванных связок, фиксирующих ПС, проводят малоинвазивное артроскопическое лечение [1,2,6,11].

*Физическая реабилитация (ФР)* при повреждениях РМП – актуальная проблема. Важным является качество её проведения, при которой необходимо достигнуть стойкой активной стабилизации ПС, нормальной амплитуды движения в ПС, восстановления силы мышц, стремление в сжатый срок восстановить общую работоспособность человека, спортсмена.

Разработка программы ФР для восстановления биомеханики ПС после артроскопического лечения повреждений РМП с применением специальных физических упражнений (СФУ) на технических средствах с неустойчивой опорой (ТСНО), реабилитационных тренажеров для восстановления подвижности в ПС, вибротренажера для укрепления мышц плеча, оценка влияния методов и средств программы на восстановление тематических больных. Работа выполнена согласно плану НИР кафедры физической реабилитации НТУУ "КПИ" "Разработка технологий обеспечения психофизической реабилитации и оздоровления человека" (№ гос. регистрации 0111U003539).

**Анализ последних исследований и публикаций.** Для восстановления биомеханики ПС после артроскопического лечения РМП особую роль играет определение функциональных нарушений движений поврежденной верхней конечности и её мышечно-связочного аппарата [3-6,8]. Степень тяжести нарушений (часто сочетанных) варьирует в широком диапазоне – слабость мышц, ограничение активных движений в ПС (особенно отведения), контрактуры и др. Ввиду патологических процессов в поврежденном ПС возникают изменения в мышечно-связочном аппарате, биомеханически значимом для формирования двигательных актов верхней конечностью. При составлении программ ФР после артроскопического лечения повреждений РМП необходимо восстанавливать объем пассивных и активных движений, укреплять мышцы плеча и пояса верхних конечностей, особенно при сочетанных повреждениях РМП с другими дефектами.

Проблема эффективного восстановления биомеханики ПС после артроскопического лечения РМП, еще не нашла должного отражения в научно-методической литературе, не достаточно освещены вопросы ведения больных с патологией РМП среднего и пожилого возраста, отсутствуют данные о включении в

процесс ФР больных СФУ на ТСНО, реабилитационных тренажеров для пассивного восстановления подвижности ПС, вибротренажера для укрепления мышц плеча и пояса верхних конечностей. С учетом приведенного, необходимо дальнейшее изучение и разработка новых методик с взаимодополняющими традиционными и современными методами и техническими средствами для восстановления объема активных движений, укрепления мышц плеча и пояса верхних конечностей, закрепления оптимального двигательного стереотипа, что и предопределило выбор направления исследований.

**Цель и задачи работы.** Цель – разработка программы ФР для восстановления биомеханики ПС больных после артроскопического лечения повреждений РМП, оценка влияния СФУ на ТСНО, тренажера для восстановления подвижности ПС, вибротренажера для укрепления мышц плеча, оценка влияния методов и средств программы на восстановление больных.

**Задачи:**

1. Систематизировать научно-методические знания и результаты практического опыта по восстановлению биомеханики ПС больных после артроскопического лечения повреждений РМП. Изучить особенности функционального состояния ПС больных до лечения повреждений РМП.

2. Разработать программу по восстановлению биомеханики ПС больных на основе применения СФУ на ТСНО, реабилитационного тренажера для пассивной разработки ПС, вибротренажера для укрепления мышц плеча.

4. Оценить эффективность программы по восстановлению биомеханики ПС больных после артроскопического лечения повреждений РМП.

Для реализации задач использованы методы: изучение научно-методической литературы; клинические методы исследования (контент-анализ историй болезни, осмотр, выслушивание); педагогические методы (опрос, анкетирование, тестирование); методы определения биомеханических характеристик ПС: амплитуды движений в суставе (активных и пассивных) – гониометрия: разгибание/сгибание ( $60^{\circ}$ - $0$ - $180^{\circ}$ ), отведение ( $180^{\circ}$ - $0$ ), внутренняя ротация ( $0$ - $90^{\circ}$ ), наружная ротация ( $90^{\circ}$ - $0$ ); антропометрия – обхват мышц (в расслабленном и напряженном состоянии) обеих плеч (см); сила мышц (бал) обеих плеч; объективизация субъективных параметров: выраженность болевого синдрома, степень функциональных ограничений, удовлетворенность больного качеством жизни; методы математической статистики.

Для оценки качества жизни тематических больных применялась шкала WOSI (бал), для оценки силы мышечной системы – мышечный тест Ловетта (бал), определение функции пораженного ПС (бал) проводилось по данным рейтинговой шкалы по Ломтатидзе Е.Ш. [6].

**Результаты исследования.** При анализе историй болезни ( $n=60$ ) использованы данные больных, проходивших в 2012-2014гг. артроскопическое лечение в Клинике микрохирургии и реконструктивной хирургии верхней конечности Института травматологии и ортопедии НАМН Украины (ИТО) с диагнозом "Повреждение ротаторной манжеты плеча". Из общей группы больных ( $n=60$ ) мужчины – 76,7%, женщины – 23,3%; больные 2-го зрелого возраста – 49%, пожилого возраста – 46% и 1-го зрелого возраста – 5%. Средний возраст больных 51,7г. Все больные разделены на 2 группы: основную (ОГ) и контрольную (КГ) по 30 человек (по 7 женщин и 23 мужчины). Средний возраст больных ОГ и КГ – 51,8г. и 51,6г. Средний возраст женщин ОГ 52,7 г., мужчин 49,2 г. Средний возраст женщин КГ 53,7 г., мужчин 50,9г. Определены типы телосложения больных: астеник – 22% (ОГ-9, КГ-5), нормостеник – 50% (ОГ-13, КГ-16), гиперстеник – 28% (ОГ-8, КГ-9).

У 21% больных давность повреждения ПС 8-11 мес., у 18% – 20-23 мес., у 13,3% – 32-36 мес., у 10% – 28-31 мес. У больных давность повреждения ПС в 16-19 мес. и 12-15 мес. составила по 8,3%; в 24-27 мес., 4-7 мес. и 0-3 мес. – по 6,7%. В 4-х случаях пациенты обратились в ИТО сразу же после травмы ПС (0,5 месяца). К моменту обследования больные имели повреждения ПС давностью 5-36 мес. Основная причина обращения в ИТО у всех 60 пациентов: ограничение движений в ПС, болевые ощущения, чувство дискомфорта, "недоверие" своей верхней конечности. В 25% случаев пациенты не занимались спортом и не увлекались физической культурой, 38% – занимались не систематически, 37% – систематически занимались ветеранским спортом (тяжелая атлетика, бодибилдинг), 75% – увлекались атлетизмом, бегом, плаванием, волейболом и др. Из пациентов, занимавшихся спортом: неконтактными видами – 40%, контактные или бросковые виды спорта – 35%.

На диагностическом этапе артроскопической операции у пациентов выявлены повреждения РМП с сопутствующими дефектами. Был уточнен перечень диагнозов повреждения ПС больных ( $n=60$ ): частичное повреждение РМП (ОГ-9, КГ-9); застарелое частичное повреждение РМП (ОГ-7, КГ-6); застарелый разрыв сухожилий РМП (ОГ-4, КГ-6); массивный разрыв сухожилий РМП (ОГ-2, КГ-2); застарелый частичный разрыв сухожилий РМП с приводящей контрактурой (ОГ-3, КГ-3); частичный разрыв сухожилий РМП с повреждением сухожилия длинной головки двуглавой мышцы (ДГДМ) плеча и импинджмент-синдромом (ОГ-3, КГ-2); частичное повреждение сухожилий РМП с импинджмент-синдромом (ОГ-2, КГ-2). Для больных ОГ и КГ ( $n=56$ ) болевой синдром ранее лечился консервативно (93%), а для больных ОГ и КГ ( $n=4$ ) с массивным разрывом сухожилий РМП (7%) лечение ранее не проводилось. Данные анамнеза и опроса дополнены результатами биомеханических исследований ПС и педагогического тестирования до лечения (табл. 1).

**Показатели биомеханических исследований  
и тестирования до лечения**

Биомеханические параметры	Средние значения параметров больных двух групп	
	ОГ	КГ
<b>Гониометрия</b>		
Разгибание / сгибание ( $60^\circ - 0 - 180^\circ$ )		
Активное сгибание ( $0 - 180^\circ$ )	$0-60^\circ$	$0-64^\circ$
Пассивное сгибание ( $0 - 180^\circ$ )	$0-120^\circ$	$0-129^\circ$
Активное разгибание ( $60^\circ - 0$ )	$25^{00}-0$	$20^\circ-0$
Пассивное разгибание ( $60^\circ - 0$ )	$42^{00}-0$	$44^\circ-0$
Активное отведение ( $180^\circ - 0$ )	$55^{00}-0$	$60^\circ-0$
Пассивное отведение ( $180^\circ - 0$ )	$118^{00}-0$	$132^\circ-0$
Активная наружная ротация ( $90^\circ - 0$ )	$70^{00}-0$	$73^\circ-0$
Пассивная наружная ротация ( $90^\circ - 0$ )	$80^{00}-0$	$85^\circ-0$
Активная внутренняя ротация ( $0 - 90^\circ$ )	$0-75^{00}$	$0-80^\circ$
Пассивная внутренняя ротация ( $0 - 90^\circ$ )	$0-83^{00}$	$0-89^\circ$
<b>Антропометрия</b>		
Обхват (объем) мышц правого плеча (расслабленное/напряженное состояние, см)	35,7/37,8	36,5/38,5
Обхват (объем) мышц левого плеча (расслабленное/напряженное состояние, см)	36,7/38,7	37,5/39,5
<b>Педагогическое тестирование</b>		
Функция пораженного плечевого сустава (баллы)	41	47
Сила мышц правого/левого плеча (баллы)	4,1/4,7	4,0/4,7

Боль в ПС беспокоила всех больных, средний субъективный уровень болевых ощущений до лечения по данным ВАШ боли (при активном и пассивном отведении в диапазоне углов: активное  $10-170^\circ$  и пассивное  $20-180^\circ$ ) составлял 5,7 баллов для обеих групп. Согласно ВАШ боли при активном отведении у 21% больных отмечены боли сильные, у 79% – умеренные. При пассивном отведении у 25% – боли слабые, у 75% больных – умеренные. Данные о дефиците угловых перемещений поврежденной верхней конечности больных обеих групп по результатам гониометрических исследований ПС с повреждениями РМП до лечения приведены в табл. 2.

*Определение функции пораженного ПС* (баллы) проведено по рейтинговой шкале Ломтатидзе Е.Ш. [6], включающую 5 позиций, для объективной оценки параметров, характеризующих функциональные возможности ПС. Учитывались: боль, ограничение функции верхней конечности, болезненные точки в области ПС, резистивные движения и объем движений в ПС.

Общие результаты оценивались как отличные (90-100 баллов), хорошие (70-89 баллов), удовлетворительные (50-69 баллов), плохие ( $< 50$  баллов). Больные с оценкой "отлично" – отсутствовали. Оценка "хорошо" – появление болей после длительного периода активных циклических нагрузок на ПС и выполнение движений выше уровня плеча. Удовлетворительный результат – у больных с ограничением выполнения трудовых навыков, постоянно требующих поднятия рук над головой. Оценка "плохо" – сохранялся устойчивый болевой синдром, невозможность выполнения профессиональных (спортивных) навыков, ограничения в быту. Функция ПС оценена для 2-х групп как "плохо", однако для КГ она была выше (47 баллов), чем у ОГ – 41 балл.

При составлении программы ФР для тематических больных учитывались: степень выраженности функциональных нарушений в ПС, вид нарушения динамического стереотипа и плечелопаточного ритма

верхней конечности; течение каждого периода после артроскопического лечения больных; социальную активность, общее состояние организма, возраст, пол и толерантность больного к физическим нагрузкам.

Таблица 2

**Показатели биомеханических исследований  
поврежденного плеча до лечения**

№ п/п	Параметры	Максим. диапазон углов (град)	ОГ, среднее значение углов (град)	Дефицит значений углов (град)	КГ, среднее значение углов (град)	Дефицит значений углов (град)
1.	Разгибание: активное	60-0	25	-35	20	-40
	пассивное		42	-18	44	-16
2.	Сгибание: активное	0-180	60	-120	64	-116
	пассивное		120	-60	129	-51
3.	Отведение: активное	180-0	55	-125	60	-120
	пассивное		118	-62	132	-48
4.	Наружная ротация: активная	90-0	70	-20	73	-17
	пассивная		80	-10	85	-5
5.	Внутренняя ротация: активная	0-90	75	-25	80	-10
	пассивная		83	-07	89	-01

Реабилитационная программа включала следующие мероприятия:

1. Физические упражнения для восстановления трофики, чувствительности, двигательных функций и конкретных групп мышц плеча в зависи-мости от степени поражения РМП.

2. Восстановление и закрепление правильной осанки, восстановление пассивных и активных движений в ПС, укрепление мышц плеча и пояса верхних конечностей, выработку мышечно-суставного чувства, коррекцию плечелопаточного ритма верхней конечности больного на занятиях ЛГ.

3. Соблюдение ортопедического (иммобилизационного) режима при обращении с фиксирующей повязкой. Применение ЛГ и утренней гигиенической гимнастики (УГГ) специальной направленности, массажа плеча и верхних конечностей, постизометрической релаксации (ПИР) и пострещипрокной релаксации (ППР) мышц, находящихся в гипертонусе.

4. Применение вибротерапии – виброплатформы ViaGym, действие которой базируется на горизонтально движущейся вибрации, стимулирующей ткани тела и укрепление мышц плеча [10], реабилитационного СРМ-тренажера Shoulder S3 для пассивной разработки ПС [7,8], ТСНО: баланс-диска, BOSU, фитбола.

Все периоды восстановления больных двух групп были идентичны. Основное отличие между группами – содержание программ ФР, предложенных методов и средств восстановления утраченных функций поврежденного ПС, в методическом построении занятий для больных. Средства и формы ФР для решения общих задач [3-6,8]: максимальное восстановление нарушенных повреждением РМП функций ПС; укрепление мышц плеча и пораженной верхней конечности; профилактика травм, рецидивов повреждений РМП; восстановление профессиональных навыков на основе максимального восстановления функциональных возможностей пояса верхних конечностей; развитие компенсаторных приспособлений к условиям повседневной жизни, производственной деятельности. С учетом периодов восстановления РМП после повреждений и особенностей артроскопического лечения выделены три периода: послеоперационный, восстановительный и тренировочный с соответствующими стадиями и двигательными режимами.

Общая продолжительность послеоперационного, восстановительного и тренировочного периодов – 70 дней. Для каждого периода определены цели и задачи. В стационаре больные находятся (3-14 дней), где проходят предоперационное обследование ПС. После выписки из стационара больные находятся в домашних условиях, продолжая восстановительный курс.

**Послеоперационный период.** *Постельный режим* (острая стадия 1 день после операции) назначают для снижения боли, создания больному пониженной двигательной активности, можно поворачиваться и перемещаться на постели, выполнять элементарные движения неповрежденными конечностями, самостоятельно принимать пищу. И.п. – лежа и сидя в постели. Больного обучают навыкам обращения с

ортопедическими средствами иммобилизации (после операции руку фиксируют в положении отведения на 2,5-3 недели специальной шиной, чаще фиксирующей повязкой). Выполняются упражнения: в расслаблении мышц, статические напряжения мышц ног, переход в И.п. сидя в постели, затем сидя в постели с опущенными ногами, упражнения для мелких и средних мышечных групп. Упражнения для крупных мышц и суставов чередуют с паузами для отдыха, применяют дыхательную гимнастику. И.п. – лежа на спине, на боку, сидя на стуле. Выполняют упражнения на поддержание полного объема движений в локтевом и лучезапястном суставах пораженной верхней конечности.

*Палатный режим* (острая стадия 1 день, 2-й день после операции) предполагает снижение боли, постепенное расширение нагрузок: 0,5 дня больной лежит, вторую половину ходит с помощью и самостоятельно. И.п. – сидя, лежа, стоя с опорой, стоя. Дополнительно выполняемые упражнения: общеразвивающие упражнения (ОРУ) для неповрежденных суставов и мышечных групп, в расслаблении мышц, на растягивание, дыхательные, дозированная ходьба (10-50м). И.п. – сидя, лежа, стоя с опорой, стоя.

*Свободный режим* (подострая стадия 16 дней, 3-18-й день после операции) предусматривает расширение нагрузки и применение общетонизирующих упражнений. И.п.: сидя, стоя, в движении, в зале ЛФК. Разрешено передвижение по палате, больнице. Формы занятий: УГГ, ЛГ, дозированная ходьба. Соблюдают иммобилизацию (24 часа) в фиксирующей повязке (кроме выполнения гигиенических процедур, мобилизации локтевого и лучезапястного суставов, легкого ручного массажа, физиотерапии). Выполняют сжатие мяча кистью оперированной конечности с 5-6-го дня после операции. Выполняют: активные упражнения для неповрежденных суставов и мышечных групп, в расслаблении мышц, дыхательные, упражнения трудотерапии дозированную ходьбу, подъем по лестнице. И.п. – сидя, стоя, в движении.

*Меры предосторожности:* постоянное ношение иммобилизирующей повязки; избегать отведения и наружной ротации в оперированной конечности; не выполнять пассивных и активных движений в ПС; не поднимать предметы оперированной рукой. Первые 2,5-3 недели обратить внимание на правильную осанку, безопасную технику обращения с иммобилизирующей повязкой, выполнение бытовых движений, гигиену и т.д.

**Восстановительный период.** *Щадящий режим* (стадия нестойкой ремиссии 12 дней, 19-30-й день после операции) по характеру аналогичен свободному режиму, но с увеличением темпа и амплитуды движений в неповрежденных конечностях. *После снятия иммобилизации* (20-22-й день после операции) начинают в медленном темпе пассивные движения в оперированном ПС, разрешены: полное сгибание и отведение в плоскости лопатки, полная внутренняя ротация, наружная ротация (до 30° в положении 20°-го и 90°-го отведения, маятниковые упражнения, с ассистенцией, с мячом (круговые и ротационные движения поврежденной рукой, локоть на мяче), изометрические для укрепления РМП в нейтральном положении плечевой кости.

Продолжают упражнения по сжатию кистью мяча, поддержанию функции лопатки и её мобилизации, массаж, трудотерапию, физиотерапию, прогулки, спортивно-прикладные упражнения, занятия на СРМ-тренажере и СФУ на ТСНО (баланс-диск, фитбол), *Критерии прогрессирования:* полный объем пассивного сгибания и внутренней ротации; 30° наружной ротации; комфортное для больного начало наружной ротации в положении приведения плечевой кости. *Меры предосторожности:* избегать активных движений в ПС, поднятия тяжестей. Уделить внимание пассивной мобилизации оперированного ПС в пределах безболезненных опущений.

*Щадяще-тренирующий режим* (стадия стойкой ремиссии 15 дней, 31-45-й день после операции) по характеру аналогичен щадящему режиму, но с увеличением темпа и амплитуды движений в неповрежденных конечностях и добавлением отягощений и сопротивлений, характерных для тренировочных нагрузок малой интенсивности. Продолжается мобилизация ПС с увеличением объема пассивных движений: наружной ротации до углов 30-50° в положении 20°-го и до 45° в положении 90°-го отведения. Начиная в медленном темпе активные движения в ПС с постепенным доведением до полного объема движений с весом верхней конечности (отягощения не использовать). Начиная мобилизацию ПС, для растягивания мышц плеча – диагональная растяжка (внутренняя ротация в положении на боку, задняя, нижняя глено-хумеральная мобилизация). Упражнения на поддержание адекватной длины малой грудной мышцы, тренировки ромбовидных и нижней части трапециевидной мышц для усиления ретракции лопатки с помощью резиновых амортизаторов; в медленном темпе: изотонические, ритмические стабилизационные упражнения для РМП.

В бассейне – специальные упражнения, начинают выполнять движения лечебного плавания. Обеспечивают постепенное увеличение силы и выносливости. Продолжают массаж, гидрокинезотерапию, трудотерапию, физиотерапию (при необходимости). Уделяются внимание постепенному возвращению полного объема движений в ПС, укреплению мышц, улучшению плечелопаточного ритма, поддержанию функции лопатки, её мобилизации. Выполняют спортивно-прикладные упражнения, занятия на СРМ-тренажере, СФУ на ТСНО (ViaGym, BOSU и фитбол).

*Меры предосторожности:* избегать агрессивной мобилизации ПС и агрессивных упражнений для улучшения гибкости, подъема тяжестей, сгибания ПС в положении 90°-го отведения, особенно в положении наружной ротации (к таким упражнениям относятся отжимания, особенно широким хватом, тренировка грудных мышц на изолированном тренажере).

**Тренировочный период.** *Щадяще-тренирующий режим* (стадия стой-кой ремиссии 15 дней, 46-60-й день после операции) по характеру аналогичен предыдущему режиму восстановительного периода, с увеличением темпа и амплитуды движений в неповрежденных конечностях, увеличением сопротивлений и отягощений, в том числе на силовых тренажерах и станциях. Постепенное увеличение объема пассивной наружной ротации, активных движений в ПС, избегать болевых ощущений (до 3-4 баллов по ВАШ боли). Постепенная нормализация мышечной силы, стабильности и выносливости; поднятие тяжестей (более 1кг) разрешаются с 8-й недели после операции при отсутствии болевого синдрома.

Продолжают выполнять упражнения на улучшение гибкости, поддержания полного объема пассивных движений: наружной ротации до 65° в положении 20°-го и до 75° в положении 90°-го отведения; движения выполняют во всех плоскостях по болевым ощущениям. Тренировки на улучшение плечелопаточного ритма и координации движений, повышения мышечной силы и выносливости с помощью резиновых амортизаторов и отягощений (до 5кг). В бассейне – специальные упражнения и плавание; продолжают СФУ на ТСНО, массаж, гидрокинезотерапию. Уделяется внимание постепенному возвращению полного объема *пассивных и активных* движений в оперированном ПС (в том числе наружной ротации), укреплению мышц плеча, поддержанию функции лопатки и её мобилизации.

*Меры предосторожности:* используя силовые упражнения, не совершать значительного воздействия на передние отделы плеча, где верхняя конечность находится в максимально согнутом или отведенном положении.

*Тренирующий режим* (стадия тренировочная 10 дней, 61-70-й день после операции) аналогичен предыдущему режиму, но с повышением темпа и амплитуды движений, отягощений и сопротивлений в неповрежденных конечностях, характерным для продвинутых тренировочных нагрузок. Повышается объем *пассивной* наружной ротации, *активных движений* в ПС (не допускать болевых ощущений), постепенная нормализация мышечной силы, стабильности и выносливости, поднятие тяжестей (до 10кг) при отсутствии боли, упражнения для улучшения гибкости, поддержания полного объема *пассивных* движений: наружной ротации до 65° в положении 20°-го и до 75° в положении 90°-го отведения, движения разрешены во всех плоскостях по болевым ощущениям. Тренировки по улучшению плечелопаточного ритма и координации движений, повышению мышечной силы и выносливости с помощью резиновых амортизаторов и отягощений (до 10кг). В бассейне – специальные упражнения для укрепления мышц плеча (особенно РМП), плавание; спортивно-прикладные упражнения, СФУ на ТСНО, массаж и гидрокинезотерапию. Постепенное возвращение полного объема *пассивных и активных* движений в ПС, укрепление мышц плеча и грудной клетки, поддержание функции лопатки; возвращение к значительным физическим и спортивным специфичным нагрузкам.

*Меры предосторожности:* силовыми упражнениями не нагружать значительно передние отделы плеча, когда верхняя конечность находится в максимально согнутом или отведенном положении; избегать значительных спортивных нагрузок и физической активности; *строго противопоказаны* до 4 месяцев (16 недель) после операции бросковые и спортивные специфические упражнения (с оперированной конечностью выше головы); спортивные игровые нагрузки *разрешены не ранее 6 месяцев после операции* по результатам консультации у врача-ортопеда.

*Эффективность разработанной методики восстановления.* Характеристика больных двух групп выявила их однородность и репрезентативность, что позволило объективно сравнивать результаты лечения в исследуемых группах и судить об эффективности предложенной методики. Исходные (до лечебные) показатели изучаемых параметров у больных двух групп статистически значимо не различались ( $p < 0,05$ ). Исследование полученных результатов, их сравнение с исходными данными и оценка проводились в 5 этапов: до лечения, на 30, 45, 60 и 70-й день после проведения операции.

*Результаты клинических исследований.* Экспериментальные исследования проводились в Клинике микрохирургии и реконструктивной хирургии верхней конечности ИТО, в которых приняло участие 60 больных с диагнозом "Повреждение ротаторной манжеты плеча". Проведена предварительная оценка эффективности разработанной методики восстановления больных. ОГ группа занималась по разработанной методике, а КГ по методике лечебного учреждения. По большинству контролируемых биомеханических показателей ПС: амплитуды движений (активных и пассивных): разгибание/сгибание, отведение, внутренняя и наружная ротация; субъективных параметров: выраженность болевого синдрома, степень функциональных ограничений, удовлетворенность качеством жизни – предложенная методика более эффективней стандартной методики.

**Выводы.** Выполнена попытка систематизировать современные научно-методические знания и результаты практического опыта по восстановлению биомеханики ПС после артроскопического лечения повреждений РМП. Предложена программа по восстановлению биомеханики ПС на основе применения СФУ на ТСНО, реабилитационного тренажера для пассивной разработки ПС, вибротренажера для укрепления мышц плеча.

**Перспективы дальнейших разработок.** Целесообразно создание индивидуальных восстановительных методик больных с сочетанными повреждениями плечевого сустава.

### Использованные источники

1. Аскерко Э.А. Практическая хирургия ротаторной манжеты плеча / Э.А. Аскерко // Витебск: ВГМУ, 2005. – 201 с.
2. Архипов С.В., Ковалерский Г.М. Плечо: современные хирургические технологии. – М.: ОАО "Издательство Медицина", 2009. – 192 с.: илл.
3. Адель М.А. Марайта. Особливості фізичної реабілітації при пошкодженнях ротаторів манжети плеча / Адель М.А. Марайта, Ю.А.Попадюха // Науковий Часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наукових праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2012.- Випуск 21. С.4-8.
4. Ковалерский Г.М. Патология ротаторной манжеты плечевого сустава: современные методы диагностики и лечения / Г. М. Ковалерский, С. В. Архипов, А. В. Гаркави и др. // Мед. помощь. 2004 – № 4 . – С. 17-20.
5. Макаревич Е.Р. Лечение поврежденных вращательной манжеты плеча / Е.Р. Макаревич, А.В. Белецкий. – Минск: БГУ, 2001. – 163 с.
6. Миронов С.П. Плечелопаточный болевой синдром: монография / С.П.Миронов, Е.Ш.Ломтатидзе, М.Б.Цыкунов, М.Ю.Соломин, С.В.Поцелуйко, Ф.Л.Лазко, В.Е.Ломтатидзе. – Волгоград: Из-во ВолгМУ, 2006. – 287 с.
7. 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 // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. Збірник наукових праць Волинського національного університету імені Лесі Українки. № 4 (20). Луцьк, 2012р. – С. 380-386.
8. Попадюха Ю.А. Методы и средства физической реабилитации при распространенных повреждениях плеча / Ю.А.Попадюха, Адель М.А. Марайта, Н.П. Литовченко // Науковий Часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наукових праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2012. – Випуск 22. С.48-60.
9. Попадюха Ю.А. Упражнения на нестабильных сферах как средство укрепления мышц плеча / Ю.А. Попадюха, Адель М.А. Марайта, А.И. Алешина // Молодіжний науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Фізичне виховання і спорт. Випуск 7, Луцьк, 2012. – С. 91 – 95.
10. Попадюха Ю.А. Використання віброплатформ-тренажерів у фізичному вихованні та спорті студентів / Ю.А.Попадюха, Н.В.Степанюк, С.В.Шалда // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова, Серія 5 Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Зб. наукових праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. Випуск 28. – С. 179–184.
11. Страфун С.С. Хирургическое лечение полных разрывов ротаторной манжеты плеча / С.С. Страфун, А.В. Долгополов, Р.А. Сергиенко // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2009. – № 2. – С. 41-48.

*Popadyuha Yu.*

### TOWARDS THE RESTORATION OF THE BIOMECHANICS OF THE SHOULDER JOINT AFTER ARTHROSCOPIC TREATMENT OF INJURIES OF THE ROTATOR CUFF OF THE SHOULDER

*The positive effect of methods and means of physical rehabilitation program to restore the case of patients.*

**Key words:** *the shoulder joint, the rotator cuff, arthroscopy, rehabilitation, exercise, the technical means.*

*Стаття надійшла до редакції 08.09.2014 р.*