

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОПОРНОЙ СИММЕТРИИ И БАЛАНСА В РЕЗУЛЬТАТЕ СТАБИЛОТРЕНИНГА НА ВТОРОМ ЭТАПЕ РЕАБИЛИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Горянная Н.А.¹, Ишекова Н.И.¹, Ишеков А.Н.¹, Джгаркава О.В.¹

¹ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Архангельск, e-mail: nadachka@rambler.ru

Проведено исследование с целью изучить динамику стабилметрических параметров у пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава на фоне стабилотренинга. Под наблюдением находились 43 человека, из них 27 (62,8%) женщин, 16 (37,25) мужчин. Все пациенты получали комплекс реабилитационных мероприятий: лечебная физкультура, массаж, механотерапия, физиотерапия. Всем пациентам в динамике реабилитации дважды проводилась компьютерная стабилметрия на аппарате ST-150: при поступлении на второй этап реабилитации и после 14-дневного курса лечения. Пациенты были разделены на две группы: основная – 21 (48,8%) человек, которым кроме традиционных методов реабилитации дополнительно проводили стабилотренинг (10 процедур), и контрольная – 22 (51,2%) пациента без стабилотренинга. Исследование проводилось при установке стоп по принятой в американском стандарте методике (стопы ног параллельны) с закрытыми и открытыми глазами. Применение стабилотренинга способствовало улучшению пострурального баланса у пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава, особенно эффективно изменилось отклонение во фронтальной плоскости. Уменьшился зрительный контроль за положением тела и увеличился нормально сбалансированный зрительно-проприоцептивный контроль. Следовательно, индивидуальный стабилотренинг в комплексе реабилитационных мероприятий необходим для восстановления пострурального баланса, коррекции имеющихся осложнений на втором этапе реабилитации, увеличения функциональной выносливости и трудоспособности пациента, направленных на восстановление мышечной силы, двигательных функций сустава с целью возврата пациента к полной максимально возможной трудоспособности и улучшению качества жизни.

Ключевые слова: реабилитация, эндопротезирование тазобедренного сустава, стабилотренинг, стабилметрия.

DYNAMICS OF INDICATORS OF SUPPORTING SYMMETRY AND BALANCE AS A RESULT OF STABILOTRENING AT THE SECOND STAGE OF REHABILITATION IN PATIENTS AFTER HIP REPLACEMENT

Goryanaya N.A.¹, Ishekova N.I.¹, Ishekov A.N.¹, Jgarkava O.V.¹

IN. A. Goryanaya Northern state medical University of the Ministry of health of the Russian Federation, Arkhangelsk, e-mail: nadachka@rambler.ru

A study was conducted to study the dynamics of stabilometric parameters in patients after hip replacement on the background of stabilotrening. We have observed 43 people, including 27 (62.8%) women and 16 (37.25) men. All patients received a complex of rehabilitation measures: physical therapy, massage, mechanical therapy, physiotherapy. All patients in the dynamics of rehabilitation were twice performed computer stabilometry on the ST-150 device: upon admission to the second stage of rehabilitation and after 14 days of treatment. The patients were divided into two groups: main – 21 (48,8%) the person in addition to traditional methods of rehabilitation were additionally stabilising (10 treatments) and control 22 (51,2%) patients not having undergone stabilising. The study was conducted when placing the feet according to the accepted American standard method (the feet are parallel) with closed and open eyes. The use of stabilotrening helped to improve postural balance in patients after hip replacement, especially effectively changed the deviation along the frontal plane. Visual control of body position decreased and the number of patients with normally balanced visual-proprioceptive control increased. Consequently, individual stabilising in the complex rehabilitation required to restore postural balance, correct existing complications in second stage of rehabilitation, increasing functional strength and disability of the patient, aimed at restoring muscle strength, motor function of the joint to return the patient to complete the maximum possible disability and improve quality of life.

Keywords: rehabilitation, hip replacement, stabilotrening, stabilometry.

Способность человека поддерживать равновесие тела – сложный комплексный процесс, включающий в себя работу зрительной, проприоцептивной, вестибулярной и других систем организма. Координация механизмов, обеспечивающих равновесие тела, происходит на разных уровнях нервной системы: в спинном мозге, стволе мозга, мозжечке, коре больших полушарий, куда поступает информация от зрительного анализатора, проприоцепторов и вестибулярного анализатора. Для исследования равновесия применяют различные методы, в том числе метод стабилотрафии - регистрацию перемещений проекции отклонения центра тяжести (ОЦТ) по площади опоры. Для активной реабилитации пациентов после эндопротезирования в настоящее время используется стабилотрический комплекс с биологически обратной связью (БОС). Метод биологической обратной связи хорошо сочетается практически со всеми методами лечения. В реабилитации особенно эффективен в комплексе с физиотерапией, лечебной физкультурой и массажем. Преимущества метода БОС в том, что он направлен на мобилизацию внутренних резервов организма, при этом пациент сам принимает активное участие в процессе лечения. Включение стабилотрической диагностики помогает выявить пациентов с нарушениями равновесия различного генеза на предоперационном этапе, что позволит совершенствовать подход в период реабилитации на раннем этапе и корректировать имеющиеся осложнения на этапе поздней реабилитации.

Цель исследования - изучить динамику стабилотрических параметров у пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава на фоне стабилотренинга.

Материал и методы исследования

Под наблюдением находились 43 человека, из них 27 (62,8%) женщин, 16 (37,25) мужчин. Средний возраст пациентов составил $61,86 \pm 10,20$ года. Все пациенты получали комплекс реабилитационных мероприятий: лечебная физкультура, массаж, механотерапия, физиотерапия. Всем пациентам в динамике реабилитации дважды проводилась компьютерная стабилотрия на аппарате ST-150: при поступлении на второй этап реабилитации и при прохождении 14 дней лечения. Пациенты были разделены на две группы: основная – 21 (48,8%) человек, которым кроме традиционных методов реабилитации дополнительно проводили стабилотренинг (10 процедур), и контрольная – 22 (51,2%) пациента, не проходившие стабилотренинг.

Критериями включения в стабилотрическое исследование было одностороннее тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. Критериями исключения явились: двустороннее поражение; нарушение вестибулярного аппарата; клинически значимая неврологическая патология; пациенты с нарушением зрения. По срокам после оперативного вмешательства пациенты находились на реабилитации в период с 12 до 20 недели.

Исследование проводилось при установке стоп по принятой в американском стандарте методике (стопы ног параллельны) с закрытыми и открытыми глазами [1]. В таком положении в процесс поддержания баланса вовлекаются пальцы стоп, что является крайней формой поддержания баланса и отличается энергоемкостью [2].

Сохранение основной стойки в таком положении длительное время невозможно, но при данном положении центра давления (ЦД) сохраняется физиологический механизм поддержания основной стойки. Исследование проводилось в положении стоя, без использования дополнительных средств опоры в течение 30 секунд.

В соответствии с рекомендациями по стандартизации основными параметрами, используемыми для анализа стабิโลграмм, являются: среднеквадратичное отклонение (смещение) проекции общего центра давления (ОЦД) по двум осям – горизонтальной (X) и вертикальной (Y), степень отклонения измерялась в миллиметрах; скорость перемещения ОЦД, V (мм/с) – отношение длины пути исследования ко времени исследования; площадь статокинезиограммы, S (мм²) – поверхность, занимаемая статокинезиограммой, это часть плоскости, ограниченная кривой статокинезиограммы; коэффициент эффективности Кэф (балл), оценивающий влияние зрения на функцию равновесия.

БОС-тренировка может производиться с использованием одной или двух степеней свободы движений пациента. Нами применялось управление БОС-тренажером с использованием двух степеней свободы, т.е. перемещения ЦД как в сагиттальной, так и во фронтальной плоскости. Для этой цели применяли двигательнo-когнитивные тесты: «на точность реакции» и тесты с биологической обратной связью по опорной реакции, относящиеся к тестам типа «мишень», основанные на оценке выполнения двигательной задачи по данным стабилometрии и результату ее выполнения. При этом пациент осуществлял зрительный, акустический, смешанный или иной контроль центра давления на опорную поверхность по биологической обратной связи. Данные тесты позволяют оценивать состояние внимания, согласованность зрительного восприятия и мышечного контроля, общую эффективность выполнения целенаправленного движения и удержания неподвижной вертикальной позы [3; 4].

Тренировка на стабилoплатформе включает следующие этапы:

- получение предварительной информации о состоянии функциональных систем;
- постановка цели тестирования;
- выбор правильного решения;
- выбор стратегии достижения цели;
- дополнительные упражнения для контроля в случае достижимого положительного эффекта;

- заключение о состоянии функциональных систем [4; 5].

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с использованием программы SPSS.18 for Windows, с помощью которой вычисляли средние значения (\bar{X}) и стандартную ошибку среднего ($SD_{\bar{x}}$). Для проверки вида распределения изучаемых показателей использовали одновыборочный тест Колмогорова–Смирнова. Для проверки достоверности различий между исследуемыми группами, в которых данные изучаемых переменных соответствовали нормальному распределению, достоверность различий зависимых выборок определялась параметрическим t-критерием Стьюдента. Различия достоверны по сравнению с исходными показателями: ** – $p \leq 0,01$ [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Проанализировав результаты исследования, выявили, что реабилитационный процесс с тренингом на стабилотренинге и без тренинга существенно отразился на показателях баланса и опорной симметрии. Так, в основной группе при первом исследовании отклонение ОЦД во фронтальной плоскости с открытыми глазами в большей степени наблюдалось в левую сторону, что подтверждало среднеквадратичное отклонение X_0 ($-6,04 \pm 3,96$ мм), при повторном измерении отмечалось достоверное отклонение в данной плоскости в правую сторону, приближаясь к центру ($0,04 \pm 3,07$ мм, $p=0,054$). При исследовании с закрытыми глазами отклонение влево в горизонтальной плоскости (X_3) наблюдалось как при первом, так и при повторном исследовании, при достоверном его уменьшении во время второго измерения ($p=0,044$). В сагиттальной плоскости отклонение ОЦД назад выявлялось до и после стабилотренинга при открытых (Y_0) и закрытых глазах (Y_3).

Площадь статокинезиограммы ОЦД (S_0) с открытыми глазами и с закрытыми глазами (S_3), при проведении стабилотренинга, статистически значимо не изменилась при втором исследовании ($p=0,233$; $p=0,126$ соответственно). Показатели скорости ОЦД (V , мм/с) с открытыми (V_0) и с закрытыми глазами (V_3) также не претерпели существенных изменений в динамике исследования ($p=0,634$ и $p=0,121$ соответственно). Коэффициент эффективности ($K_{\text{эф}}$), характеризующий влияние зрения на функцию равновесия, ко второму исследованию статистически значимо уменьшился ($p=0,002$) (табл.).

Динамика стабилотрических показателей у пациентов после эндопротезирования на втором этапе реабилитации с применением стабилотренинга

Показатель	Контрольная группа (n=22)			Основная группа (n=21)		
	1	2	p	1	2	p
X_0 , мм, ГО	$1,10 \pm 3,48$	$0,44 \pm 2,88$	0,673	$-6,04 \pm 3,96$	$0,04 \pm 3,07^{**}$	0,054
X_3 , мм, ГЗ	$-0,98 \pm 3,75$	$-1,33 \pm 3,21$	0,844	$-8,26 \pm 4,39$	$-0,57 \pm 3,01^{**}$	0,044

Y _о , мм, ГО	-70,85±5,46	-70,17±5,08	0,841	-66,40±4,13	-67,36±4,70	0,836
Y _з , мм, ГЗ	-65,18±6,97	-64,68±6,94	0,887	-67,66±4,39	-67,07±4,16	0,899
S _о , мм ² , ГО	187,53±31,67	178,31±31,08	0,435	186,80±33,23	133,38±29,98	0,233
S _з , мм ² , ГЗ	328,08±84,62	244,28±49,27	0,195	207,46±44,26	149,11±24,38	0,126
V _о , мм/с, ГО	10,54±0,93	11,02±1,03	0,195	9,25±0,69	9,52±0,54	0,634
V _з , мм/с, ГЗ	18,77±2,15	18,62±2,10	0,814	20,03±4,91	12,23±0,86	0,121
Кэф (балл)	216,90±29,82	204,36±31,80	0,384	220,33±26,00	128,43±17,65**	0,002

Примечание: сравнение зависимых выборок осуществлялось параметрическим t-критерием Стьюдента. Различия достоверны по сравнению с исходными показателями: ** – $p \leq 0,01$.

В контрольной группе на фоне реабилитации не было выявлено статистически значимых изменений результатов стабилотрии, отмечалась лишь положительная тенденция.

Исследование также позволило провести сравнительный анализ контроля за положением тела после проведения реабилитации.

В контрольной группе отмечалось незначительное уменьшение пациентов со зрительным контролем (ЗК) положения тела и увеличение с проприоцептивным контролем (ПК) после реабилитации, количество пациентов с нормально сбалансированным зрительно-проприоцептивным контролем (НЗПК) не изменилось и наблюдалось у половины пациентов (рис. 1).

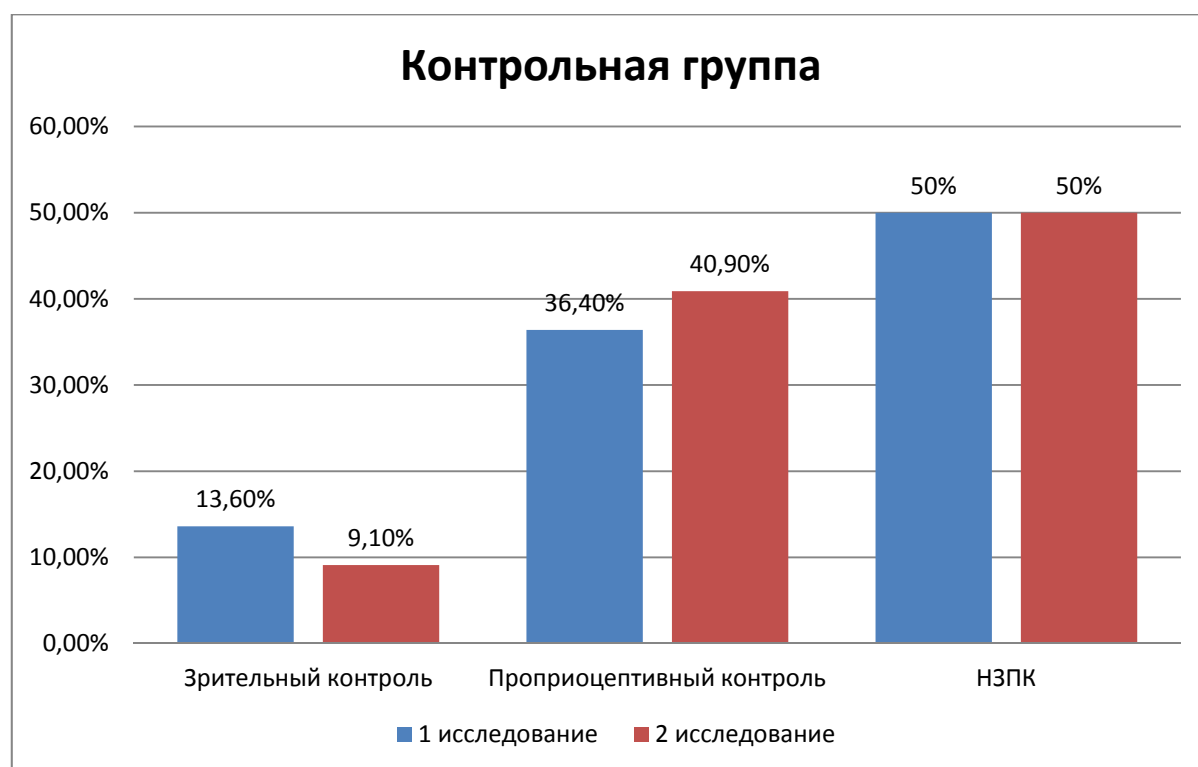


Рис. 1. Динамика контроля за положением тела в контрольной группе пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава

Примечание: НЗПК – нормально сбалансированный зрительно-проприоцептивный контроль.

В основной группе пациентов после стабилотренинга зрительный контроль уменьшился с 14,3% до 4,8% случаев, проприоцептивный – с 61,9% до 42,9%, а нормально сбалансированный зрительно-проприоцептивный контроль увеличился с 23,8% до 52,4%. Следовательно, введение стабилотренинга в процесс реабилитации на втором этапе позволило улучшить статокINETическую устойчивость у пациентов, т.е. способность сохранять стабильными пространственную ориентировку и функцию равновесия (рис. 2).

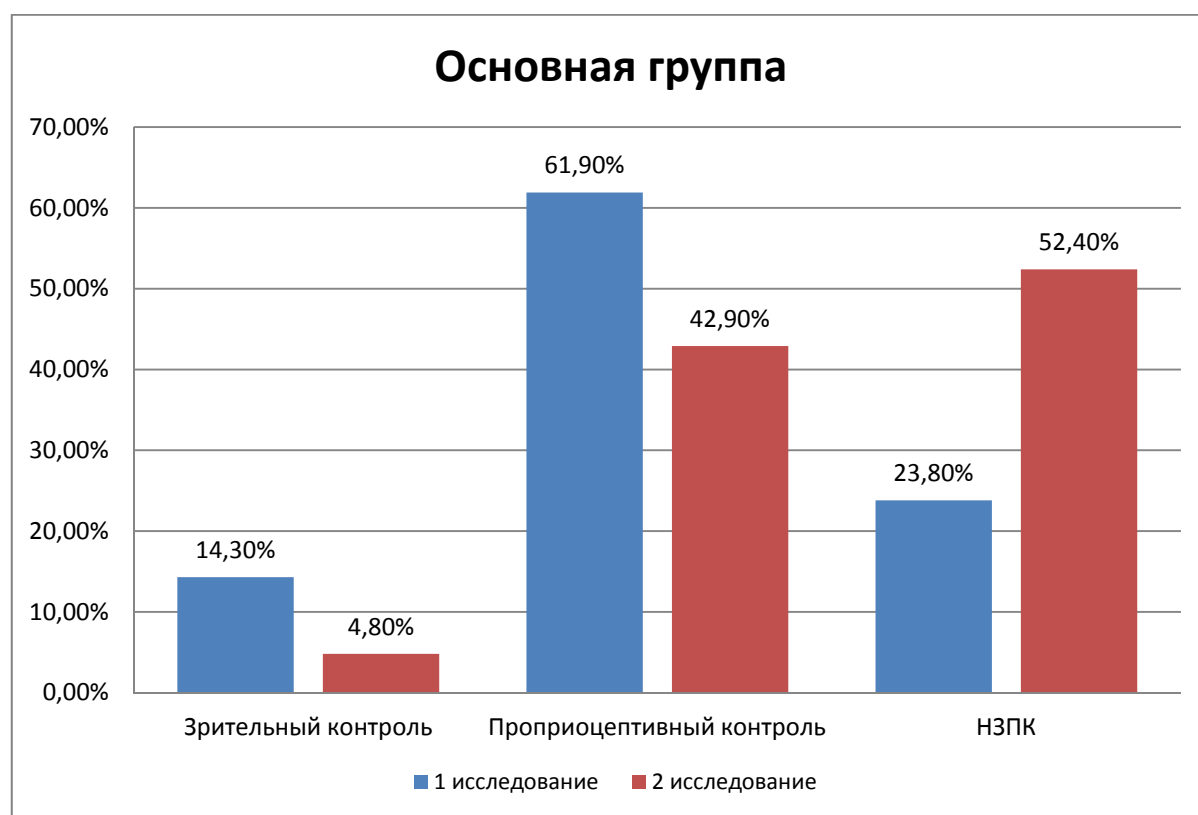


Рис. 2. Динамика контроля за положением тела в основной группе пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава

Примечание: НЗПК – нормально сбалансированный зрительно-проприоцептивный контроль.

Заключение

После операции эндопротезирования тазобедренного сустава наблюдается разбалансировка постурологической системы, которая, по мнению И.В. Кирпичева, сохранялась не менее 12 месяцев после операции [7].

Это согласуется с результатами наших исследований. Так, при первом обследовании во всех группах определялись отклонения стабилметрических показателей от нормальных

значений (девиация ОЦД от средней линии, площадь статокинезиограммы, скорость перемещения).

Стабилотренинг позволяет формировать новые функциональные связи в ЦНС взамен утраченных в результате заболевания, что приводит к компенсаторному восполнению постурального контроля вследствие вовлечения в процесс структур, находящихся на более высоких иерархических уровнях [3].

В наших исследованиях применение стабилотренинга способствовало улучшению постурального баланса у пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава, особенно эффективно изменилось отклонение по фронтальной плоскости. Уменьшился зрительный контроль за положением тела, и увеличилось количество пациентов с нормально сбалансированным зрительно-проприоцептивным контролем. Пациентам без значимого улучшения параметров требуется большее количество процедур стабилотренинга, с учетом индивидуальных особенностей и реабилитационного потенциала. Полученные результаты согласуются с другими авторами [4], которые указывали на параметры, не достигшие статистической значимости после стабилотренинга: стандартное отклонение вперед-назад, средняя скорость, площадь эллипса, объясняя данный факт специфической дисфункцией мышц бедра, а также необходимостью увеличения числа процедур стабилотренинга. Авторы обоснованно рекомендуют распределять пациентов с постуральными расстройствами на группы по показателям: срок после операции, уровень личностной тревожности, данные первичного стабилOMETрического тестирования.

Наши исследования в период поздней реабилитации потенциально свидетельствовали о повышенной вероятности утраты равновесия в связи с неполной опорой на оперированную конечность, мышечными контрактурами, болью, собственным страхом, неуверенностью движений с дополнительной опорой. Своевременная диагностика мышечного дисбаланса и разбалансировки параметров постурологической системы позволит избежать падений и осложнений (травматический вывих, деформация эндопротеза, рекурвация коленного сустава). Следовательно, применение стабилOMETрической диагностики и индивидуального стабилотренинга в комплексе реабилитационных мероприятий необходимо для восстановления постурального баланса, коррекции имеющихся осложнений на втором этапе реабилитации, увеличения функциональной выносливости и трудоспособности пациента, направленных на восстановление мышечной силы, двигательных функций сустава с целью возврата пациента к полной максимально возможной трудоспособности и улучшения качества жизни.

Список литературы

1. Василькин А.К., Шапарюк С.И., Шевченко С.Б., Денисов А.О. Метод биологической обратной связи в комплексе реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава // Травматология и ортопедия России. 2016. №4. С.35-44. DOI: 10.21823/2311-2905-2016-22-4-35-44.
2. Скворцов Д.В., Иванова Г.Е., Поляев Б.А., Стаховская Л.В. Диагностика и тестирование двигательной патологии инструментальными средствами // Вестн. восстановительной медицины. 2013 № 5. С. 74–78.
3. Мельникова Е.А., Рудь И.М., Рассулова М.А. Стабилотренинг с биологической обратной связью в реабилитации пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата // Доктор.Ру. 2019. № 1 (156). С. 53–58. DOI: 10.31550/1727-2378-2019-156-1-53-58.
4. Рудь И.М., Мельникова Е.А., Разумов А.Н. Алгоритм дифференцированного назначения стабилотренинга для пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2018. № 5. С. 12-19. DOI: 10.17116/kurort20189505112.
5. Кубряк О.В., Гроховский С.С. Статические двигательно-когнитивные тесты с биологической обратной связью по опорной реакции. М.: Маска, 2012. С. 89.
6. Гланц С. Медико-биологическая статистика / Пер. с англ. М.: Практика, 1998. 459 с.
7. Кирпичев И.В. Динамика изменений стабилметрических показателей у пациентов после первичной артропластики тазобедренного сустава // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=22410> (дата обращения: 14.04.2020).