

Сравнительная характеристика эффективности высокоинтенсивной фокусированной электромагнитной технологии и электростимуляции при лечении недостаточности мышц тазового дна и недержания мочи у рожавших женщин: анализ данных после терапии

Елена Силантьева, врач, доктор наук (PhD)*, Драгана Жаркович (Dragana Zarkovic), врач (MSc)†, Евгения Астафьева, врач*,
Рамина Солдатская, врач*, Мекан Оразов, врач, доктор наук (PhD)‡, Марина Белковская, врач, доктор наук (PhD)*, Марк Курцер, врач,
доктор наук (PhF)* и академик Российской Академии Наук

Цели: недостаточность мышц тазового дна (НМТД) и недержание мочи (НМ) – это те проблемы со здоровьем, которые оказывают отрицательное влияние на повседневную жизнь. В данном исследовании сравнивают эффективность сразу после высокоинтенсивной фокусированной электромагнитной (ВИФЭМ) терапии и электростимуляции для лечения НМТД, сопровождающейся недержанием мочи.

Методы: в рамках исследования были осмотрены 95 женщин, самостоятельно родивших. Пациентки с наличием симптоматики получали лечение методами ВИФЭМ-терапии или электростимуляции. Протокол лечения состоял из 10 сеансов терапии по схеме 2-3 раза в неделю (ВИФЭМ-терапия) или через день (электростимуляция). Пациентки проходили обследование методом трехмерного трансперинеального ультразвукового исследования до и после терапии. При этом измеряли леваторно-уретральный интервал, передне-задний и поперечный размеры леваторного отверстия и площадь леваторного отверстия. Дополнительно оценивали данные опросника о дисфункции тазового дна PFDI-20, а также результаты субъективной оценки интимного здоровья пациенток

Результаты: обследованные пациентки были разделены на группы – группа I (n=50, ВИФЭМ-терапия), группа II (n=25, электростимуляция) и группа III (n=20, контроль) – сформированные в соответствии с показаниями и методами лечения. Трехмерное ультразвуковое исследование показало положительные изменения динамики тазового дна после терапии (уменьшение передне-заднего и поперечного размеров и площади леваторного отверстия). Однако значимые изменения ($P < 0,05$) целостности тазового дна наблюдались только в группе I. Кроме того, в группе I отмечался более высокий уровень улучшения по опроснику PFDI-20 в сравнении с группой II (52% и 18%, соответственно; $P < 0,001$). Существенно меньше пациенток в группе I отмечали подтекание мочи после терапии.

Заключение: Полученные после терапии результаты позволяют сделать вывод о том, что ВИФЭМ-технология подходит для лечения недостаточности мышц тазового дна и демонстрирует более высокую эффективность в краткосрочном периоде по сравнению с электростимуляцией. Поэтому мы рекомендуем ВИФЭМ-терапию в качестве метода лечения недостаточности мышц тазового дна и недержания мочи.

Ключевые слова: тазовое дно, ультразвуковое исследование, недержание мочи.
(Издание *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 2019;00: 00-00)
(«Женская тазовая медицина и реконструктивная хирургия»)

* Госпиталь Лапино, группа компаний мать и дитя Москва, Россия;
† Карлов университет, Факультет физического образования и спорта, кафедра анатомии и биомеханики, Прага, Чешская Республика;
‡ Российский университет дружбы народов РУДН, Медицинский факультет, Москва, Россия.

Для переписки: Елена Силантьева, врач, доктор наук (PhD), Госпиталь Лапино, деревня Лапино, 111, Одинцовский район, 143081, Москва, Россия.
E-mail: essdoktor@yandex.ru

Авторы заявили об отсутствии у них конфликтов интересов.
Авторские права © 2019 Автор(ы).
Опубликовано: Wolters Kluwer Health, Inc./ «Уолтерс Клувер Хелс, Инк.»
Данная статья представлена в открытом доступе на условиях лицензии «Креэтив Коммонс» (Creative Commons Attribution-Non Commercial-No Derivatives License 4.0 (CCBY-NC-ND)), которая позволяет скачивать работу и делиться работой при условии указания надлежащей ссылки на статью. В работу нельзя вносить изменения и ее нельзя использовать для коммерческих целей без разрешения журнала. Идентификатор цифрового объекта DOI: 10.1097/SPV.0000000000000807

Тазовое дно представляет собой сложный комплекс, состоящий из скелетных и поперечнополосатых мышц. Он играет важную роль в контроле процессов мочеиспускания и дефекации. Для надлежащего функционирования тазового дна необходимы сильные и находящиеся в хорошем состоянии мышцы,¹ обеспечивающие поддержание органов малого таза.² Ослабление МТД может способствовать возникновению широкого спектра проблем со здоровьем, включая пролапс тазовых органов или дисфункцию мочевого пузыря, проявляющуюся в виде недержания мочи (НМ). Симптомы, связанные с НМ, напрямую влияют на качество жизни пациентов.³

Согласно данным, опубликованным Международным форумом по проблеме недержания мочи (Global Forum on Incontinence), от недержания мочи страдают от 4% до 8%

населения.⁴ Частота случаев появления НМ с возрастом увеличивается⁵ и может провоцироваться такими факторами, как хирургическое вмешательство или роды (особенно при родах через естественные родовые пути).^{6,7} Они могут оказывать негативное влияние на функцию и структуру мышц тазового дна.⁸ Ухудшение состояния мышц тазового дна, сопровождающееся недержанием мочи, часто влияет на физическое и психическое здоровье пациентов. К счастью, существуют как хирургические, так и нехирургические методы лечения таких состояний. Однако в качестве терапии первой линии всегда следует рекомендовать нехирургические методы.⁹

Лечение мышц тазового дна можно осуществлять в форме монотерапии или комбинированной терапии, включающей сочетание существующих методов лечения для достижения более хороших результатов терапии.¹⁰⁻¹² В целом,

нехирургические методы коррекции дисфункции мышц тазового дна включают БОС-терапию,¹² упражнения Кегеля (и их модификации),¹³ магнитную стимуляцию^{14,15} и широкий спектр методов электростимуляции.¹⁶ Недавно в практику лечения НМТД вошла новейшая неинвазивная технология, основанная на использовании высокоинтенсивного фокусированного электромагнитного (ВИФЭМ) поля.^{17,18} ВИФЭМ-поле деполяризует мембраны периферических двигательных нейронов и инициирует сокращение мышц.¹⁹ Высокая скорость повторения стимуляции обеспечивает чрезвычайно интенсивные непроизвольные сокращения тазовой мускулатуры, которые называют «супрамаксимальными». Хотя эффективность ВИФЭМ-технологии уже была описана ранее,^{17,18} до сих пор еще не было выполнено какой-либо сравнительной оценки с другими методами лечения.

Изменения функции мускулатуры тазового дна, проявляющиеся в виде недержания мочи, часто оценивают с помощью субъективных стандартизированных опросников, в частности – с помощью опросника по оценке влияния последствий дисфункции тазового дна на повседневную жизнь (PFIQ) или опросника о дисфункции тазового дна (PFDI).²⁰ Эти опросники разработаны таким образом, чтобы пациентки могли всесторонне описать свое восприятие состояния их тазовой области. Они являются мощным инструментом для практикующих врачей при использовании в дополнение к объективной оценке (магнитно-резонансной, ультразвуковой визуализации или электромиографии).^{21,22} В частности, широко применяется трехмерное (3D) трансперинеальное ультразвуковое исследование тазового дна, поскольку оно позволяет быстро оценить важнейшие параметры целостности тазового дна.^{23,24}

Цель данного пилотного исследования заключается в исследовании и сравнении эффективности ВИФЭМ-технологии и электростимуляции в лечении недостаточности мышц тазового дна, сопровождающейся недержанием мочи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Критерии включения и этические принципы

В период с 2018 г. по начало 2019 г. в рамках исследования были проанализированы данные 95 женщин репродуктивного возраста с родами в анамнезе, которые обращались в Госпиталь Лапино. Настоящее исследование является ретроспективным анализом всех данных краткосрочного периода, которые были собраны во время обследования этих женщин до и после лечения.

Критериями включения в исследование были возраст от 18 до 45 лет и наличие родов через естественные родовые пути в анамнезе (не менее 6 месяцев назад). Критериями исключения были следующие состояния: пролапс тазовых органов (2 ст. и более по классификации POP-Q), факт беременности на момент начала терапии (в обеих группах на исходном уровне проводили мочевой тест на беременность), наличие металлических имплантатов в области пояснично-крестцового отдела позвоночника, таза или тазобедренных суставов, или внутриматочной спирали, в состав которой входят какие либо металлические компоненты, наличие водителя сердечного ритма или других имплантированных электронных устройств, а так же общие противопоказания к физиотерапии. Всеми пациентками было подписано добровольное информированное согласие.

Протокол лечения

Пациентки с проблемами недостаточности мышц тазового дна и недержанием мочи получали терапию на аппарате BTL EMSELLA («BTL Industries Inc./«БТЛ Индастриз Инк.», Бостон, Массачусетс) или проходили лечение с применением прибора «BioBravo» («MTR+ Vertriebs GmbH/«МТР+ Вертрибс ГмбХ», Германия). Действие аппарата BTL EMSELLA основано на применении ВИФЭМ-технологии для укрепления мышц тазового дна и уменьшения симптомов недержания мочи. Аппарат состоит из мощного генератора и кольцевой катушки, встроенной в сиденье кресла. Во время терапии пациентка остается полностью одетой в положении сидя по центру кресла, в это время меняющиеся магнитные поля с интенсивностью вплоть до 2,5 Т проникают в тазовую мускулатуру. Курс состоял из 10 сеансов ВИФЭМ-терапии (по 28 минут каждый сеанс) с частотой 2-3 сеанса в неделю, чтобы обеспечить сопоставимость с протоколом электростимуляции.

Портативный низкочастотный стимулятор «BioBravo» используется для самостоятельного проведения стимуляции мышц тазового дна коррекции симптомов недержания мочи/кала. После предварительного обучения пациентки в домашних условиях проводили курс терапии стимулятором «BioBravo», состоящий из 10 процедур (через день или не реже 3 раз в неделю). Время каждой процедуры лечения стимулятором «BioBravo» было настроено на 28 минут, чтобы оно соответствовало длительности терапии на аппарате «EMSELLA».

Оценка результатов исследования

Применялись различные методы определения и регистрации результатов лечения. Во время первого визита до терапии) осуществляли сбор анамнеза, общий и гинекологический осмотр и трехмерное трансперинеальное ультразвуковое исследование тазового дна на аппарате «Voluson E10» (с датчиком RIC6-12-D). При выполнении исследования пациентка занимала дорсальное литотомическое положение, тазобедренные суставы симметрично согнуты, ноги разведены, коленные суставы согнуты. Датчик располагался в области между лобковой костью и анальным краем. В частности, проводили измерения следующих биометрических показателей целостности тазового дна: передне-заднего размера (LH-AD) и поперечного размера (LH-LD) леваторного отверстия и площади леваторного отверстия (HA). Также до первого сеанса терапии оценивали леваторно-уретральный интервал (LUG) (для выявления наличия дефекта фасции. После терапии повторно проводили ультразвуковое исследование.

Получавших лечение женщин также просили заполнять стандартизированный опросник PFDI-20 для оценки степени выраженности проблем, связанных с функционированием МТД и недержанием. Эти пациентки также оценивали свое интимное здоровье, отвечая на следующие бимодальные (да/нет) вопросы (В): В1: Вы испытываете ощущение широкого влагалища во время интимной близости? В2: Вы ощущаете изменения топографии половых органов? В3: Попадает ли вода или воздух во влагалище во время плавания и физических нагрузок? В4: Вы испытываете симптомы стрессового недержания мочи (например, непроизвольное подтекание мочи во время физической активности, при кашле или чихании, или до возможности сходить в туалет)? После успешного завершения всех сеансов терапии пациентки повторно оценивали недержание и функционирование мышц тазового дна.

Безопасность и комфорт пациенток находились под пристальным вниманием (на предмет появления каких-либо возможных нежелательных эффектов или нежелательных явлений, например, боли, мышечной усталости или появления синяков в результате терапии). Пациентки, проходившие лечение дома, были проинструктированы регистрировать все неудобства, вызываемые электротерапией.

Пациенток было достаточно много, чтобы образовать полноценную выборку для статистического анализа, что также было подтверждено программным обеспечением G-power 3.1.9.2.²⁵ Собранные результаты подтверждали статистическому анализу с использованием программы Statistica v.6 («StatSoft Inc./«СтатСофт Инк» , Тулса, Оклахома) с применением парного t-критерия и двухфакторного дисперсионного анализа с последующим апостериорным анализом минимального значимого различия. Уровень значимости $\alpha=5\%$. Предположение о нормальности распределения было проверено с помощью критериев Колмогорова-Смирнова и Лиллифорса.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все 95 пациенток были включены в исследование. В общей сложности 75 женщины сообщили о проблемах, связанных с недостаточностью мышц тазового дна и недержанием. Пациенток с симптомами разделили на 2 группы. Группа I (n=50, средний возраст \pm стандартное отклонение: 31,1 \pm 5,4 лет) получала терапию на аппарате «EMSELLA». Группа II (n=25, средний возраст \pm стандартное отклонение: 32,0 \pm 7,7 лет) получала терапию стимулятором «BioBravo». Остальные пациентки, составившие группу III (n=20, средний возраст: 27,2 \pm 4,3 года), были классифицированы как здоровые женщины и служили контрольной группой для определения нормативных значений параметров трехмерного ультразвукового исследования.

Каждая пациентка в группе I и в группе II прошла предписанный курс терапии в полном объеме. Не было отмечено никаких нежелательных явлений или боли. Как можно увидеть из Таблицы 1, ни у одной из пациенток не было дефекта фасции. Размер леваторно-уретрального интервала с обеих сторон таза не превышал нормативного значения 25 мм в соответствии с данными литературы,²⁶ и, таким образом, обе группы лечения соответствовали критериям включения. Незначительные внутригрупповые различия в размере леваторно-уретрального интервала были статистически незначимыми.

Трехмерное ультразвуковое исследование тазового дна

Остальные параметры, измерившиеся во время трехмерного ультразвукового исследования представлены в Таблице 2. До лечения по всем измеряемым параметрам были получены достоверно более высокие значения по сравнению с контрольной группой. После последнего сеанса терапии изначально

высокие значения параметров LH-AD, LH-LD и HA достоверно снизились только в группе I ($P < 0,05$), приблизившись к средним показателям группы III. Результаты в группе II демонстрируют аналогичную, однако статистически незначимую тенденцию ($P > 0,05$). Такие различия свидетельствуют о статистически значимом эффекте только у пациенток, получавших терапию методом ВИФЭМ-технологии.

На Рисунке 1 представлены примеры 3D-ультразвуковых исследований, полученные до и после ВИФЭМ-терапии. На них отмечается визуально заметное улучшение показателей передне-заднего размера (LH-AD) леваторного отверстия и площади леваторного отверстия (HA). Размер LH-AD сократился на 2,6 мм, что сопоставимо со средней разницей по всей группе I (-3,12 мм в среднем). Кроме того, по параметру HA (площадь леваторного отверстия) очевидно более выраженное уменьшение на 1,83 см², что превышает среднюю разницу по группе I (-1,38 см²) почти на 0,5 см².

ТАБЛИЦА 1. Исследование размера леваторно-уретрального интервала для выявления дефекта фасции как признака пролапса тазовых органов

Авульсия леватора	Леваторно-уретральный интервал справа, среднее значение (стандартное отклонение), мм	Леваторно-уретральный интервал слева, среднее значение (стандартное отклонение), мм
Группа I	20,94 (3,22)	21,76 (3,14)
Группа II	20,96 (2,49)	21,48 (2,68)
Группа III	20,70 (2,68)	20,85 (2,94)

Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения

ТАБЛИЦА 2. Трехмерное ультразвуковое исследование в основной группе и группе сравнения (I и II) и в контрольной группе (III)

	Передне-задний размер леваторного отверстия (LH-AD), среднее значение (стандартное отклонение), мм		Поперечный размер (LH-LD) леваторного отверстия, среднее значение (стандартное отклонение), мм		Площадь леваторного отверстия (HA), среднее значение (стандартное отклонение), см ²	
	До	После	До	После	До	После
Группа I	51,10 (6,80) [†]	47,98 (6,25) [*]	41,44 (6,43) [†]	38,40 (6,03) [*]	14,47 (1,72) [†]	13,09 (1,78) [*]
Группа II	52,52 (5,75) [†]	51,36 (5,36) [†]	46,60 (6,70) [†]	45,56 (6,41) [†]	14,77 (1,82) [†]	14,69 (1,79) [†]
Группа III	46,60 (2,30)	НП	35,40 (2,50)	НП	11,59 (0,35)	НП

Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения. Измерения в Группе III проводили только на исходном уровне для определения нормативных значений УЗИ, поэтому по этой группе нет данных после лечения.

^{*}Статистически значимые различия по сравнению с исходным уровнем ($P < 0,05$).

[†]Статистически значимые различия по сравнению с контролем.

НП = не применимо

Стандартизированный опросник PFDI-20

По опроснику PFDI-20 на исходном уровне не было выявлено никаких различий. Хотя до терапии оценка была немного выше в группе II, эта тенденция оказалась статистически незначимой ($P = 0,45$). Наиболее выраженное изменение было в группе I. После ВИФЭМ-терапии оценка пациенток улучшилась на 31,45 баллов (52%, $P < 0,001$). В отличие от группы I, в группе II была менее выраженная, однако тоже статистически значимая средняя разница в 11,70 баллов (18%, $P < 0,001$). Сравнение результатов, полученных после последнего сеанса терапии, также продемонстрировало значимую разницу между средними оценками группы I и группы II ($P < 0,001$, Таблица 3).

Самооценивание пациенток

Результаты субъективной бимодальной оценки пациенток представлены в Таблице 4. Процентные значения описывают долю пациенток, которые дали положительный ответ («да»)

на вопросы 1-4. После терапии процент положительных ответов на эти вопросы уменьшился в обеих группах, однако в группе I различия были намного более выражены по сравнению с группой II. Анализ субъективной оценки показал, что в среднем пациентки отмечали в 2 раза более выраженные результаты после ВИФЭМ-терапии. Особенно примечательно улучшение, отмеченное по вопросам 1 (ощущение широкого влагалища) и 4 (недержание). В группе I разница составляла 30% (по вопросу 1) и 44% (по вопросу 4), соответственно. А в группе II изменение было менее выраженным – на уровне 16%.

Размер выборки и проверка мощности исследования

С помощью программы G-power мы рассчитали минимальный размер выборки для обеспечения статистической значимости собранных данных – 16 пациенток для двустороннего t-критерия ($\alpha = 0,05$; мощность 0,95; величина эффекта 1) и для дисперсионного анализа ($\alpha = 0,05$; мощность 0,95; 3 группы; величина эффекта 1). Дополнительно мы апостериорно проверили мощность проведенного статистического анализа и установили, что она равна 0,99.

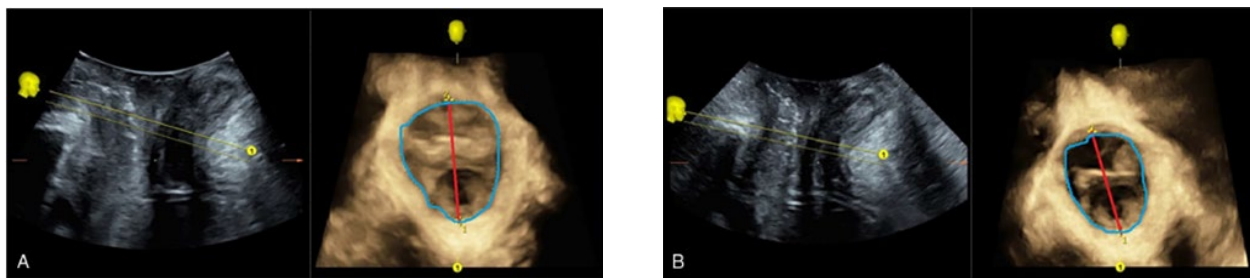


РИСУНОК 1. 39-летняя пациентка, одни роды. Визуализация ультразвуковых измерений (Voluson E10, датчик RIC6-12-D): до ВИФЭМ-терапии (А) и после ВИФЭМ-терапии (В). Срединная сагиттальная плоскость слева, аксиальная проекция справа. Красная линия – передне-задний размер леваторного отверстия (LH-AD). Площадь леваторного отверстия (HA) очерчена синей линией. Направление визуализации в 3D обозначено желтыми линиями и знаком ①.

ТАБЛИЦА 3. Средние оценки по стандартизированному опроснику PFDI-20 с доверительными интервалами 95%

PFDI-20	Оценка исходного уровня (ДИ)	Оценка после терапии (Tx) (ДИ)	P
Группа I	60,22 (50,62-69,82)	28,77 (20,74-36,81)	<0,001
Группа II	66,21 (54,08-78,34)	54,51 (43,92-65,11)	<0,001
Значение P	0,45	<0,001	

Данные были собраны до и после терапии (Tx).

ДИ, доверительный интервал, Tx – сеансы терапии

ОБСУЖДЕНИЕ

На основании зарегистрированных результатов мы сделали вывод о том, что в краткосрочном периоде ВИФЭМ-терапия была более эффективным методом для лечения недостаточности мышц тазового дна, в сравнении с электростимуляцией. Исходя из оценки субъективными (опросники) и объективными (трехмерное трансперинеальное ультразвуковое исследование) методами, очевидно, что ВИФЭМ-терапия приводит к более выраженному улучшению состояния мышц тазового дна и недержания мочи.

Помимо магнитного резонанса, одним из наиболее надежных методов исследования тазовых органов является диагностическое ультразвуковое исследование. Из-за сложности структур тазового дна двухмерное изображение не всегда может обеспечить достаточную визуализацию. Поэтому обследование следует дополнять 3D-анализом.²³ Применение такой технологии в рутинной практике может помочь выявлять недостаточность мышц тазового дна, даже если у пациента нет каких-либо субъективных жалоб. Ранняя диагностика способствует своевременному началу лечения, поскольку 3D-реконструкция тазового дна позволяет узнать специфические параметры его целостности (леваторно-уретральный интервал (LUG), передне-задний размер (LH-AD) и поперечный размер (LH-LD) леваторного отверстия и площадь леваторного отверстия (HA).

Недавние исследования показали, что леваторно-уретральный интервал (LUG) в значительной степени связан с дефектом фасции, и пограничное значение для ее диагностики составляет 25-27,5 мм.^{23,26} Наше первое гинекологическое обследование ни у кого не выявило дефекта фасции, то есть ни одна пациентка не была исключена из исследования. Значения леваторно-уретрального интервала были в диапазоне от 20,70 до 21,76 мм (Таблица 1) и, следовательно, ни у одной пациентки не был диагностирован пролапс тазовых органов, поскольку измеренные показатели были существенно ниже пограничного значения.

Биометрические показатели контрольной группы соответствовали данным, представленным в литературе, по нерожавшим женщинам в состоянии покоя.²⁷ По данным литературы, значения передне-заднего размера леваторного отверстия (LH-AD) у здоровых пациенток находятся в диапазоне от 45,2 до 48,4 мм, значения поперечного размера

леваторного отверстия (LH-LD) – в диапазоне от 32,8 до 37,5, а значения площади леваторного отверстия (HA) – в диапазоне от 11,3 до 12,0 см², эти данные согласуются с нашими данными полученными при обследовании здоровых рожавших женщин (группа III). Однако в обеих группах, которые получали терапию, показатели передне-заднего размера (LH-AD) и поперечного размера (LH-LD) леваторного отверстия и площади леваторного отверстия (HA) на исходном уровне были намного выше, чем в группе III. В результате терапии эти показатели уменьшились, приблизившись значениям контрольной группы. Тем не менее, значимые изменения анатомии тазового дна были выявлены только у пациенток, получавших ВИФЭМ-терапию (Таблица 2, Рисунок 1).

Представленные данные демонстрируют улучшение функционирования мышц тазового дна и уменьшение степени выраженности недержания мочи, а также влияние на качество жизни (Таблицы 3 и 4). Установлено, что показатели разницы между средними оценками по опроснику PFDI-20 были статистически значимыми. Доказана эффективность обоих методов терапии для лечения недостаточности мышц тазового дна, сопровождающейся недержанием мочи. Однако наши данные свидетельствуют о том, что ВИФЭМ-технология является значительно более эффективным методом по сравнению с электростимуляцией после курса, состоящего из 10 сеансов терапии. На основании данных опросника было доказано (P<0,001), что в группе I был достигнут более высокий уровень улучшения (в 2,68 раз выше) после курса из 10 сеансов терапии. У пациенток, получавших лечение с помощью ВИФЭМ-технологии, разница средних значений по опроснику PFDI составила более 50%. В отличие от этой группы, среднее улучшение в группе II было на уровне 18%.

Субъективная бимодальная оценка пациенток показала, что в группе I, отметившей уменьшение симптомов недержания после терапии, результаты были лучше, чем в группе II. Более того, пациентки, которые получали ВИФЭМ-терапию, отмечали существенное уменьшение симптомов «широкого» влагалища. Небольшой уровень улучшения недержания и чувства «широкого» влагалища, в группе II, вероятно, связан с менее выраженным улучшением функционирования мышц тазового дна. И наоборот, более выраженные результаты у пациенток из группы I коррелировали с их существенным изменением параметров тазового дна и оценки по вопросу PFDI-20.

Для достижения достаточной нагрузки с целью укрепления мышц тазового дна необходимы сильные сокращения с промежуточными периодами покоя.²⁸ Если стимулировать мышцы надлежащим образом, то можно вернуть им и выносливость, и силу.²⁹ Превосходные результаты после ВИФЭМ-терапии в нашем исследовании могут объясняться глубоким проникновением высокоинтенсивного электромагнитного поля в тазовую мускулатуру, приводящим к равномерной активации мышц тазового дна. В отличие от этого метода, электрические устройства не способны обеспечить достаточную интенсивность стимулов для всего тазового дна. Из-за поверхностного наложения электростимуляторы теряют большую долю испускаемой энергии на поверхности и только часть этой энергии достигает глубоко расположенных тканей.³⁰ Хотя ранее были зафиксированы некоторые положительные эффекты электростимуляции для укрепления мышц тазового дна, до сих пор еще нет достаточного объема доказательств, который позволил бы установить, что электростимуляция является более эффективной, чем традиционные упражнения.^{20,31,32}

В данном исследовании группы пациенток с родами в анамнезе, получавшие терапию, состояли из относительно молодых женщин, средний возраст 31,1±5,4 лет и 32,0±7,7 лет. Однако мы полагаем, что полученные нами данные также могут быть применимы к пациенткам более старшего возраста в периоде постменопаузы, которые, вероятно, будут испытывать более выраженную симптоматику вследствие дефицита эстрогена. В исследовании Сэмьюелс и соавт. (Samuels et al.),³³ например, была достигнута аналогичная степень улучшения сразу же после лечения курсом из 6 сеансов ВИФЭМ-терапии в группе пациенток в возрасте 55,5±12,8 лет. Группа, практически

идентичная по возрасту (55,2±12,8 лет), была сформирована в исследовании Кастро и соавт. (Castro et al.),³⁴ которые описали значительные и длительные результаты терапии методом электростимуляции.

Длительность сохранения результатов после неинвазивной стимуляции тазового дна до сих пор еще исследуется в публикациях. На основании долговременного наблюдения результатов лечения после магнитной и электрической стимуляции было сделано предположение о сохранении положительного эффекта индуцированного укрепления мышц тазового дна на протяжении периода вплоть до 1 года.^{14,35} Однако по истечении этого периода может произойти рецидив, и для некоторых пациенток следует рассматривать вариант поддерживающего курса терапии.

Хотя представленные данные основаны на кратковременном наблюдении когорты пациенток, полученные результаты оказались достаточными для выявления различий в эффективности ВИФЭМ-технологии и электростимуляции. В будущих исследованиях нужно будет проверить постоянство результатов, представленных в данной статье, и определить другие тенденции в лечении мышц тазового дна и недержания мочи у пациенток, а также период, необходимый для повторного курса терапии. Для получения выраженного эффекта от терапии необходимы группы лечения, состоящие не менее чем из 16 пациенток. В других случаях может потребоваться большее количество пациенток.

Продемонстрировано, что ВИФЭМ-технология способна значительно улучшить биометрические показатели тазового дна и симптомы недержания мочи. На этом основании мы рекомендуем ВИФЭМ-терапию для широкого применения в практике лечения недостаточности мышц тазового дна и проблем недержания.

ТАБЛИЦА 4. Субъективное исследование интимного здоровья пациенток до и после терапии

Вопрос (В)	Группа I			Группа II		
	Исходный уровень	После терапии (Tx)	Разница	Исходный уровень	После терапии (Tx)	Разница
В1	48%	18%	-30%	44%	28%	-16%
В2	36%	12%	-24%	36%	24%	-12%
В3	34%	16%	-18%	48%	36%	-12%
В3	74%	30%	-44%	72%	56%	-16%

Проценты означают долю пациенток, ответивших «да».

Tx = сеансы терапии

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jundt K, Peschers U, Kentenich H. The investigation and treatment of female pelvic floor dysfunction. *Dtsch Arztebl Int* 2015;112(33–34):564–574.
2. Elneil S. Complex pelvic floor failure and associated problems. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2009;23(4):555–573.
3. Zargham M, Alizadeh F, Moayednia A, et al. The role of pelvic organs prolapse in the etiology of urinary incontinence in women. *Adv Biomed Res* 2013;2:22.
4. Incontinence—Global Forum on Incontinence—GFI. Available at: <http://www.gfiforum.com/incontinence>. Accessed January 30, 2019.
5. Gomelsky A, Dmochowski RR. Urinary incontinence in the aging female: etiology, pathophysiology and treatment options. *Aging Health* 2011;7(1):79–88.
6. Wang X, Shi JX, Zhai GR, et al. Postpartum stress urinary incontinence and associated obstetric factors. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi* 2010;45(2):104–108.
7. Luber KM. The definition, prevalence, and risk factors for stress urinary incontinence. *Rev Urol* 2004;6(Suppl 3):S3–S9.
8. Aoki Y, Brown HW, Brubaker L, et al. Urinary incontinence in women. *Nat Rev Dis Primer* 2017;3:17042.
9. Radzimińska A, Strączyńska A, Weber-Rajek M, et al. The impact of pelvic floor muscle training on the quality of life of women with urinary incontinence: a systematic literature review. *Clin Interv Aging* 2018;13:957–965.
10. Siff LN, Hill AJ, Walters SJ, et al. The effect of commonly performed exercises on the levator hiatus area and the length and strength of pelvic floor muscles in postpartum women. *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 2018.
11. Yang S, Sang W, Feng J, et al. The effect of rehabilitation exercises combined with direct vagina low voltage low frequency electric stimulation on pelvic nerve electrophysiology and tissue function in primiparous women: a randomised controlled trial. *J Clin Nurs* 2017;26(23–24):4537–4547.
12. Newman DK. Pelvic floor muscle rehabilitation using biofeedback. *Urol Nurs* 2014;34(4):193–202.
13. Kegell AH. Physiologic therapy for urinary stress incontinence. *JAMA* 1951;146(10):915.
14. Lim R, Liong ML, Leong WS, et al. Pulsed magnetic stimulation for stress urinary incontinence: 1-year followup results. *J Urol* 2017;197(5):1302–1308.
15. Yokoyama T, Fujita O, Nishiguchi J, et al. Extracorporeal magnetic innervation treatment for urinary incontinence. *Int J Urol* 2004;11(8):602–606.
16. Martellucci J, ed. *Electrical Stimulation for Pelvic Floor Disorders*. New York, NY: Springer International Publishing; 2015. Available at: <https://www.springer.com/gp/book/9783319069463>. Accessed March 26, 2019.
17. Samuels J, Guerette NL. HIFEM technology the non-invasive treatment of urinary incontinence. *Lasers Surg Med* 2018;50(S29):S4–S56.
18. Alinsod R, Vasilev V, Yanev K, et al. HIFEM technology a new perspective in treatment of stress urinary incontinence. *Lasers Surg Med* 2018;50(S29):S4–S56.
19. Voorham-Van Der Zalm PJ, Pelger RC, Stiggelbout AM, et al. Effects of magnetic stimulation in the treatment of pelvic floor dysfunction. *BJU Int* 2006;97(5):1035–1038.
20. Bø K, Berghmans B, Mørkved S, et al. *Evidence-Based Physical Therapy for the Pelvic Floor: Bridging Science and Clinical Practice*. Edinburgh, Scotland: Churchill Livingstone; 2015.
21. Zuchelo LTS, Bezerra IMP, Da Silva ATM, et al. Questionnaires to evaluate pelvic floor dysfunction in the postpartum period: a systematic review. *Int J Womens Health* 2018;10:409–424.
22. Glazer HI, Romanzi L, Polaneczky M. Pelvic floor muscle surface electromyography. Reliability and clinical predictive validity. *J Reprod Med* 1999;44(9):779–782.
23. Yan Y, Dou C, Wang X, et al. Combination of tomographic ultrasound imaging and three-dimensional magnetic resonance imaging-based model to diagnose postpartum levator avulsion. *Sci Rep* 2017;7(1):11235.
24. Dietz HP. Pelvic floor ultrasound: a review. *Am J Obstet Gynecol* 2010;202(4):321–334.
25. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, et al. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 2007;39(2):175–191.
26. Dietz HP, Abbu A, Shek KL. The levator-urethra gap measurement: a more objective means of determining levator avulsion? *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol* 2008;32(7):941–945.
27. Gaspari AL, Sileri P. *Pelvic Floor Disorders: Surgical Approach*. Milan, Italy: Springer-Verlag Mailand; 2014.
28. Nyland J, ed. *Clinical Decisions in Therapeutic Exercise: Planning and Implementation*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education; 2006.
29. Fowler CJ, Panicker JN, Emmanuel A. *Pelvic Organ Dysfunction in Neurological Disease: Clinical Management and Rehabilitation*. Cambridge, England: Cambridge University Press; 2010.
30. Prodanovic M, Malešević J, Filipovic M, et al. Numerical simulation of the energy distribution in biological tissues during electrical stimulation. *Serbian J Electr Eng* 2013;10:165–173.
31. Amaro JL, Gameiro MO, Kawano PR, et al. Intravaginal electrical stimulation: a randomized, double-blind study on the treatment of mixed urinary incontinence. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2006;85(5):619–622.
32. Bø K, Talseth T, Holme I. Single blind, randomised controlled trial of pelvic floor exercises, electrical stimulation, vaginal cones, and no treatment in management of genuine stress incontinence in women. *BMJ* 1999;318(7182):487–493.
33. Samuels JB, Pezzella A, Berenholz J, et al. Safety and efficacy of a noninvasive high-intensity focused electromagnetic field (HIFEM) device for treatment of urinary incontinence and enhancement of quality of life. *Lasers Surg Med* 2019;51(9):760–766.
34. Castro RA, Arruda RM, Zanetti MRD, et al. Single-blind, randomized, controlled trial of pelvic floor muscle training, electrical stimulation, vaginal cones, and no active treatment in the management of stress urinary incontinence. *Clinics* 2008;63(4):465–472.
35. Fürst MC, Mendonça RR, Rodrigues AO, et al. Long-term results of a clinical trial comparing isolated vaginal stimulation with combined treatment for women with stress incontinence. *Einstein (Sao Paulo)* 2014;12(2):168–174.