

Jyotsna, V.P., Ambekarm S., Singla, R., Joshi, A., Dhawan, A., Kumar, N., Deepak, K.K., Sreenivas, V. (2013).

Cardiac autonomic function in patients with diabetes improves with practice of comprehensive yogic breathing program. Indian J Endocrinol Metab. 17(3):480-5.

Улучшение автономной сердечной деятельности при проведении комплексной программы дыхательной практики йоги у пациентов с сахарным диабетом

Аннотация

Цель:

Целью данного исследования является изучение воздействия комплексной программы дыхательной йоги (Сударшан Крия Йога (СКИ) и Пранаяма) на автономную сердечную деятельность у пациентов с сахарным диабетом.

Материалы и методы:

Это проспективное рандомизированное контролируемое исследование. Автономная сердечная деятельность оценивалась у 64 пациентов с сахарным диабетом. Пациенты были случайным образом поделены на две группы: одна группа получала стандартную терапию при диабете, другая группа, наряду со стандартной терапией, проходила комплексную программу дыхательной йоги. Стандартная терапия включала диетическое питание, быструю ходьбу в течение 45 минут ежедневно и пероральные противодиабетические препараты. Комплексная программа дыхательной йоги состояла из 12-часового курса, проходившего в течение 3 дней. Это был интерактивный курс, в котором техника СКИ – ритмическое циклическое дыхание с предварительной практикой Пранаямы - проводилась под руководством сертифицированного преподавателя. Автономная сердечная деятельность обследовалась до программы и спустя 6 месяцев после.

Результаты:

В исследуемой группе после применения дыхательных техник в течение 6 месяцев было получено статистически значимое улучшение симпатических функций ($P 0.04$). Изменение симпатических функций в группе стандартной терапии было незначительным ($P 0.75$). Статистически значимого изменения парасимпатических функций не было отмечено ни в одной из групп. При совместном анализе симпатической и парасимпатической автономной сердечной деятельности была отмечена тенденция к улучшению у пациентов, проходивших комплексную программу дыхательной йоги ($P 0.06$). В группе, получавшей стандартную терапию, не было отмечено изменений автономной сердечной деятельности ($P 0.99$).

Заключение:

У пациентов с диабетом после применения комплексной программы дыхательных практик йоги наряду со стандартной терапией функция автономной сердечной деятельности улучшилась по сравнению с пациентами, получавшими только стандартную терапию.

Ключевые слова: автономная сердечная деятельность, комплексная дыхательная практика йоги, сахарный диабет.

Введение

Несмотря на то, что имеется огромное количество литературы о положительном влиянии йоги на здоровье, очень мало публикаций посвящено ее влиянию на больных сахарным диабетом. В некоторых клинических исследованиях высказано предположение, что йога может улучшить гликемический контроль [1,2,3,4,5]. Согласно последним публикациям о воздействии йоги на физиологические и клинические факторы риска у взрослых пациентов с диабетом, йога-терапия обладает многочисленными положительными результатами и совсем незначительными нежелательными эффектами [6]. Однако большинство исследований выполнялось не в строго научных условиях и не включали рандомизированный контроль. Сударшан Крия Йога (СКИ) показала положительный эффект на гликемический контроль и липидные характеристики больных диабетом [1].

Дыхательные техники йоги показали положительный эффект при автономной нейропатии [7,8,9,10,11,12,13,14]. Исследований по эффективности использования СКИ при автономной нейропатии нет.

Целью представленного исследования является обоснование эффективности использования комплексной программы дыхательных практик йоги (Сударшан Крия Йоги (СКИ) и Пранаямы) на автономную сердечную деятельность у пациентов с сахарным диабетом.

В предыдущих исследованиях предполагалось, что использование СКИ может положительно повлиять на гликемический контроль у пациентов с диабетом [1]. У пациентов с диабетом было отмечено значительное снижение уровня сахара в крови, холестерина и триглицеридов после использования комплексной программы дыхательных практик в течение 4 месяцев [1]. Полученные данные позволяют сделать вывод о потенциальных возможностях использования дыхательных практик во вспомогательной терапии сахарного диабета.

Йога может быть легко изучена и самостоятельно использована в любое время, что устраняет общеизвестные барьеры для физической активности больных, такие как нехватка времени или плохая погода. При регулярном занятии Сударшан Крия Йогой отмечено улучшение качества жизни пациентов с диабетом [15]. Проводились исследования влияния йоги на симптомы и осложнения сахарного диабета [3,4,16].

Материалы и методы

Данное исследование являлось рандомизированным и контролируемым. 112 пациентам было сообщено о проведении исследования, и 64 пациента дали свое информированное согласие на участие. Таким образом, в выборку были включены 64 пациента с уровнем гликозилированного гемоглобина от 6% до 9%, находившиеся в период с марта 2009 по август 2011 года в эндокринологической клинике Всеиндийского института медицинских наук (All India Institute of Medical Sciences) в Нью-Дели. Все участники изменили образ жизни (диабетическая диета и быстрая ходьба в течение 45 минут в день) и получали постоянную дозу гипогликемических препаратов в последние 6 месяцев.

До проведения тестов оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы всем пациентам было проведено исследование глазного дна и измерено внутриглазное давление. Пациенты с диабетической ретинопатией, дегенеративной ретинопатией и глаукомой были исключены из исследования. Пациенты с неконтролируемой гипертензией, шизофренией, биполярным аффективным расстройством, сахарным диабетом 1 типа, ишемической болезнью

сердца, явной нефропатией и явными осложнениями диабета также были исключены.

Данное исследование было одобрено комитетом по этике. Пациентам, соответствующим всем критериям, было рассказано об исследовании, и у лиц, согласившихся принять в нем участие, было получено информированное согласие.

Случайный выбор был произведен с помощью опросной программы (nQuery advisor program) с использованием сгенерированных компьютером чисел. Пациенты были разбиты на 2 группы. (1)

Первая группа (стандартная группа) получала только стандартную терапию при диабете. В этой группе было 28 пациентов. Стандартная терапия включала диетическое питание, быструю ходьбу в течение 45 минут ежедневно и пероральные противодиабетические препараты. (2) Вторая группа (группа СКИ) проходила комплексную дыхательную программу, в которой обучали Сударшан Крия йоге и Пранаяме. В этой группе было 36 пациентов. Они также продолжали получать стандартную терапию.

Сударшан Крия Йога (СКИ) – это дыхательные [17,18]. Процесс обучения участников обычно проходит в рамках 22-24 часовой структурированной программы, которая называется Базовый курс «Искусство жизни» и длится 6 дней. Также сокращенный вариант курса может быть пройден в течение 12 часов за 3 дня. Этот сокращенный курс и был использован в данном исследовании.

Сударшан Крия – это ритмическое циклическое дыхание с чередованием медленных, средних и быстрых циклов в количестве 20, 40 и 40 соответственно. Этому предшествует Трехстадийная Пранаяма с дыханием Уджай, затем Бхастрика (резкие вдохи и выдохи) и пропевание звука «ом». Эти действия производятся сидя, с закрытыми глазами и с полной концентрацией на дыхании. Процесс завершается отдыхом с полным расслаблением в положении лежа на спине.

Обучение проходило под руководством сертифицированного преподавателя. Курс включал йоговские упражнения и позы (асаны), практики релаксации, медитацию, групповые занятия и обсуждение принципов избавления от стресса.

Комплексная программа дыхательной йоги представляла собой трехдневный 12-часовой курс, во время которого проводилось обучение дыхательным техникам. Участникам группы, в которой проводились йоговские дыхательные тренировки, было предписано выполнять их каждый день и присутствовать на еженедельных занятиях в сертифицированных центрах. Их также попросили вести дневник, в котором они сами, или их родственники, или обслуживающий персонал отмечали дни, когда дыхательные техники выполнялись дома. Преподаватели йоги тоже отмечали присутствующих на их еженедельных занятиях.

У пациентов проводилась оценка показателей сахара крови натощак, сахара крови после еды и гликозилированного гемоглобина (HbA1C) в начале исследования, на третий и на шестой месяц исследования. Тесты оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводились до начала исследования и спустя 6 месяцев.

Все 64 пациента прошли набор стандартных тестов оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Пациентам было сказано не курить и не пить кофе за 2 часа до обследования.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы проводилось с помощью следующих тестов [19]:

- Тест глубокого дыхания: Пациент сидел спокойно и дышал равномерно, медленно и глубоко со скоростью 6 дыхательных циклов в минуту (5 секунд вдох, 5 секунд выдох) - темп, при котором достигается максимальное колебание частоты сердечных сокращений. Частота сердечных сокращений измерялась с помощью электрокардиограммы. Дельта сердечных

сокращений показывала разницу между максимальной и минимальной частотой во время вдохов и выдохов, приведенных к средней за 6 циклов. Коэффициент E:I – это коэффициент отношения максимального расстояния между двумя R-зубцами (R-R интервал) к минимальному R-R интервалу, приведенный к среднему за 6 циклов.

- Маневр Вальсальвы: Пациент сидел спокойно и дул в трубочку, прикрепленную к сфигмоманометру, создавая давление 40 мм ртутного столба в течение 15 секунд. По окончании 15 секунд давление сбрасывалось. Благодаря постоянному наблюдению предотвращалось глубокое дыхание до и после маневра. Коэффициент Вальсальвы рассчитывался как отношение максимального R-R интервала во время IV фазы к минимальному R-R интервалу во время II фазы.
- Проба с ручной статической нагрузкой (Sustained handgrip test): У пациентов фиксируется исходное артериальное давление (АД). Затем пациентов просят своей более сильной рукой сжимать динамометр с максимальной силой в течение нескольких секунд. Данные записываются, процедура повторяется трижды. Максимальный показатель из трех определяется как максимальное произвольное сокращение (МПС). За отметку брался показатель динамометра в размере 30% МПС пациента. Затем пациентам нужно было держать ручку динамометра на уровне своей отметки в течение 4 минут. После того, как пациент начинал держать ручку, производилось измерение АД на другой руке в первую, вторую и четвертую минуты. Показатель пробы измерялся путем вычитания исходного диастолического АД из максимального показателя диастолического АД во время пробы.
- Холодовой прессорный тест (Cold pressor test): Фиксировалось исходное артериальное давление (АД) пациентов. Затем пациентов просили опустить руку в холодную воду с температурой 10°C на 1 минуту. АД замеряется перед самым выниманием руки из воды. Показатель пробы рассчитывался путем вычитания исходного диастолического АД из максимального показателя диастолического АД во время пробы.
- Ортостатическая проба, «из положения лежа в положение стоя»: Пациент должен был находиться 10 минут в полном покое в положении лежа на спине, а затем встать в течение 3 секунд. Были зафиксированы исходные АД и частота сердечных сокращений и эти же показатели на второй минуте. Коэффициент 30:15 был рассчитан как коэффициент отношения максимального R-R интервала на 30 ударе к минимальному R-R интервалу на 15 ударе.

Некоторые пациенты не смогли выполнить все тесты автономной сердечной деятельности. Частота сердечных сокращений до и после эксперимента, коэффициент 30:15, коэффициент E:I были измерены у 60 участников. Коэффициент Вальсальвы был вычислен у 47 пациентов до эксперимента и у 48 после. Пробу с ручной статической нагрузкой до и после эксперимента смогли выполнить 59 участников. Также 58 и 59 пациентов смогли пройти «холодовой прессорный тест» до и после эксперимента соответственно. Ортостатическая проба с оценкой систолического АД была проведена у 56 и 59 участников до и после эксперимента соответственно.

Критерии выделения пациентов с дисфункцией автономной сердечной деятельности

За норму частоты сердечных сокращений был принят показатель ≥ 15 ударов в минуту при глубоком дыхании, R-R интервал глубокого вдоха и выдоха ≥ 1.21 , коэффициент Вальсальвы ≥ 1.21 , показатель пробы с ручной статической нагрузкой ≥ 16 мм ртутного столба, показатель «холодового прессорного теста» ≥ 10 , показатель АД при ортостатической пробе ≤ 10 мм ртутного столба и коэффициент 30:15 R-R интервала стоя ≥ 1.04 . Показатели < 10 ударов в минуту, < 1.21 , < 1.21 , ≤ 10 мм ртутного столба, < 10 , ≥ 30 мм ртутного столба, и ≤ 1.0 вышеуказанных параметров соответственно считались не соответствующими норме [20].

Изменение частоты сердечных сокращений во время пробы глубокого дыхания, коэффициенты Е: I и 30:15 за пределами нормы были приняты за показатели реактивности парасимпатической нервной системы (ПНС).

Максимальный рост АД во время пробы с ручной статической нагрузкой, «холодового прессорного теста» и ортостатической пробы с замером систолического АД через 2 минуты после вставания были приняты за показатели симпатической нервной системы (СНС).

Считалось, что пациенты, имеющие показатели хотя бы по одному из трех вышеназванных тестов за пределами нормы, имеют аномальную деятельность ПНС даже в том случае, если остальные тесты соответствуют норме. Отклонение коэффициента Вальсальвы от нормы считалось показателем комбинированной дисфункции ПНС и СНС [20].

Пациентов считали имеющими одновременно дисфункцию ПНС и СНС если у них [20]:

- коэффициент Вальсальвы был за пределами нормы,
- любой из показателей ПНС был за пределами нормы и любой из показателей СНС был на границе нормы,
- результат любого теста ПНС и СНС был за границами нормы.

Пациенты были обозначены как находящиеся на границе дисфункции ПНС или СНС или обеих систем, если показатели парасимпатической и симпатической нервной системы были на границе нормы, даже если при этом показатели всех других тестов, включая коэффициент Вальсальвы, были в норме.

Статистический анализ

Статистический анализ был проведен с использованием системы Stata 11.1 для WINDOWS (Stata corp. 4905 Lakeway drive, college station, Texas 77845, USA). Результаты были приведены к среднему значению \pm стандартное отклонение. Для определения степени автономной дисфункции в обеих группах был выработан точный критерий для получения среднего показателя. При необходимости распределение клинических и биохимических параметров в обеих группах сравнивалось с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Разница считалась значительной при начальном и конечном значении $P \leq 0.05$.

Результаты

Возраст пациентов варьировался от 35 до 72 лет, что составляло в среднем 48 ± 2.2 года. Средний возраст пациентов группы СКИ, проходившей наряду со стандартной терапией курс дыхательной практики, составлял 49.25 ± 10.02 года. Средний возраст в группе стандартной терапии составлял 47.53 ± 11.41 лет. В группе СКИ средняя продолжительность заболевания диабетом была 52.13 ± 43.35 месяца, в группе со стандартной терапией – 42.07 ± 32.35 месяца ($P=0.30$). Индекс массы тела (ИМТ) до начала исследования в группе СКИ и стандартной группе составлял 25.05 ± 4.09 кг/см² и 27.2 ± 3.42 кг/см² соответственно ($P=0.03$).

Изменение показателей гликемического контроля в обеих группах до и после проведения исследования представлено в таблице 1. При сравнении индивидуальных показателей коэффициент P не был значимым.

Таблица 1. Изменение параметров гликемического контроля в двух группах

Показатель	Группа СКИ (n=36)	Группа стандартной терапии (n=28)	Различия в изменениях между двумя группами
------------	-------------------	-----------------------------------	--

	До исследования	После исследования	P	До исследования	После исследования	P	До исследования	После исследования	P
Уровень сахара в крови (натощак)	137,38±40,57	142,08±34,05	0,42	134,14±27,43	138,96±31,78	0,41	-4,69±35,00	-4,82±30,60	0,72
Уровень сахара в крови (после еды)	194,19±59,01	189,08±53,66	0,52	179,14±47,07	185,78±45,98	0,52	5,11±47,10	-6,64±53,90	0,38
Гликозилированный гемоглобин	7,47±1,90	7,54±1,25	0,78	6,92±1,21	7,32±1,38	0,14	-0,69±1,53	-0,39±1,37	0,9

n - количество участников, группа СКИ - группа Сударшан Крия Йоги, *P*- вероятность

Если проанализировать результаты проб симпатических автономных функций сердца (таблица 2), произошло улучшение этих показателей в группе, применяющей дыхательные практики. 24 пациента из группы СКИ и 17 пациентов из группы стандартной терапии прошли обследование симпатической автономной деятельности сердца. В группе, применяющей дыхательные практики, из 18 пациентов, имеющих до исследования показатели симпатической автономной деятельности сердца за пределами нормы, у 6 (1 + 5) пациентов после 6 месяцев применения дыхательных техник отмечены значительные улучшения. Улучшение симпатической деятельности статистически достоверно (*P* 0.04). Изменения показателей симпатической деятельности в группе стандартной терапии не отмечены (*P* 0.75).

Таблица 2. Изменение симпатической автономной деятельности сердца в двух группах

Статус до исследования (n= 24)	Статус после исследования (группа СКИ)			Статус до исследования (n= 17)	Статус после исследования (группа стандартной терапии)		
	Норма	На границе нормы	За пределами нормы		Норма	На границе нормы	За пределами нормы
Норма (n= 1)	0	1	0	Норма (n= 1)	0	1	0
На границе нормы (n= 5)	4	1	0	На границе нормы (n= 2)	1	1	0
За пределами нормы (n= 18)	1	5	12	За пределами нормы (n= 14)	0	2	12
Всего (n= 24)	5	7	12	Всего (n= 17)	1	4	12
	<i>P</i> =0,04				<i>P</i> =0,75		

n - количество пациентов, СКИ — группа, проходившая наряду со стандартной терапией дыхательные техники Сударшан Крия Йоги, *P*- вероятность

33 пациента из группы СКИ и 24 пациента из группы стандартной терапии смогли выполнить пробы на состояние парасимпатической автономной деятельности сердца. В группе СКИ из 9 пациентов, имеющих показатели парасимпатической автономной функции сердца за пределами нормы, у 6 отмечено значительное улучшение после проведения терапии. Изменение состояния ПНС в группе СКИ было незначительным (*P* 0.46). В группе стандартной терапии из 8 пациентов, имеющих

показатели парасимпатической автономной функции сердца за пределами нормы, у 5 отмечено улучшение после проведения терапии. Данное изменение было также незначительным ($P 0.70$).

Таблица 3 показывает изменения показателей автономной сердечной деятельности в группе СКИ. В этой группе ни у кого из 23 пациентов не было нормальных показателей автономной сердечной деятельности. После использования дыхательных техник у 5 пациентов показатели автономной сердечной деятельности пришли к границам нормы. При совместном рассмотрении функций ПНС и СНС ($P 0.06$) отмечено продолжающееся улучшение показателей в группе, применяющей комплексную дыхательную программу йоги.

Таблица 3. Изменения в показателях тестов автономной сердечной деятельности в группе СКИ

Статус до исследования (n= 23)- категории дисфункции	Статус после исследования				
	Норма	Только парасимпатическая система	Только симпатическая система	Обе дисфункции	Границы нормы
Норма (n= 0)	0	0	0	0	0
Только парасимпатическая система (n= 1)	0	0	0	0	1
Только симпатическая система (n= 5)	1	0	3	0	1
Обе дисфункции (n= 13)	1	0	3	8	1
Границы нормы (n= 4)	3	0	0	0	1
Всего (n= 23)	5	0	6	8	4

n - количество пациентов, *P*- вероятность, $P=0,06$

В группе стандартной терапии один пациент, имеющий до начала исследования нормальные показатели автономной сердечной деятельности, после проведения терапии имел этот показатель на границе дисфункции. В этой группе ни один из 19 пациентов не имел нормальные показатели автономной сердечной деятельности через 6 месяцев. Таблица 4 показывает, что в группе стандартной терапии не было отмечено изменений ($P 0.99$).

Таблица 4. Изменения показателей тестов автономной сердечной деятельности в группе стандартной терапии

Статус до исследования (n= 19)- категории дисфункции	Статус после исследования				
	Норма	Только парасимпатическая система	Только симпатическая система	Обе дисфункции	Границы нормы
Норма (n= 1)	0	0	0	0	1

Только парасимпатическая система (n= 1)	0	0	0	1	0
Только симпатическая система (n= 6)	0	0	4	1	1
Обе дисфункции (n= 9)	0	0	2	7	0
Границы нормы (n= 2)	0	1	0	0	1
Всего (n= 19)	0	1	6	9	3

n - количество пациентов, *P*- вероятность, $P=0,99$

Обсуждение результатов

Йога применяется во всем мире для улучшения состояния здоровья, поддержание физической формы, восстановление сил и самопознание. При этом мало исследований посвящено положительному воздействию йоги на больных сахарным диабетом [1,2,3,4]. В работе Agte и Tarwadi отмечается значительное снижение уровня сахара в крови (натощак) с 144 мг/дл до 119 мг/дл ($t= 3.72$, $P< 0.001$) после занятий Сударшан Крия Йогой в течение 4 месяцев [1], при этом изменение уровня гликозилированного гемоглобина не отмечено. В другом исследовании было изучено изменение уровня глюкозы в крови и результатов орального теста на толерантность к глюкозе после 40-дневной йога-терапии у 149 инсулино-независимых больных диабетом [2]. Влияние йоги на эти показатели было рассмотрено в соответствии со строгой шкалой индексов, основанной на совокупном показателе ниже кривой показателей орального теста на толерантность к глюкозе. У 104 пациентов отмечено действительно значительное улучшение на фоне применения йога-терапии.

Также в одном контролируемом рандомизированном исследовании было небольшое снижение гликолизированного гемоглобина в группе, занимавшейся йогой (29 больных с диабетом 2 типа), что не было зафиксировано спустя 6 месяцев занятий [21].

Наше исследование представляло собой контролируемое рандомизированное исследование, в котором приняли участие 28 пациентов из группы стандартной терапии и 36 пациентов из группы СКИ. Различия уровня гликолизированного гемоглобина у двух групп составляло $- 0,69 \pm 1,53$ до исследования и $- 0,39 \pm 1,37$ после исследования ($P= 0,90$). Не было зафиксировано статистически значимого различия в значениях гликемических параметров между двумя группами.

Сударшан Крия Йога (СКИ) и Пранаяма показали значительный положительный эффект и улучшение качества жизни больных диабетом. В открытом предварительном исследовании отмечается значительное снижение уровня сахара в крови, холестерина и триглицеридов после применения СКИ в течение 4 месяцев [1]. В другом исследовании после применения дыхательных практик Сударшан Крия Йоги в течение 3 месяцев было отмечено значительное улучшение качества жизни больных, использующих СКИ дополнительно к стандартной терапии диабета по сравнению с группой больных, получающих только стандартную терапию [20].

Автономная нейропатия характеризуется высоким показателем заболеваемости и смертности от острой сердечной недостаточности при сахарном диабете. Однажды продиагностированная

автономная нейропатия лечится в основном симптоматически. Несколько исследований показывают положительное влияние йоги на автономную деятельность сердца [7,8,9,10,11,12,13,14]. Доказано благоприятное воздействие использования дыхательных техник на нарушения автономной нервной деятельности [7]. Кханам и соавторы [8] показали уменьшение симпатической реактивности и отсутствие влияния на парасимпатическую реактивность у больных астмой в результате комплексной программы йоги, изменяющей образ жизни. При расслаблении произвольных дыхательных мышц происходило значительное улучшение легочной вентиляции, что выражалось в увеличении объема выдыхаемого воздуха и пиковая объемная форсированная скорость выдоха. Дыхательные техники йоги показали положительный эффект у больных гипертонической болезнью [9]. Трехмесячный курс Пранаямы у молодых добровольцев сопровождался уменьшением симпатической и усилением парасимпатической активности [10]. Танеджа и соавторы [11] также показали благотворное воздействие йоги на больных с синдромом раздраженного кишечника по диарейному типу. Доказана роль йоги в качестве вспомогательной терапии в управлении автономной дисфункцией у больных с рефрактерной эпилепсией [12]. В недавнем исследовании показано положительное воздействие йоги на изменчивость частоты сердечных сокращений [13]. Обнаружено полезное воздействие йоги на коррекцию сердечно-сосудистой деятельности у больных диабетом [14].

Мы провели исследование, в котором обследование автономной сердечной деятельности проводилось до и после проведения терапии. В группе СКИ отмечено значительное улучшение симпатической деятельности ($P 0.04$). Изменения симпатической деятельности в группе стандартной терапии не отмечено ($P 0.75$). В обеих группах не были отмечены изменения парасимпатической деятельности. Когда изменения симпатической и парасимпатической сердечной деятельности оценивались вместе, у пациентов из группы СКИ отмечено улучшение показателей автономной сердечной деятельности ($P 0.06$) по сравнению с группой стандартной терапии ($P 0.99$). Улучшение не зависело от уровня гликемического контроля.

Наше исследование явилось по сути первым контролируемым рандомизированным исследованием воздействия комплексной дыхательной практики на пациентов с сахарным диабетом 2 типа. Поскольку одним из важных факторов является комплаенс (выполнение условий исследования), мы отобрали пациентов, давших согласие на участие. Мы обеспечили комплаенс, предоставив участникам исследования дневник наблюдения. Они должны были давать дневник на подпись кому-то из родственников после завершения короткой дыхательной практики йоги дома, и кроме того дневник еженедельно проверялся инструктором по йоге в центре, где они проходили наблюдение.

Ограничением нашего исследования является небольшой объем выборки. Поэтому, чтобы окончательно подтвердить положительное влияние, необходимо провести исследование на большой выборке. Кроме того, не было проведено сравнение двух групп по индексу массы тела как исходному показателю, что также оказало влияние на анализ данных.

Если мы найдем техники, позволяющие предотвратить или замедлить развитие автономных дисфункций, это будет очень полезно не только в случае лечения диабетической автономной нейропатии, но и других заболеваний, при которых происходит нарушение автономных функций. В нашем исследовании показана роль комплексной дыхательной программы йоги в остановке развития дисфункции автономной сердечной деятельности у пациентов с диабетом, что вселяет оптимизм и требует дальнейшего изучения.

[GoHYPERLINK "http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3712380/?report=classic"](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3712380/?report=classic) HYPERLINK
"http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3712380/?report=classic" toHYPERLINK
"http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3712380/?report=classic":

Заключение

У пациентов с диабетом, применяющих наряду со стандартной терапией комплексную программу дыхательной йоги, было отмечено значительное улучшение показателей автономной сердечной деятельности по сравнению с пациентами, проходящими только стандартную терапию.

Было статистически доказано улучшение симпатических функций у пациентов из группы СКИ ($P = 0.04$) по сравнению с группой, получающей стандартную терапию ($P = 0.75$). Улучшение не зависело от гликемического контроля. Когда изменения симпатической и парасимпатической автономной сердечной деятельности оценивались вместе, было отмечено улучшение показателей автономной сердечной деятельности у пациентов из группы, использующей комплексную программу дыхательной йоги ($P = 0.06$).

Официальное подтверждение

Эта работа была проведена при поддержке Индийского совета по медицинским исследованиям в Нью-Дели. Регистрационный номер исследования: CTRI/2009/091/000226

Список литературы

1. Agte VV, Tarwadi K. Sudarshan kriya yoga for treating type 2 diabetes: A preliminary study. *Altern Complement Ther.* 2004;10:220–2.
2. Jain SC, Uppal A, Bhatnagar SO, Talukdar B. A study of response pattern of non-insulin dependent diabetics to yoga therapy. *Diabetes Res Clin Pract.* 1993;19:69–74. [[PubMed](#)]
3. Sahay BK. Role of yoga in diabetes. *J Assoc Physicians India.* 2007;55:121–6. [[PubMed](#)]
4. Dham S, Shah V, Hirsch S, Banerji MA. The role of complementary and alternative medicine in diabetes. *Curr Diab Rep.* 2006;6:251–8. [[PubMed](#)]
5. Shembekar AG, Kate SK. Yoga exercises in the management of diabetes mellitus. *J Diabetic Assoc India.* 1980;20:167–71.
6. Innes KE, Vincent HK. The influence of yoga-based programs on risk profiles in adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2007;4:469–86. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
7. Raghuraj P, Telles S. Effect of yoga-based and forced uninostril breathing on the autonomic nervous system. *Percept Mot Skills.* 2003;96:79–80. [[PubMed](#)]
8. Khanam AA, Sachdeva U, Guleria R, Deepak KK. Study of pulmonary and autonomic functions of asthma patients after yoga training. *Indian J Physiol Pharmacol.* 1996;40:318–24. [[PubMed](#)]
9. Mourya M, Mahajan AS, Singh NP, Jain AK. Effect of slow- and fast-breathing exercises on autonomic functions in patients with essential hypertension. *J Altern Complement Med.* 2009;15:711–7. [[PubMed](#)]
10. Udupa K, Madanmohan, Bhavanani AB, Vijayalakshmi P, Krishnamurthy N. Effect of pranayam training on cardiac function in normal young volunteers. *Indian J Physiol Pharmacol.* 2003;47:27–33. [[PubMed](#)]
11. Taneja I, Deepak KK, Poojary G, Acharya IN, Pandey RM, Sharma MP. Yogic versus conventional treatment in diarrhea-predominant irritable bowel syndrome: A randomized control study. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2004;29:19–33. [[PubMed](#)]
12. Sathyaprabha TN, Satishchandra P, Pradhan C, Sinha S, Kaveri B, Thennarasu K, et al. Modulation of cardiac autonomic balance with adjuvant yoga therapy in patients with refractory epilepsy. *Epilepsy Behav.* 2008;12:245–52. [[PubMed](#)]
13. Cheema BS, Marshall PW, Chang D, Colagiuri B, Machliss B. Effect of an office worksite-based yoga program on heart rate variability: A randomized controlled trial. *BMC Public Health.* 2011;11:578. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
14. Chaya MS, Ramakrishnan G, Shastry S, Kishore RP, Nagendra H, Nagarathna R, et al. Insulin sensitivity and cardiac autonomic function in young male practitioners of yoga. *Natl Med J India.* 2008;21:217–21.

[\[PubMed\]](#)

15. Jyotsna VP, Joshi A, Ambekar S, Kumar N, Dhawan A, Sreenivas V. Comprehensive yogic breathing program improves quality of life in patients with diabetes. *Indian J Endocrinol Metab.* 2012;16:423–8.

[\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#)

16. Stevens DL. The use of complementary and alternative therapies in diabetes. *Clin Fam Prac.* 2002;4:911–28.

17. Brown RP, Gerbarg PL. Sudarshan Kriya Yogic breathing in the treatment of stress, anxiety, and depression. Part II: Clinical applications and guidelines. *J Altern Complement Med.* 2005;11:711–7.

[\[PubMed\]](#)

18. Brown RP, Gerbarg PL. Sudarshan Kriya yogic breathing in the treatment of stress, anxiety, and depression: Part I-neurophysiologic model. *J Altern Complement Med.* 2005;11:189–201. [\[PubMed\]](#)

19. Hohnloser SH, Klingenheben . Basic autonomic tests. In: Marek M, editor. *Clinical Guide to Cardiac Autonomic Tests.* Netherland: Kluwer Academic Publishers; 1998. pp. 51–65.

20. Jyotsna VP, Sahoo A, Sreenivas V, Deepak KK. Prevalence and pattern of cardiac autonomic dysfunction in newly detected type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract.* 2009;83:83–8. [\[PubMed\]](#)

21. Skoro-Kondza L, Tai SS, Gadelrab R, Drincevic D, Greenhalgh T. Community based yoga classes for type 2 diabetes: An exploratory randomised controlled trial. *BMC Health Serv Res.* 2009;9:33. [\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#)