

**РОЛЬ ЙОГИ В ПРОФИЛАКТИКЕ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ ПАТОЛОГИИ**

Ватутин Н. Т., Шевелёк А. Н., Кравченко А. В.

В обзоре представлены сведения о влиянии йоги на сердечно-сосудистую систему у практически здоровых лиц, модификации факторов риска на фоне практики йоги, улучшении кардиоваскулярного профиля. Приведены данные о возможности ее применения с целью вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Отражены результаты выполненных на настоящий момент исследований и перспективы дальнейшего применения йоги.

**Российский кардиологический журнал 2015, 6 (122): 106–112**<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2015-06-106-112>

**Ключевые слова:** кардиоваскулярная профилактика, йога, сердечно-сосудистые заболевания, факторы риска.

Донецкий Национальный медицинский университет им. М. Горького, Донецк.

Ватутин Н. Т. — профессор, д. м. н., заведующий кафедрой внутренней медицины №1, Шевелёк А. Н. — к. м. н., доцент кафедры внутренней медицины №1, Кравченко А. В.\* — аспирант кафедры внутренней медицины №1.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
a.kravchenko2312@gmail.com

АБР — артериальный барорефлекс, АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, ВРС — вариабельность ритма сердца, ДАД — диастолическое артериальное давление, ИМТ — индекс массы тела, ЛЖ — левый желудочек, ЛПНП — липопротеины низкой плотности, НС — нервная система, ПОЛ — перекисное окисление липидов, САД — систолическое артериальное давление, ССС — сердечно-сосудистая система, ФВ — фракция выброса, ХС — холестерин, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ЧСС — частота сердечных сокращений, HF — high frequency, LF — low frequency.

Рукопись получена 30.03.2015

Рецензия получена 16.04.2015

Принята к публикации 23.04.2015

**YOGA IN CARDIOVASCULAR PATHOLOGY PREVENTION**

Vatutin N. T., Shevelio A. N., Kravchenko A. V.

The review focuses on the influence of yoga on cardiovascular system in nearly healthy persons, on risk factors modification with yoga, improvement of cardiovascular profile. The data provided about the opportunities of yoga implementation for secondary prevention of cardiovascular diseases. The results shown of recent studies, and further research perspectives briefly sketched.

**Russ J Cardiol 2015, 6 (122): 106–112**<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2015-06-106-112>

**Key words:** cardiovascular prevention, yoga, cardiovascular diseases, risk factors.

Donetsk National Medical University n.a. M. Gorky, Donetsk.

*"Йога учит нас, как исцелять то, что невозможно терпеть и как терпеть то, что нельзя исцелить."*

Б.К.С. Айенгар

Несмотря на появление все новых методов лечения, сердечно-сосудистая патология лидирует в структуре заболеваемости и смертности, как в странах СНГ, так и во всем мире [1]. Одной из причин сложившейся ситуации может быть недостаточный уровень профилактической медицины, в том числе и ее важного аспекта — физической активности населения. Хорошо известно, что регулярные физические нагрузки играют весомую роль в профилактике кардиоваскулярных заболеваний, сахарного диабета 2 типа и даже способствуют снижению общей смертности [2]. Одним из перспективных методов профилактики может стать практика йоги [3]. Ее преимуществами являются физиологичность, отсутствие больших экономических затрат и необходимости в дополнительном оборудовании.

Йога представляет собой совокупность различных духовных, психических и физических упражнений (практик), пришедших из философских учений индуизма и буддизма. В современной западной модификации йога — это комплекс физических

и дыхательных упражнений, включающий элементы медитации [4].

Основными составляющими йоги являются специальные физические упражнения (асаны), выполняемые в определенной последовательности, контроль дыхания (пранаяма) и сознания (медитация). Эти элементы йоги тесно взаимосвязаны и сочетаются между собой. Так, контроль дыхания облегчает работу в асанах, в то время как некоторые асаны способствуют более эффективной практике пранаямы либо медитации.

Наиболее ранние из сохранившихся сведений о йоге датируются примерно 2500–1800 гг до н.э. [5]. В Европе и Северной Америке первое знакомство с йогой состоялось только в 19-м столетии, а ее популярность в западном мире достигла своего пика во второй половине прошлого века. В последние десятилетия йога стала все чаще позиционироваться не как эзотерическое учение, а как система физических упражнений, направленная на укрепление здоровья в целом и особенно состояния сердечно-сосудистой системы (ССС).

Первые серьезные научные исследования йоги появились во второй половине XX века [4]. В 1961г

Венгер М.А. [6] высказал мысль о ее воздействии на вегетативную нервную систему (НС). В 1986г Д. Эберт в своей монографии “Физиологические аспекты йоги” [5] также отметил положительное воздействие йоговского дыхания на баланс вегетативной НС и выделил гуморальный механизм ее влияния на ССС. Кроме этого, описаны стрессовый (Л. Гаркави) и гормональный (Р. Минвалеев) механизмы. Но до сих пор нет единого мнения ни о способах ее влияния на организм человека, ни об ее терапевтической эффективности в целом.

В обзоре проведен мета-анализ работ базы данных Medline, посвященных йоге, ее воздействию на организм практически здоровых и страдающих заболеваниями ССС лиц, модификации факторов риска под влиянием йоги, а также возможности йогатерапии кардиоваскулярной патологии. Анализ охватывает временной промежуток с 1961 по 2014гг.

#### **Механизмы влияния йоги на сердечно-сосудистую систему**

Данные ряда работ свидетельствуют о положительной роли йоги в первичной профилактике кардиоваскулярной патологии [7-10]. Показано также, что она снижает риск развития таких заболеваний, как артериальная гипертензия (АГ) [11] и ишемическая болезнь сердца [12]. Так, по мнению Roth et al. [13] только использование техник осознанного повышения стрессоустойчивости, основанных на йоге (Mindfulness Based Stress Reduction), приводит к существенному снижению числа посещений населением врачей общей практики в США, преимущественно за счет уменьшения числа визитов по поводу хронической сердечно-сосудистой патологии.

Одним из возможных механизмов такого эффекта йоги может быть ее влияние на баланс вегетативной НС. В зависимости от комплекса выполняемых упражнений йога может активировать как парасимпатический, так и симпатический ее отделы, но в целом ее действие направлено на оптимизацию работы вегетативной НС путем повышения активности парасимпатического отдела. Как показал анализ литературы, этот эффект особенно выражен при выполнении асан, сопряженных с наклонами [11] и практике медленного глубокого йоговского дыхания [14].

Как один из параметров оценки активности вегетативной НС многие исследователи йоги используют вариабельность ритма сердца (ВРС). В частности, Khattab K. et al. [15] показали, что под влиянием практики йоги у условно здоровых лиц происходит увеличение ВРС и, соответственно, активности парасимпатической НС ( $p < 0,001$ ). Исследуя влияние йоговской релаксации Venpati R. P. [16] зафиксировал увеличение мощности волн HF (высокочастотных колебаний, признанных маркером активности парасимпатической НС) и снижение — LF (низкоча-

стотных колебаний, в большей степени сопряженных с активностью симпатического отдела вегетативной НС), что указывает на повышение тонуса парасимпатической НС в сравнении с симпатической. Кроме того, им было отмечено, что соотношение LF/HF (показатель, отвечающий за баланс отделов вегетативной НС) снижалось только в том случае, если его начальное значение превышало 0,5 (либо 50%, т.е. когда активность симпатического отдела НС преобладала над парасимпатическим).

Показано, что оптимизация симпато-вагусного баланса под воздействием йоги наблюдается не только у лиц молодого возраста, но также и у пожилых. Так, в работе Santaella D. F. et al. [17] практически здоровым добровольцам старше 60 лет предлагалось выполнять комплекс упражнений, включающий асаны и пранаяму, в течение 4 мес. Дважды в неделю с ними проводились занятия с инструктором (стандартный йога-класс, а также дополнительно 30 мин дыхательных упражнений). Кроме того, участники исследования самостоятельно выполняли дыхательные упражнения дома (ежедневно дважды в сутки по 10 мин). В итоге у них было отмечено значимое ( $p < 0,001$ ) снижение мощности спектра LF, а также соотношения LF/HF в среднем до 0,4, что указывало на снижение активности симпатической НС.

Согласно наблюдениям Schmidt T. et al. [10] практика йоги в сочетании с вегетарианской диетой в течение 3 мес. приводила к существенному снижению экскреции с мочой адреналина, норадреналина, дофамина и альдостерона, что, также объясняли снижением активности симпатического отдела вегетативной НС.

Известно, что одним из индикаторов активности парасимпатической НС является уровень чувствительности артериального барорефлекса (АБР) [18]. При этом, чем выше тонус парасимпатической НС, тем выше его чувствительность. Данный рефлекс обеспечивает быстрый ответ на колебания артериального давления (АД) в различные фазы дыхательного цикла. При дыхании экскурсии грудной клетки и диафрагмы приводят к изменениям давления в грудной полости, что, в свою очередь, вызывает и колебания АД. На это реагируют барорецепторы артерий, импульсы от которых по волокнам блуждающего нерва поступают в бульбарный отдел продолговатого мозга, а посредством изменения вагусного тонуса происходит стабилизация показателей гемодинамики [19]. При этом АБР более чувствителен не к уровню АД, а именно к его изменениям. Значимое влияние на чувствительность АБР оказывают частота и глубина дыхания — его чувствительность возрастает с увеличением глубины и уменьшением частоты [20].

Доказано, что снижение чувствительности АБР является прогностическим маркером неблагоприят-

ных исходов как у пациентов кардиологического профиля [21], так и у больных с вторичной автономной дисфункцией вегетативной НС, возникающей, например, при сахарном диабете [22]. Снижение его чувствительности особенно тесно связано с развитием и прогрессированием АГ [23].

В то же время имеются данные, что некоторые асаны, особенно сопряженные с наклонами, эффективны в коррекции чувствительности АБР [11]. Так, в исследовании Selvamurthy W. et al. больным, страдающим эссенциальной АГ, было предложено выполнять упражнения йоги (включающие наклоны) в течение 3 нед. При этом регистрировались частота сердечных сокращений (ЧСС), АД, учитывались результаты ортостатической и холодовой проб, изучалась активность альфа-волн головного мозга, определялся уровень катехоламинов и ренина в плазме крови. Было отмечено, что помимо значимого снижения АД, у больных на фоне занятий йогой заметно повысилась чувствительность АБР, снизилась активность симпато-адреналовой и ренин-ангиотензиновой систем.

В исследовании Damodaran A. et al. [12] изучалось влияние 3-х месячного курса йоги на пациентов с первичной АГ 1-й и 2-й степени. Занятия проводились ежедневно в течение 1 ч. Спустя 3 мес. у больных, наряду со снижением АД, было отмечено значимое уменьшение концентрации катехоламинов в крови и продукта их распада — ванилинминдальной кислоты в моче, что свидетельствовало о снижении активности симпатической НС.

Длительная практика йоги ассоциируется не только с оптимизацией баланса вегетативной НС, но и с замедлением “старения” регуляторных механизмов ССС [24]. Как известно, вегетативная регуляция сердечной деятельности с возрастом нарушается за счет повышения активности симпатической НС. В то же время практика йоги способствует замедлению темпов этих изменений. Так, один из показателей тонуса парасимпатического отдела автономной НС — коэффициент Вальсальвы — оказался достоверно выше у лиц старше 40 лет, практикующих йогу более 5 лет, по сравнению с группой контроля сопоставимого возраста и физической активности. Наряду с более низкими показателями АД и ЧСС, у испытуемых в сравнении с контрольной группой также была выявлена и менее выраженная корреляция данных параметров гемодинамики с возрастом.

#### **Воздействие различных видов йоги на ЧСС и АД**

Результаты большинства работ свидетельствуют о снижении ЧСС и АД как при кратковременной (2-3 мес.) [25], так и при длительной (более 1-5 лет) [24] практике йоги. Так, показано, что регулярные занятия йогой всего лишь в течение 15 мин в условиях рабочего места (офиса) вызывают стойкое снижение ЧСС у большинства здоровых практикующих [26].

Аналогичные данные получены как у молодых испытуемых [27], так и у лиц старшего возраста [24]. Кроме того, снижение ЧСС и АД на фоне занятий йогой отмечено как у здоровых волонтеров, так и у лиц, страдающих кардиоваскулярной патологией [28]. К примеру, в работе Santaella D.F. et al. [29] изучалось влияние физической нагрузки (велотренажер) и йоговской релаксации на показатели АД у лиц с нормотензией, а также у пациентов, страдающих эссенциальной АГ. Упражнения были разделены на следующие секции: физическая нагрузка, релаксация, физическая нагрузка с последующей релаксацией и обычный отдых. Результаты показали, что после участия в любой из секций у пациентов снижалось как систолическое (САД), так и диастолическое (ДАД) артериальное давление. Однако, наибольший гипотензивный эффект оказало сочетание физической нагрузки и последующей релаксации. При этом у лиц с исходной нормотензией САД в среднем снижалось на 10 мм рт.ст., ДАД — на 7 мм рт.ст., у пациентов с гипертензией — на 15 и 8 мм рт.ст., соответственно.

Работа, выполненная Cohen D. L. et al. [30], свидетельствует о значимом снижении САД, ДАД и среднего АД после 12 нед. практики йоги лицами с высоким нормальным АД и АГ 1 степени.

Murugesan R. et al. [31] исследовали эффективность кратковременных (11 нед.) регулярных занятий йогой в течение 1 ч в день среди пациентов, страдающих эссенциальной АГ 1-й и 2-й степени. Участники были разделены на 3 группы: 1-я являлась контрольной, 2-я выполняла упражнения йоги, 3-я получала медикаментозное лечение АГ. Спустя 11 нед. АД в группе контроля значимо не изменилось, но достоверно снизилось и стабилизировалось на нормальных показателях у пациентов 2-й и 3-й групп. При этом более выраженное снижение САД, а также ЧСС и массы тела было отмечено у лиц, практиковавших йогу.

Следует отметить, что сочетание йоги с релаксацией, трансцендентальной медитацией и психотерапией также показало значимый гипотензивный эффект [32].

#### **Влияние йоги на функциональное состояние левого желудочка**

Йога оказывает положительное влияние и на функциональное состояние левого желудочка (ЛЖ). Так, кратковременный (в течение 6 нед.) ее курс, наряду с увеличением эластичности стенки артерий и снижением общего периферического сосудистого сопротивления ( $p < 0,001$ ) привел к увеличению фракции выброса (ФВ) ЛЖ ( $p < 0,01$ ) и сердечного выброса ( $p < 0,001$ ) [33]. Эти результаты подтверждаются и в исследовании Shannahoff-Khalsa D. S., Kennedy V. [34], в котором выявлено, что ударный и конечно-диастолический объемы ЛЖ в сравнении

с исходными показателями достоверно возрастали даже непосредственно после выполнения ряда дыхательных йоговских упражнений ( $p=0,006$ ).

Таким образом, практика йоги (в том числе и изолированного йоговского дыхания) ассоциируется с улучшением функционального состояния ЛЖ.

Udupa K. et al. [8] также отметили положительное влияние йоги на электрофизиологические параметры миокарда. Спустя 3 мес. ее практики по данным электрокардиографии у занимавшихся было выявлено улучшение реполяризации желудочков. Подобные результаты получили и Dabhade A. M. et al. [35], исследовавшие воздействие йоги на дисперсию интервалов QT и JT у пациентов с систолической хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и аритмией.

#### **Влияние на кардиореспираторные параметры**

Известно, что дыхательная и сердечно-сосудистая системы тесно связаны между собой. Как было описано выше, регуляция параметров гемодинамики частично осуществляется посредством рефлексов, связанных с дыханием. Повышение выносливости дыхательной мускулатуры улучшает и кардиоваскулярный фитнес. Доказано, что разнообразные дыхательные упражнения эффективны в профилактике и комплексном лечении таких распространенных заболеваний, как АГ и ХСН [36]. Интересны перспективы применения йоги в этом направлении. Ряд работ демонстрирует, что практика йоги способствовала увеличению дыхательных объемов (жизненной емкости легких, объема форсированного выдоха за 1 с и т.д.) и выносливости дыхательной мускулатуры (по результатам 40 mm Hg endurance test) у практически здоровых добровольцев молодого возраста [9]. При этом эффективной йога оказалась и среди лиц старше 60 лет [17]. У пациентов, страдающих ХСН, выполнение йоговского дыхания в течение месяца способствовало увеличению сатурации кислородом артериальной крови, толерантности к физической нагрузке, длительности ее выполнения и пикового потребления кислорода, уменьшению чувства одышки по шкале Борга и частоты дыхательных движений в покое [37].

Следовательно, занятия йогой способствуют тренировке дыхательной мускулатуры не только у здоровых лиц, но и у пациентов, страдающих кардиоваскулярной патологией, улучшая тем самым ее течение.

#### **Снижение массы тела**

Ожирение и избыточная масса тела являются значимым и независимым фактором риска в развитии кардиальной патологии. При этом снижение веса становится сложной и зачастую непосильной задачей для большинства пациентов. Vega T. K. et al. [38] провели исследование среди мальчиков 12-15 лет, практиковавших йогу в течение года. Работа интересна также тем, что участники групп исследования и контроля обучались в одной школе, проживали

в одном и том же общежитии и получали одинаковое питание. Результаты показали, что занятия йогой способствовали достижению идеальных показателей массы и плотности тела (соотношение массы к площади поверхности), а также снижению процента жировой ткани в организме испытуемых. Отмечено также уменьшение объемов частей тела, содержащих большое количество жировой ткани (плечо, живот, бедра).

В другой работе [7] показано, что даже кратковременные занятия йогой оказались эффективны среди мальчиков 13-15 лет, страдающих избыточной массой тела ( $\geq 95$  перцентиль для данного возраста). В этом исследовании подростки были разделены на 2 группы: участники 1-й практиковали йогу в течение 1 ч трижды в неделю, 2-я являлась группой контроля. Обеим группам были даны рекомендации в отношении диеты с пониженным содержанием жиров. Участники группы контроля попросили не заниматься дополнительной физической активностью, кроме школьных занятий физкультуры. Спустя 2 мес. было отмечено значимое ( $p < 0,05$ ) снижение массы тела, индекса массы тела (ИМТ), процента жировой ткани в организме, уровня общего холестерина (ХС) сыворотки крови у участников 1-й группы. Содержание триацилглицеридов, ХС липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), глюкозы и чувствительность рецепторов к инсулину не показали значимых изменений ни в одной из групп. ХС липопротеидов высокой плотности снизился в обеих группах, что, по мнению исследователей, может являться следствием соблюдаемой участниками диеты и особенностями метаболизма подростков.

Следует отметить, что нагрузка при выполнении упражнений йоги вызывала повышение ЧСС до 40-60% от максимальной. Однако авторы отмечают, что описанные результаты нельзя объяснить исключительно энергозатратами на выполнение физических упражнений. Множество других работ демонстрируют, что затраты энергии во время практики йоги крайне невелики и сравнимы с ходьбой со скоростью 3,2 км/час [3].

Влияние практики йоги на метаболизм неоднозначно и определяется прежде всего типом применяемых техник. Так, медитация и йога, основанная на релаксации, снижают активность метаболических процессов в организме. Напротив, большинство асан, сопряженных с высокой мышечной активностью, и “интенсивные” виды пранаям (Уджайи-пранаяма, Сурья Анулома Вилома) приводят к интенсификации основного обмена [39]. При этом авторы отмечают, что кратковременное (4-8 нед.) и длительное выполнение упражнений йоги также могут давать различные эффекты. Так, в статье показано, что практика комплекса йоги (включающего “силовые” асаны и “интенсивные”

виды дыхательных упражнений) 6 и более месяцев привела к снижению интенсивности метаболизма. Авторы объясняют это уменьшением активности парасимпатической НС.

Вероятно, йога не является оптимальным видом физической нагрузки для снижения веса, однако некоторые ее элементы могут быть использованы для данной цели. Необходимо дальнейшее изучение этого вопроса в более длительных и крупных исследованиях, с учётом выполняемой техники, сопутствующей патологии и отсроченных результатов.

#### **Влияние на толерантность к физическим нагрузкам**

Регулярная физическая активность является обязательным элементом в первичной и вторичной профилактике сердечно-сосудистой патологии. Следует отметить, что йога сочетает в себе анаэробный и аэробный типы нагрузки, однако в большинстве её упражнений субмаксимальная ЧСС не достигается [40]. Можно ли говорить, что практика йоги эффективна для тренировки ССС? Большинство работ свидетельствуют о том, что она не дает достаточной аэробной нагрузки на сердце [3, 40]. Показано, что в среднем ЧСС во время выполнения асан не превышает  $95 \pm 12,84$  уд/мин<sup>-1</sup> [41]. Однако имеются данные [42], что практика йоги всё же повышает пиковое потребление кислорода, а также тренированность ССС по результатам выполнения Гарвардского степ-теста. При этом данный эффект быстро достигался и сохранялся даже через 10 нед. после прекращения регулярных занятий йогой. Также практика йоги повышает толерантность к физической нагрузке, позволяя выполнять тот же ее объем с меньшим увеличением ЧСС, САД и ДАД, а также способствует сокращению восстановительного периода [43].

Raju P.S. et al. [44] отметили, что спортсмены, практикующие пранаяму, достигали более высоких нагрузок в сравнении с контрольной группой без существенного повышения уровня лактата в крови.

#### **Повышение устойчивости к стрессовым факторам**

Хорошо известно, что стресс — один из наиболее значимых факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии. Эффективность йоги в повышении устойчивости к стрессовым факторам доказана многими авторами [45, 46]. К примеру, Goleman D.J. and Schwartz G.E. [47] сравнили реакцию здоровых волонтеров на стресс после йогической медитации и отдыха той же длительности (группа контроля). Оказалось, что физическое состояние испытуемых в группе, практиковавшей йогическую медитацию, быстрее возвращается к начальным параметрам, чем у лиц контрольной группы.

#### **Оптимизация липидного профиля**

Известно, что гиперхолестеринемия и дислипидемия играют существенную роль в развитии сердечно-сосудистой патологии [48]. Существуют данные, что занятия йогой могут быть эффективны в их модифика-

ции. Так, Vyas R., Dikshit N. [49] выявлено достоверное снижение уровня общего ХС в сыворотке крови обследуемых, практикующих йогу (в частности, медитацию) как на протяжении длительного периода времени (более 5 лет), так и менее длительный срок (6 мес. и более). При этом липидный профиль участников исследования, не практиковавших йогические медитативные техники, оказался значительно хуже (при сравнимой физической активности).

Schmidt T. et al. [10] выявили, что практика йоги, а также вегетарианская (молочно-растительная) диета в течение 3 мес., наряду со снижением ИМТ и АД, способствовали уменьшению уровней общего ХС и ХС ЛПНП. Снижение было особенно выражено у лиц с исходно повышенным уровнем всех перечисленных показателей.

Интересно, что йога сокращает длительность дислипидемии, вызванной стрессом. Так, имеются данные [50], что даже у молодых здоровых лиц (студентов) на фоне стресса (экзаменационной сессии) наблюдалось повышение уровня общего ХС, ХС липопротеидов очень низкой плотности и триацилглицеридов. Вместе с тем, на фоне занятий йогой такое повышение оказалось незначительным и транзитным, тогда как у не занимавшихся оно было существенным и более длительным.

#### **Влияние на перекисное окисление липидов**

В экспериментальных и клинических исследованиях показано, что высокая активность перекисного окисления липидов (ПОЛ) ассоциируется с гиперхолестеринемией и атеросклеротическим поражением сосудов [51]. В работе Yadav R.K. et al. [52] было изучено влияние кратковременной (в течение 9 дней) программы модификации образа жизни, основанной на йоге (yoga-based lifestyle modification program), включающей асаны, пранаяму, медитацию и диету, на ПОЛ у 104 пациентов в возрасте 19-71 лет с различной кардиальной патологией либо с сахарным диабетом 2 типа. Концентрацию продукта ПОЛ — тиобарбитуровой кислоты — определяли в первый и последний дни исследования. За время наблюдения у испытуемых было отмечено значимое снижение ее концентрации в сыворотке крови — с  $1,72 \pm 0,72$  нмоль/мл до  $1,57 \pm 0,72$  нмоль/мл ( $p < 0,05$ ). Damodaran A. et al. [12] выявили снижение концентрации в крови другого маркера ПОЛ — малонового диальдегида, среди пациентов с эссенциальной АГ 1-й и 2-й степени на фоне ежедневных занятий йогой в течение 3-х месяцев.

#### **Влияние на углеводный обмен**

Инсулинорезистентность и метаболический синдром становятся все более актуальными проблемами современного общества. По данным ВОЗ к началу 2008г в мире было зарегистрировано 230 млн человек, страдающих сахарным диабетом (2,1% населения Земли), из них 97% имели сахарный диабет 2 типа [2].

Нарушение толерантности к глюкозе и последующая гипергликемия запускают ряд патологических процессов, приводящих к повреждению сосудов как микро, так и макроциркуляторного русла, миокарда и других жизненно важных органов и систем. Ряд исследований [53–55] показал, что йога может быть эффективна в профилактике и коррекции возникших нарушений углеводного обмена. По данным Chaya M. S. et al. [53] при длительных (более года) занятиях йогой у молодых мужчин было выявлено существенное увеличение чувствительности инсулиновых рецепторов и снижение уровня инсулина в плазме крови ( $p < 0,001$ ).

В другом исследовании [54] было показано повышение чувствительности  $\beta$ -клеток поджелудочной железы к глюкозе вследствие практики асан у здоровых испытуемых. Аналогичные данные получены и в работе Sahay V. K. et al. [55], где изучали влияние как длительной, так и кратковременной практики йоги на углеводный обмен у здоровых лиц, а также у пациентов, страдающих сахарным диабетом. Было выявлено снижение уровней глюкозы натощак и после еды, уменьшение потребности в гипогликемических препаратах. Занятия йогой способствовали также поддержанию опти-

мального гликемического профиля в течение длительного периода времени и снижали частоту осложнений сахарного диабета. На их фоне, помимо улучшения показателей липидного профиля, снижения ИМТ и процента жировой ткани в организме, отмечалось повышение чувствительности инсулиновых рецепторов.

### Заключение

Таким образом, йога может быть полезна как в первичной, так и во вторичной профилактике кардиоваскулярной патологии. Её практика ассоциируется с оптимизацией баланса вегетативной НС, липидного профиля, углеводного обмена, снижением АД и ЧСС, массы тела, повышением устойчивости к стрессовым факторам, толерантности к физической нагрузке, улучшением респираторных показателей и функционального состояния ЛЖ. Дальнейшее изучение влияния йоги на параметры сердечно-сосудистой системы как у практически здоровых лиц, так и у пациентов, страдающих разнообразной кардиоваскулярной патологией, возможно, откроет новые перспективы в профилактике и лечении данной группы заболеваний.

### Литература

- Allender S, Scarborough P, Pero V, et al. European cardiovascular disease statistics 2008. British Heart Foundation Health Promotion Research Group, Department of Public Health, University of Oxford.
- Russian Scientific Society of Cardiology. National guidelines for cardiovascular prevention. Cardiovascular Therapy and Prevention 2011; 10(6): S2. Russian (Всероссийское научное общество кардиологов. Национальные рекомендации по кардиоваскулярной профилактике. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2011; 10(6): Приложение 2).
- Hagins M, Moore W, Rundle A. Does practicing hatha yoga satisfy recommendations for intensity of physical activity which improves and maintains health and cardiovascular fitness? BMC Complementary and Alternative Medicine 2007; 7(40): 38-41.
- Rai UC. Medical science enlightened: new insight into vibratory awareness for holistic health care. New Delhi: Life Eternal Trust, 1993. 208 p.
- Ebert D. Physiologische Aspekte des Yoga. Leipzig: Georg Thime, 1986. 158 p.
- Wenger MA, Bagchi BK. Studies of autonomic functions in practioners of Yoga in India. Behavioural Sciences 1961; 6: 312-23.
- Seo DY, Lee S, Figueroa A, et al. Yoga training improves metabolic parameters in obese boys. Korean J Physiol Pharmacol 2012; 16(3): 175-80.
- Madanmohan UK, Bhavanani AB, et al. Effect of pranayam training on cardiac function in normal young volunteers. Indian J Physiol Pharmacol 2003; 47(1): 27-33.
- Doijad VP, Surdi AD. Effect of short term yoga practices on cardio-respiratory fitness. International Journal of Basic Medical Science 2011; 2(5): 117-20.
- Schmidt T, Wijga A, Brabant G, et al. Changes in cardiovascular risk factors and hormones during a comprehensive residential three month kriya yoga training and vegetarian nutrition. Acta Physiol Scand Suppl 1997; 640: 158-62.
- Selvamurthy W, Sridharan K, Ray US. A new physiological approach to control essential hypertension. Indian J Physiol Pharmacol 1998; 42(2): 205-13.
- Damodaran A, Malathi A, Patil N, et al. Therapeutic potential of yoga practices in modifying cardiovascular risk profile in middle aged men and women. J Assoc Physicians India 2002; 50(5): 633-40.
- Roth B, Robbins D. Mindfulness-based stress reduction and health-related quality of life: findings from a bilingual inner-city patient population. Psychosom Med 2004; 66(1): 113-23.
- Madanmohan UK, Bhavanani AB, et al. Effect of slow and fast pranayams on reaction time and cardiorespiratory variables. Indian J Physiol Pharmacol 2005; 49(3): 313-8.
- Khatab K, Khatab AA, Ortak J, et al. Iyengar yoga increases cardiac parasympathetic nervous modulation among healthy yoga practitioners. Evid Based Complement Alternat Med 2007; 4(4): 511-7.
- Vempati RP, Telles S. Yoga-based guided relaxation reduces sympathetic activity judged from baseline levels. Psychol Rep 2002; 90(2): 487-94.
- Santaella DF, Devesa CR, Rojo MR, et al. Yoga respiratory training improves respiratory function and cardiac sympathovagal balance in elderly subjects: a randomised controlled trial. BMJ Open 2011; 1(1): 112-8.
- Kiselev A. R., Gridnev V. I. Oscillatory processes in vegetative regulation of cardiovascular system. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2011; 7: 34-9. Russian (Киселев А. Р., Грднев В. И. Колебательные процессы в вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. Саратовский научно-медицинский журнал 2011; 7: 34-9).
- Shmidt R., Tevs G. Human Physiology. Mir, 1996. Russian (Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. Мир; 1996).
- Pitzalis MV, Mastropasqua F, Massari F, et al. Effect of respiratory rate on the relationships between RR interval and systolic blood pressure fluctuations: a frequency-dependent phenomenon. Cardiovascular Research 1998; 38(2): 332-9.
- Johansson M, Gao SA, Friberg P, et al. Baroreflex effectiveness index and baroreflex sensitivity predict all-cause mortality and sudden death in hypertensive patients with chronic renal failure. J Hypertens 2007; 25(1): 163-8.
- Ruiz J, Monbaron D, Parati G, et al. Diabetic neuropathy is a more important determinant of baroreflex sensitivity than carotid elasticity in type 2 diabetes. Hypertension 2005; 46(1): 162-7.
- Cernes R, Zimlichman R. RESPeRATE: the role of paced breathing in hypertension treatment. J Am Soc Hypertens 2014. pii: S1933-1711(14)00834-1. doi: 10.1016/j.jash.2014.10.002. [Epub ahead of print]
- Bharshankar JR, Bharshankar RN, Deshpande VN, et al. Effect of yoga on cardiovascular system in subjects above 40 years. Indian J Physiol Pharmacol 2003; 47(2): 202-6.
- Telles S, Nagarathna R, Nagendra HR, et al. Physiological changes in sports teachers following 3 months of training in Yoga. Indian J Med Sci 1993; 47(10): 235-8.
- Melville GW, Chang D, Colagiuri B, et al. Fifteen minutes of chair-based yoga postures or guided meditation performed in the office can elicit a relaxation response. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 2012; 1: 81-4.
- Barnes VA, Davis HC, Murzynowski JB, et al. Impact of meditation on resting and ambulatory blood pressure and heart rate in youth. Psychosom Med 2004; 66(6): 909-14.
- McCaffrey R, Ruknui P, Hatthakit U, et al. The effects of yoga on hypertensive persons in Thailand. Holist Nurs Pract 2005; 19(4): 173-80.
- Santaella DF, Arajo EA, Ortega KC, et al. Aftereffects of exercise and relaxation on blood pressure. Clin J Sport Med 2006; 16(4): 341-7.
- Cohen DL, Bloedon LT, Rothman RL, et al. Iyengar yoga versus enhanced usual care on blood pressure in patients with prehypertension to stage I hypertension: a randomized controlled trial. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 2011; 1: 27-31.
- Murugesan R, Govindarajulu N, Bera TK. Effect of selected yogic practices in the management of hypertension. Indian J Physiol Pharmacol 2000; 44: 207-10.

32. Anand MP. Non-pharmacological management of essential hypertension. *J Indian Med Assoc* 1999; 97: 220-5.
33. Parshad O, Richards A, Asnani M. Impact of yoga on haemodynamic function in healthy medical students. *West Indian Med J* 2011; 60(4): 148-52.
34. Shannahoff-Khalsa DS, Kennedy B. The effects of unilateral forced nostril breathing on the heart. *Int J Neurosci* 1993; 73(1-2): 47-60.
35. Dabhade AM, Pawar BH, Ghunage MS, et al. Effect of pranayama (breathing exercise) on arrhythmias in the human heart. *Explore: The Journal of Science and Healing* 2012; 8(1): 12-5.
36. Cahalin LP, Arena R, Guazzi M, et al. Inspiratory muscle training in heart disease and heart failure: a review of the literature with a focus on method of training and outcomes. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2013; 11(2): 161-77. doi: 10.1586/erc.12.191.
37. Bernardi L. Modifying breathing patterns in chronic heart failure patients. *European Heart Journal* 1999; 20: 83-4.
38. Bera TK, Rajapurkar MV. Body composition, cardiovascular endurance and anaerobis power of yogic practitioner. *Indian J Physiol Pharmacol* 1993; 37: 225-8.
39. Chaya MS, Kurpad AV, Nagendra HR, et al. The effect of long term combined yoga practice on the basal metabolic rate of healthy adults. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 2006; 6: 128-31.
40. Clay CC, Lloyd LK, Walker JL, et al. The metabolic cost of hatha yoga. *J Strength Cond Res* 2005; 19(3): 604-10.
41. Cowen VS, Adams TB. Heart rate in yoga asana practice: A comparison of styles. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2007; 11(1): 91-5.
42. Muralidhara DV, Ranganathan KV. Effect of yoga practice on cardiac recovery index. *Indian J Physiol Pharmacol* 1982; 26(4): 279-83.
43. Madanmohan UK, Bhavanani AB, et al. Modulation of cardiovascular response to exercise by yoga training. *Indian J Physiol Pharmacol* 2004; 48(4): 461-5.
44. Raju PS, Madhavi S, Prasad KV, et al. Comparison of effects of yoga and physical exercise in athletes. *Indian J Med Res* 1994; 100: 81-6.
45. Brown RP, Gerberg PL. Yoga breathing, meditation, and longevity. *Ann N Y Acad Sci* 2009; 1172: 54-62.
46. Huang FJ, Chien DK, Chung UL. Effects of Hatha yoga on stress in middle-aged women. *J Nurs Res* 2013; 21(1): 59-66.
47. Goleman DJ, Schwartz GE. Meditation as an intervention in stress reactivity. *J Consult Clin Psychol* 1976; 44(3): 456-66.
48. Diaz-Meleán CM, Somers VK, Rodríguez-Escudero JP, et al. Mechanisms of adverse cardiometabolic consequences of obesity. *Curr Atheroscler Rep* 2013; 15(11): 364-8.
49. Vyas R, Dikshit N. Effect of meditation on respiratory system, cardiovascular system and lipid profile. *Indian J Physiol Pharmacol* 2002; 46: 487-91.
50. Subramanian S, Elango T, Malligarjunan H, et al. Role of sudarshan kriya and pranayam on lipid profile and blood cell parameters during exam stress: A randomized controlled trial. *Int J Yoga* 2012; 5(1): 21-7.
51. Zhang PY, Xu X, Li XC. Cardiovascular diseases: oxidative damage and antioxidant protection. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2014; 18(20): 3091-6.
52. Yadav RK, Ray RB, Vempati R, et al. Effect of a comprehensive yoga-based lifestyle modification program on lipid peroxidation. *Indian J Physiol Pharmacol* 2005; 49(3): 358-62.
53. Chaya MS, Ramakrishnan G, Shastry S, et al. Insulin sensitivity and cardiac autonomic function in young male practitioners of yoga. *Natl Med J India* 2008; 21(5): 217-21.
54. Manjunatha S, Vempati RP, Ghosh D, et al. An investigation into the acute and long-term effects of selected yogic postures on fasting and postprandial glycemia and insulinemia in healthy young subjects. *Indian J Physiol Pharmacol* 2005; 49(3): 319-24.
55. Sahay BK. Role of yoga in diabetes. *J Assoc Physicians India* 2007; 55: 121-6.