

ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА

УДК 372.879.6: 618.2-083

А.А. Бер, Л.В. Капилевич, Л.М. Бер

ВЛИЯНИЕ ВОДНО-ДЫХАТЕЛЬНОГО ТРЕНИНГА НА АДАПТАЦИЮ СИСТЕМЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

Изучалось влияние водно-дыхательного тренинга для беременных женщин на приспособление функций внешнего дыхания. Показано, что сочетанное применение дыхательных упражнений и аквагимнастики у беременных женщин способствует повышению функциональных резервов системы дыхания, что проявляется, прежде всего, в увеличении показателей бронхиальной проходимости. Сочетание упражнений в воде и обучения правильному дыханию является значимым фактором нормализации протекания беременности и родов у женщин.

Ключевые слова: беременность; аквагимнастика; внешнее дыхание.

Введение

Изменения, происходящие в дыхательной системе во время беременности, носят приспособительный характер, так как потребность в кислороде в этот период значительно возрастает [1]. Во время беременности в системе дыхания происходит целый ряд функциональных перестроек: учащение дыхания, увеличение дыхательного объема, возрастание минутного объема дыхания, увеличение альвеолярной вентиляции легких, увеличение жизненной емкости легких, увеличение работы дыхательных мышц из-за повышенной потребности в кислороде, снижение содержания кислорода в артериальной крови, снижение парциального давления углекислого газа в связи с гипервентиляцией.

Матка при беременности смещает диафрагму вверх, однако общая емкость легких изменяется незначительно из-за компенсаторного увеличения переднезаднего и поперечного размеров грудной клетки, а также увеличения межреберных промежутков. Несмотря на смещение вверх, диафрагма во время дыхания у беременных двигается с большей амплитудой, чем у небеременных. Дыхание при беременности больше диафрагмальное, чем грудное, что имеет определенные преимущества при положении пациентки на спине. Одышка, которая часто отмечается при беременности, обусловлена увеличением дыхательного объема, а не частотой дыхания [2].

Прогрессивное увеличение минутной вентиляции начинается с самых ранних сроков беременности и ко второму триместру достигает своего максимального прироста. Это происходит за счет увеличения дыхательного объема и увеличения частоты дыхания. Из-за того, что мертвое пространство остается неизменным, альвеолярная вентиляция к концу беременности становится выше [3]. Такие физиологические перестройки обуславливают необходимость тренировок дыхательной системы для улучшения снабжения кислорода организмом.

Занятия в воде – безопасный и полезный для беременных женщин способ физической нагрузки, наиболее эффективный в тренировке дыхательной системы. Вода расслабляет, снимает напряжение, поднимает настроение, тонизирует. Лечебно-профилактический водно-дыхательный тренинг – это один из методов

повышения эффективности лечения гипоксии плода, снижения материнской заболеваемости, уменьшения частоты осложнений беременности и родов. Достоинствами тренинга являются его широкая доступность и простота исполнения. Он применяется при угрозе прерывания беременности, хронической внутриутробной гипоксии плода, артериальной гипертензии; противопоказаний нет.

Особенно полезно плавание для беременных в третьем триместре, когда заниматься другими видами спорта становится совсем неудобно. Во время беременности плавучесть тела повышается. Кроме того, физические упражнения в воде не так сильно нагружают суставы. Помимо этого, сопротивление воды замедляет движения, и поэтому плавание смягчает нагрузку на суставы по сравнению с резкими движениями физических упражнений на суше. Особенно благоприятно воздействует плавание на напряженные мышцы спины [3].

Цель работы – исследование влияния водно-дыхательного тренинга для беременных женщин на адаптацию системы внешнего дыхания.

Материалы и методы исследования: под наблюдением находились 34 беременных женщины (средний возраст 26 лет, срок беременности – 30–38 недель). Экспериментальную группу составили 17 женщин, посещающих курсы водно-дыхательного тренинга. Контрольную группу составили 17 женщин, не занимающихся какой-либо физической нагрузкой.

Комплекс упражнений основной группой выполнялся 4 раза в неделю под контролем методиста, а 3 раза в неделю – самостоятельно. Продолжительность дыхательной гимнастики 15–20 минут, аквагимнастики – 45 минут [4].

Комплекс дыхательной гимнастики состоит из 6 упражнений, которые выполняются в положении полусидя в расслабленном состоянии. Комплекс аквагимнастики включал в себя:

- активные упражнения у бортика;
- упражнения, вися на бортике спиной к нему;
- упражнения, вися на бортике лицом к нему;
- упражнения для груди;
- упражнения на воде;
- дыхательные упражнения;
- упражнения на задержку дыхания.

Упражнения выполняются на каждом занятии. 50% времени составляли активные упражнения с нагрузкой, 50% – дыхательные упражнения и упражнения на задержку дыхания [5].

Состояние системы внешнего дыхания оценивалось с помощью диагностического комплекса «Валента®» («Валента®» – это автоматизированное рабочее место врача функциональной диагностики, позволяющее проводить исследования по нескольким методикам с формированием электронной истории болезни).

Для проведения исследования функций внешнего дыхания использовалась спирометрическая трубка, которая подключается к соответствующему разъему универсального регистратора ПБС «Валента®». Конструкция трубки обеспечивает высокую стабильность измерений объемных и скоростных показателей. Это достигается отсутствием в датчике элементов, изменяющих свои характеристики в процессе эксплуатации (сеток, нагревательных элементов, эластичных воздуховодов). Программа спирометрического исследования обеспечивает проведение основных дыхательных проб: ЖЕЛ – оценка дыхательных резервов и объемных показателей; ФЖЕЛ – оценка бронхиальной проходимости и вентиляционных функций дыхательной системы; МОД – оценка частоты и объема дыхания; МВЛ – оценка максимальной вентиляции легких.

При выполнении каждого маневра предоставляется до трех попыток. Выбор лучшей попытки производится автоматически; предусмотрена ручная коррективка.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета статистических программ STATISTICA 17. Проверку на нормальность распределения проводили с использованием критерия Шапиро – Вилка. Нулевая гипотеза метода H_0 состоит в том, что выборка подчиняется нормальному закону распределения.

Для оценки достоверности различий несвязанных выборок использовали t-критерий Стьюдента (для параметров с нормальным распределением) и U-критерий Манна – Уитни (для параметра Индекс Тиффно, который не подчиняется закону нормального распределения).

Результаты исследования. Полученные данные представлены в табл. 1. Величина ЖЕЛ_{вд} у женщин, не занимающихся водно-дыхательным тренингом, составила $2,05 \pm 0,93$ л, а у женщин основной группы – $5,03 \pm 1,58$ л. Величина ЖЕЛ_{выд} у женщин контрольной группы составила $1,68 \pm 0,95$ л, у женщин, занимающихся водно-дыхательным тренингом, – $2,46 \pm 1,05$ л. По данным показателям статистически достоверной разницы между группами не выявлено.

В результате исследования выявлены статистически значимые различия по величине показателя ФЖЕЛ у женщин основной и контрольной групп ($t = -1,124$; $p = 0,270$), она составила $2,15 \pm 0,86$ и $2,49 \pm 0,89$ л соответственно. Форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) – объем воздуха, который можно выдохнуть при форсированном выдохе после максимального вдоха. У здоровых лиц ФЖЕЛ составляет 70–80% ЖЕЛ.

По величине показателя МВЛ также выявлены статистически значимые различия между женщинами, не занимающимися и занимающимися водно-дыхательным тренингом ($t = -1,565$; $p = 0,128$), она составила $2,15 \pm 0,86$ и $2,49 \pm 0,89$ соответственно.

Использование пробы с форсированным выдохом позволяет оценить трахеобронхиальную проходимость. Результат форсированного выдоха определяется комплексом анатомо-физиологических свойств легких. Значительную роль играет сопротивление потоку выдыхаемого воздуха в крупных бронхах и трахее. Определяющим фактором служит эластическое и трансмуральное давление, вызывающее компрессию бронхов. В норме не менее 70% форсированного выдохнутого воздуха приходится на первую секунду выдоха.

Таблица 1
Показатели внешнего дыхания у беременных женщин

Показатель	Контрольная группа	Основная группа	<i>p</i>
ЖЕЛ _{вд} , л	$2,05 \pm 0,93$	$5,03 \pm 1,58$	0,001
ЖЕЛ _{выд} , л	$1,68 \pm 0,95$	$2,46 \pm 1,05$	0,033
ФЖЕЛ, л	$2,15 \pm 0,86$	$2,49 \pm 0,89$	0,270
МВЛ, л	$44,88 \pm 23,99$	$57,95 \pm 23,97$	0,128

Таблица 2
Функциональная характеристика системы дыхания у беременных женщин

Показатель	Контрольная группа	Основная группа	<i>p</i>
Индекс Тиффно	32,2 (21,83–41,9)	34,8 (20,7–82,6)	0,339

Показатель «Индекс Тиффно» оценивался с помощью квартилей. Медиана (или Q_2) характеризует центральную тенденцию и является аналогом среднего, а Q_1 и Q_3 характеризуют разброс значений показателя у 50% женщин. В нашем случае Q_1 – 25% перцентиль, медиана – 50% перцентиль и Q_3 – 75% перцентиль. Из табл. 2 видно, что уровень значимости p значительно превышает порог 0,05. Это свидетельствует об отсутствии статистически значимых различий между исследуемым показателем у женщин основной и контрольной групп.

Обсуждение результатов. Все показатели, характеризующие состояние функции внешнего дыхания, условно можно разделить на три группы.

К первой группе относятся показатели, характеризующие легочные объемы и емкости. К легочным объемам относятся: дыхательный объем, резервный объем вдоха и остаточный объем (количество воздуха, остающееся в легких после максимального глубокого выдоха). К емкостям легких относятся: общая емкость (количество воздуха, находящегося в легких после максимального вдоха), емкость вдоха (количество воздуха, соответствующее дыхательному объему и резервному объему вдоха), жизненная емкость легких (состоящая из дыхательного объема, резервного объема вдоха и выдоха), функциональная остаточная емкость (количество воздуха, остающееся в легких после спокойного выдоха – остаточный воздух и резервный объем выдоха).

Ко второй группе относятся показатели, характеризующие вентиляцию легких: частота дыхания, дыхательный объем, минутный объем дыхания, минутная альвеолярная вентиляция, максимальная вентиляция легких, резерв дыхания или коэффициент дыхательных резервов.

К третьей группе относятся показатели, характеризующие состояние бронхиальной проходимости: форсированная жизненная емкость легких и максимальная объемная скорость дыхания во время вдоха и выдоха.

Полученные результаты свидетельствуют, что адаптация системы дыхания у беременных женщин при занятиях водно-дыхательным тренингом происходит преимущественно за счет показателей второй и третьей групп.

Выводы:

1. Дозированная физическая активность является значимым фактором нормализации протекания беременности и родов у женщин. Сочетание упражнений в воде и обучения правильному дыханию – одна из перспективных форм физической активности при беременности.

2. Сочетанное применение дыхательных упражнений и аквагимнастики у беременных женщин способствует повышению показателей функциональной жизненной емкости легких и максимальной вентиляции легких.

3. Применение дыхательных упражнений в сочетании с аквагимнастикой не влияет на величину показателей жизненной емкости легких вдоха, жизненной емкости легких выдоха и индекса Тиффно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кривоногова Т.С., Евтущенко И.Д. Комплексный подход к оздоровлению беременных женщин. Томск : Том. гос. ун-т систем упр. и радиозлектроники, 2008. 122 с.
2. Жизнь и здоровье женщины : большая энциклопедия. М. : АНЦ, 2004. 1120 с.
3. Изменения дыхательной и иммунной систем при беременности. URL: <http://www.art-med.ru/articles/list/art233>
4. Физические упражнения для беременных. URL: <http://www.zdorovie.ru/?pt=1039>
5. Бер А.А., Радаева С.В., Кабачкова А.В. Методика проведения аквагимнастики для беременных женщин с использованием дыхательных упражнений // Физическая культура, здравоохранение, образование. Томск : Том. гос. ун-т, 2010. С. 256–260.

Статья представлена научной редакцией «Психология и педагогика» 20 октября 2014 г.

EFFECTS OF WATER-BREATHING EXERCISES ON THE ADAPTATION OF THE EXTERNAL RESPIRATION SYSTEM OF PREGNANT WOMEN

Tomsk State University Journal, 2014, 389, pp. 189-191. DOI: 10.17223/15617793/389/32

Ber Anna A. Tomsk State University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: berka1989@gmail.com

Kapilevich Leonid V. Tomsk State University, Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: kapil@yandex.ru

Ber Ludmila M. Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: berlm@tpu.ru

Keywords: pregnancy; aqua-gymnastics; external respiration.

The research is aimed to study the effects of water-breathing exercises on the adaptation of respiratory functions of pregnant women. It is shown that the combined use of breathing exercises and aqua-gymnastics in pregnant women contributes to greater functional reserves of the respiratory system, which is manifested primarily in the increase of airway conductance. The combination of exercises in water and proper breathing is a significant factor in the normalization of pregnancy and childbirth in women. All parameters indicating the state of external respiration can be divided into three groups. The first group includes parameters describing lung volumes and capacities. Parameters for lung volumes include: breathing capacity, inspiratory reserve volume and pulmonary residual volume (the amount of air remaining in the lungs after the maximal exhale). Lung capacity parameters include: the total capacity (the amount of air present in the lungs after the maximal inhale), inspiratory capacity (the amount of air corresponding to the breathing capacity and inspiratory reserve volume), vital capacity (consisting of breathing capacity, inspiratory reserve volume and expiratory reserve volume), functional residual capacity (the amount of air remaining in the lungs after a tidal - the residual air and expiratory reserve volume). The second group of parameters characterizes lung ventilation: respiratory rate, breathing capacity, respiratory minute volume, minute alveolar ventilation, maximal pulmonary breathing capacity, breathing reserve or respiratory reserves. The third group includes parameters describing the state of airway conductance: forced vital lung capacity and maximum volumetric flow rate of breathing during inhalation and exhalation. The results obtained indicate that the adaptation of the respiratory system of pregnant women with a variety of water-breathing exercises is mainly due to the parameters of the second and third groups. The results lead to the following conclusions: 1. The graduated exercise is a significant factor in normalizing pregnancy and childbirth in women. The combination of exercise in water and proper breathing is one of the most prospective forms of physical activity during pregnancy. 2. The combined use of breathing exercises and aqua-gymnastics in pregnant women contributes to the increase of functional parameters of the vital capacity and maximal pulmonary breathing capacity. 3. The use of breathing exercises combined with aqua-gymnastics does not affect the performance of the inhalation and exhalation vital capacity and Tiffno index.

REFERENCES

1. Krivonogova T.S., Evtushenko I.D. *Kompleksnyy podkhod k ozdorovleniyu beremennykh zhenshchin* [An integrated approach to the improvement of pregnant women]. Tomsk: TUSUR Publ., 2008. 122 p.
2. *Zhizn' i zdorov'e zhenshchiny: bol'shaya entsiklopediya* [The life and health of the woman: a large encyclopedia]. Moscow: ANS Publ., 2004. 1120 p.
3. *Izmeneniya dykhatel'noy i immunoynoy sistem pri beremennosti* [Changes in the respiratory and immune systems during pregnancy]. Available at: <http://www.art-med.ru/articles/list/art233>.
4. *Fizicheskie uprazhneniya dlya beremennykh* [Exercise for pregnant women]. Available at: <http://www.zdorovie.ru/?pt=1039>.
5. Ber A.A., Radaeva S.V., Kabachkova A.V. *Metodika provedeniya akvaginastiki dlya beremennykh zhenshchin s ispol'zovaniem dykhatel'nykh uprazhneniy* [The methodology of the aqua-gymnastics with respiratory exercises for pregnant women]. In: *Fizicheskaya kul'tura, zdavookhranenie, obrazovanie* [Physical culture, health, education]. Tomsk: TSU Publ., 2010, pp. 256-260.

Received: 20 October 2014