

УДК612.216.1:616-053.6-056.22-073.173

В.В. Малаева, Е.Ю. Шумарова, И.А. Почкутова

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ТРАХЕАЛЬНОГО ШУМА ФОРСИРОВАННОГО ВЫДОХА У ЗДОРОВЫХ ПОДРОСТКОВ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ СПИРОГРАФИИ

Владивостокский государственный медицинский университет,
Детская городская клиническая больница
г. Владивостока,
Тихоокеанский океанологический институт
им. В.И. Ильичева (г. Владивосток)

Ключевые слова: функциональная диагностика, респираторная акустика, трахеофонография форсированного выдоха, спирография.

Трахеофонография форсированного выдоха — перспективный диагностический метод для оценки состояния бронхиальной проходимости. Ранее было показано, что продолжительность шума форсированного выдоха является одним из информативных показателей, позволяющих дифференцировать норму и нарушения бронхиальной проходимости у взрослых [2, 3, 5]. Однако еще недостаточно изучены акустические характеристики форсированного выдоха у здоровых подростков, взаимосвязь этих характеристик с показателями спирографии, а также антропометрическими и половыми особенностями испытуемых.

Обследовано 86 здоровых некурящих подростков: 52 юноши и 34 девушки в возрасте от 15 до 20 лет (средний возраст 18,0±1,1 лет).

Трахеофонография форсированного выдоха проводилась по стандартной методике: при записи сигналов акустический датчик (электретный микрофон со стетоскопической насадкой) устанавливался в положении сидя на область гортани справа, накладывался носовой зажим. Маневр форсированного выдоха выполнялся трижды. Снимаемый с микрофона шумовой сигнал записывался в персональный компьютер через микрофонный вход звуковой карты, с помощью пакета программ «Пульмофонотест» (Россия), с частотой дискретизации 8 кГц [1]. Для анализа выбиралась попытка с наибольшей продолжительностью форсированного выдоха. Обработка сигналов и измерение параметров производились в пакете программ SpectraLab (США). Оценивалась общая продолжительность (Т) трахеального шума форсированного выдоха (в секундах).

Регистрация спирографических показателей (ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, индекс Генслера, ПОС_{выдоха}, МОС_{25%}, МОС_{50%}, МОС_{75%}, СОС_{25-75%}) выполнялась

на спирографе Spiro Analyzer ST-300 (Fucuda Sanyo, Япония).

Ингаляционная проба с сальбутамолом (в дозе 200 мкг через спейсер) проведена в 62 случаях. За положительный бронходилатационный ответ принималась величина прироста ОФВ1, равная или превышающая 15% от исходного [4]. Индивидуальная динамика акустического показателя после пробы с сальбутамолом оценивалась по формуле:

$$\Delta T = \frac{T_s - T}{T} \times 100\%,$$

где Т — исходный показатель, Т_s — показатель после фармакологической пробы. За значимый положительный бронходилатационный ответ принималась величина прироста продолжительности шума, превышающая ± 17% от исходного показателя [3].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0. Нормальность распределения оценивалась с помощью критерия Шапиро—Уилка. Сравнение двух показателей осуществлялось с помощью критерия Стьюдента для зависимых групп. Для сравнения независимых групп использовался критерий Колмогорова—Смирнова. Анализ корреляции проводился методом Пирсона и Спирмена.

В табл. 1 приведены антропометрические, акустический и спирографические показатели юношей и девушек. Обнаружены статистически значимые различия всех вышеперечисленных параметров между этими группами.

При анализе корреляций между продолжительностью шума при форсированном выдохе и антропометрическими и спирографическими показателями выявлена положительная взаимосвязь с полом (r=0,23, p=0,04), весом (r=0,36, p=0,002), обхватом груди (r=0,29, p=0,02), ЖЕЛ (r=0,44, p=0,0002), ФЖЕЛ (r=0,41, p=0,00007), ПОС_{выдоха} (r=0,26, p=0,01). Отрицательная корреляционная взаимосвязь зарегистрирована с индексом Генслера (r=-0,65, p=0,0001), МОС_{75%} (r=-0,46, p=0,0001), СОС_{25-75%} (r=-0,38, p=0,02). Корреляционной взаимосвязи не обнаружено с ростом, ОФВ1, МОС_{25%} и МОС_{50%}.

Таблица 1
Средние антропометрические, акустические и спирографические показатели здоровых подростков

Показатель	Юноши	Девушки
Рост, см	178,52±6,12	165,00±6,23
Вес, кг	68,73±11,90	58,14±14,68
Обхват груди, см	86,97±5,78	77,72±6,50
Т, с	1,38±1,25	1,25±0,23
ЖЕЛ, л	5,36±0,67	3,93±0,52
ФЖЕЛ, л	5,23±0,81	3,75±0,59
ОФВ1, л	4,72±0,62	3,58±0,38
ПОС _{выдох} , л/мин.	9,81±1,78	6,86±1,45
МОС _{25%} , л/мин.	8,31±1,61	5,78±1,37
МОС _{50%} , л/мин.	5,77±1,27	4,59±0,85
СОС _{25-75%} , л/мин.	5,18±1,09	4,24±0,81

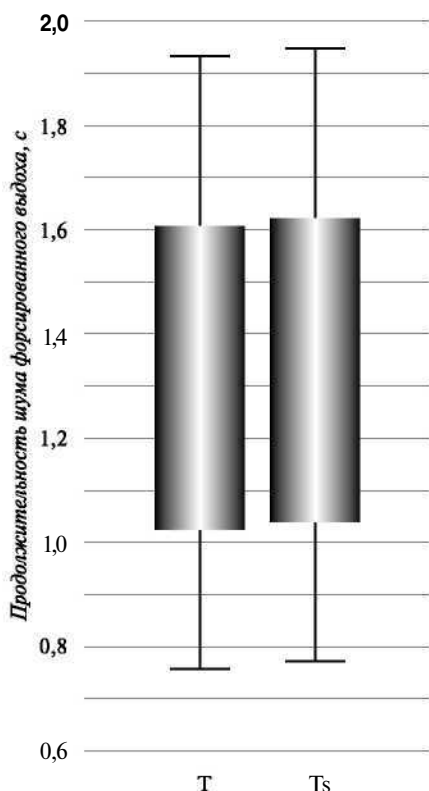


Рис. 1. Диаграмма диапазонов продолжительности шума форсированного выдоха до (Т) и после (Ts) пробы с салбутамолом.

В обследуемой группе нормальная продолжительность шума форсированного выдоха в среднем составила $1,33 \pm 0,29$ с. Выделены три подгруппы исследуемых с различным значением этого показателя. Наибольшее количество подростков (41 человек) оказалось в подгруппе с шумом средней продолжительности (значение показателя находилось между 25-м и 75-м перцентилями) $T=1,12-1,50$ с, (среднее 1,33 с). В подгруппу с коротким шумом отнесено 24 подростка (значение показателя в пределах от минимального значения до 25-го перцентиля) $T=0,70-1,12$ с (среднее 0,99 с). В подгруппе с удлинённым шумом остался 21 здоровый подросток (значение показателя в пределах от 75-го перцентиля до максимального значения) $T=1,50-2,09$ с (среднее 1,71 с). При оценке длительности шума форсированного выдоха и различных спирографических показателей после фармакологической пробы по группе в целом статистически значимого прироста не получено: Т среднее = 1,36, Ts среднее = 1,37 (рис. 1).

При анализе встречаемости типов реакции на бронходилататор в подгруппе с шумом средней продолжительности (70,9% подростков) удлинение шума форсированного выдоха наблюдалось достоверно чаще, чем укорочение, — 26,4 и 8,8% соответственно. В подгруппе с удлинённым шумом форсированного выдоха (17,7%) укорочение шума встречалось достоверно чаще, чем удлинение, — 17,6 и 0,0% соответственно.

Таким образом, установлена умеренная взаимосвязь продолжительности шума форсированного выдоха с объемными и потокообъемными показателями спирографии: положительная корреляционная связь с ЖЕЛ, ФЖЕЛ и ПОС_{выдоха}, отрицательная корреляционная связь с индексом Генслера, МОС_{75%} и СОС_{75%} умеренная взаимосвязь с полом и антропометрическими величинами: весом и обхватом грудной клетки.

При анализе индивидуальной динамики параметра Т после фармакологической пробы выявлена акустическая неоднородность обследуемых: у 29,1% здоровых подростков реактивность дыхательных путей была предположительно изменена. Удлинение вдоха, возможно, было обусловлено различием упругих свойств легких, а укорочение — особенностями закрытия надгортанника. Эта подгруппа требует дальнейшего изучения, а трахеофонография форсированного выдоха может быть полезна при медицинских обследованиях подростков для отбора лиц к работе с повышенной нагрузкой на систему дыхания.

Литература

1. Коренбаум В.И., Тагильцев А.А., Шубин С.Б. и др. // 12-й Национальный конгресс по болезням органов дыхания 11–15 ноября 2002 г. : тез. докл. — М., 2002. — С. L012.
2. Почекутова И.А. Диагностическое значение спектрально-временных характеристик трахеальных шумов форсированного выдоха у больных хроническим бронхитом и бронхиальной астмой : автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Владивосток, 2001.
3. Почекутова И.А., Коренбаум В.И., Кулаков Ю.В. и др. // Физиология человека. — 2001. — Т. 27, №4. — С. 441-445.
4. Хроническая обструктивная болезнь легких : практическое руководство для врачей, федеральная программа / Под ред. А.Г. Чучалина. — М. : Медицина, 2004.
5. Fiz J.A., Jane R., Homs A. et al. // Chest. - 2002. - Vol. 122, No. 1. - P. 186-191.

Поступила в редакцию 23.11.05.

THE DURATION OF THE TRACHEAL NOISE OF THE FORCED EXHALATION AT HEALTHY TEENAGERS AND ITS CORRELATION WITH SPIROGRAPHY PARAMETERS

V. V. Malayeva, E. Yu. Shumarova, I.A. Pochekutova
Vladivostok State Medical University, Vladivostok Children's Hospital, Pacific Oceanologic Institute (Vladivostok)

Summary — 86 healthy teenagers (52 boys and 34 girls) in the age from 15 till 20 years old with the help of tracheophonography of the forced exhalation with the evaluation of the duration of the tracheal noise are surveyed. Three subgroups with average duration of noise 1.12-1.50, 0.70-1.12 and 1.50-2.09 sec were found. The moderate correlation between the time of fixing of noise with spirometric and some anthropometrical parameters is found. After the pharmacological test with salbutamol the group of healthy teenagers (29.1%) with the changed reactivity of respiratory ways is allocated.