

*Кадыралиев Ж.К.*

## ПИКФЛОУМЕТРИЯ У ЗДОРОВЫХ ЖИТЕЛЕЙ ВЫСОКОГОРЬЯ

*Kadyraliev Zh.K.*

### PEAKFLOWMETRY IN HEALTHY INHABITANTS OF HIGH ALTITUDE

*Пикфлоуметрию используют для оценки бронхиальной проходимости в амбулаторных условиях. По результатам данной работы полученные параметры пиковой скорости выдоха у постоянных жителей высокогорья выше, чем среди низкогорцев. Не было обнаружено сезонных различий пиковой скорости выдоха (летом и зимой). Учитывая данное обстоятельство, более приемлемым, являются рекомендации в качестве индивидуальной нормы у горцев брать усредненное наилучшее значение пиковой скорости выдоха, которое измеряется у здоровых, в период ремиссии или наилучшего стабильного самочувствия пациента.*

**Ключевые слова:** пиковая скорость выдоха, пикфлоуметрия, горцы, низкогорцы.

*Peakflowmetry is used for estimation of bronchial passableness in out-patient conditions. By results of the work the received parameters of peak flow at permanent residents of high mountains were higher, than among lowlanders. It was not revealed seasonal differences of peak flow (in the summer and in the winter). Taking into account the given circumstance, recommendations are more comprehensible as individual norm of highlanders to take the average best value of peak flow of an exhalation which is measured at healthy person, during remission or the best stable state of health of the patient.*

Самый простой и быстро выполнимый метод оценки состояния бронхиальной проходимости в амбулаторных условиях – определение пиковой скорости выдоха (ПСВ) с помощью индивидуального относительно недорогого, легкого в обращении прибора – пикфлоуметра. Метод позволяет определить суточную и сезонную изменчивость ПСВ, которая при ХОБЛ обычно не превышает 15% [1]. Наиболее ценным является измерение ПСВ для дифференциальной диагностики хронических респираторных заболеваний по суточной ее вариабельности [2]. Регулярное определение ПСВ служит также методом объективной оценки бронходилатирующей терапии при ежедневном самоконтроле в амбулаторных условиях.

Вместе с тем пикфлоуметрия может быть применена как скрининговый метод для выявления группы риска развития ХОБЛ и установления негативного влияния различных поллютантов [3].

**Целью** нашего исследования явилось сравнительная оценка пиковой скорости выдоха у уроженцев высокогорья и низкогорья.

**Материал исследования:** обследовали 203 уроженцев высокогорья (3200-3600м) и 86 жителей предгорий (760м) в возрасте от 18 до 60 лет, сопоставимых по возрасту, полу и антропометрическим показателям.

**Методы исследования:** Пиковую скорость выдоха определяли с использованием пикфлоу-

метров фирмы («Jaeger», Германия) по общепринятой стандартной методике. Параметр ПСВ зависит от усилий пациента. Поэтому пациента четко инструктировали о том, как выполняется маневр форсированного выдоха. При каждом измерении пациент занимал одинаковую позу (сидя или стоя). Пикфлоуметр удерживается горизонтально при помощи двух рук, при этом избегая блокирования исходящего воздуха из пикфлоуметра. Мундштук пикфлоуметра обхватывался губами и зубами, избегая закрывания отверстия мундштука языком и с максимальной силой выдыхался воздух в отверстие пикфлоуметра. Измерялся параметр ПСВ. Эту процедуру повторяли трижды. Выбиралось усредненное наилучшее значение ПСВ.

Для определения обратимости бронхиальной обструкции также проводили бронходилатационный тест с использованием бета2-агониста короткого действия сальбутамола. По следующей методике:

- Измеряли исходное значение ПСВ (ПСВ<sub>1</sub>).
- Ингалировали бета2-агонист короткого действия, пациент вдыхал 400 мкг сальбутамола. При этом обращали внимание на правильное проведение ингаляции: снять защитный колпачок с ингалятора; несколько раз тщательно встряхнуть баллончик ингалятора; сделать полный выдох, держа ингалятор вертикально вверх дном; плотно обхватить губами мундштук и начать медленный вдох ртом, в этот момент сильно нажать на дно баллончика (при этом происходит подача дозы аэрозоля); продолжить максимально глубокий вдох; задержать дыхание не менее чем на 10 секунд; вынуть ингалятор изо рта и медленно выдохнуть.
- Через 15 минут повторяли измерение ПСВ с помощью пикфлоуметра (ПСВ<sub>2</sub>).

Затем рассчитывали процентное соотношение параметров бронхиальной обструкции (БО) по следующей формуле:

$$BO = (ПСВ_2 - ПСВ_1) / ПСВ_1 \times 100 \%$$

ПСВ<sub>1</sub> – исходное значение

ПСВ<sub>2</sub> – значение через 20 минут

БО – бронхиальная обратимость

Тест принято считать положительным, если параметр БО будет равен или более 20%.

#### **Результаты исследования:**

В нашем исследовании среди жителей высокогорья усредненные значения ПСВ оказались выше, чем у низкогорцев (таблица 1, 2). Особенно заметными были различия при сравнительном анализе у горцев мужчин: 570,4±5,6 мл/мин (18-30

лет); 600,4±5,8 мл/мин (31-40 лет) и 587,8±6,1 мл/мин (41-50 лет) против 487,5±9,5 мл/мин (18-30 лет); 512,2±6,0 мл/мин (31-40 лет) и 515,8±6,8 мл/мин (41-50 лет) соответственно у обитателей предгорий. Такая же особенность, но в меньшей степени имела место и в группе женщин.

В ряде предыдущих исследований также было показано линейное увеличение ПСВ с ростом высоты местности [4, 5].

Как отмечено ранее в другом исследовании параметры ПСВ у горцев не превышали ожидаемых значений соответственно возраста, пола и расы [6]. Brody и соавт. (1977) [7] обнаружили, что, несмотря на большой объем легких у горцев, пиковый экспираторный поток скорректированный с плотностью атмосферного воздуха был схож у уроженцев высокогорья и низкогорья. Они заключают, что дыхательные пути, которые формируются у плода не участвуют в адаптации к высокогорью, и что большие легкие горцев – это результат постнатальной гипоксической стимуляции роста легких, вызванной воздействием окружающей среды. Полагают, что неоднозначные изменения ПСВ и в целом легочной функции могут быть связаны со своеобразием климата – географических условий высокогорной местности, этническими различиями в физиологических параметрах дыхания [8, 9].

По результатам бронходилатационного теста не отмечено существенного критериального прироста ПСВ через 20 минут после ингаляции В<sub>2</sub> – агониста короткого действия (таблица 1, 2).

Таблица 1.

**Средние значения ПСВ (M±m) у здоровых жителей высокогорья и низкогорья (мужчины).**

Возраст (Рост)	Высота (м. над уровнем моря)	ПСВ <sub>1</sub> (мл./мин)	ПСВ <sub>2</sub> (мл./мин)
18-30 лет (160-169 см)	Высокогорье (3200-3600) (n=21)	570,4±5,6*	575,7±5,5*
	Низкогорье (760м) (n=14)	487,5±9,5	487,5±9,5*
31-40 лет (160-169 см)	Высокогорье (3200-3600) (n=49)	600,4±5,8*	609,3±5,6*
	Низкогорье (760м) (n=22)	512,2±6,0	517,7±5,4
41-50 лет (160-169 см)	Высокогорье (3200-3600) (n=50)	587,8±6,1*	600±6,1
	Низкогорье (760м) (n=17)	515,8±6,8	522,9±6,1

**Примечание:** \* - отличие показателей в сравниваемых группах достоверно (p<0,05)

ПСВ<sub>1</sub> – фоновое значение

ПСВ<sub>2</sub> – через 20 минут после ингаляции 400мкг сальбутамола

Таблица 2.

**Средние значения ПСВ (M±m) у здоровых жителей высокогорья и низкогорья (женщина).**

Возраст (Рост)	Высота (м. над уровнем моря)	МСВ1 (л./мин)	МСВ2 (л./мин)
18-30 лет (160-169 см)	Высокогорье (3200-3600) (n=46)	466,9±3,2*	470,4±3,3*
	Низкогорье (760м) (n=14)	402,5±3,3*	415±4,7*
31-40 лет (160-169 см)	Высокогорье (3200-3600) (n=18)	460,5±5,9	462,2±5,9
	Низкогорье (760м) (n=10)	462,5±4,3	467,5±4,4
41-50 лет (160-169 см)	Высокогорье (3200-3600) (n=4)	490±4,2	487,5±3,7
	Низкогорье (760м) (n=3)	480±3,5	490±3,8

**Примечание:** \* - отличие показателей в сравниваемых группах достоверно (p<0,05)

ПСВ<sub>1</sub> – фоновое значение

ПСВ<sub>2</sub> – через 20 минут после ингаляции 400мкг сальбутамола

Резюмируя, следует отметить, что параметры ПСВ у постоянных жителей высокогорья выше, чем среди низкогорцев. Учитывая данное обстоятельство более приемлемым являются рекомендации в качестве индивидуальной нормы у горцев брать усредненное наилучшее значение ПСВ, которое измеряется у здоровых, в период ремиссии или наилучшего стабильного самочувствия пациента.

Известно, что длительное воздействие холодного воздуха изменяет структуру респираторного эпителия, увеличивая число бокаловидных клеток и слизистых желез, способствует гипертрофии гладкой мускулатуры бронхов, артерий и артериол, ведет к холодовой гиперреактивности бронхов [10]. С этими данными хорошо согласуются результаты других исследований [11], в которых показано, что изокапническая гипервентиляция холодным воздухом у больных ХОБЛ достоверно снижает ОФВ<sub>1</sub>. Недавние исследования среди горцев в зимний период обнаружили, что воздействие холодного фактора в 41,2% сочеталось со снижением величин ЖЕЛ и ОФВ<sub>1</sub>, а после ингаляции 2-х доз В<sub>2</sub> – агониста короткого действия (сальбутамола) их значения вновь нарастали, приближаясь к показателям установленным летом [12].

Небезынтересно также изучение изменений ПСВ в наиболее теплое и холодное время года у одной и той же выборки здоровых горцев. Из 203 жителей высокогорья (3200-3600м), обследованных в летний период, повторная пикфлоуметрия с бронходилатационным тестом проведена зимой у 182 из них. Возраст обследуемых колебался от 18 до 60 лет. Нами не выявлено различий по средним значениям во всех возрастных группах в разные времена года (таблица 3). Согласно полученных результатов, после ингаляции 400мкг сальбутамола только в отдельных единичных случаях наблюдался крите-

риальный прирост ПСВ более 20%. Напротив, у значительного большинства респондентов проба была отрицательной.

Таким образом, используя пикфлоуметрию, мы не отметили существенных различий ПСВ зимой

и летом. Стало быть, полагаясь на накопленные нами данные можно сделать предположение о том, что пикфлоуметрия малоприспособлена для определения холодовой чувствительности бронхов.

Таблица 3.

Средние значения ПСВ(М±m) у здоровых жителей высокогорья (3200-3600м) в зимнее и летнее время года.

Возраст	Пол	Сезон	ПСВ <sub>1</sub>		ПСВ <sub>2</sub>		Бронходилатационная проба	
			фактич. (мл/мин)	% от долж. вел.	фактич. (мл/мин)	% от долж. вел.	Положит.	Отрицат
18-30 лет	мужчины	Зима (17)	545±14	90± 2,0	586 11	96 1,7	1(7%)	13(93%)
		Лето (40)	544±8,57	92 1,24	583 24	101 7,5	0	20(100%)
	женщины	Зима (7)	410±8,23	85,7 1,56	447 4,2	94 1,25	2(28%)	5(72%)
		Лето (23)	409±8,33	87,2 1,8	393 6,6	79 4,8	0	15(100%)
31-40 лет	мужчины	Зима (12)	543 ±18	88 3,5	582 19	94 3,4	3(23%)	10(77%)
		Лето (33)	557±9,4	88 1,4	550 3,6	89 5,8	0	22(100%)
	женщины	Зима (7)	458±16,2	88 3,14	473 18,7	97 3,8	1(20%)	4(80%)
		Лето (15)	412±8,1	87 1,65	425 25	89 3,5	0	0(10%)
41-50 лет	мужчины	Зима (5)	518±11,1	84 2,22	585 5	93 1,5	1(20%)	4(80%)
		Лето (11)	537±15,7	89 2,7	546 31	88 4,4	0	6(100%)
	женщины	Зима (2)	375±13,2	78 3,12	415 3,10	87 3,14	1(50%)	1(50%)
		Лето (9)	385±15	84 2,8	340 10	73 2,3	0	0,6(100%)
51-60 лет	мужчины	Зима(5)	490±16	81 1,53	590 4,1	91 1,25	1(20%)	4(80%)
		Лето (2)	525±25	90 7,5				
	женщины	Зима (2)	350±8,23	83 3,14				
		Лето(3)	430±15	94 4,2	440 15	100 3,2	0	1(100%)

Примечание: ПСВ<sub>1</sub> – фоновое значение

ПСВ<sub>2</sub> – через 20 минут после ингаляции 400мкг салбутамола

Литература:

1. Siafakas N.M., Vermeire P., Pride N.B. et al. Optimal assessment and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). The European Respiratory Society Task Force // Eur. Respir. J. - 1995. - Vol. 8, №8. -P. 1398-1420.
2. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. National Institute of Health NHLBI Revised 2002.
3. Чучалин А.Г. Хроническая обструктивная болезнь легких. Федеральная программа. - М. 2004. 2-е изд. Перераб. и доп. – 93 с.
4. Thomas P.S., Harding R.M., Milledge J.S. Peak flow at altitude // Thorax. - 1990.-Vol.45.-P. 620-622.
5. Pollard A.J., Barry P.W., Mason N.P. et al. Hypoxia, hypocapnia and spirometry at altitude // Clin. Sci. - 1997. - Vol. 92. - P. 593 - 598.
6. Wood S., Norboo T., Lilly M. et al. Cardiopulmonary function in high altitude residents of Ladakh // High altitude Med. Biol. - 2003. - Vol.4, № 4. - P. 445 - 452.
7. Brody J.S., Lahiri S., Simpsen V. et al. Lung elasticity and airway dynamics in Peruvian natives to high altitude // J. Appl. Physiol. - 1977. - Vol. 42.-P. 245-251.
8. Hurtado A. Respiratory adaptation in the Indian natives of the Peruvian Andes at high altitude // Am. J. Physiol. Anthropol. - 1932. - Vol.17. - P. 137-323.
9. Weitz C.A., Garruto R.M., Chin C.T. et al. Lung function of han Chinese born and raised near sea level and at high altitude in Western China // Am. J. Hum. Biol. - 2002. - Vol.14, № 4. - P. 494 - 510.
10. Giesbrecht G.G. The respiratory system in a cold environment // Aviat. Space Environ.Med. - 1995. - Vol.66, № 9. - P. 890 - 902.
11. Приходько А.Г., Перельман Ю.М. Холодовая реактивность дыхательных путей у больных хроническим бронхитом // Пульмонология. - 2003. - №3. - С. 24 - 28.
12. Sooronbaev T.M., Shabykeeva S.B., Mirzaachmatova A.K., Kadyraliev G.K., Mirrakhimov M.M Clinical and functional features of Chronic Obstructive Pulmonary Disease at the highlanders of Kyrgyzstan. // In: Problems of High Altitude Medicine and Biology/ Ed.by Robert Naeige, Almaz Aldachev. – Printing Springer, 2007.