

УДК 616.71.036:810

О.А. Куцяк

Критерії оцінювання параметрів моніторингу зовнішнього дихання

Рассматривается вопрос определения критериев оценивания параметров внешнего дыхания. На основе данных, полученных методом прямого мониторинга внешнего дыхания, определены путем статистического анализа нормы и пределы измерения параметров дыхания для здоровых и больных хроническим бронхитом. Установлен необходимый набор параметров для определения отклонения состояния дыхательной системы от нормы.

The problem of evaluation criteria determination of the external breathing parameters is examined. On the base of data obtained by the method of breathing monitoring the norms and measuring limits for healthy patients and patients with chronic bronchitis are defined. The necessary set of parameters is defined for determination of the respiratory system state deviations.

Ключевые слова: мониторинг, дыхание спонтанное, бронхит хронический, частота дыхания, дыхательный объем, флоуспирометр.

Вступ

Моніторинг зовнішнього спонтанного дихання – це засіб не тільки слідкування за параметрами дихання в часі, а й повідомлення про їх відхилення від нормальних значень, що особливо важливо для хворих.

Для дослідження динаміки дихальної системи за допомогою моніторингу необхідно встановити норми і межі вимірювання для параметрів спонтанного дихання у здорових осіб і пацієнтів. Виходячи з них, можна визначити закономірності поведінки параметрів в залежності від вікових груп, а також встановити необхідні і достатні критерії для визначення відхилення від норми при моніторингу зовнішнього дихання.

Актуальною проблемою сьогодення є захворювання на хронічний бронхіт (ХБ) і застосування моніторингу до хворих цією формою легеневої патології дозволяє визначити особливості параметрів їх спонтанного дихання.

Основна частина

Головним етапом моніторингу зовнішнього дихання є поглиблена інтерпретація його результатів, тобто розпізнавання подій і процесів, що стоять за тією чи іншою зміною параметрів [1].

Інформація, яка отримується під час моніторингу дихання, складається з масиву даних, причому варто виділити необхідні параметри, що дозволяють визначити відхилення від норми і встановити для них критерії оцінювання, а саме провести статистичний аналіз і визначити їхню динаміку.

Для цього було проведено низку досліджень на базі Центрального Госпіталю МВС України в м. Києві у відділенні Функціональної Діагностики апаратом "Монітор дихання пацієнта" на двох вікових групах пацієнтів: I група - від 18 до 30 років, II група - від 50 років. Досліджувалися особи здорові (I підгрупа пацієнтів) та особи, хворі на ХБ (II підгрупа пацієнтів).

Апарат "Монітор дихання пацієнта" [2,3] використовує флоуспирометр з напірним пристроєм і дозволяє реалізувати прямий метод моніторингу дихання (через дихальний контур пацієнта) у режимі реального часу, а саме - спостерігати динаміку зміни параметрів дихального об'єму (ДО), частоти дихання (ЧД), хвилинного об'єму дихання (ХОД). Кожен пацієнт обстежувався протягом часу 2 хв. Для кожної групи пацієнтів після отримання результатів проводилося усереднення останніх та їх статистичне порівняння.

Для пацієнтів був проведений статистичний аналіз. Визначені межі вимірювання для параметрів ДО, ЧД та ХОД при моніторингу зовнішнього дихання пацієнтів обох вікових груп. Був вирахований динамічний діапазон по кожному параметру – це логарифм відношення верхньої межі вимірювання параметра до нижньої. Зокрема були встановлені наступні закономірності при моніторингу зовнішнього спонтанного дихання.

Як у хворих, так і у здорових осіб, незалежно від вікової групи, на початкових стадіях дихання процес був непостійним і стабілізувався лише після першої хвилини дихання. Саме з цього моменту були взяті дані для аналізу.

З віком ДО зменшується у здорових осіб і хворих на ХБ, збільшується динамічний діапазон ДО в обох групах, знижується інтервал вимірювання ДО (табл. 1).

ЧД з віком збільшується у здорових осіб, і зменшується у хворих на ХБ. Відповідно у здорових і хворих збільшується і зменшується верхня та нижня межа вимірювання ЧД (табл. 1).

Динамічний діапазон ЧД збільшується з віком у обох вікових групах.

З віком ХОД знижується як у здорових осіб, так і у хворих на ХБ. Проте у здорових осіб з віком значно знижуються нижня і верхня межа вимірювання ХОД (що пов'язано зі зниженням ДО з віком). У хворих на ХБ верхня і нижня межа вимірювання з віком знижуються незначно. Динамічний діапазон ХОД збільшується з віком як у здорових, так і хворих.

Якщо порівнювати здорових осіб та осіб, хворих на ХБ, у кожній віковій групі, можна відмітити наступне. У хворих на ХБ ДО зменшується, а ЧД збільшується в I віковій групі, і навпаки - ДО збільшується, а ЧД зменшується в II віковій групі. При цьому відповідно до вікових груп динамічний діапазон ДО збільшується в I віковій групі й зменшується в II віковій групі. Динамічний діапазон у хворих на ХБ менше, ніж у здорових осіб незалежно від вікової групи.

Параметр ХОД як у здорових, так і хворих на ХБ у I і II вікової групи відповідно знаходяться на майже

однаковому рівні (табл. 1). Для I вікової групи: $\text{ХОД хв} = 7.32 \pm 0.25$ л/хв, $\text{ХОД зд} = 7.78 \pm 0.24$ л/хв, для II вікової групи: $\text{ХОД хв} = 4.99 \pm 0.20$ л/хв, $\text{ХОД зд} = 4.47 \pm 0.41$ л/хв. Тому можна зробити висновок, що при визначенні зміни стану дихальної системи при захворюванні на ХБ параметр ХОД не грає основної ролі оскільки незначно коливається в межах вікової групи (рис. 1).

Відхилення від норми можливе завдяки визначенням ДО і ЧД (рис 1), оскільки в моніторингу зовнішнього дихання вони несуть основну інформацію про зміни в дихальній системі.

Таким чином, визначено, що параметри ДО і ЧД є необхідними параметрами, що дозволяють визначити відхилення стану дихальної системи від норми при моніторингу зовнішнього дихання.

З врахуванням аналізу статистичних даних можемо говорити далі про вимоги до моніторів дихання, які будуть враховувати специфіку для вікових груп здорових осіб та осіб, хворих на ХБ.

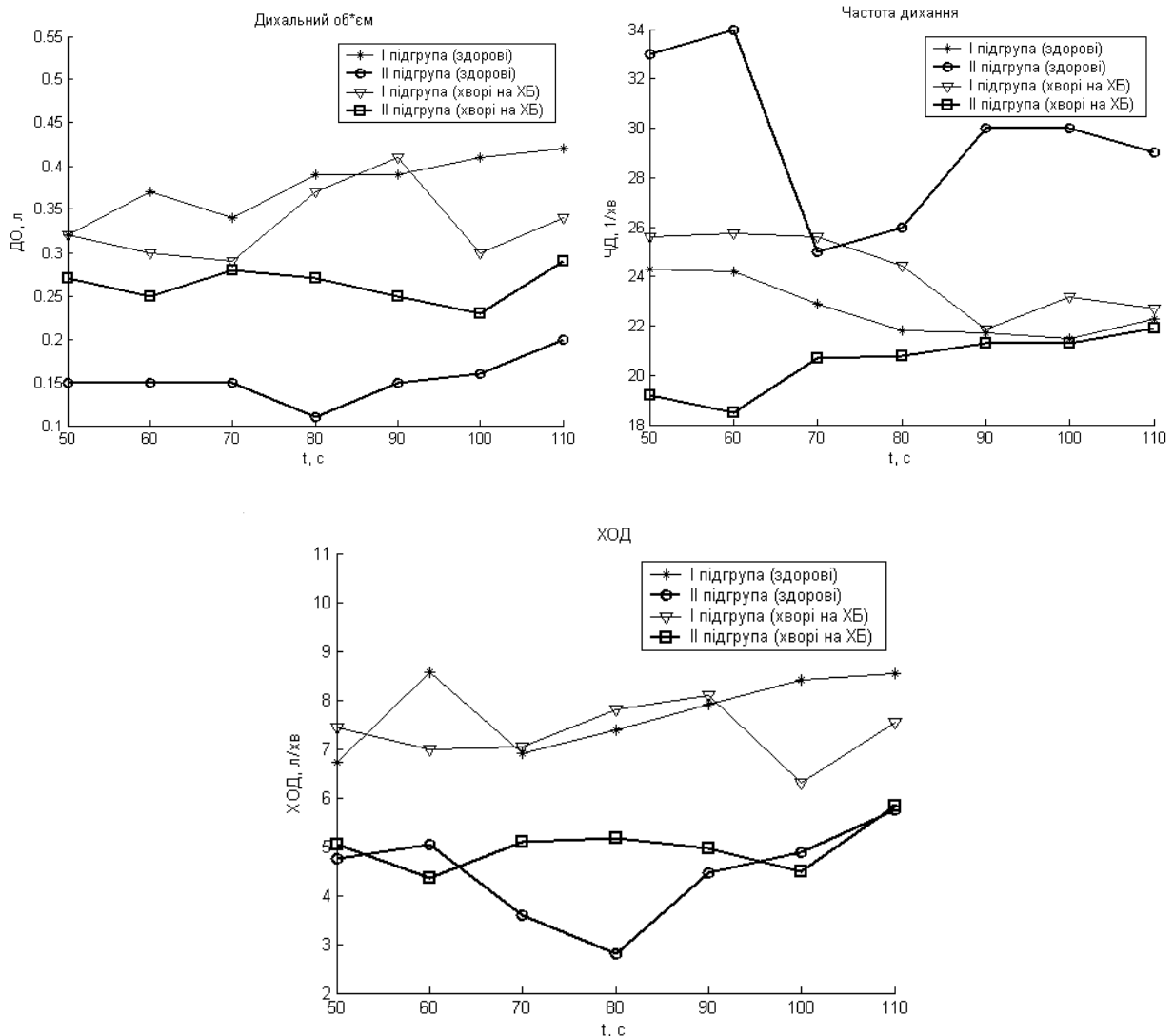


Рис. 1. Порівняння усереднених даних масиву в часі по пацієнтам параметрів ДО, ЧД, ХОД

Таблиця 1. Усереднені норми параметрів ДО, ЧД та ХОД для моніторингу зовнішнього дихання

		Параметр					
		ДО, л		ЧД, 1/хв		ХОД, л/хв	
		I вікова група (18-30 рр)	II вікова група (від 50 р)	I вікова група (18-30 рр)	II вікова група (від 50 р)	I вікова група (18-30 рр)	II вікова група (від 50 р)
I підгрупа (здорові)	Середнє значення	0.38 ± 0.01	0.15 ± 0.01	22.67 ± 0.39	29.57 ± 1.25	7.78 ± 0.24	4.47 ± 0.41
	СКВ*	0.037	0.033	1.034	3.326	0.684	1.082
	Нижня межа	0.32	0.11	21	25	6.72	2.81
	Верхня межа	0.42	0.2	24	34	8.57	5.74
	Динамічний діапазон, дБ	0.11	0.26	0.05	0.13	0.11	0.31
II підгрупа (хворі на ХБ)	Середнє значення	0.33 ± 0.02	0.26 ± 0.01	24.15 ± 0.54	20.53 ± 0.47	7.32 ± 0.25	4.99 ± 0.20
	СКВ*	0.044	0.022	1.426	1.256	0.665	0.539
	Нижня межа	0.29	0.23	21	18	6.29	4.36
	Верхня межа	0.41	0.29	26	22	8.09	5.82
	Динамічний діапазон, дБ	0.15	0.10	0.07	0.09	0.11	0.12

*СКВ – середньоквадратичне відхилення

Висновки

1. З отриманих даних досліджень були встановлені усереднені норми для двох вікових груп пацієнтів, як здорових, так і хворих на ХБ.
2. Визначено необхідний набір параметрів для констатації відхилення від норми при моніторингу спонтанного дихання.
3. Визначені зміни параметрів дихання, пов'язані з віком та станом здоров'я пацієнтів.

Література

1. *Шурыгин И.А.* Мониторинг дыхания: пульсоксиметрия, капнография, оксиметрия.- СПб.: "Невский Диалект"; М.: "Издательство БИНОМ", 2000.- 301 с.
2. *Лопата В.О., Петрова О.О., Чорний П.М., Куцяк О.А., Ель Шебах М.А.-А.* Технічні аспекти розробки монітора дихання. - *Електроника и связь*, 2008, № 3-4. Тематический выпуск "Проблемы электроники", ч.2, с.137-140.
3. *М.М. Коваленко, О.А. Куцяк, В.О. Лопата.* Медико-технічні аспекти застосування моніторингу дихання пацієнтів у клінічній практиці. - *Фізіологічний журнал*. 2010. т. 56. №3. с.84-88.