

**Карагандинский Государственный Медицинский Университет  
Кафедра Внутренние болезни №2**

# **НИР**

**Тема: « Диагностика ХОБЛ с помощью оптико-акустического газоанализа»**

**Подготовила: интерн 6040**

**Мусабекова К.К.**

**Проверил: преподаватель**

**Волокитин С.В.**

**Караганда 2016**

# *Актуальность*

Сведения о распространенности ХОБЛ довольно сильно разнятся. Это связано с различной интерпретацией результатов обследования у пациентов различных возрастных групп и, соответственно, гипо-или гипердиагностикой ХОБЛ. Гипердиагностика наблюдается в основном у пожилых пациентов, что связано с возрастным снижением вентиляционной функции легких. Среди пациентов работоспособного возраста данное заболевание, к сожалению диагностируется поздно, что можно объяснить редкой обращаемостью к врачу и отсутствием точных диагностических маркеров болезни, особенно на ранних этапах.

Для определения действительной распространенности ХОБЛ проведено исследование, методология которого основана на современных этапах представлениях о ХОБЛ и соответствовала рекомендациям GOLD. Таким международным исследованием стало BOLD. По результатам BOLD распространенность ХОБЛ II стадии и выше составляет 10,1%(11,8% среди мужчин, 8,5% среди женщин).

Как причина летальности ХОБЛ занимает 4-е место в мире в возрастной группе старше 45 лет и является единственным заболеванием, при котором летальность продолжает расти. По данным Исследования глобального ущерба от заболеваний, к 2030 – му году ХОБЛ выйдет на 3-е место среди причин смерти.

Таким образом, вопрос диагностики ХОБЛ очень актуален. Основные, наиболее информативные методы (бронхоскопия, бронхоальвеолярный лаваж, браш-биоптаты), которые используются в настоящее время, являются инвазивными и тяжело переносятся. Поэтому большое внимание уделяется разработке новых, простых и неинвазивных методов диагностики. Одним из таких методов является анализ выдыхаемого воздуха – **газоанализ**.

Для проведения газоанализа применяется как собственно выдыхаемый воздух, так и его конденсат. Для получения конденсата выдыхаемого воздуха необходимо большое количество воздуха ( для получения 1-3 л конденсата необходимо 10-15 мин спокойного дыхания), что не всегда возможно при обострении ХОБЛ или при тяжелом течении заболевания, кроме того, используется специальное оборудование.

При анализе непосредственно выдыхаемого воздуха не требуется дополнительного оборудования или пробоподготовки, а объем необходимой для анализа пробы может составлять всего несколько миллиметров, что соответствует 2-3 сек спокойного дыхания.

Для анализа выдыхаемого воздуха используются как физические, так и химические методы, один из наиболее изученных – газовая хроматография. Одним из наиболее чувствительных методов газоанализа является оптико-акустический (ОА). Он применяется для анализа веществ, в спектре которых имеются линии поглощения вблизи линий генерации источника излучения. ОА-газоанализаторы характеризуются низким пределом обнаружения, хорошим временным разрешением и достаточной селективностью. Кроме того, при применении ОА – газоанализатора, используется выдыхаемый воздух, что не требует дополнительной пробоподготовки. Широко распространены ОА-газоанализаторы на базе диодных лазеров. Для достижения большей концентрационной чувствительности в качестве источника излучения могут быть использованы мощные газовые лазеры, например CO<sub>2</sub>-или СО – лазеры.

Для регистрации спектра поглощения пробы выдыхаемого воздуха использовался лазерный ОА-газоанализатор ОА - газоанализатор ILPA на основе CO<sub>2</sub>-лазера. Были зарегистрированы сканы спектров поглощения выдыхаемого воздуха в области 9-11 мкм. Наличие в анализируемой пробе большого количества компонентов и высоких концентраций водяного пара и углекислого газа осложняет применение традиционных методов газоанализа, поэтому использовался метод, основанный на вычислении интегральной оценки состояния объекта.

Интегральная оценка состояния объекта применяется для анализа сложных многопараметрических систем и заключается в сопоставлении с каждым объектом некоторого числа, позволяющего количественно оценить близость исследуемого объекта к заданному множеству объектов – референтной группе. Значение интегральной оценки тем больше, чем более компактной является область, занимаемая объектами референтной группы, и чем дальше от этой области расположен исследуемый объект.

**Объектом** в данном случае является скан спектра поглощения выдыхаемого воздуха здорового лица или пациента с ХОБЛ.

В исследование были включены мужчины и женщины, рандомизированные в 2 группы: 1-я (n=19, возраст 18-30 лет) – здоровые добровольцы без бронхолегочных и каких-либо других клинических значимых заболеваний по данным анамнеза. Как курящие, так и не курящие; 2-я (n=26; возраст 30-75 лет) – пациенты с ХОБЛ II-IV стадий в период обострения (согласно спирометрическим данным). Критерии исключения из исследования – обострение бронхиальной астмы и отсутствие добровольного согласия пациента.

Расчет интегральных оценок состояния как для пациентов групп сравнения проводился с помощью пакета программ StatSys по спектрам поглощения проб выдыхаемого воздуха в 2 спектральных диапазонах, соответствующих 10P- и 10R-ветвям генерации CO<sub>2</sub>-лазера (ИО1 и ИО соответственно).

Сканы спектров всех пациентов с ХОБЛ (n=26) были включены в референтную группу. На рис.1 представлены значения интегральной оценки для каждого больного. Каждая точка на графике соответствует 1 лицу. Кроме того рассчитаны значения интегральной оценки для всей группы пациентов в целом.

по оси абсцисс отложены значения интегральной оценки ИО1, соответствующей 10Р – ветви генерации, а по оси ординат – интегральная оценка ИО0, соответствующая 10R-ветви. Каждая точка на графике соответствует 1 лицу.

Кроме того рассчитаны значения интегральной оценки для всей группы пациентов целом.



Следующим этапом работы было более тщательное исследование работоспособности метода для диагностики ХОБЛ.

На рис.2 представлено сравнение значений интегральных оценок, полученных при анализе сканов спектров поглощения выдыхаемого воздуха здоровых добровольцев и больных ХОБЛ.

В группе здоровых добровольцев 3 человека курили. Они находятся в группе риска по развитию ХОБЛ.

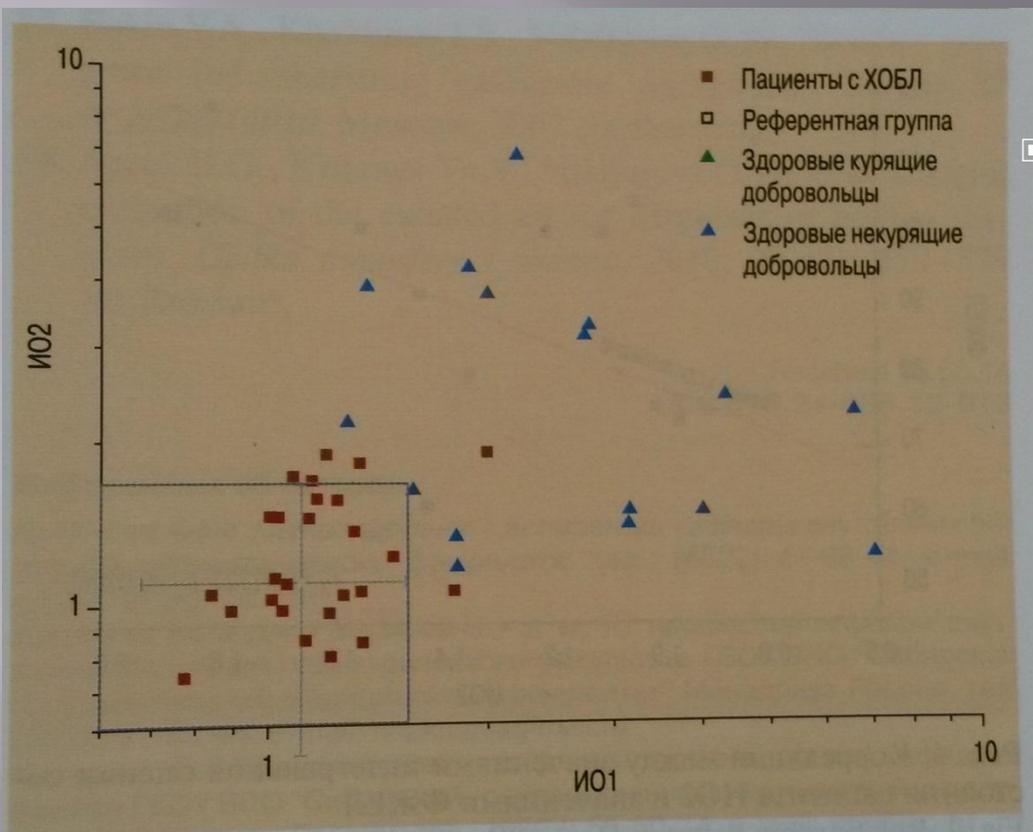


Рис. 2. Сравнение значений интегральных оценок состояния пациентов с ХОБЛ и здоровых добровольцев (референтная группа — пациенты с ХОБЛ)  
 Fig. 2. A comparison of IEs of COPD patients and healthy subjects

На рис.2 видно, что 2 точки, соответствующие 2 курящим добровольцам, попали в область референтной группы, образованной больным ХОБЛ. Вероятно, что эти люди больны ХОБЛ, но пока клинические симптомы данного заболевания не проявляются, соответственно они нуждаются в обследовании. Точка соответствующая 3 курящему отдалена от референтной группы. Это позволяет говорить о том, что данный человек не болен ХОБЛ, несмотря на наличие фактора курения.

Таким образом, с помощью данного метода выявляются лица с возможным диагнозом ХОБЛ

Внутри группы пациентов с ХОБЛ был проведен корреляционный анализ с учетом значений ЧСС, ЧДД, ФЖЕЛ, ОФВ1, Индекса Тиффно. Наблюдается корреляция средней степени между значениями интегральной оценки состояния пациента и значениями ФЖЕЛ в обоих диапазонах спектра ( $r_1=0,4225$ ;  $p_1=0,12931$  и  $r_2=0,57727$ ;  $p_2=0,03065$  соответственно)(рис.3,4)

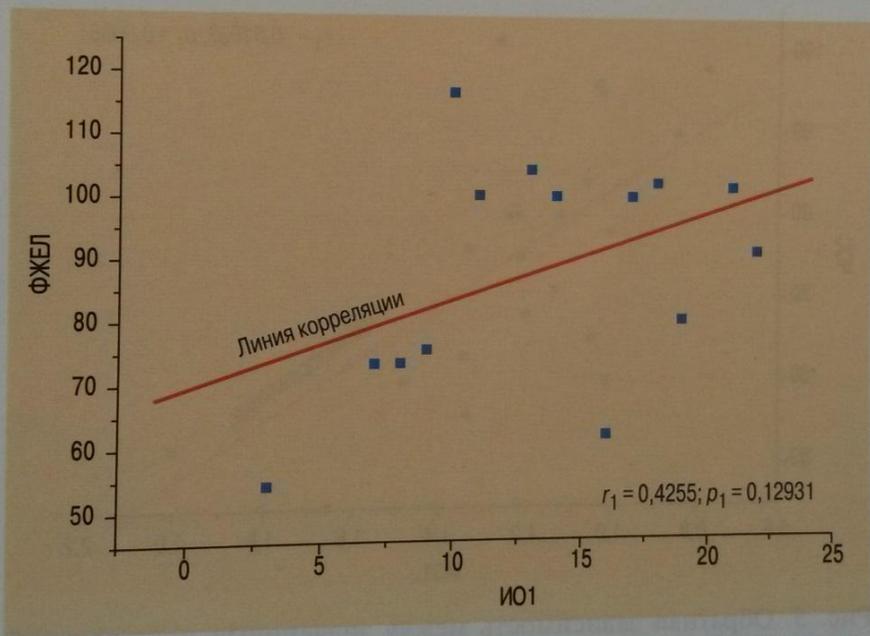


Рис. 3. Корреляция между значениями интегральной оценки состояния пациента ИО1 и значениями ФЖЕЛ  
 Fig. 3. Relationship between IE and FVC

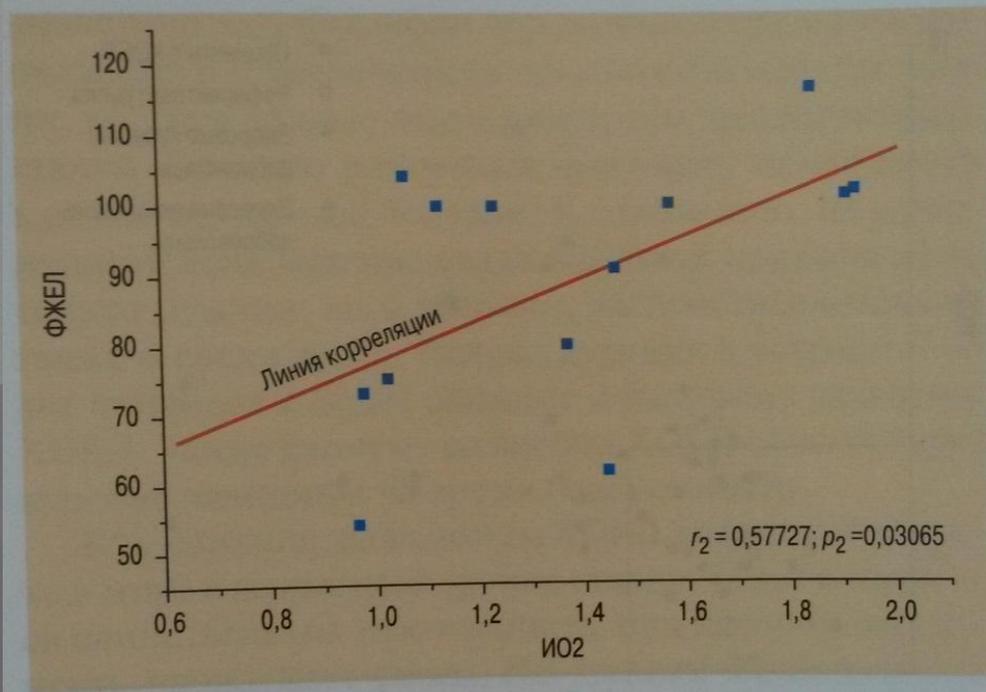


Рис. 4. Корреляция между значениями интегральной оценки состояния пациента ИО2 и значениями ФЖЕЛ  
 Fig. 4. Relationship between IE at 10R spectral range and FVC

- Выявлена обратная зависимость между значениями интегральной оценки состояния пациента и ЧСС в 1-м диапазоне спектра ( $r_1 = -0,61623$ ;  $p_1 = 0,00381$ ) (рис5)

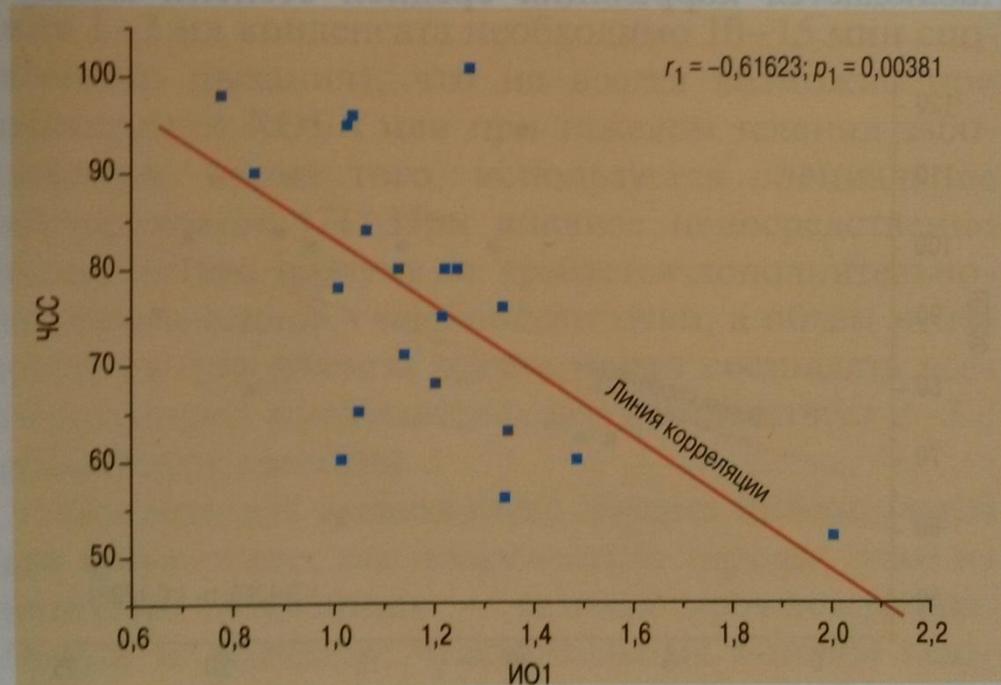


Рис. 5. Обратная зависимость между значениями интегральной оценки состояния пациента ИО1 и ИО2  
Fig. 5. Inverse relationship between IEs of COPD patients at two different spectral ranges

Между значениями интегральной оценки состояния объекта и значениями ОФВ1 и Индексом Тиффно, которые отражают степень обструктивных изменений в легких, значимой зависимости не выявлено.

# *Заключение*

Следует подчеркнуть, что полученные результаты являются предварительными, требуется дальнейшее изучение и анализ. Однако при дальнейшей разработке может быть получен новый метод скрининговой диагностики ХОБЛ, при помощи которого появится возможность гораздо быстрее и проще, чем при существующих на сегодняшний день методах, выявлять пациентов с ХОБЛ.

# *Литература*

1. Чучалин А.Г. ред. ХОБЛ. М.: Атмосфера; 2011
2. Белевский А.С., ред. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики ХОБЛ (пересмотр 2011г.): пер. с англ.М.: Российское респираторное общество; 2012
3. Buist A.S. McBurnie M.A., Vollmer W.M. et al. International variation in the prevalence of COPD (The BOLD Study): a population-based prevalence study. Lancet. 2007; 370 (9589): 741-750