

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

УДК 616.24-072.7

Р. А. Бакенова, А. Б. Садуакасова, Л. В. Душняк, М. А. Есенгельдинова, Н. Я. Утешева

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИФфуЗИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЛЕГКИХ В БОЛЬНИЦЕ МЕДИЦИНСКОГО ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ ДЕЛАМИ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

РГП «Больница Медицинского центра Управления делами Президента РК» (Нур-Султан, Казахстан)

В представленной статье продемонстрирована актуальность исследования диффузионной способности легких. Описан метод проведения и интерпретации определения диффузионной способности легких. Представлены результаты внедрения на базе Центра диагностики больницы Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан. Внедрение метода исследования диффузионной способности легких явилось новым этапом в развитии программы оказания пульмонологической помощи больным с тяжелыми в диагностическом, терапевтическом и прогностическом плане пациентам Республики Казахстан. Исследование проводится высококвалифицированными специалистами, является безопасным для пациента. Метод исследования входит в утвержденные Министерством здравоохранения Республики Казахстан клинические протоколы диагностики и лечения пациентов с хронической обструктивной болезни легких интерстициальными поражениями легких.

Ключевые слова: диффузионная способность легких, метод однократного вдоха, функциональная диагностика

Болезни органов дыхания занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваемости, инвалидности и смертности населения. По литературным данным заболеваемость хроническими болезнями легких может увеличиться на 300% к 2049 г. [12].

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) – вторая после болезней сердца причина инвалидности и четвертая по распространенности причина смерти. По информации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) к 2020 г. ХОБЛ вошел в число лидирующих причин смертельных исходов и может занимать 3 место среди всех причин смертности.

По современным данным [8] в мире от этого заболевания страдает более 300 млн человек, это примерно 10% взрослых. Более 3 млн человек умерли от ХОБЛ в 2012 г., что составляет 6% всех смертей в мире [8].

В Казахстане болезни органов дыхания составляют более 30% в общей структуре заболеваемости. Первое международное эпидемиологическое исследование по распространенности ХОБЛ, бронхиальной астмы (БА) и аллергического ринита, проведенное на территории стран бывшего СНГ, выявило, что распространенность ХОБЛ в Казахстане в 17 раз превышает официальные данные Министерства здравоохранения РК [4].

В глобальном масштабе проблемой хронических заболеваний легких (ХЗЛ) остается тотальная гиподиагностика. Так, по данным Европейского респираторного общества, только 25% случаев заболеваний диагностируется своевременно [11]. Широкая распространен-

ность хронических легочных заболеваний и их быстрое прогрессирование обуславливает актуальность проблемы ХЗЛ и требует внедрения новых методов диагностики для оценки состояния дыхательной системы и раннего выявления ее патологии. В настоящее время считается, что функциональные методы исследования способствуют раннему выявлению БА и ХОБЛ, их лечению, предупреждению инвалидности и преждевременной смерти [5].

Исследование диффузионной способности легких (DL_{CO}) – востребованный метод функциональной диагностики, который является вторым по значимости и распространенности после спирометрии. Результаты исследования DL_{CO} позволяют судить о способности легких осуществлять основную функцию – перенос кислорода из атмосферного воздуха в кровь.

Диффузионной способностью легких (DL_{CO}) обозначают количество газа, проходящее в одну минуту через альвеолярно-капиллярную мембрану из расчета на 1 мм рт. ст. разности парциального давления этого газа по обе стороны мембраны. При поступлении кислорода в кровь его молекулы должны преодолеть альвеолярную стенку, капиллярную стенку, мембрану и плазму эритроцита и соединиться с гемоглобином. Для достижения гемоглобина молекулы кислорода диффундируют через альвеолы, межклеточную жидкость, эндотелий капилляров, плазму, мембрану эритроцитов, внутриэритроцитарную жидкость (рис. 1).

При утолщении и уплотнении этих тканей, накоплении внутри- и внеклеточной жидкости процесс диффузии ухудшается. Диффу-

зионная способность зависит от поверхности диффузии, расстояния диффузии, характера ткани, через которую осуществляется диффузия и градиента парциального давления кислорода между альвеолярным воздухом и венозной кровью легочных артерий [3].

Диффузия может снижаться при уменьшении числа капилляров, участвующих в газообмене. Её снижение отмечается с возрастом, что связано с уменьшением количества легочных капилляров. Характерным для больных со сниженной диффузионной способностью является снижение PO_2 при нагрузке и увеличение при выдыхании O_2 . Наиболее часто тест применяют для дифференциальной диагностики бронхиальной обструкции и эмфиземы у курильщиков, выявления слабо выраженных (легких или преклинических) интерстициальных заболеваний легких (ИЗЛ) у пациентов с высокой степенью риска развития заболевания (например, саркоидоз, экзогенный аллергический альвеолит, трансплантация легких и т. д.) [3].

Основные показания к проведению исследования диффузионной способности легких:

- диагностика и динамическое наблюдение при паренхиматозных легочных заболеваниях;
- диагностика и динамическое наблюдение при эмфиземе легких, а также дифференциальная диагностика эмфиземы с хроническим бронхитом и бронхиальной астмой у больных с обструктивными нарушениями;
- диагностика и оценка тяжести сосудистых заболеваний малого круга кровообращения (первичная легочная гипертензия, острые и повторные тромбоэмболии, отек легких);
- диагностика вовлечения легких в патологический процесс при системных заболеваниях соединительной ткани (ревматоидный артрит, системная красная волчанка);
- выявление нежелательных эффектов лекарственных препаратов (амиодарон, блеомицин, др.), которые могут вызвать легочные нарушения, и химиотерапии.
- диагностика легочных геморрагий.

Абсолютные противопоказания и побочные эффекты диффузионного теста отсутствуют. К относительным противопоказаниям относят:

- отравление угарным газом;
- опасно низкий уровень насыщения гемоглобина кислородом при дыхании комнатным воздухом;

- обильную еду или энергичные физические упражнения непосредственно перед исследованием;
- курение менее чем за 2 часа до исследования.

Таким образом, функциональные методы исследования занимают ведущее место в диагностике хронических заболеваний легких, поскольку позволяют выявить респираторные нарушения, которые существенно опережают клинические и рентгено-логические проявления болезни.

Цель работы – обоснование эффективности внедрения исследования диффузионной способности легких в Больницу медицинского Центра Управления делами Президента РК (ЦД БМЦ УДП РК).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были обследованы 58 пациентов в возрасте от 25 до 82 лет с заболеваниями дыхательных путей, из которых 26 (45%) мужчин и 32 (55%) женщины. Средний возраст больных составил $53 \pm 0,5$ г. Критериями включения в исследование были: пациенты с интерстициальными заболеваниями легких, ХОБЛ со сниженной сатурацией по данным пульсоксиметрии и данным анализа крови на газовый состав, с наличием эмфиземы и/или пневмофиброза, пониженная толерантность к физической нагрузке. Распределение пациентов по нозологиям было следующим: 23 (40%) человека с интерстициальными заболеваниями легких (ИЗЛ), 18 (31%) больных ХОБЛ, 14 (24%) пациентов с саркоидозом, 3 (5%) пациента с кистозной гипоплазией легких (ГЛ) (рис. 2).

Исследование диффузии газов в легких проводили на аппарате *Power Cube Diffusion* фирмы «Ganshorn Shiller Group» (Германия) с помощью газов, хорошо растворяющихся в крови. Для определения DL_{CO} методом однократного вдоха с задержкой дыхания использовали газовую смесь, содержащую углекислый газ (CO_2 0,25-0,30%), индикаторный газ (относительно нерастворимый и относительно химически и биологически инертный газ, гелий), кислород (21%) и азот. Диффузионную способность легких определяли по степени уменьшения в выдыхаемом воздухе концентрации CO , что отражает его перенос в кровь. Индикаторный газ использовали для расчета объема альвеолярного газа, т. е. альвеолярного объема.

После нескольких циклов дыхания обычным комнатным воздухом, до установления стабильного дыхания, пациент по команде спокойно выдыхал весь воздух до уровня остаточного объема легких. Время выдоха должно быть не

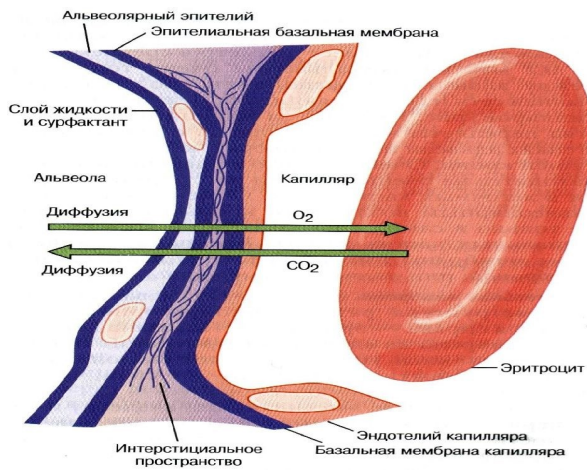


Рисунок 1 – Схема переноса кислорода из альвеолярного воздуха в кровь легочных капилляров [1]

более 12 с. Затем, по команде, пациент делает максимально глубокий интенсивный вдох газовой смеси до уровня общей емкости легких. Когда вдох завершен, автоматически срабатывает заслонка и пациент задерживает дыхание на высоте вдоха, плотно сжимая зубами и губами загубник, чтобы избежать утечки воздуха. После задержки дыхания (по истечении 7-8 с) по команде врача пациент делает быстрый выдох (время сбора альвеолярной пробы должно составлять менее 4 с) (рис. 3) [9, 10].

Далее определяли количество CO, перешедшей в кровь. При этом измеряли CO в альвеолярном газе до и в конце задержки дыхания. Для расчетов определяли функциональную остаточную емкость. Тест повторяли через 5 минут, если результаты двух попыток варьируют в пределах не более 10%, то рассчитывали среднюю величину для итогового заключения.

В соответствии с рекомендациями ERS (*European Respiratory Society* – Европейское респираторное общество) и ATS (*American Thoracic Society* – Американское торакальное общество) [6, 7] объем вдоха газовой смеси должен быть не менее 85-90% от ЖЕЛ при спокойном вдохе или форсированной ЖЕЛ (ФЖЕЛ) (берется максимальное значение из этих показателей (ЖЕЛ макс). Именно поэтому перед проведением диффузионного теста необходимо предварительно выполнить спокойную и/или форсированную спирометрию. Первую порцию выдыхаемого газа из анатомического мертвого пространства (воздух из проводящей зоны дыхательных путей) и из технического мертвого пространства (трубки и шланги прибора) называют объемом вымывания и в традиционных системах исследования

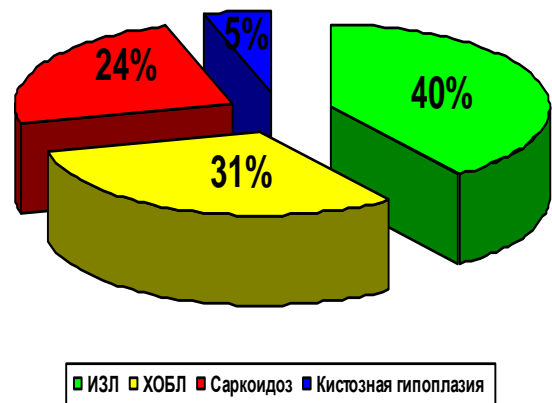


Рисунок 2 – Распределение пациентов по нозологиям.

не анализируют. В системе объем вымывания у взрослых людей с ЖЕЛ более 2 л принято считать равным 750 мл, при ЖЕЛ менее 2 л – равным 500 мл (исследование в условиях BTPS (*body temperature and pressure saturated* – температура тела (37 °C), атмосферное давление и 100% насыщение водяными парами) [2].

Тест считали выполненным, если получены как минимум два технически приемлемых воспроизводимых измерения. Разница между значениями не должна превышать 2 мл мин⁻¹ мм рт. ст.⁻¹ или 0,67 ммоль мин⁻¹ кПа⁻¹. Не рекомендуется проводить более 5 измерений DL_{CO} во время одного исследования [3].

Чтобы гарантировать правильную интерпретацию результатов, делали коррекцию по концентрации гемоглобина [2, 9, 10]. Например, при нормальных значениях спирометрии и легочных объемов снижение DL_{CO} может служить подтверждением наличия анемии, легочных сосудистых нарушений, начальных проявлений интерстициального легочного заболевания. При имеющихся данных о рестриктивных нарушениях нормальные значения DL_{CO} могут быть следствием нейромышечных нарушений и изменений грудной клетки, а снижение DL_{CO} – следствием интерстициальных легочных заболеваний. При наличии данных об обструктивных нарушениях снижение DL_{CO} может быть признаком эмфиземы или может наблюдаться при лимфангиолейомиоматозе.

Значение диффузионной способности легких зависит от возраста (уменьшается с возрастом), пола (DL_{CO} ниже у женщин, чем у мужчин), роста (у лиц высокого роста DL_{CO} выше).

В соответствии с критериями Американской медицинской ассоциации выделяют три степени тяжести нарушений диффузионной способности легких:

- тяжелая степень – DL_{CO} менее 40% от должного значения;
- средняя степень – DL_{CO} 40–60% от должного значения;
- легкая степень – DL_{CO} 60–80% от должного.

Полезную информацию о патофизиологии заболевания позволяет получить одновременный анализ DL_{CO} и DL_{CO}/VA . Например, снижение DL_{CO} , выраженное в меньшей степени, чем снижение объема (низкое значение DL_{CO} и высокое – DL_{CO}/VA), характерно для внепаренхиматозных нарушений (пневмонэктомия, изменение грудной клетки). В то же время снижение DL_{CO} , выраженное в большей степени, чем снижение объема (низкое значение как DL_{CO} , так и DL_{CO}/VA), наблюдается при паренхиматозных нарушениях.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первым этапом всем пациентам была проведена форсированная спирометрия. По полученным данным нарушений бронхиальной проходимости не выявлено у 20 (34%) пациентов. У 9 (16%) пациентов обнаружены обструктивные изменения легкой степени, у 9 (16%) пациентов – умеренной степени, у 10 (17%) пациентов отмечалась обструкция средней степени, у 6 (10%) пациентов – тяжелой степени, у 4 (7%) пациентов – выраженные обструктивные нарушения. Снижение ЖЕЛ наблюдалось у 14 (24%) пациентов легкой степени, у 8 (14%) – умеренной степени, у 5 (9%) пациентов – тяжелой степени.

Вторым этапом всем пациентам было проведено исследование диффузионной способности легких методом однократного вдоха с задержкой дыхания и коррекцией полученных данных на гемоглобин (табл. 1).

При анализе полученных данных нормальные показатели легочной вентиляции и диффузионной способности легких отмечались на начальных стадиях саркоидоза и обструктивных заболеваний легких. Это связано с меньшей выраженностью интерстициальных изменений и хорошей диффузионной способностью легких. Изолированное снижение DL_{CO} при нормальных показателях легочной вентиляции регистрировалось у пациентов на ранних стадиях интерстициальных заболеваний легких. Снижение DL_{CO} при наличии рестриктивных изменений регистрировалось у пациентов с ИЗЛ, наличием легочного фиброза и эмфиземы, саркоидозом III–IV степени, гипоплазией легких. Наиболее тяжелые изменения диффузионной способности легких наблюдались у пациентов с интерстициальными забо-

леваниями легких ЖЕЛ=63±2,3%, DL_{CO} =45±2,4%, DL_{CO}/VA =59±3,1%, что объясняется нарушением морфологической структуры в виде увеличения толщины альвеоларно-капиллярной мембраны и уменьшения объема легких. При саркоидозе снижение показателей диффузионной способности легких выражено в меньшей степени: DL_{CO} =64±3,0% и DL_{CO}/VA =69±3,3%, что характерно для интерстициальных изменений, связанных с фиброзом межальвеоларных перегородок. При кистозной гипоплазии легких отмечалось легкое снижение показателей ЖЕЛ=68±4,4% и DL_{CO} =69±3,7%, что объясняется снижением площади диффузионной поверхности, при этом DL_{CO}/VA находилось в пределах нормальных значений (80±4,1%), что может быть обусловлено внепаренхиматозными нарушениями и нормальным альвеоларным объемом. При ХОБЛ снижение диффузионной способности легких сопровождалось обструктивными нарушениями $ОФВ_{1-5}$ =51±2,1%, ЖЕЛ=63±2,3%, DL_{CO} =55±2,4%, DL_{CO}/VA =68±3,1%. В наибольшей степени изменения регистрировались при наличии у пациентов эмфиземы, что объясняется закупориванием капиллярного русла, которое приводит к уменьшению площади как альвеол, так и капилляров. Уменьшение DL_{CO} и DL_{CO}/VA у больных с выраженными обструктивными нарушениями позволяет предположить наличие эмфиземы.

Причинами снижения DL_{CO} может быть любой патологический процесс, который уменьшает площадь диффузионной поверхности или увеличивает толщину альвеоларно-капиллярной мембраны, способствует уменьшению DL_{CO} . Уменьшение площади диффузионной поверхности может выявляться при эмфиземе, редукции легких, бронхиальной обструкции, обусловленной опухолью, при множественных эмболах в легочной артерии. Утолщение альвеоларно-капиллярной мембраны выявляется при идиопатическом легочном фиброзе, асбестозе, саркоидозе, при гиперчувствительных пневмонитах, при сердечной недостаточности (вследствие пропотевания жидкости в интерстициальное пространство или в альвеолы, что приводит к увеличению диффузионного пути), склеродермии, системной красной волчанке (вследствие утолщения и/или воспаления капиллярной стенки, увеличивающей диффузионный барьер) [3, 9].

Снижение диффузионной способности легких коррелировало с нарушениями в газовом составе артериальной крови. В частности, у пациентов с тяжелой ХОБЛ, тяжелыми аль-

веолитами, интерстициальными поражениями легких с интерстициальным фиброзом, снижение DLco сопровождалось с разной степенью выраженности гипоксемии и гиперкапнии, снижением pH.

Анализ результатов комплексного исследования пациентов (клинические симптомы, КТВР, данные спирометрии, DLco, газового состава артериальной крови) позволяли кли-

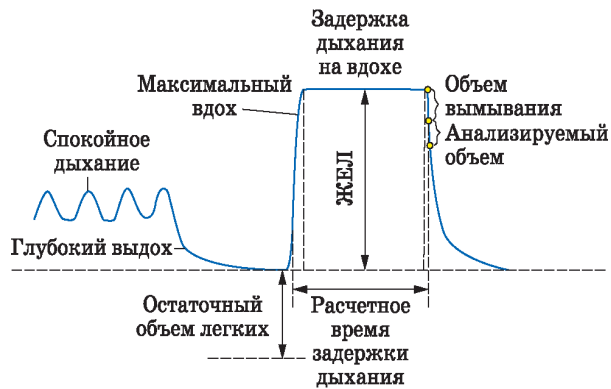


Рисунок 3 – Маневр измерения DLco методом однократного вдоха с задержкой дыхания [2]

ницисту принять решение о целесообразности проведения трансбронхиальной или видеоторакоскопической биопсии легких, морфологически верифицировать диагноз и разработать необходимую персонифицированную программу терапии пациента, в т. ч. решить вопрос о целесообразности проведения противофибротической терапии.

Другим важным моментов в проведении исследования DLco является возможность мониторинга данного показателя в динамике с целью оценки эффективности проводимой терапии, решения вопроса коррекции терапии, а в некоторых случаях постановки вопроса о возможной трансплантации легких.

Анализируя вышеизложенное, исследование диффузионной способности легких является хорошо воспроизводимым, чувствительным методом и применяется как для диагностики и выработки клинической тактики, так и для контроля эффективности лечения, а также определения прогноза, оценки качества жизни и степени ограничения трудоспособно-

сти больных фиброзирующими альвеолитами, саркоидозом, эмфиземой, другими паренхиматозными заболеваниями легких. При некоторых заболеваниях легочной паренхимы изменение диффузионной способности легких может быть единственным функциональным нарушением, выявленным у больного. Так, у больных с интерстициальными заболеваниями легких, с нормальной рентгенограммой, нарушение диффузии может определяться более чем в 70% случаев, тогда как снижение ЖЕЛ – в половине случаев, а снижение ОЕЛ – менее чем в 20% случаев. Для диагностики эмфиземы определение диффузионной способности легких по информативности сравнимо с компьютерной томографией [3, 6, 7].

Внедрение метода исследования диффузионной способности легких в Больницу МЦ УДП РК явилось новым этапом в развитии программы оказания пульмонологической помощи больным с тяжелыми в диагностическом, терапевтическом и прогностическом плане пациентам Республики Казахстан. Исследование проводится высококвалифицированными специалистами, является безопасным для пациента. Метод исследования DLco входит в утвержденные МЗ РК клинические протоколы диагностики и лечения пациентов с ХОБЛ, интерстициальными поражениями легких. Определение DLco помогает специалистам в области респираторной медицины на более ранних сроках выявлять серьезные нарушения процесса транспорта кислорода через альвеолярно-капиллярную мембрану легких, диагностировать самые сложные интерстициальные процессы в легких, позволяет проводить адекватную терапию и, соответственно, способствовать замедлению темпов прогрессирования фиброзных изменений в легких, что, несомненно, позитивно отражается на течении патологического процесса, качестве жизни пациентов, прогнозе заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Зарифьян А. Г. Физиология дыхания: Учеб. пособие /А. Г. Зарифьян, Т. Н. Наумова. – Бишкек, 2013. – 74 с.
- 2 Неклюдова Г. В. Исследование диффузионной способности легких: новые техни-

Таблица 1 – Показатели определения диффузионной способности легких у пациентов с различной нозологией (M±m)

Показатель	ИЗЛ (n=23)	ХОБЛ (n=18)	Саркоидоз (n=14)	ГЛ (n=3)
ЖЕЛ (%)	63±2,3	70±3,9	67±3,1	68±4,4
ОФВ ₁ (%)	66±3,7	51±2,1	73±3,7	77±3,6
DL _{co} (%)	45±2,4	58±2,4	64±3,0	69±3,7
DL _{co} /VA (%)	59±3,1	74±3,7	69±3,3	80±4,1

ческие возможности и стандарты проведения исследования /Г. В. Неклюдова, А. В. Черняк // Практическая пульмонология. – 2017. – №2. – С. 56-62.

3 Неклюдова Г. В. Клиническое значение исследования диффузионной способности легких /Г. В. Неклюдова, А. В. Черняк //Пульмонология и аллергология. – 2013. – №4. – С. 54-59.

4 Омарова М. Н. Распространенность болезней органов дыхания среди населения крупного промышленного города /М. Н. Омарова, А. Т. Кенжебаева //Международ. журн. прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №12. – С. 828-831.

5 Чучалин А. Г. Пульмонология: Клинич. рекомендации. – М., 2006. – С. 170-176.

6 American Thoracic Society. Single breath carbon monoxide diffusing capacity (transfer factor), recommendation for a standard technique – 1995 update //Am. J. Respir. Crit. Care Med. – 1995. – V. 152, №6. – P. 2185.

7 Cotes J. E. Consensus statement on inert gas washout measurement: at the threshold of clinical use //Eur. Respir. J. Suppl. – 1993. – V. 16. – P. 41.

8 Global initiative for chronic obstructive lung disease. Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI\WHO workshop report: updated 2018.

9 Graham B. L. 2017 ERS/ATS Standards for single-breath carbon monoxide uptake in the lung /B. L. Graham, V. Brusasco, F. Burgos /Eur. Respir. J. – 2017. – V. 49: 1600016.

10 Macintyre N. Standardisation of the single-breath determination of carbon monoxide uptake in the lung /N. Macintyre, R. O. Crapo, G. Viegi //Eur. Respir. J. – 2005. – V. 26 (4). – P.720-735.

11 Partnership for Solutions: Better Lives for People with Chronic Conditions, WA State // Health Affairs. – 2005. – V. 24 (1). – P. 80 – 92.

12 Stanford University Patient Education Center. – Lorig, 2003. – 112 p.

REFERENCES

1 Zarif'jan A. G. Fiziologija dyhanija: Ucheb. posobie /A. G. Zarif'jan, T. N. Naumova. –

Bishkek, 2013. – 74 s.

2 Nekljudova G. V. Issledovanie dif-fuzionnoj sposobnosti legkih: novye tehicheskie vozmozhnosti i standarty provedenija issledovani-ja /G. V. Nekljudova, A. V. Chernjak //Praktiches-kaja pul'monologija. – 2017. – №2. – S. 56-62.

3 Nekljudova G. V. Klinicheskoe znache-nie issledovaniya diffuzionnoj sposobnosti legkih / G. V. Nekljudova, A. V. Chernjak //Pul'monologija i allergologija. – 2013. – №4. – S. 54-59.

4 Omarova M. N. Rasprostranennost' boleznej organov dyhanija sredi naselenija krupno-go promyshlennogo goroda /M. N. Omarova, A. T. Kenzhebaeva //Mezhdunar. zhurn. prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2016. – №12. – S. 828-831.

5 Chuchalin A. G. Pul'monologija: Klinich. rekomendacii. – М., 2006. – С. 170-176.

6 American Thoracic Society. Single breath carbon monoxide diffusing capacity (transfer factor), recommendation for a standard technique – 1995 update //Am. J. Respir. Crit. Care Med. – 1995. – V. 152, №6. – P. 2185.

7 Cotes J. E. Consensus statement on inert gas washout measurement: at the threshold of clinical use //Eur. Respir. J. Suppl. – 1993. – V. 16. – P. 41.

8 Global initiative for chronic obstructive lung disease. Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI\WHO workshop report: updated 2018.

9 Graham B. L. 2017 ERS/ATS Standards for single-breath carbon monoxide uptake in the lung /B. L. Graham, V. Brusasco, F. Burgos /Eur. Respir. J. – 2017. – V. 49: 1600016.

10 Macintyre N. Standardisation of the sin-gle-breath determination of carbon monoxide uptake in the lung /N. Macintyre, R. O. Crapo, G. Viegi //Eur. Respir. J. – 2005. – V. 26 (4). – P.720-735.

11 Partnership for Solutions: Better Lives for People with Chronic Conditions, WA State // Health Affairs. – 2005. – V. 24 (1). – P. 80 – 92.

12 Stanford University Patient Education Center. – Lorig, 2003. – 112 p.

Поступила 06.01.2020 г.

R. A. Bakenova, A. B. Saduakasova, L. V. Dushnyak, M. A. Yesengeldinova, N. Ya. Utesheva
EXPERIENCE OF THE IMPLEMENTING OF LUNGS DIFFUSION ABILITY RESEARCH IN MEDICAL CENTRE HOSPITAL OF
PRESIDENT'S AFFAIRS ADMINISTRATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
RSE «Medical Centre hospital of President's affairs administration of the Republic of Kazakhstan»
(Nur-Sultan, Kazakhstan)

The presented article demonstrates the relevance of the study of diffusion capacity of the lungs. A method for conducting and interpreting the determination of diffusion capacity of the lungs is described. The results of implemen-

tation of the Medical Center of the Presidential Administration of the Republic of Kazakhstan on the basis of the Diagnostic Center of the hospital are presented. The introduction of a method for studying the diffusion capacity of the lungs was a new stage in the development of the program for the provision of pulmonological care to patients with severe diagnostic, therapeutic and prognostic patients in the Republic of Kazakhstan. The study is conducted by highly qualified specialists, is safe for the patient. The research method is included in the clinical protocols approved by the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan for the diagnosis and treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease with interstitial lung lesions.

Key words: diffusion capacity of the lungs, single breath method, functional diagnostics

Р. А. Бакенова, А. Б. Сәдуақасова, Л. В. Душняк, М. А. Есенгельдинова, Н. Я. Утешева

*ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІНІҢ ІС БАСҚАРМАСЫ МЕДИЦИНАЛЫҚ ОРТАЛЫҒЫНЫҢ АУРУХАНАСЫНА
ӨКПЕНІҢ ДИФFUЗИЯЛЫҚ ҚАБІЛЕТІН ЗЕРТТЕУДІ ЕНГІЗУ ТӘЖІРИБЕСІ*

*РММ «Қазақстан Республикасы Президентінің Іс Басқармасы Медициналық орталығының ауруханасы»
(Нұр-Сұлтан, Қазақстан Республикасы)*

Ұсынылған мақала өкпенің диффузиялық қабілетін зерттеудің өзектілігін көрсетеді. Өкпенің диффузиялық сыйымдылығын анықтау және түсіндіру әдісі сипатталған. Аурухананың диагностикалық орталығы базасында Қазақстан Республикасы Президенті Әкімшілігінің Медициналық орталығының медициналық орталығының іске асырылу нәтижелері ұсынылды. Өкпенің диффузиялық қабілетін зерттеу әдісін енгізу Қазақстан Республикасындағы ауыр диагностикалық, терапевтикалық және болжамды науқастарға пульмонологиялық көмек көрсету бағдарламасын әзірлеудің жаңа кезеңі болды. Зерттеуді жоғары білікті мамандар жүргізеді, пациент үшін қауіпсіз. Зерттеу әдісі өкпенің интерстициальды зақымдануы бар созылмалы обструктивті өкпе ауруы бар науқастарды диагностикалау және емдеу үшін ҚР Денсаулық сақтау министрлігімен бекітілген клиникалық хаттамаларға енгізілген.

Кілт сөздер: өкпенің диффузиялық сыйымдылығы, дем алудың бір әдісі, функционалды диагностика