

А. В. Быхова - магистрант кафедры бизнес-информатики

А. Г. Степанов (д-р пед. наук, проф.) – научный руководитель

АНАЛИЗ СОГЛАСОВАННОСТИ СИСТЕМ ОЦЕНКИ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИИ ДЫХАНИЯ

В мировых научных кругах по физиологии дыхания обсуждается вопрос, касающийся оценки нарушений вентиляции легких по спирометрическим показателям. Обеспечение устойчивой непрерывной доставки в лёгочные альвеолы кислорода и выведения из организма двуокиси углерода в соответствии с потенциальными и актуальными потребностями организма является главным вопросом при решении задач оценивания нарушений вентиляции легких. Известны несколько методик такого оценивания.

В научно-исследовательском институте пульмонологии Санкт-Петербурга была разработана система должных величин и критериев отклонения от должных, основанная на популяции северо-запада Российской Федерации для оценки нарушений вентиляции легких по спирометрическим показателям. Одним из авторов системы расчетов является Р.Ф. Клемент.

Другой, но схожий метод расчета, предложили участники Европейского общества угля и стали (European Coal and Steel Community) — международной организации, объединившей угольную и сталелитейную промышленности шести европейских стран: Франции, ФРГ, Италии, Бельгии, Люксембурга и Нидерландов.

Использованные методы расчета схожи: и в том и ином случае используются данные о возрасте и росте для вычисления должных, но результаты расчетов различны, так как уравнения содержат отличные друг от друга коэффициенты. Таким образом, предварительно поставленные диагнозы не совпадали у ряда пациентов. По этой причине была поставлена задача анализа согласованности систем оценок нарушений функции дыхания Р.Ф. Клемента и Европейского общества угля и стали.

Результаты дыхательных движений, выраженные определенными показателями, данными, переменными, их значениями, распределением вероятностей этих значений, параметрами распределений и другим традиционно хранятся в амбулаторных картах пациентов. В отличие от научных организаций, медицинские учреждения зачастую не стремятся автоматизировать процесс работы с соответствующей информацией.

Совместно с лабораторией клинической физиологии дыхания научно-исследовательского института пульмонологии СПбГМУ имени академика И.П. Павлова была разработана система учета результатов исследований органов дыхания, которая включает в себя возможность хранения, изменения и анализа данных о пациентах.

Источником получения сведений о состоянии здоровья пациента служат как специализированные аппаратно-программные комплексы, так и специалисты в области пульмонологии. Система позволяет работать с общими сведениями о пациентах и диагнозах, сопутствующих заболеваниях и лечении, кровообращении и сцинтиграфии, результатами обструктивного обследования и компьютерной томографии, результатами рентгенографических, морфологических, бронхологических и лабораторными исследованиями.

В качестве примера использования указанной выше системы учета распишем исследование, проводимое для группы пациентов, прошедших обследование на спирографе. Спирограф рассчитывает показатели, описывающие состояние системы внешнего дыхания и результаты провокационных и бронхолитических функциональных проб, контроль динамики изменений состояния пациента. Используются следующие методики: петля поток-объем форсированного выдоха, спирография, максимальная вентиляция легких. Для обеспечения точностных характеристик измеряется температура окружающей среды.

Эффективность внешнего дыхания может быть различной даже при одних и тех же значениях показателей вентиляции легких, то есть рассчитываемые спирографом показатели позволяют выявить потенциальные нарушения вентиляции лёгких. Различают два типа нарушения вентиляции легких: обструктивные и рестриктивные.

Обструктивные нарушения легких обусловлены сужением дыхательных путей и повышением динамического сопротивления потокам дыхательных смесей газов. При затяжных обструктивных нарушениях увеличиваются ёмкость лёгких и их функциональная остаточная ёмкость. Рестриктивные нарушения наблюдаются при фиброзе лёгких, внелёгочной патологии, нарушении подвижности грудной клетки и обусловлены снижением возможностей дыхательных экскурсий лёгких.

Таким образом, благодаря многолетней работе группы специалистов в области пульмонологии были получены данные о 7779 обследованных, которые позволили решить задачу сравнительного анализа оценок, предложенных Р.Ф. Клементом и Европейским обществом угля и стали (ECCS). Среди пациентов была выявлена возрастная группа от 18 до 70 лет. Рассматривались данные только первого обследования на спирографе всех пациентов, а так же отдельно группы женщин и мужчин. Основными критериями отбора послужили показатели спирометрии, получаемые при последовательном выполнении человеком двух дыхательных маневров: первый – спокойный и, второй – форсированной жизненной емкости легких.

Результаты сравнения оценок нарушений вентиляции легких представлены в удобной, наглядной и компактной форме в виде таблицы, где в столбцах представлены результаты применения расчетов Клемента, а строки представляют результаты применения системы оценки ECCS. Необходимо оценить согласие систем оценок при принятии решения о наличии или отсутствии нарушения вентиляции легких. Стоит отметить, что отношение форсированной жизненной ёмкости легких (ФЖЕЛ) и объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁) определяет потенциальные нарушения вентиляции лёгких. В случае, когда это отношение превышает или равно значению 0,7 работа органов дыхания пациента в норме либо возможны рестриктивные нарушения. Если отношение менее 0,7, то возможны обструктивные нарушения.

Для анализа соответствия результатов двух систем оценок был использован эталонный метод диагностики. Были получены четыре числа, определяющие количество совпадений положительных и отрицательных результатов проведенных расчетов.

Ниже представлены таблицы результатов сравнения систем оценок ECCS и Клемента (табл. 1 – табл. 9). В табл.1 верхнее левое число 2902 показывает общее количество истинных «позитивов», то есть удовлетворяющих условиям нормы для обеих проверяемых систем оценок обследования. Число 1468 показывает количество истинных «негативов», то есть сумму обследований, не удовлетворяющих условию нормы. Ложные «негативы» (76 обследований) – сумма обследований, отвечающих условиям по Клементу и не отвечающих условиям нормы по ECCS. Ложные «позитивы» (244 обследования) – сумма обследований, отвечающих условиям по ECCS и не отвечающих условиям нормы по Клементу. В итоге мы имеем 3146 обследований мужчин и женщин, которые отвечают требованиям нормы по системе оценки ECCS, а так же 2978 обследований мужчин и женщин, отвечают требованиям нормы по российской системе оценки нарушений дыхания. Коэффициент согласованности, а именно каппа Коэна, выше 0,8, следовательно, наши системы оценок согласованы.

Таблица 1.
Группа мужчин и женщин, норма

Норма	да	нет	Klement
да	2902	244	3146
нет	76	1468	1544
ECCS	2978	1712	4690

Cohen's kappa 95%CI	0,85	0,834	0,866
------------------------	------	-------	-------

Таблица 2.

Группа мужчин, норма

Норма	да	нет	Klement
да	1218	51	1269
нет	45	560	605
ECCS	1263	611	1874
Cohen's kappa 95%CI	0,88	0,86	0,91

Таблица 3.

Группа женщин, норма

Норма	да	нет	Klement
да	1684	193	1877
нет	31	908	939
ECCS	1715	1101	2816
Cohen's kappa 95%CI	0,82	0,80	0,84

Степень согласованности можно посмотреть на ниже приведенных графиках. На рисунке 1 показаны результаты расчетов по норме как для всей выборки, так и для мужчин и женщин в отдельности, на рисунке 2 – по обструктивным нарушениям, на рисунке 3 – по рестриктивным нарушениям.

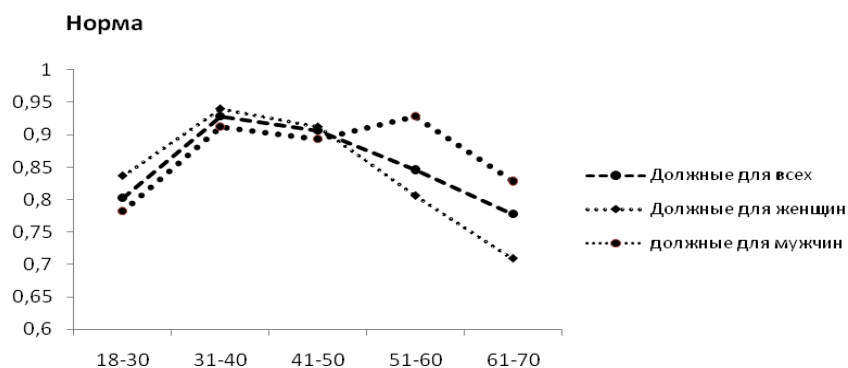


Рис. 1. Норма

Таблица 4.

Группа мужчин и женщин, обструктивные нарушения

Обструкция	да	нет	Klement
да	2698	12	2710
нет	67	312	379
ECCS	2765	324	3089
Cohen's kappa 95%CI	0,873	0,846	0,901

Таблица 5.
Группа мужчин, обструктивные нарушения

Обструкция	да	нет	Klement
да	1484	7	1491
нет	29	190	219
ECCS	1513	197	1710
Cohen's kappa 95%CI	0,90	0,87	0,93

Таблица 6.
Группа женщин, обструктивные нарушения

Обструкция	да	нет	Klement
да	1214	5	1219
нет	38	122	160
ECCS	1252	127	1379
Cohen's kappa 95%CI	0,83	0,78	0,88

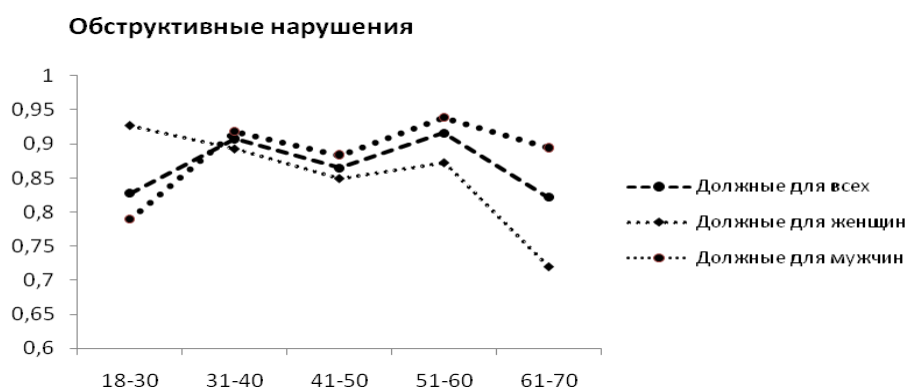


Рис. 2. Обструктивные нарушения

Таблица 7.
Группа мужчин, рестриктивные нарушения

Рестрикция	да	нет	Klement
да	419	32	451
нет	10	1413	1423
ECCS	429	1445	1874
Cohen's kappa 95%CI	0,94	0,92	0,96

Таблица 8.
Группа мужчин и женщин, рестриктивные нарушения

Рестрикция	да	нет	Klement
------------	----	-----	---------

да	1035	54	1089
нет	212	3389	3601
ECCS	1247	3443	4690
Cohen's kappa 95%CI	0,849	0,831	0,866

Таблица 9.
Группа женщин, рестриктивные нарушения

Рестрикция	да	нет	Klement
да	616	22	638
нет	202	1976	2178
ECCS	818	1998	2816
Cohen's kappa 95%CI	0,79	0,76	0,81

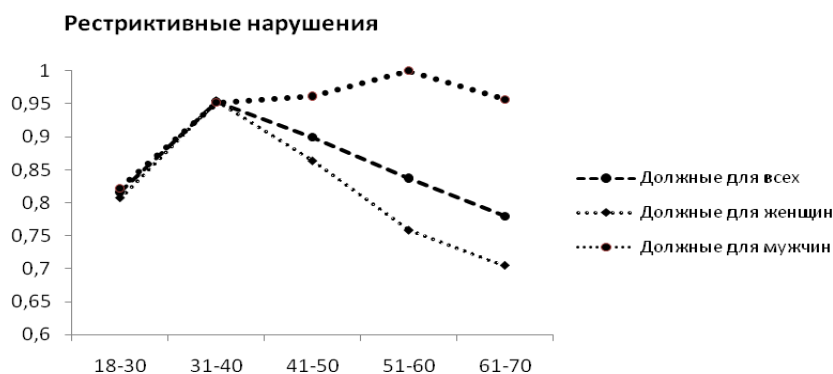


Рис. 3. Рестриктивные нарушения

Сравнительный анализ оценок показал, что системы оценки Клемента и ECCS в целом согласованы как для мужчин, так и для женщин. Наилучшее согласие наблюдается в возрасте от тридцати до пятидесяти лет. Самое значительное расхождение в оценках наблюдается для пациентов старше пятидесяти лет. Наиболее показателен график по рестриктивным нарушениям: наилучшую степень согласия система демонстрирует для женщин, а наихудший результат – для мужчин. Но в основном каппа Коэна выше 0,8, что говорит о согласованности систем оценки нарушения функции дыхания.

Библиографический список

1. Каменева М. Ю. и др. Динамика сопротивления потоку воздуха в фазу его нарастания в процессе форсированного выдоха при различных нарушениях механики дыхания. // Пульмонология. 1995. № 4. С. 36-42.
2. Ланг Т.А., Сесик М. Как описывать статистику в медицине. – М.: Практическая медицина, 2011. – 480 с.
3. Гланц С., Медико – биологическая статистика. // М.: Практика, 1999.