

УДК 616-008.64-036.22:612.017.1+519.237.8

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ВТОРИЧНЫХ ИММУНОДЕФИЦИТОВ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ РФ С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Любошенко Т.М.

ФГБОУ ВПО Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, Россия (644099, Омск, ул. Масленникова, 144), e-mail: luboshenkotm@mail.ru

С помощью кластерного анализа изучены в сравнительном аспекте особенности регионов РФ по заболеваемости некоторыми видами патологии, связанной с вторичными иммунодефицитами. Установлено, что для Дальневосточного ФО актуальны инфекционные заболевания и системные заболевания соединительной ткани; Приволжского ФО – онкологические заболевания и аллергический ринит; Северо-Западного ФО – все рассматриваемые в данной работе заболевания, кроме аллергического ринита; Южного ФО - аллергический ринит; Сибирского ФО - онкологические заболевания, бронхиальная астма и аллергический ринит; Уральского ФО - инфекционные заболевания, бронхиальная астма и системные заболевания соединительной ткани. Самым благополучным по рассматриваемым нозологиям является Центральный ФО. Результаты исследования рекомендуется использовать министерствам здравоохранения регионов РФ, научным работникам.

Ключевые слова: заболеваемость населения РФ, вторичные иммунодефицитные состояния, кластерный анализ

THE PREVALENCE OF SECONDARY IMMUNE DEFICIENCY AMONG THE POPULATION OF THE RUSSIAN FEDERATION WITH THE HELP OF CLUSTER ANALYSIS

Lyuboshenko T.M.

Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, Russia (644099, Omsk, st. Maslennikov, 144), e-mail: luboshenkotm@mail.ru

Using cluster analysis studied in comparative aspect features of the regions of the Russian Federation on the incidence of certain types of pathology associated with secondary immunodeficiency. Found that the Far Eastern Federal District relevant infectious diseases and systemic connective tissue disease; Volga Federal District - cancer and allergic rhinitis; Northwest FD - all considered in this paper illnesses besides allergic rhinitis; Southern FD - allergic rhinitis; Siberian FD - cancer, asthma and allergic rhinitis; Ural FD - infectious diseases, asthma and systemic connective tissue diseases. Most prosperous in pending nosologies the Central Federal District. Results of the study recommended the Ministries of Health of the Russian Federation regions, scientists.

Keywords: the incidence of the Russian population, secondary immunodeficiency, cluster analysis

Введение

В РФ разработана и реализуется долгосрочная национальная программа совершенствования медицинской помощи населению. Приоритетным направлением этой программы является системный анализ заболеваемости и клинико-эпидемиологических особенностей различных нозологий [4]. На фоне ухудшающейся экологической ситуации зарегистрировано увеличение числа пациентов с соматическими и онкологическими заболеваниями, сопровождающимися развитием иммунодефицита [2, 5, 6, 7]. Вторичные иммунодефицитные состояния (ВИДС) являются, вероятно, мультифакториальными по своему происхождению. Большая роль отводится неблагоприятному воздействию факторов окружающей среды на организм человека [9]. По последним данным экологической статистики РФ за 2010 год рейтинг крупнейших городов России по выбросам в воздух от загрязняющих его стационарных источников возглавляют города Сибирского и Уральского

регионов: Омск (198,2 тыс. тонн загрязняющих атмосферу веществ), Красноярск (148,6 тыс. тонн), Уфа (134,1 тыс. тонн), Челябинск (117,8 тыс. тонн), Новосибирск (101,7 тыс. тонн) [2]. В Омском регионе, зоне экологического неблагополучия, каждый 10 житель имеет ту или иную разновидность иммунодефицита [8].

Проблема необходимости изучения ВИДС на популяционном уровне сформировалась еще в конце 1970-х гг., но до настоящего времени не получила должного развития. Эпидемиологические исследования о распространенности ВИДС на отдельных территориях Российской Федерации носят фрагментарный характер, поэтому не дают целостного представления о проблеме и не позволяют эффективно управлять патологией.

С учетом данной клинической классификации ВИДС и выше сказанного представляется целесообразным изучить распространенность и динамику заболеваемости патологией, ассоциированной с ВИДС среди населения РФ, отдельных федеральных округов и Омского региона.

Цель исследования

Изучить в динамике распространенность в административных округах РФ некоторых заболеваний, ассоциированных с вторичными иммунодефицитами и выявить регионы с наибольшей заболеваемостью.

Материал и методы исследования

Проанализирована заболеваемость (уровень и динамика) в регионах России по некоторым видам патологии, ассоциированной с ВИДС. Наиболее распространенным среди населения проявлением ВИДС является инфекционный синдром. Аллергический синдром чаще выражен в виде аллергического ринита и бронхиальной астмы. Наиболее характерным проявлением аутоиммунного синдрома являются системные заболевания соединительной ткани. Для оценки и анализа ситуации по заболеваемости использовались данные ежегодных статистических сборников «Заболеваемость населения России», в которых приведены относительные показатели заболеваемости (на 100 000 населения) по основным классам болезней в соответствии с международной классификацией болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) за период с 2003 по 2010 годы. В анализ были включены 84 региона РФ: Центральный федеральный округ (ФО) – 18, Северо-Западный – 11, Южный – 12, Приволжский – 10, Уральский – 10, Сибирский – 14 и Дальневосточный ФО – 9 регионов.

Для статистической обработки данных использовались программы Microsoft Excel и R_ MED [10]. Кластерный анализ осуществлялся с помощью двух методов: иерархического и k-means. Иерархический метод характеризуется последовательным объединением исходных элементов и соответствующим уменьшением числа кластеров. Иерархические алгоритмы связаны с построением дендрограмм (от греческого dendron – «дерево»). Дендрограмма

описывает близость отдельных точек и кластеров друг к другу, представляет в графическом виде последовательность объединения (разделения) кластеров. Ценность кластерного анализа состоит в том, что он позволяет классифицировать многомерные наблюдения, сокращать размерность данных, делать их наглядными. Целью кластерного анализа является образование групп схожих между собой объектов, которые принято называть кластером [1]. Кластеры - группы объектов, обладающих сходными свойствами, поэтому вместо всей группы можно рассматривать один объект, характеризующий ее. Так, ряд административных территорий может быть представлен в виде одного кластера, объединяющего регионы с одинаковой эпидемиологической обстановкой. Алгоритмы кластерного анализа направлены на получение наилучшего в определенном смысле качества разбиения совокупности объектов на группы. Достоинством этого инструмента многомерной статистики считается снижение субъективного влияния на результаты. В отличие от комбинационных группировок кластерный анализ приводит к разбиению на группы с учетом всех признаков одновременно. Особо важное место он занимает в тех отраслях науки, которые связаны с изучением массовых явлений и процессов [3].

При проведении нами кластерного анализа значения каждого показателя разбивались на 3 интервала. В диалоговом режиме выбирался уровень объединения кластеров, а в отдельном окне появлялись значения показателей для объединенных территорий.

В данной работе проводилась кластеризация по усредненным за все годы показателям заболеваемости каждого региона с учетом численности населения. По каждому показателю для каждой территории за все годы вычислялось среднее количество случаев за 1 год, среднее количество населения, затем вычислялся показатель заболеваемости за указанный период. После этого проводилась иерархическая кластеризация. На каждом шаге объединения территорий:

- вычислялись все взаимные расстояния между территориями; для вычисления расстояний использовалась метрика "Manhattan", в которой расстояние есть сумма абсолютных значений разностей по координатам (показателям);
- объединялись в одну две территории с наименьшим расстоянием;
- используя данные о населении объединяемых территорий, вычислялись показатели (в нашем случае первичная заболеваемость) объединенной территории. Далее описанные шаги повторялись. Данная методика позволяет производить "срез" дерева кластеризации на любом уровне объединения, а получившиеся территории (кластеры) сравнивать между собой по значениям показателей.

Результаты и их обсуждение

С помощью описанной выше иерархической кластеризации исходная совокупность регионов РФ была разбита на кластеры (рис. 1).

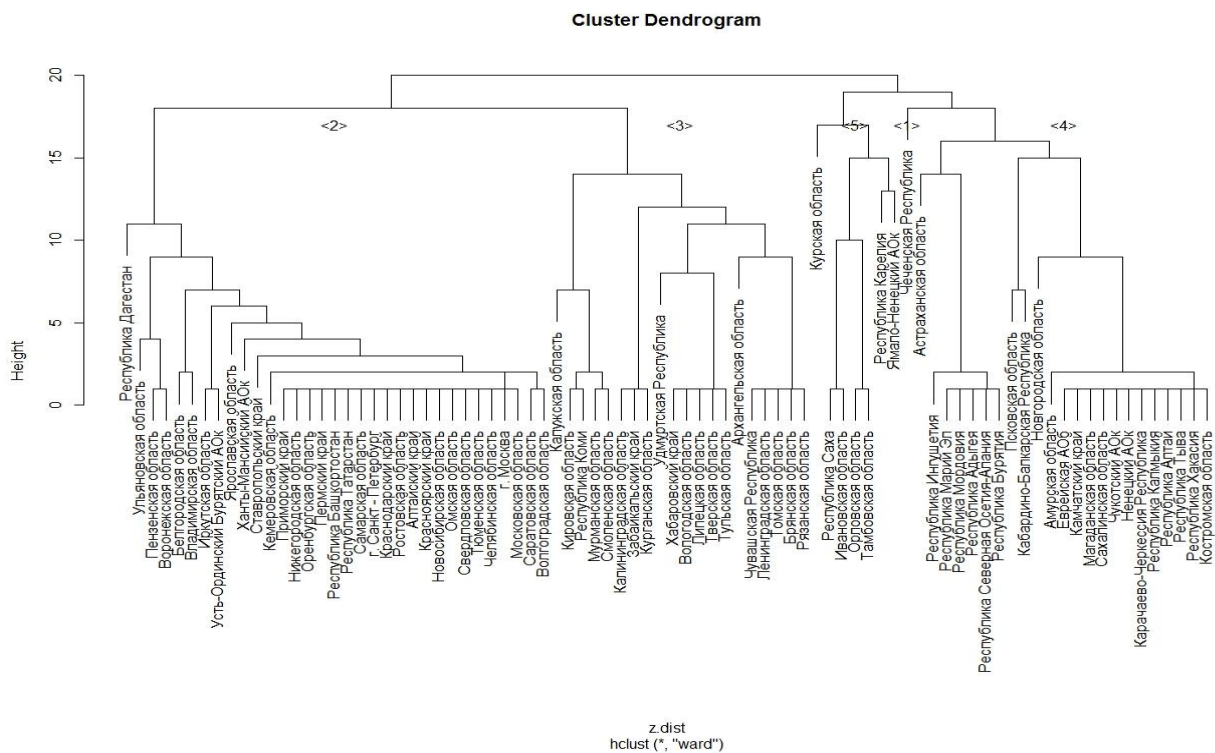


Рис. 1 Дендрограмма регионов РФ (<1>, <2>, <3>, <4>, <5> - обозначения кластеров “среза” дендрограммы)

Первый кластер объединил 8 регионов. Из них 62,5 % составил Южный ФО, 25 % - Приволжский ФО и 12,5 % - Сибирский ФО. Самым многочисленным оказался 2 кластер. В его составе 41 регион: 24 % - Приволжский ФО, 19,5 % - Центральный ФО, 17,5 % - Сибирский ФО, по 12 % - Уральский и Южный ФО, 10% - Северо-Западный ФО и 5 % - Дальневосточный ФО. В третий кластер вошли 12 регионов: 42 % - Центральный ФО, 25 % - Северо-Западный ФО, 17 % - Приволжский ФО и по 8 % - Сибирский и Дальневосточный ФО. В четвертый кластер, как и во второй, вошли 16 регионов всех ФО. В наибольшей степени он представлен Дальневосточным ФО – 38 %, Сибирский ФО – 20 %, по 12 % - Северо-Западный и Южный ФО, по 6 % - Центральный, Приволжский и Уральский ФО. В пятом кластере оказалось 7 регионов только двух федеральных округов – на 80 % представлен Центральным ФО и на 20 % - Дальневосточным ФО. На дендрограмме (рис. 1) видно, что Дагестан, Чечня, Астраханская, Курская области, Карелия, Ямало-Ненецкий автономный округ очень сильно отличаются по структуре всех 4 синдромов ВИДС от других регионов РФ. Самые высокие показатели заболеваемости по 4 синдромам отмечены во 2 кластере (Москва, Санкт-Петербург, Омская область и др.), далее по рангу следуют 3, 1, 5, и

4 кластеры. Характеристика кластеров регионов РФ по впервые выявленной заболеваемости отдельными нозологическими формами представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика кластеров по уровню показателей заболеваемости некоторыми нозологиями, ассоциированными с вторичными иммунодефицитами

Кластеры	Некоторые инфекционные и паразитарные заболевания	Новообразования	Бронхиальная астма	Аллергический ринит	Системные заболевания соединительной ткани
1	2	1	1	3	3
2	3	3	3	3	3
3	3	3	3	1	1
4	1	1	1	2	1
5	1	2	2	1	2

Примечание: цифры 1, 2, 3 напротив каждого кластера показывают соответственно низкий, средний и высокий уровень заболеваемости

1-й кластер, включающий Чечню, Карелию, Бурятию, Мордовию, Астраханскую область, Ямало-Ненецкий автономный округ и др. имеет средние значения показателей. Наиболее низкие показатели заболеваемости отмечены в регионах, входящих в 4-й кластер (Псковская и Амурская области, Тыва, Хакасия и др.).

Далее для получения дендрограммы не отдельных регионов, а административных округов использовались показатели первичной заболеваемости в округах в среднем за указанный период, при этом значения каждого из 5 показателей (нозологий) разбивались на 3 интервала (низкие, средние и высокие значения). Поэтому кластеризация территорий проведена по нормированным значениям показателей. Это делалось с целью выравнивания весов показателей в кластеризации, так как их значения различаются на порядок, что могло бы существенно повлиять на качество кластеризации. Полученная дендрограмма округов отражает степень их близости по структуре четырех синдромов ВИДС. Выявлена структурная близость по заболеваемости, связанной с ВИДС, Приволжского и Сибирского ФО; Центрального и Южного ФО; Северо-Западного и Уральского ФО; обособлен от других округов – Дальневосточный ФО.

В таблице 2 представлена характеристика федеральных округов РФ, для которой использовались преобразованные значения показателей.

Таблица 2

Характеристика федеральных округов РФ по уровню показателей впервые выявленной заболеваемости некоторыми нозологиями, ассоциированными с вторичными иммунодефицитами

Федеральный округ	Некоторые инфекционные и паразитарные заболевания	Новообразования	Бронхиальная астма	Аллергический ринит	Системные заболевания соединительной ткани
Дальневосточный	3	1	2	2	3
Приволжский	2	4	2	3	2
Северо-Западный	4	3	3	1	4
Южный	1	1	1	4	1
Сибирский	2	4	4	4	2
Уральский	4	2	4	2	4
Центральный	1	2	1	1	1

Примечание: цифры 1, 2, 3 и 4 напротив каждого кластера показывают соответственно 1 – низкую, 2 – ниже среднего, 3 – выше среднего, 4 – высокую заболеваемость

При ранжировании федеральных округов оказалось, что самая высокая суммарная заболеваемость по 4 синдромам ВИДС имела место в Сибирском и Уральском ФО, за ними следовали в порядке убывания заболеваемости Северо-Западный ФО, Приволжский ФО, Дальневосточный ФО, Южный и Центральный ФО. Для Дальневосточного ФО наиболее актуальны инфекционные заболевания и системные заболевания соединительной ткани; Приволжского ФО – онкологические заболевания и аллергический ринит; Северо-Западного ФО – все рассматриваемые в данной работе заболевания, кроме аллергического ринита; Южного ФО - аллергический ринит; Сибирского ФО - онкологические заболевания, бронхиальная астма и аллергический ринит; Уральского ФО - инфекционные заболевания, бронхиальная астма и системные заболевания соединительной ткани. Самым благополучным по рассматриваемым нозологиям оказался Центральный ФО.

Полученные данные по динамике заболеваемости некоторыми инфекционными и паразитарными заболеваниями за исследованный период свидетельствуют о ежегодном снижении ее уровня во всех федеральных округах в среднем на 1,85 %. Наибольший процент ее снижения имел место в Южном ФО (2,5 %). Кроме того, только в Южном ФО наблюдалось достоверное снижение заболеваемости бронхиальной астмой (3,2 % за 1 год). Но при этом только в данном ФО имел место статистически значимый ($p < 0,05$) рост заболеваемости аллергическим ринитом (2,5 % за 1 год). В Приволжском, Уральском и Центральном ФО наблюдалось достоверное снижение ($p < 0,05$) заболеваемости

аллергическим ринитом. Во всех округах, кроме Южного, отмечен рост онкологической заболеваемости. Наибольший процент ее прироста за год наблюдался в Северо-Западном ФО. В Центральном, Южном и Уральском ФО наблюдался статистически значимый ($p < 0,05$) рост заболеваемости системными заболеваниями соединительной ткани. Наибольший ее прирост отмечен в Центральном ФО (6,59 % за год).

Заключение

Таким образом, полученные результаты исследования свидетельствуют о возможности использования кластерного анализа для выделения групп регионов со сходной динамикой заболеваемости, что может свидетельствовать о действии на их жителей сходных факторов среды. Выявление благополучных и неблагополучных областей по заболеваемости отдельными нозологическими формами обеспечит более эффективное планирование и осуществление оздоровительных мероприятий.

Список литературы

1. Бузыкина Т.А. Кластерный анализ на примере химического кластера Самарской области / Т.А. Бузыкина // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – № 4. – С. 1–6.
2. Ерофеев Ю. В. Особенности формирования здоровья населения крупного промышленного центра Западной Сибири / Ю. В. Ерофеев, В. А. Ляпин, Т. А. Нескин // Сибирь-Восток. – 2005. – № 9. – С. 4-8.
3. Калинина В.Н. Введение в многомерный статистический анализ: Учебное пособие / В.Н. Калинина, В.И. Соловьев. – М.: ГУУ, 2003. – 66 с.
4. Карякин Н.Н. Системный анализ факторов в здравоохранении / Н.Н. Карякин, П.В. Мухин // Здравоохранение РФ. – 2013. – № 1. – С. 28–31.
5. Куликова О.М. Прогнозирование онкологических заболеваний на территории РФ / О.М. Куликова, Т.М. Любошенко, А.А. Фоменко // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. URL: <http://www.science-education.ru/103-6173> (дата обращения: 10.12.2012).
6. Ляпин В. А. Здоровье населения промышленного центра Западной Сибири / В. А. Ляпин // Сибирь-Восток. – 2003. – № 7 (67). – С. 17–19.
7. Ляпин В. А. Современные тенденции формирования здоровья детского населения промышленного города / В. А. Ляпин, Н. В. Дедюлина // Здоровье населения и среда обитания. – 2005. – № 1 (142). – С. 11-15.

8. Опорные клинические критерии первичной диагностики оппортунистических инфекций / Э.Ф. Зайкова [и др.] // Оппортунистические инфекции: проблемы и перспективы. – Омск: ОмГМА, 2002. – С.10–13.
9. Порядин Г.В. Молекулярные и клеточные механизмы иммунопатологии (состояние и перспективы развития исследований). Актовая речь. – М.: РГМУ, 2008. – 48 с.
10. R Development Core Team (2010). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. URL: <http://www.R-project.org>.

Рецензенты:

Ляпин В.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии, физиологии, спортивной медицины и гигиены ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (СибГУФК)», г.Омск.

Корягина Ю.В., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии, спортивной медицины и гигиены ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта (СибГУФК)», г.Омск.