УДК 616.24-002-053.2-037

ВОПРОСЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С УЧЕТОМ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ИХ МАТЕРЕЙ

Кирко Г.Е., Каржавина Л.И., Кустова Я.Р.

ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия имени Е.А. Вагнера» Минздравсоцразвития России, Пермь, e-mail: rector@psma.ru

С целью нахождения общих фундаментальных закономерностей использован анализ размерностей. Для прогнозирования течения и исхода пневмонии у детей раннего возраста из многих анамнестических, клинических и лабораторных данных о ребенке и о матери выделяются наиболее информативные и переводятся в баллы. Они выбраны как характеристические величины, определяющие масштаб явления. Все остальные значения величин рассматриваются как отнесенные к характеристическим величинам. Для учета влияния фоновой патологии на течение пневмонии из общей суммы баллов состояния здоровья ребенка K_1 были выделены баллы, оценивающие здоровье ребенка до данного заболевания K_2. Оценка состояния здоровья матери проводилась с учетом перинатальных факторов риска в баллах в соответствии с действующими в Российской Федерации нормами. Полученные результаты показывают, что существует интервал значений баллов, характеризующий состояние здоровья матери на момент рождения ребенка, который может служить критерием для прогноза течения болезни. Если число баллов матери заведомо меньше критического, можно ожидать, что прогноз течения пневмонии у ребенка будет благоприятен, если не вмешаются какие-либо внешние факторы. При числе баллов, оценивающих здоровье матери, заведомо больших критического, вероятность неблагоприятного течения пневмонии очень велика. Критический балл имеет интервал значений, который назван критическим интервалом. Течение пневмонии у детей, соответствующих баллам матери, попадающих в критический интервал, характеризуется своеобразной неустойчивостью: может быть как благоприятный исход, так и неблагоприятный. Для благополучного исхода пневмонии в этом случае требуется внимание врача-педиатра к фоновой и сопутствующей патологии ребенка. Полученная зависимость согласуется с общими в природе законами перехода из одного состояния объекта в другое или перехода от одного явления к другому, наблюдаемому на одном и том же объекте. Аналогичные закономерности встречаются, например, в гидродинамике и магнитной гидродинамике.

Ключевые слова: теория размерности, фундаментальные закономерности, течение пневмонии

PREDICTION QUESTIONS OF PNEUMONIA OF YOUNGER CHILDREN BY THEIR MOTHERS CONDITION

Kirko G.E., Karzhavina L.I., Kustova I.R.

The Perm state medical academy of a name of E.A. Vagnera Minzdravsotsrazvitija of Russia, Perm, e-mail: rector@psma.ru

An analysis dimension is used to establish general interdependencies. To predict the illness course and outcome the most informative data are selected and translated into the score-table. These have been chosen as characteristic figures which can reveal the spread of the phenomenon. For the calculation of background pathology influence, some scores from K_1 table (child condition) have been given to K_2 table (the illness). The assessment of mother's health condition is given with a consideration of score-table. The findings show that there is a range of meanings, which defines mother's condition at the moment of childbirth, which can be a criterion of illness prediction. If mother's points are lower than critical, it is possible to wait for the good clinical course of the pneumonia, despite an external factor imputation. If the number of points is lower than the critical level, probability of unfavorable outcome can be very high. The critical point has a range, which is called the critical range. The course of child pneumonia, corresponding to mother's score and included in the critical range is highly unstable and can lead to both favourable and unfavourable outcomes. To facilitate the favourable outcome a pediatrician should pay attention to background and concomitant illnesses of a child. A derived interrelation corresponds to general natural law of transition from one state to another one or from one phenomenon to the other phenomenon observable in one object. Similar interdependencies are present for instance in hydrodynamics and magnetic hydrodynamics.

Keywords: dimension theory, basic interdependencies, course of pneumonia

Биологический и медицинский материал очень изменчив [1], подвержен влиянию многочисленных факторов, которые взаимодействуют между собой. В настоящее время широко используются различные методы статистики и теории вероятности [5], но они не всесильны, а иногда их применение не дает дополнительной информации, не позволяет врачу понять характер течения того или иного заболевания, не позволяет принять адекватные меры при назначении лечения. Из всего многообразия математических методов, которые сейчас находят применение в медицине и биологии, необходимо найти соответствующий математический аппарат, который мог бы обеспечить точный и адекватный метод анализа в каждом конкретном случае.

В настоящее время в биологии и медицине проявляется интерес к теории подобия и размерности, применение ее методов для анализа экспериментальных результатов. Причем эта теория не противоречит необходимости оценивать вероятностную уверенность в заключениях, основанных на числовых данных [4]. Первое, с чем сталкивается

исследователь, необходимость определить, что понимается под подобными фактами и сопоставимыми фактами. А это – предмет теории подобия и размерности.

Использование любых приемов для математической обработки медико-биологических результатов наблюдений или измерений, по нашему мнению, дает хороший результат в том случае, когда врач и физик работают совместно.

Хороший диагност, используя свой большой опыт и интуицию, может отобрать необходимую часть важных данных и дать достаточно точное заключение. Первая задача врача в рассматриваемой ситуации из многочисленных анамнестических, клинических и лабораторных данных выделить наиболее информативные и, по возможности, предложить оценку признаков состояния здоровья. Хороший физик, обладающий достаточным кругозором, и, это еще лучше, владеющий различными приемами интерпретации экспериментальных данных, сможет предложить способ описания наблюдаемого процесса.

В настоящей статье использован анализ размерностей. В физике и технике при воспроизведении какого-либо явления всегда существуют значения физических величин, которые необходимо задать, чтобы данное явление было воспроизведено однозначно. Для этого выбирают некоторую совокупность значений задаваемых физических величин и считают их характеристическими числами, определяющими масштаб явления. Все остальные значения величин рассматриваются как отнесенные к характеристическим [2].

С целью прогнозирования течения и исхода пневмонии у детей раннего возраста нами из многих анамнестических, клинических и лабораторных данных о ребенке и о матери были выделены наиболее информативные. Эти данные, переведенные в баллы, впоследствии были выбраны как характеристические величины. Предложенная оценка признаков состояния здоровья ребенка представлена в табл. 1.

По значимости каждый признак оценивался в баллах (от 1 до 15), а вариант нормы в 0 баллов. Общая сумма баллов ребенка при заболевании пневмонией (K_1) использована нами для прогнозирования вероятности течения и исхода пневмонии: установлено, что при наличии 15 баллов и менее у заболевшего ребенка раннего возраста пневмония протекает без осложнений; в группе детей с исходным уровнем от 15 до 25 баллов для благоприятного исхода основного заболевания необходимо особое внимание обратить на фоновую и сопутствующую патологию: при наличии высокого исходного уровня (более 25 баллов) прогнозируется тяжелая пневмония с осложненным течением. Вероятность прогноза – 65–68 %.

Таблица 1

Возраст ребенка	До 6 месяцев	3 балла
	6–12 месяцев	2 балла
	1–2 года	1 балл
Вскармливание	Искусственное	2 балла
	Смешанное	1 балл
Социальные факторы	Асоциальная, многодетная семья	2 балла
	Неполная семья	1 балл
Недоношенность	I ст.	3 балла
	II ст.	5 баллов
	III ст.	10 баллов
Внутриутробная гипотрофия	I ст.	5 баллов
	II ст.	7 баллов
	III ст.	10 баллов
Асфиксия в родах		4 балла
Пороки развития	Компенсированные	3 балла
	Декомпенсированные	10 баллов
Наследственные заболевания		5 баллов
Фоновые заболевания		
Рахит	I ст.	1 балл
	II ст.	2 балла
Анемия	I ст.	1 балл
	II ст.	2 балла
	III ст.	4 балла
Гипотрофия	I ст.	2 балла
	II ст.	6 баллов
	III ст.	10 баллов
Паратрофия		2 балла
Энцефалопатия	Астеноневротический синдром	2 балла
	Двигательные нарушения	3 балла
	Эписиндром	3 балла
	Гидроцефальный синдром	3 балла
	Задержка психомоторного развития	2 балла
Аллергическая настроенность		1 балл
Диатез	Ремиссия	2 балла
	Обострение	5 баллов
Малые аномалии развития		1 балл
Заболевания новорожденного		2 балла

Окончание табл. 1

Сопутствующие заболевания		
Инфекционно-токсическая кардиопатия		2 балла
Инфекция мочевыводящих путей		2 балла
Пиелонефрит	Острый	3 балла
	Хронический	5 баллов
Дисбактериоз		2 балла
Аденоид		3 балла
Хронический ринит		3 балла
Бронхит		2 балла
Частые ОРВИ		3 балла
Коагулопатия		2 балла
Врожденная анемия	Межприступный период	3 балла
	Приступный период	6 баллов
Тиномегалия		1 балл
Глистная инвазия		1 балл
Пневмония		
Повторные пневмонии		3 балла
Форма пневмонии:	Очаговая	2 балла
	Очагово-сливная	4 балла
	Сегментарная	3 балла
	Односторонняя	1 балл
	2-сторонняя	2 балла
Осложнения:	Обструктивный синдром	2 балла
	Ателектаз	3 балла
	Токсикоз	5 баллов
	Деструкция легочной ткани	5 баллов
	Плеврит	3 балла
	Пневмоторакс	7 баллов
	Отит	1 балл
	Антротомия	3 балла
	Сепсис	10 баллов
	$ССН_{I-II-III}$ -2–3	12 баллов
	$ДН_{III}$	12 баллов
	ДВС – синдром	10 баллов
	Менингоэнцефалит	8 баллов
	Шок	15 баллов
Затяжное течение		2 балла
Температура	До 3 дней	0 баллов
	38° свыше 5 дней	2 балла
Анализы крови		
Лейкоцитоз	Норма	1 балл
	Ниже нормы	2 балла
СОЭ	Норма	2 балла
Лимфоцитоз		1 балл

Для учета влияния фоновой патологии на течение пневмонии из общей суммы баллов состояния здоровья ребенка K_1 были выделены баллы, оценивающие здоровье ребенка до данного заболевания K_2. Оценка состояния здоровья матери проводилась с учетом перинатальных факторов риска в баллах согласно Приказу №430 Министерства здравоохранения. Полученная сумма баллов, как матери, так и ребенка, представлены в табл. 2.

Анализ графика, построенного по результатам табл. 2 и приведенного на рис. 1, дает возможность утверждать, что существует интервал значений баллов, характеризующий состояние здоровья матери на момент рождения ребенка, который может служить критерием для прогноза течения болезни. В нашем случае исследовалось влияние здоровья матери на течение пневмонии у детей раннего возраста. Поэтому можно прогнозировать течение именно этого заболевания.

Необходимо отметить, что в том случае, когда число баллов матери заведомо меньше критического, можно утверждать, что прогноз течения пневмонии будет благоприятен, если не вмешаются какие-либо внешние факторы. При числе баллов, оценивающих здоровье матери, заведомо больших критического, вероятность неблагоприятного течения пневмонии очень велика.

Критический балл не может иметь одно определенное значение, а должен иметь интервал значений (аналогично, например, обстоит дело со значением критического числа Рейнольдса при переходе от ламинарного течения к турбулентному). Именно это наблюдается и в нашем случае. Значения баллов матери от 8 до 14 можно назвать критическим интервалом или областью перехода, «областью перемежаемости» (термин взят из гидродинамики).

Течение пневмонии у детей, соответствующих баллам матери, попадающих в область перемежаемости, характеризуется своеобразной неустойчивостью: может быть как благоприятный исход, так и неблагоприятный. Для благополучного исхода пневмонии в этом случае требуется внимание врача-педиатра к фоновой и сопутствующей патологии ребенка.

Полученная зависимость согласуется с общими в природе законами перехода из одного состояния объекта в другое или перехода от одного явления к другому, наблюдаемого на одном и том же объекте. Аналогичные закономерности встречаются, например, в гидродинамике и магнитной гидродинамике [2].

Таблица 2

Номер исследования	Кол-во баллов				Номер исследования	Кол-во баллов				Номер исследования	Кол-во баллов			
	матери	ребенка				матери	ребенка				матери	ребенка		
		K_2	K_1	K_2/K_1			K_2	K_1	K_2/K_1			K_2	K_1	K_2/K_1
1	7	12	23	0,522	31	13	13	20	0,650	61	10	9	22	0,409
2	4	10	27	0,370	32	7	4	12	0,333	62	10	15	21	0,714
3	9	18	28	0,643	33	13	8	19	0,421	63	6	4	32	0,125
4	8	18	31	0,581	34	15	3	12	0,250	64	4	17	41	0,415
5	5	5	23	0,217	35	6	8	22	0,364	65	11	15	34	0,441
6	3	6	27	0,222	36	10	9	16	0,563	66	7	16	31	0,516
7	8	10	20	0,500	37	8	8	22	0,364	67	6	6	17	0,353
8	7	23	32	0,719	38	5	6	16	0,375	68	13	3	10	0,300
9	12	8	22	0,364	39	6	19	30	0,633	69	5	8	25	0,320
10	2	3	13	0,231	40	2	5	18	0,278	70	4	7	15	0,467
11	6	14	23	0,609	41	4	1	23	0,043	71	8	12	17	0,706
12	10	17	30	0,567	42	12	5	14	0,357	72	4	4	13	0,308
13	12	25	36	0,694	43	14	10	25	0,400	73	12	13	24	0,542
14	14	18	29	0,621	44	12	8	23	0,348	74	8	14	31	0,452
15	10	20	28	0,714	45	11	5	24	0,208	75	9	19	31	0,613
16	13	19	26	0,731	46	9	8	20	0,400	76	10	22	38	0,579
17	8	11	20	0,550	47	14	14	23	0,609	77	11	32	46	0,696
18	11	11	33	0,333	48	2	34	37	0,919	78	5	11	17	0,647
19	8	5	19	0,263	49	7	9	20	0,450	79	6	13	22	0,591
20	6	8	24	0,333	50	14	4	15	0,267	80	4	2	22	0,091
21	9	5	21	0,238	51	7	5	8	0,625	81	8	0	17	0,000
22	11	3	24	0,125	52	8	14	21	0,667	82	11	20	33	0,606
23	5	13	19	0,684	53	12	12	33	0,364	83	13	18	27	0,667
24	7	9	18	0,500	54	5	6	13	0,462	84	4	13	20	0,650
25	8	19	37	0,514	55	12	3	26	0,115	85	19	19	22	0,864
26	7	11	24	0,458	56	8	10	20	0,500	86	4	10	20	0,500
27	1	3	35	0,086	57	10	2	4	0,500	87	4	3	12	0,250
28	11	2	11	0,182	58	7	15	20	0,750	88	16	8	28	0,286
29	21	25	36	0,694	59	10	10	23	0,435	89	4	5	11	0,455
30	8	19	24	0,792	60	7	13	30	0,433	90	12	13	22	0,591

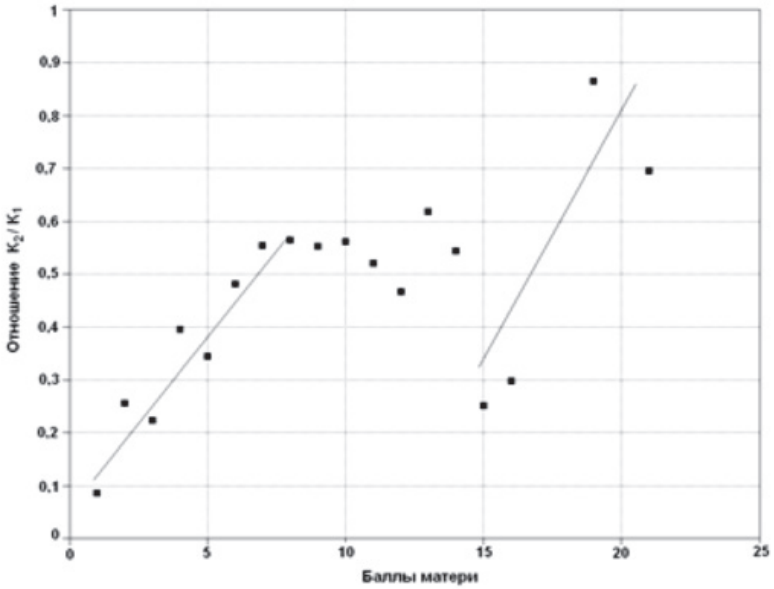

Рис. 1. Зависимость характеристических величин, оценивающая течение пневмонии

Подобного типа закономерность перехода от одного состояния системы к качественно другому наблюдается и в такой далекой от гидродинамики и медицины области, как теория генерации и самовозбуждения магнитного поля в атомных реакторах [3] (рис. 2).

Рис. 2. Иллюстрация процесса самовозбуждения магнитного поля

Список литературы

1. Бейли Н. Математика в биологии и медицине. – М.: Мир, 1970. – 327 с.

2. Кирко И.М., Кирко Г.Е. Магнитная гидродинамика. Современное видение проблем. –М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Ижевский институт компьютерных исследований, 2009. – 632 с.

3. Кирко Г.Е. Генерация и самовозбуждение магнитного поля в технических устройствах. – М.: Наука, 1985. – 88 с.

4. Ланг Т.А., Сесик М. Как описывать статистику в медицине. – М.: Практическая медицина, 2011. – 480 с.

5. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. – СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.

References

1. Bejli N. Matematika v biologii i medicine. Moscow, Mir, 1970, pp. 327.

2. Kirko I.M., Kirko G.E. Magnitnaja gidrodinamika. Sovremennoe videnie problem. MoscowSingularMoscow Plural – Izhevsk: NIC «Reguljarnaja i haoticheskaja dinamika», R&C Dynamics, 2009, pp. 632.

3. Kirko G.E. Generacija i samovozbuzhdenie magnitnogo polja v tehnicheskih ustrojstvah. – Moscow, Nauka, 1985, pp. 5.

4. Lang T.A., Secic M. Kak opisyvat statistiku v medicine. – Moscow, Prakticheskaja medicina, 2011, pp.480.

5. Junkerov V.I., Grigorev S.G. Matematiko-statisticheskaja obrabotka dannyh medicinskij issledovanij. St. PetersburgSingularSt.-Petersburg Plural, VMedA, 2002, pp. 266.

Рецензенты:

Заривчацкий М.Ф., д.м.н., профессор, зав. кафедрой хирургических болезней медико-профилактического факультета, начальник учебно-методического управления ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия имени Е.А. Вагнера» Минздравсоцразвития России, г. Пермь;

Путин Г.Ф., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой общей физики ФГБОУ ВПО «Пермский государственный научно-исследовательский университет», г. Пермь;

Гладилин Г.П., д.м.н., профессор, зав. кафедрой клинической лабораторной диагностики ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздравсоцразвития России, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 03.04.2012.