

The Fourth International Scientific Distant Congress on Spine and Spinal Cord Surgery **InterSpine - 2007**

© Afonin D.N., Doru-Tovt V.P., Afonin P.N., 2007.

Д.Н.Афонин, В.П.Дору-Товт, П.Н.Афонин ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНВАЛИДИЗАЦИИ БОЛЬНЫХ ГЕМАТОГЕННЫМ ОСТЕОМИЕЛИТОМ ПОЗВОНОЧНИКА

Санкт-Петербург—Тамбов, Россия

Реферат:

Статья посвящена разработке системы прогнозирования инвалидизации больных гематогенным остеомиелитом позвоночника. На основании результатов обследования и лечения 98 больных разработаны теоретические принципы и программно-математический комплекс для прогнозирования степени утраты трудоспособности данной категории пациентов.

Ключевые слова:

остеомиелит позвоночника, ограничение трудоспособности, инвалидность

Гематогенный остеомиелит позвоночника является тяжелым воспалительным заболеванием, часто приводящим к стойкой утрате трудоспособности пациентов. Актуальность данной работы обусловлена необходимостью разработки системы прогнозирования инвалидизации больных данным заболеванием.

Исследование проводилось на 98 больных гематогенным остеомиелитом позвоночника трудоспособного возраста, находившихся на лечении в ФГУ «СПбНИИ фтизиопульмонологии Росмедтехнологий» в 1995-2005 гг.

Сведения о состоянии трудоспособности больных получены их анкет и актов освидетельствования в Бюро МСЭ.

Прогнозирование степени утраты трудоспособности основано на анализе результатов лечения и обследования 98 больных. При поступлении в стационар все пациенты имели временную утрату трудоспособности (больничный лист был открыт в поликлинике по месту жительства).

Распределение больных по степени утраты трудоспособности через 1 год после начала лечения представлено в таблице 1.

Таблица 1

N	Группа инвалидности	Кол-во больных	
		Абсолютное число	Проценты
1	Нет инвалидности	13	13,27%
2	3 группа	27	27,55%
3	2 группа	38	38,78%
4	1 группа	20	20,41%
Всего		98	100%

Contact Information:

Dr. Dmitriy Afonin, MD, DMSC

E-mail: medinform@yandex.ru

На основании результатов предыдущих исследований [1] было сделано предположение, что инвалидизация больных через год после начала лечения в стационаре зависит от следующих исходных клинических показателей, определяемых при начале курации и обозначенными для компактности X₁-X₁₂:

X₁ – возраст

до 30 лет – 1 балл,
30-40 лет – 2 балла,
40-50 лет – 3 балла,
50-60 лет – 4 балла;

X₂ – характер труда

легкий – 1 балл,
средний – 2 балла,
тяжелый – 3 балла;

X₃ – уровень поражения

C₁-C₇ – 1 балл,
Th₁-Th₆ – 2 балла,
Th₇-Th₁₂ – 3 балла,
L₁-L₅ – 4 балла;

X₄ – протяженность поражения (количество пораженных позвонков);

1 позвонок – 1 балл,
2 позвонка – 2 балла,
3 позвонка – 3 балла,
Более 3 позвонков – 4 балла;

X₅ – степень компрессии дурального мешка;

0-5% – 1 балл,
5%-10% – 2 балла,
10%-20% – 3 балла,
Более 20% – 4 балла

X₆ – степень деформации позвоночника (определялась по углу Кобба);

меньше 5° – 1 балл
5° -10° – 2 балла
10° -15° – 3 балла
Больше 15° – 4 балла

X₇ – активность процесса (определялась рентгенологически):

блок не сформировался – 1 балл,
фиброзно-костный блок – 2 балла,
костный блок – 3 балла);

X₈ – неврологический статус (по шкале Н.Л. Frankel [2, 3]):

тип E – 0 баллов,
тип R – 1 балл,
тип D – 2 балла,
тип C – 3 балла,
тип B – 4 балла,
тип A – 5 баллов;

X₉ – степень двигательных нарушений (по JOA grade)
Не может ходить – 0 баллов,
Постоянно нуждается в трости или костылях – 1 балл,
То же но только при перемещении по лестнице – 2 балла,
Может ходить без трости или костылей, но медленно – 3 балла,
Нет нарушений функции нижних конечностей – 4 балла;

X₁₀ – индекс Oswestry [4]
0-20% - 1 балл,
20%-40% - 2 балла,
40%-60% - 3 балла,
60%-80% - 4 балла,
80%-100% - 5 баллов;

X₁₁ – сопутствующая патология
сахарный диабет – 1 балл,
ИБС – 2 балла,
ИБМ – 3 балла;

X₁₂ – характер лечения
консервативное – 1 балл,
хирургическое – 2 балла;

Перечисленные критерии использовались при дальнейшем исследовании с целью определения их прогностической значимости и возможности включения в итоговые прогностические модели.

Степень утраты трудоспособности через год (Y) после начала лечения оценивалась по инвалидизации больных.

Проведение классического корреляционного анализа показало, что исходные показатели X₁-X₁₀ достоверно (p<0.01) влияют на итоговый результат. Сопутствующая патология X₁₁ и способ лечения пациентов X₁₂ существенного влияния на инвалидизацию больных не оказывали (Кoeffициент корреляции C=0.16, p>0.05 и C=0.26, p>0.05, соответственно). С другой стороны, выявлена выраженная зависимость между индексом Oswestry X₁₁ и степенью компрессии дурального мешка X₅ (C=0.35, p<0.01), степенью деформации позвоночника X₆ (C=0.32, p<0.01), неврологическим статусом X₈ (C=0.64, p<0.01) и двигательной активностью X₉ (C=0.82, p<0.01) больных. Поэтому указанные показатели были исключены из дальнейшего моделирования. Выявленной корреляционной связи между остальными исходными показателями X₁-X₉ выявлено не было.

Таким образом, в итоговую прогностическую модель вошли показатели X₁-X₉.

Прогнозирование степени утраты трудоспособности больных проводилось с помощью дискриминантного анализа.

Значимость (F-критерий) каждого исходного показателя для прогнозируемого результата представлена в таблице 2.

Таблица 2

Показатель	F-критерий	p
X ₁	4.1523	<0.05
X ₂	2.7393	<0.05
X ₃	3.4209	<0.05
X ₄	2.4055	<0.05
X ₅	4.2449	<0.05
X ₆	2.3048	<0.05
X ₇	2.0582	<0.05
X ₈	4.9635	<0.05
X ₉	5.3585	<0.05

В результате анализа были получены дискриминантные функции F_{d1-3} для определения инвалидизации пациентов через 1 год после начала лечения:

$$F_{d1} = X_1 \times 0.2671 + X_2 \times 0.9730 + X_3 \times 0.6745 - X_4 \times 0.1850 - X_5 \times 0.0460 + X_6 \times 0.2893 + X_7 \times 0.4305 - X_8 \times 1.2920 + X_9 \times 0.3223 + 4.657$$

$$F_{d2} = X_1 \times 1.1663 + X_2 \times 0.4099 + X_3 \times 0.0813 + X_4 \times 0.9685 - X_5 \times 0.6306 + X_6 \times 1.2051 + X_7 \times 0.6113 + X_8 \times 0.5259 - X_9 \times 0.7767 + 1.3409$$

$$F_{d3} = X_1 \times 0.6025 + X_2 \times 0.6992 - X_3 \times 0.5700 + X_4 \times 0.3418 + X_5 \times 0.0861 - X_6 \times 0.4871 - X_7 \times 0.5265 - X_8 \times 0.6185 + X_9 \times 0.1155 + 0.4695$$

Распределение обследованных больных на пространстве первых двух дискриминантных функций в зависимости от степени утраты трудоспособности через год

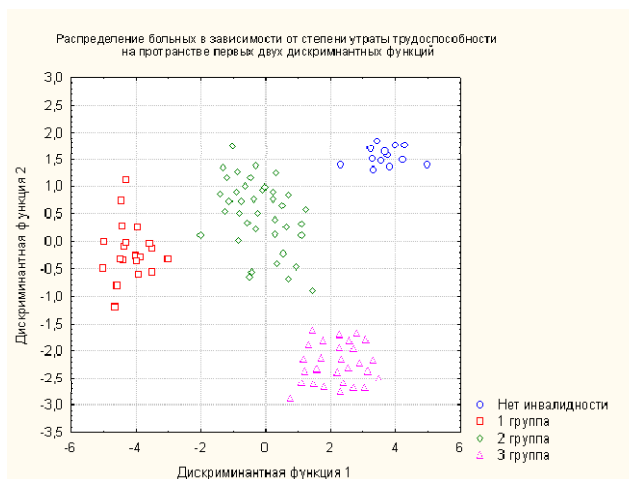


Рисунок 1.

после начала лечения представлено на рисунке 1.

Решающее правило для прогнозирования инвалидизации больных при помощи данных функций заключается в определении координат каждого случая на пространстве дискриминантных функций и его расстояния до центроидов каждой группы. Чем ближе точка, соответствующая исследуемому случаю к центру группы, тем больше вероятность соответствующей группы инвалидности для данного больного через 1 год после начала лечения.

Наглядно видно, что каждая группа пациентов образует отдельное «облако», не пересекающиеся друг с другом.

Характеристики построенной модели следующие - Wilks' Lambda: 0.4314, F-критерий 27.32, p<0.01.

Общая точность прогнозирования составляет 96.94%. В таблице представлена взаимосвязь реальных и прогнозируемых показателей инвалидизации больных через 1 год после начала лечения.

Для разработки программы прогнозирования инвалидизации больных гематогенным остеомиелитом позвоночника через 1 год после начала лечения нами применялись полученные в результате дискриминантного анализа классифицирующие функции.

Решающее правило состоит в определении максимального значения классифицирующей функции для каждого случая. Прогнозируемая группа инвалидности

Таблица 3

		Реальные показатели				Точность
		Нет инв.	3 гр.	2 гр.	1 гр.	
Прогнозируемая группа	Нет инв.	13	0	0	0	100,00%
	3 группа	0	26	1	0	96,30%
	2 группа	0	1	36	1	94,74%
	1 группа	0	0	0	20	100,00%
Общая точность прогноза						96,94%

соответствует классифицирующей функции, имеющей максимальное значение.

Классифицирующие функции для каждой группы инвалидности имеют вид:

Для группы без инвалидности
 $F_{class0} = X_1 \times 29.804 + X_2 \times 36.276 + X_3 \times 30.743 + X_4 \times 89.662 - X_5 \times 21.383 + X_6 \times 39.252 + X_7 \times 16.749 - X_8 \times 5.695 - X_9 \times 0.626 - 295.568$

Для третьей группы инвалидности
 $F_{class3} = X_1 \times 23.259 + X_2 \times 30.575 + X_3 \times 29.735 + X_4 \times 79.880 - X_5 \times 18.823 + X_6 \times 34.377 + X_7 \times 11.864 - X_8 \times 4.720 + X_9 \times 2.056 - 225.962$

Для второй группы инвалидности
 $F_{class2} = X_1 \times 26.131 + X_2 \times 29.018 + X_3 \times 28.379 + X_4 \times 87.405 - X_5 \times 20.699 + X_6 \times 37.747 + X_7 \times 14.182 - X_8 \times 0.052 - X_9 \times 1.346 - 250.306$

Для первой группы инвалидности
 $F_{class1} = X_1 \times 24.741 + X_2 \times 24.452 + X_3 \times 22.984 + X_4 \times 88.412 - X_5 \times 19.841 + X_6 \times 34.745 + X_7 \times 8.193 + X_8 \times 4.092 - X_9 \times 1.937 - 224.825$

Полученные классифицирующие функции были использованы нами при разработке программы для прогнозирования степени утраты трудоспособности больных гематогенным остеомиелитом позвоночника. Программа предназначена для широкого круга врачей и представлена в виде WEB-сайта, расположенного сети Internet по адресу <http://www.spbniif.ru/prognoz/prognoz.htm> (рисунок 2 а и б).

На рисунке представлены скриншоты работы программы для расчета степени утраты трудоспособности. На первом рисунке – окно ввода данных, на втором – окно с результатами работы программы.

Заключение.

Таким образом, на основании проведенного статистического анализа исходных клинических данных нами

разработана модель для прогнозирования степени утраты трудоспособности у больных гематогенным остеомиелитом позвоночника через 1 год после начала лечения.

Точность прогноза с использованием данной модели составляет 96.94%.

Полученные в результате моделирования формулы были использованы при разработке компьютерной программы для прогнозирования степени утраты трудоспособности при гематогенном остеомиелите позвоночника.

Литература.

1. Афонин Д.Н. Передняя компрессия спинного мозга при туберкулезе и гематогенном остеомиелите позвоночника: Дис. ... докт. мед. наук / ГУ «СПБНИИФ Росздрава». - СПб, 2003. - 277 с.
2. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю. Вертебрология в терминах, цифрах, рисунках. - СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2002. - 187 с.
3. Frankel H.L., Hancock D.O., Hyslop G. et al. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia // Paraplegia. - 1969. - N 7. - P. 179-192
4. Hurri H., Slatis P., Soini J. Et al. Lumbar spinal stenosis: assessment of long-term outcome 12 years after operative and conservative treatment // J. Spinal Disord. - 1998. - V. 11, N. 2. - P. 110-115

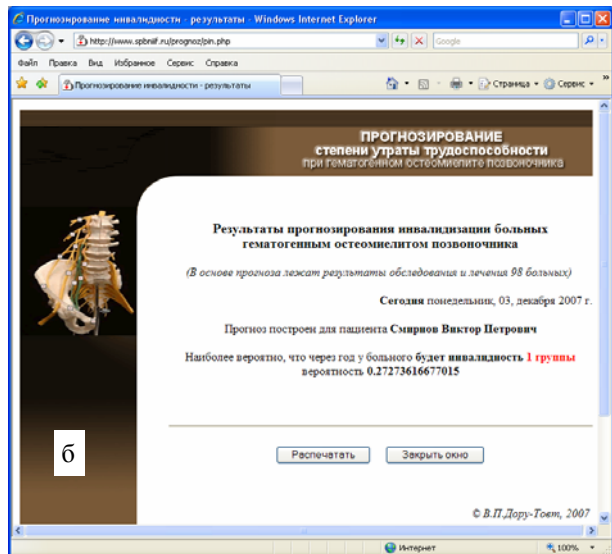
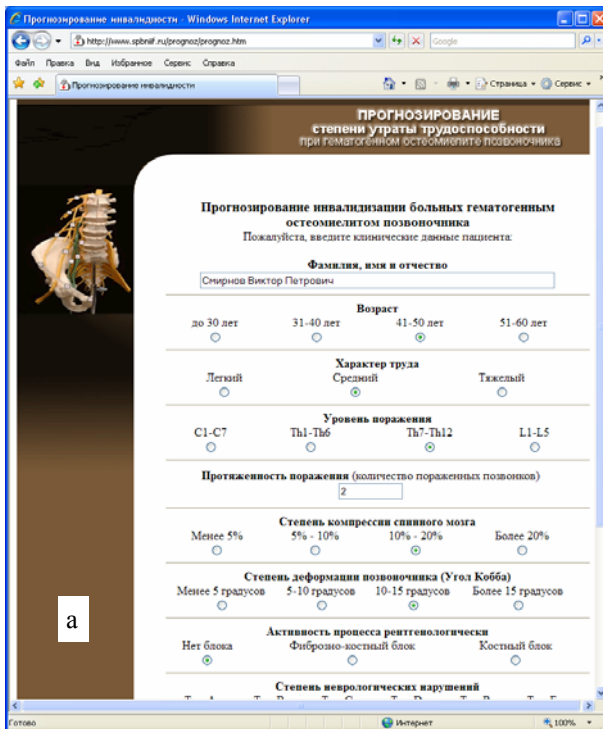


Рисунок 2. Прогнозировании инвалидизации при гематогенном остеомиелите на сайте <http://www.spbniif.ru/prognoz/>. а - ввод исходных данных, б - полученные результаты

**D.N.Afonin, V.P.Doru-Tovt, P.N.Afonin
 FORECASTING OF THE DISABILITY IN SPINAL OSTEOMYELITIS
 Saint-Petersburg—Tambov, Russia**

ABSTRACT:
 Article is devoted to system engineering of forecasting of disability at spinal osteomyelitis. Theoretical principles and the computer program for forecasting of the degree of the disability are developed on the basis of results of the inspection and treatment of 98 patients developed.

Keywords:
 Spinal steomyelitis, restriction of ability to live, physical inability