

ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ПАРАМЕТРОВ УМЕРШИХ ОРГАНИЗМОВ, ИМЕВШИХ ВИЧ ИНФЕКЦИЮ И ТУБЕРКУЛЕЗ

В статье рассматривается использование корреляционного анализа для определения парных обусловленностей, факторного анализа для определения групповых обусловленностей параметров исследования. Приводится анализ парных, групповых и количественных обусловленностей для параметра стадия ВИЧ.

Для определения обусловленностей параметров исследования была получена матрица исследования со следующими параметрами-столбиками:

Возраст, пол, первичен ВИЧ или ТБ, ВИЧ выявлен, заболел ТБ, умер, жил с ВИЧ-инфекцией (годы), жил с ТБ (месяцы), стадия ВИЧ, материально-бытовые условия, нахождение в ИТУ, наркотики, алкоголь, длительность последнего стац. лечения (дни), -ВААРТ, МБТ (бактериовыделение), МБТ плевральная жидкость, МБТ ликвор при жизни, занятость, житель город/село, выявление туберкулеза, «Вирусный гепатит «С»», приверженность к лечению ВИЧ, состояние при поступлении, сознание при поступлении, туберкулезный процесс в легких, туб. менингоэнцефалит, туберкулез внутригрудных л/у, туберкулез периферических л/у, полости распада легочной ткани, туберкулез плевры, туберкулез селезенки, туберкулез почек, туберкулез печени, туберкулез других органов, генерализация туберкулеза, МЛУ, кашель, мокрота, похудание, одышка, слабость, боль в груди, кровохарканье, кровотечение из ЖКТ, хрипы, боль при глотании, менингеальные симптомы, желтуха, жидкий стул, другая нетуберкулезная патология легких, другая патология, кандидоз ротовой полости, пищевода, CD4 абсолютные показатели, CD4 относительные показатели, вирусная нагрузка, гемоглобин, лейкоциты, СОЭ, общий белок, АлАТ, АсАТ, билирубин общий, креатинин, мочевины,

эритроциты, артериальное давление (верхнее), артериальное давление (нижнее), частота дыхательных движений, температура тела, режим химиотерапии, МБТ в легочной ткани (посмертно), МБТ в ликворе (посмертно), МБТ ткань мозга (посмертно), МБТ в л/у грудной полости (посмертно), ТБ + неспецифическая пневмония (посмертно), совпадение клинического и анатомического диагнозов, генерализация выявлена при жизни, морфологическая картина (посмертно), форма туберкулеза (посмертно).

Строчками-наблюдениями в этой матрице были значения параметров исследования у соответствующих умерших больных.

Для определения парных обусловленностей использовался корреляционный анализ [1].

Результаты корреляционного анализа:
параметр - Стадия ВИЧ

-0.19 0.14 -0.07 -0.10 0.27 -0.00 0.09 -0.30 1.00 -0.04
0.10 -0.13 0.27 -0.27 -0.17 0.16 -0.11 -0.16 -0.11 0.04
0.07 -0.09 -0.40 0.14 -0.02 0.06 -0.18 -0.14 -0.36 0.25
-0.12 -0.34 -0.33 -0.26 -0.20 -0.54 0.17 0.21 0.28 -0.09
0.18 0.03 -0.07 0.56 0.00 0.19 -0.47 -0.15 -0.14 -0.00
0.05 0.12 -0.31 -0.89 -0.68 0.40 -0.24 -0.13 0.07 -0.02
-0.16 -0.01 0.10 0.11 0.07 -0.10 -0.18 -0.15 -0.07 0.10
-0.09 0.17 -0.15 -0.15 -0.21 -0.05 -0.11 -0.46 0.66 -0.36

с параметром- Стадия ВИЧ

коэффициент корреляции= 1.000

с параметром- Приверженность к лечению ВИЧ

коэффициент корреляции= -0.401

с параметром- Туберкулез периферических л/у

коэффициент корреляции= -0.359

с параметром- Туберкулез селезенки
коэффициент корреляции= -0.337
с параметром- Туберкулез почек
коэффициент корреляции= -0.335
с параметром- Генерализация туберкулеза
коэффициент корреляции= -0.541
с параметром- Кровохарканье
коэффициент корреляции= 0.558
с параметром- Боль при глотании
коэффициент корреляции= -0.469
с параметром- Кандидоз ротовой полости, пищевода
коэффициент корреляции= -0.312
с параметром- CD4 абсолютные показатели
коэффициент корреляции= -0.892
с параметром- CD4 относительные показатели
коэффициент корреляции= -0.677
с параметром- Вирусная нагрузка
коэффициент корреляции= 0.405
с параметром- Генерализация выявлена при жизни
коэффициент корреляции= -0.460
с параметром- Морфологическая картина (посмертно)
коэффициент корреляции= 0.664
с параметром- Форма туберкулеза (посмертно)
коэффициент корреляции= -0.357.

Согласно корреляционному анализу при значении модуля коэффициента парной корреляции больше 0,75 имеется сильная линейная связь между двумя исследуемыми параметрами [2].

То есть, один параметр можно определить по другому по линейному регрессионному уравнению $y=ax+b$.

При значении модуля коэффициента парной корреляции в диапазоне $0,5 \leq |r| \leq 0,75$ имеется средняя линейная связь между двумя исследуемыми параметрами.

В этом случае один параметр можно определить по другому по линейному регрессионному уравнению $y=ax+b$, но с меньшей адекватностью.

То есть, точность параметрического прогноза будет меньше по сравнению со случаем, когда значение модуля коэффициента парной корреляции больше 0,75.

При значении модуля коэффициента парной корреляции меньше 0,5 имеем слабую линейную связь между двумя параметрами.

В этом случае один параметр нельзя определять по другому с помощью линейной регрессионной модели $y=ax+b$.

Наиболее сильно коррелирует параметр стадия ВИЧ с параметром

CD4 абсолютные показатели ($r=-0,892$).
Определение групповых обусловленностей осуществляли с помощью факторного анализа [4-7].

Согласно факторному анализу параметры, объединившиеся в одном факторе, имеют одну природу поведения или групповую обусловленность.

То есть, любой параметр из объединившихся в одном факторе может быть определен по остальным из этого объединения по соответствующим регрессионным моделям.

Параметр с максимальной по модулю факторной нагрузкой называется базовым для данного фактора.

По этому базовому параметру можно определить все остальные из объединения в факторе по соответствующим регрессионным моделям.

Например, в факторе-6 имеем:

Таблица. Объединение по фактору-6

НОМЕР	НАЗВАНИЕ ПАРАМЕТРА	НАГРУЗКА
26	Туберкулезный процесс в легких	0.3229
67	Артериальное давление(ВЕРХНЕЕ)	0.8561
68	Артериальное давление(НИЖНЕЕ)	0.8941

В шестом факторе базовый параметр- Артериальное давление(НИЖНЕЕ).

По этому базовому параметру по соответствующим регрессионным уравнениям можно определить параметры из объединения:

- Туберкулезный процесс в легких,
- Артериальное давление(ВЕРХНЕЕ).

В факторе-29 имеем:

Таблица. Объединение по фактору-29

НОМЕР	НАЗВАНИЕ ПАРАМЕТРА	НАГРУЗКА
9	Стадия ВИЧ	-0.8195
23	Приверженность к лечению ВИЧ	0.6221
44	Кровохарканье	-0.5120
54	CD4 абсолютные показатели	0.8298
55	CD4 относительные показатели	0.7509
79	Морфологическая картина (посмертно)	-0.6334

По базовому параметру CD4 абсолютные показатели можно определить по соответствующим регрессионным моделям все остальные параметры, объединившиеся в факторе-29:

- Стадия ВИЧ
- Приверженность к лечению ВИЧ

- Кровохарканье
 - CD4 относительные показатели
 - Морфологическая картина (посмертно).
 Для определения количественных обусловленностей параметров методом

Брандона Д. [3] строились регрессионные модели и по ним определялись вклады параметров-аргументов, которые и являются оценкой количественной обусловленности зависимого параметра на множестве параметров-аргументов.

Чем больше вклад параметра-аргумента, тем больше количественная обусловленность зависимого параметра от этого параметра-аргумента.

Приведем вклады и модель для параметра Стадия ВИЧ:

Таблица. Вклады параметров-аргументов в модели (1)

Номер	Название параметра-аргумента	Вклад
22	"Вирусный гепатит ""С""	0.0051
52	Другая патология	0.0072
54	CD4 абсолютные показатели	0.9460
55	CD4 относительные показатели	0.0099
64	Креатинин	0.0105
67	Артериальное давление(ВЕРХНЕЕ)	0.0067
79	Морфологическая картина (посмертно)	0.0146

Модель- Стадия ВИЧ

$$y = + (83.71472) * (x22)^0 + (-202.99861) * (x22)^1 + (157.93214) * (x22)^2 + (-38.67292) * (x22)^3 + (0.09745) * (x52)^0 \quad (1)$$

$$+ (-0.06645) * (x52)^1 + (-0.00356) * (x52)^2 + (0.00194) * (x52)^3 + (8.41645) * (x54)^0 + (-0.00261) * (x54)^1 + (-0.00001) * (x54)^2 + (0.00000) * (x54)^3 + (-0.21302) * (x55)^0 + (0.03819) * (x55)^1 + (-0.00146) * (x55)^2 + (0.00002) * (x55)^3 + (0.63673) * (x64)^0 + (-0.01452) * (x64)^1 + (0.00009) * (x64)^2 + (-0.00000) * (x64)^3 + (4.60825) * (x67)^0 + (-0.12726) * (x67)^1 + (0.00119) * (x67)^2 + (-0.00000) * (x67)^3 + (-0.92449) * (x79)^0 + (1.43612) * (x79)^1 + (-0.74291) * (x79)^2 + (0.11997) * (x79)^3,$$

где в (1) * - умножение, ^ - возведение в степень.

Таблица. Характеристики модели (1)

Характеристика	Значение
Коэффициент детерминации	0.9490
Средняя абсолютная ошибка	0.24
Средняя относител. ошибка	3.20

Согласно таблице вкладов параметр Стадия ВИЧ более всего количественно обусловлен параметром-аргументом CD4 абсолютные показатели, потому что его вклад 0.9460 наибольший из всех параметров-аргументов.

Эта количественная обусловленность подтверждается результатами корреляционного и факторного анализов.

Количественная обусловленность является приоритетной по сравнению с качественными парными и групповыми обусловленностями, которые определяются соответственно корреляционным и факторным анализами.

19.10.2010 г.

Список литературы:

1. Бендат Д. Ж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. - М.: Мир, 1974.
2. Драйпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. - М.: Статистика, 1973.
3. Brandon D. B. Developing Mathematical Models for Computer Control, USA Journal, 1959, V.S,N7.
4. Харман Г. Современный факторный анализ.-М.:Сатистика, 1972.
5. Иберла К. Факторный анализ.-М.:Статистика, 1980.
6. Lawley D.M. The estimation of factor loadings by the method of maximum likelihood. Proc. roy. Soc. Edinb. Abo. 64-82(1940).
7. Kaiser H. F. [1]. The varimax criterio for analytic rotation in factor analysis. Psychometrica, 23, 187-200.

Сведения об авторе: **Михайловский Алексей Модестович**, заведующий патологоанатомическим отделением Оренбургского областного клинического противотуберкулезного диспансера ГУЗ г. Оренбург, 460041, Нежинское шоссе, 6, тел. (3532) 328343, e-mail: michailovsky2007@yandex.ru

UDC 616.-022.6:612.017.1

Michaylovskiy A. M.

DEPENDENCE OF THE PARAMETERS OF DEAD ORGANISMS WITH HIV AND TB

The article discusses the use of correlation analysis to determine the paired conditioning, the factor analysis to determine the parameters for the study group conditioning. The analysis of the pair, group and quantitative conditioning for the stage HIV parameter was done.