

УДК 519.240: 616.89-008

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ОПРОСНИКОВ И ШКАЛ В ПСИХОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

© 2005 М.А. Качковский¹ Н.Н. Крюков²

Проанализирована сопоставимость статистических методов исследований при обработке переменных, представленных порядковой шкалой. Среднее значение и стандартная ошибка наглядно представляют данные опросников и шкал. Медиана в небольших скошенных выборках не учитывает отклоняющиеся значения, хуже отражает динамику показателей. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена хорошо отражает взаимосвязи между переменными, представленными порядковыми шкалами, и дает результаты, близкие к параметрическому коэффициенту корреляции Пирсона.

Введение

Для сбора первичной информации при проведении социологических исследований широко используются специальные опросники. Вскоре подобные методики нашли свое применение в психологии и медицине. При этом особую актуальность приобрело тестирование с помощью психометрических шкал, опросников качества жизни [1, 2, 3]. Результаты подобных исследований в настоящее время используют не только для оценки состояния пациентов, но и эффективности проводимого лечения [4, 5].

Первичные данные психологических и медицинских исследований соответствуют различным шкалам измерений. Ряд признаков относится к номинальной шкале (шкале наименований), например, пол (женский, мужской), семейное положение (холост, женат, вдовец, разведен), локализация инфаркта миокарда. Эти переменные можно использовать для группировки других переменных и выполнения частотного анализа данных. Расчет среднего значения для такой переменной, например, семейное положение, является совершенно бессмысленным [6].

Порядковой шкале или шкале рангов (баллов) соответствуют стадия и степень тяжести заболевания. На принципе этих шкал формируются психометрические шкалы (депрессии, тревоги и т.д.), опросники качества жизни.

¹Качковский Михаил Аркадьевич (kma@sama.ru), кафедра терапии Самарского военно-медицинского института, 443099, Россия, г. Самара, ул. Пионерская, 22.

²Крюков Николай Николаевич, кафедра внутренних болезней Самарского государственного медицинского университета, 443099, Россия, г. Самара, ул. Чапаевская, 89.

Для их обработки в качестве меры центральной тенденции рекомендуют использовать медиану, а для сравнения групп явное предпочтение отдают непараметрическим методам исследования ввиду малой чувствительности к влиянию грубых ошибок, попавших в статистический материал, и возможности исследования выборок, не соответствующих закону нормального распределения [6, 7].

К интервальной шкале относятся данные, у которых разность между двумя значениями имеет эмпирическую значимость, например, общий балл по опроснику качества жизни. Шкале отношений соответствуют все интервальные переменные, которые имеют абсолютную нулевую точку, например, вес, рост, большинство лабораторных показателей. Последние две шкалы могут обрабатываться любыми статистическими методами [6].

Вместе с тем стандартные параметрические методы оценки с использованием порядковых шкал имеют значительные ограничения [6, 7].

Целью исследования явилось уточнение особенностей мер центральной тенденции и некоторых статистических методов исследований при обработке переменных, представленных порядковой шкалой.

Материал и методы

Обследовано 416 больных инфарктом миокарда в возрасте 35–89 лет (средний возраст $60,2 \pm 0,5$), женщин — 39,1%. Диагностика депрессии и оценки степени ее тяжести была основана на тестировании по шкале самооценки депрессии Цунга [5] с подтверждением по результатам клинического обследования больного с применением критериев депрессии Международной классификации болезней десятого пересмотра. Каждый пункт шкалы Цунга отражает частоту возникновения состояния: "крайне редко", "редко", "часто", "большую часть времени или постоянно", оцениваемую соответственно от 1 до 4 баллов. Вычисляется суммарный балл, представляющий уровень депрессии (УД). Если УД не более 50 баллов, то диагностируется состояние без депрессии.

Статистическая обработка проведена с использованием пакетов программ SPSS 11 и Statistica 6.0. Вычисляли среднее значение, стандартное отклонение, медиану и медиану для концентрированных данных [6–8].

Последнюю величину определяли по формуле [6]:

$$\text{Медиана} = u + \frac{b}{f_m} \left(\frac{n}{2} - F_{m-1} \right),$$

где n — количество измеренных значений; m — класс, в котором находится медиана, u — нижняя граница класса m ; f_m — абсолютная частота в классе m ; F_{m-1} — накопленная частота вплоть до предыдущего класса $m - 1$; b — ширина класса.

Проводили оценку достоверности различий и корреляционный анализ с использованием параметрических и непараметрических методов.

Результаты

Установлено, что у больных инфарктом миокарда отмечается высокая частота развития депрессии, которая была диагностирована у 103 пациентов (27,2%). При этом выявлено преобладание легкой депрессии (69,0%) по сравнению с депрессивными расстройствами средней тяжести (25,7%) и тяжелыми депрессиями (5,3%).

Важно отметить, что шкала депрессии Цунга является эффективным инструментом диагностики нарушений настроения. С помощью данной шкалы депрессия диагностирована в 111 случаях из 113, когда уровень депрессии достигал 50 баллов и более. В 8 случаях имелась гипердиагностика аффективного расстройства, когда балл уровня депрессии составил 50, то есть имел минимальное диагностическое значение. Отмечено лишь два случая гиподиагностики депрессии при использовании шкалы депрессии Цунга. Чувствительность теста составила 98%, специфичность — 97%.

Не останавливаясь на клинических особенностях полученных результатов, проанализируем выраженность некоторых симптомов депрессии 7 из 20 пунктов шкалы Цунга (табл. 1).

Таблица 1

Выраженность симптомов депрессии по шкале Цунга у больных инфарктом миокарда (баллы)

Состояние	Депрессия						
	Нет (n = 303)	Легкая (n = 78)	Р	Средней тяжести (n = 29)	Р	Тяжелая (n = 6)	Р
Чувство угнетенности, подавленности	1,69±0,05	2,77±0,09	< 0,001	3,38±0,09	< 0,001	3,83±0,17	0,043
	1,60	2,78	< 0,001	3,38	< 0,001	3,83	н/д
	1	3		3		4,0	
Ухудшение самочувствия утром	2,01±0,05	2,76±0,11	< 0,001	2,90±0,19	н/д	4,00±0,00	< 0,001
	1,88	2,80	< 0,001	3,05	н/д	?	0,011
	2	3		3		4	
Запоры	1,40±0,04	2,27±0,12	< 0,001	3,07±0,21	0,002	3,00±0,63	н/д
	1,32	2,22	< 0,001	3,30	0,001	3,00	н/д
	1	2		4		4	
Ухудшение мышления	1,65±0,05	2,35±0,10	< 0,001	2,55±0,21	н/д	3,00±0,45	н/д
	1,49	2,36	< 0,001	2,67	н/д	3,20	н/д
	1	2		3		3	
Потеря надежд на будущее	2,33±0,07	3,27±0,11	< 0,001	3,83±0,10	< 0,001	4,00±0,00	н/д
	2,18	3,44	< 0,001	3,89	0,002	?	н/д
	2	4		4		4	
Не радует то, что радовало всегда	1,73±0,05	2,83±0,11	< 0,001	3,48±0,14	0,001	4,00±0,00	0,001
	1,61	2,88	< 0,001	3,56	0,001	?	н/д
	1	3		4		4	

Примечания. Средние величины: среднее значение ± стандартная ошибка, медиана для концентрированных данных, медиана. Р между соседними группами по t-критерию Стьюдента и критерию Манна—Уитни. ? — значение не вычисляется.

Как видно из данной таблицы, в ряде случаев отмечается значительное расхождение результатов среднего значения и медианы. Например, среднее значение угнетенности у больных без депрессии составило 1,69, а медиана 1,0, то есть различие достигало 0,69 балла.

В целом, по шкале депрессии Цунга, включающей 20 пунктов, в 13 из 80 случаев (16,25%) разница между средним баллом и медианой превышала 0,5 балла. Более того, при тяжелой депрессии по вопросу о наличии запоров среднее значение составило $3,00 \pm 0,63$, а медиана достигала 4 баллов. Это было обусловлено тем, что у 4 человек из 6 запоры отмечались постоянно или большую часть времени (4 балла), однако у 2 человек они не возникали (1 балл).

При большом числе обследованных людей в каждую из граф могут попадать повторяющиеся значения. Это делает определение медианы и остальных процентилей обычным методом слишком неточным. В этом случае рекомендуется вычислять медиану для концентрированных данных. Однако, ее определение трудоемко и, как видно из табл. 1 в малых группах в ряде случаев невозможно.

Достоверность различий, вычисляемая с помощью параметрических и непараметрических методов, иногда значительно отличается, особенно при малой величине группы. Это видно по симптому чувства угнетенности при тяжелой и среднетяжелой депрессии. В целом по шкале Цунга из 20 пунктов таких случаев было 9 (15%).

Среди статистических методов исследования важную роль играет корреляционный анализ, позволяющий выявить взаимосвязи между различными показателями. Результаты оценки взаимосвязи между показателями шкалы депрессии Цунга представлены в табл. 2. Обращает на себя внимание близость значений ранговой корреляции Спирмена результатам параметрической корреляции Пирсона.

Таблица 2
Корреляция отдельных пунктов шкалы Цунга ($n = 416$)

Показатели	Корреляция		
	Пирсона	Кендала	Спирмена
Угнетенность – периоды плача	0,610	0,517	0,575
Угнетенность – бессонница	0,473	0,409	0,464
Угнетенность – беспричинная усталость	0,538	0,478	0,550
Угнетенность – запор	0,309	0,236	0,265
Угнетенность – беспокойство	0,630	0,553	0,614
Бессонница – усталость	0,451	0,387	0,445
Бессонница – раздражительность	0,433	0,367	0,423

Примечание. Корреляция значима на уровне $p < 0,01$.

Обсуждение результатов

Параметрические критерии используют при исследовании интервальных шкал в выборках с нормальным распределением, поскольку в данном случае их признают несколько более мощными [4, 9].

Для переменных с порядковой шкалой в качестве меры центральной тенденции обоснованным считают использование медианы [6, 8]. Это связывают с тем, что непараметрические методы исследования менее чувствительны к влиянию грубых ошибок, попавших в статистический материал. Однако в некоторых случаях возможно вычисление среднего значения [6], что было использовано для более наглядного и традиционного представления данных в табл. 1.

Медиана разделяет выборку на две равные части. Пятьдесят процентов наблюдений находится ниже медианы, пятьдесят процентов — выше медианы. Она является важной мерой центральной тенденции, не чувствительной к выбросам. Однако распределение может быть скошенным, и в этом случае медиана существенно отличается от среднего значения [7], на что указывает проведенное исследование. Во многих случаях медиана и среднее значение данных, представленных порядковой шкалой, отличаются между собой более чем на 0,5 балла, что позволяет отнести результаты к разным категориям.

Скошенные распределения в психологических и медицинских исследованиях возникают в связи с тем, что обычно они проводятся на небольшой выборке, которая существенно отличается от генеральной совокупности. Например, оцениваются группы с наличием признака и без него.

Важно учитывать, что медиана обладает и другим серьезным недостатком. В ряде случаев она не учитывает имеющиеся различия между группами. Например, в данном исследовании по параметру "чувство подавленности" больные с легкой и среднетяжелой депрессией имели различные средние значения, соответственно $2,77 \pm 0,007$ и $3,38 \pm 0,09$, при достоверных различиях как по t -критерию Стьюдента, так и по критерию Манна—Уитни ($p < 0,001$). Однако медиана в обоих случаях составила 3, не отражая имеющихся различий. Изменение показателя в динамике, например, под действием лечения, могло быть также незамеченным.

Оценка достоверности различий между показателями в соседних группах показала менее выраженные различия при использовании непараметрического критерия Манна—Уитни по сравнению с t -критерием Стьюдента. Также считают, что критерий Манна—Уитни является наиболее мощным, то есть способным отклонять ложную нулевую гипотезу, из непараметрических критериев при оценке независимых выборок [9]. Его применение предпочтительно при принятии решения по итогам медицинских исследований, от которых нередко зависят жизнь и здоровье пациентов.

Есть мнение, что непараметрические коэффициенты связи предпочтительно использовать при нелинейности взаимосвязи между признаками, от-

сутствии данных о характере их распределения, небольшом числе наблюдений сравниваемых пар признаков [10].

Результаты корреляционного анализа свидетельствуют об однонаправленности параметрических и непараметрических тестов. При этом значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена занимали промежуточное место между значениями параметрической корреляции Пирсона и ранговой корреляции Кендала.

Выводы

1. Для более наглядного представления данных психологических и медицинских исследований с применением порядковых шкал возможно использование среднего балла. Медиана в этом случае в небольших скошенных выборках может не учитывать отклоняющиеся значения, по ней тяжелее проследить динамику показателей.
2. Достоверность различий между двумя независимыми группами по данным опросников и шкал рационально оценивать с помощью непараметрического критерия Манна—Уитни.
3. Взаимосвязи между переменными, представленными порядковыми шкалами, целесообразно оценивать с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена, дающего результаты, близкие к параметрическому коэффициенту корреляции Пирсона.

Литература

- [1] Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. СПб.: Питер, 2000. 528 с.
- [2] Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. СПб.: Издат. дом "Нева"; М.: "ОЛМА-ПРЕСС Звездный мир", 2002. 320 с.
- [3] Судаков С.А. Особенности применения числовых статистических методов для нечисловых данных в задачах психиатрии // Журн. неврол. и психиатрии. 2002. Т. 102. №2. С. 51–53.
- [4] Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. СПб.: ООО "Речь", 2003. 350 с.
- [5] Смулевич А.Б. Депрессии при соматических и психических заболеваниях. М.: Мед. информ. агенство, 2003. 432 с.
- [6] Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей / Пер. с нем. СПб.: ООО "ДиаСофтЮП", 2001. 608 с.
- [7] Боровиков В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. СПб.: Питер, 2001. 656 с.

- [8] Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера, 2003. 312 с.
- [9] Рунион Р. Справочник по непараметрической статистике: Современный подход / Пер. с англ. Е.З. Демиденко; Предисл: Ю.Н. Тюрина. М.: Финансы и статистика, 1982. 198 с.
- [10] Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. СПб.: ВМедА, 2002. 266 с.

Поступила в редакцию 9/II/2005;
в окончательном варианте — 9/II/2005.

STATISTICAL ANALYSIS OF DATA QUESTIONNAIRES AND SCALES IN PSYCHOLOGY AND MEDICINE

© 2005 M.A. Kachkovsky³ N.N. Kriukov⁴

In the paper the comparability of statistical methods for processing variables represented by an ordinal scale is analyzed. Average value and standard error visually demonstrate the data questionnaires and scales. Median in the small oblique samples does not take into account deviating values, not showing proper dynamics of the parameters. The Spearman rank correlation reflects good interrelations between variables given by the ordinal scales and leads to results close to the parametric Pearson correlation.

Paper received 9/II/2005.

Paper accepted 9/II/2005.

³Kachkovsky Michael Arkadijevich (kma@sama.ru), Dept. of Therapy, Samara Military Medical Institute, 443099, Samara, Russia.

⁴Kriukov Nikolai Nikolaevich, Dept. of Internal Medicine, Samara State Medical University, 443099, Samara, Russia.