

Канд. биол. наук *С. В. Сперанский*

О ТАБЛИЧНОМ ОФОРМЛЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Новосибирский научно-исследовательский санитарный институт

Сейчас разрабатываются все новые и новые формы представления экспериментального материала исследований. С повсеместным распространением обработки данных по Стюденту обычной стала форма рабочих таблиц, предусматривающая представление средних результатов для каждого вариационного ряда наблюдения с ошибкой. В отдельной графе указывается достоверность отличия от контроля. В токсикологических работах типа отчетов и диссертаций такое оформление данных является преобладающим. Между тем оно, по нашему мнению, не соответствует требованиям, которые должны предъявляться к обработке и подаче экспериментального материала.

Обработка данных только по Стьюденту давно и справедливо критикуется многими авторами. Однако в форме таблиц отражение иных способов статистического анализа не предусмотрено. В связи с этим Е. В. Гублер и А. А. Генкин рекомендуют ввести в таблицы дополнительную графу: критерий, по которому произведена оценка достоверности отличия от контроля. Это предложение мы считаем правильным, но недостаточным. Рабочие таблицы, иллюстрирующие результаты динамических определений показателей в ходе эксперимента, должны включать как минимум те графы, которые представлены в рекомендуемом обобщенном образце.

Бывают случаи, когда на определенном этапе наблюдений (например, через месяц и через 2 мес после начала хронического воздействия¹⁾) регистрируются однотипные сдвиги показателя, каждый из которых для отдельно взятой точки во времени недостоверен. Суммирование же результатов для каждого животного на данном отрезке времени нивелирует случайные колебания вариант в сравниваемых группах и приводит к выводу о достоверности сдвига.

Часто эффект проявляется в форме, которую мы предлагаем назвать скрытой фазностью действия, когда сначала (скажем, через месяц) отличие от контроля имеет один знак, потом (через 2 мес) — противоположный. И через месяц, и через 2 мес в отдельности достоверность при сравнении рядов отсутствует. Но если мы сравним изменение показателя ($\Delta\Pi$) за срок от 1 до 2 мес в контрольной и опытной группах животных, то обнаружим подчас высокостатистические отличия, пренебречь которыми было бы недопустимо.

Для табличного представления подобных данных мы рекомендуем в графе «направленность отличия от контроля» применять знак — + (или + —)². В графе «время от начала воздействия...» указывается соответствующий период наблюдений через тире (в рассматриваемом примере — 1—2 мес). При суммировании же вариант в случае повторения однонаправленных отличий удобно использовать для этой цели обозначения типа: 1, 2 мес или 1, 2, 3 мес.

Эффект воздействия малой интенсивности может выразиться в уменьшении стабильности нескольких последовательных определений показателя, т. е. в увеличении их размаха (разности $\Pi_{\text{макс}}$ — $\Pi_{\text{мин}}$).

Иногда токсический или иной эффект обнаруживается при учете максимальных (или минимальных) значений показателя для нескольких определений. Наконец, в отдельных (правда, довольно редких) случаях малые дозы яда действуют по типу адаптогенов, т. е. высокие значения показателя уменьшают, а низкие — увеличивают. Получается как бы нивелирование индивидуальной варибельности показателя — эффект, обратный двунаправленному действию. В таких случаях варианты контроля оказываются расположенными по обе стороны от узкого пучка значений показателя для опытной группы животных. Направленность отличий этого типа мы обозначаем в таблице значком †. Представление этих вариантов анализа данных показано в образце таблицы; ее 5 граф (время — форма — направленность — критерий — достоверность) дают однозначную информацию обо всех существенных особенностях анализа.

Остается открытым вопрос: нужно ли давать в отдельных графах характеристику сравниваемых вариационных рядов (например, средние величины с ошибками)? В этом случае в таблицу следовало бы ввести 2 дополнительные графы: контроль ($M \pm m$); опыт ($M \pm m$). Классическая характеристика рядов ($M \pm m$) по сути дела имеет отношение лишь к обработке данных параметрическими критериями. При иных способах выявления различий она может

¹ В опытах с однократным воздействием могут быть часы или даже минуты после применения исследуемого агента.

² —+ сначала показатель отличается от контроля в меньшую, потом — в большую сторону; + — сначала показатель отличается от контроля в большую, потом — в меньшую сторону (ср. с общепринятым обозначением двунаправленных отличий: ±).

дать искаженное представление о якобы сходных рядах (так, даже при тождестве средних величин показателя для контрольной и опытной группы животных могут обнаруживаться достоверные отличия при обработке данных по Фишеру).

И все же нам кажется, что 2 обсуждаемые графы или их аналоги (например, средние величины и пределы колебаний) имеют определенный смысл. Во-первых, их наличие дает представление о порядке величин показателя, соответствии их норме или данным других экспериментов. Во-вторых, при

Обобщенный образец таблицы, представляющей результаты динамического определения 1 показателя при нескольких вариантах исследуемого воздействия

Варианты воздействия	Время от начала воздействия до обнаружения отличия от контроля (в мес)	Форма учета показателя	Направленность отличия от контроля	Критерий, по которому обнаружено отличие от контроля	Уровень достоверности отличия (P)
I	1, 2	Абсолютная величина	+	t	$<0,05$
	3	% от исходной	-	T	$<0,02$
	4, 6	P_{\max} .	+	X	$<0,01$
II	1-2	ΔP	-+	$И$	$<0,01$
	4	Абсолютная величина	\pm	$TM\Phi$	$<0,025$
III	1, 2, 3, 4	$P_{\max} - P_{\min}$.	+	$И$	$<0,01$
IV	1	Абсолютная величина	\dagger	$TM\Phi$	$<0,025$
	2-3	ΔP в % от исходной	+-	t	$<0,02$

отличиях типа \pm или \dagger они сигнализируют о преобладающей направленности сдвига (например, \pm), но увеличение показателя в опытной группе животных преобладает, так как средняя величина его довольно значительно отличается в большую сторону. В-третьих, степень несоответствия между результатами обработки по Стьюденту (или по размаху) и достоверностью различий по непараметрическим критериям свидетельствует о том, насколько распределение показателя отличается от нормального. Например, получив t по Стьюденту порядка 1 (прикидку осуществить нетрудно, имея средние величины и ошибки для сравниваемых рядов) и обнаружив, что по критерию И Вилконсона — Манна — Уитни $P < 0,01$, можно с уверенностью заключить, что о нормальном распределении в данном случае говорить не приходится. По-видимому, целесообразно в разных случаях применять различные варианты рабочих таблиц: более полные — с названными графами и отражающие лишь наиболее существенную информацию — без них.

Приведя в таблице данные для всех случаев, когда $P < 0,05$, мы тем самым даем одновременно оценку и всем прочим возможным вариантам сравнения, подразумевая, что для них $P > 0,05$. Таким образом, рассматриваемая форма таблицы отражает полностью результаты всех статистических оценок, хотя при поверхностном ознакомлении с нею может возникнуть впечатление, что данные представлены выборочно. Дело в том, что само невключение данных в таблицу тоже является результатом их оценки.

Речь идет о первичных, «низовых» оценках, о рабочих таблицах. Для более высокого уровня обобщения экспериментальных данных (например, в журнальных статьях) целесообразны иные формы.

ЛИТЕРАТУРА. Гублер Е. В., Генкин А. А. Применение критериев непараметрической статистики в медико-биологических исследованиях. Л., 1966.

Поступила 10/V 1973 года