

ՀԵՏԻՆՖԱՐԿՏԱՑԻՆ ԿԱՐԴԻՈՍԿԼԵՐՈՉՈՎ ՀԻՎԱՆԴԵՆՐԻ ՄՈՏ ՍՐՏԱՄԿԱՆԻ ԶԱԽՓՈՐՈՔԻ ԶԱՆԳՎԱԾԻ ՄԵԾԱՑՈՒՄՈՎ ՍՐՏԱՑԻՆ ՌԻԹՄԻ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՓՈԽԱԴԱՐՁ ԿԱՊԻ ՇՈՒՐՁ

Ա մ փ ո փ ու մ

Արյան շրջանառության անբավարարության հետինֆարկտային կարդիոսկլերոզով 82 հիվանդների մոտ հաշտնարհված է փոխադարձ կապ սրտային անփնիայի արտահայտվածության, ձախ փորքի դանդաղման և դուրս բերման ֆրակցիայի իջեցման միջև:

V. D. Syvolap

On the Correlation of Cardiac Rhythm Disturbances and the Increase of the Mass of the Left Ventricular Myocardium in Patients with Postinfarctial Cardiosclerosis

Summary

In 82 patients with postinfarctial cardiosclerosis with circulatory insufficiency the correlation between the degree of expressiveness of arrhythmia and increase of the mass of the left ventricular myocardium as well as decrease of the expulsion fraction is found out.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агеев Ф. Т. Тер. арх., 1984, 8, 147—149. 2. Мазур Н. А., Островская Т. М., Кокурина Е. В. и др. Бюлл. Всесоюзного кардиол. науч. центра АМН СССР, 1980, 2, 63—67. 3. Рабкин И. Х., Григорьян Э. А., Ажегонов Г. С. Рентгенокардиометрия. Ташкент, 1975.

УДК 615.225.2.015.4.036.8

Б. Г. БЕРШАДСКИЙ, А. В. СЫРЕНСКИЙ, С. В. ЛЕБЕДЕВ

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ТОНУСА АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ

Известно, что результат физиологических и фармакологических воздействий на систему кровообращения часто существенно связан с состоянием организма до воздействия [2, 4, 5]. В ряде случаев для изучения таких зависимостей используется регрессионный анализ данных [1, 3]. Однако до настоящего времени не разработана методика его применения для оценки изменений растяжимости сосудистого русла, являющийся важным функциональным показателем тонуса артериальных сосудов. В частности, исследование растяжимости сосудов может быть произведено на основе построения расходных характеристик, представляющих собой статическую зависимость «кровоток—

давление» [8]. При обработке таких данных, полученных на группе животных, возникают сложности, связанные с тем, что математическое описание каждой отдельной расходной характеристики включает не менее двух параметров [6]. В то же время существующие схемы применения регрессионного анализа [3] ориентированы на изучение изменений каждого показателя в отдельности. В связи с этим в настоящей работе предлагается схема статистического анализа, предназначенная для исследования изменений расходных характеристик у группы животных.

В общем случае расходные характеристики могут быть аппроксимированы двухпараметрическими зависимостями вида $f_1(P, Q) = a + b \cdot f_2(P, Q)$, где a и b — параметры, $f_1(\cdot)$ и $f_2(\cdot)$ — некоторые функции двух аргументов, конкретный вид которых зависит от выбранного способа аппроксимации расходных характеристик. Обозначая индексами «1» и «2» зависимости в исходном состоянии организма и после воздействия, получаем четыре числа, характеризующие зависимости в исходном состоянии (a_1 и b_1) и эффект воздействия ($a_2 - a_1$ и $b_2 - b_1$). Стандартный способ получения статистически устойчивых оценок эффекта воздействия состоит в усреднении результатов по группе животных. Однако при этом исчезают из рассмотрения вариативность как исходных состояний, так и эффектов воздействия у разных животных. Поэтому полноценная схема статистического анализа должна учитывать неоднородность группы как по исходному состоянию, так и эффекту воздействия.

Для решения поставленной задачи необходимо предварительно оценить диапазон вариантов расходных характеристик у разных животных в исходном состоянии. С этой целью определяется 90% квантили и мода распределения значений одного из параметров модели, например, a . При этом рассчитываются нижняя граница a_{\min} , мода a_{mod} и верхняя граница a_{\max} распределения. Затем строится регрессионная зависимость $b(a)$ и определяется остаточное среднеквадратичное отклонение $\delta b_{\text{ост}}$. Подставляя в полученное уравнение вычисленные значения a , получаем наиболее вероятные величины b , а учитывая $\delta b_{\text{ост}}$ — верхнюю и нижнюю границы для второго параметра модели $\pm d_{90\%} \delta b_{\text{ост}}$ при введенных ранее вариантах значений a , где $d_{90\%}$ — 90% квантиль нормального распределения. Все проведенные вычисления сводятся к 9 парам чисел:

$$a_{\min}, b(a_{\min}) + d_{90\%} \delta b_{\text{ост}} \quad (1) \qquad a_{\min}, b(a_{\min}) \quad (2)$$

$$a_{\min}, b(a_{\min}) - d_{90\%} \delta b_{\text{ост}} \quad (3) \qquad a_{\text{mod}}, b(a_{\text{mod}}) + d_{90\%} \delta b_{\text{ост}} \quad (4)$$

$$a_{\text{mod}}, b(a_{\text{mod}}) \quad (5) \qquad a_{\text{mod}}, b(a_{\text{mod}}) - d_{90\%} \delta b_{\text{ост}} \quad (6)$$

$$a_{\max}, b(a_{\max}) + d_{90\%} \delta b_{\text{ост}} \quad (7) \qquad a_{\max}, b(a_{\max}) \quad (8)$$

$$a_{\max}, b(a_{\max}) - d_{90\%} \delta b_{\text{ост}} \quad (9)$$

среди которых пара (5) характеризует наиболее вероятное исходное состояние, а остальные—варианты отклонения расходных характеристик от наиболее вероятной.

Следующим этапом является статистическая формализация известного положения о роли исходного состояния организма в реализации эффекта воздействия. При этом необходимо построить регрессионные зависимости

$$a_2 - a_1 = f_3(a_1, b_1) \quad (10) \quad b_2 - b_1 = f_4(a_1, b_1, b_2 - b_1), \quad (11)$$

с помощью которых устанавливается связь между эффектом воздействия и исходным состоянием организма.

Исследование полученной модели проводится после подстановки соотношений (1)–(9) в уравнения (10) и (11), что позволяет построить графики наиболее вероятного эффекта воздействия во всем диапазоне вариантов расходных характеристик в исходном состоянии.

Оценку возможностей предлагаемой схемы обработки данных проводили по результатам опытов с искусственным кровообращением в сосудистом русле большого круга у кошек [5]. В 25 исследованиях регистрировали перфузионное давление (электроманометром) и объемную скорость кровотока (проточным датчиком электромагнитного потокомера). Для определения расходных характеристик сосудистого русла большого круга кровообращения производили ступенчатые изменения объема перфузии и регистрировали устанавливающиеся (за 1–3 мин) значения перфузионного давления. Объемы перфузии выбирали такими, чтобы соответствующие величины перфузионного давления находились в пределах 70–120 мм рт. ст. В 9 опытах производили оценку расходных характеристик после внутривенного введения фентоламина в дозе 1 мг/кг.

Базовая модель расходных характеристик была выбрана в виде

$$Q = \beta P^\alpha \quad \text{или} \quad \lg Q = \lg \beta + \alpha \lg P,$$

где β —масштабный множитель, α —показатель нелинейности расходной характеристики, отражающий растяжимость артериальных сосудов. При $\alpha=1$ уравнение описывает нерастяжимую, «жесткую» сосудистую область, при $\alpha>1$ —растяжимые артериальные сосуды, а при $0<\alpha<1$ —артериальные сосуды, способные к стабилизации кровотока. Анализ данных проводился последовательно по всем трем этапам.

Этап 1. Расходные характеристики в среднем по всем опытам характеризуются следующими параметрами, $\bar{\alpha}_1 = 1,10 \pm 0,05$ $\lg \beta_1 = 0,32 \pm 0,10$. Принимая распределение значений α_1 логнормальным, можно оценить моду распределения (1,05) и верхнюю и нижнюю границы 90% доверительного интервала (1,50 и 0,75). Внутри этого диапазона при неограниченном увеличении выборки должно находиться около 90% всех наблюдаемых значений α . С другой стороны,

между значениями α_1 и $\lg\beta_1$, наблюдаемыми у разных животных, существует высокодостоверная регрессионная связь

$$\lg\beta_1 = 2,47 - 1,95 \cdot \alpha_1 \quad (p < 0,001)$$

Рассчитывая среднеквадратическое отклонение от регрессионной прямой (0,11, откуда ширина доверительного интервала $\pm 0,18$), получаем искомые 9 пар чисел

$$\alpha_1 = 0,75; \lg\beta_1 = 1,19 \quad (1) \quad \alpha_1 = 0,75; \lg\beta_1 = 1,01 \quad (2)$$

$$\alpha_1 = 0,75; \lg\beta_1 = 0,83 \quad (3) \quad \alpha_1 = 1,05; \lg\beta_1 = 0,60 \quad (4)$$

$$\alpha_1 = 1,05; \lg\beta_1 = 0,42 \quad (5) \quad \alpha_1 = 1,05; \lg\beta_1 = 0,24 \quad (6)$$

$$\alpha_1 = 1,50; \lg\beta_1 = 0,28 \quad (7) \quad \alpha_1 = 1,50; \lg\beta_1 = -0,46 \quad (8)$$

$$\alpha_1 = 1,50; \lg\beta_1 = -0,64 \quad (9)$$

Этап 2. В среднем по группе животных введение фентоламина вызывало только достоверное снижение разброса индивидуальных значений α и $\lg\beta$ ($p = 0,038$, по точному методу Фишера) вокруг неизменных средних величин. Регрессионная модель зависимости эффекта препарата от исходного состояния животных имеет вид

$$\alpha_2 - \alpha_1 = 2,59 - 358 \cdot \alpha_1 + 1,135 \alpha_1^2$$

$$\lg\beta_2 - \lg\beta_1 = 0,16 - 0,15 \lg^2\beta_1 - (\alpha_2 - \alpha_1)(1,70 \cdot \alpha_1 + 0,51 \lg^2\beta_1)$$

Этап 3. Анализ действия фентоламина проводится с помощью графиков, представленных на рис. 1. Расходные характеристики на

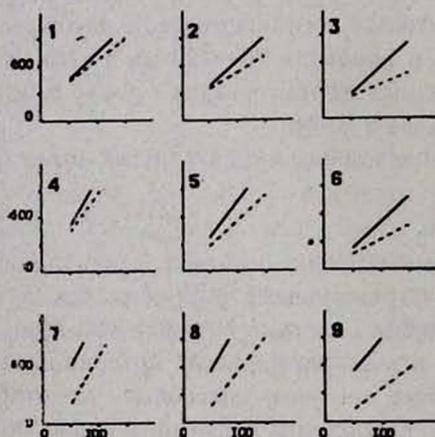


Рис. 1. Влияние фентоламина в дозе 1,0 мг/кг, на расходные характеристики артериального сосудистого русла. По осям абсцисс—перфузионное давление (мм рт. ст.); по осям ординат—объемная скорость перфузии (мл/мин). Пунктир—исходные расходные характеристики, сплошные линии—расходные характеристики на фоне действия фентоламина. Остальные объяснения в тексте.

графиках 1—3 отражают эффект фентоламина при низких, 4—6—при средних, 7—9—при высоких значениях α_1 . Отчетливо видно, что вазоактивное действие препарата наиболее выражено при $\alpha_1 > 1$, т. е. ког-

да способность к стабилизации давления у сосудистого русла преобладает по сравнению с проявлениями ауторегуляции кровотока. Этот эффект обеспечивается преимущественным увеличением масштаба сосудистой области ($lg\beta$) по кровотоку при мало изменяющейся растяжимости. Вместе с тем, при исходно низкой растяжимости сосудистого русла уменьшение сосудистого сопротивления под действием фентоламина нарастает по мере увеличения объемов перфузии, что обеспечивается увеличением растяжимости сосудистого русла.

Таким образом, полученные при помощи использованного метода статистической обработки результаты позволяют выделить исходные условия кровообращения и функциональное состояние сосудистого русла в качестве факторов, с которыми связаны эффекты фармакологического воздействия. В частности, определить, что в действии фентоламина на гемодинамические функции артериальных сосудов прослеживается как способность препарата увеличивать исходно низкую растяжимость, так и повышать их проводимость независимо от изменений растяжимости.

Ленинградский НИИ кардиологии МЗ РСФСР

Поступила 25/IX 1989 г.

Վ. Գ. ԲԵՐՇԱԴՍԿԻ, Ա. Վ. ՍԻՐԵՆՍԿԻ, Ս. Վ. ԼԵԲԵԴՎ

ՉԱՐԿԵՐԱԿՆԵՐԻ ՏՈՆՈՒՍԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎԻՃԱԿԱԳՐԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ա մ փ ն փ ո լ մ

Արյան արհեստական արյան շրջանառության պայմաններում քննված կատուների վրա կատարված փորձերում որոշվել է «արյան հոսք-ճնշումը», որոնց վիճակագրական գնահատականի համար օգտագործվել է հատուկ մշակված մաթեմատիկական գործողություն: Կատարված հետազոտությունները հնարավորություն են տվել հայտնաբերել ֆենթոլամինի ազդեցության տոնանձնահատկությունները զարգեցողության համոդինամիկ ֆունկցիայի վրա կախված նրանց ելքային վիճակից:

V. G. Bershadsk', A. V. Syrensk', S. V. Lebedev

The Statistical Analysis of the Changes of Arterial Vessels' Tonus

S u m m a r y

In experiments on anesthetized cats in conditions of artificial blood circulation the „blood flow-pressure“ dependence was determined for statistical evaluation of which a specially worked out mathematical procedure was applied. The investigations carried out allow to reveal peculiarities of the effect of pnenolamin: on hemodynamic function of the arterial vessels, dependent on their initial state.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бершадский Б. Г. Кровообращение, 1983, 16, 4, 53—55. 2. Бершадский Б. Г., Ларикова Л. П., Евдокимова Т. А. Физиология человека, 1983, 9, 5, 767—772. 3. Себер Д. Линейный регрессионный анализ. М., Мир, 1980, 372. 4. Сыренский А. В.

Кровообращение, 1983, 16, 4, 51—53. 5. Сыренский А. В., Бершадский Б. Г., Цыркин В. А. Бюлл. эксп. биол. и мед., 1985, 99, 6, 708—710. 6. Сыренский А. В., Бершадский Б. Г. Физiol. журн. СССР им. И. М. Сеченова, 1979, 65, 4, 636—639. 7. Сыренский А. В., Бершадский Б. Г., Лебедев С. В. Физiol. журн. СССР им. И. М. Сеченова, 1989, 75, 4, 586—589. 8. Фолков Б., Нил Б. Кровообращение. М., Медицина, 1976.

УДК 616.126.421—089.28—089.583.29

Э. А. СВЕТЛИЧНЫЙ, В. А. ПУГОНИН, А. Р. ХАЛИУЛИНА,
Н. П. ПЫНЬКО, В. А. САКОВИЧ

БИОПРОТЕЗИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ОБЩЕЙ УМЕРЕННОЙ ГИПОТЕРМИИ ПРИ КАЛЬЦИНИРОВАННОМ МИТРАЛЬНОМ СТЕНОЗЕ

Назрощенный опыт хирургического лечения кальцинированного митрального стеноза убеждает в целесообразности коррекции порока на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения [2, 3], временного шунтирования левого сердца [1, 5]. При массивном обызвествлении II—III степени показано протезирование клапана. Предпочтение следует отдавать низкопрофильным протезам для предупреждения послеоперационного синдрома «малого сердечного выброса». Поэтому мы использовали в своей практике ксеноортальный протез, имплантировав его в митральную позицию в условиях общей умеренной гипотермии.

В литературе мы не встретили описания применения биологического клапана при обеспечении «сухого» сердца общей умеренной гипотермией, в связи с этим считаем целесообразным привести наше наблюдение.

Больной Е., 29 лет, поступил в кардиохирургический центр 06.02.84 г. с жалобами на выраженную одышку при умеренной физической нагрузке, сердцебиение, кровохарканье.

Порок сердца выявлен в 1977 г. Лечился амбулаторно. Ухудшение состояния и самочувствия с июня 1983 г.: появилось кровохарканье, усилилась одышка. От консервативного лечения эффекта не наступило.

При поступлении в отделение состояние средней тяжести. Умеренный цианоз губ. Клинико-рентгенологические исследования, включая эхокардиографию, выявили стеноз митрального клапана IV стадии по классификации А. Н. Бакулева, Е. А. Дамир, осложненный кальцинозом створок (++) и выраженным двухсторонним гемосидерозом легких; недостаточность кровообращения II «Б» степени по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко.