

Г. А. ШИФРИН, В. М. КИРЖНЕР

СИТУАЦИОННО-ГОМЕОКИНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ БОЛЬНЫХ

Введение в ситуационно-гомеокинетический анализ. Для комплексной характеристики состояния кровообращения нами предложена классификация типов реакции сердечно-сосудистой системы, например, на операционную травму [5—7]. Дальнейшее развитие этого подхода привело к необходимости изучения структуры взаимосвязи исследуемых гемодинамических функций и динамики этой структуры при изменении функционального состояния. Выявление структуры связи между процессами позволяет оценить сложившееся в системе взаимодействие регуляторных механизмов, особенности организации процесса «в целом». При этом можно обнаружить, например, специфику взаимодействия жестких и гибких звеньев функциональной системы, особенности управления в системе. Это важно само по себе и также позволяет более эффективно анализировать цифровые значения изучаемых показателей. В частности, при применении математических моделей гемодинамики в лечебной ситуации, где весьма важна индивидуальная настройка модели [2], анализ структуры связей может облегчить учет текущих особенностей. Таким образом, изучение взаимосвязи процессов является важным звеном гомеокинетического подхода к изучению реакции сердечно-сосудистой системы в экстремальных условиях.

Общая характеристика ситуационно-гомеокинетического анализа. Степень взаимосвязи процессов можно определить различным образом [3], однако каждый способ имеет ряд недостатков. В работе применяется наиболее простой способ определения взаимосвязи, основанный на вычислении коэффициента корреляции (K) пар регистрируемых параметров. Этот показатель достаточно часто употребляется в качестве характеристики силы взаимодействия [3, 8]. В то же время, являясь элементом линейного анализа, этот показатель может адекватно отражать ситуацию и в нелинейном случае, опираясь при этом на линейное приближение исследуемого процесса. Таким образом, величина K свидетельствует о качестве локальной связи в системе в данный момент времени. Набор взаимных коэффициентов корреляции определяет структуру связей параметров. Эту структуру удобно представлять графически в виде схемы, где каждому параметру соответствует кружок, и два кружка соединены на схеме линией, если значение K для этой пары параметров больше (по модулю) некоторого порога. Такая схема позволяет наглядно представить структуру связей и выявить ее топологические особенности: число отдельных компонентов, наличие активных центров взаимодействия и т. д. Кроме детальной структуры связей, важной характери-

стикой является средний коэффициент корреляции (К) для определенных групп параметров. Отметим, что значение К, являясь средним значением набора случайных величин, более устойчиво по отношению к слу-

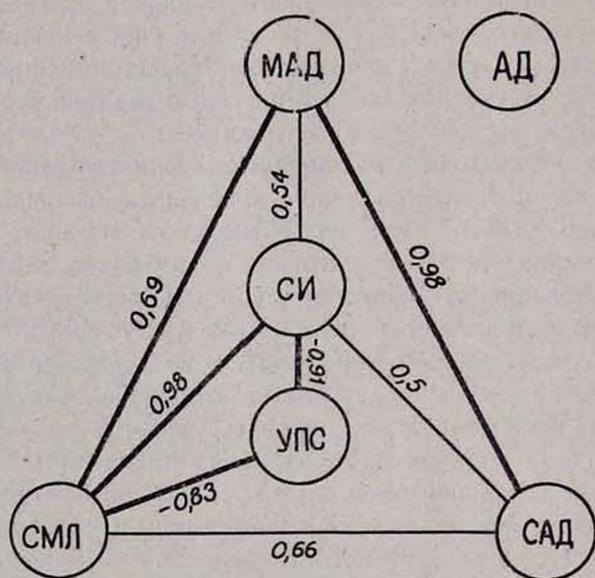
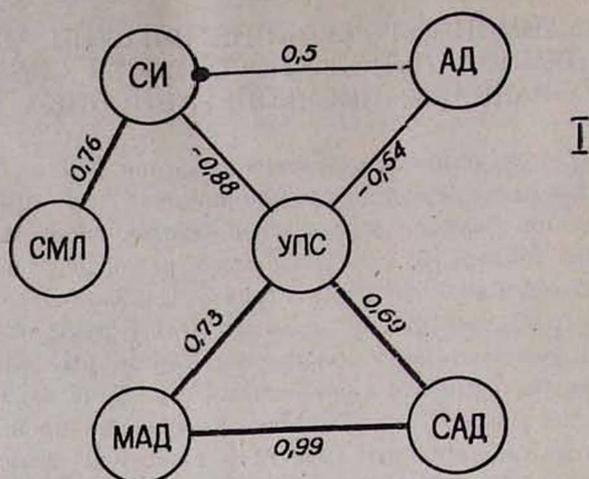


Рис. 1. Характеристика взаимосвязи гемодинамических функций у больного М. Условные обозначения: I—до и II—после инфузии гемодеза. А—показатели общей функциональной способности: СИ—сердечный индекс; АД—максимальное, МАД—минимальное, САД—среднее артериальное давление; УПС—удельное периферическое сосудистое сопротивление; СМЛ—средняя мощность левого желудочка.

чайным отклонениям в текущей выборке и поэтому более надежно описывает процесс.

Описанный подход позволяет ввести интегральную оценку силы связей в сформировавшейся функциональной [1] системе. А именно, с достаточной степенью определенности можно считать, что если средний

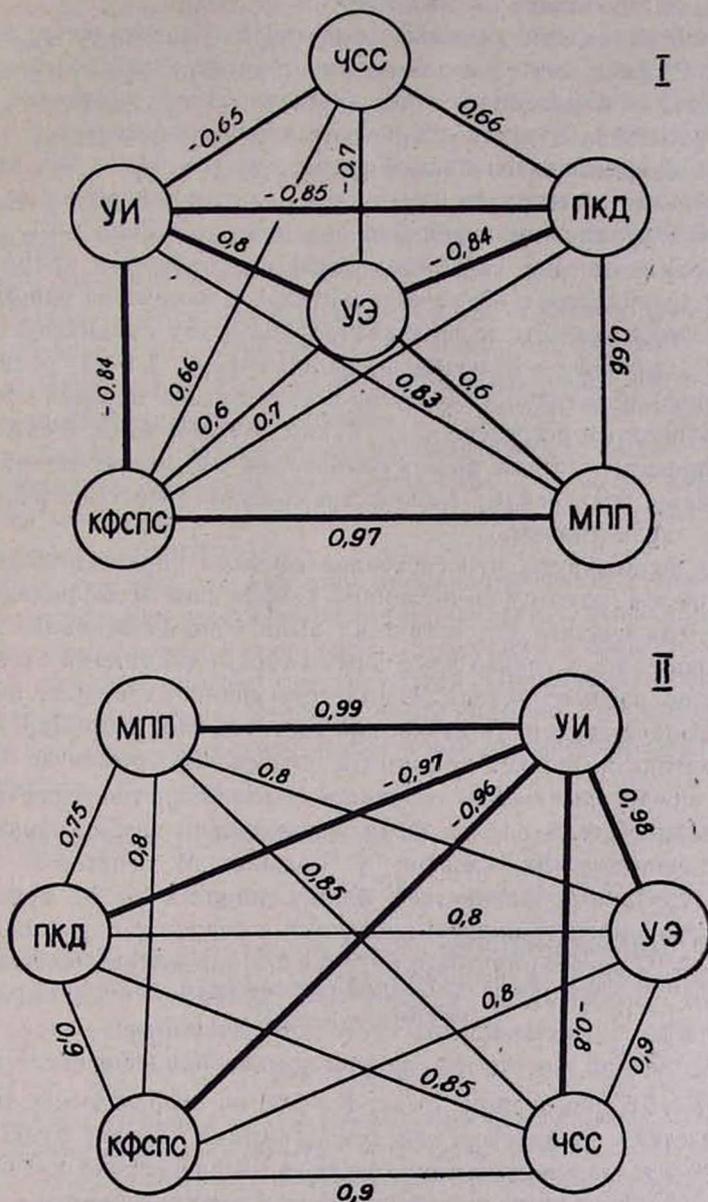


Рис. 1 Б. Показатели кардиодинамики: УИ—ударный индекс; ЧСС—частота сердечных сокращений; ПКД—показатель кардиодинамики; УЭ—ударная энергия; МПП—мощность правого предсердия; КФСПС—коэффициент функциональной способности сердца.

коэффициент корреляции K , полученный усреднением по всем корреляционным парам, достаточно мал ($K \rightarrow 0$), то система является гибкой, а если достаточно велик ($K \rightarrow 1$), то система жесткая. Остальные, более детальные характеристики системы связей призваны детализировать это описание. Таким образом, по качеству взаимодействия все системы можно разделить на гибкие и жесткие.

Качество управления, однако, не полностью определяется этим показателем. Важное значение также имеет реактивность системы, т. е. интенсивность ее изменения в ответ на дозированное изменение определенных параметров. Эта характеристика вполне определяется на основе парных коэффициентов линейной регрессии (r). Известно, что величина r определяет, насколько изменяется зависимое переменное при дозированном изменении независимого переменного. Если $r \rightarrow 1$, то изменение обоих параметров, связанных такой регрессионной прямой, адекватно друг другу. Если $r \rightarrow 0$, то незначительное изменение одного из параметров может привести к неадекватно большому изменению другого. Естественно случай $r \rightarrow 1$ назвать ареактивным, а $r \rightarrow 0$ реактивным. Общая степень реактивности системы в этом смысле определяется средним коэффициентом регрессии (r). Таким образом по силе связи и степени устойчивости система может находиться в одном из четырех положений: гибком реактивном; гибком ареактивным; жестком реактивном и жестком ареактивным.

Важно подчеркнуть, что состояние системы управления изменяется со временем и поэтому вычисленные коэффициенты корреляции и регрессии нельзя считать статистически выявленными законами взаимодействия процессов, а только локальными характеристиками сложившейся структуры взаимодействия. Соответствующий их анализ позволяет выявить текущие тенденции изучаемой системы, что, например, в клинической практике позволяет принимать оптимальное решение.

Практическое применение ситуационно-гомеокинетического анализа. Предлагаемая система оценки была использована для изучения характера гемодинамических сдвигов у больного М. (история болезни № 00271), связанных с инфузией 400 мл гемодеза на 2-е сутки после восстановления магистрального кровотока в бедренно-подколенном сегменте справа. С десятиминутным интервалом определяли показатели гемодинамики, особенности взаимосвязи которых представлены на рис. 1. Общая характеристика состояния взаимосвязи показала некоторое увеличение жесткости системы кровообращения после инфузии гемодеза: $\bar{K} = 0,52$ на первом этапе; $\bar{K} = 0,66$ на втором этапе. Изучение этого показателя по подсистемам гемодинамики (общая функциональная способность кардиодинамики, система распределения крови и микроциркуляции) привело к выявлению более сложной картины реакции. Общая функциональная способность сердечно-сосудистой системы и микроциркуляции не изменили степени гибкости, а кардиодинамика и распределение крови стали значительно жестче. Коэффициент регрессии увеличивался во всех подсистемах. Это говорит о возросшей

ареактивности в каждой подсистеме кровообращения. Ареактивность общей функциональной способности и кардиодинамики увеличилась одинаково, в среднем на 20% после инфузии гемодеза. В подсистеме распределения крови повышение ареактивности было более значительным (также, как и увеличение жесткости). Для упрощения ситуационно-гомеокинетического анализа в подсистемах гемодинамики были выделены интегральные показатели: сердечный индекс, показатель кардиодинамики, интегральный показатель микроциркуляции и периферический сосудистый тонус. В этой новой системе провели аналитическое вычисление. Средний коэффициент корреляции связи этих параметров с остальными изменился с 0,52 до 0,66, что совпадает с изменением во всей системе. Это является подтверждением ведущей роли выбранных показателей. Средние коэффициенты корреляции связи параметров внутри этой системы несколько ниже: $\bar{K}=0,43$, $\bar{K}=0,55$. Однако изменение K пропорционально общему изменению среднего коэффициента корреляции. Средний коэффициент регрессии здесь весьма мал: $\bar{Z}=0,136$ и $\bar{Z}=0,185$. Таким образом, несмотря на 35% увеличения коэффициента регрессии, исследуемая система показателей остается достаточно гибкой и весьма реактивной. Видно, что имеется взаимосвязанный комплекс трех параметров, в то время как четвертый находится, очевидно, под значительным влиянием эксгракардиальных регуляторных механизмов.

Таким образом, ситуационно-гомеокинетический анализ позволяет оценить тип реакции кровообращения и определить динамику реактивности и жесткости взаимосвязи основных функций и свойств сердечно-сосудистой системы в целом и ее подсистем. Применение нового подхода к системному изучению состояния гемодинамики у 48 послеоперационных больных позволило существенно повысить эффективность интенсивной терапии.

Запорожский институт усовершенствования врачей

Поступила 13/V1983 г.

Գ. Ա. ՇԻՖԻՆ, Վ. Մ. ԿԻՐՅԵՆԻ

**ՀԵՏՎԻՐԱՀԱՏԱԿԱՆ ՀԻՎԱՆԴԵՆՐԻ ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ
ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԻՐԱՎԻՃԱԿԱՑԻՆ-ՀՈՄԵՈԿԻՆԵՏԻԿ
ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Ա մ փ ն փ ո լ մ

Միաժամանակ վերլուծվում է արյան շրջանառության հատկությունների և հիմնական ֆունկցիաների փոխկապակցվածության դինամիկան և ռեակցիայի տիպը, որը ընկած է սկսվող հեմոդինամիկ տեղաշարժերի օբյեկտիվ քանակական վերլուծության, ռեակտիվականության առանձնահատկությունների որոշման, սիրտ-անոթային համակարգի ամրության հիմքում ամբողջությամբ և նրա ենթահամակարգերում: Միտոսցիոն-հոմոկինետիկ վերլուծության ապարատը օգտագործվում է հետվիրահատական ինտենսիվ թերապիայի արդյունավետության բարձրացման համար:

Situative Homeokinetic Analysis of the Functional Ability of the Circulatory System in Postoperative Patients

Summary

The type of the reaction and the dynamics of the main functions and the characteristics of the blood circulation are analysed for objective quantitative analysis of the developing hemodynamical shifts. The apparatus of the situative homeokinetic analysis is used for the effectiveness of the postoperative intensive therapy.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин П. К. Принципы системной организации функций. М., 1973.
2. Бураковский В. И. Применение математических моделей в клинике сердечно-сосудистой хирургии. М., 1980.
3. Крамер Г. Математические методы статистики, «Мир», М., 1976.
4. Мирский Г. Я. Характеристика стохастической взаимосвязи и их измерения. М., 1982.
5. Судаков К. В. Функциональные системы организма. М., 1976.
6. Шалимов А. А., Гуляев Г. В., Шифрин Г. А. Реакция кровообращения на операционную травму. Киев, 1977.
7. Шифрин Г. А. Докт. дис. Харьков, 1972.
8. Шифрин Г. А., Нестеренко Н. А. Кровообращение 1980, 13, 1, 30—33.

УДК 616.12—089.819.1:616.12—089.5

И. А. КОЗЛОВ, М. НАУРИ, М. Л. БАРХИ, В. М. ТКАЧЕНКО, А. М. АБУГОВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОГО АНТИАРИТМИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА МЕКСИТИЛ В ПРЕМЕДИКАЦИИ И АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ КАТЕТЕРИЗАЦИИ ПОЛОСТЕЙ СЕРДЦА

Во время диагностической катетеризации полостей сердца редко удается избежать желудочковых экстрасистол (ЖЭС). В ряде случаев это приводит к развитию наиболее опасного осложнения — фибрилляции желудочков [8, 9]. В последнее время появились единичные сообщения о попытках предупредить ЖЭС при катетеризации полостей сердца с помощью антиаритмических средств группы лидокаина [15].

Вышеизложенное определило задачи настоящего исследования: включить новый антиаритмический препарат этой группы мекситил в премедикацию и анестезиологическое обеспечение при катетеризации левого желудочка сердца (КЛЖ); оценить целесообразность этого и профилактический антиаритмический эффект мекситила; выделить группы больных, которым особенно показано превентивное назначение препарата.

Материал и методика. Обследовано 64 больных (63 мужчины и 1 женщина) в возрасте от 35 лет до 61 года, подвергшихся КЛЖ. У всех больных накануне исследования концентрация калия в плазме крови