

**В.Н.Разжевайкин, М.И.Шпитонков, А.В.  
Васильев, Г.Ю. Мальцев, Ю.В. Хрущева**

**Использование методики корреляционной  
адаптометрии  
для оценки эффективности лечения больных  
ожирением.**

**Введение**

Изменение корреляций между физиологическими параметрами организма при изменении интенсивности воздействия внешней среды на популяцию может считаться достаточно проверенным научным фактом эмпирического характера [1, 2, 4, 6, 7, 8]. В ряде исследований было показано, что при неблагоприятных внешних воздействиях уровень корреляций между различными параметрами организма изменяется в сторону повышения [1, 2, 4, 5]. В последнее время вышло несколько работ [6, 7, 8], в которых показано, что уровень корреляций между физиологическими параметрами организма уменьшается при различных методиках проведенного лечения, причем, чем эффективнее лечение, тем сильнее падает уровень корреляций. Этот эффект был показан при оценке эффективности лечения вилюйского энцефаломиелимита различными препаратами [7]. Метод корреляционной адаптометрии был применен также при изучении послеоперационной реабилитации онкологических больных [8]. Он позволил не только выявить общие закономерности послеоперационного периода, но и определить критические дни, в которые возможно резкое ухудшение состояния больного. Эффект изменения

---

<sup>1</sup>Работа выполнена при поддержке РФФИ. Коды проектов N° 03-01-00678, N° 04-01-00309

корреляций наблюдается не только и не столько на самих физиолого- биохимических показателях, а в системе взаимосвязей между ними. Обычно, критерий интенсивности адаптации рассчитывается путем введения оценки связности анализируемых параметров при помощи веса корреляционного графа  $G = \sum_{|r_{i,j}| \geq 0.5} |r_{i,j}|$ , где  $r_{i,j}$  - попарные коэффициенты корреляции. Возможно применение и других интегральных показателей, характеризующих взаимосвязи между параметрами. Нарушения питания относятся к числу наиболее характерных неблагоприятных факторов внешней среды. При этом диагностика этих нарушений на ранних стадиях является одной из наиболее трудных и нуждается в серьезном математическом обеспечении. Аналогичные проблемы относятся также к контролю за диетотерапевтическим лечением.

Субъекты и методы исследования

В исследование было включено 70 больных в возрасте от 18 до 60 лет, страдающих ожирением 1- 3 степени алиментарного генеза без сопутствующих заболеваний и с наличием осложнений функционального или органического характера. Все пациенты в зависимости от степени ожирения и характера сопутствующей патологии были разделены на 3 группы. В 1-ю группу исследования вошли больные ожирением преимущественно 1-й, а также 2-й степени без сопутствующей патологии. Вторую группу составили пациенты, страдающие ожирением 2-3 степеней в сочетании с функциональными нарушениями различных органов и систем организма (дискинетические расстройства органов пищеварительной системы, гипертоническая болезнь 1 степени, астенический синдром и т.д.). В 3-ю группу вошли больные, у которых на фоне ожирения 2 и 3 степеней

констатировались органические поражения (язвенная болезнь, гипертоническая болезнь 3 ст., состояние после инфаркта, инсульта и т.д.). Все пациенты в течение 30 дней получали традиционный курс лечения, направленный на снижение массы тела и коррекцию метаболических и органических нарушений, включавший диетотерапию, индивидуализированный комплекс лечебной процедуры, физио- и гидропроцедур, симптоматическую или патогенетическую фармакотерапию, адекватную имеющейся патологии. Используемые варианты диет были редуцированы по калорийности (1200-1500 ккал) , содержали 60 - 70 гр. белка, 60 - 70 гр. жира, 120 - 150 гр. углеводов, с исключением моносахаров, ограничением холестерина, пуриновых оснований, поваренной соли. Лечение пациентов 1-ой группы ограничивалось только диетотерапией, 2 -ой группы - с дополнительным назначением симптоматических средств, 3- ей - с включением патогенетической медикаментозной терапии. Оценка фактического питания больных проводилась частотным методом с использованием стандартной программы. Состав тела пациентов оценивали методом биоимпедансного анализа с помощью анализатора "ABC-01 МЕДАСС"(РФ). Биохимические показатели крови определяли на анализаторе открытого типа Конелаб. Математический метод обработки результатов, непосредственно апеллирующий к исследуемым функционалам, предложен ранее в работе [5].

#### Результаты исследований

Исследование базы данных, включающих свыше 50 параметров клинической оценки, состава тела, фактического питания и биохимических показателей с применением метода главных компонент позволило выявить ряд наи-

более информативных параметров. Ими оказались: масса тела (кг), жировая масса(кг), тощая масса (кг), общая вода (кг), а также содержание в крови мочевины (ммоль/л), креатинина (мкмоль/л), холестерина (моль/л) и триглицеридов (ммоль/л). Далее были вычислены веса корреляционных графов  $G = \sum_{|r_{i,j}| \geq 0.5} |r_{i,j}|$  для 3 групп больных ожирением до и после проведенного лечения. Полученные данные представлены в таблице.

Таблица

группа обследования	G до лечения	после лечения
группа 1	7.29	6.63
группа 2	9.93	7.49
группа 3	12.99	10.03

Анализ данных в таблице показывает, что вес корреляционного графа  $G$  монотонно увеличивается от группы 1 к группе 3, то есть от более легких больных к более тяжелым. Аналогичная картина наблюдается у больных до и после лечения. Уровень значимости оценок коэффициентов корреляции был задан равным 0.02. На фоне проведенной диетотерапии величина  $G$  после лечения становится меньше, чем до лечения, причем это наблюдается для всех 3 групп больных. При этом различия между группами несколько сглаживаются.

Обсуждение результатов.

Наличие многопараметровых исследований с тенденцией к индивидуализации оценок по том или иным показателям здоровья является характерной чертой современных исследований в клинике. Одновременно возникает проблема разработки информативных критериев с применением новых математических методов. Метод корреляци-

онной адаптометрии с применением G- критерия был неоднократно использован для оценки здоровья населения, в том числе и при оценке качества лечения [1, 2]. Однако в исследованиях статуса питания и оценки качества диетотерапии используется впервые. Полученные результаты показывают, что вес корреляционного графа является достаточно чувствительным показателем в группах пациентов с различными степенями ожирения. Увеличение веса корреляционного графа по группе оптимизированных показателей в той или иной степени связано с неблагоприятным воздействием фактора питания и разбалансированием процесса обмена веществ в организме. Оценка веса корреляционных графов дает возможность довольно просто сравнивать различные методики диетотерапии заболеваний и выбирать среди них наиболее эффективные. Но основное значение используемого метода состоит в дальнейшей разработке подходов для индивидуальных программ питания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *К.Р. Седов, А.Н. Горбань, Е.В. Петушкова, В.Т. Манчук, Е.Н. Шаламова.* Корреляционная адаптометрия как метод диспансеризации населения. //Вестник АМН СССР, 1988, № 10, С. 69-75.
2. *А.Н. Горбань, В.Т. Манчук, Е.В. Петушкова.* Динамика корреляций между физиологическими параметрами и экологоэволюционный принцип полифакториальности. // Проблемы экологического мониторинга и моделирование экосистем. Л.: Гидрометеиздат, 1987, Т. 10, С. 187-198.

3. *Ф.Н. Семевский, С.М. Семенов.* Математическое моделирование экологических процессов. Л.: Гидрометеоиздат, 1982, 290 с.
4. *И.В. Карманова, В.Н. Разжевайкин, М.И. Шпитонков.* Применение методики корреляционной адаптометрии к оценке реакции травянистых видов к стрессовым нагрузкам. // ДАН, сер. биолог, Т.346, №3, 1996, с.424-426.
5. *В.Н. Разжевайкин, М.И. Шпитонков.* Вопросы эволюционного моделирования в задачах корреляционной адаптометрии. М.: ВЦ РАН, 1995, 38с.
6. *В.Н. Разжевайкин, М.И. Шпитонков, А.Н. Герасимов.* Применение метода корреляционной адаптометрии в медико-биологических задачах. // Исследование операций (модели, системы, решения). М.: ВЦ РАН, 2002, с.51-55.
7. *О.И. Зайцева, Е.В. Смирнова, В.П. Терещенко, Е.П. Чеусова.* Оценка эффективности проводимой терапии методом корреляционной адаптометрии. Метод корреляционной адаптометрии в оценке антропоэкологического напряжения популяций: Межвузовский сборник. / Под ред. А.Н. Горбаня; КГТУ. Красноярск, 1996. С.55-66.
8. *A.G. Abanov, M.G. Polonskaya, Ye. V. Smirnova.* Correlation between physiological parameters and pathological process. // GlobalRegional Ecological Problems: Transactions of international Conference. Krasnoyarsk, Krasnoyarsk Technical University Press, 1994, pp. 473-498.