



Московский Институт Кибернетической Медицины

## **“МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ КАК СРЕДСТВО ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПЕРОРАЛЬНОГО ГЛЮКОЗО- ТОЛЕРАНТНОГО ТЕСТА”**

Авшалумов А.Ш., [avshalumov@cybermed.ru](mailto:avshalumov@cybermed.ru)

Марковский В.Б., Синицына Е.Н.,

Филаретов Г.Ф.,

# Проблема инсулинорезистентности

Под термином **«инсулинорезистентность»** принято понимать состояние организма, характеризующееся снижением чувствительности инсулинзависимых тканей к воздействию гормона инсулина, вырабатываемого в поджелудочной железе, что приводит к хронической гиперинсулинемии.

Инсулинорезистентность и гиперинсулинемия – два фактора, определяющих развитие сахарного диабета и его многочисленных осложнений.

Наиболее распространенный способ оперативной оценки инсулинорезистентности - **пероральный глюкозо-толерантный тест (ПГТТ)**.

## Проведение теста:

- прием внутрь натощак 75г сухой глюкозы, растворенной в 250 мл воды;
- измерения концентрации иммунореактивного инсулина (ИРИ), а в расширенном варианте также глюкозы и С-пептида в плазме крови в начальный (нулевой) момент времени, т.е. до приема, и через 30, 60, 120 минут после приема.

# Примеры исходного представления результатов ПГТТ

# Стандартные способы обработки результатов ПГТТ

- фиксация начального уровня иммунореактивного инсулина и его сопоставление с конечным значением;
- оценке индекса CARO , равного отношению концентрации глюкозы к уровню иммунореактивного инсулина в начальный момент;
- расчет, так называемой, «площади под инсулиновой кривой».

Последний показатель – индекс инсулинорезистентности – считается наиболее информативным и сводится по сути к вычислению суммы концентраций иммунореактивного инсулина плазмы до начала теста и через 30, 60 и 120 минут.

Недостатки перечисленных способов: не в полной мере используется диагностическая информация, содержащаяся в результатах ПГТТ.

Предлагается использовать для обработки данных ПГТТ **МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ (МГК)**

**Анализ возможности использования МГК** для обработки результатов ПГТТ производился на основе экспериментальных данных, полученных в Клинике Московского института кибернетической медицины (КМИКМ):

- общее количество пациентов, прошедших тестирование с помощью ПГТТ – 43 чел.;
- из них практически здоровых (контрольная группа) – 11 чел.
- обратившихся с жалобами на состояние здоровья с признаками инсулинорезистентности (исследуемая группа) – 32 чел.

**Программа исследования:**

1. Анализ возможностей МГК применительно к каждому показателю (иммунореактивному инсулину, глюкозе и С-пептиду) по отдельности; размерность исходного пространства – 4; размерность пространства главных компонент (факторов) -2.
2. Анализ возможностей МГК при совместной обработке данных по всем трем показателям; размерность исходного пространства – 12; размерность пространства главных компонент (факторов) -2.

## Полученные результаты обработки









## **Модифицированный вариант:**

в качестве параметров выбираются начальные значения каждого показателя и три из четырех разностных значений P1, P2, P3, P4 показателей:

$$P1 = \text{Значение}(t=30 \text{ мин}) - \text{Значение}(t=0)$$

$$P2 = \text{Значение}(t=60 \text{ мин}) - \text{Значение}(t=30 \text{ мин})$$

$$P3 = \text{Значение}(t=120 \text{ мин}) - \text{Значение}(t=60 \text{ мин})$$

$$P4 = \text{Значение}(t=120 \text{ мин}) - \text{Значение}(t=0)$$







## Свойства главных компонент

ПОКАЗАТЕЛИ	Факторные нагрузки	
	FACTOR 1	FACTOR 2
Нач. инсулин	-0,810192	-0,054413
Нач. глюкоза	-0,303697	0,470927
Нач. С-пептид	-0,828973	0,043168
P2 Инсулин	-0,514240	0,591197
P3 Инсулин	-0,512118	-0,741789
P4 Инсулин	-0,772964	-0,271312
P2 Глюкоза	-0,712550	0,407881
P3 Глюкоза	0,116337	-0,849556
P4 Глюкоза	-0,722621	-0,391643
P2 С-пептид	-0,569115	0,621869
P3 С-пептид	-0,637267	-0,558332
P4 С-пептид	-0,768277	0,060255
Доля общего рассеяния данных	41 %	25%
	Всего 66%	











Новые точки (новые пациенты)

# ВЫВОДЫ

1) Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования метода главных компонент при обработке данных ПГТТ.

2) Необходимо продолжить исследование возможностей данного метода по крайней мере по двум направлениям:

- определение эффективности используемых терапевтических процедур путем отслеживания динамики перемещения соответствующей отображающей точки данного пациента на плоскости главных компонент по отношению к выявленной разграничивающей линии;
- анализ взаимосвязи расположения точек на плоскости главных компонент и их явно выраженного группирования в некоторые кластеры с используемыми в настоящее время характеристиками инсулинорезистентности и метаболического синдрома.