

ПОСТПРАНДИАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ГИДРОЛИТИЧЕСКИМИ ФЕРМЕНТАМИ КРОВИ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ АВТОНОМНОЙ (ВЕГЕТАТИВНОЙ) НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ФОНА

М.А. Котенко, Л.Н. Смелышева, А.П. Кузнецов, М.М. Махова
Курганский государственный университет, г. Курган

У здоровых молодых мужчин с различным исходным тонусом автономной (вегетативной) нервной системы исследован уровень протеолитических и гидролитических ферментов крови в фоновых условиях натощак и после приема стандартного завтрака. Полученные данные обрабатывали методом вариационного, корреляционного анализа.

Ключевые слова: вегетативная нервная система, пищеварительные ферменты крови, завтрак.

Введение. Гидролазы пищеварительных желез в системный кровоток попадают несколькими путями [1]. Процесс истинной клеточной эндосекреции происходит через базолатеральную мембрану glanduloцитов [2], транспорт из полости тонкой кишки путем транцитоза [3] и часть ферментов попадает в кровь вследствие некроза glanduloцитов пищеварительных желез [4]. Их функциональное значение приведено как в экспериментальных исследованиях [5], так и в клинической практике [6]. В настоящее время интерес представляет серологическая диагностика оценки функционального состояния слизистой оболочки желудка и поджелудочной железы как неинвазивная скрининговая методика. Нейрогуморальная регуляция является ключевым звеном, характеризующим индивидуальные особенности организма, степень устойчивости к различным факторам и его компенсаторные возможности. Помимо общей системы ферментного гомеостаза [7] существуют определенные индивидуальные колебания гидролитических ферментов в сыворотке крови, зависящие от исходного фоновых уровня автономной нервной системы [8]. В связи с тем, что исходный уровень висцеротонии может являться одним из звеньев в патогенезе патологических состояний желудочно-кишечного тракта, представляет интерес его связь с уровнем гидролаз крови. Продукентами гидролаз являются пищеварительные железы, активность которых меняется, прежде всего, с приемом пищи, что обеспечивает пищеварительный процесс. В связи с этим принципиальное значение имеет вопрос о влиянии приема пищи на содержание и активность гидролаз в плазме крови в фоновых условиях. **Целью исследования** является изучение постпрандиальных изменений показателей гидролитических ферментов у лиц с раз-

личным тонусом автономной (вегетативной) нервной системы и изучение корреляционной зависимости исследуемых величин.

Методика. В исследовании принимали участие 20 клинически здоровых молодых людей 18–22 лет, относящихся к основной группе здоровья. С помощью математического анализа вариабельности сердечного ритма [9, 10] и в зависимости от тонуса вегетативной нервной системы все обследуемые были разделены на три группы (ваго-, нормо-, симпатотоники) [11]. Определялся ряд показателей, позволяющий в совокупности дать качественную оценку вегетативного баланса: амплитуда моды кардиоинтервалов (АМо, %), стандартное отклонение кардиоинтервалов (SDNN, с), вариационный размах (MxDMn), индекс напряжения (ИН, усл. ед). В качестве индикатора вегетативного баланса выбран индекс напряжения регуляторных систем [12], который у ваготоников не превышал 30 усл. ед, при нормотонии составлял от 31 до 120 усл. ед. и при симпатотонии от 120 усл. ед. Полученные данные обрабатывали методом вариационного, корреляционного анализа. Статистическую обработку проводили методом Стьюдента – Фишера. Различия между сравниваемыми величинами считали достоверными при вероятности не менее 95 % ($p < 0,05$). Для выявления тесноты и направленности взаимосвязи между исследуемыми показателями определяли коэффициент корреляции (r). В сыворотке крови иммуноферментным методом определяли содержание ферментов пепсиноген 1 (ПГ1), пепсиноген 2 (ПГ2) (ИФА-Бест, Россия). С помощью полуавтоматического биохимического анализатора «СНЕМ-7» кинетическим методом изучали активность альфа-амилазы (Диакон-ДС, Россия), липазы (Биокон, Россия). Забор крови из локтевой вены осуществлялся натощак

в условиях фона. Так же осуществлялся забор крови через 15, 45 и 75 мин после предложенного стандартного завтрака (100 г молотой говядины в виде котлеты и 200 мл несладкого чая).

Результаты исследования и их обсуждение.

В результате исследования выявлены корреляционные зависимости исследуемых гидролитических ферментов между собой в различных вегетативных группах в условиях фона.

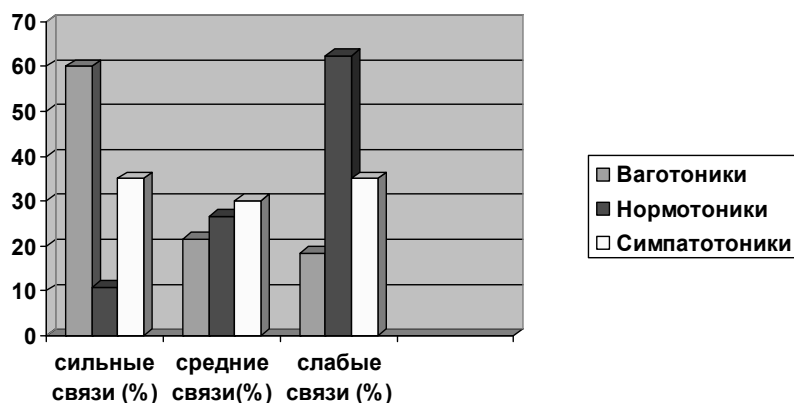
Большее количество сильных и средних корреляционных связей между исследуемыми величинами образуется в группе ваготоников, 60 и 20 % соответственно, у симпатотоников их уровень составляет 35 и 30 %, а в группе с нормотонией лишь 10 и 25 % (см. рисунок). Таким образом, общий вклад значимых взаимосвязей достигает 80, 65 и 35 % по группам соответственно. Очевидно, что парасимпатический отдел вегетативной нервной системы, являясь основным активирующим контуром пищеварительной системы, вносит наибольший вклад в формирование секреторных взаимоотношений. Однако их теснота и направленность в условиях фона определяют напряженность в работе пищеварительного конвейера как натошак, так и в постпрандиальной динамике.

В группе с преобладанием ваготонуса закономерно наличие стойких связей углеводной линии обмена, так амилаза находится в активных взаимоотношениях с ферментами липолитического и белкового ряда, сохраняя тесноту и после приема пищи. Показатели ПГ2, начиная с 45 мин после приема пищи, образуют сильные корреляционные связи со всеми остальными гидролитическими ферментами, кроме липазы, соответствующей 45 мин после белкового завтрака (здесь связь меняется на отрицательную, разнонаправленную). При этом отмечается сильная однонаправленная связь с показателями амилазы (как тощачовой, так и постпрандиальной). Определяя зависимость между показателями белкового и жирового обмена в группе ваготоников, можно выявить следующие закономерности: постпрандиальные показатели ПГ2, начиная с 45 мин, отрицательно коррелируют

с тощачовой липазой (при этом связь сильная), на 15 мин связь ослабевает, и начиная с 45 мин становится сильной однонаправленной. В группе ваготоников ПГ2, начиная с 45 мин после приема пищи, образует сильные корреляционные связи с ПГ1 почти на всех уровнях исследования. Таким образом, тонус вагус обеспечивает максимальное количество сильных связей между всеми линиями обмена веществ. При этом теснота связей сохраняется на всех этапах постпрандиального периода.

Группа симпатотоников характеризуется большим количеством сильных и средних корреляционных связей, но в меньшей степени, чем при ваготонии (см. рисунок). Между показателями ПГ2 на протяжении всего его динамического ряда и липазой (тощачовой и 15-минутной постпрандиальной) образуются сильные положительно направленные связи. К 45 мин после приема пищи эта связь ослабевает и становится отрицательной к 75 мин. С показателями амилазы (тощачовая, 45 мин, 75 мин) ПГ2 на протяжении всего динамического ряда отрицательно коррелирует с образованием сильных и средних связей. Таким образом, в данной группе отмечается изменение направленности связей в течение постпрандиального периода и рост их тесноты к 45 мин после приема пищи. Этот факт объясняется ростом гуморальных влияний в динамике секреторного ответа к этому временному отрезку.

В группе нормотоников количество образующихся сильных связей между показателями достигает лишь 10 % (см. рисунок). Положительно направленная связь средней силы отмечается между уровнем ПГ2, начиная с 45 мин после приема пищи, и постпрандиальными показателями амилазы. С показателями липазы ПГ2 образует отрицательные связи слабой и средней силы. Между собой пепсиногены коррелируют с образованием как положительно, так и отрицательно направленных связей той же силы. Таким образом, количественная характеристика как и теснота связей при равном вкладе обоих отделов ВНС значительно ниже, чем в крайних группах вегетативного баланса. При



Количественные соотношения образованных корреляционных связей между обследуемыми группами

этом учитывая условия исследования необходимо отметить, что в этой группе напряженность функционирования пищеварительной системы минимальна.

Выводы. По результатам проведенных исследований можно характеризовать высокую корреляционную зависимость между показателями гидролитических ферментов за счет тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, образование связей отмечено как натошак, так и в динамике постпрандиального ответа. Высокая реактивность симпатического тонуса определяет смену направленности знака связей и отсроченную к 45 мин тесноту их появления. Нормотонус характеризуется образованием небольшого количества корреляционных связей в системе, что характеризует ее стабильность в сравнении с ваготонией и симпатикотонией.

Литература

1. Коротько, Г.Ф. *Пищеварение – естественная технология* / Г.Ф. Коротько. – Краснодар: Эдви, 2010. – 304 с.
2. Пермяков, Н.К. *Ультраструктурный анализ секреторного цикла поджелудочной железы* / Н.К. Пермяков, А.Е. Подольский, Г.П. Титова. – М.: Медицина, 1973. – 238 с.
3. Ногаллер, А.М. *Пищевая аллергия и непереносимость пищевых продуктов* / А.М. Ногаллер, И.С. Гуцин, В.К. Мазо. – М.: Медицина, 2008. – 336 с.
4. Коротько, Г.Ф. *Механизмы постпрандиальной адаптации секреторной деятельности поджелудочной железы* / Г.Ф. Коротько // Кубан. науч. мед. вестн. – 1995. – № 5–6. – С. 43–46.
5. Коротько, Г.Ф. *Анаболические влияния парентерально вводимых гидролаз пищеварительных желез* / Г.Ф. Коротько, Н.Ф. Камакин // Физиол. журн. СССР. – 1978. – Т. 64, № 9. – С. 1283–1291.
6. *Неинвазивная диагностика функциональной активности слизистой оболочки желудка и пренепластических состояний у пациентов с неязвенной диспепсией* / Л.Б. Дрыгина, Н.А. Пояркова, О.А. Саблин, В.Н. Эллиниди // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. – 2008. – № 1. – С. 93–98.
7. Камакин, Н.Ф. *Пути гомеостатирования в крови инкретируемых пищеварительными железами гидролаз, их анаболическая и регуляторная роль: автореф. дис. ... д-ра мед. наук* / Н.Ф. Камакин. – Томск, 1985. – 28 с.
8. Архипова, О.А. *Влияние физической нагрузки на содержание ферментов в дуоденальном содержимом и в сыворотке крови у студентов с различным тонусом автономной нервной системы* / О.А. Архипова, Л.Н. Смелышева // *Материалы XXI съезда Физиологического общества им. И.П. Павлова*. – Калуга, 2010. – С. 39.
9. *Сравнительные особенности variability сердечного ритма у студентов, проживающих в различных природно-климатических регионах* / Н.А. Агаджанян, Т.Е. Батоцыренова, А.Е. Северин и др. // *Физиология человека*. – 2007. – Т. 33, № 6. – С. 66–70.
10. Ноздрачев, А.Д. *Современные способы оценки функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы* / А.Д. Ноздрачев, Ю.В. Щербатых // *Физиология человека*. – 2001. – Т. 27, № 6. – С. 95–101.
11. Баевский, Р.М. *Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе* / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 222 с.
12. Щербатых, Ю.В. *Вегетативные проявления эмоционального стресса: дис. ... д-ра биол. наук* / Ю.В. Щербатых. – Воронеж, 2001. – 313 с.

Поступила в редакцию 10 апреля 2012 г.