

механическом нагружении, которые, по их мнению, связаны с вязкоупругими характеристиками тканей. Нами ранее отмечалась связь конформационных перестроек коллагеновых волокон и пучков в дерме с повышением сдвиговой жесткости кожного покрова сегментов конечностей человека при дозированном растяжении. По-видимому, в покровных тканях высококвалифицированных спортсменов также происходят определенные реактивные биохимические и морфологические изменения в структурах опорно-двигательной системы, в том числе и в кожном покрове конечностей, на повышенные регулярные функциональные нагрузки.

ВЫВОДЫ. Изучение механоакустических свойств выявило определенную степень неоднородности свойств покровных тканей сегментов нижних конечностей у спортсменов высокой квалификации различной специализации (борцов и легкоатлетов-бегунов). У спортсменов параметры распространения поверхностной акустической волны в коже дистальных сегментов (голена) выше соответствующих значений на проксимальных сегментах (бедра). Установлены различия в реакции кожного покрова спортсменов и людей, не имеющих регулярных физических нагрузок, при изменении положения смежных сегментов нижней конечности в пространстве (угле в коленном суставе). Изменение положения угла в коленном суставе в пределах физиологического диапазона ведет к возрастанию акустической анизотропии, однако это связано, по-видимому, с различными механизмами: у спортсменов - с приростом плотности структуры ткани, а у "не-спортсменов" - с ее снижением.

Выявленные особенности реагирования покровных тканей отражают структурно-функциональную адаптацию кожного покрова спортсменов к регулярным повышенным физическим нагрузкам.

Список литературы

1. Адаптация некоторых функциональных систем организма высококвалифицированных спортсменов к регулярным физическим нагрузкам / Л. А. Гребенюк, А. В. Грязных, Е. Б. Гребенюк // Бюл. Сибирской медицины (Приложение 1). - 2005. - № 4. - С. 151.
2. Гребенюк Л. А., Утенькин А. А. Физиология человека. - 1994. - № 3.
3. Гребенюк Л. А. Информативность акустических методов исследования покровных тканей и акустическая анизотропия кожи конечностей здорового человека // Гений ортопедии. - 2000. - № 1. - С. 31-34.
4. Гребенюк Л. А. Исследование неоднородности акустических свойств покровных тканей конечностей человека и животных // Российский физиологический журнал (Приложение. Ч. 2). - 2004. - Т. 90. - № 8. - С. 188.
5. Гребенюк Л. А. О некоторых закономерностях деформационных и акустических свойств кожи конечностей человека // Человек и его здоровье: ортопедия, травматология, протезирование, реабилитация: Материалы 10-го юбилейного конгресса. - СПб.: Человек и его здоровье, 2005. - С. 191-191.
6. Дьячкова Г. В., Гребенюк Л. А., Ерофеев С. А. О реологических и акустических свойствах кожи при удлинении голени по Илизарову (экспериментальные исслед.) // Травматология и ортопедия - 2002. - № 1. - С. 62-65.
7. Silver FH, Siperko LM, Seehra GP. Mechanobiology of force transduction in dermal tissue // Skin Res. Technol. - 2003. - V.9, N1. - P.3-23.

СЕКРЕЦИЯ ЖЕЛУДОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ И СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЧНЫХ КИСЛОТ У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

А.В. Грязных, А.В. Данилова, В.А. Грязных, И.А. Урванцев, А.А. Цулишта

В результате проведенных исследований установлено, что уровень и специфика повседневной двигатель-

ной активности и присущие им биохимические и нейрогуморальные механизмы регуляции желудочных желез, а также поддержание концентрации и валового выделения желчных кислот в желудочном соке носят адаптационный характер и направлены на оптимальное функционирование желудка при гиперкинезии.

В последнее время значительно возрос интерес исследователей к роли желчных кислот в различных биологических жидкостях и тканях организма. Будучи биологически активными веществами, желчные кислоты играют существенную роль в процессах пищеварения, способствуя эмульгированию жиров в кишечнике, активируя ферменты поджелудочной железы, усиливая перистальтику кишечника и убыстряя процессы всасывания липидов [2].

Часть желчных кислот как в физиологических условиях, так и в условиях патологии поступает в желудок. Причем значительная доля желчных кислот забрасывается посредством дуоденогастрального рефлюкса [1], а часть - путем экскреции из крови.

Особый интерес представляет изучение содержания желчных кислот в желудочном соке при действии экстремальных факторов, в особенности мышечного напряжения. В желудочно-кишечном тракте человека в процессе адаптации к физическим нагрузкам происходят существенные изменения в секреторной, моторно-эвакуаторной и эндокринной функциях [5].

Целью исследования явилось изучение динамики содержания желчных кислот в желудочном соке и сыроворотке крови у лиц с различным уровнем двигательной активности в покое, после действия мышечного напряжения и в периоды восстановления.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследованиях приняли участие испытуемые - добровольцы мужского пола в возрасте 18-22 лет. Контрольную группу (77 человек) составили юноши, не занимающиеся спортом. В качестве испытуемых с высоким уровнем повседневной двигательной активности были исследованы спортсмены высокой квалификации (22 человека). Исследование желудочной секреции проводилось утром натощак после 10-12 часов голодания методом фракционного зондирования. В качестве стимуляторов желудочной секреции использовали гистамин в дозе 0,01 мг на кг массы тела и 10%-й отвар сухой капусты объемом 200 мл. У испытуемых было определено давление в желудке и двенадцатиперстной кишке методом манометрии [1].

С целью изучения гуморально-гормональных механизмов регуляции желудочной секреции и содержания желчных кислот в желудочном соке в ходе зондирования проводили забор крови из локтевой вены (до введения зонда в условиях тощачковой секреции и на 15-й минуте после введения стимулятора в условиях стимулированной секреции), а также в ходе исследования проводили сбор слюны (часовыми порциями), определяли их объем и pH.

Для изучения динамики содержания желчных кислот в желудочном соке эксперимент проводился в четыре этапа (покой, мышечная нагрузка, восстановление 1 и 2 часа). В качестве дозированной физической нагрузки использовалась стандартная велоэргометрическая нагрузка общим объемом 73800 кдж продолжительностью 1 час с частотой педалирования 75 оборотов в минуту. Испытуемые выполняли велоэргометрическую нагрузку на уровне 75% от МПК.

При изучении кислотообразующей функции желудка определяли концентрацию свободной соляной кислоты (ммоль/л) и ее дебит-час (ммоль/л/час) методом

pH-метрии (Е.Ю.Линар, 1968). При анализе ферментовыделительной функции желудка учитывалась суммарная протеолитическая активность натурального желудочного сока, а также концентрация (мг/мл) и дебит-час (мг/час) пепсиногена по методу Хунта в модификации П.И.Сабса (1968).

Концентрация (мг/мл) и валовое выделение (мг/час) желчных кислот в желудочном соке определяли методом спектрофотометрии при длине волны 380 нм (метод Г.Г.Иванова (1978) в модификации К.С.Десятниченко, А.В.Даниловой (1994)).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных исследований позволили установить, что у испытуемых с различным уровнем повседневной двигательной активности в условиях мышечного покоя обнаруживаются существенные различия в уровне желудочной секреции и концентрации желчных кислот. Были обнаружены достоверные изменения в объеме тощачового секрета у испытуемых контрольной группы и спортсменов высокой квалификации (соответственно, 30,7 ± 4,6 мл и 46,9 ± 5,8 мл, $p < 0,05$), в значении pH (1,89 ± 0,1 и 2,63 ± 0,29, $p < 0,05$). В этих условиях выявили более высокие значения концентрации желчных кислот в желудочном соке ($p < 0,05$) и сыворотке крови ($p < 0,05$).

Исследование секреторной функции желудка и содержания желчных кислот в желудочном соке и сыворотке крови у борцов позволило установить наличие специфических изменений в деятельности секреторного аппарата желудка в зависимости от условий его стимуляции. При стимуляции желудочных желез гистамином через 1 час после действия нагрузки у спортсменов-борцов обнаружили снижение показателей концентрации ($p < 0,05$), валового выделения желчных кислот ($p < 0,05$) в желудочном соке и значительное угнетение выделения жидкой части секрета ($p < 0,05$). В этих условиях отметили снижение показателей, характеризующих ферментовыделительную функцию желудка ($p < 0,001$). Через 2 часа после нагрузки установлена тенденция к увеличению содержания желчных кислот в желудочном соке, показателей объема и протеолитической активности. Были обнаружены значимые различия концентрации желчных кислот в сыворотке крови ($p < 0,01$) у спортсменов-борцов через 2 часа после действия мышечной нагрузки в условиях стимуляции отваром капусты. Таким образом, наиболее существенные изменения в функционировании желудочных желез и динамики содержания желчных кислот в желудочном соке у лиц, занимающихся спортом, выявлены в восстановительном периоде через 1 час после действия нагрузки в условиях стимуляции гистамином.

Проведенные исследования показали, что в желудочном соке здоровых людей наблюдаются незначительные колебания концентрации желчных кислот в относительно узком диапазоне от 0,025 до 0,422 мг/мл как в базальном, так и в стимулированном режиме желудочной секреции. Валовое содержание желчных кислот в желудочном соке претерпевает волнообразное колебание с периодом 30-45 мин., причем колебание интенсивности валовой продукции желчных кислот коррелирует с объемом желудочного сока ($p < 0,05$).

С целью подтверждения рефлюксного генеза желчных кислот в желудочном соке параллельно определялось содержание желчных кислот в сыворотке крови в период базальной и стимулированной желудочной секреции. Исследования показали, что содержание желчных кислот в сыворотке крови в нормальных условиях существенного влияния на валовое содержание желчных кислот и концентрацию желчных кислот в желудочном соке не оказывают.

Исследования желудочной секреции, как в покое, так и после физической нагрузки, обнаруживают постоянное присутствие желчных кислот в желудочном соке. Данный феномен имеет рефлюксный генез и относится к физиологическому явлению.

Проведенные исследования показали, что в нормальных условиях, после физической нагрузки и при патологических состояниях желудочно-кишечного тракта, обусловленных доброкачественными заболеваниями, в желудочном соке обследуемых обнаруживается присутствие желчных кислот. Желчные кислоты выбраны в качестве индикатора дуоденогастрального рефлюкса, поскольку являются наиболее агрессивной для слизистой желудка составляющей частью рефлюктанта.

Тесная связь дуоденогастрального рефлюкса с желудочной секрецией позволяет предположить, что он является своеобразным эндогенным "дежурным" стимулятором желудочной секреции, поддерживая ее, наряду с другими факторами, на определенном уровне готовности через гастриновый механизм.

Механизм реализации дуоденогастрального рефлюкса прямо связан с координацией двигательной активности желудка и двенадцатиперстной кишки. Ее особенность заключается в том, что замыкательная и антирефлюксная функция гастродуоденального перехода обеспечена только за счет привратника, который до 85% времени наблюдения находится в открытом состоянии, а целой группой образований желудочно-кишечного тракта, таких как пилорическая часть желудка, луковица двенадцатиперстной кишки, постбульбарный сфинктер. Реализация дуоденогастрального рефлюкса достигается при отрицательном градиенте внутриполостного давления в смежных полостях желудка и двенадцатиперстной кишки, связанных между собой почти постоянно открытым привратником. Нам представляется, что не только верхняя горизонтальная часть (так называемая 1-я порция), но и вся двенадцатиперстная кишка с ее многочисленными сфинктерами функционирует по принципу шлюзовой системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные исследования дают основание говорить об участии дуоденального рефлюктанта в желудочном пищеварении человека.

Результаты исследований показывают, что уровень и специфика повседневной двигательной активности и присущие им биохимические и нейрогуморальные механизмы регуляции желудочных желез, а также поддержание концентрации и валового выделения желчных кислот в желудочном соке носят адаптационный характер и направлены на оптимальное функционирование желудка при гиперкинезии.

Список литературы

1. Витебский Я.Д. Основы клапанной гастроэнтерологии. - Челябинск, 1991. - 303 с.
2. Гриб В.М. Участие желчных кислот в повреждение желудка при дуоденогастральном рефлюксе у больных язвенной болезнью и эрозивным гастродуоденитом // Физиологические и биологические аспекты патологических процессов: Сборник научных трудов. - Смоленск: Витебский мед. ин-т, 1990. - С.42-44.
3. Енулатова Т.К. Распределение желчных кислот в тканях различных органов при задержке желчевыделения // Физиология пищеварения и всасывания: Тезисы докладов XV Всесоюзной конференции. - Краснодар: Изд-во Кубанского мед. ин-та, 1990. - С.101-102.
4. Каруна Ю.В., Пономарева Е.П. Периодическая деятельность антродуоденальной зоны и дуоденальный рефлюкс // Биоритмы пищеварительной системы и гомеостаз. - Томск, 1994. - С.36-39.
5. Кузнецов А.П. Возрастная спортивная гастроэнтерология. - Челябинск, 1985. - 100 с.