

УДК 612.34

СЕКРЕТОРНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ПОВСЕДНЕВНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

© 2011 М.В. Горохова, А.В. Грязных, М.Ю. Голубицкая

Курганский государственный университет

Поступила в редакцию 20.09.2011

Установлено перераспределение в объемах пищеварительных соков и мочи в условиях относительного мышечного покоя, при действии мышечного напряжения и в восстановительном периоде. Различный уровень повседневной двигательной активности оказывал влияние на электролитный состав слюны, желудочного и поджелудочного сока, что связывается с адаптацией к действию физических нагрузок.

Ключевые слова: *секреторная деятельность, пищеварительные железы, электролит, слюна, желудочный сок, дуоденальное содержимое, динамика восстановления*

Функционирование желудочно-кишечного тракта обеспечивается не только взаимодействием функций в пределах отдельного органа пищеварительной системы, но и строгой преемственностью и координацией в работе всех органов пищеварительной системы [1-3]. В настоящее время накоплен огромный материал, основанный на физиологических и клинических наблюдениях, который демонстрирует сложное функциональное взаимодействие между различными отделами пищеварительной системы. Особое место в системе функциональных взаимоотношений в желудочно-кишечном тракте занимают слюнные, желудочные и поджелудочная железы. Имеется небольшое число работ, посвященных выявлению взаимоотношений между содержанием электролитов в слюне, желудочном и поджелудочном соках [4]. У человека в условиях мышечного напряжения включается такой специфический механизм терморегуляции, как потоотделение [5]. Естественно предположить, что при выполнении физических нагрузок потеря электролитов с потом будет сказываться на электролитном балансе натрия и калия в пищеварительных соках, тем более эти потери весьма существенны [6]. Это представляет несомненный интерес для понимания влияния гипердинамики на секреторную функцию желудка и поджелудочной железы.

Цель исследования: изучение секреторных взаимоотношений пищеварительных желез в выделении жидкой части и электролитов в покое, при действии мышечной нагрузки и в одно- и двухчасовом восстановительном периоде у лиц с различным уровнем повседневной двигательной активности.

В исследовании приняли участие 16 человек в возрасте от 18 до 22 лет. Первую группу (n=8) составили лица, не занимающиеся спортом, вторую группу (n=8) составили высококвалифицированные спортсмены-борцы. Для исследования секреторных взаимоотношений пищеварительных желез параллельно со сбором желудочного и поджелудочного соков в условиях гастродуоденального зондирования собирали смешанную слюну и порции мочи. Одновременный сбор этих биологических жидкостей позволял сопоставлять изменения в их объемах и содержании электролитов. Исследовали часовую базальную секрецию и стимулированную секрецию. Стимулятор (30 мл 0,5% раствора соляной кислоты) вводили в двенадцатиперстную кишку. В качестве модели острого мышечного напряжения предлагалась 60-минутная велоэргометрическая нагрузка, выполнявшаяся на уровне 60-70% от уровня МПК. Статистическую обработку производили по методу Стьюдента-Фишера.

Анализ межгрупповых различий в покое показал, что в условиях базальной секреции у обследуемых контрольной группы объем слюны и дуоденального содержимого ниже, чем у обследованных спортсменов-борцов. Характерно, что именно у обследованных контрольной

Горохова Марина Валерьевна, аспирантка. E-mail: tarabella45@yandex.ru

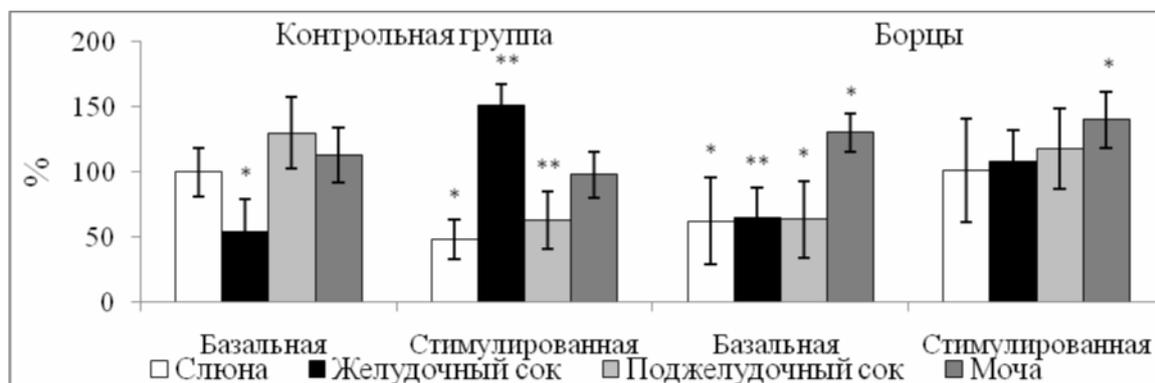
Грязных Андрей Витальевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и физиологии человека

Голубицкая Маргарита Юрьевна, аспирантка

группы в этих условиях часовое напряжение диуреза достоверно выше, чем у спортсменов, развивающих скоростно-силовые качества ($p < 0,05$). Обращает на себя внимание то обстоятельство, что более высоким значениям базального слюноотделения и выделения панкреатического сока соответствовали низкие значения объема мочи. При ацидификации двенадцатиперстной кишки у спортсменов-борцов объем желудочного сока выше, чем у обследованных контрольной группы, у них же напряжение диуреза в этих условиях достоверно ниже ($p < 0,01$). Ацидификация двенадцатиперстной кишки оказывает ингибирующее действие на деятельность слюнных, желудочных желез и почек, стимулирующее – на деятельность поджелудочной железы.

При действии мышечной нагрузки и в восстановительном периоде выявлены разнонаправленные изменения объемов пищеварительных соков и мочи спортсменов-борцов и

лиц, не занимающихся спортом. У обследуемых контрольной группы в условиях базальной секреции при действии физической нагрузки наблюдали тенденцию к увеличению объема дуоденального содержимого и мочи, в то время как объем желудочного сока достоверно снижался ($p < 0,05$). Под влиянием дозированной велоэргометрической нагрузки в условиях базальной секреции у спортсменов-борцов наблюдали достоверное снижение объема пищеварительных соков ($p < 0,05$), в то время как объем мочи значительно увеличивался ($p < 0,05$) (рис. 1). При ацидификации двенадцатиперстной кишки в условиях мышечного напряжения у лиц, не занимающихся спортом, наблюдается снижение объема слюны ($p < 0,05$), панкреатического сока ($p < 0,01$), увеличение объема желудочного сока ($p < 0,01$), у спортсменов – борцов при действии физической нагрузки наблюдается увеличение всех исследуемых биологических жидкостей.



Примечание: * - различия достоверны по отношению к аналогичным данным физиологического покоя $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$.

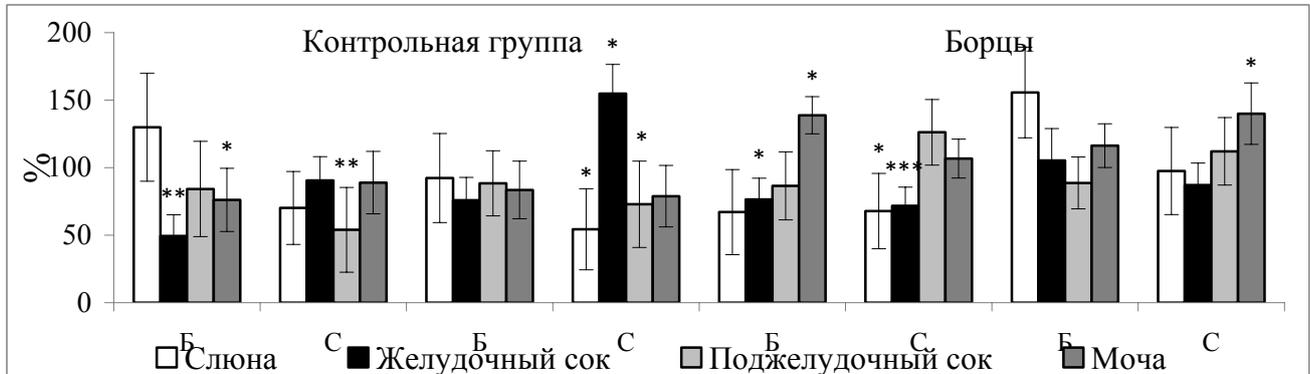
Рис. 1. Влияние 60-минутной субмаксимальной нагрузки на объемы пищеварительных соков и мочи (за 100% приняты показатели в условиях покоя)

В течение восстановительного периода у обследуемых контрольной группы в условиях базальной секреции наблюдается снижение объема желудочного сока ($p < 0,01$), мочи ($p < 0,05$), при ацидификации двенадцатиперстной кишки – объема панкреатического сока ($p < 0,01$) (рис. 2). Через 2 ч после действия нагрузки обнаружено увеличение объема желудочного сока при стимуляции ДПК. У спортсменов-борцов через 1 ч после действия нагрузки наблюдается снижение объема слюны, желудочного сока, увеличение объема мочи относительно фоновых значений. У спортсменов-борцов в течение двухчасового восстановительного периода выявлены высокие значения объема слюны, желудочного сока, мочи, низкие значения объема панкреатического сока относительно фоновых показателей, но достоверных различий не выявлено.

Различный уровень повседневной двигательной активности оказывал влияние на электролитный состав слюны, желудочного и поджелудочного сока. У обследуемых контрольной группы и спортсменов-борцов в условиях мышечного покоя наблюдали некоторые различия в концентрации и валовом выделении натрия и калия в исследуемых пищеварительных соках. В условиях базальной секреции высокую концентрацию натрия в слюне, желудочном и панкреатическом соке обнаружили у лиц, не занимающихся спортом по отношению к спортсменам, развивающим скоростно-силовые качества ($p < 0,05$). В условиях ацидификации двенадцатиперстной кишки раствором соляной кислоты у спортсменов-борцов при высокой концентрации натрия в поджелудочном соке ($p < 0,01$) обнаружили низкие значения концентрации натрия в слюне и желудочном

соке ниже. Введение 0,5% раствора соляной кислоты интродуоденально привело к увеличению концентрации натрия в слюне, желудочном и поджелудочном соке относительно базальной секреции. У обследуемых контрольной группы наблюдается увеличение концентрации натрия в желудочном соке, а в слюне и

дуоденальном содержимом концентрация натрия снижается относительно базальной секреции. По показателям валового выделения натрия в условиях базальной секреции у спортсменов-борцов обнаружили достоверно низкие значения в слюне, желудочном соке ($p < 0,01$) по отношению к обследуемым контрольной группы.



Примечание: * - различия достоверны по отношению к аналогичным данным физиологического покоя $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Рис. 2. Динамика восстановления объемов пищеварительных соков и мочи (за 100% приняты показатели в условиях покоя)

В условиях мышечного покоя обнаружили некоторые различия и по показателям концентрации и валового выделения калия в исследуемых биологических жидкостях. У спортсменов-борцов обнаружили достоверно низкие значения концентрации калия в слюне – базальной ($p < 0,05$) и стимулированной ($p < 0,001$), в дуоденальном содержимом в условиях базальной секреции ($p < 0,05$). Введение 0,5% раствора в двенадцатиперстную кишку вызывает увеличение концентрации калия в слюне и желудочном соке обследуемых контрольной группы, у спортсменов-борцов наблюдается тенденция к увеличению данного показателя в дуоденальном содержимом, в слюне и желудочном содержимом снижается относительно базальной секреции. Валовое выделение калия

в исследуемых биологических соках у спортсменов, развивающих скоростно-силовые качества, ниже по отношению к лицам, не занимающимся спортом в условиях базальной и стимулированной секреции.

При мышечном напряжении и в восстановительном периоде выявлены существенные различия концентрации и валового содержания натрия (рис. 3) и калия (рис. 4) в составе слюны, желудочного и поджелудочного соков. При выполнении велоэргометрической нагрузки отмечали достоверное снижение концентрации натрия и калия в слюне ($p < 0,01$), желудочном соке ($p < 0,001$), увеличение в дуоденальном содержимом ($p < 0,001$) у обследованных контрольной группы.

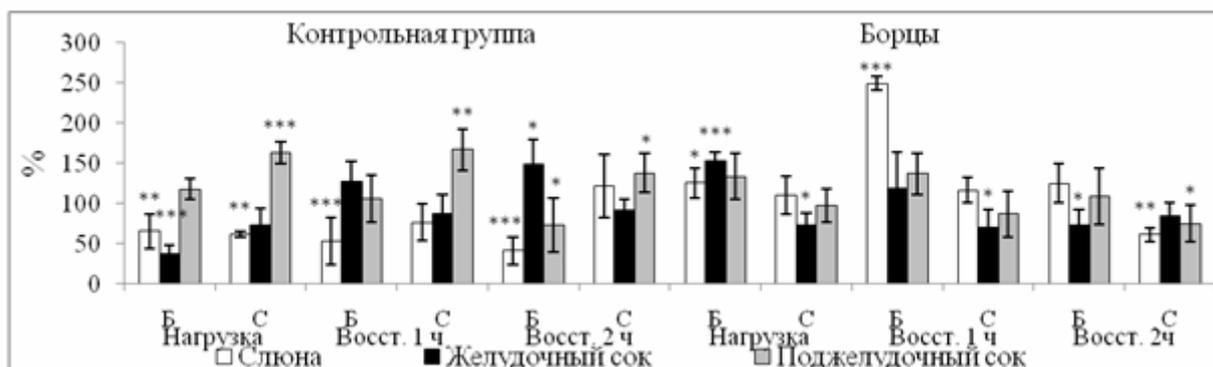
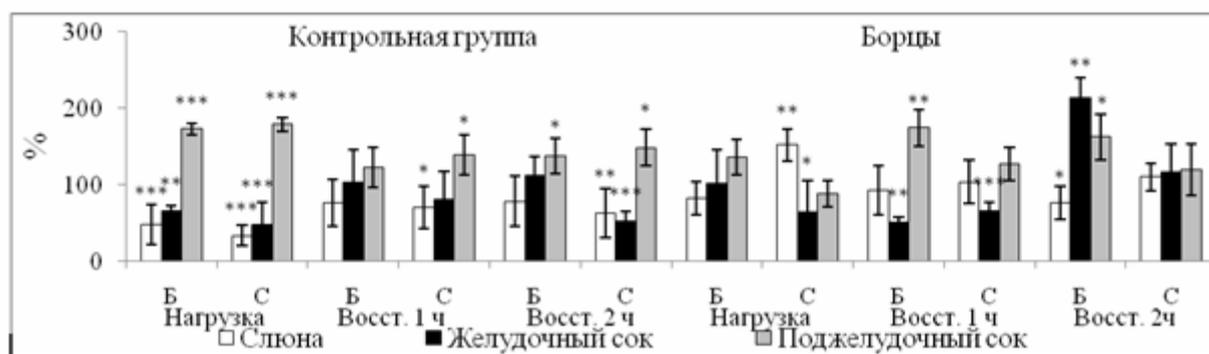


Рис. 3. Влияние нагрузки и динамика восстановления концентрации натрия в пищеварительных соках (за 100 % приняты показатели в условиях покоя)



Примечание: * - различия достоверны по отношению к аналогичным данным физиологического покоя $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Рис. 4. Влияние нагрузки и динамика восстановления концентрации калия в пищеварительных соках (за 100 % приняты показатели в условиях покоя)

У спортсменов-борцов наблюдается достоверное увеличение концентрации натрия в базальной порции слюны ($p < 0,05$), желудочного сока ($p < 0,001$), калия – в стимулированной порции слюны ($p < 0,01$), значительное снижение концентрации натрия и калия в желудочном соке ($p < 0,05$) при ацидификации двенадцатиперстной кишки. Введение 0,5% раствора соляной кислоты интродуоденально при действии физической нагрузки вызывало снижение концентрации натрия в слюне, увеличение в желудочном соке у обследованных контрольной группы. У спортсменов-борцов наблюдается противоположная реакция. Валовое выделение натрия и калия у обследуемых изменяется в соответствии с концентрацией. Через 1 ч после действия нагрузки у обследованных контрольной группы концентрация натрия и калия в слюне снижается ($p < 0,001$), в стимулированной порции дуоденального содержимого увеличивается ($p < 0,001$).

В течение двухчасового восстановительного периода у обследованных контрольной группы наблюдается достоверное снижение концентрации натрия в базальной порции слюны ($p < 0,001$), увеличение в базальной порции желудочного сока ($p < 0,05$) и стимулированной порции дуоденального содержимого ($p < 0,05$) относительно фоновых значений. Концентрация калия в дуоденальном содержимом увеличивается, а в слюне и желудочном соке при ацидификации двенадцатиперстной кишки снижается. У спортсменов-борцов через 1 ч после действия нагрузки выявлено достоверное увеличение концентрации натрия в базальной порции слюны ($p < 0,001$), снижение концентрации калия и натрия в желудочном соке ($p < 0,05$). В течение двухчасового последействия нагрузки концентрация натрия в стимулированной порции слюны и в дуоденальном содержимом снижается ($p < 0,05$),

концентрация калия снижается в слюне ($p < 0,05$), увеличивается в желудочном ($p < 0,01$) и поджелудочном соках ($p < 0,05$).

Выводы:

1. В условиях мышечного покоя у обследуемых с различным уровнем повседневной двигательной активности выявили перераспределение в объемах пищеварительных соков и мочи как в условиях базальной секреции, так и в условиях введения в дуоденум 0,5% раствора соляной кислоты. При высоком уровне слюноотделения и выделения поджелудочного сока в условиях базальной секреции, при высоком уровне выделения желудочного сока в условиях стимуляции двенадцатиперстной кишки параллельно наблюдались низкие значения диуреза.

2. При выполнении физической нагрузки концентрация натрия и калия в слюне и желудочном соке снижается у обследованных контрольной группы, у спортсменов-борцов подобного угнетения не выявлено. Скорее всего, это связано с адаптацией организма к выполнению физических нагрузок. Концентрация электролитов в дуоденальном содержимом при выполнении физической нагрузки увеличивается, возможно поджелудочная железа в меньшей степени реагирует на мышечное напряжение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Коротько, Г.Ф. Секрция поджелудочной железы. – М.: Триада-Х, 2002. 224 с.
2. Коротько, Г.Ф. Желудочное пищеварение. – Краснодар, 2007. 256 с.
3. Кузнецов, А.П. Желудочно-кишечный тракт и стресс / А.П. Кузнецов, А.В. Речкалов, Л.Н. Смелышева. – Курган: Изд-во Курганского гос.ун-та, 2004. 254 с.

4. Кузнецов, А.П. Ферментативные взаимоотношения пищеварительных желез при действии мышечного и эмоционального напряжения / А.П. Кузнецов, Л.Н. Смелышева, Н.В. Сажина // Вестник Курганского гос. ун-та. 2008. № 1. С. 29-36.
5. Whiting, S.J. Dietary reference intakes for micronutrients: considerations for physical activity / S.J. Whiting and W.A. Barabash // Appl. Physiol. Nutr. Metab. 2006. 31. P. 80-85.
6. Von Duvillard, S.P. Fluids and hydration in prolonged endurance performance / S.P. von Duvillard, W.A. Broun, M. Markofski, R. Beneke // Nutrition. 2004. Vol. 20, N 7-8. P. 651-656.

SECRETORY MUTUAL RELATIONS OF DIGESTIVE GLANDS AT PERSONS WITH VARIOUS LEVEL OF DAILY MOTORIAL ACTIVITY

© 2011 M.V. Gorokhova, A.V. Gryaznykh, M.Yu. Golubitskaya

Kurgan State University

Redistribution in volumes of digestive juice and urine in the conditions of relative muscular rest is established, at action of muscular pressure and in regenerative period. Various level of daily motorial activity influenced on electrolyte composition of saliva, gastric and pancreatic juice that contacts adaptation to action of physical activities.

Key words: *secretory activity, digestive glands, electrolyte, saliva, gastric juice, duodenal contents, dynamics of renewal*

Marina Gorokhova, Post-graduate Student. E-mail: marabella45@yandex.ru

Andrey Gryaznykh, Candidate of Biology, Associate Professor at the Department of Anatomy and Human Physiology

Margarita Golubitskaya, Post-graduate Student