

## УЧАСТИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В РЕГУЛЯЦИИ ВОДНО-СОЛЕВОГО ГОМЕОСТАЗА

*Отримані результати, свідчать про те, що перші 5 хвилин впливу на смакові рецептори порожнини рота супроводжуються реакцією ВНС. Вона складається зі специфічного і неспецифічного компонентів. Неспецифічна відповідь виявляється в збільшенні активності надсегментарного і сегментарного контурів регуляції, а специфічний - у реакції парасимпатичного відділу ВНС. При впливі сольовими розчинами показники парасимпатичної активності зростають, у більшою мірою, ніж при водяному подразненні рецепторів, варто відзначити, що активність парасимпатичного відділу ВНС зростала прямо пропорційно збільшенню концентрації NaCl у розчині. Наявність неспецифічної відповіді можна пояснити подразненням тактильних рецепторів, барорецепторів, терморецепторів, однак різна реакція на розчини натрію хлориду, що відрізняються по осмолярності, вказує на значимість концентрації хлориду натрію в розчині.*

*Виявлена реакція відноситься до термінових механізмів адаптації, тому що виникає протягом перших 5 хвилин від початку експозиції розчинами на рецепторні поля, і регресує впродовж 10 хвилин.*

*Швидка і специфічна реакції ВНС можуть свідчити про те, що з моменту подразнення смакових рецепторів починається формування термінових змін у регуляторних системах, що стабілізують водно-сольовий гомеостаз. Можливо, такого роду сигнали включають механізми стабілізації гомеостазу. Отже, отримані нами дані вказують на те, що зміни функціонального стану ВНС починаються вже з того моменту, як рідина попадає в ротову порожнину.*

\* \* \*

## ВВЕДЕНИЕ

Известно, что прием жидкости либо пищи может приводить к изменению количества и состава внеклеточной жидкости организма, что может привести к инициации целого ряда механизмов многоуровневой системы регуляции водно-солевого обмена (ВСО), среди которых ведущими являются - гормональные механизмы. Вместе с тем, анализ состава поступившей в организм жидкости начинается уже в полости рта. В связи с этим, нами высказано предположение о том, что раздражение вкусовых рецепторов ротовой полости, может выступать специфическим механизмом в регуляции ВСО, с непосредственным участием вегетативной нервной системы (ВНС) [1,2,3]. При этом первым звеном этой рефлекторной дуги являются вкусовые рецепторы ротовой полости, особенно рецепторное поле языка; вторым звеном - n. vagus (IX пара черепно-мозговых нервов (ЧМН) и n. chorda timpani (ветвь VII пары ЧМН), а третьим звеном - постцентральная извилина коры головного мозга и вегетативные ядра таламуса.

Целью нашей работы было выявление наличия реакции ВНС в ответ на раздражение вкусовых рецепторов полости рта растворами с различным содержанием натрия хлорида, изучение характера этой реакции, и её направленности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проводилась на базе кафедры общей и клинической патологической физиологии Одесского государственного медицинского университета. Было обследовано 15 практически здоровых добровольцев в возрасте от 20 до 23 лет. Для исследования вегетативной регуляции сердечного ритма (ВСР) методом кардиоинтервалографии (КИГ) была использована система

экспресс-анализа ВСП «КардиоСпектр» (Сольвейг, Украина). В соответствии с международными стандартами, для анализа ВРС проводилась регистрация КИГ в течение 5 минут. При этом соблюдались условия относительного покоя. Анализ сердечного ритма осуществлялся путём оценки его статистической структуры – построения вариационных кривых и скаттерограмм, отображающих дисперсию кардиоинтервалов («авторегрессионное облако»). Волновая структура динамического ряда кардиоинтервалов оценивалась путём вычисления и построения автокорреляционной функции, отображающей характер влияния центрального контура регуляции на автономный. При анализе ВСП нами рассматривались следующие показатели: статистические показатели - SDNN мс, рNN50 %, ИБ (индекс Баевского), определяющийся отношением:  $ИБ = AM_0 / (2 \cdot M_0 \cdot dX)$ ; RMSSD, мс, LF/HF (симпатический тонус/парасимпатический тонус); спектральные характеристики (определялись математическим методом преобразования Фурье): VLF мс<sup>2</sup>, LF мс<sup>2</sup>, HF мс<sup>2</sup> [4,5]. Добровольцам проводили КИГ - базовую запись, затем у исследуемого проводили раздражение вкусовых рецепторов в условиях 5-минутного удержания дистиллированной воды комнатной температуры в ротовой полости. После записи КИГ эвакуировали воду из ротовой полости и провели еще одну запись КИГ. Затем проводили регистрацию КИГ на фоне раздражения рецепторов ротовой полости с использованием 0,5%, 1% и 1,5% раствора NaCl. Раздражение солевыми растворами проводили последовательно с возрастанием концентрации NaCl с 20-ти минутными промежутками. Обработка данных производилась с использованием программы «STATISTICA 6.0» (Statsoft), расчетом средних значений анализируемых показателей (M), их стандартного отклонения (SD). Достоверность различий оценивалась по t-критерию Стьюдента [2,5].

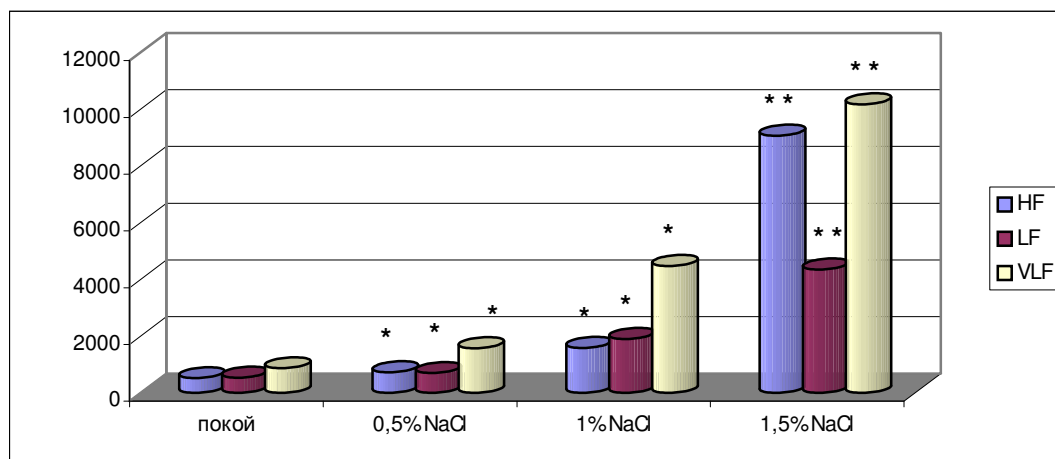
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У всех испытуемых после полоскания полости рта растворами наблюдали изменение функционального состояния ВНС. После полоскания полости рта солевыми растворами выявили повышение активности сегментарного (HF в 17 раз, LF в 8 раз) и надсегментарного (VLF в 12 раз) контуров вегетативной регуляции. У 100% наблюдаемых изменения были в виде повышения активности парасимпатического отдела ВНС: увеличения HF в 17 раз, RMSSD в 5 раз, SDNN в 3 раза, так как повышение активности симпатического отдела ВНС было умеренным, то индекс вегетативного баланса - LF/HF уменьшился на 53% и, в среднем, составил 0,71. По мере увеличения концентрации NaCl в растворе (0,5%, 1% и 1,5%) возрастала активность парасимпатического отдела ВНС- спектральный показатель HF, соответственно, увеличился в 1,7 раз, в 3 раза и 17 раз. После 5-минутной имитации питья дистиллированной воды были получены такие данные: у 80% добровольцев отмечалась повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС, у 53% увеличение активности симпатического отдела ВНС, а у 83% добровольцев наблюдалось увеличение активности надсегментарного контура регуляции (VLF в 12 раз). У 86% наблюдаемых, после эвакуации воды из полости рта, показатели ВСП возвращались к исходным значениям в течение 10 минут.

На рисунке 1 отражена динамика спектральных показателей ВСП в ответ на проведение серии проб с возрастающей концентрацией NaCl.

Динамика возрастания значений спектральных показателей (HF, LF) свидетельствует о наличии функциональных изменений со стороны сердечно-сосудистой системы (ССС) и об увеличении активности автономной регуляции ритма сердца. Уменьшение индекса вегетативного баланса отражает большее повышение активности парасимпатического отдела ВНС, чем симпатического, такой тип ответа сегментарного звена ВНС свидетельствует о физиологичности реакции.

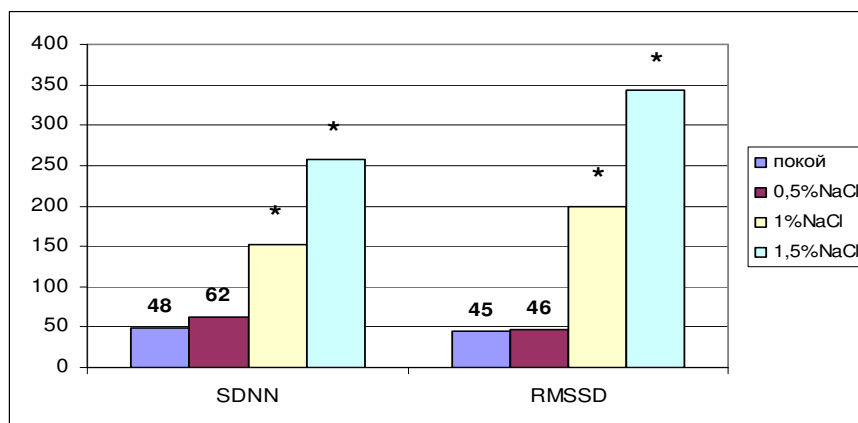
Спектральные показатели ВСР при проведении проб с возрастающей концентрацией NaCl



\*-  $p \leq 0,05$ , \*\* -  $p \leq 0,01$  относительно данных в условиях покоя

На рисунке 2 отражена динамика статистических показателей ВСР в ответ на проведение серии проб с возрастающей концентрацией NaCl.

Динамика статистических показателей ВСР при проведении проб с возрастающей концентрацией NaCl



\*-  $p \leq 0,05$  относительно данных в условиях покоя

Приведенные данные об изменении значений показателей ВСР, представленные на рисунке 2, отражают наличие влияния исследуемой серии проб не только на активность сегментарного контура регуляции, но и на характеристики функционального состояния ССС. Увеличение показателя RMSSD, положительно коррелировало со значением показателя HF в ответ на раздражение полости рта солевыми растворами, рассматриваемые характеристики отражают тонус парасимпатического отдела ВНС и степень адаптивности ССС. Уровень суммарной вариабельности (SDNN), в ответ на раздражение рецепторного аппарата ротовой полости солевыми растворами, увеличивался, пропорционально повышению концентрации NaCl в растворе. У большинства обследуемых происходили изменения индекса напряжения систем регуляции (индекс Баевского), однако колебания находились в пределах возрастной нормы, и не отражали напряжения систем регуляции. в ответ на раздражение полости рта солевыми растворами происходили следующие изменения характеристик ВСР: увеличение активности надсегментарного контура регуляции, повышение активности сегментарного контура регуляции, в частности тонуса парасимпатического отдела ВНС; увеличение активности автономной регуляции ритма сердца, повышение способности ССС к адаптации.

Полученный нами ответ ВНС на серию проб, направленных на раздражение вкусовых рецепторов солевыми растворами, при их повторении, может вызвать формирование адапционного ответа, который будет сопровождаться увеличением адапционного потенциала и нормализацией функционального состояния ВНС. Дальнейшее изучение влияния на функциональное состояние ВНС раздражения вкусовых рецепторов полости рта солевыми

растворами различной концентрации, в том числе минеральными водами, может позволить оценить наличие, характер и структуру системного ответа организма.

#### **ВЫВОДЫ:**

1. Полученные результаты, свидетельствуют о том, что первые 5 минут воздействия на вкусовые рецепторы полости рта сопровождаются реакцией ВНС. Она состоит из специфического и неспецифического компонентов. Неспецифический ответ проявляется в увеличении активности надсегментарного и сегментарного контуров регуляции, а специфический - в реакции парасимпатического отдела ВНС. При воздействии солевыми растворами показатели парасимпатической активности возрастают, в большей степени, чем при водном раздражении рецепторов, стоит отметить, что активность парасимпатического отдела ВНС возрастала прямо пропорционально увеличению концентрации NaCl в растворе. Наличие неспецифического ответа можно объяснить раздражением тактильных рецепторов, барорецепторов, терморецепторов, однако различная реакция на растворы натрия хлорида, отличающихся по осмолярности, указывает на значимость концентрации хлорида натрия в растворе.

2. Выявленная реакция относится к срочным механизмам адаптации, так как возникает в течение первых 5 минут от начала экспозиции растворами на рецепторные поля, и регрессирует в течение 10 минут.

3. Быстрая и специфичная реакции ВНС могут свидетельствовать о том, что с момента раздражения вкусовых рецепторов начинается формирование срочных изменений в регуляторных системах, стабилизирующих водно-солевой гомеостаз. Возможно, такого рода сигналы включают механизмы стабилизации гомеостаза. Следовательно, полученные нами данные указывают на то, что изменения функционального состояния ВНС начинаются уже с того момента, как жидкость попадает в ротовую полость.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:**

1. Бальнеокардіологія. Вплив бальнеотерпії на курорті Трусакавець на серцево-судинну систему та фізичну працездатність / І.Л. Попович, С.В. Ружилю, С.В. Івасівка, Б.І. Аксентійчук – К.: Комп'ютерпрес, 2005, С. 122-128.
2. Влияние осмотических нагрузок на функциональное состояние почек здоровых людей / А. И. Гоженко, С. И. Долوماتов, П. А. Шумилова и др. // Нефрология: научно-практический журнал.- 2004.- 8, № 2 - С. 44-48.
3. Вода Нафтуса і водно-сольовий обмін / О. І. Чебаненко, І.С. Флюнт, І.Л. Попович, В.П. Балановський, П.В. Лахін.- К.: Наук. думка, 1997. - 17 с.
4. Гоженко Е. А. Восстановительное лечение лиц молодого возраста с соматоформной вегетативной дисфункцией: диссертация на соискание научной степени кандидата медицинских наук/ Гоженко Е.А. – Одесса, 2008.- С. 46-48.
5. Методы анализа и возрастные нормы вариабельности ритма сердца: Методические рекомендации. /Коркушко О.В., Шатило В.Б., Писарук А.В., Чеботарев Н.Д., Лишневская В.Ю., Коркушко А.О., Чеботарева Ю.Н.- К.- 2003.- 25 с.

#### **E.A. GOZHENKO, M.S. ZHYGALINA, A.I. GOZHENKO PARTICIPATION OF VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM IN REGULATION WATER-SALT HOMEOSTASE**

The received results, testify that the first 5 minutes of influence on flavouring receptors of cavity of mouth are accompanied by reaction VNS. It consists from specific and not specific of components. The not specific answer is shown in increase of activity suprasedgmental and segmental contours of regulation, and specific - in reaction parasympathic department of VNS. At influence by salt solutions the parameters of parasympathic activity grow, in the greater degree, than at a water irritation receptors, it is necessary to note, that the activity of parasympathic a department VNS grew directly proportionally to increase of concentration NaCl in a solution. It is possible to explain presence of the not specific answer by an irritation tactile receptors, baroreceptors, termoreceptors, however various reaction to solutions sodium chloride, distinguished on osmolarity, specifies the importance of concentration sodium chloride in a solution.

The revealed reaction concerns to urgent mechanisms of adaptation, as arises within the first 5 minutes from a beginning of an exposition by solutions on receptory field, and regresses during 10 minutes.

Fast and specific the reactions VNS can testify that from the moment of an irritation flavouring receptors the formation of urgent changes in regulatory systems stabilizing water-salt homeostase begins. Probably, such signals include mechanisms of stabilization homeostase. Hence, the data, received by us, specify that the changes of a functional condition VNS begin already with that moment, as the liquid gets in cavity of mouth.

Одесский государственный медицинский университет

Дата поступления: 23.01. 2009 г.