

ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ ДЕЙСТВИИ ЗАПАХОВЫХ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ

Д. С. Труш

bio.trush@bsu.by;

Научный руководитель – А. Г. Чумак, доктор биологических наук, профессор

Целью работы являлось оценить по объективным показателям реакции автономной нервной системы студентов на запаховые раздражители. Выяснилось, что характер реакции отделов автономной нервной системы на приятные и неприятные ароматы может резко отличаться, что позволяет применять метод компьютерного анализа для определения предпочтений человека в области запахов.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма; обонятельная сенсорная система; запах; автономная нервная система.

Обонятельный анализатор у человека несмотря на то, что люди относятся к микросматам и не различают значительную долю того, что могут детектировать макросматы, имеет весьма заметную роль в аппетитивном и оборонительном поведении [1,5]. Оценка организмом съедобности питательных веществ, определение запаха играет важнейшую роль в аппетитивном поведении. Продолжает сохранять актуальность анализ вклада обонятельной сенсорной системы в вегетативное обеспечение процессов в организме. Это относится и к реакциям симпатической и парасимпатической нервной системы в условиях действия пищевых и раздражающих запахов на рецепторы в периферическом отделе обонятельного анализатора [5,6].

Регуляция показателей работы сердца находится под контролем автономной нервной системы (АНС), поэтому по их анализу можно оценивать активность ее симпатического и парасимпатического отделов. Вариабельность сердечного ритма (ВСР) – изменчивость определённых параметров и ритма сердца при воздействии факторов внутренней или внешней среды на организм оценивается с помощью современных компьютеризированных электрокардиографов, таких как примененный в настоящей работе аппаратно-программный комплекс «Варикард». С помощью кардиоинтервалографии по Р.М. Баевскому [2,3,4] исследование проводилось в несколько этапов (регистрация фоновой записи, запись при предъявлении запахового раздражителя, анализ данных). В исследовании предъявлялись запахи пряностей и цветков: ванилин, корица, липа, шиповник, а также вызывающие отторжение запахи: органического растворителя (краски) и раствора аммиака. После вдыхания каждого из запахов, испытуемому предлагалось некоторое время для отдыха. Перед регистрацией уточнялось наличие аллергий у

испытуемого. После проведения опыта испытуемый озвучивал своё отношение к запахам предоставленных продуктов.

В исследовании были проанализированы результаты ЭКГ 22 испытуемых. Наглядное изменение реакции их организма на приведённые запахи можно проследить в таблицах 1, 2. Результаты обрабатывались статистически с использованием t-критерия Стьюдента. В таблицах результаты представлены в виде «среднее значение $\pm$ средняя ошибка». Курсивом выделены результаты, где отмечаются достоверные различия ($p \leq 0,05$).

Таблица 1

Результаты исследования ВСП у студентов с равновесием симпатического и парасимпатического отделов АНС

	Фон	Корица	Ванилин
SDNN (мс)	43,83 $\pm$ 4,76	43,33 $\pm$ 6,06	46,67 $\pm$ 6,36
RMSSD (мс)	28,67 $\pm$ 4,74	27,83 $\pm$ 4,61	36,17 $\pm$ 5,23
pNN50 (%)	10,10 $\pm$ 4,08	10,62 $\pm$ 3,55	12,68 $\pm$ 4,71
CV (%)	6,33 $\pm$ 0,52	6,16 $\pm$ 0,68	6,61 $\pm$ 0,78
AMo (%)	37,83 $\pm$ 2,04	37,83 $\pm$ 2,75	37,58 $\pm$ 2,64
SI	232,26 $\pm$ 90,51	291,58 $\pm$ 129,55	235,58 $\pm$ 70,92
CC1	0,66 $\pm$ 0,04	0,59 $\pm$ 0,05	0,64 $\pm$ 0,04
CC0 (с)	7,84 $\pm$ 2,36	2,55 $\pm$ 0,33	4,29 $\pm$ 1,69
TP (мс²)	2091,90 $\pm$ 478,17	1938,73 $\pm$ 529,03	2644,11 $\pm$ 768,45
HF (мс²)	710,13 $\pm$ 181,62	815,97 $\pm$ 238,12	1348,68 $\pm$ 564,50
LF (мс²)	959,31 $\pm$ 289,26	832,88 $\pm$ 262,85	924,60 $\pm$ 198,09
VLF (мс²)	356,19 $\pm$ 85,57	234,61 $\pm$ 108,44	311,67 $\pm$ 55,01
LF/HF	1,77 $\pm$ 0,49	1,16 $\pm$ 0,23	1,45 $\pm$ 0,43

Таблица 2

Результаты исследования ВСП у студентов с преобладанием парасимпатического отдела АНС

	Фон	Липа	Краска
MxDMn	364,25 $\pm$ 59,43	444,50 $\pm$ 21,58	371,67 $\pm$ 30,60
RMSSD	83,25 $\pm$ 7,05	87,50 $\pm$ 12,09	78,00 $\pm$ 10,02
pNN50	36,98 $\pm$ 8,48	49,58 $\pm$ 7,75	43,67 $\pm$ 3,89
CC1	12,53 $\pm$ 0,60	6,56 $\pm$ 0,50	9,17 $\pm$ 0,59
HF	2937,16 $\pm$ 2,83	3931,08 $\pm$ 2,85	3275,85 $\pm$ 4,54
SDNN	87,50 $\pm$ 0,15	93,50 $\pm$ 0,14	86,00 $\pm$ 0,01
AMo	43,98 $\pm$ 0,56	40,68 $\pm$ 2,84	46,17 $\pm$ 3,04
CC0	27,14 $\pm$ 2,88	5,91 $\pm$ 4,97	5,13 $\pm$ 3,00
SI	1229,53 $\pm$ 65,00	993,30 $\pm$ 34,75	1316,76 $\pm$ 45,00
TP	6350,31 $\pm$ 544,93	7103,71 $\pm$ 1161,01	6030,76 $\pm$ 1010,33
LF	1935,42 $\pm$ 441,99	2078,49 $\pm$ 305,36	1936,87 $\pm$ 558,33
VLF	715,97 $\pm$ 217,42	766,28 $\pm$ 193,61	661,54 $\pm$ 214,10
LF/HF	0,87 $\pm$ 0,41	0,73 $\pm$ 0,23	0,62 $\pm$ 0,09

Исходя из того, какой отдел АНС преобладал в регуляции ритма сердца у испытуемых, они были разделены на три группы. В первую группу отнесли тех студентов, у которых зарегистрировали равновесие симпатического и парасимпатического отделов АН, во вторую – с преобладанием симпатического отдела АНС, а в третью – с преобладанием парасимпатического отдела ВНС.

В методических руководствах [2,3,6] указывается, что понижение таких стандартных показателей ВСР как $MxDMn$, $RMSSD$, $pNN50$, $SDNN$ и повышение HR , SI , AMo , LF , VLF , TLF , LF/HF свидетельствуют об усилении активности симпатического отдела АНС. Повышение таких показателей как $MxDMn$, $RMSSD$, $pNN50$, $SDNN$, HF и понижение HR , SI , AMo , LF , VLF , TLF , LF/HF свидетельствуют об усилении парасимпатического звена регуляции АНС.

В наших исследованиях обнаружено, что у студентов в группе с преобладанием симпатических влияний реализуется усиление симпатической активности при предъявлении запаха краски, поскольку наблюдалось повышение HR , SI , AMo и понижение $SDNN$. У них также была выражена симпатическая активность при вдыхании запаха цветков шиповника и липы (повышение HR , SI , AMo ; понижение $MxDMn$, $MxRMn$, $RMSSD$, $SDNN$). С помощью спектрального анализа удалось отчётливо зарегистрировать усиление активности парасимпатического отдела АНС при предъявлении запахов цветков липы и шиповника, а также пряностей корицы и ванилина. Стоит отметить, что у некоторых испытуемых наблюдалось усиление парасимпатических влияний на сердце при запахе краски. При этом реакция на липу и шиповник, корицу и ванилин отличались, что можно объяснить субъективным восприятием ароматов.

На рисунке 1 и 2 представлены спектрограммы ВСР при предъявлении испытуемым запаховых раздражителей.

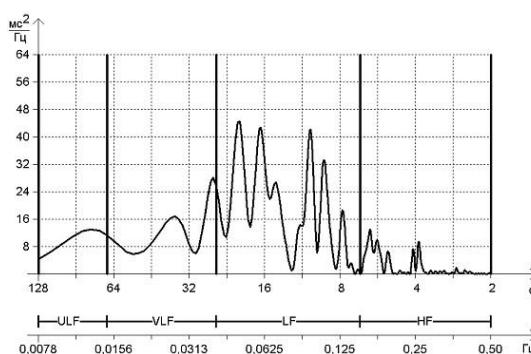


Рис.1. Спектрограмма частот ЭКГ у испытуемого N. Реакция на запах цветков липы

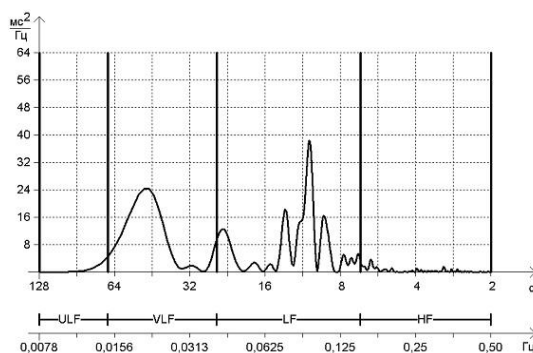


Рис. 2. Спектрограмма частот ЭКГ у испытуемого N. Реакция на запах краски

Удалось выявить достоверные различия у лиц с преобладанием влияний симпатического или парасимпатического отделов АНС при предъявлении запаха цветков липы, или пряностей. Можно сделать вывод о том, что реакции, связанные с восприятием цветочных ароматов или пряностей, и воздействия, вызывающие отторжение, могут быть отражением активации разных рецепторов и проводящих путей в периферическом и проводниковом отделе обонятельного анализатора. Ожидаемо, результаты указывают на то, что пряные (пищевые) запахи преимущественно активируют показатели, связанные с активностью парасимпатического отдела АНС, а раздражающие запахи – активируют показатели ее симпатического звена, что не противоречит выводам литературы [1,5].

Выяснилось, что характер реакции отделов АНС на неприятные или приятные ароматы может резко отличаться, что позволяет применять метод компьютерного анализа ВСР для определения предпочтений человека в области запахов.

Библиографические ссылки

1. *Бабияк, В. И.* Исследование обоняния. / В. И. Бабияк, В. Н. Тулкин // Российская оториноларингология. 2008. №4.
2. *Бабунц, И. В.* Азбука анализа вариабельности сердечного ритма / И. В. Бабунц, Э. М. Мириджанян, Ю. А. Машаев – Ставрополь: Принт-м, 2002.
3. *Баевский, Р. М.* Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) / Р. М. Баевский и соавт. // Вестник аритмологии. 2001. №24. С.65-87.
4. *Бокерия, Л. А.* Вариабельность сердечного ритма: методы измерения, интерпретация, клиническое использование / Л. А. Бокерия, О. Л. Бокерия, И. В. Волковская // Анналы аритмологии. – 2006. – Т.6, №4 – С. 21-32.
5. *Albrecht, J.* Das olfaktorische System des Menschen: Anatomie und Physiologie / J. Albrecht, M. Wiesmann // Nervenarzt. 2006. Vol. 77, № 8. P. 931-939.