

УДК 616-071/-072:612.8-053.85(575.2)

## КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ У ЛИЦ СРЕДНЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (г. БИШКЕК)

*Т.О. Мусабекова, С.Г. Шлейфер, Е.В. Андрианова, Н.Т. Рысалиева*

Проведено клинико-неврологическое исследование лиц среднего и пожилого возраста с целью определения предикторов цереброваскулярных заболеваний. Отмечены нарушения режима "сон – бодрствование", приема пищи, сопровождающиеся микроочаговой неврологической симптоматикой, а также нарушение реактивности вегетативной нервной системы, которые становятся более выраженными с возрастом.

*Ключевые слова:* средний; пожилой возраст; клиноортостатическая проба; кардиоинтервалография.

## CLINICAL-PHYSIOLOGICAL FEATURES IN PEOPLE OF MIDDLE AND OLD AGE LIVING IN THE CONDITIONS OF THE KYRGYZ REPUBLIC (BISHKEK)

*T.O. Musabekova, S.G. Shleifer, E.V. Andrianova, N.T. Rysaliev*

The work conducts the clinical-neurological research of people of middle and old age for the purpose of definition predictors of the cerebrovascular diseases. The disturbances of the "dream-wakefulness" regimen, food intake which are followed by a microfocal neurologic symptomatology and also disorder of the reactivity of the autonomic nervous system which become more expressed with age are noted.

*Keywords:* middle; old age; clinorthostatic test; cardiointervalography.

В последнее время возрос интерес к изучению ранних предикторов, а также субклинических и начальных проявлений цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ) [1]. Цереброваскулярные заболевания являются мультифакториальными, их дебют, прогрессирование индивидуальны и различаются во времени, поэтому немаловажным становится изучение возрастных аспектов факторов риска заболевания [1, 2]. Так, уже в среднем возрасте может начинаться дисбаланс в регуляторных механизмах органов, систем и организма в целом, снижаются адаптивные возможности и активность всех жизненных процессов, что является неотъемлемой составляющей процесса старения [3, 4]. В свою очередь, в развитии ускоренного старения значительную роль играют нарастающие расстройства вегетативной регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы [4, 5], а в пожилом возрасте могут быть клинические проявления большинства цереброваскулярных заболеваний [1]. Поскольку поражение нервной и сердечно-сосудистой систем взаимообусловлено, определение функционального состояния организма при цереброваскулярных заболеваниях возможно путем исследования адаптационно-

компенсаторных механизмов методом кардиоинтервалографии, предложенным Р.М. Баевским в 1984 г. [6], и физиологических проб [7–9]. Суть метода состоит в изучении тонуса, реактивности нервной и гуморальной регуляции, при этом индикатором их работы становятся показатели сердечно-сосудистой системы [6, 7, 10].

Таким образом, исследование надсегментарных и сегментарных вегетативных образований, включающее в себя клиническое обследование и кардиоинтервалографию, позволит определить адаптивные и резервные возможности организма среднего и пожилого возраста.

Цель – определение особенностей адаптивных возможностей у лиц среднего и пожилого возраста, проживающих в Кыргызской Республике.

Задачи:

1. Выявить клинико-неврологические особенности лиц среднего и пожилого возраста, проживающих в условиях низкогорья Кыргызской Республики, г. Бишкек.
2. Определить показатели кардиоинтервалографии у лиц среднего и пожилого возраста, проживающих в условиях низкогорья Кыргызской Республики, г. Бишкек.

**Материалы и методы исследования.** Проведено обследование сотрудников вуза и средней школы г. Бишкек – 45 человек. Обследуемые были поделены на 2 группы согласно возрастным категориям, принятым ВОЗ: в 1-ю группу вошли 33 человека среднего возраста (35–59 лет), из них 31 (93,9 %) – женщины и 2 (6,1 %) – мужчины. 2-ю группу составили 12 человек пожилого возраста (60–74 года), среди них 11 (91,7 %) женщин и 1 (8,3 %) мужчина. Преобладающее количество женщин в исследовании объясняется составом сотрудников вуза и школы.

Клинико-неврологическое обследование включало в себя сбор жалоб и анамнеза, а также определение пищевых привычек (объем потребляемой жидкости, кратность приема пищи) и физической активности, исследование неврологического статуса [11].

Всем обследованным проведена клинико-ростатическая проба и кардиоинтервалография с анализом вариабельности сердечного ритма по Р.М. Баевскому (1984) [6, 7].

**Методика выполнения пробы.** В течение 10–15 мин обследуемый спокойно лежит (обозначается в тексте, как “лежа 1”), в последние 5 минут проводится регистрация КИГ. Затем он встает и стоит в удобном положении в течение 5 мин, ни на что не опираясь, параллельно проводится регистрация КИГ. Затем обследуемый снова переходит в горизонтальное положение и лежит 5 минут (обозначается в тексте, как “лежа 2”), также в течение всего времени проводится регистрация КИГ.

Кардиоинтервалограмма регистрировалась с использованием автоматизированной системы анализа сердечного ритма, состоящей из компьютера CORE i3, ритмографа, смонтированного на базе одноканального электрокардиографа, аналого-цифрового преобразователя и программного обеспечения. Оценивались статистические и спектральные показатели ВСР. Нормальные значения показателей следующие [6, 7, 9]: амплитуда моды (АМо) = 31–40; индекс напряжения регуляторных систем (ИН) = 51–199. Общая мощность спектра волновых колебаний КИГ (TOTAL power) = 1000–2000 ед. Низкочастотные колебания LF<sub>n</sub> = 50–58, высокочастотные колебания HF<sub>n</sub> = 29 ед., низкочастотный компонент вариабельности сердечного ритма VLF в норме составляет 20 % от TOTAL. Симпатовагальный индекс (LF/HF) = 1,5–2 ед. Данные о состоянии вегетативного равновесия об умеренном или выраженном преобладании того или иного тонууса вегетативной нервной системы интерпретировались согласно описанному в литературе нормам автором метода кардиоинтервало-

графии Р.М. Баевским (1984), а также в работах А.В. Писарука (1999).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы SPSS.

**Результаты исследования.** По результатам опроса мы получили общее представление об образе жизни обследуемых. Так, среди лиц среднего возраста на курение указали 10 (30,3 %) человек, при этом 4 (12,1 %) выкуривали 10 сигарет в день, а 6 (18,2 %) – 20 и более сигарет. Регулярное трехразовое питание отметили 17 (51,5 %) людей среднего возраста, при этом общий объем потребляемой жидкости в сутки составил до 1 литра у 13 (39,4 %), до 1,5 л – у 4 (12,1 %), 2 л – у 12 (36,4 %) и более 3 л отметили 4 (12,1 %) обследуемых. В данной группе регулярные занятия спортом в течение последних трех лет указали 5 (15,2 %) человек, в прошлом спортом занимались 13 (39,4 %) человек. Также 13 обследованных (39,4 %) указали, что ежедневно преодолевают расстояние в 1 км, 16 (48,5 %) человек отметили 2–3 км и 4 (12,1 %) проходят более 4-х км в день.

Анализируя образ жизни группы лиц пожилого возраста, выявили среди них одного педагога, который выкуривал 10 сигарет в день, при этом только 5 (41,7 %) обследуемых отметили регулярное трехразовое питание, 6 (50 %) человек указали потребление жидкости до 2 л в сутки, 2 (16,7 %) – до 1,5 л и 4 (33,3 %) – 3 л, соответственно. Также оценивая физическую активность среди лиц пожилого возраста, регулярные занятия спортом в течение последних 3-х лет указали 2 (16,7 %) человека, а в прошлом спортом занимались 4 (33,3 %). Ежедневные пешие прогулки на расстояние 1 км совершали 3 (25 %) обследованных, на расстояние 2–3 км 6 (50 %) человек, 4 км и более проходили 3 (25 %). Средний показатель индекса массы тела в обеих группах практически не отличался и составил 27 единиц, что указывает на избыточную массу тела.

Во время опроса большая часть обследуемых отметили в анамнезе наличие соматических заболеваний: в среднем возрасте 27 (81 %) обследуемых указывали на такие заболевания, как гипертоническая болезнь, остеохондроз шейного и поясничного отделов позвоночника, заболевания желудочно-кишечного тракта, гинекологические заболевания, варикозное расширение вен, заболевания щитовидной железы. Реже встречались заболевания почек, сахарный диабет 2 типа. В климактерическом периоде находились 17 (61,3 %) женщин. Прием лекарственных препаратов отметили 17 (61,3 %) опрошенных. В пожилом возрасте наличие соматических заболеваний отметили все

опрошенные, чаще всего указывали на гипертоническую болезнь, ишемическую болезнь сердца, остеохондроз шейного и поясничного отделов позвоночника, заболевания желудочно-кишечного тракта, деформирующий остеоартроз преимущественно коленных суставов, варикозное расширение вен, заболевания щитовидной железы. Реже встречались заболевания почек, перенесенные ЧМТ в анамнезе. Периодический или постоянный прием лекарственных препаратов отметили все опрошенные в группе пожилых обследуемых.

По данным неврологического опроса, наличие головной боли в анамнезе у лиц среднего возраста выявили в 30 случаях (90,9%), при этом у 12 (40%) головная боль носила давящий характер, у 9 (30%) – тупой, 4 (13,3%) отметили сжимающую головную боль, 2 (6,7%) – пульсирующую, один (3,3%) распирающую и 2 (6,7%) человека отметили смешанный характер головной боли. По локализации головная боль распределилась следующим образом: 18 (60%) обследуемых указали на двустороннюю головную боль, 6 (20%) на боль в затылочной области, а 2 (6,6%) – в височной, 1 (3%) – в лобной, 1 (3%) – в теменной области и 2 (6,6%) опрошенных не смогли уточнить локализацию боли. При этом на постоянный характер боли указали 14 (46,6%) обследуемых, приступообразный – 14 (46,6%) и 2 (6,6%) человека затруднились описать характер головной боли. На высоте головной боли появление тошноты или рвоты отметили 8 (26,6%) респондентов. Время возникновения головной боли преимущественно в утреннее время отметили 6 (20%) человек среднего возраста, в обеденное – 4 (13,3%), в вечернее – 13 (43,3%), в ночное – 1 (3,3%) и 6 (20%) указали, что головные боли возникают независимо от времени суток. Продолжительность головной боли у лиц среднего возраста варьировала от 2 до 8 ч. При этом в 13 (43,3%) случаях наличие головной боли обследуемые связывали с переменной погоды, в 4 (13,3%) – с голодом, в 10 (33,3%) – с психоэмоциональной нагрузкой и сочетание нескольких факторов отметили 3 (10%). На момент осмотра наблюдалось головокружение несистемного характера у 4 (12,1%) лиц данной группы.

У лиц пожилого возраста головная боль наблюдалась в 9 (75%) случаях, она носила преимущественно пульсирующий характер у 4 (44,4%), тупой – у 3 (33,3%), распирающая головная боль беспокоила 1 и острая также у 1. На постоянно продолжающуюся головную боль жаловались 5 (55,6%) человек, а на приступообразную – 4 (44,4%). Головная боль локализовалась пре-

имущественно с двух сторон в 5 (55,6%) случаях, в лобной области – у 5 (55,6%), в височной – у 2 (22,2%) обследованных. Продолжительность боли составляла от 2 до 48 часов. Чаще всего головная боль возникала в утреннее время у 4 (44,4%), реже в обеденное – у 3 (33,3%) и вечернее – у 2 (22,2%), также была связана с переменной погоды в 4 (44,4%) случаях, с психоэмоциональной нагрузкой – у 4 (44,4%), в 1 случае – на голодный желудок.

В неврологическом статусе у 24 (72%) обследованных среднего возраста обнаружена та или иная микроочаговая симптоматика. Нами выявлены оживление сухожильных рефлексов у 4 (12%), кистевые патологические рефлексы – у 10 (30%) обследуемых, шаткость в позе Ромберга – у 3 (9%), белый нестойкий дермографизм определили у 15 (45%) человек, стойкий – у 1 (3%), болезненность при пальпации паравертебральных точек шейного отдела – у 11 (33%) пациентов, а также шум в ушах отметили 2 (9%) человека.

В пожилом возрасте при неврологическом обследовании микроочаговая симптоматика обнаружена у 11 (92%) человек. Нами выявлены атеросклеротический ободок радужной оболочки – 2 (17%) случая, девиация языка – 1 (8,3%), сглаженность носогубной складки – у 4 (33%) человек, оживление сухожильных рефлексов – у 3 (25%), анизорефлексия – у 1 (8,3%), положительный ладонно-подбородочный рефлекс – у 3 (25%), кистевые патологические рефлексы – у 4 (33%) обследуемых, изменение мышечного тонуса – у 2 (17%), шаткость в позе Ромберга – у 3 (25%), белый нестойкий дермографизм определили у 1 (8,3%) человека, стойкий – у 1, болезненность при пальпации паравертебральных точек шейного отдела – у 3 (25%), онемение в руках, обусловленное позой, – у 2 (17%), а также шум в ушах отметили 4 (33%) человека.

По результатам данных кардиоинтервалографии (КИГ), в статистическую обработку вошли 29 лиц среднего возраста и 12 – пожилого. При анализе КИГ в обеих группах педагогов в 6 случаях выявили наджелудочковую экстрасистолию, мерцательную аритмию, что побудило исключить их из общей группы исследования, так как при данных нарушениях ритма сердца обработка записи КИГ становится невозможной. По фоновым показателям КИГ и анализу вариабельности сердечного ритма, у лиц среднего возраста преобладали симпатические влияния на ритм сердца у 10 (34%) обследованных, парасимпатические – у 4 (14%), а у 7 (24%) показатели КИГ интерпретировались как нормотония. При этом у 10 (34%) человек показатели не соответствовали физиологической

Таблица 1 – Показатели КИГ у обследуемых лиц с нормальной реакцией на клиноортостатическую пробу (М)

Показатели КИГ	Клиноортостатическая проба у лиц среднего возраста, n = 10			Клиноортостатическая проба у лиц пожилого возраста, n = 6		
	лежа 1	стоя	лежа 2	лежа 1	стоя	лежа 2
Total	1267	1180	1403,0	875,45	787,7	1068
VLF	555	571	575,00	423,9	419	526,8
LF <sub>norm</sub>	50	70	47,00	60,55	78,8	45
HF <sub>norm</sub>	50	30	53,00	39,5	21,3	54
LF/HF	1	3	1,25	2,4	3	1,5
ЧП	71	82	70,00	68	79	66
Амо	54	56	56,00	56	59	55
ИН	135	178	142,00	216	257,4	208

норме. Так, у 6 (21 %) обследуемых выявлено выраженное преобладание симпатических влияний на ритм сердца по показателям  $LF_{norm} = 73$ ,  $HF_{norm} = 15$ ,  $LF/HF = 8$ ,  $Амо = 80$ ,  $ИН = 339$ . У 4 (14 %) обследуемых выявлено выраженное преобладание парасимпатических влияний по показателям  $LF_{norm} = 32$ ,  $HF_{norm} = 68$ ,  $LF/HF = 0,4$ ,  $ИН = 183$ , при этом показатель  $Амо = 66$  отклонялся в сторону преобладания симпатических влияний [6, 7, 11], что свидетельствовало о дисфункции регуляторных механизмов.

У лиц пожилого возраста по фоновым показателям КИГ преобладали симпатические влияния на ритм сердца у 4 (33 %) обследованных, парасимпатические – у 6 (50 %) и у 2 (17 %) показатели КИГ интерпретировались как нормотония. При этом у 5 (42 %) человек показатели не соответствовали физиологической норме. Так, у 2 (17 %) обследуемых выявлено выраженное преобладание симпатических влияний на ритм сердца по показателям  $LF_{norm} = 71$ ,  $HF_{norm} = 16$ ,  $LF/HF = 6$ ,  $Амо = 75$ ,  $ИН = 245$ . У 3 (25 %) обследуемых выявлено выраженное преобладание парасимпатических влияний по показателям  $LF_{norm} = 28$ ,  $HF_{norm} = 76$ ,  $LF/HF = 0,4$ ,  $ИН = 173$ , при этом показатель  $Амо = 63$  так же, как и в среднем возрасте, отклонялся в сторону преобладания симпатических влияний [6, 7, 10], что свидетельствовало о дисфункции регуляторных механизмов.

**Реакции на вегетативную пробу.** Во время проведения клиноортостатической пробы по показателям КИГ в среднем возрасте у 10 (30 %) обследуемых отмечались нормальные реакции в виде увеличения симпатических влияний на ритм сердца в положении стоя и роста парасимпатических в положении лежа (таблица 1). По состоянию вегетативного тонуса среди данных обследуемых

у 4 – преобладал тонус симпатической нервной системы, у 4 – парасимпатической и у 3 была нормотония. У лиц пожилого возраста нормальная реакция на проводимую пробу отмечалась у 6 человек (см. таблицу 1), при этом у 2 преобладал тонус симпатической нервной системы, у 2 – парасимпатической и у 2 была нормотония.

У 10 (17 %) человек среднего возраста и 4 (30 %) пожилого, несмотря на адекватную реакцию на проводимую пробу, в исходных показателях КИГ и во время пробы отмечалось высокое напряжение регуляторных механизмов (в среднем  $ИН$  составлял 367 и 395, соответственно) и низкие значения показателя общей мощности спектра (в среднем  $TOTAL$  составлял 537 и 409, соответственно).

У 13 (40 %) человек среднего возраста и 3 (25 %) пожилого во время клиноортостатической пробы в положении стоя отмечалась гиперсимпатотоническая реакция [9], показатели  $LF/HF$ ,  $LF_{norm}$  увеличивались, а  $HF_{norm}$  уменьшался в 2–3 раза, затем в положении лежа показатели вернулись к исходному значению (таблица 2). По фоновым показателям, в покое у 5 обследованных в среднем возрасте и у 2 в пожилом определялась выраженная симпатикотония, у остальных 4 в среднем возрасте – нормотония, у 4 в среднем возрасте и 1 в пожилом – ваготония. При этом у 7 обследуемых в среднем возрасте и у 2 в пожилом наблюдалось умеренное напряжение регуляторных механизмов до пробы и во время ее проведения по показателю  $ИН$ .

В среднем возрасте в 3 (9 %), в пожилом в 1 (8,3 %) случаях выявлена анергия в ортопробе – отсутствие какой-либо реакции на проводимую пробу, показатели КИГ ( $Total$ ,  $VLF$ ,  $LF_{norm}$ ,  $HF_{norm}$ ,  $LF/HF$ ,  $Амо$   $ИН$ ) практически не изменялись в положении стоя и лежа 2. Также в среднем возрасте в 3 (9 %), в пожилом в 2 (17 %) случаях выявлена

Таблица 2 – Показатели КИГ у обследуемых лиц с гиперсимпатотонической реакцией на клиноортостатическую пробу (М)

Показатели КИГ	Гиперсимпатическая реакция у лиц среднего возраста, n = 13			Гиперсимпатическая реакция у лиц пожилого возраста, n = 3		
	лежа 1	стоя	лежа 2	лежа 1	стоя	лежа 2
Total	765	920	730	1078	544	782
VLF	493	518	385	845	376	600
LF <sub>norm</sub>	73	92	70	69	84	74
HF <sub>norm</sub>	27	8	30	31	16	26
LF/HF	4	11,4	3,1	3	6	3
ЧП	77	88	77	64	75	74
Амо	66	61	63	69	57	59
ИН	339	364	389	239	263	218

извращенная реакция на пробу – в положении стоя увеличивались парасимпатические влияния на ритм сердца по показателям КИГ (LF<sub>norm</sub>, LF/HF уменьшались, HF<sub>norm</sub> увеличивался) и в дальнейшем не изменялись в положении лежа или возвращались к исходному уровню. При этом в данных наблюдениях (с анергией и извращенными реакциями) напряжения регуляторных механизмов по индексу напряжения (ИН) не отмечалось. Возможно, это обусловлено возрастом обследуемых, поскольку возраст у 3 обследуемых с анергией и 4 – с извращенными реакциями варьировал от 53 до 65 лет. Нестабильность реакций может отражать нарушение регуляторных процессов и предшествовать болезни.

Таким образом, при неврологическом опросе одним из ведущих симптомов были головные боли. Характер цефалгии в среднем возрасте указывал на преобладание сосудисто-дистонического компонента и головной боли напряжения, а в пожилом возрасте носил преимущественно сосудистый характер. У 27 (81 %) обследуемых лиц среднего и у всех пожилого возраста имела отягощенность по соматическим заболеваниям, у 24 (72 %) среднего и 11 (92 %) человек пожилого возраста обнаружены неврологические нарушения, свидетельствующие об органических изменениях в ЦНС с заинтересованностью полушарий головного мозга.

По данным кардиоинтервалографии, у лиц среднего возраста характерным явилось преобладание симпатических влияний на ритм сердца по фоновым показателям КИГ у 23 (73 %) обследованных, а у лиц пожилого возраста наметилась тенденция к преобладанию парасимпатических влияний у 8 (67 %) обследованных. Однако окончательные выводы делать еще рано в связи с недостаточной выборкой в группе пожилого возраста,

в данное время исследование продолжается. При этом у 19 (57 %) человек среднего и 6 (50 %) пожилого возраста обнаружены нарушения вегетативной реактивности по показателям КИГ при проведении клиноортостатической пробы в виде гиперсимпатотонической реакции, в положении стоя, анергии и извращенной реакции на проводимую пробу. Следует отметить, при анергии и извращенных реакциях не наблюдалось напряжения регуляторных механизмов, в отличие от лиц с гиперсимпатическими реакциями (см. таблицу 2), и данные нарушения встречались у лиц старше 53 лет. Также в пожилом возрасте (30 %) чаще выявлялось напряжение регуляторных механизмов, чем в среднем (17 %).

Выявленные при комплексном обследовании изменения у организованной группы лиц среднего и пожилого возраста, проживающих в условиях низкогорья г. Бишкека, свидетельствуют о нарушении адаптационных и резервных возможностей организма, нарастающих с возрастом.

#### Выводы

У обследованных лиц среднего и пожилого возраста, проживающих в климато-географических условиях Кыргызской Республики, в г. Бишкеке, выявлены нарушения режима потребления пищи, жидкости, режима “сон – бодрствование”, сопровождающиеся микроочаговой неврологической симптоматикой, которые с возрастом становятся более выраженными.

Нарушения реактивности вегетативной нервной системы встречались у 19 (57 %) человек среднего возраста и у 6 (50 %) пожилого. При этом гиперсимпатотонические реакции на клиноортостатическую пробу, в отличие от анергии и извращенных реакций, протекали на фоне умеренного или выраженного напряжения регуляторных

механизмов. Причем напряжение регуляторных механизмов чаще выявлялось в пожилом возрасте 4 (30 %), чем в среднем 10 (17 %).

#### *Литература*

1. Суслина З.А. Сосудистые заболевания головного мозга / З.А. Суслина, Ю.Я. Варакин, Н.В. Верещагин. М.: МЕДпресс-информ, 2006. 256 с.
2. Кадыков А.С. Сосудистые заболевания головного мозга / А.С. Кадыков, Н.В. Шахпоронова. М., 2007. 209 с.
3. Ильина Л.Л. Влияние возраста на показатели гомеостаза исследуемых в условиях предгорья / Л.Л. Ильина, Ч.А. Убашева, Т.Ц. Гурович // Проблемы саногенного и патогенного эффектов экологического воздействия на внутреннюю среду организма: тез. докл. Бишкек, 1995. С. 30.
4. Коркушко О.В. Анализ вегетативной регуляции сердечного ритма на различных этапах индивидуального развития человека / О.В. Коркушко, В.Б. Шатило, Т.В. Шатило // Физиология человека. 1991. Т. 17. № 2. С. 31–39.
5. Заболевания вегетативной нервной системы: руководство для врачей / под ред. А.М. Вейна. М.: Медицина, 2011.
6. Суслина З.А. Математический анализ сердечного ритма при стрессе / З.А. Суслина, Ю.Я. Варакин, Н.В. Верещагин. М.: Наука, 1984. 214 с.
7. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П., Берсенева. М., 1997. 237 с.
8. Бебинов Е.М. Динамика кардиоинтерваллограммы человека на фоне измененной газовой среды в условиях горного климата / Е.М. Бебинов, В.В. Худолей // Проблемы саногенного и патогенного эффектов экологического воздействия на внутреннюю среду организма. Материалы II международного симпозиума: тез. докл. Бишкек, 1995. С. 93–94.
9. Писарук А.В. Анализ механизмов возрастных изменений системы барорефлекторной регуляции с помощью математической модели / А.В. Писарук // Пробл. старения и долголетия. 1999. Т. 6. № 2. С. 23.
10. [Электронный ресурс] URL:<http://www.vestari.ru> (дата обращения 05.02.2015)
11. Скоромец А.А. Топическая диагностика заболеваний нервной системы: руководство для врачей / А.А. Скоромец, А.П. Скоромец, Т.А. Скоромец. СПб., 2010.