

УДК 616.8

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ ЦНС У ЛИЦ С НАЧАЛЬНЫМИ ПРИЗНАКАМИ НЕЙРОЦИРКУЛЯТОРНОЙ ДИСТОНИИ

Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Пашев В.И., Шайхин А.М.

«Карагандинский государственный медицинский университет», Караганда, e-mail: adija@list.ru

Целью исследования было изучить структуры ЭЭГ и ее изменения при начальных признаках нейроциркуляторной дистонии. Произведена запись ЭЭГ у 86 студентов в возрасте от 17 до 22 лет. Выборка была поделена на 2 группы, в первую входили практически здоровые лица, в количестве 55 человек (контрольная группа), во вторую – лица с начальными признаками нейроциркуляторной дистонии, в количестве 31 человек (группа риска). На основании статистической структуры ЭЭГ среди обследованных выделялись лица с высокой, средней и низкой пластичностью нейродинамических процессов. У лиц с признаками НЦД, отнесенных к первой группе, не наблюдалось значительного изменения межкомпонентного взаимодействия ритмов, по сравнению со здоровыми. Такая организация мозговых процессов является наиболее устойчивой и повышает адаптационные способности организма. У лиц со средней степенью пластичности первые признаки НЦД сопровождаются процессами торможения в правой теменной зоне, что выражается в усилении взаимосвязей ритмов ЭЭГ с тета-компонентой. В группе с низкой пластичностью мозговых процессов начальные признаки нейроциркуляторной дистонии приводят к перестройке регуляторных процессов ЦНС, которые сопровождаются активизацией альфа-ритма, направленной на повышение устойчивости нейродинамической системы.

Ключевые слова: нейроциркуляторная дистония, ЭЭГ, прогнозирование

INDIVIDUALLY-TIPOLOGICAL FEATURES OF CNS'S REGULATORY PROCESSES IN PERSONS WITH INITIAL SIGNS OF NEUROCIRCULATORY DYSTONIA

Koichubekov B.K., Sorokina M.A., Pashev V.I., Shaikhin A.M.

«Karaganda State Medical University», Karaganda, e-mail: adija@list.ru

EEG performed in 86 students aged from 17 to 22 years. The sample was divided into 2 groups: the first consisted of practically healthy persons, the number of 55 (control group), the second – persons with initial signs of neurocirculatory dystonia, consisting of 31 (risk group). Next, to study the statistical structure of the EEG was used a mathematical combinatorial analysis, based on which the surveyed individuals were divided into groups with high, medium and low plasticity of neurodynamic processes. In processing the results was noted that there was no significant changes in inter-component interaction of rhythms, in comparison with the healthy, in persons with signs of NCD. Such organization of brain processes is the most stable and increases the adaptive capacity of the organism. The first signs of NCD in persons with medium degree of plasticity are accompanied by inhibition in the right parietal area, resulting in strengthening linkages between the rhythms of the EEG and theta-component. The initial signs of NCD in persons with low degree of brain processes plasticity lead to a restructuring of the regulatory processes of the CNS which are accompanied by activation of the alpha rhythm, aimed at increasing the stability of the neurodynamic system.

Keywords: neurocirculatory dystonia, EEG, prognostication

В современных условиях жизни вегетативные дисфункции, начиная с пубертатного возраста, наблюдаются у 25–80% [1], а по результатам эпидемиологического обследования взрослых – у 64,4% [8] от общего числа лиц по стране, обратившихся за медицинской помощью. К вегетативным дисфункциям можно отнести, в том числе и нейроциркуляторную дистонию (НЦД). По мнению ряда авторов, в основе нейроциркуляторной дистонии лежит нейродинамическая вегетативная дисрегуляция, связанная с нарушением адаптации. Поэтому первые признаки НЦД, когда человек еще не предъявляет активных жалоб, необходимо искать в дезинтеграции регуляторных приспособительных механизмов.

Следует отметить, что с начала 80-х годов XX в. ученые многих стран активно изучают вопросы, связанные с оценкой вза-

имовлияния основных регуляторных систем – ЦНС, ВНС, гормональной, медиаторной и иммунной [4]. У больных с НЦД отмечают нарушения функционирования сердца, сосудов, желудка, кишечника и других внутренних органов [5]. При этом характер вегетативных расстройств коррелирует с типом ЦНС [6].

Изучение индивидуально-типологических особенностей центральной нервной системы человека является фундаментальным вкладом в методологию доклинической диагностики, прогноза, организации мониторинга и поддержания уровня здоровья населения [2]. Для определения индивидуально-типологической принадлежности человека используется методология, направленная на изучение структурной организации ЭЭГ, заключающаяся в последовательном взаимодействии основных

волновых компонентов электроэнцефалограммы. Строгие количественные критерии позволяют выделять три типа ЦНС – с высокой, средней и низкой пластичностью нейродинамических процессов, соответственно, три типа регуляторных механизмов ЦНС и три типа организации ЭЭГ [3,7].

Цель исследования: изучение структуры ЭЭГ и ее изменения при начальных признаках нейроциркуляторной дистонии.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования выступили 86 студентов в возрасте от 17 до 22 лет. В состав выборки входили две группы. Первая – практически здоровые лица (контрольная группа), вторая – лица с начальными признаками нейроциркуляторной дистонии (группа риска), которая формировалась по результатам анкетирования. Использовались «Вопросник для выявления признаков вегетативных изменений», заполняемый обследуемым, и «Схема исследования для выявления признаков вегетативных нарушений» [1]. Первую составили – 55 человек, вторую – 31 человек. Электроэнцефалограмму записывали в отведениях F1, F2, P1, P2, O3, O4 в состояниях психосенсорно-

го (глаза закрыты) и оперативного покоя (глаза открыты). Для исследования статистической структуры ЭЭГ использовался математический комбинаторный анализ. Метод предполагает построение матриц вероятностей взаимных переходов основных ритмов ЭЭГ. Были выделены лица с высокой, средней и низкой пластичностью нейродинамических процессов на основании расчетов условных вероятностей (т.е. вероятностей перехода какого-либо ритма в другой ритм) основных ритмов [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Общая структура ЭЭГ у лиц с высокой пластичностью нейродинамических процессов группы риска не отличается значительно от ЭЭГ контрольной группы. Безусловные и условные вероятности появления альфа-ритма – самые высокие среди всех других ритмов. Отличия касаются взаимосвязей компонентов с медленными волнами. Как видно из рис. 1, в лобных и теменных отведениях регистрируется достоверное увеличение вероятностей переходов к тета- и дельта-компонентам.

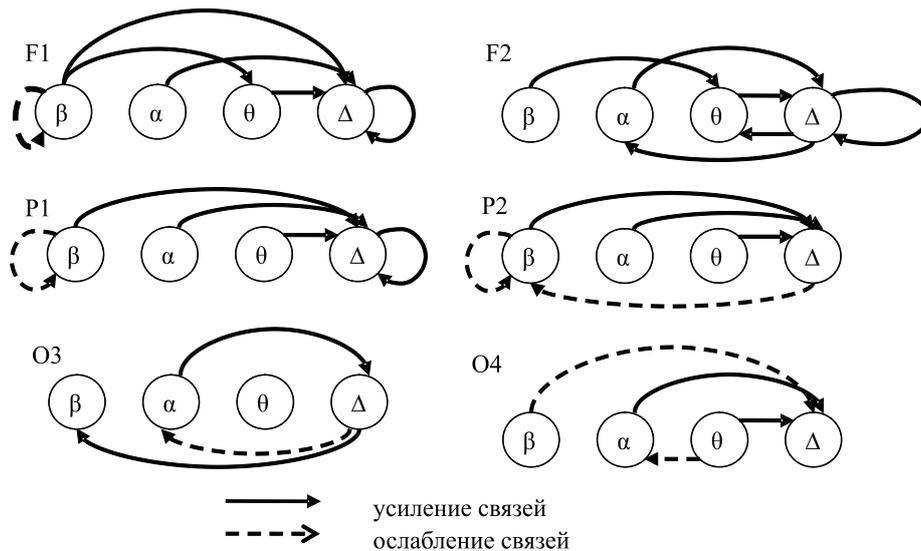


Рис. 1. Изменение структуры межкомпонентного взаимодействия основных ритмов ЭЭГ у лиц группы риска с высокой пластичностью нейродинамических процессов

В затылочных зонах усиливается связь альфа-дельта. Из региональных особенностей можно отметить меньшие вероятности переходов к бета-компоненте в отведениях F1, P1, P2 и меньшие вероятности переходов к альфа-компоненте в отведениях O3 и O4.

Указанные отличия можно рассматривать как слабые тенденции, не влияющие на организацию регуляторных процессов ЦНС. На рис. 2 представлена разность между суммой «входящих» и «выходящих» связей.

Другими словами, разность между суммой всех вероятностей переходов от дру-

гих компонентов ЭЭГ к данной компоненте и суммой всех вероятностей смены данной компоненты другими. С позиций теории графов эти суммы представляют собой вероятностные потоки [3]. Из диаграмм, представленных на рис. 2, видно, что в области альфа-компоненты вероятностные потоки положительны и имеют самые высокие значения. Имеется лобно-затылочный градиент, и фокус альфа-активности находится в затылочных зонах коры. В области других компонентов потоки отрицательные и максимальны для дельта-компоненты.

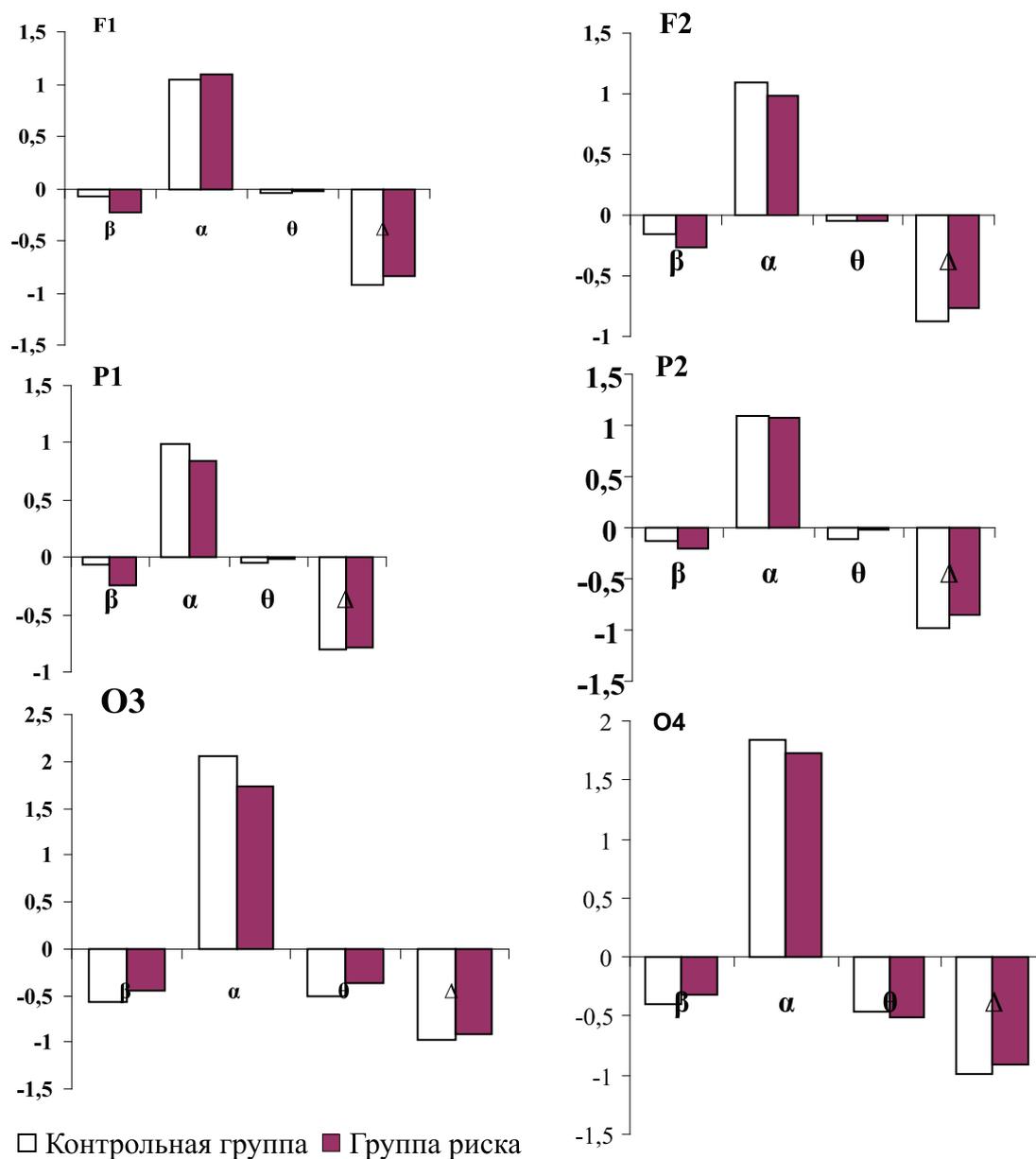


Рис. 2. Вероятностные потоки в структуре ЭЭГ у лиц с высокой пластичностью нейродинамических процессов

У лиц с признаками НЦД положительный альфа-поток несколько снижен по сравнению с практически здоровыми лицами, бета-поток в отведениях О3 и О4 также меньше в группе риска (т.е. более отрицателен), что, как уже указывалось, связано с уменьшением взаимосвязей с бета-ритмом. Количество дельта волн в ЭЭГ лиц данной группы составляет 1–3%. Соответственно и вероятности переходов к дельта-компоненте незначительны. Вероятностные дельта-потоки в наших исследованиях при-

нимали значения от $-0,90$ до $-0,98$. У лиц группы риска они изменялись в сторону положительных значений, но, как видно из диаграмм, этот сдвиг в медленноволновой диапазон не отражается на общем соотношении вероятностных потоков.

Особенности межкомпонентного взаимодействия основных ритмов ЭЭГ у лиц, отнесенных к среднему типу пластичности и имеющих начальные признаки нейроциркуляторной дистонии, представлены на рис. 3.

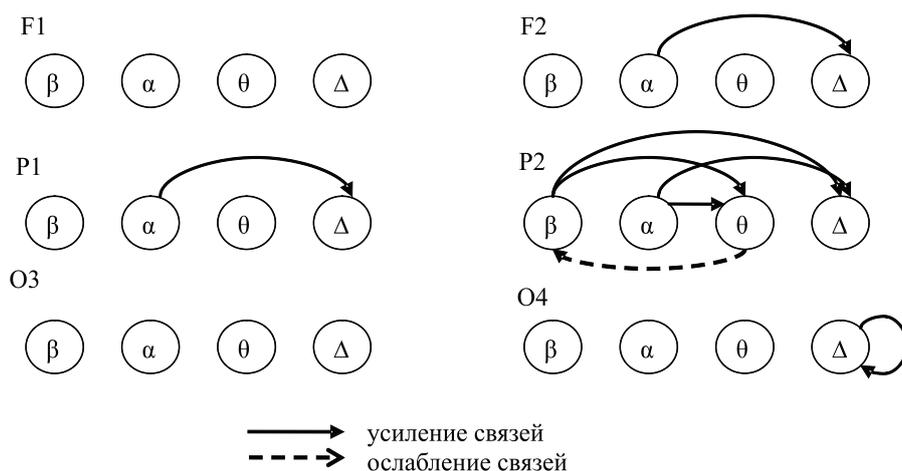


Рис. 3. Отличия в структуре взаимодействия ритмов ЭЭГ у лиц группы риска со средней степенью пластичности нейродинамических процессов по сравнению с контрольной группой

Небольшое усиление взаимосвязи альфа-дельта по сравнению с контрольной группой не вносит существенных изменений в общую структуру ЭЭГ. Наиболее интенсивные перестройки отмечаются в правом теменном отведении. Они сопоставимы с особенностями, отмеченными в предыдущей группе – в группе риска достоверно увеличиваются связи с медленными компонентами. Процентное содержание дельта-волн в ЭЭГ невелико – в среднем 1,7% в контрольной группе и 3,5% – в группе риска. Условные вероятности переходов компонентов ЭЭГ к дельта-компоненте составляют 0,033–0,035, т.е. такие переходы маловероятны. Более существенны взаимосвязи с тета-компонентой, отражающие процессы торможения, развивающиеся в данной зоне коры мозга. Поскольку вероятности появления тета волны после любых других волн ЭЭГ лежат в пределах 0,249–0,254, то эти процессы не могут рассматриваться как устойчивая тенденция.

Отсутствие доминирующих ритмов, иерархическая структура вследствие слабых связей между составляющими ритмами – основные черты ЭЭГ третьего типа.

Согласно данным, приведенным в таблице, начальные признаки нейроциркуляторной дистонии приводят к перестройке регуляторных процессов ЦНС, которые сопровождаются активизацией альфа-ритма.

Во всех исследуемых зонах возрастают вероятностные взаимосвязи с альфа-компонентой. Возможно, первые неспецифические реакции ЦНС у лиц группы риска связаны с повышением роли альфа ритма в регуляторных процессах. Вероятности переходов основных ритмов ЭЭГ к альфа-ритму регистрируются на уровне 0,4–0,45. И если нельзя говорить о его доминирова-

нии, то устойчивая тенденция к росту безусловной вероятности появления этой волны проявляется достаточно ясно.

Одновременно происходит снижение активности медленноволновой компоненты. Преимущественно этот процесс регистрируется в теменной и затылочной зонах. Здесь достоверно ниже вероятности переходов бета-дельта, альфа-дельта, тета-дельта, дельта-дельта. В данном случае компоненты низкочастотного диапазона могут свидетельствовать о снижении восходящих десинхронизирующих влияний, стремлении нейродинамической системы к устойчивому состоянию.

Заключение

Большинство авторов, занимающихся исследованиями функциональной значимости ЭЭГ, приходят к выводу, что ЭЭГ не только отражает нейродинамические процессы – отдельные частотные составляющие ЭЭГ являются ритмическими регуляторами, обеспечивающими общую координацию внутрицентральных взаимоотношений. Повидимому, от характера последовательности этих ритмов в структуре ЭЭГ зависит уровень саморегуляции мозговых процессов и, соответственно, адаптационные возможности ЦНС. По нашим данным, у лиц с признаками НЦД, структура ЭЭГ которых характеризуется наличием системообразующего альфа-ритма, по сравнению со здоровыми, значительного изменения межкомпонентного взаимодействия ритмов не наблюдалось. Такая организация мозговых процессов является наиболее устойчивой и повышает адаптационные способности организма. У лиц со средней степенью пластичности первые признаки НЦД сопровождаются процессами торможения в правой теменной зоне, что вы-

ражается в усилении взаимосвязей ритмов ЭЭГ с тета-компонентой. В группе с низкой пластичностью мозговых процессов начальные признаки нейроциркуляторной дистонии приводят к перестройке регуляторных процессов ЦНС, которые сопровождаются активизацией альфа ритма, направленной на повышение устойчивости нейродинамической системы.

Показатели вероятностной структуры ЭЭГ у лиц с низкой пластичностью нейродинамических процессов

Показатель	Контрольная группа n = 55	Группа риска n = 31
F1		
P_a	0,391 ± 0,009	0,419 ± 0,011*
P_{aa}	0,403 ± 0,011	0,435 ± 0,012*
$P_{\theta a}$	0,392 ± 0,010	0,427 ± 0,013*
F2		
P_{aa}	0,403 ± 0,006	0,428 ± 0,008*
$P_{\theta a}$	0,396 ± 0,006	0,423 ± 0,005*
P1		
P_{aa}	0,410 ± 0,011	0,443 ± 0,012*
$P_{\theta a}$	0,408 ± 0,001	0,428 ± 0,004*
$P_{\Delta a}$	0,363 ± 0,016	0,417 ± 0,018*
$P_{\Delta \theta}$	0,338 ± 0,014	0,274 ± 0,018*
P2		
$P_{\beta \Delta}$	0,048 ± 0,004	0,035 ± 0,003*
$P_{\alpha \beta}$	0,255 ± 0,007	0,238 ± 0,003*
P_{aa}	0,419 ± 0,002	0,445 ± 0,004*
$P_{\theta \beta}$	0,258 ± 0,006	0,240 ± 0,005*
$P_{\theta a}$	0,407 ± 0,005	0,437 ± 0,005*
$P_{\theta \Delta}$	0,043 ± 0,003	0,036 ± 0,003*
$P_{\Delta a}$	0,401 ± 0,008	0,432 ± 0,017*
O3		
$P_{\beta \Delta}$	0,025 ± 0,005	0,013 ± 0,003*
P_{aa}	0,586 ± 0,006	0,611 ± 0,006*
$P_{a \Delta}$	0,019 ± 0,001	0,011 ± 0,002*
$P_{\theta a}$	0,534 ± 0,013	0,579 ± 0,014*
$P_{\theta \Delta}$	0,027 ± 0,002	0,015 ± 0,001*
O4		
$P_{\beta \Delta}$	0,023 ± 0,002	0,016 ± 0,002*
P_{aa}	0,578 ± 0,005	0,597 ± 0,006*
$P_{a \Delta}$	0,018 ± 0,002	0,012 ± 0,001*
$P_{\theta a}$	0,523 ± 0,002	0,537 ± 0,003*
$P_{\Delta a}$	0,436 ± 0,007	0,469 ± 0,011*
$P_{\Delta \Delta}$	0,069 ± 0,005	0,039 ± 0,003*

Примечание. * достоверные различия ($p < 0,05$)

Список литературы

1. Буряк В.Н. Структура вегетативных дисфункций в пубертатном возрасте // Здоровье ребенка. – 2007. – №2(5). – С. 95–98.
2. Василевский Н.Н., Сидоров Ю.А., Суворов Н.Б. О роли биоритмических процессов в механизмах адаптации и коррекции регуляторных дисфункций // Физиология человека. – 1993. – Т. 19, №1. – С. 91–98.
3. Комбинаторный подход к анализу временной статистической зависимости ритмов электроэнцефалограммы / С.С. Бекшаев, Н.Н. Василевский, Н.Б. Суворов и др. // Адаптивные реакции мозга и их прогнозирование. – Л., 1978. – С. 117–123.
4. Орехова-Соловьева Е.Ю. Сосудистые нарушения при органических поражениях головного мозга, протекающих с неврозоподобными состояниями (клинико-физиологический анализ): дис. ... канд. мед. наук. – Харьков, 1993. – С. 22–23.
5. Парцернак С.А. Стресс; Вегетозы; Психосоматика Серия: Интегративная медицина. – М.: Изд-во Адрес-Пресс, 2002. – 384 с.
6. Свид С. Особенности клиники и коррекции синдрома вегетативной дистонии у больных с дисциркуляторной энцефалопатией: дис. ... канд. мед. наук. – Харьков, 1992. – С. 25–26.
7. Стрелец В.Б. и др. // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2007. – № 6. – С. 684–691.
8. Яхина Ф.Ф. Эпидемиология и факторы риска вегетативной патологии / Ф.Ф. Яхина, Ф.А. Яхин. – Казань: Изд-во КГУ, 2000. – 84 с.

References

1. Burjak V.N. Struktura vegetativnyh disfunkcij v pubertatnom vozraste // Zdorov'e rebenka. 2007. no. 2(5). pp. 95–98.
2. Vasilevskij N.N., Sidorov Ju.A., Suvorov N.B. O roli bioritmicheskikh processov v mehanizmah adaptacii i korrekcii reguljatornyh disfunkcij // Fiziologija cheloveka. 1993. T. 19, no. 1. pp. 91–98.
3. Kombinatornyj podhod k analizu vremennoj statisticheskoj zavisimosti ritmov jelek-trojencefalogrammy / S.S. Bekshaev, N.N. Vasilevskij, N.B.Suvorov i dr. // Adaptivnye reakcii mozga i ih prognozirovanie. L., 1978. pp. 117–123.
4. Orehova-Solov'eva E.Ju. Sosudistye narushenija pri organicheskikh porazhenijah golovnog mozga, protekajujih s nevrozopodobnymi sostojanijami (kliniko-fiziologicheskij analiz): diss.... kand. med. nauk. Har'kov, 1993. pp. 22–23.
5. Parcernjak S.A. Stress; Vegetozy; Psihosomatika Serija: Integrativnaja medicina. – Izd-vo Adres-Press, 2002. 384 p.
6. Svid S. Osobennosti kliniki i korrekcii sindroma vegetativnoj distonii u bol'nyh s discirkuljatornoj jencefalopatij: dis.... kand. med. nauk. Har'kov, 1992. pp. 25–26.
7. Strelec V.B. i dr. // Zhurnal vysshej nervnoj dejatel'nosti im. I.P. Pavlova. 2007. № 6. P. 684–691.
8. Jahina F.F. Jepidemiologija i factory riska vegetativnoj patologii / F.F. Jahina, F.A. Jahin. Kazan': Izd-vo KGU, 2000. – 84 p.

Рецензенты:

Тебенова К.С., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой социальной адаптации и педагогической коррекции Карагандинского государственного университета им. Е.А. Букедова МОН РК, г. Караганда;

Отарбаева М.Б., д.м.н., руководитель отдела менеджмента научных исследований НЦ гигиены, труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 16.04.2012.