

**ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ (ПСИХИЧЕСКОЙ)
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

УДК 612.821

**ИЗМЕНЕНИЯ АМПЛИТУДЫ ВОЛНЫ P300
ПОД ВЛИЯНИЕМ “АГРЕССИВНОЙ” КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ
У ПОДРОСТКОВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ИСХОДНОЙ
АГРЕССИВНОСТИ И КОНФЛИКТНОСТИ**

© 2007 г. В. Г. Григорян, Л. С. Степанян, А. Ю. Степанян, А. Р. Агабабян

Кафедра физиологии человека и животных Ереванского государственного университета, Армения,
e-mail: sau20@freenet.am, sau20@rambler.ru

Поступила в редакцию 29.03.2006 г.

Принята в печать 12.03.2007 г.

Исследовали динамические изменения амплитуды компонента P300 зрительных вызванных потенциалов различных областей коры как показатель уровня активности корковых структур, ответственных за процесс реализации игры агрессивного содержания с учетом уровня исходной агрессивности и конфликтности испытуемых-подростков. Показано, что динамические изменения тревожности и агрессивности, происходящие под воздействием “агрессивной” компьютерной игры, зависят от исходного уровня агрессивности и конфликтности испытуемых. У подростков с высоким исходным уровнем агрессивности и конфликтности наблюдается увеличение амплитуды волны P300 во фронтальной и орбитофронтальной областях обоих полушарий, тогда как у подростков с низким исходным уровнем этих показателей во фронтальной области обоих полушарий амплитуда волны P300 уменьшается, при отсутствии достоверных изменений в орбитофронтальной области. Полученные данные являются свидетельством контролирующей роли фронтальных областей правого и левого полушарий в регуляции отрицательных эмоций.

Ключевые слова: уровень агрессивности, конфликтность, тревожность, подростки, компьютерные игры, вызванные потенциалы, кора мозга, фронтальная область, орбитофронтальная область.

**Changes in the P300 Amplitude under the Influence
of “Aggressive” Computer Game in Adolescents with Different Levels
of Initial Aggression and Conflicting Behavior**

V. G. Grigoryan, L. S. Stepanyan, A. Yu. Stepanyan, A. R. Agababyan

Department of Human and Animal Physiology, Yerevan State University, Yerevan,
Armeniae-mail: sau20@freenet.am, sau20@rambler.ru

Dynamic changes in the amplitude of component P300 of the evoked potentials in different cortical areas were studied as an index of activity of cortical structures responsible for actualization of a computer game with aggressive content with regard for the level of initial aggression and conflict in behavior of adolescent subjects. Dynamic changes in anxiety and aggression evoked by playing an “aggressive” computer game were shown to be dependent on the initial level of aggression and conflict. An increase in P300 in the frontal and orbitofrontal areas of both hemispheres was observed in adolescents with initially high level of aggression and conflict. In adolescents with initially low aggression and conflict, P300 decreased bilaterally in the frontal areas and did not change significantly in the orbitofrontal areas. These findings testify to the bilateral frontal top-down control over negative emotions.

Key words: aggression, conflict, anxiety, adolescents, teenagers, computer games, event-related potentials, cortex, frontal area, orbitofrontal area

Природа человеческой агрессии, тесно взаимосвязанной с конфликтностью, сложна по своему проявлению и обусловлена как социальными причинами, так и биологическими. Несмотря на широкий интерес к проблемам агрессии и конфликтности в современных психологических, социальных и психофизиологических исследованиях адекватные модели экспериментального изучения их нейробиологических коррелятов отсутствуют.

Общеизвестно, что проявления агрессии делят на два основных типа: мотивационная агрессия, как прямое проявление реализации присущих личности деструктивных тенденций, и инструментальная – как средство. И та и другая формы агрессии могут проявляться как под контролем сознания, так и вне его и сопряжены с эмоциональными переживаниями (гнев, враждебность). Исследование открытой мотивационной агрессивности дает возможность с большой степенью вероятности прогнозировать уровень деструктивных тенденций личности.

До последнего времени поиски каких-либо нейробиологических коррелятов агрессивного поведения проводились на людях, уже проявивших те или иные формы насилия и агрессии. Однако эти исследования имеют много ограничений, в первую очередь этических. В последнее время, в связи с социальными переменами в Армении, отмечается рост агрессивных проявлений и конфликтности, который особенно проявляется у подростков. Это обусловлено характерными для подросткового возраста бурной гормональной перестройкой организма, переходом от опекаемого взрослыми детства к самостоятельности, сменой привычного школьного обучения на другие виды социальной деятельности, что делает подростка особенно уязвимым и податливым к влиянию окружающей среды [2]. Одним из подходов к проблеме подростковой агрессивности является исследование ее нейробиологических основ. Актуальность подобных исследований не вызывает сомнений, так как может помочь в выяснении причин формирования и развития девиантного поведения, а также послужить основой для разработки методов ее коррекции и профилактики.

Известно, что возникновение и развитие агрессивности человека основывается на определенных изменениях в центральной нервной системе, в частности в лимбической системе и коре головного мозга [12, 13, 18, 20].

Известно также, что регуляция эмоций, конфликтного, агрессивного и импульсивного поведения находится под контролем фронтальных областей мозга, обеспечивающих осознанные поведенческие реакции и оценку ситуаций, к которым они могут привести [19].

В настоящее время проблема особенностей мозгового обеспечения агрессивного и конфликтного поведения находится в стадии изучения. Малочисленны также исследования по влиянию “агрессивных” компьютерных игр на психоэмоциональную сферу подростков. Мы предположили, что использование компьютерных игр агрессивного содержания может служить моделью для изучения нейрофизиологических механизмов развития агрессии и конфликтности и позволит ответить также на вопрос об их негативном влиянии на психоэмоциональную сферу любого подростка, вне зависимости от его личностных качеств.

В этом аспекте особую важность приобретает выявление мозговых механизмов формирования девиантного поведения, в частности уровня активности во фронтальных областях, связанных с регуляцией эмоциональной сферы. Одним из адекватных способов для определения этих сдвигов является метод регистрации вызванных потенциалов (ВП). Известно, что одним из наиболее постоянных компонентов ВП коры мозга на эмоционально-значимые стимулы, отражающим различные психические функции, является поздняя положительная волна с латентным периодом около 300 мс (*P300*). В литературе существуют данные о том, что изменение амплитуды компонента *P300* корковых ВП наряду с отражением процессов принятия решения, осознания релевантности и информативности стимула может быть также обусловлено и эмоциональными факторами как на неосознаваемом, так и на осознаваемом уровне [4, 6, 11, 16, 17, 23].

Целью настоящей работы явились оценка динамических изменений уровня тревожности у испытуемых с различной степенью агрессивности и конфликтности, а также определение уровня активации фронтальных областей коры для выявления тех изменений, к которым приводит реализация игры агрессивного содержания. Были поставлены следующие задачи: тестирование подростков на определение исходного уровня мотивационной агрессивности и конфликтности; определение уровня тревожности; проведение сравнительной оценки амплитуды *P300* ВП фронтальных и орбито-

фронтальных областей обоих полушарий до и к концу выполнения задания.

МЕТОДИКА

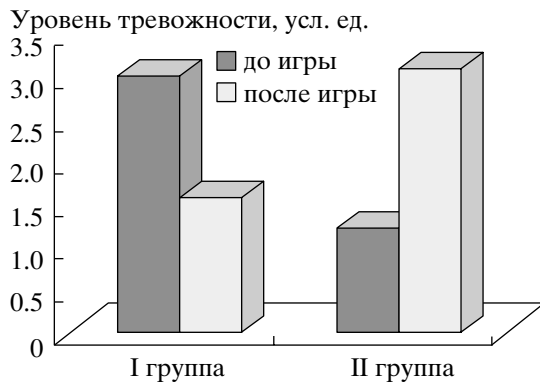
В исследованиях принимали участие 90 практически здоровых подростков в возрасте от 13 до 16 лет. Все испытуемые участвовали в экспериментах добровольно.

Для выявления уровня мотивационной агрессивности использовался набор тестов: опросник Басса–Дарки, опросник для диагностики психических состояний по Айзенку, проективные методики – “Несуществующее животное”, “Тест руки Вагнера”, а для выявления уровня конфликтности – тест Э.А. Уткина (тестирование проводилось вне эксперимента). Тест Люшера, оценивающий уровень тревожности испытуемых, в отличие от перечисленных выше проводился как вне игры, так и сразу по окончании эксперимента для оценки динамических изменений эмоционального статуса, по которым судили об изменениях уровня агрессивности [1, 3]. Для моделирования агрессогенного фактора испытуемым была предложена компьютерная игра “OPERATION TRONDEIM” класса “стрелялок” – “3D Action-Shooter”, которая относится к ролевым компьютерным играм, подклассу “игры с видом из глаз своего компьютерного героя”. Этот тип игр характеризуется наибольшей силой “затягивания” или “вхождения” в игру. Играющий, полностью концентрируя внимание на игре, переносит себя в виртуальный мир и действия своего героя считает своими. Основная их особенность такова: чтобы успешно достичь цели играющий должен убить всех врагов, встречающихся на своем пути, используя при этом различные виды оружия. Принцип игры заключался в следующем: “если ты не убьешь всех противников первым, то убьют тебя”, что и делало невозможным прохождение игрока на следующий игровой уровень, если он реагировал недостаточно агрессивно, и провоцировало проявление агрессивных тенденций; оценка степени агрессогенности каждого уровня основывалась на количестве убитых “противников” в ходе игры. Процесс убийства в игре оформлен максимально приближенно к реальности. Время игры ограничивалось 1 ч, чтобы исключить процесс утомления. Все испытуемые играли в эту игру впервые, что исключало наличие навыка.

С целью экспериментального изучения активности мозговых структур регистрировали

вызванные потенциалы на зрительный стимул, не связанный с осуществляемой основной деятельностью. Зрительный стимул был использован в качестве общепринятой “парадигмы пробного стимула”, когда зрительное возбуждение используется как индикатор степени активации корковых областей и позволяет судить о модуляциях активности в коре головного мозга при изучении мозговых механизмов любых психических процессов, в том числе и агрессивного поведения. Световое раздражение, применяемое всегда в одинаковой дозировке, используется как нейтральный стимул, в результате чего изменения амплитуды ВП от T0 к T1 отражают уровень изменений корковой активности под влиянием изучаемой деятельности [15].

Исследования проводили в затемненной, звукозаглушенной, экранированной камере в удобном для испытуемого полулежачем ослабленном положении с закрытыми глазами. В качестве зрительного стимула использовали световые вспышки средней интенсивности – 0.4 Дж с частотой 0.3 Гц. Регистрацию проводили с помощью отводящих хлорсеребряных электродов диаметром 7–8 мм, которые располагались в симметричных точках фронтальной (F3–F4) и орбитофронтальной (Fp1–Fp2) областей коры головного мозга обоих полушарий по системе 10/20. Индифферентный электрод располагался на мочке уха. Вызванные потенциалы коры головного мозга усредняли по 32 индивидуальным реакциям. Регистрация вызванной электрической активности на световое раздражение, генератором которого служил фотостимулятор FTS-21, осуществлялась на 8-канальном электроэнцефалографе фирмы “Medicor”, Венгрия (постоянная времени – 1с, полоса пропускания – 0.5–70 Гц). Для диагностики уровня активности корковых областей головного мозга испытуемых регистрировали зрительные ВП до начала эксперимента (T0) и в конце 1 ч выполнения игры (T1) на компьютере. Для автоматической регистрации, суммирования и анализа ВП использовали компьютерные программы “EPREC” и “EPPROC”. В ходе анализа для визуального контроля на дисплее высвечивался результат текущего усреднения ВП. Эпоха анализа равнялась 500 мс, частота оцифровки сигнала составляла 250 Гц. В настоящей работе анализировали амплитудные характеристики позитивного компонента P300 (латентный период в диапазоне 290–350 мс). Полученные данные подвергали статистической обработке



Изменения уровня тревожности (усл. ед.) под влиянием игры агрессивного содержания у испытуемых с высоким (I) и низким (II) коэффициентом агрессивности и конфликтности
Changes of an anxiety level (st. unit) under influence of game with aggressive content in examinees with high (I) and low (II) aggression and conflictness.

по Т-тесту зависимых пар (пакет статистических программ SPSS BASE 10.0 for WINDOWS).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По результатам теста Басса–Дарки и показателям остальных тестов на уровень агрессивности испытуемые были распределены по двум группам: в первую группу вошли испытуемые с высоким коэффициентом агрессивности (>25 баллов по шкале теста), во вторую группу – испытуемые с низким коэффициентом агрессивности (<17 баллов по шкале теста). Выявлена положительная корреляция (коэффициент корреляции 0.467, $p < 0.01$) между результатами теста Басса–Дарки на агрессивность и теста Уткина на конфликтность.

Проведенный сравнительный анализ изменений уровня тревожности показал, что к концу выполнения предложенного задания у испытуемых, вошедших в первую группу (с высоким коэффициентом агрессивности), тревожность достоверно ($p < 0.05$) понижается на 1.42 усл. ед., а у испытуемых, вошедших во вторую группу (с низким коэффициентом агрессивности) тревожность достоверно ($p < 0.05$) повышается на 1.86 усл. ед. (рис. 1).

Межгрупповой сравнительный анализ исходного уровня активности исследуемых зон коры показал, что у испытуемых первой группы фоновая амплитуда компонента P300 ВП в F3-F4 и Fp1-Fp2 достоверно ($p < 0.05$) ниже, чем у испытуемых второй группы.

Обнаружено, что к концу выполнения задания у испытуемых первой группы наблюдается достоверное ($p < 0.001$) повышение среднестатистической величины амплитуды компонента P300 ВП в F3 на 3.8 мкВ, в Fp1 на 3.2 мкВ и в Fp2 на 5.5 мкВ (табл. 1). Типичные для испытуемых этой группы (испытуемый М.А.) изменения амплитуды компонента P300 приведены на рис. 2: амплитуда исследуемого компонента к концу выполнения задания увеличивается во всех указанных выше областях.

У испытуемых второй группы к концу игры наблюдается достоверное ($p < 0.01$) понижение величины амплитуды компонента P300 в F3 (на 2.1 мкВ). Величина амплитуды компонента P300 в остальных областях достоверных динамических изменений не претерпевает (табл. 2). Типичные для испытуемых второй группы (испытуемый О.А.) изменения амплитуды компонента P300 приведены рис. 3: амплитуда исследуемого компонента к концу выполнения задания уменьшается во всех областях.

Таблица 1. Изменения величины амплитуды компонента ВП P300 фронтальной, орбитофронтальной областей левого и правого полушарий у испытуемых с высокой агрессивностью и конфликтностью
Table 1. Changes of amplitude of ВП P300 component in frontal and orbitofrontal areas of the left and right hemispheres in examinees with high aggression and conflictness

Показатели	Фронтальная область				Орбитофронтальная область			
	левое полушарие		правое полушарие		левое полушарие		правое полушарие	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Среднее значение величины амплитуды ($M \pm m$)	2.5 ± 1.4 мкВ	6.25 ± 4.7 мкВ	4.6 ± 3.4 мкВ	5.3 ± 2.2 мкВ	4.3 ± 4.1 мкВ	7.6 ± 4.4 мкВ	4.0 ± 3.7 мкВ	9.4 ± 4.6 мкВ
Уровень достоверности изменений величины амплитуды	$p < 0.001$		Недостоверно		$p < 0.001$		$p < 0.001$	

Таблица 2. Изменения величины амплитуды компонента P300 ВП фронтальной, орбитофронтальной областей левого и правого полушарий у испытуемых с низкой агрессивностью и конфликтностью

Table 2. Changes of amplitude of ВП P300 component in frontal and orbitofrontal areas of the left and right hemispheres in examinees with low aggression and conflictness

Показатели	Фронтальная область				Орбитофронтальная область			
	левое полушарие		правое полушарие		левое полушарие		правое полушарие	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Среднее значение величины амплитуды ($M \pm m$)	5.4 ± 3.6 мкВ	3.4 ± 3.3 мкВ	5.6 ± 4.5 мкВ	5.6 ± 3.5 мкВ	4.6 ± 4.5 мкВ	4.8 ± 4.3 мкВ	6.2 ± 5.2 мкВ	5.8 ± 4.9 мкВ
Уровень достоверности изменений величины амплитуды	$p < 0.01$		Недостоверно		Недостоверно		Недостоверно	

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные данные свидетельствуют о различиях в динамических изменениях уровня тревожности испытуемых в зависимости от исходного уровня агрессивности и конфликтности. Так, выявлено, что в группе испытуемых с высоким коэффициентом агрессивности происходит понижение уровня тревожности, а в группе испытуемых с низким коэффициентом – его повышение, что является свидетельством обратной зависимости изменений уровня тревожности от фонового уровня агрессивности и конфликтности в результате выполнения предложенного задания. В работах ряда авторов [1, 3, 7, 8, 10] тревожность рассматривается как устойчивая характеристика личности: высокая тревожность, приводя к резкому снижению порога восприятия конфликтной ситуации как угрожающей и расширяя диапазон таких ситуаций, повышает интенсивность ответных реакций индивида на мнимую угрозу, что является причиной агрессии и служит индикатором развития агрессивности.

С учетом сказанного выше полученные в настоящей работе данные о понижении уровня тревожности у “высокоагрессивных” подростков (первая группа) являются свидетельством того, что выполнение задания агрессивного содержания, приводя к спонтанной разрядке накопленной агрессивности, оказывает позитивное влияние на психоэмоциональную сферу подростка. В то же время повышение уровня тревожности у “низкоагрессивных” подростков (вторая группа), по-видимому, свидетельствует о том, что при реализации “агрессивной” игры у части подростков происходит накопление агрессивности, что и является причиной повышения уровня тревожности у испытуемых этой группы.

Таким образом, можно предположить, что динамические изменения тревожности и агрессивности под воздействием “агрессивных” компьютерных игр зависят от фонового уровня агрессивности и конфликтности испытуемых-подростков, что позволяет критически относиться к общепринятому мнению об однозначном отрицательном влиянии компьютерных игр агрессивного содержания на психоэмоциональную сферу подростка, без учета особенностей его эмоционального статуса.

Полученные в настоящем исследовании данные о межгрупповых различиях величины амплитуды компонента P300 в фоновых регистрациях доказывают, что существует зависимость между исходным уровнем агрессивности и степенью активации определенных областей фронтальной коры: чем ниже мотивационная агрессивность, тем больше амплитуда компонента P300 вызванных потенциалов, и наоборот, т.е. существует обратно пропорциональная зависимость между уровнем активности в лобной коре и степенью агрессивности. Эти факты соответствуют данным ряда авторов [5, 12, 14, 21, 22], которыми показано, что выраженность агрессивности у склонных к агрессии людей зависит от активности передних отделов коры головного мозга (фронтальная и орбитофронтальная области), регулирующих уровень агрессивности, и, как следствие этого, конфликтности. Регулирующую роль лобных отделов коры в формировании эмоций отмечают также и ряд других авторов, которыми обнаружено, что при разрушении лобного полюса наблюдается стертость эмоций и неадекватное поведение [9, 20].

Сравнительная оценка амплитудных характеристик компонента P300 ВП фронтальных и орбитофронтальных областей показала различия в динамических изменениях активности

у испытуемых исследуемых групп: полученное у испытуемых с высоким уровнем агрессивности и конфликтности повышение амплитуды компонента P300, а у испытуемых с низким уровнем данных психологических характеристик – ее понижение, свидетельствует соответственно об усилении или ослаблении контроля за эмоциональной сферой со стороны лобной коры, одной из функций которой является осмысленная и осознанная оценка ситуации.

Таким образом, обнаруженная нами зависимость изменений уровня тревожности от исходного уровня агрессивности подтверждается нейрофизиологическими данными об изменениях уровня активности лобных отделов коры больших полушарий при моделировании агрессогенной среды.

Полученные данные о динамических изменениях тревожности и агрессивности, а также результаты нейрофизиологических исследований свидетельствуют о различном влиянии “агрессивных” игр на подростков, различающихся по исходному уровню агрессивности и конфликтности.

ВЫВОДЫ

1. Показана зависимость динамических изменений уровня тревожности и агрессивности, происходящих под воздействием “агрессивных” компьютерных игр, от исходного уровня агрессивности и конфликтности испытуемых.

2. Обнаружено достоверное повышение величины волны P300 вызванных потенциалов во фронтальных и орбитофронтальных областях коры мозга у подростков с высоким исходным уровнем агрессивности и конфликтности под влиянием компьютерной игры агрессивного содержания.

3. Выявлено достоверное понижение величины амплитуды волны P300 во фронтальных и орбитофронтальных областях у подростков с низким исходным уровнем агрессивности и конфликтности к концу выполнения предложенного задания.

4. Обнаружено как отрицательное, так и позитивное влияние “агрессивных” компьютерных игр на подростков в зависимости от индивидуальных особенностей их психоэмоциональной сферы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Антонян Ю.М.* Особенности сексуальной преступности. Россия и современный мир. 2000. 27(2): 170–177.
2. *Березин С.В., Лисецкий К.С.* Технология формирования социальных навыков. Методическое пособие для психологов и социальных педагогов ИТУ. Самара: Изд-во СамГУ, 1999. 198 с.
3. *Данилова Н.Н., Коршунова С.Г., Соколов Е.Н., Чернышенко Е.Н.* Зависимость сердечного ритма от тревожности как устойчивой индивидуальной характеристики. Журн. высш. нерв. деят. 1995. 45 (4): 647–660.
4. *Иваницкий А.М.* Нейрофизиологические механизмы восприятия и памяти: вызванные потенциалы. Механизмы деятельности мозга человека. Л.: “Наука”, 1988. 151 с.
5. *Канунников И.Е., Ветошева В.И.* Современные представления о психофизиологической значимости P300. Физиология человека. 1988. 14(2): 314–320.
6. *Костандов Э.А., Арзуманов Ю.Л.* Усредненные вызванные потенциалы коры на эмоциональные зрительные раздражители у человека. Журн. высш. нерв. деят. 1971. 21(4): 811–819.
7. *Мерлин В.С.* Проблемы экспериментальной психологии личности. Уч. зап. Пермского педагогического института. 1970. 77(6): 164–177
8. *Спилбергер Ч.* Концептуальные и методологические проблемы исследования тревожности. Тревога и тревожность. Под ред. Астапова В.М. СПб.: “Питер”, 2001. 256 с.
9. *Хомская Е.Д., Батова Н.Я.* Мозг и эмоции. М.: Изд-во МГУ, 1992. 180 с.
10. *Чадаева М.В.* Агрессивность как биосоциальная проблема пубертатного периода. Тезисы международной межвузовской научно-практической студенческой конференции “Психология XXI века”. СПбГУ, 2000. 1 с.
11. *Шагасс П.* Вызванные потенциалы мозга в норме и патологии. М.: “Мир”, 1975. 341 с.
12. *Davidson R.J., Jacson D.C., Kalin N.H.* Emotion, plasticity, context and regulation: Perspectives from affective neuroscience. Psychol. Bull. 2000. 126: 890–906.
13. *Davidson R. J., Pizzagalli D., Pascual Marqui R.D., Nitschke J.B., Oakes T.R., Larson C.L., Abercrombie H.C., Schaefer S.M., Koger J.V., Benca R.M.* Anterior cingulate activity as a predictor of degree of treatment response in major depression: Evidence from brain electrical tomography analysis. Am. J. Psychol. 2001. 158: 405–415.
14. *Heinrichs R.W.* Frontal cerebral lesions and violent incidents in chronic neuropsychiatric patients. Biol. Psychiatry. 1989. 25: 174–178.
15. *Houston R.J., Stanford M.S.* Electrophysiological substrates of impulsiveness: potential effects on aggressive behavior. Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry. 2005. 29(2): 305–313.

16. *Khoe W., Freeman E., Woldorff M.G., Mangun G.R.* Electrophysiological correlates of lateral interactions in human visual cortex. *Vision Res.* 2004. 44(14): 1659–1673.
17. *Mai X. Q., Luo J., Wu J. H., Luo Y. J.* “АНА!” effects in a guessing riddle task: an event-related potential study. *Hum. Brain Mapp.* 2004. 22 (4): 261–270
18. *Moya-Albiol L.* The neuronal foundations of human violence. *Rev. Neurol.* 2004. 38(11): 1067–1075.
19. *Muller J.L., Schuierer G., Marienhagen J., Putzhammer A., Klein H.E.* Acquired psychopathy and the neurobiology of emotion and violence. *Psychiatr. Prax.* 2003. 30 (Suppl 2): 221–225
20. *Murray J.P.* Children and television violence. *Kansas J. of Law.* 1995. 4(3): 7–14.
21. *Murray J.P.* Successful faculty development and evaluation. Washington D.C.: The George Washington University. ASHE–ERIC Higher Education Report. 1995. 95(8): 71–99.
22. *Silver J.M., Yudofsky S.C.* Aggressive behavior in patients with neuropsychiatric disorders. *Psychiatric Annals.* 1987. 17: 367–370.
23. *Smith A.P., Dolan R.J., Rugg M.D.* Event-related potential correlates of the retrieval of emotional and nonemotional context. *J. Cogn. Neurosci.* 2004. 16 (5): 760–775.