

ции мозгового кровотока в фазы гиперперфузии и гипоперфузии после ишемии статистически достоверно по сравнению с контролем. Известно, что церебролизин содержит низкомолекулярные биологически активные нейропептиды, аминокислоты, которые проникают через гемато – энцефалический барьер и непосредственно поступают к нервным клеткам. Препарат обладает органоспецифическим мультимодальным действием на ткань головного и спинного мозга, т.е. обеспечивает метаболическую регуляцию, нейропротекцию, функциональную нейромодуляцию и нейротрофическую активность. Кроме того, он стимулирует образование новых кровеносных сосудов (ангиогенез) и восстановление пораженных сосудов (реваскуляризацию) в ишемизированных тканях, обладает способностью уменьшать повреждающее нейротоксическое действие возбуждающих медиаторов (глутамат и аспартат).

Выводы. Церебролизин обладает существенным церебропротекторным действием.

#### Список литературы

1. Арльт, А.В. Влияние диована на динамику изменения объёмной скорости мозгового кровотока, системного артериального давления и сопротивления сосудов мозга в норме / А.В. Арльт, М.Н. Ивашев, И.А. Савенко // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 3. – С. 27.
2. Арльт, А.В. Клиническая фармакология препаратов, применяемых при грыже межпозвоночных дисков / А.В. Арльт, М.Н. Ивашев, И.А. Савенко // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 3. – С. 93-94.

3. Арльт, А.В. Клиническая фармакология глюкокортикоидов / А.В. Арльт, М.Н. Ивашев, И.А. Савенко // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 3. – С. 94-95.

4. Арльт, А.В. Клиническая фармакология препаратов, применяемых при неустановленном инсульте мозга / А.В. Арльт, М.Н. Ивашев, И.А. Савенко // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – №3. – С.101.

5. Биологическая активность соединений, полученных синтетическим путем / М.Н.Ивашев [и др.] //Фундаментальные исследования.–2012.– № 7.– Ч.2.– С. 441-444.

6. Влияние катадолона на мозговой кровоток / Ю.С. Струговщик, А.В. Арльт, И.А. Савенко, М.Н. Ивашев // Успехи современного естествознания.–2013.– № 3.– С. 142.

7. Корочинский, А.В., Определение раздражающего действия и острой токсичности иммобилизованных форм бактерий / А.В. Корочинский, И.А. Савенко, А.В. Сергиенко, М.Н. Ивашев // Биомедицина. – 2010. – Т.1. – №1. – С. 97-99.

8. Савенко, А.В. Результаты макроморфологического исследования состояния внутренних органов крыс при длительном применении масляного экстракта плодов пальмы сабаль / А.В. Савенко, И.А. Савенко, А.В. Сергиенко, М.Н. Ивашев // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 3. – С. 14.

9. Савенко, И.А. Энтеропротекторное действие когитума на моделированный спазм в эксперименте / И.А. Савенко // Биомедицина. – 2010. – Т. 1. – №5. – С. 120-122.

10. Савенко, И.А. Возможность применения ветеринарного препарата в экспериментальной фармакологии / И.А. Савенко [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 5. – Ч 2. – С.422.

11. Федота, Н.В. Технология повышения активности и продления сроков хранения тканевых препаратов / Н.В. Федота // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 6 – С. 42-43.

12. Федота, Н.В. Технология приготовления раствора ионизированного серебра для консервации тканевых препаратов / Н.В. Федота, Ф.А. Мещеряков // Ученые записки Казанской госакадемии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – № 211. – С. 320-323.

#### «Современные наукоемкие технологии»,

*Испания-Франция (Барселона – Коста Брава – Ницца – Монако – Сан Ремо – Канны),  
27 июля – 3 августа 2013 г.*

#### Технические науки

#### О ГРУППАХ И АЛГЕБРАХ НЕГАМИЛЬТОНОВЫХ КВАТЕРНИОНОВ, ПЯТИМЕРНЫХ ВЕКТОРОВ ВРАЩЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ОРИЕНТАЦИИ

<sup>1</sup>Панов А.П., <sup>2</sup>Цисарж В.В., <sup>3</sup>Конашков А.И.

<sup>1</sup>Международная академия навигации и управления движением, украинское отделение, Киев,  
e-mail: anatoliy\_papov@ukr.net;

<sup>2</sup>ГП НИИ РС «Квант-Радиолокация», Киев,  
e-mail: kvant-rs@ln.ua;

<sup>3</sup>Компания «Energiia», Киев,  
e-mail: office@energia.net.ua

1. Рассматриваются два типа новых ненормированных негамильтоновых «исключительных» кватернионов вращения твёрдого тела (ТТ):  $U = u_0 + \bar{\lambda}$ ,  $V = v_0 + \bar{\lambda}$ , где  $u_0 = 1 - l_0$ ,  $v_0 = 1 + l_0$ ;  $l_0 = \cos(\varphi/2)$ ,  $\bar{\lambda} = \lambda \bar{k}$ ,  $\lambda = \sin(\varphi/2)$ ;  $\bar{k}$  – орт эйлеровой оси конечного вращения (поворота) ТТ в трёхмерном векторном евклидовом пространстве [1-3];  $\varphi$  – угол вращения. Параметр  $l_0$  и координаты  $l_n$  ( $n = 1, 2, 3$ ) трёхмерного вектора  $\bar{\lambda}$  (в связанном с ТТ координатном ортонормированном базисе) – это параметры Эйлера или Родрига–Гамильтона [1-4]. Они опре-

деляют классический гамильтонов кватернион вращения [1, 3]  $\Lambda = \lambda_0 + \bar{\lambda}$ .

В отличие от кватернионов  $\Lambda$  ненормированные негамильтоновы кватернионы  $U$ ,  $V$  могут быть нулевыми (при  $\varphi = 0$  и  $\varphi = 2\pi$  соответственно) и их модули зависят от угла  $\varphi$ . Поэтому они представляют особый практический интерес для решения двух основных задач [1, 2]: инерциального определения ориентации ТТ и инерциального управления ориентацией ТТ при условии обеспечения кратчайших разворотов (при углах  $\varphi < \pi$  и  $\varphi > \pi$ ).

Кватернионы  $U$ ,  $V$  относятся к исключительным (из множества ненормированных негамильтоновых кватернионов вращения [1, 4, 5]) в связи с тем, что эти кватернионы и соответствующие им кинематические дифференциальные уравнения, групповые формулы умножения и кватернионные алгебры вращений обладают целым рядом особых свойств.

Например, кватернионы  $U$ ,  $V$  кроме свойства обращения в нулевые кватернионы имеют общий вектор, а их нормы равны удвоенным скалярным частям:

$$\|U\| = 2u_0 = U \circ \tilde{U} = u_0^2 + \lambda^2; \|V\| = 2v_0 = V \circ \tilde{V} = v_0^2 + \lambda^2,$$

где  $\tilde{U} = u_0 - \bar{\lambda}; \tilde{V} = v_0 - \bar{\lambda}$ .

Кроме того:

$$u_0 + v_0 = 2; u_0 v_0 = \rho = (\bar{\lambda} \cdot \bar{\lambda}); U + \tilde{U} = U \circ \tilde{U}, V + \tilde{V} = V \circ \tilde{V}.$$

2. Кинематические дифференциальные уравнения для «собственных» кватернионов  $U, V$  линейны, но неоднородны в отличие от нелинейных уравнений других многочисленных ненормированных кватернионов [4].

Эти уравнения получаются из кинематического уравнения для кватерниона  $\Lambda$  [1] в результате замены переменной  $l_0$  на переменные  $u_0$  и  $v_0$  и имеют вид:

$$2\dot{U} = \Omega - \Omega \circ U; 2\dot{V} = -\Omega + V \circ \Omega,$$

где  $\Omega = (0 + \bar{\omega})$  – кватернион угловой скорости;  $\bar{\omega}$  – вектор абсолютной угловой скорости вращения.

3. Формулы (правила) умножения собственных [1, 2] ненормированных кватернионов  $U, V$  получаются из классических (групповых) формул умножения собственных нормированных кватернионов  $\Lambda$  путём замены кватерниона  $\Lambda$  на кватернионы  $U, V$  по формулам:  $\Lambda = E_4 - \tilde{U} = V + E_4$ , где  $E_4 = (1 + \tilde{0})$  – единичный кватернион.

Для двух последовательных конечных вращений (поворотов) ТТ групповые формулы умножения нормированных  $\Lambda$  и ненормированных  $U, V$  кватернионов записываются в виде:  $\Lambda = \Lambda' \circ \Lambda^*; U = U' \otimes U^*; V = V' \otimes V^*, U = U' + U^* - U^* \circ U'; V = 2E_4 - V' - V^* + V' \circ V^*$ , где  $\Lambda, U, V$  – кватернионы результирующего вращения;  $\Lambda', U', V'$  – кватернионы 1-го вращения;  $\Lambda^*, U^*, V^*$  – кватернионы 2-го вращения;  $\otimes$  – знак группового (негамильтонового) умножения [4] ненормированных кватернионов.

Именно формулы умножения кватернионов  $U, V$  определяют их название «негамильтоновы кватернионы».

Из этих формул следуют равенства:  $U \otimes \tilde{U} = \tilde{U} \otimes U = 0$  и  $V \otimes \tilde{V} = \tilde{V} \otimes V = 0$ , где  $0 = 0 + \bar{0}$  – нулевой кватернион;  $\bar{0}$  – нулевой вектор.

Эти равенства показывают, что единичными элементами в группах [7] кватернионов  $U, V$  являются нулевые кватернионы и обратные кватернионы

$U^{-1}, V^{-1}$  равны сопряжённым  $\tilde{U}, \tilde{V}$ , которые можно только «формально» рассматривать как «групповые» делители нуля.

Множества кватернионов  $\Lambda, U, V$  образуют группы [6, 7] кватернионов вращений ТТ или кватернионные группы трёхмерных вращений

$$2i_0 = (\bar{\omega} \cdot \bar{\lambda}); 4\dot{\bar{\lambda}} = (v_0 - u_0)\bar{\omega} + 2\bar{\lambda} \times \bar{\omega}; 2\dot{\bar{v}}_0 = -(\bar{\omega} \cdot \bar{\lambda}).$$

с приведенными групповыми формулами умножения. Эти формулы (как алгебраические уравнения) однозначно решаются относительно сомножителей  $\Lambda', U', V'$  или  $\Lambda^*, U^*, V^*$  по формулам «деления» кватернионов:

$$\Lambda' = \Lambda \circ \tilde{\Lambda}^*; \Lambda^* = \tilde{\Lambda}' \circ \Lambda;$$

$$U' = U + \tilde{U}^* - \tilde{U}^* \circ U; U^* = U + \tilde{U}' - U' \circ \tilde{U}';$$

$$V' = 2E_4 - V - \tilde{V}^* + V \circ \tilde{V}^*; V^* = 2E_4 - V - \tilde{V}' + V \circ \tilde{V}'.$$

4. Пространства ненормированных кватернионов  $U, V$  вместе с формулами их умножения определяют новые действительные ассоциативные, некоммутативные и ненормированные групповые кватернионные алгебры вращений с делением [10].

Они существенно отличаются от алгебр других ненормированных кватернионов вращений [4, 5], имеющих более сложные формулы группового умножения.

В этих алгебрах кватернионы  $U, V$  образуют четырёхмерные евклидовы пространства, тогда как гамильтоновы кватернионы вращения  $\Lambda$  векторного пространства не образуют, т.к. не имеют нулевых кватернионов.

5. На основе нормированных  $\Lambda$  и ненормированных  $U, V$  кватернионов вращения получают пятимерные векторы вращения вида:  $\bar{p} = p_0 \bar{i}_0 + \bar{\lambda} + p_4 \bar{i}_4$ , где  $\bar{\lambda}$  – трёхмерный вектор  $\bar{\lambda} = \lambda_1 \bar{i}_1 + \lambda_2 \bar{i}_2 + \lambda_3 \bar{i}_3$  в кватернионах  $\Lambda, U, V$ ;  $p_0, p_4$  – два любых скалярных параметра из трёх:  $u_0, v_0, l_0$ ;  $\bar{i}_0, \bar{i}_4$  – орты некоторого пятимерного ортонормированного координатного базиса;  $p_0, l_1, l_2, l_3, p_4$  – координаты  $p_m$  ( $m = 0, 1, 2, 3, 4$ ) вектора  $\bar{p}$ .

Векторы  $\bar{p}$  – это элементы пятимерного векторного евклидова пространства над полем вещественных чисел [3]. Это пространство превращается в пятимерную векторную алгебру вращений после введения в нём операции (\*) группового умножения двух пятимерных произвольных векторов  $\bar{p}', \bar{p}^*$ , ставящей им в соответствие третий вектор  $\bar{p}$ , т.е. операции  $\bar{p} = \bar{p}' * \bar{p}^*$ .

Операции умножения (и деления) в пятимерных групповых алгебрах вращений определяются сочетаниями групповых формул умножения (и деления) параметров кватернионов  $\Lambda, U, V$ .

В результате получаются действительные, ассоциативные и некоммутативные пятимерные групповые векторные алгебры вращений с однозначным делением и без делителя нуля [8], поскольку векторы  $\bar{p}$  не могут быть нулевыми.

Система кинематических дифференциальных уравнений для параметров  $u_0, l_n, v_0$ , например, линейна и имеет в скалярно-векторной записи вид:

6. Из пятимерных векторов  $\bar{p}$  вращений получают (по аналогии с кватернионами) гиперкомплексные [9] пятимерные системы – пентанионы вращений ТТ. Они записываются в виде:  $P = p_0 + \lambda_1 \bar{i}_1 + \lambda_2 \bar{i}_2 + \lambda_3 \bar{i}_3 + p_4 \bar{i}_4$ ,  $P = p_0 + \bar{\lambda} + p_4 \bar{i}_4$ , где  $p_0$  – скалярная часть пентаниона;  $\bar{\lambda} + p_4 \bar{i}_4$  – векторная часть;  $P_m$  – параметры.

Норма  $\|P\|$  пентаниона определяется скалярным произведением:

$$\|P\| = (\bar{p} \cdot \bar{p}) = p_0^2 + (\bar{\lambda} \cdot \bar{\lambda}) + p_4^2.$$

7. На основе пентанионов вращений осуществляется новая пятимерная параметризация трёхмерной группы вращений. Эта параметризация существенно отличается по своим свойствам от известной пятимерной параметризации Хопфа [10] прежде всего линейностью кинематических дифференциальных уравнений.

#### Список литературы

1. Бранец В.Н., Шмыглаевский И.П. Применение кватернионов в задачах ориентации твёрдого тела. – М.: Наука, 1973. – 319 с.
2. Панов А.П. Математические основы теории инерциальной ориентации. – Киев, Наукова думка, 1995. – 279 с.

3. Журавлёв В.Ф. Основы теоретической механики. – М.: Физматлит, 2008. – 304 с.

4. Панов А.П. О новых ненормированных кватернионах вращения твёрдого тела. // Вопросы аналитической механики и её применений // Труды института математики НАН Украины. – Т. 26. – 1999. – С. 300-329.

5. Панов А.П., Цисарж В.В., Аксенов В.В. О новых кватернионных методах решения задач ориентации, навигации и управления для бесплатформенных инерциальных систем. // VII Санкт-Петербургская Международная конференция по интегрированным навигационным системам: Тез. докл. СПб. 2000. С. 115–117.

6. Панов А. П. Группы вращений и их алгебры Ли в задачах ориентации твёрдого тела // Кибернетика и вычислительная техника. 1993. Вып. 99. С. 8-17.

7. Панов А.П., Копытко И.М. О группах ненормированных кватернионов твёрдого тела // Украинский математический конгресс. 2001. Вычислительная математика, математические проблемы механики. Секция В. Институт математики НАН Украины. – Киев, 2001. С. 30-40.

8. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. – М.: Физматлит, 2008. – 390 с.

9. Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа. – М.: Наука, 1973. – 143 с.

10. Переляев С.Е. О глобальных параметризациях группы трёхмерных вращений // Известия РАН. Механика твёрдого тела. 2006. №3. С. 30–44.

11. Panov A.P., Tsisarzh V.V. On application of exceptional non-normalized quaternions, five-dimensional rotation vectors and their algebras in problems of inertial orientation. // 2-nd International Conference «Methods and Systems of Navigation and Motion Control». Proceeding. Kiev. – 2012. P. 143 – 146.

12. <http://ieeexplore.ieee.org/ie17/.../06475113.pdf>.

### «Инновационные технологии в высшем и профессиональном образовании», Испания (Коста дель Азаар), 2-9 августа 2013 г.

#### Медицинские науки

#### ОСОБЕННОСТИ АДДИКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ БОЛЬНЫХ СИФИЛИСОМ

Андреев С.В., Шулаева И.В., Воронина Л.Г.,  
Сетко Н.П., Попова Л.Ю.

Оренбургская государственная медицинская  
академия, Оренбург, e-mail: eeuy@mail.ru

Цель: определить особенности аддиктивного поведения больных сифилисом.

Материалы и методы: было проведено обследование и анкетирование пациентов ГБУЗ «ООКВД». В исследование включено 100 пациентов в возрасте 18-65 лет с диагнозом: «Сифилис». Группу контроля составили 100 условно здоровых людей в возрасте 18-65 лет. Средний возраст респондентов составил 28,1±0,6 лет. Статистическая обработка данных выполнена с использованием методов вариационной статистики в программе Statistica 10.0 Statsoft incogr.

Результаты: подавляющее количество опрошенных пациентов (65%) являются курильщиками, в группе контроля наблюдается аналогичное распределение (57%). По гендерному признаку курение в сравниваемых группах имело различия – соотношение мужчин и женщин в исследуемой группе составило 1,5:1, в то время как в группе контроля 1,2:1 ( $p<0,05$ ). Преобладающими средствами табакокурения были сигареты (73%), кальян (20%), сигары (7%). Количество выкуренных в день сигарет в срав-

ниваемых группах не имело различий и составило 8,3±1,1 в день. Практически треть пациентов группы контроля (29%) как минимум 1 раз в жизни пробовали бросать курить и 13% опрошенных из этой группы это успешно сделали, в то время как в исследуемой группе лишь 15% ( $p<0,05$ ) пытались прекратить табакокурение и лишь 5% ( $p<0,05$ ) достигли цели. На регулярное употребление алкоголя (как минимум 2 раза в неделю) указали 32% опрошенных и 21% респондентов группы контроля. Среди опрошенных мужчины, употребляющие регулярно алкоголь, составили 71% в исследуемой группе и 57% в группе контроля ( $p<0,05$ ). Среднее количество алкогольных эксцессов различалось: оно превышало в 1,3 раза в исследуемой группе аналогичный показатель группы контроля и составило 1,93 в 10 дней и 1,48 соответственно ( $p<0,05$ ). На использование психоактивных веществ в виде марихуаны в исследуемой группе указало 15% опрошенных (из которых 10% отметили факты употребления в анамнезе, а 5% – в настоящее время), в группе контроля 7% опрошенных имели эксцессы курения марихуаны в анамнезе. Потребителями инъекционных наркотиков в настоящее время не является ни один пациент, в анамнезе указали 3% в исследуемой группе.

Таким образом, показаны основные особенности аддиктивного поведения больных сифилисом.