

II конференція молодих учених
«ФІЗІОЛОГІЯ: ВІД МОЛЕКУЛ ДО ОРГАНІЗМУ»

8–9 жовтня 2012 року

м. Київ

Молекулярна та клітинна фізіологія

Khomula E.^{1,2}, Viatchenko-Karpinski V.², Borisyuk A.², Briedé A.², Belan P.^{1,2}, Voitenko N.^{1,2}
SPECIFIC FUNCTIONING OF CA_v3.2 T-TYPE CALCIUM AND TRPV1 CHANNELS
UNDER DIFFERENT TYPES OF PERIPHERAL DIABETIC NEUROPATHY

¹International Center of Molecular Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine; ²State Key Laboratory for Molecular and Cellular Biology; O.O. Bogomoletz Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine; eugen_kh@biph.kiev.ua

Streptozotocin (STZ)-induced type 1 diabetes in rats leads to the development of peripheral diabetic neuropathy (PDN) manifested as thermal hyperalgesia at early stages (4th week) followed by hypoalgesia after 8 weeks of diabetes development. Here we found that 6-7 week STZ-diabetic rats developed either thermal hyper- (18 %), hypo- (25 %) or normalgesic (57 %) types of PDN. These developmentally similar diabetic rats were studied in order to analyze mechanisms potentially underlying different thermal nociception. A proportion of IB4-positive capsaicin-sensitive small DRG neurons, strongly involved in thermal nociception, was not altered under different types of PDN implying differential changes at cellular and molecular level. We further focused on properties of T-type calcium and TRPV1 channels, which are known to be involved in pathological nociception. Indeed, TRPV1-mediated signalling in these neurons was downregulated under hypo- and normalgesia and upregulated under hyperalgesia. A complex interplay between diabetes-induced changes in functional expression of Ca_v3.2 T-type calcium channels and depolarizing shift of their steady-state inactivation resulted in upregulation of these channels under hyper- and normalgesia and their downregulation under hypoalgesia. As a result, T-type window current was increased by several times under hyperalgesia at least partially underlying the increased resting [Ca²⁺]_i observed there. At the same time Ca_v3.2-dependent Ca²⁺ signaling was upregulated in all types of PDN. These findings indicate that alterations in functioning of Ca_v3.2 T-type and TRPV1 channels, specific for each type of PDN, may underlie the variety of pain syndromes induced by type 1 diabetes. Supported by NASU Biotechnology, STCU #5510, DFFD F46.2/001 Grants.

Key words: diabetes, PDN, DRG, patch clamp, VOCC, calcium imaging

Krotov V.^{1,2,3}, Madan H. ^{1,2,3}, Borisiuk A. ^{1,2,3}, Stepaniuk A.^{1,2}, Tsugorka T.^{1,2}, Belan P.^{1,2}
MEMBRANE-MEDIATED IMPACT OF CAPSAICIN AND CAPSAZEPINE
ON INHIBITORY SYNAPTIC TRANSMISSION

¹ Department of General Physiology of Nervous System O.O. Bogomoletz Institute of Physiology;

² State Key Laboratory for Molecular and Cellular Biology;

³ Physical Engineering Teaching Research Centre of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, vovakrotov@gmail.com

Activation of TRPV1 receptors by capsaicin, a pungent compound of red hot chili peppers, is known to facilitate glutamate synaptic transmission and trigger LTP and LTD (Gibson et al., 2008) in different regions of the brain. At the same time there is little information about the influence of TRPV1s and its ligands on the inhibitory GABA-ergic synaptic transmission, yet the existing one is controversial. So, present work was focused on determination of an impact of capsaicin on eIPSCs and mIPSCs in cultured hippocampal neurons. We report that high concentrations of capsaicin (>10µM) reversibly diminish amplitudes and prolong decay kinetics of eIPSCs. Capsazepine (>15µM), a competitive TRPV1Rs antagonist, affects eIPSCs in a “capsaicin-like” manner. Furthermore, capsazepine fails to block the effects of capsaicin, acting synergetically with the latter, if applied simultaneously. Suspecting both pre- and postsynaptic influence of these TRPV1 ligands, we tried to tell them apart by analyzing the

differences in presynaptic sodium currents and in postsynaptic mIPSCs. Indeed, sodium currents recorded in presynaptic neurons were significantly suppressed and time-shifted towards right by capsaicin and capsazepine. Again we observed their synergetic action. Applying 10-30 μM of the reagents (as for eIPSCs registrations) didn't reveal any reliable differences in amplitudes, decay times or mean interevent interval of mIPSCs. However, both capsaicin and capsazepine decreased amplitudes and decay times of mIPSCs at higher concentrations (60 μM) without significant changes in the mean interevent interval. To further investigate the postsynaptic action we performed peak-scaled non-stationary noise analysis that has shown there is a significant decrease in single channel GABA_A R currents. That means that our compounds exert postsynaptic influence as well. Considering that capsaicin and capsazepine synergetically affect inhibitory synapses in TRPV1-independent manner, being not GABA_A -receptor specific compounds, we may suggest their non-specific action. In fact TRPV1 ligands are amphiphilic substances, which may alter membrane collective physical properties, causing changes in the energetic cost of hydrophobic coupling between membrane bilayer lipids and transmembrane domains of embedded proteins, thus modifying the functioning of channel-receptor structures, including GABA_A Rs (Lundbaek et al., 2006). Such change of membrane collective properties may result in compression and bending of lipid bilayer, thus varying the integral dipole potential of membrane. Alterations in the latter can be visualized with a novel multiparametric fluorescent probe FHE (M'Baye et al., 2009). We used ratio between 500-560 nm and 570-760 nm emission bands as a numerical index for these alterations. We found that capsaicin significantly increased the fluorescence ratio, giving us a proof of the membrane-mediated influence of capsaicin on GABA-ergic synaptic transmission.

Key words: TRPV1 receptor, capsaicin, capsazepine, eIPSCs, mIPSCs, membrane dipole potential, FHE

Lunko O.O., Isaeva O., Isaev D., Kryshchal O.

THROMBIN ALTERS PERSISTENT SODIUM CURRENT IN RAT HIPPOCAMPAL PYRAMIDAL NEURONES

O.O. Bogomoletz Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv; State Key Laboratory for Molecular and Cellular Biology; lunko@biph.kiev.ua

Intracerebral hemorrhage is frequently followed by epileptic seizures in children as well as adult patients. The blood coagulation factor thrombin has been defined as molecule to cause acute seizures immediately after entering brain tissue. Recently it was shown that thrombin facilitates seizures in neuronal networks in an N-methyl-D-aspartate-independent manner. This effect is mediated by alteration of persistent sodium current through protease-activated receptor-1 and protein kinase C activation. Non-inactivating TTX-sensitive sodium current is responsible for the action potential threshold and prolonged bursts. In the present study we used step and ramp protocols to examine thrombin effect on persistent voltage-gated sodium currents in acutely dissociated pyramidal neurons of hippocampus. Application of thrombin induced significant hyperpolarizing shift of steady-state activation of persistent sodium current. In some experiments thrombin also increased maximal current amplitude. Our data support the idea that thrombin facilitates persistent sodium current, which can partly explain generation of epilepsy-like seizures in brain after intracerebral hemorrhage.

Key words: thrombin, persistent sodium current, hippocampus

Petrenko N.^{1,2}, Khafizov K.¹, Skorinkin A.¹, Giniatullin R.¹

SERINE 275 AS ONE OF THE KEY CONTRIBUTOR TO PROMOTE RECEPTOR ACTIVATION AND DESENSITIZATION IN THE P2X3 RECEPTOR

¹ Dept. Neurobiology, University of Eastern Finland, Kuopio, Finland;

² O.O. Bogomoletz Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine; nataliia.petrenko@gmail.com

ATP-activated P2X3 receptors, presented in the nociceptive sensory neurons, could become a prospective target for analgesic drugs, however, the structure of ATP binding site is not well known. In the current work, by exploring the structural model of P2X receptor, we identified a candidate residue S275 in the ectodomain which probably contributes to the closure of the agonist-binding pocket. To explore this hypothesis, we generated several mutants where serine 275 was substituted with aminoacids with variable hydrophobic properties: S275A, S275V and S275C. Using patch clamp technique we tested these mutants

and compared their functional properties with the hydropathy indexes for serine, alanine, valine, cysteine. Comparing the WT with mutants, we found that desensitization was reduced while resensitization was accelerated correlating with hydrophobicity of these aminoacids. It seems that serine 275 shapes a cap for the binding pocket, by forming H-bonds with the agonist and in such way, capturing agonist in the binding site. When more hydrophobic and bulkier amino acids were introduced, more significant decrease in the efficacy and potency was observed. Taken together, our results suggest that serine 275 directly interacts with the agonist to promote receptor activation and desensitization.

Key words: P2X receptor, desensitization, binding site, ATP

Savchuk O.I., Goncharov S.V., Pashevin D.O., Dosenko V.E., Skibo G.G.

EFFECT OF ISCHEMIC STROKE ON PROTEASOME ACTIVITY IN BRAIN TISSUES

O.O. Bogomoletz Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine; floweringbowl@ukr.net

The mortality rate from stroke in Ukraine is quite high: 91.3 cases per 100 thousand people (44 thousand people died from stroke in 2007, whereas in developed countries -37-47 cases per 100 thousand people. Normal brain functioning is impossible without an adequate balance between synthesis processes and timely utilization of proteins in the brain. Such a system of intracellular protein degradation is ubiquitin-dependent proteasome proteolysis, through which destroyed 90% of intracellular proteins. The aim of our study was investigation of changes of proteasomal activity in rats with focal cerebral ischemia in the localization of damage. Experiments were performed on 21 adult male Wistar rats, weighing 280-320 g, which were divided in two groups –control (7 rats) and experimental (14 rats). Ischemic Stroke was modeled by transient occlusion of the middle cerebral artery on the method Koizumi J. (1986), which lasted 60 minutes. Evaluation of ischemic damage was performed 48 hours after restoration of blood flow. To confirm the specificity proteasomal hydrolysis in samples we added selective inhibitors of the proteasome - put laktatsystyn-beta-lactone or Mg-132 at a concentration of 5 mM. The percentage decrease in activity of hydrolysis appropriate substrates under these inhibitors interpreted as proteasome activity and expressed in mM 7-amino-4-metylkumarynu on 1 g protein in 1 minute. We measured three types of proteolytic activity of the proteasome (chemotrypsin-like (CTL), trypsin-like (TL) and peptidylglutamyl peptide-hydrolase (PGPH)) in brain tissues and demonstrated their changes under ischemic damage. The TL activity of ischemic brain regions was decreased by 2 times compared with controls ($P = 0.045$), as compared with the risk zone decreased by 1.6 times ($P = 0,039$), CTL activity decreased by 1.2 times compared to the control ($P = 0.037$), as compared with the risk zone were not significantly changed, PGPH activity was not significantly changed with either the control or with the risk zone. Activity of intracellular proteasome proteolysis significantly reduced in brain tissues and may have pathogenetic significance.

Key words: ischemic stroke, proteasome, focal ischemia

Savotchenko A.¹, Talnov A.¹, Isaeva O.¹, Dovgalets G.¹, Ochoa J.G.², Holmes G.L.³, Isaev D.^{1,4}

SPIKE-AND-WAVE DISCHARGES IN THE WAG/RIJ RAT MODEL OF ABSENCE EPILEPSY DUE TO ELECTROLYTE THERAPY

¹ O.O. Bogomoletz Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

² University of South Alabama College of Medicine, Mobile, AL, USA;

³ Dartmouth Medical School, Lebanon, NH, USA;

⁴ State Key Laboratory for Molecular and Cellular Biology, Kyiv, Ukraine; savrasova10@gmail.com

Although antiepileptic drugs are often effective in control seizures, some patients show little or no improvement. As alternative treatment, different dietary modifications were shown to be beneficial for patients with poor tolerance for AED. Previous reports have shown that rice-based oral electrolyte hydration therapy is effective in seizure control in patients with refractory absence seizures. Adult male WAG/Rij rats weighing 260–360 g were used throughout the study. Each rat was implanted with recording electrodes for the subsequent EEG recordings. Control recordings were performed in freely moving WAG/Rij rats for 3 h per day for 4 days. After the last control recording and thereafter in the intervals between tests, water in the cage was substituted with rice-based electrolyte oral solution (electrolyte solution) or hyperosmotic solution and recordings were performed using the same protocol

for another 6 days. To assess anti-seizure effect of electrolyte/hyperosmotic solution, we estimated the changes in occurrence, peak frequency, and duration of SWD before and after introduction of WAG/Rij animals to electrolyte/hyperosmotic solution therapy. In the first set of experiments (n=8), rats were provided with electrolyte solution for a duration of 6 days after the control recordings. Analysis of EEG recordings showed a gradual decrease of the number of SWDs per hour during the time of electrolyte solution consumption (33.0 ± 2.9 % of baseline levels, $p < 0.01$). There were no changes in peak frequency (7.2 ± 0.4 Hz) and duration (6.4 ± 1.5 s) of SWD compare to control recordings. Comparison of the effect of electrolyte and hyperosmotic therapy on the occurrence of SWDs showed a small but significant difference in the effect of these two therapies. In the present study, using an animal model of absence epilepsy, we show that the occurrence of spike-and-wave discharges significantly decreases upon switching to electrolyte therapy. We also show that consumption of solution with the same osmolarity as rice-based oral electrolyte solution leads to a decrease in the number of spike-and-wave discharges per hour. We suggest that the antiepileptic effect of rice-based oral electrolyte hydration therapy can be at least in part due to hyperosmolarity of the ingested solution.

Key words: spike-and-wave discharges, antiepileptic drugs, seizures, WAG/Rij rats, osmolarity

Дворченко К.О., Драницина А.С., Вакал С.Є., Остапченко Л.І.

ВПЛИВ МУЛЬТИПРОБІОТИКА «СИМБІТЕР® АЦИДОФІЛЬНИЙ» НА ЕКСПРЕСІЮ ГЕНА REG1A У ПІДШЛУНКОВІЙ ЗАЛОЗІ ЩУРІВ ЗА УМОВ ГІПОАЦИДНОГО СТАНУ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; k21037@gmail.com

У спектрі захворювань шлунково-кишкового тракту (ШКТ) важливе місце займають гіпоацидні стани, які супроводжуються порушенням травлення та розвитком дисбіозів. Колонізація ШКТ патогенною мікрофлорою може сприяти запальним процесам та канцерогенезу в органах травної системи, зокрема в підшлунковій залозі. При панкреатичних розладах різної етіології в підшлунковій залозі спостерігається зміна характеру експресії гена Reg1a, що кодує однойменний білок (regenerating islet-derived protein 1a). Для відновлення мікробіоценозу ШКТ використовують пробіотичні препарати. Нами було використано мультипробіотик «Симбітер® ацидофільний» (Симбітер), який являє собою концентровану біомасу живих клітин мультикомпонентного симбіозу пробіотичних бактерій. Метою роботи було визначити вміст мРНК гена Reg1a у підшлунковій залозі щурів за умов тривалої шлункової гіпохлоргідрії та при введенні симбітеру. У досліджах використовували білих нелінійних статевозрілих щурів-самців масою 180–200 г. Тварин розділяли на 4 групи. Першій групі (контроль) протягом 28 днів вводили воду для ін'єкцій: 0,2 мл інтраперитонеально та 0,5 мл перорально. Гіпоацидний стан моделювали внутрішньоочеревинним введенням 14 мг/кг омепразолу (друга група). Щурам третьої групи одночасно з введенням омепразолу перорально вводили Симбітер у дозі 0,14 мл/кг. Четверта група тварин отримувала перорально симбітер. Експресію гена Reg1a визначали методом напівкількісної ЗТ-ПЛР. Встановлено, що за умов тривалої шлункової гіпохлоргідрії вміст мРНК гена Reg1a перевищував контрольні значення в 2 рази ($P \leq 0,05$). За умов введення Симбітеру щурам з гіпоацидним станом цей показник був в 1,7 рази вищим, ніж у другій групі тварин ($P \leq 0,05$). Стан тривалої шлункової гіпохлоргідрії супроводжується зміною експресії гена Reg1a у підшлунковій залозі. Збільшення вмісту мРНК в умовах одночасного введення омепразолу та симбітеру (у порівнянні з другою групою) свідчить про істотне посилення регенеративних процесів, що може сприяти відновленню уражених тканин і насамперед – ендокринної частини підшлункової залози.

Ключові слова: тривала шлункова гіпохлоргідрія, пробіотики, підшлункова залоза, ген Reg1a

Єфремова У.П.

ЕНЗИМАТИЧНА АКТИВНІСТЬ АРГІНАЗИ ТА NO-СИНТАЗИ ЛІМФОЦИТІВ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ У ХВОРИХ НА РЕВМАТОЇДНИЙ АРТРИТ

Національний медичний університет ім. Данила Галицького, Львів, Україна; efremova_ulyana@ukr.net

Аргіназа – фермент, який здійснює гідроліз L-аргініну до сечовини і L-орнітину. В останні роки інтерес до аргінази був стимульований демонстрацією її участі в метаболізмі оксиду азоту, утво-

рення якого каталізує фермент нітрооксидсинтаза (NOS). Аргіназа як конкуруючий за субстрат фермент та метаболіти подальшого перетворення її продуктів – поліаміни – здатні істотно впливати на активність NO-синтазної реакції. Мета роботи вивчити активність аргінази та NOS лімфоцитів периферичної крові (ЛПК) хворих на ревматоїдний артрит та порівняти результати з практично (клінічно) здоровими донорами. Дослідження проводили на сапонінперфорованих ЛПК хворих і донорів, виділених у градієнті концентрації фікол-тріумбасту. Активність аргінази визначали спектрофотометрично при довжині хвилі 520 нм, реєструючи утворення сечовини. Для визначення ензиматичної активності NOS дослідні проби спектрофотометрували при $\lambda=340$ нм. У результаті проведених досліджень встановлено, що активність аргінази ЛПК у практично здорових осіб становить $(106 \pm 6,72)$ нмоль сечовини/хв

Ключові слова: аргіназа, NO-синтаза, лімфоцити, ревматоїдний артрит

Бішко О.І., Санагурський Д.І.

ВМІСТ ГІСТАМІНУ В КРОВІ ЩУРІВ ЗА ЕКЗОГЕННОГО ЙОГО ВВЕДЕННЯ

Львівський національний університет ім. Івана Франка, Україна; oliabishko@gmail.com

Гістамін відноситься до біогенних амінів, що утворюються в організмі і беруть участь в регуляції життєвих функцій. При низці патологічних станів і під впливом деяких лікарських речовин значно збільшується вміст вільного гістаміну, який має високу біологічну активність, взаємодіючи з H1- і H2-гістамінорецепторами. Активація рецепторів викликає розширення судин і пониження артеріального тиску. Нині залишаються недостатньо вивченими питання дії гістаміну та протигістамінних засобів на морфологічні параметри тканин організму. Досліди проводили на білих щурах. Контрольною була I група тварин. Щурам II і III груп протягом 14 діб вводили розчин гістаміну, концентрацією 1 і 8 мкг/кг відповідно. На 1, 7 і 14-ту доби по 5 тварин із кожної групи декапітували. На 21-шу добу щурів, які були залишені з кожної групи на реабілітацію, забивали і відбирали кров. У тварин I групи вміст гістаміну в крові знизився на 1-шу добу дослідження. Проте за введення щурам вищої концентрації гістаміну (8 мкг/кг), його вміст підвищився на 40 %. При подальшому введенні біогенного аміну обох концентрацій на 7-му добу дослідження показника в крові зріс відносно контролю, а на 14-ту добу – знизився. Ймовірно, при систематичному введенні гістаміну зростає активність гістамінази, цитохромів р-450, які його й окиснюють. На 21-шу добу дослідження після дії на організм гістаміну, концентрацією 1 мкг/кг його вміст у крові зріс на 43 %. Однак після введення вищої концентрації гістаміну його вміст залишався нижчим від контрольного значення (на 29 %). У щурів, яким вводили фізіологічний розчин, вміст гістаміну знизився нижче від контролю на 1, 14 та 21-шу доби дослідження. Тоді як на 7-му добу дії цього розчину нами зафіксовано повернення вмісту гістаміну до норми. Отже, фізіологічний розчин знижує вміст вільного гістаміну в крові, що підтверджує його дезінтоксикаційний ефект.

Ключові слова: гістамін, кров

Вовк Т.Б., Бурлова-Васильєва Н.К., Косовська М.А., Остапченко Л.І.

РОЛЬ АУТОІМУННИХ АНТИТІЛ У ФУНКЦІОНУВАННІ ГЕМОСТАЗУ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; burlova@mail.ru

Системний червоний вовчак (СЧВ) – аутоімунне захворювання, що має різноманітні клінічні прояви і характеризується появою в кровотоці аутоантитіл до антигенів власного організму. Найбільш поширеною причиною смертності за СЧВ є порушення функціонування системи гемостазу. У системі зсідання крові одним із ключових факторів є тромбін, який впливає на тромбоцитарний апарат, судинну стінку та білки плазми крові. Активація протромбіну здійснюється ферментативним комплексом, до складу якого входить активний фактор X. У зв'язку з цим саме протромбін і фактор X системи зсідання крові були обрані для дослідження впливу на них аутоімунних антитіл, які утворюються протягом розвитку СЧВ. Під час досліджень встановлено, що швидкість активації протромбіну екзогенним активатором екамуліном під впливом антитіл хворих на СЧВ знижується на 43% порівняно з контролем. Активація фактора X ферментом з отрути гадюки Рассела значно знижувалася (на 48%) за наявності антитіл хворих на СЧВ. Таким чином, отримані результати свідчать про пролонгуючий ефект аутоантитіл на активацію окремих проферментів системи гемостазу.

Ключові слова: системний червоний вовчак, тромбін, фактор X

Гарькавенко В.В.

**РОЛЬ КИСЛИХ І НЕЙТРАЛЬНИХ СФІНГОМІЄЛІНАЗ
У РЕГУЛЯЦІЇ ВМІСТУ СФІНГОЛІПІДІВ У КЛІТИНАХ ПЕЧІНКИ СТАРИХ ЩУРІВ**

*НДІ біології Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, Україна;
Vladimir_garkavenko@ukr.net*

Вважають, що вікові порушення вмісту сфінголіпідів (СФЛ) у клітинних мембранах можуть бути причиною розвитку низки патологій, пов'язаних зі старінням. Так, підвищення вмісту кераміду (ЦЕР), метаболіту сфінгомеліну (СФМ) і збільшення їх співвідношення в клітинах печінки з віком може призводити до розвитку стеатозу та резистентності клітин до дії гормонів. У наших попередніх роботах показано, що преінкубація клітин печінки молодих щурів за наявності синтетичного проникаючого в клітини С2-кераміду супроводжується порушенням тиреоїдної активації ліпогенезу. Важливою причиною змін вмісту СФЛ при старінні може бути підвищення активності ключових ферментів їх метаболізму – сфінгомелінази (СФМаз). Тому наше дослідження присвячено вивченню ролі нейтральних мембранних СФМаз і кислих лізосомальних СФМаз у віковій зміні вмісту ЦЕР і СФМ у клітинах печінки та їх ролі у порушенні регуляції тиреоїдними гормонами ліпогенезу у гепатоцитах старих щурів. У експериментах *in vitro* використовували специфічний інгібітор нейтральної СФМази GW4869, кислото – меліпрамін, неспецифічний супресор цих ензимів вітамін Е, а також N-ацетил-цистеїн. Інкубація ізольованих гепатоцитів за наявності інгібіторів СФМаз призводила до значного (до 60 %) зниження вмісту ЦЕР і співвідношення ЦЕР / СФМ у клітинах печінки старих тварин та наближенню цього показника до рівня молодих щурів. Ці результати вказують на те, що саме підвищення активності нейтральної і кислотої СФМаз є важливою причиною накопичення ЦЕР і підвищення співвідношення ЦЕР / СФМ у печінці старих тварин. Попереднє внесення в середовище інкубації клітин GW4869 або меліпраміну, або N-ацетил-цистеїну, або вітаміну Е збільшувало чутливість гепатоцитів старих щурів до дії тироксину. Враховуючи отримані результати можна припустити, що накопичення з віком ЦЕР у гепатоцитах порушує короткострокову активацію ліпогенезу тироксином, у той час як пригнічення СФМазної активності відновлює короткострокову відповідь на дію гормону.

Ключові слова: старіння, керамід, сфінгомелінази, тироксин, ліпогенез, гепатоцити

Данилов М.О.

**ПОРІВНЯННЯ ВПЛИВУ ЦИТОСТАТИЧНИХ СПОЛУК ПОХІДНОГО ДИГІДРОПІРОЛУ
ТА 5-ФТОРУРАЦИЛУ НА НИРКИ ЩУРІВ ЗА УМОВ ХЕМОІНДУКОВАНОГО
КАНЦЕРОГЕНЕЗУ**

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; boresvet@ukr.net

Традиційні і нові цитостатичні сполуки при лікуванні онкологічних захворювань можуть мати низку побічних ефектів на різні органи і системи. Метою нашої роботи було вивчення впливу нового цитостатика похідного дигідропіролу 1,4-заміщеного 5-аміно-1,2-дигідропірол-3-она (Д1) на морфофункціональні особливості нирок на фоні канцерогенезу. Канцерогенез кишечника у щурів моделювали за допомогою 1,2-диметилгідразину (ДМГ, 20 мг/кг маси тіла підшкірно щотижнево протягом 20 тиж). Після припинення введення ДМГ вивчали дію Д1 (вводили протягом 7 тиж *per os*, 2,3 мг/кг щодобово). Для порівняння застосовували традиційний протипухлинний препарат 5-фторурацил (5-ФУ). Результати отримували базуючись на гістологічному та морфометричному аналізі препаратів кортикостероїдної зони кіркового шару нирок. Встановлено, що ДМГ викликає певні порушення у морфології нирок щурів. При введенні Д1 протягом 7 тиж після відміни канцерогену висота епітелію проксимальних та дистальних каналців зменшується на 9 та 17 % відповідно порівняно із групою, що отримувала лише ДМГ, посилюючи негативний вплив канцерогену. Також стають помітними зміни гістологічної структури органа, які особливо виражені у порушеннях гломерулярного апарату нирок (зменшення капілярів судинних клубочків, зміна форми клубочків). Введення 5-ФУ після ДМГ викликає зменшення висоти епітелію проксимальних каналців на 4 %, а дистальних на 10 %. Водночас зменшується площа поперечного перерізу ядер на 11 % проксимальних каналців та на 10 % у дистальних. Проте дія 5-ФУ не викликає змін у гломерулярному апараті нирок. Було також вивчено сумісний вплив Д1 та 5-ФУ за умов канцерогенезу: при їх одночасному введенні спостерігаються зміни аналогічні групі, яка отримувала Д1.

Такі результати свідчать про нефротоксичний вплив 5-ФУ та Д1. Похідне дигідропіролу значною мірою впливає на гломерулярний апарат, тоді як 5-ФУ діє на тубулярну частину нефрона.

Ключові слова: нирки, канцерогенез, похідне дигідропіролу, 5-фторурацил

Ермаков Е. А.

IGG С ОКСИДОРЕДУКТАЗНОЮ АКТИВНОСТЮ КАК ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ ЗАЩИТЫ ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия; evgeny_ermakov@mail.ru

Сравнительно недавно были открыты антитела (АТ), обладающие собственной каталитической активностью. Такие АТ, названные абзимами, были обнаружены у больных аутоиммунными заболеваниями, к которым относится рассеянный склероз (РС). Один из патофизиологических механизмов развития РС связан с возникновением окислительного стресса. Роль абзимов в данном патологическом процессе изучена недостаточно. Целью нашего исследования было установить, обладают ли IgG пациентов с РС каталазной (КТ) и глутатионтрансферазной (ГТ) активностью; подтвердить, что данные активности – собственное свойство АТ; сравнить КТ активность IgG с содержанием КТ в плазме у пациентов с РС. Обследовано 14 больных с верифицированным диагнозом РС по диагностическим критериям McDonald (2005). IgG выделяли с помощью аффинной хроматографии на колонках ProteinG-Sepharose согласно Tijssen P. (1985). Определение активности КТ IgG проводили спектрофотометрическим методом ($\lambda=240$ нм) по Beer R.F. (1978). Активность КТ в сыворотке крови определяли по Королюк М.А. (1988). ГТ активность IgG определяли по Keen J.H. (1976). Статистическую обработку производили в пакете прикладных программ Statistica. Впервые было показано, что IgG пациентов с РС обладают КТ и ГТ активностью. Было доказано, что данные активности являются собственным свойством АТ. КТ активность антител у пациентов с РС варьировала в пределах от 0 до 269 ммоль/мг белка · мин, в среднем составила 76,6 ммоль/мг белка · мин, в контроле изменялась от 0 до 36 ммоль/мг белка · мин, в среднем – 8 ммоль/мг белка · мин. КТ активность плазмы крови составила 72,23±30,81 мкат/л (контроль-71,66±35,5 мкат/л). ГТ активность IgG у пациентов с РС изменялась в пределах от 0 до 1,35 мкмоль глутатиона · мин⁻¹ · мг⁻¹ белка, в среднем составила 0,21 мкмоль глутатиона · мин⁻¹ · мг⁻¹ белка и была достоверно ниже, чем в контроле (в среднем составила 1,1 мкмоль глутатиона/мин/мг белка). Так же была выявлена тесная корреляция ($r=0,91$; $P<0,005$) между КТ активностью IgG и активностью КТ плазмы крови у пациентов с РС. Полученные результаты помогут выявить роль IgG с оксидоредуктазными активностями в защите от окислительного стресса при РС, но данный вопрос требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: абзимы, рассеянный склероз

Заводовський Д. О., Хома О. М.

ДИНАМІКА СКОРОЧЕННЯ M. GASTROCNEMIUS ВНАСЛІДОК КОРОТКОЧАСНОЇ ІШЕМІЗАЦІЇ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; DaniloZavodovskiy@gmail.com

Ішемічне переродження є наслідком багатьох розповсюджених патологій скелетних м'язів людини. Для покращення методів діагностування та ефективності лікування патологічних станів, пов'язаних з ішемією посмугованих м'язів, є необхідним подальше усебічне вивчення патогенезу явища. Це важливо для наступного виявлення маркерів розвитку патології на різних етапах, і особливо на первинних. У представлених дослідженнях нами була показана різниця динаміки скорочення m. gastrocnemius щурів-самців лінії Вістар масою 250–300 г з штучно індукованою васкулярною ішемією м'язів задньої кінцівки, тривалістю 1-4 год, та контролю – нативних м'язів, у відповідь на частотно модульовану електростимуляцію, яка здійснювалася через вентральні корінці еферентів у сегментах L7-S. Характерною рисою ішемічного ушкодження м'язів було те, що зі збільшенням тривалості стимуляції, в контрольних м'язах, розвивалася втома, найбільш характерною ознакою якої було поряд зі зменшенням загальної сили появи короткочасного піку максимальної сили на початку кожної стимуляції. Висота піку відносно наступного плато збільшувалася з часом експерименту. В ушкодженному м'язі утворення такого піку було відсутнє чи зведено до мінімуму. За

лінійного збільшення частоти стимуляції ішемізованого м'яза до тетанічного рівня, спостерігається запізнення виходу скорочення на нього, що прямо корелює з швидкістю приросту частоти стимуляції. За поступового зменшення частоти стимуляції ішемізованого м'яза від тетанічного рівня, спостерігається випередження зменшення генерації сили м'язом, що прямо корелює зі швидкістю зниження частоти стимуляції. Проте після найменшої з досліджуваних тривалостей тетанічної стимуляції – 3с, цей ефект майже сходив нанівець. Отже, таке явище залежить і від тривалості попередньої тетанічної фази скорочення. Можна стверджувати, що зміни динамічних показників скорочення *m. gastrocnemius* можуть чітко відобразити ішемічне ушкодження м'яза на перших етапах розвитку патології, коли ще відсутній яскравий прояв таких симптомів, як надшвидкий розвиток втоми, унеможливлення утримання тетанічного та самого скорочення.
 Ключові слова: м'яз, ішемія, тензометрія, втома, *gastrocnemius*

Канюка О.Ю.

ВМІСТ КРЕАТИНІНУ У РІЗНИХ М'ЯЗАХ СВИНЕЙ

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН, Полтава, Україна; ekanyuika@mail.ru

Креатинін є кінцевим продуктом обміну креатину, який у вигляді фосфату креатину депонує у м'язах енергію АТФ. Визначення вмісту креатиніну у м'язах допомагає з'ясувати інтенсивність енергетичних процесів у них. Метою наших досліджень було з'ясувати вміст креатиніну у таких м'язах свиней: в найдовшому м'язі спини (n=20), напівперетинчастому (окіст, n=24), вентрально-зубчатому (шия, n=22), прямому м'язі живота (підчеревина, n=19), реберній частині діафрагми (n=20) та трапецієподібному (спина, n=8). Середня жива маса дослідних тварин становила 108,18 кг, середня маса парної туші – 79,19 кг. Вміст креатиніну визначали за вітчизняним набором ТОВ НВП «Філісіт-Діагностика» для сироватки крові та сечі. Наша модифікація була наступною: 0,5 г м'язів гомогенізували з 4,5 мл дистильованої води, а далі робили згідно з інструкцією для сироватки крові. У розрахунку враховували розведення. Вміст креатиніну у досліджуваних м'язах був у межах 3,6-3,9 ммоль/кг сирової тканини. Найнижче значення цього показника було у вентрально-зубчатому м'язі (2,6±1,2 ммоль/кг), а найбільше – у найдовшому м'язі спини (3,9±1,0 ммоль/кг). Це зумовлено різними рівнями енергетичних процесів, котрі проходять у м'язах. Вміст креатиніну вищий у «білих» м'язах, яким притаманний гліколітичний тип обміну речовин. Достовірна різниця між концентрацією креатиніну у таких м'язах : окіст та шия; найдовший м'яз спини та шия; підчеревина та шия; реберна частина діафрагми та шия; спина та шия. Лінійна кореляція (за Спірменом) була такою: від'ємна середня кореляція між вмістом креатиніну в прямому м'язі живота та масою туші, позитивний сильний зв'язок між концентрацією креатиніну у трапецієподібному м'язі та живою масою або масою туші (r=0,71, r=0,78 відповідно, P<0,05); вміст креатиніну реберної частини діафрагми зворотно високо корелює з таким у трапецієподібному м'язі (r=0,71).

Ключові слова: креатинін, м'яз, свині

Ковальчук І.І.

ПОКАЗНИКИ ЛІПІДНОГО І МІНЕРАЛЬНОГО ОБМІНУ В ТКАНИНАХ БДЖІЛ ЗА ВВЕДЕННЯ ДО ЦУКРОВОГО СИРОПУ ДЛЯ ЇХ ПІДГОДІВЛІ ЦИТРАТОМ СЕЛЕНУ

irenakovalchuk@ukr.net

Досліджено вплив водного розчину цитрату селену, одержаного з використанням нанобіотехнології за методом Косінова М.В., Каплуненка В.Г. (2006). Уведення цього розчину до цукрового сиропу для підгодівлі бджіл проведено на пасіці в Стрийському районі Львівської області у літньо-осінній період з вивченням впливу на вміст мінеральних елементів і ліпідного обміну. Для проведення дослідження було сформовано 9 вуликів і поділено на три групи бджолиних сімей, яких підгодовували 500 мл цукрового сиропу. До I контрольної групи ввійшли бджоли, яких підгодовували чистим сиропом, комахам II і III груп (дослідні) додатково до цукрового сиропу додавали 0,5 мл розчину цитрату селену (0,1 мг селену) і 1 мл (0,2 мг селену) відповідно. Зразки тканин для дослідження відбирали від 90–100 бджіл з трьох вуликів кожної групи, по 30–35 з кожного. У гомогенатах тканин з цілого організму медоносних бджіл визначали вміст загальних ліпідів і співвідношення окремих їх класів, а також вміст мінеральних елементів на атомно-абсорбційно-

му спектрофотометрі СП-115. Аналіз результатів досліджень свідчить про незначні зміни вмісту загальних ліпідів у окремих тканинах бджіл за впливу цитрату селену. Однак встановлено суттєві різниці щодо співвідношення окремих класів ліпідів. Зокрема, вищий вміст моно- і дигліцеролів, а також фосфоліпідів спостерігався у гомогенатах тканин бджіл III групи порівняно з контрольною. Вірогідно вищий вміст вільного холестерину та ненасичених жирних кислот відзначено у тканинах бджіл II і III груп щодо контролю. Це свідчить про неоднаковий вплив добавок селену на співвідношення класів ліпідів у тканинах бджіл. У гомогенатах тканин бджіл II та III груп спостерігалася тенденція до збільшення вмісту заліза та хрому на тлі зниження концентрації міді та цинку порівняно з контрольною групою. Встановлені відмінності можуть бути пов'язані з синергічною чи антагоністичною дією введеного селену на засвоєння з корму, нагромадження та обмін цих мінеральних елементів у організмі бджіл. Отже, згодовування з цукровим сиропом різної кількості цитрату селену зумовлює певні відмінності фракційного складу ліпідів тканин бджіл і вмісту в них окремих мінеральних елементів, зокрема у тканинах бджіл дослідних груп вірогідно знижується вміст цинку ($P < 0,01$) і міді ($P < 0,01$).

Ключові слова: медоносні бджоли, цитрат селену, загальні ліпіди, мінеральні речовини

Коляда А.К.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТИЛИРОВАНИЯ ГЕНОВ ПАРКИНОВ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Институт геронтологии НАМН Украины им. Д.Ф. Чеботарева, Киев, Украина; alex.genetic@gmail.com

Целью данной работы было разработать метод определения метилирования промоторных регионов гена паркина. Последний участвует в патогенезе болезни Паркинсона (БП), которая занимает второе место по частоте встречаемости среди нейродегенеративных заболеваний. Частота встречаемости БП в популяции среди лиц старше 60 лет – 2 %. Диагностика заболевания сильно затруднена в молодом возрасте, так как первые симптомы проявляются в среднем в 50–60 лет. В связи с этим разработка диагностических методов, основанных на изучении генома, чрезвычайно актуальна. Нами была разработана методика определения степени метилирования региона ДНК размером 400 п.н., который расположен в промоторной области гена паркина, и является коровой частью островка CpG. Данный регион содержит сайты связывания многих транскрипционных факторов. Это дает нам основания полагать, что он непосредственно влияет на степень и топологию экспрессии данного гена в организме. Для исследования была сформирована группа пациентов с БП (105 человек) и контрольная группа людей без выраженной патологии мозга (213 человек). Метод основан на анализе кривых плавления ДНК в высоком разрешении полученной в результате ПЦР в реальном времени. Наши исследования показали высокую эффективность этого метода детекции метилирования ДНК и перспективность его использования в связи со сравнительной простотой методики.

Ключові слова: болезнь Паркинсона, нейродегенеративные заболевания, паркин, метилирование ДНК, эпигенетика

Котляр І.П.

ВПЛИВ ПОХІДНИХ ДИГІДРОПРОЛУ ТА МАЛЕЇМІДУ НА ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЩУРІВ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; kotlyarira@mail.ru

Перспективними сполуками у лікуванні раку є синтезовані як інгібітори протеїнкіназ похідні малеїміду (MI-1) – 1-(4-Cl-бензил)-3-хлоро-4-(CF₃-феніламіно)-1H-пірол-2,5-діон і дигідропіролу (D1) – 1,4-заміщений 5-аміно-1,2-дигідропірол-3-он. Функціональний взаємозв'язок крові з органами в т.ч. з печінкою і нирками, дає змогу виявити патологічні зміни в організмі за основними показниками крові. Нами було визначено цитотоксичність похідних малеїміду і дигідропіролу за показниками сироватки крові. Встановлено, що MI-1 в досліджуваних дозах 0,027 та 2,7 мг/кг, що відповідає концентрації в крові 10⁻⁶ та 10⁻⁴ моль/л, не призводить до істотних порушень видільної функції нирок (вміст сечовини, хлоридів та креатиніну в сироватці крові щурів відповідає контрольним значенням), але знижує активність АлАТ у сироватці крові на 15 та 20 % відповідно. Активність АсАТ під впливом MI-1 достовірно не змінюється. Концентрація загального

білірубину (зв'язаного та вільного) в сироватці крові при дії МІ-1 в обох дозах збільшується на 20 %. Д1 не викликає змін активності АсАТ, лужної фосфатази та лактатдегідрогенази. Активність АЛАТ знижується на 20 %, що є наслідком функціонального навантаження печінки. Про порушення печінкової секреції при дії Д1 свідчить підвищення вмісту прямого білірубину. При введенні 1,2-диметилгідразину (ДМГ) та його сумісному застосуванні з МІ-1 активність АЛАТ збільшується до 30 %, а АсАТ знижується на 10 %. Під впливом ДМГ вміст загального білірубину підвищується в середньому на 50 %, що може свідчити про розвиток паренхімагного гепатиту, а прямого білірубину – на 15 %. При дії ДМГ сумісно з МІ-1 вміст білірубину зберігається вищим, ніж в контрольних групах. У разі ДМГ з Д1 цей показник знижується до контрольних значень. При дії ДМГ активність ЛФ підвищується на 70 %, а ЛДГ лише на 20 %. При сумісному впливі МІ-1 з ДМГ результати достовірно не змінюються. А при дії Д1 з ДМГ активності цих ферментів мають тенденцію до незначного зниження. Таким чином, аналіз отриманих результатів свідчать про доцільність подальшого дослідження дій Д1 і МІ-1 як потенційних лікарських засобів у межах цілісного організму за умов розвитку раку.

Ключові слова: канцерогенез, ферментативна активність

Котлярова А.Б., Крук О.Б., Манько В.В.

ПЕРМЕАБІЛІЗОВАНІ КЛІТИНИ ЗОВНІШНЬООРБІТАЛЬНОЇ СЛЬОЗОВОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРА ЯК МОДЕЛЬ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ Ca^{2+} -ТРАНСПОРТУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Львівський національний університет ім. Івана Франка, Україна; annkotliarova@gmail.com

Пермеабілізовані клітини є зручною системою для дослідження багатьох внутрішньоклітинних процесів. Перед нами стояло завдання оптимізувати умови ізолювання та пермеабілізації секреторних клітин зовнішньорбітальної сльозової залози щура і оцінити можливість їх використання для дослідження внутрішньоклітинних Ca^{2+} -транспортувальних систем. Для ізолювання секреторних клітин сльозової залози застосовують здебільше трипсин або суміш трипсину, колагенази і гіалуронідази. Але трипсин може спричинити порушення функціонування мембранних рецепторів. Тому доцільно використовувати препарат колагенази IV типу, який характеризується низькою трипсиназною активністю. Ними встановлено, що досить високий відсоток (80–90%) інтактних ізолюваних секреторних клітин сльозових залоз можна отримати, використовуючи дворовозу почергову інкубацію у позаклітинному середовищі, до складу якого входить суміш препарату колагенази IV типу та лідази (гіалуронідази), і позаклітинному середовищі, що містить ЕГТА (2 ммоль/л). Після першої інкубації з колагеназою та лідазою ацинуси зібрані у ацинарні комплекси. Після інкубації з ЕГТА ацинарні комплекси розпушуються, а після другої інкубації з колагеназою та лідазою та піпетування у ЕГТА-вмісному розчині одержуємо суспензію окремих клітин і невеликих їх груп. Оптимальна концентрація колагенази IV для другої інкубації становить 690 од./мл. Мінімальна кількість дигітоніну, необхідного для пермеабілізації секреторних клітин сльозових залоз, становить 50 мкг/0,5млн клітин, а оптимальний час інкубації – 10 хв. За цих умов близько 95–97 % клітин були трипанпозитивними. Отримані таким чином пермеабілізовані клітини фарбуються родаміном 123, що свідчить про функціональну цілісність мітохондрій, а також хлортетрацикліном. Оскільки флюоресценція Ca^{2+} -хлортетрациклінового комплексу визначається вмістом Ca^{2+} у внутрішньоклітинних депо, це дає змогу стверджувати про інтактність ендоплазматичного ретикулула (ЕПР). Підтвердженням цього є те, що еозин Y у концентрації 5, 10, 20 та 50 мкмоль/л зменшує вміст Ca^{2+} у пермеабілізованих клітинах, інгібуючи Ca^{2+} -помпу ЕПР, на $41,74 \pm 5,44$, $64,58 \pm 7,00$, $69,37 \pm 2,46$ і $79,51 \pm 5,34$ % відповідно ($P < 0,001$, $n=6$).

Ключові слова: пермеабілізація, дигітонін, секреторні клітини, сльозова залоза

Луцько О.В., Федоренко О.А., Марченко С.М.

ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ОТРУТ НА АКТИВНІСТЬ КАТІОННИХ КАНАЛІВ ЯДЕРНОЇ ОБОЛОНКИ НЕЙРОНІВ

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Київ, Україна; fea80@ukr.net

Вихід Ca^{2+} з кальцієвого депо перинуклеарного простору в нуклеоплазму викликає запуск транскрипції багатьох генів, отже іонні канали ядерної оболонки, які прямо або опосередковано залу-

чені до регуляції кальцієвого сигналу, представляють значний інтерес. До таких каналів належать катіонні канали великої провідності, які були знайдені у внутрішніх мембранах ядер клітини Пуркінє (Marchenko et al., 2005) та пірамідальних клітин зони CA1 гіпокампа (Fedorenko et al., 2007). Молекулярна природа каналів цього типу залишається невідомою, адже досі не знайдено специфічного блокатора до них. Для його виявлення ми досліджували ефекти отрути змій, а саме крайти стрічкової (*Bungarus fasciatus*), гадюки шиплячої (*Bitis arietans*), гадюки степової (*Vipera gepardi*), кобри (*Naja kaouthia*) і скорпіона (*Heterometrus laoticus*) на активність катіонних каналів великої провідності. Виявилось, що отрути крайти стрічкової і кобри впливають на кінетичні властивості каналів цього типу. Зокрема, обидві отрути спричиняли різке зростання вірогідності відкритого стану каналів (P_o) з одночасним зменшенням тривалості його відкритого стану (t_o). Амплітуда струмів через ці канали за наявності отрут змій також істотно зменшувалася. Таким чином, ми припускаємо, що в отрутах крайти стрічкової та кобри наявні компоненти, які можуть блокувати катіонні канали великої провідності у мембранах ядерної оболонки, проте їх природа потребує подальшого уточнення.

Ключові слова: природні отрути, ядерна оболонка, кальцієва сигналізація

Макаренко Н. В., Тарасенко А. Н.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЛОЧКОВ МЕМБРАНЫ ИЗОЛИРОВАННЫХ НЕЙРОНОВ ТАЛАМУСА КРЫС

Институт физиологии им. А.А.Богомольца НАН Украины, Киев, Украина; utopiya17@yandex.ru

Что происходит с нейроном, когда он отвечает на внешнее воздействие? Это определяется тем, какие ионные каналы вовлечены в ответ и как они распределены на клеточной мембране. Вместе эти два параметра определяют количество заряда, прошедшее через мембрану, и место, где это произошло. Мембрана тоже участвует в формировании клеточного ответа. Емкость единичной площади определяет, как изменится разность потенциалов при переносе определенного количества заряда через мембрану. Было показано, что у разных биологических мембран этот показатель находится в диапазоне от 0,7 до 1,3 мкФ/см². И только в мембране нейронов спинного мозга в срезе его значение было 2,3 мкФ/см². Мы определяли емкость клочков мембраны изолированных нейронов латеродорсального ядра таламуса 12-суточных крыс и оценивали площадь их поверхностей. Patch-пипетку использовали как инструмент для захвата клочка. Факт захвата контролировали электрически в режиме фиксации мембранного потенциала по резкому увеличению сопротивления пипетки с 6–8 МОм до более 1 ГОм. Визуализацию клочка производили при 90-кратном увеличении, используя камеру ССД (Atik 320E). Измерительный элемент сенсора – квадрат со стороной 4,4 мкм. Поэтому размер пикселя в изображении 46 нм. Меняя угол наклона микропипетки к плоскости покровного стеклышка, мы оценивали внутренний диаметр кончика микропипеток, толщину фокальной плоскости и оптимальный угол, при котором кончик и захваченный клочок находились в фокальной плоскости. Внешний край клочка определяли, используя алгоритмы распознавания границ Матлаба. Площадь поверхности клочка оценивали по геометрическим размерам сфотографированного сечения, предполагая, что он – фигура вращения. Площади поверхности варьировали от 3 до 10 мкм², а емкости от 100 до 300 фФ. Оказалось, что емкость 1 мкм² мембраны изолированных нейронов таламуса больше 30 фФ, хотя ожидаемым было значение около 10 фФ, что соответствует 1 мкФ/см². Наш подход может быть использован для определения типов ионных каналов и их количества на единице площади. Это открывает возможности прогнозирования локальной возбудимости отдельного клочка клеточной мембраны и всей мембраны в целом.

Ключевые слова: нейроны таламуса, емкость, patch-пипетка, площадь поверхности клочка

Манько А.М., Сухомлин А.А.

ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИПРОБІОТИКА «АПШБАКТ» ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ПАТОЛОГІЧНИХ ЗМІН В ОРГАНАХ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ ПРИ ГІПОАЦИДНОСТІ

*ВДНЗ України “Українська медична стоматологічна академія”, Полтава, Україна;
tanko_ann@mail.ru*

Однією з причин росту захворювань тканин пародонта і слинних залоз, а також за відсутності стійкого ефекту після проведеної терапії є порушення стабільності індигенної мікрофлори ротової

порожнини. Метою нашого дослідження було вивчення впливу мультипробіотика “Апібакт” на розвиток патологічних змін в органах ротової порожнини за умов введення омепразолу, що викликає гіпоацидитет і дисбіоз у різних відділах шлунково-кишкового тракту, в тому числі в ротовій порожнині. Апібакт – це унікальна композиція симбіозу пробіотичних бактерій і екстракту прополісу. Одна доза препарату (10 см³) містить не менше ніж 1012 КУО/доз живих клітин пробіотичних бактерій (біфідобактерії, лактококи, лактобактерії та пропіоновокислі) і екстракт прополісу. Біфідо- та лактобактерії займають основне місце в мікробіотах організму. Завдяки їм підтримується баланс і стабілізація мікрофлори травного тракту. Вони утворюють основу мікрофлори тому, що надійно прикріплюються до слизової оболонки і визначають основні ніші співжиття для інших мікроорганізмів. Пробіотична ефективність мікрофлори мультипробіотика зростає при додаванні екстракту прополісу і раціонально доповнюється його лікувально-профілактичними властивостями. Експерименти виконані на 42 щурах-самцях лінії Вістар масою 180–250 г. Дослідним тваринам протягом 28 діб внутрішньоочередово вводили омепразол (14 мг/кг, “Sigma”, США), окремо та в поєднанні із мультипробіотиком апібакт (“О.Д. Пролісок”, Україна), який вводили перорально в дозі 0,14 мл/кг. Об’єктами дослідження були м’які тканини пародонта та слинні залози, в гомогенаті яких визначали вміст молекул середньої маси (МСМ) та окисно-модифікованих білків (ОМБ). Нами встановлено вірогідне зниження в 1,2 раза (P<0,05) вмісту МСМ у тканинах пародонта та слинних залозах за умов корекції порівняно із тваринами, яким робили ін’єкцію лише омепразолу. Вміст ОМБ у м’яких тканинах пародонта щурів, яким 28 діб вводили апібакт достовірно нижчий у 3,1 раза порівняно з тваринами, яким вводили його в поєднанні з омепразолом, а у слинних залозах – в 1,2 раза (P<0,05) відповідно. Отже, введення шурам мультипробіотика апібакту за умов гіпоацидності запобігає розвитку ендотоксемії та окисного стресу в органах ротової порожнини. Ключові слова: гіпоацидитет, омепразол, пародонт, слинні залози, мультипробіотик, ендотоксемія, окисний стрес

Мацяк Н.І., Іккерт О.В., Манько В.В.

ІНГІБІТОР Ca²⁺-ПОМП ЕОЗИН У НЕ ВПЛИВАЄ НА ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОЦЕСИ У ПЕЧІНЦІ ЩУРІВ

Львівський національний університет ім. Івана Франка, Україна; nadiya.romashka@gmail.com

Ca²⁺ значною мірою забезпечує регуляцію енергетичних процесів у клітинах. У свою чергу, важливу роль у Ca²⁺-сигналізації відіграють Ca²⁺-помпи плазматичної мембрани (ПМ) і ендоплазматичного ретикулума (ЕПР). Тому перед нами стояло завдання з’ясувати можливу роль цих pomp у процесах регуляції клітинного дихання, використовуючи їхній інгібітор еозин Y. Дослідження проводили на білих щурах-самцях масою 250–300 г. Гомогенат печінки отримували з використанням гомогенізатора Поттера-Евельгейма (швидкість 800 об/хв і 3 вертикальні ходи товкачика). Швидкість поглинання кисню визначали з використанням закритого електроду Кларка за окиснення пірувату (5 ммоль/л), α-кетоглутарату (5 ммоль/л) та сукцинату (5 ммоль/л); окисне фосфорилування стимулювали додаванням АДФ (200 ммоль/л). Показники перераховували на вміст білка, який визначали за методом Лоурі. У разі перфузії печінки щура еозин Y-вмісним розчином дихання ізольованих мітохондрій не змінювалося, що може бути зумовлено наявністю гематогепатичного бар’єра або швидкоплинністю змін внутрішньомітохондріального вмісту Ca²⁺. Тому на наступному етапі досліджень як модельний об’єкт ми використали гомогенат печінки, де крім мітохондрій наявні везикули ЕПР. Встановлено, що у контролі і за попереднього додавання до гомогенату печінки еозину Y (20 мкмоль/л) швидкість сукцинатстимульованого дихання в стані 3 суттєво не відрізнялись і становили відповідно 26,06±6,49 та (24,07±4,87) нг атом O ·хв⁻¹ · мг⁻¹ білка (P>0,05, n=3). Аналогічні результати отримали і для швидкостей дихання у стані 2 і 4, а також за окиснення інших субстратів (пірувату та α-кетоглутарату). Показники окисного фосфорилування за окиснення сукцинату мали тенденцію до зниження: інтенсивність фосфорилування на 25,01 %, ефективність – на 39,42 %, проте ці зміни виявилися недостовірні. Такі самі результати отримали за використання пірувату та α-кетоглутарату. Додавання еозину Y безпосередньо у полярографічну комірку за окиснення сукцинату, пірувату чи α-кетоглутарату статистично достовірно не змінювало дихання та окисне фосфорилування. Отже, інгібування Ca²⁺-помп ПМ і ЕПР еозином Y не впливає на енергетичні процеси у печінці щурів.

Ключові слова: еозин Y, клітинне дихання, субстрати окиснення

Мединська К.О., Андрейченко К.С., Прилуцька С.В.
ВПЛИВ ФУЛЕРЕНІВ C₆₀ НА АТФАЗНУ АКТИВНІСТЬ
АКТОМІОЗИНОВОГО КОМПЛЕКСУ СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗІВ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; medinkat@ukr.net

Накопичені експериментальні дані щодо досліджень основних фізико-хімічних властивостей фулеренів C₆₀, їх біодоступності, мембранотропності та цитотоксичності уможливають практичне застосування цих унікальних наноструктур у біомедицині. Проте відсутність літературних даних стосовно впливу фулеренів C₆₀ на функціональні характеристики скелетних м'язів викликає наразі інтерес у дослідників. Саме тому метою роботи було вивчення дії фулеренів C₆₀ у діапазоні концентрацій 10⁻⁹–10⁻³ мг/мл на Mg²⁺, Ca²⁺-АТФазну та K⁺-АТФазну активність актоміозину скелетних м'язів кроля. Актomioзин виділяли за відомою методикою Перрі. АТФазну його активність визначали за кількістю неорганічного фосфату (Pi), що утворювався при гідролізі АТФ, за методом Фіске-Суббароу. Результати експериментів показали, що фулерени за концентрації 10⁻⁹ та 10⁻⁷ мг/мл не впливали на показники Mg²⁺, Ca²⁺-АТФазної активності актоміозину. При збільшенні концентрації фулеренів з 10⁻⁵ до 10⁻³ мг/мл Mg²⁺, Ca²⁺-АТФазна активність також підвищувалася на 19 та 29 % (P<0,05), відповідно порівняно з контролем. При додаванні ЕГТА у середовище інкубації для інгібування Mg²⁺, Ca²⁺-АТФази встановлено, що більш високі концентрації фулеренів 10⁻⁵ та 10⁻³ мг/мл також підвищували і K⁺-АТФазну активність на 15 та 35 % порівняно з контролем. Тоді як більш низькі концентрації фулеренів 10⁻⁷ і 10⁻⁹ мг/мл знижували цей показник на 29 і 26 % відповідно. Отже, фулерени C₆₀ за концентрації 10⁻⁵ і 10⁻³ мг/мл спричиняли найбільший вплив на функціональні характеристики актоміозину, а саме підвищували як Mg²⁺, Ca²⁺-АТФазну, так і K⁺-АТФазну активності.

Ключові слова: актоміозиновий комплекс, фулерени C₆₀, АТФазна активність, скелетні м'язи

Осипенко А. Н., Орлов Д. А., Акулич Н. В.
БАЛАНС ЖИРНЫХ КИСЛОТ ПЛАЗМЫ КРОВИ
ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 1-ГО ТИПА С НАЛИЧИЕМ МИКРОАНГИОПАТИЙ

Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова; Могилевская детская областная больница, Белорусь; alosipenko@yandex.ru

Изучение жирных кислот (ЖК) в крови людей с сахарным диабетом 1-го типа может иметь значение как для выяснения механизмов развития ангиопатий, так и для оценки выраженности патологического процесса. Целью нашей работы стало исследование баланса ЖК липидов плазмы крови у пациентов (16 человек; 14,5±1,28 лет) с сахарным диабетом 1-го типа, осложненным микроангиопатиями (ретинопатия, нефропатия). Контролем служила кровь 10 школьников (16,8±1,1 лет) без гемодинамических нарушений и нарушения толерантности к глюкозе. Преаналитический этап состоял в отделении клеточного компонента от плазмы крови. Затем из образцов плазмы крови, используя кислотный этанализ, готовили растворы этиловых эфиров ЖК. Анализ состава ЖК производился методом капиллярной газожидкостной хроматографии. Количественная оценка содержания отдельных ЖК осуществлялась в процентном отношении к их общей сумме. Статистический анализ проводился с использованием U-критерия Манна-Уитни (P<0,05). В результате проведенного исследования было показано, что у пациентов опытной группы в сравнении с контролем снижен на 19,06 % (P<0,01) относительное содержание насыщенного стеариновой (C18:0) кислоты и на 12,16 % (P<0,05) полиненасыщенной линолевой (C18:2) ЖК. Кроме того, у них на 25,65 % (P<0,001) увеличено относительное содержание мононенасыщенной олеиновой (C18:1) кислоты и на 8,75 % (P<0,01) насыщенной пальмитиновой (C16:0) ЖК. Учитывая полученные результаты, можно заключить, что баланс ЖК плазмы крови при сахарном диабете 1-го типа, отягощенном микроангиопатиями, смещен в сторону соотношения ЖК, характерного для жировой ткани, в которой количественно преобладает олеиновая (C18:1) ЖК, а стеариновая (C18:0) и линолевая (C18:2) кислоты имеют значительно меньшее относительное содержание. Таким образом, состав ЖК при сахарном диабете 1-го типа может отражать степень активации процессов липолиза в организме. Кроме того, выявленные особенности в балансе ЖК плазмы крови при этом заболевании могут служить для разработки критериев оценки развития патологического процесса.

Ключевые слова: жирные кислоты, плазма крови, сахарный диабет 1-го типа, микроангиопатия, газожидкостная хроматография

**Опанасенко С.М., Рибальченко Т.В., Держинський М.Е., Рибальченко В.К.
ВАСИЛЬ ЮРІЙОВИЧ ЧАГОВЕЦЬ – ПЕРШИЙ УКРАЇНСЬКИЙ МЕМБРАНОЛОГ**

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна

У самий розпал дискусії щодо теорії електролітичної дисоціації Арреніуса студент IV курсу Військово-медичної академії В.Ю. Чаговець зробив доповідь про застосування її для пояснення «тваринної» електрики на засіданні Російського фізико-хімічного товариства. Про успішність доповіді студента свідчить її друкування в «Журнале русского физико-химического общества» (1896). Розглядаючи електричні потенціали у нервовій і м'язовій тканинах, у залозах і рослинах, В.Ю. Чаговець усі електрорушійні сили звів до явища дифузії іонів через протоплазматичну плівку (тепер – плазматична мембрана), яка подібна до конденсатора. Результати своїх досліджень В.Ю. Чаговець опублікував у 1896, 1906 і 1908 рр., коли панівною була теорія Нернста (1899). За останньою головним подразнювальним фактором є концентрація іонів, а не електричний струм, як за уявленнями В.Ю. Чаговця. Лише у 1930 р. Еббекке, розвиваючи теорію подразнення електричним струмом, застосував формули зарядки конденсатора, аналогічні раніше опублікованим В.Ю. Чаговцем, не згадавши про роботи нашого співвітчизника. Конденсаторна теорія В.Ю. Чаговця, сформована близько 110 років тому, залишається панівною у мембранології і нині. Рефрактерний період за його уявленнями розглядається і тепер як час, протягом якого поляризаційна ємність мембранного конденсатора розряджається і нерв деполаризується. Таким чином, учений не тільки створив фізико-хімічну теорію збудження, а й «переробив» на її основі найголовніші галузі електрофізіології ще в той час, коли тільки розпочиналось застосування фізичної хімії і мембранології для вивчення механізмів фізіологічних процесів. У цьому він випередив західних колег щонайменше на 30 років. В.Ю. Чаговець народився 18.04.1873 р. на х. Патичиха Полтавської губернії. Після здобуття середньої освіти у Другій Київській гімназії вступив до Військово-медичної академії (Санкт-Петербург), яку закінчив у 1897 р., а через шість років здобув учену ступінь доктора медицини. Після закінчення академії В.Ю. Чаговець – військовий молодший лікар, науковець, прозектор, приват-доцент (Петербург), професор (Харківський університет), екстра-ординарний і ординарний професор (Київський університет). У 1921 р. у зв'язку з реорганізацією університетів в Україні він працює завідувачем кафедри фізіології Київського медичного інституту, а з 1936 р. – завідувачем аналогічної кафедри Другого Київського медичного інституту, якою керував до самої смерті.

Плотнікова Л.М.

**ПРОЛІФЕРАТИВНА АКТИВНІСТЬ КЛІТИННОЇ ЛІНІЇ 4BL6 ЛЮДИНИ
ПРИ ІНКУБУВАННІ В УМОВАХ ЗНИЖЕНОГО ПАРЦІАЛЬНОГО ТИСКУ КИСНЮ**

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Київ, Україна; Plotnikov92@mail.ru

Склад газового середовища – важливий фактор, який впливає на такі функції клітин, як проліферація, життєздатність тощо. У сучасних дослідженнях культивування клітин зазвичай здійснюють в умовах стандартної атмосфери (20,96 % O₂), що відповідає парціальному тиску кисню (P_{O₂}) 159 мм рт. ст., з додаванням 5–6 % CO₂. Проте в організмі людини чи лабораторної тварини клітини функціонують в умовах P_{O₂} близько 20–40 мм рт. ст. Метою нашої роботи було дослідити вплив зниженого P_{O₂} на проліферативну активність клітинної лінії 4BL6 людини in vitro. Клітинна лінія 4BL6 – це фібробластоподібні клітини, одержані з крові здорового донора і переведені в умови стандартної моношарової культури. Культуру отримано у відділі генетики людини Інституту молекулярної біології і генетики НАН України (Л.Л. Лукаш). Для вирощування фібробластоподібних клітин ми використали живильне середовище DMEM із додаванням 10 % ембріональної сироватки теляти і 200 ОД/мл пеніциліну та стрептоміцину. Клітини культивували при 37°C у чашках Петрі (d=35 мм). У дослідному варіанті P_{O₂} у газовій суміші становив 38 мм рт. ст. (5 % O₂). Для визначення проліферативної активності культури досліджуваної лінії розсівали по 50 тис. клітин та підраховували їхню кількість у лічильній камері Горяєва через 72 год. Результати проведених досліджень у трьох повторних пробах показали, що інкубація культури в умовах стандартної атмосфери та газовій суміші з наближеним до фізіологічного рівня P_{O₂} істотно відрізняються. На третю добу в умовах культивування в стандартній атмосфері кількість клітин зросла до 99 000 на 1 мл, приріст культури становив 98 % від початкового значення засіву. При зниженому

P_{O_2} – кількість клітин була 132 000 на 1 мл, що на 164 % більше від вихідного значення. Через 72 год культивування при 20,96 і 5% O_2 клітини зберігали типову фібробластоподібну структуру. Результати проведених досліджень дають підстави стверджувати, що зниження P_{O_2} до фізіологічної норми сприяє зростанню проліферативних можливостей фібробластоподібних клітин лінії 4BL6 людини *in vitro*.

Ключові слова: проліферативна активність, культура клітин

Подпалова О.М. Нурищенко Н.Є. Цейслер Ю.В.

ВПЛИВ ХРОНІЧНОЇ АЛКОГОЛІЗАЦІЇ НА АКТИВНІСТЬ КРЕАТИНКІНАЗИ В ПЛАЗМІ КРОВІ ЩУРІВ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», Україна; olgapodpalova@gmail.com

Вплив хронічної алкоголізації на активність креатинкінази в плазмі крові щурів. Хронічне зловживання алкоголем може призвести до цілої низки захворювань. У скелетних м'язах, наприклад, постійний вплив етанолу викликає розвиток міопатій, підвищується рівень апоптозу в скелетних м'язах тощо. Підвищення активності креатинкінази, тканинспецифічного ферменту скелетних м'язів, у сироватці крові спостерігається через вихід ферменту з клітин при їх пошкодженні, що є маркером деструктивних процесів. Метою нашого дослідження було вивчення активності креатинкінази в плазмі крові хронічно алкоголізованих щурів для оцінки цих порушень. Оскільки хронічна алкогольна міопатія розвивається повільно, щури отримували алкоголь протягом 2, 4, 6 і 8 міс. Активність креатинкінази визначали згідно з протоколом для набору NAC Liquid 100 («Erga Lasema», Чеська Республіка) за моноферментативним методом. В основі методу лежить процес відновлення НАДФ у каскаді ферментативних реакцій, який починається з того, що креатинкіназа каталізує оборотне перенесення фосфатного залишку між АТФ і креатином з утворенням АДФ і креатинфосфату. Зміну активності ферменту оцінювали за зміною швидкості росту оптичної густини дослідного зразка при довжині хвилі 340 нм. Через два місяці після початку алкоголізації щурів спостерігається підвищення активності креатинкінази в плазмі крові на 88 % порівняно з контролем. Було встановлено, що з подовженням терміну вживання алкоголю, збільшується активність ферменту. Активність креатинкінази в крові тварин, що вживали алкоголь протягом чотирьох місяців вища від контролю на 100 %, шести – на 200 %, а у восьми – на 265 %. Цей факт можна пояснити підвищенням рівня апоптозу в скелетних м'язах і руйнуванням мембран клітин під впливом підвищення продукції вільних радикалів. Отримані результати свідчать, що хронічний вплив алкоголю призводить до деструктивних змін у структурі клітин скелетних м'язів.

Ключові слова: алкоголь, міопатія, креатинкіназа, кров

Семенцов О.О., Кондро М.М., Галенова Т.І., Савчук О.М.

ВПЛИВ ВИСОКОКАЛОРИЙНОЇ ДІЄТИ НА ВМІСТ ІНСУЛІНОВИХ РЕЦЕПТОРІВ У МЕМБРАНАХ КЛІТИН М'ЯЗОВОЇ ТА ЖИРОВОЇ ТКАНИН ЩУРІВ

НДЛ „Фізико-хімічної біології” ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, Україна; galenovatanya@rambler.ru

Рецептори до інсуліну відіграють ключову роль у реалізації метаболічних ефектів гормону. Зменшення вмісту інсулінових рецепторів (ІР) на поверхні клітин таких інсулінчутливих тканин, як м'язова та жирова може бути причиною зниження проникності мембран цих тканин для глюкози і порушень її утилізації та призводити до розвитку інсулінорезистентності. Метою нашої роботи було визначити вміст ІР у складі плазматичних мембран клітин м'язової та жирової тканин щурів за умов висококалорійної дієти (ВКД). Досліди проводили на білих щурах з початковою масою 210–215 г. Упродовж 18 тиж тварини перебували на ВКД #С11024 (Research Diets, New Brunswick, NJ). Контрольні тварини отримували стандартний корм і воду. Вміст ІР визначали на 9, 12, 15 та 18-му тижні від початку вживання ВКД методом імуноферментного аналізу з використанням моноклональних антитіл проти щурячого ІР. Встановлено, що протягом перших 12 тиж вживання ВКД вміст ІР у мембранній фракції м'язової тканини відповідав контрольним значенням. На 15-му тижні експерименту він підвищувався на 20 % порівняно з контролем і залишався на цьому

рівні до кінця експерименту. При дослідженні вмісту ІР у мембранній фракції жирової тканини нами була відмічена протилежна тенденція. Так, вже на 6-му тижні ВКД показано зниження вмісту ІР на 26 % порівняно з контролем. Максимально низьке значення цього показника (зниження на 35 % щодо контролю) встановлено на 9-му тижні експерименту. Цікаво, що починаючи з 12-го тижня вживання ВКД спостерігалось поступове підвищення вмісту ІР і на 15-му тижні різниця між контрольними значеннями і показниками дослідних тварин становила лише 10 %. Однак навіть на 18-му тижні вживання ВКД вміст ІР у мембранах клітин жирової тканини залишався достовірно зниженим порівняно з контролем. Отже, нами було встановлено різнонаправлені зміни вмісту ІР у мембранах м'язової та жирової тканин щурів за умов ВКД. Підвищення вмісту ІР у мембранах м'язової може бути наслідком активації компенсаторних механізмів у відповідь на вживання ВКД, тоді як зниження цього показника у мембранах жирової тканини можливо зумовлено порушеннями цілісності ліпідного бішару адипоцитів.

Ключові слова: інсуліновий рецептор, висококалорійна дієта, мембрани, жирова тканина, м'язова тканина

Середницька К.Р., Конопельнюк В.В., Савчук О.М.

**ВМІСТ СЕРОТОНІНУ ТА ТРИПТОФАНУ У ГОЛОВНОМУ МОЗКУ ЩУРІВ
З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2-ГО ТИПУ
ЗА УМОВ ДОВГОТРИВАЛОГО ВВЕДЕННЯ МЕТА-ХЛОРОФЕНІЛПІПЕРАЗИНУ**

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; kateserednytska@gmail.com

Сучасні дослідження свідчать про залучення серотоніну до енергетичного обміну, про його вплив на концентрацію глюкози, вільних жирних кислот, холестеролу в крові. Такі дані дають підстави припустити, що серотонінергічна система може бути залученою до патогенезу цукрового діабету (ЦД) 2-го типу. Модулятори функціонування серотонінергічної системи, зокрема мета-хлорофенілпіперазин (мХФП), вплив якого опосередкований взаємодією з серотонінергічними рецепторами, можуть розширити спектр препаратів для лікування та/або покращення стану хворих на ЦД 2-го типу. Останній викликали одноразовим внутрішньоочередовим введенням розчину стрептозоцину (80 мг/кг) 1–2-добовим щурам (Hemmings, 2000). Тварин брали у експеримент через 3 міс після ін'єкції. Розчин мХФП вводили у розрахунок 1,25 мг/кг маси тіла внутрішньоочередово протягом 28 діб (Р. Mazzola-Pomietto, 1996). Вміст серотоніну та триптофану у головному мозку щурів встановлювали на 21-шу та 28-му доби введення мХФП (Endo и Oguro, 1973; Gaitonde M.K, 1974). Показано, що вміст триптофану у головному мозку щурів з ЦД 2-го типу знижується в 1,4 та 1,6 раза відповідно у порівнянні з показниками до введення мХФП. Вміст серотоніну в головному мозку щурів підвищувався на 21-шу добу введення мХФП в 3,5 раза та на 28-му добу – в 3,3 раза порівняно з показниками у групі тварин до введення модулятора. В результаті проведених експериментів встановлено, що мХФП впливає на вміст серотоніну у головному мозку щурів з ЦД 2-го типу. Отримані результати потребують подальшого більш глибокого дослідження компонентів серотонінергічної системи.

Ключові слова: серотонін, триптофан, головний мозок, цукровий діабет 2-го типу, мета-хлорофенілпіперазин

Тимофійчук О.А.

**ВЛИЯНИЕ N-АЦЕТИЛЦИСТЕИНА НА СОДЕРЖАНИЕ СФИНГОЛИПИДОВ
В СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЕ СТАРЫХ КРЫС**

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Украина; olga.timofijchuk@gmail.com

Сфинголипиды (СФЛ) играют важную структурную роль и представляют собой новый класс биоактивных метаболитов. Такие СФЛ, как сфингомиелин (СФМ) и церамид являются сигнальными молекулами, количество которых в клетках скелетной мускулатуры (СМ) является критическим для развития инсулинорезистентности. Нейтральная сфингомиелиназа (нСФМаза) – один из ключевых ферментов, вовлеченных в гидролиз СФМ, базальная активность которой повышается с возрастом. На гепатоцитах старых крыс было показано, что GSH и его предшественник N-ацетилцистеин (НАЦ) снижают активность нСФМазы до уровня молодых животных. Однако роль НАЦ в регуляции

активности нСФМазы и в обмене СФЛ в СМ на поздней стадии постнатального онтогенеза неизвестна. Целью нашей работы было изучение влияния НАЦ на содержание СФЛ в СМ старых крыс. Эксперименты выполнены на самцах крыс линии Вистар 24-месячного возраста. Опытная группа животных получала НАЦ внутривентрикулярно (3 ммоль/кг массы животного, 16 сут), контрольная – 1%-й раствор глюкозы. Выделяли икроножную мышцу и длинный разгибатель пальцев. Липиды экстрагировали из гомогенатов тканей и разделяли на фракции методом восходящей хроматографии в тонком слое силикагеля. Установлено, что у крыс в СМ НАЦ индуцировал накопление GSH по сравнению с контролем. Базальный уровень GSH увеличился на 148 % по отношению к контролю. Введение НАЦ старым животным приводило к повышению содержания СФМ и снижению церамида в икроножной мышце и длинном разгибателе пальцев крыс опытной группы в сравнении с контрольной. Увеличение содержания СФМ, наблюдаемое в икроножной мышце, было наиболее интенсивным (на 105 %), тогда как в длинном разгибателе пальцев – менее выражено (на 47 %). Снижение содержания церамида происходит с одинаковой интенсивностью в обоих типах мышц (на 40 %) опытных животных в сравнении с контролем. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что НАЦ является модулятором обмена СФЛ в СМ старых животных. Учитывая также то, что он увеличивает в тканях содержание негативного регулятора нСФМазы, можно предположить важную роль этого фермента в возрастных изменениях содержания СФМ и церамида в мышечной ткани.

Ключевые слова: ацетилцистеин, сфинголипиды, сфингомиелин, церамид, скелетная мускулатура, старение

Толстун Д.А.

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ АТМОСФЕРЫ, МОДЕЛИРОВАННОЙ ГЕЛИЕМ И АЗОТОМ, НА СКОРОСТЬ ПРОДУКЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА, ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ И КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЕ РАВНОВЕСИЕ У МОЛОДЫХ И СТАРЫХ ДРОЗОФИЛ

ГУ «Институт геронтологии им. Д.Ф. Чеботарева» НАМН, Киев, Украина; blaick.art@gmail.com

Экспериментальные данные показывают благотворное влияние на организм модификаций атмосферы типа «высокогорной гипоксии». Одним из способов создания гипоксии является использование инертных газов и в качестве «вытеснителя» O_2 , и как самостоятельного средства воздействия на организм в силу их высокой биологической активности. Возрастает интерес к медико-биологическому применению инертных газов в целом, и He в частности, как средства для анестезии и лечения болезней дыхательной, сердечно-сосудистой, нервной систем. Изучение биоактивности инертных газов становится одной из самых многообещающих проблем медико-биологических исследований десятилетия. Цель нашей работы – изучить возрастные изменения метаболических (V_{CO_2} , pH) и поведенческих (спонтанная двигательная активность – СДА) показателей при содержании имаго дрозофил в атмосфере с повышенным содержанием инертных газов и N_2 . Дрозофилы содержались в 100-миллиметровых шприцах, к воздуху которых добавляли 50 % He или N_2 , и помещали в термостат на 3, 5 и 10 сут. Скорость продукции CO_2 измеряли с помощью газоанализатора («Gerb. Minnhardt», Нидерланды) СДА оценивали после фотографирования с выдержкой 1,3 с. О кислотно-щелочном равновесии судили по pH гомогенатов. За сдвигами pH при титровании растворами 0,01 н HCl или 0,01 н NaOH следили с помощью pH-метра Oakton. Показано, что изменения V_{CO_2} , наступающие под влиянием обоих газов, достаточно похожи. Уровень метаболизма постепенно снижается до 5 сут, но возвращается к исходным значениям к 10-м суткам. Подобные изменения pH, наступающие под влиянием хронического действия He и N_2 . Добавление этих газов не вызывает существенных изменений до 3 сут. Однако, начиная с 5 сут, наблюдается существенный рост pH, который сохраняется до конца исследуемого срока. Одной из возможных причин однотипных изменений V_{CO_2} и pH может быть единая причина - гипоксическая атмосфера, которая образуется в результате добавления He и N_2 к воздуху. Динамика СДА под влиянием He и N_2 заметно отличалась, что позволяет говорить о большей специфичности эффектов этих газов на сложные поведенческие параметры.

Ключевые слова: газообмен, искусственная атмосфера, стрессоустойчивость, инертные газы

Фафула Р.В.

ІНГІБІТОРНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ОУАБАЇНУ НА АКТИВНІСТЬ Na^+ , K^+ -АКТИВОВАНОГО, Mg^{2+} -ЗАЛЕЖНОГО ГІДРОЛІЗУ АТФ ЛІМФОЦИТАМИ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ ХВОРИХ НА РЕВМАТОЇДНИЙ АРТРИТ

*Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, Україна;
roman_fafula@ukr.net*

Ревматоїдний артрит (РА) є найбільш розповсюдженим запальним аутоімунним захворюванням, яке призводить до ранньої втрати працездатності та зменшення тривалості життя. Нині відсутні будь-які специфічні лабораторні тести, на основі яких можна встановити діагноз РА. У наших попередніх дослідженнях показано дефект гідролазної активності оуабаїнчутливої Na^+ , K^+ -АТФази лімфоцитів периферичної крові у хворих на РА, що свідчить про порушення первинно-активного транспортування Na^+ і K^+ . Відомо, що Na^+ , K^+ -АТФаза, яка поєднує транспортно-гідролазну та рецепторну функцію, специфічно взаємодіє з екзогенними інгібіторами – серцевими глікозидами або їх ендогенними аналогами. Дослідниками показано зміну кінетики зв'язування оуабаїну з Na^+ , K^+ -АТФазою при певних патологічних станах організму, що може бути корисним інструментом у діагностиці цих порушень. Проте дані літератури є суперечливими. З огляду на це метою нашої роботи було вивчення параметрів інгібування Na^+ , K^+ -АТФази сапонінперфорованих лімфоцитів периферичної крові донорів і хворих на РА оуабаїном. В результаті проведених досліджень встановлено, що оуабаїн в інтервалі концентрацій 10^{-6} – 10^{-3} моль/л дозозалежно пригнічує Na^+ , K^+ -АТФазну активність лімфоцитів периферичної крові донорів і хворих на РА. Для з'ясування параметрів інгібування Na^+ , K^+ -АТФази оуабаїном проведено лінеаризацію концентраційних кривих у координатах Хілла. Встановлено, що характер інгібування оуабаїном для ензиму у нормі та при патології є однаковим. Значення уявної константи інгібування оуабаїном та коефіцієнт Хілла вірогідно не відрізняються між собою. Показники інгібування характеризують високочутливий до оуабаїну фенотип Na^+ , K^+ -АТФази в зазначених експериментальних умовах інгібування. Отже, Na^+ , K^+ -АТФаза лімфоцитів периферичної крові хворих на РА зберігає свої нативні рецепторні властивості – чутливість до інгібування оуабаїном не змінюється.

Ключові слова: Na^+ , K^+ -АТФаза, лімфоцити, ревматоїдний артрит

¹Хомула Є.В., ²Білан П.В., ^{1,2}Войтенко Н.В.

ДИНАМІКА КАЛЬЦІЄВИХ ТРАНЗІЄНТІВ, ВИКЛИКАНИХ ВИСОКО-ТА НИЗЬКОПОРОВОВИМИ КАЛЬЦІЄВИМИ СТРУМАМИ, В МАЛИХ НЕЙРОНАХ ДОРСАЛЬНО-КОРІНЦЕВИХ ГАНГЛІЇВ ЩУРІВ

¹Міжнародний центр молекулярної фізіології НАНУ, Київ, Україна;

²Інститут фізіології імені О.О.Богомольця НАН України, Київ, Україна; eugen_kh@biph.kiev.ua

Зміни цитозольної концентрації іонів кальцію ($[\text{Ca}^{2+}]_i$), так звані кальцієві транзєнти, забезпечують передачу сигналів і регуляцію різноманітних клітинних процесів, в тому числі і збудливість нейронів. Малі нейрони дорсально-корінцевих гангліїв (ДКГ) належать до класу первинних сенсорних нейронів С-типу, що відповідають за передачу ноцицептивної (больової) інформації. Основним джерелом входу кальцію в малі нейрони ДКГ є кальцієві канали, зокрема високопорогові (HVA) та низькопорогові (LVA) потенціалкервані кальцієві канали. Кальцієві транзєнти є результатом складної динамічної взаємодії кальцієвих каналів входу, внутрішньоклітинних депонуючих систем, систем виведення кальцію. Ця робота присвячена вивченню особливостей транзєнтів $[\text{Ca}^{2+}]_i$, викликаних HVA та LVA кальцієвими струмами. Препарат гостроізольованих нейронів ДКГ отримувався ферментативною, а потім механічною дисоціацією гангліїв L4-L6 щурів лінії Вістар віком 8–9 тиж. Дослідження проводили на малих нейронах ДКГ (з діаметром <30 мкм). Кальцієві струми викликали та реєстрували за допомогою методу «patch-clamp» у конфігурації «ціла клітина» в режимі фіксації потенціалу. Одночасно зі струмами в режимі реального часу реєстрували просторовий розподіл концентрації $[\text{Ca}^{2+}]_i$ за допомогою методу флуоресцентної кальциметрії. Барвник фура-2 (200 мкмоль/л) завантажували через patch-піпетку. В роботі досліджували залежність амплітуд і кінетик відновлення транзєнтів $[\text{Ca}^{2+}]_i$ від кількості заряду Ca^{2+} , що входить за умов різної амплітуди та тривалості стимулу, для HVA та LVA кальцієвих каналів. Здійснено оцінку буферної ємності цитозолу відносно іонів кальцію, що входять через ці канали.

Отримані результати поглиблюють розуміння механізмів кальцієвої сигналізації за участю HVA та LVA кальцієвих каналів у ноцицептивних нейронах.

Ключові слова: сенсорні нейрони, кальцієва сигналізація, флуоресцентна кальциметрія, patch-clamp, буферна ємність

Нейрофізіологія

Dumanska G., Rikhalsky O., Veselovsky N.

PRESYNAPTIC MODULATION OF SYNAPTIC TRANSMISSION IN CULTURED RETINAL GANGLION CELLS

O.O. Bogomoletz Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine; Doomanya@mail.ru

The retinal ganglion cells (RGCs) process and convey sensory signals from the retina to visual centers in the brain. RGCs undergo functional development and refinement concurrent with the growth and remodeling of their structure. Several functionally important changes in spontaneous activity, evoked activity, excitability and spiking pattern of RGCs occur with development. Culture systems provide good models to study neuronal properties and development in artificially controlled environment. We developed a long-term cultivation methodology of dissociated retinal cells. Postsynaptic currents were evoked by local electric stimulation of the presynaptic axon. Evoked excitatory postsynaptic currents (eEPSC) were recorded in whole-cell voltage clamp and holding potential was -70 mV. The RGCs were identified by defined morpho-functional parameters: soma diameters were beyond 13 μm and presence of specified electrical activity in response to maintained depolarizing current steps. Stimulation at relatively low frequency previously was used to probe synaptic function and synaptic transmission. Here we describe development changes in spontaneous and evoked activity of long-term cultivated RGCs and synaptic fatigue which most probably related to depletion of readily releasable vesicles. Our results demonstrate the important changes in spontaneous electrical activity of RGCs during cultivation. Also, two-component depression of glutamate eEPSCs was associated with a decrease in quantal content (1/CV²) with no consistent change in paired-pulse ratio indicating a depression of presynaptic release probability most probably related to depletion of readily releasable vesicles.

Key words: retinal ganglion cells, culture, evoked postsynaptic currents, synaptic fatigue

Kulyk V., Chizhnikov I., Volkova T.

NALOXON PRETREATMENT ALTERS μ -OPIOID CONTROL OF P2X₃ RECEPTORS IN DRG NEURONS OF RAT

O.O. Bogomoletz Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine; Kulyk@biph.kiev.ua

Previously it has been demonstrated that P2X receptors in nodose sensory neurons of rat are under opioid control: μ -opioid agonists produce dual action on the ATP-activated currents generated by nodose neurons isolated from rat and kept in primary culture. The "slow" responses to ATP generated by P2X₂ and P2X_{2/3} receptors are initially potentiated and subsequently inhibited by opioid agonists. According to existing paradigm, homomeric P2X₃ receptors (expressed almost exclusively in the sensory neurons) play especially important role in the nociception. In this study we have examined the effect of μ -opioids on the currents generated by P2X₃ receptors in the neurons from DRG of rat. In acutely isolated or cultured for 12 – 24 hours cells inward currents generated by P2X₃ receptors were effectively blocked by μ -opioid agonist Leu-Enkephalin (Leu), in concentrations 10 – 100 nM) in less than 10% of the cells demonstrating P2X₃ receptor-mediated current. Histochemical evidence indicates that chronic treatment with opioid receptor antagonists increases the density of μ -opioid receptors in cell culture and in the intact animal. We have found that addition of naloxone (1 μM) to the culture medium for 24 hours increased the proportion of opioid-sensitive neurons to 23% out of all the tested neurons with P2X₃ receptor-mediated current. The cells were washed out from naloxone for 2 hours prior to electrophysiological experiments. The studies revealed that naloxone, when applied prior the opioid administration, increases

the sensitivity of P2X3 receptor-induced current to the blocking action of opioids: apparent IC50 for Leu changes from 10 to 1 nM.

Key words: P2X3 receptors, Leu-Enkephalin, μ -opioid receptors, naloxone

Matvienko M.G., Pustovalov A.S., Buzynska N.O., Dzerzhinsky M.E.

KISSPEPTIN INFLUENCE ON RAT TESTES AFTER ADMINISTRATION OF PRAZOSIN, MEZATON AND MELATONIN

Kyiv National Taras Shevchenko University, Ukraine; grandmaster.majority@gmail.com

Kisspeptin plays an important role in puberty, gently activates the reproductive system, without impeding the normal functioning of the regulatory and protective mechanisms of the organism. Kisspeptin stimulates the hypothalamic-pituitary-gonadal axis, changing the activity of the gonads. The blocker of this mechanism presents no less interest, since it will help to develop new drugs activating late puberty or, conversely, slowing down too early puberty. Also suppression of the pituitary-gonadal axis is required in treatment some forms of cancer and for development contraceptives. The study has been conducted on fifty 3-months old male rats. The influence of intracerebral administration of one kisspeptin on gonads has been investigated, as well as in combination with melatonin and prazosin. Melatonin is produced in the pineal gland and acts as an endocrine hormone. Prazosin is an alpha-adrenoblocker. The blocker of kisspeptin receptors was introduced both alone and in combination with melatonin and mezon. Mezon is known as a stimulator of alpha-adrenoreceptors. The nuclear cross-sectional area of Leydig cells and the diameter of the testicular tubules have been measured on histological preparations. The results showed that the nuclear cross-sectional area of Leydig cells significantly increased in the groups of rats injected by kisspeptin during the experiment. The diameter of the testicular tubules also significantly increased after the kisspeptin introduction both comparing to physiological solution and in combination with prazosin and melatonin. Both the nuclear cross-sectional area of Leydig cells and the diameter of the testicular tubules decreased as a result of the injection of kisspeptin receptor blocker. The introduction of kisspeptin antagonist abolishes mezon activation. Prazosin introduction does not block the activation of the testes, caused by kisspeptin. Simultaneous administration of melatonin and kisspeptin causes bigger activation than one melatonin. The blocker of kisspeptin receptors partially reduces the activation of the reproductive function, caused by melatonin.

Key words: kisspeptin, melatonin, mezon, prazosin, testes

Войтенко В.В., Конопельнюк В.В.

ЗМІНИ ВМІСТУ СЕРОТОНІНУ ТА АКТИВНОСТІ МОНОАМІНОКСИДАЗИ В СИРОВАТЦІ КРОВІ ЗА УМОВ ХРОНІЧНОЇ АЛКОГОЛЬНОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», Україна; vvvoitenko@yahoo.com

Вивчення механізмів впливу хронічної алкогольної інтоксикації на організм – актуальне завдання сучасної науки. Одним із основних ефектів дії етанолу на організм є зміни функцій як центральної так і периферичної нервової системи. Відомо, що ацетальдегід має стимулювальний вплив на вивільнення біогенних амінів. Нейромедіатор серотонін є біологічно активною речовиною, яка характеризується широким діапазоном впливу на організм. Порушення функціонування серотонінергічної системи, а також зміни вмісту серотоніну спостерігається при різних патологічних станах. На думку більшості дослідників основною ферментативною системою катаболізму цих молекул в організмі є моноаміноксидази. Тому метою нашої роботи було визначення вмісту серотоніну та моноаміноксидазної активності в сироватці крові щурів за умов хронічної алкогольної інтоксикації. Досліди проводили на білих нелінійних щурах масою 180–200 г, що утримувалися на стандартному раціоні віварію з вільним доступом до води. Тварини рандомізовано були розділені на 2 групи: 1-ша група – контрольні тварини, яким протягом 10 діб внутрішньошлунково вводили дистильовану воду; 2-га група – щури з хронічною алкогольною інтоксикацією, яку викликали внутрішньошлунковим введенням 30%-го спиртового розчину протягом 10 діб. Вміст серотоніну визначали з використанням іонно-обмінної хроматографії та за допомогою спектрофотометричного методу, моноаміноксидазну активність – спектрофотометричним методом.

У результаті досліджень встановлено підвищення вмісту серотоніну в сироватці крові тварин з хронічною алкогольною інтоксикацією у 1,4 раза порівняно зі значеннями контрольної групи. Також показано зниження моноаміноксидазної активності у 2,1 раза в сироватці крові щурів порівняно з контрольними значеннями. Дослідження функціонування серотонінергічної системи за умов виникнення хронічної алкогольної інтоксикації потрібне для пошуку нових ефективних лікувальних препаратів, спрямованих на компенсацію окремих реакцій організму, а також засобів діагностики та профілактики алкоголізму.

Ключові слова: алкогольна інтоксикація, серотонін, моноаміноксидаза

Дерюга С.А., Гелиева Е.А., Косторев А.С.

ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ПОВЕДЕНИЯ САМЦОВ БЕЛЫХ КРЫС В ОТКРЫТОМ ПОЛЕ НА ФОНЕ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА

Донецкий национальный университет, Украина; gljukkk@ukr.net

Актуальность исследований влияния стресса на живой организм не будет утрачена еще достаточно долгое время, поскольку до конца не выясненными остаются вопросы индивидуальной чувствительности к данным воздействиям. В связи с этим целью представленного фрагмента комплексной работы явилось изучение характера влияния иммобилизационного стресса на динамику поведения самцов белых крыс в открытом поле (ОП) с учетом индивидуальных особенностей. Эксперимент был выполнен на 20 белых лабораторных крысах-самцах массой 180 ± 12 г. Животные проходили тестирование в открытом поле для оценки уровней исследовательской и двигательной активностей и установления их временной динамики. На основании выраженности исследовательской активности крыс разделили на три подгруппы (по сигмальному отклонению) с разным уровнем: низким, средним и высоким. В дальнейшем, каждая из подгрупп подверглась воздействию иммобилизации (5 сут по 3 ч). Первичные результаты обрабатывались с помощью общепринятых методов математической статистики с использованием U-критерия Манна–Уитни. Установлена различная временная динамика исследовательской и двигательной активности у крыс разных подгрупп в исходных (контрольных) условиях на протяжении тестирования в ОП. Так, у исходно низкоактивных крыс уровни исследовательской и двигательной активности на первой минуте исследования составили $3,2 \pm 0,31$ и $7,8 \pm 0,45$ поведенческих актов соответственно; после чего у животных отсутствовала активность. У среднеактивных в контроле крыс данные показатели на протяжении всего тестирования сохранялись приблизительно на одинаковом уровне. Динамика исследовательской и двигательной активности у исходно высокоактивных крыс свидетельствует об увеличении исследовательской и двигательной активности у животных от 1-й к 5-й минуте тестирования. Иммобилизация по-разному повлияла на активность подгрупп животных. Так, у низкоактивных крыс двигательная активность снизилась более чем в 2 раза ($P < 0,01$), но исследовательская активность осталась на уровне контроля. У крыс со средней активностью стресс сократил ($P < 0,05$) двигательную и исследовательскую активность на 1-3-й минуте тестирования, а на последних минутах теста показатели не отличались от исходных. У высокоактивных крыс на фоне действия иммобилизации на последних минутах тестирования (4- и 5-й) отсутствовали проявления различных видов активности. Таким образом, наибольшую чувствительность к действию эмоционального стресса проявляют животные с исходно высоким уровнем активности.

Ключевые слова: стресс, иммобилизация, открытое поле

Зінов'єва О.Г., Родинський О.Г., Мозгунов О.В.

ЗМІНИ ЗБУДЛИВОСТІ ЛИТКОВОГО М'ЯЗА ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ

ДЗ "Дніпропетровська медична академія МОЗ України", Україна; zinoveva@mail.ru

Діабетична невропатія є одним з найбільш тяжких ускладнень цукрового діабету (ЦД) і нині широко вивчається, особливо на біохімічному та клітинному рівні. З огляду на це нами було застосовано електрофізіологічні методи дослідження, які дають змогу ще більш масштабно охопити ситуацію та показати функціональні зміни у нервово-м'язовому комплексі. Оскільки вважається, що найраніше невропатія охоплює периферичні відділи нервової системи. ЦД моделювали за допомогою одноразового інтраперитонеального введення алоксану з розрахунку 155 мг/кг маси тіла щура. На

30-ту добу після відтворення ЦД тварин брали у гострий експеримент. Під тіопенталовим наркозом відпрепарувували сідничний нерв. Використовували метод прямого і непрямого подразнення литкового м'яза. Аналізували поріг його збудливості. Значення порога збудження литкового м'яза при непрямій стимуляції становило $15,125 \pm 1,09$ мВ ($n=16$), у тварин з експериментальним ЦД достовірно ($P < 0,01$) збільшувалося до $136,85$ % ($n=10$). При прямому подразненні литкового м'яза було виявлено, що у інтактної групи поріг збудливості був $29,38 \pm 2,36$ мВ ($n=13$), а у групі тварин з експериментальним ЦД достовірно підвищувався до $184,1$ % ($n=12$). Отримані результати свідчать, що ЦД викликає збільшення порога збудливості литкового м'яза як за умов прямої, так і непрямой його стимуляції, що може бути наслідком зменшення швидкості проведення нервового імпульсу.
Ключові слова: цукровий діабет, діабетична невропатія, поріг збудливості

Катюшина О.В., Яковчук Т.В., Гамма Т.В., Хусаинов Д.Р., Шилина В.В., Черетаев И.В.
ДОЗОЗАВИСИМЫЙ АНАЛЬГЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ АСПИРИНА

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, АР Крым, Украина; kатsea87@mail.ru

На крысах-самцах с использованием тестов «горячая вода» и «горячая пластина» показано наличие и особенности анальгетического действия аспирина (Asp) при системном введении (0,2 мл) в высоких (120 и 80 мг/кг), терапевтических – (ТД – 40 и 15 мг/кг) и сверхмалых дозах – (СМД – $40 \cdot 10^{-8}$, $40 \cdot 10^{-10}$ и $40 \cdot 10^{-13}$ мг/кг). В тесте «горячая вода» Asp в дозах 120 и 80 мг/кг вызывал увеличение латентного периода (ЛП) одергивания хвоста животным на 69 и 30 % ($P \leq 0,05$) соответственно по сравнению с контролем, что свидетельствует о его анальгетическом действии. С уменьшением дозы анальгетический эффект Asp снижался. В ТД Asp увеличивал ЛП одергивания хвоста на 20 ($P \leq 0,05$) и 10 % соответственно. Дальнейшее уменьшение дозы не вызывало достоверных изменений показателей. Однако, начиная с дозы $40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг Asp проявлял анальгетическое действие. В СМД ($40 \cdot 10^{-8}$, $40 \cdot 10^{-10}$ и $40 \cdot 10^{-13}$ мг/кг) он увеличивал ЛП одергивания хвоста животным на 140, 130 ($P \leq 0,05$) и 145 % ($P \leq 0,01$) соответственно. Таким образом, в этом тесте показано, что Asp в СМД превосходит по эффективности действие не только ТД, но и высоких доз. В тесте «горячая пластина» для Asp отмечена прямая дозозависимость: с уменьшением дозы его анальгетический эффект уменьшался. В высоких дозах (120 и 80 мг/кг) Asp увеличивал ЛП наступления болевой реакции относительно контроля ($P \leq 0,01$) на 300 и 250 %, в ТД (40 и 15 мг/кг) – на 300 и 200 % ($P \leq 0,05$) и в СМД ($40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг) – на 140 % ($P \leq 0,01$). В целом показано, что Asp оказывает анальгетическое действие в широком диапазоне доз. При этом для Asp определена «мертвая зона» – диапазон доз (между 15 и $40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг), в котором его анальгетическое действие не проявляется. Выявлено его влияние в СМД, который превосходит по действию ТД. По результатам теста «горячая вода» максимальное влияние Asp проявляется в высоких дозах, а в тесте «горячая пластина» – в СМД.

Ключевые слова: аспирин, сверхмалые дозы, крысы, анальгетическое действие

Кисільов Б.А.

**ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАФІЧНІ КОРЕЛЯТИ
 ПРИ ВИКОНАННІ ЧОЛОВІКАМИ ЗАВДАННЯ ЛОГІЧНОГО ВІДБОРУ**

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; Kysilov-Bohdan@yandex.ua

Метою роботи було дослідження змін активності головного мозку в чоловіків при тестуванні функції вербального інтелекту, що пов'язано з оцінкою лексичного запасу, а також з логічним відбором вербальної інформації. Для цього використовувався перший субтест тесту структури інтелекту Амтхауера – логічний відбір, що направлений на дослідження індуктивного мислення, відчуття мови. В обстеженні добровільно взяли участь 14 студентів Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, віком від 19 до 23 років, правшів, що не мали психічних і неврологічних порушень. Здійснювався фоновий запис електроенцефалограми (ЕЕГ) під час послідовного проходження 3 комп'ютерних субтестів: проста сенсомоторна реакція, реакція вибору і логічний відбір, а також фоновий запис з відкритими та закритими очима. Комп'ютерний тест «логічний

відбір» був розроблений у відділі «Фізіології мозку і психофізіології» на основі субтесту №1 тесту Амтхауера. Для реєстрації і оцінки ЕЕГ використовувався комплекс «Нейрон-Спектр-4/ВП» («НейроСофт», Росія) Запис проводився монополярно, референтні електроди встановлювались на мочках обох вух, частота квантування становила 500 Гц, згідно з вимогами міжнародної системи «10-20» в 16 стандартних відведеннях: Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, C3, C4, T3, T4, T5, T6, P3, P4, O1, O2. Розрахунки показників ЕЕГ здійснювались у кожному відведенні для частотних діапазонів ЕЕГ: Δ (0,5-3,9 Гц) θ (4,0-7,9 Гц), α_1 (8-9,4 Гц), α_2 (9,5-10,5 Гц), α_3 (10,6-12,9 Гц). В результаті проведеного дослідження було виявлено, що при тестуванні простої сенсомоторної реакції в порівнянні з фоновим записом з відкритими очима підвищувалась обробка зорової інформації. У разі тестування реакції вибору додатково активувалась оперативна пам'ять, семантичний аналіз інформації, процесів оперативної і асоціативної пам'яті. Було виявлено, що тестування логічного відбору вербальної інформації відбувається на основі цілісного, образного сприймання речень. Ключові слова: електроенцефалограма, вербальний інтелект

Мамонтов С.М.

ГАЛЬМУВАННЯ НЕЙРОННОЇ АКТИВНОСТІ В МОТОРНІЙ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ЗДІЙСНЕННЯ ОПЕРАНТНОГО РЕФЛЕКСУ

Інститут фізіології ім. О.О.Богомольця НАН України, Київ, Україна; mamont@ua.fm

Відомо, що під час очікування твариною умовного стимулу в моторній корі достовірно зменшується імпульсна активність пірамідальних нейронів. Суттєву роль у цьому відіграють адренергічні структури мозку, що може свідчити про надзвичайно важливе значення блакитної плями. Крім того, було показано, що аплікація α_2 -адреноблокатора йохімбіну може впливати на активність нейронів моторної кори, майже повністю нівелюючи період зменшення нейронної активності в період очікування твариною значущого стимулу, що може свідчити про вирішальну роль саме α_2 -адренорецепторів у підготовці кіркової частини організації здійснення оперантного руху. Згідно з літературними даними, локалізація таких α_2 -адренорецепторів повинна відбуватися на клітинах, які мають широкі колатералі до великої кількості пірамідальних нейронів, оскільки загальна електрична активність пулу клітин значно знижувалася. У гальмуванні активності нейронів найважливішу роль відіграють ГАМК-ергічні клітини. Також у наших дослідженнях було показано, що ГАМК досить суттєво впливає на активність нейронів в умовах експерименту, аналогічно з впливом аплікацій норадреналіну. Таким чином, якщо аплікації блокатора α_2 -адренорецепторів йохімбіну запобігали зменшенню активності пірамідальних нейронів, можна зробити висновок, що згадані рецептори знаходяться на ГАМК-ергічних клітинах та їхня блокада призводить до спонтанної активації пірамідальних клітин. Отже, серед усього розмаїття ГАМК-ергічних клітин, ідентифікованих у корі головного мозку, найбільш імовірними для здійснення такої ролі виглядають так звані канделяберні клітини.

Ключові слова: блакитна пляма, оперантний рух, α_2 -адренорецептори, ГАМК-ергічні нейрони, канделяберні клітини

Нестерова О.С., Шварц Л.О.

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ СЕНСОРНОЇ ПАМ'ЯТІ ОБСТЕЖЕНИХ З РІЗНИМИ ГРУПАМИ КРОВІ

Волинський національний університет ім. Лесі Українки, Луцьк, Україна; pos-bio@mail.ru

Відомо, що група крові, як вроджена генетична ознака, відображає характер людини. Вважається, що люди з I (O) групою крові – цілеспрямовані і наполегливі, з II (A) – невпевнені в собі й неспокійні. Тому метою цього дослідження є пошук взаємозв'язку процесів сенсорної пам'яті людей різного віку та їхньої групи крові. Обстежували осіб юнацького, зрілого та похилого віку (усього 240 чоловік), з яких сформовано по 4 рівні групи – з I (O), II (A), III (B) та IV (AB). Їм було запропоновано психофізіологічні тести вивчення обсягу зорової та слухової пам'яті (ЗП, СП). Отримані результати оброблялися методами варіаційної статистики для визначення їх вірогідності. Виявлено, що найкраща ЗП у людей усіх вікових груп з II (A) групою крові, найгірша – з IV (AB), крім осіб зрілого віку першого періоду. Значно нижчий обсяг ЗП обстежених з I (O) та III (B) гру-

пою крові незалежно від віку. СП обстежуваних має хвилеподібні зміни – зниження у осіб зрілого віку першого періоду з будь-якою групою крові та підвищення у людей похилого віку, особливо з II (A) групою крові. У всіх обстежуваних з різними групами крові більший обсяг має СП, крім юнаків з II (A) групою крові, в яких середній обсяг ЗП дещо вищий від відповідних значень СП. Найкраща СП спостерігалася у людей похилого віку.

Ключові слова: група крові, сенсорна пам'ять

Омельченко А. Н.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ОБЪЕМА АКТИВАЦИИ СОМАТОСЕНСОРНОЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПАЦИЕНТОВ С РЕЦИДИВИРУЮЩЕ-РЕМИТТИРУЮЩЕЙ ФОРМОЙ РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА: ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МРТ-ИССЛЕДОВАНИЕ

Медицинская клиника «БОРИС», Киев, Украина; o_omelchenko@ukr.net

Цель исследования: методом функциональной магниторезонансной томографии (фМРТ) оценить локализацию и изменение объема, а также значение интенсивности участков активации у пациентов с рецидивирующе-ремиттирующей формой рассеянного склероза (РРРС) по сравнению со здоровыми людьми при соматосенсорном воздействии. Методика: две группы больных были обследованы на МР-томографе 1.5T Signa Excite (GE). Первая группа состояла из 10 пациентов с РРРС (7 женщин, 3 мужчины в возрасте от 23 до 40 лет), вторая – из 10 волонтеров (5 женщин, 5 мужчин в возрасте от 23 до 40 лет). Возбуждающим стимулом было легкое механическое воздействие на внешнюю поверхность правой кисти пациента. Параметры импульсной последовательности EPI, использованной для получения фМРТ-изображений: TR/TE=3000/60 мс, FA=90, FoV=25,6 см, размеры матрицы 64x64, толщина среза 6 мм. Для анализа фМРТ-изображений использован программный пакет FSL (FMRIB Oxford GB). Результаты и обсуждение: обнаружено, что при соматосенсорном воздействии всех обследованных активируются участки первичной (SI) и вторичной (SII) сенсорных областей, соответствующие проекциям контралатеральной (по отношению к воздействию) постцентральной извилины и области островка коры головного мозга. У пациентов с РРРС в активацию вовлекаются также ипсилатеральные сенсорные области (SI, SII) и ипсилатеральное полушарие мозжечка. Общий объем активации участков головного мозга увеличивается по сравнению со здоровыми волонтерами: VPPPC=33 см³, Vволонт=18 см³. Это свидетельствует о том, что при обработке соматосенсорного воздействия у пациентов с РРРС вовлекаются дополнительные, по сравнению с пациентами контрольной группы, участки коры головного мозга. В то же время в обеих группах обследованных не обнаружено существенного отличия средних значений интенсивности участков активации для пациентов с РРРС диапазон изменения Z-score составляет (2,9–5,6), а для волонтеров – (3,2–5,8) соответственно. Заключение: метод фМРТ позволяет количественно оценить степень выраженности сенсорных нарушений у пациентов с РРРС, а также является исключительно эффективным для мониторинга восстановления под влиянием патогенетически значимой терапии утраченных вследствие заболевания сенсорных функций.

Ключевые слова: головной мозг, функциональное МРТ, рассеянный склероз, соматосенсорная кора

Павлович О.С., Розік А. І., Шварц Л.О., Моренко А. Г.

МІЖПІВКУЛЕВІ ТА ВНУТРІШЬОПІВКУЛЕВІ ВЗАЄМОДІЇ В α -, θ -ДІАПАЗОНАХ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМИ У ЧОЛОВІКІВ З ПРАВОБІЧНИМ І ЛІВОБІЧНИМ ПРОФІЛЯМИ СЛУХОВОЇ ТА МАНУАЛЬНОЇ АСИМЕТРІЇ ПІД ЧАС СПРИЙНЯТТЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ РИТМІЧНИХ ПАТЕРНІВ

Волинський національний університет ім. Лесі Українки, Луцьк, Україна; pos-bio@mail.ru

Дослідження впливу ритмічної стимуляції особливо важливе в умовах дії сучасного потоку інформації. Обстежили 85 чоловіків з правобічним (ППА) та лівобічним (ЛПА) профілями слухової та мануальної асиметрії. Міжпівкулеві та внутрішньопівкулеві взаємодії аналізували за показниками когерентності (Cог) α -, θ -коливань електроенцефалограми (ЕЕГ) у стані спокою (фон), під час слухового сприйняття та мануального відтворення ритмічних патернів кистю правої та лівої руки. Як стимули використовували монофонічні звуки барабану, трансляцію яких здійснювали в

послідовності – « / // // /» (Finale-2006). Мануальне відтворення запропонованих патернів виконували ритмічними рухами кисті у відповідь на кожний звуковий стимул. Значущість змін в α -, θ -діапазонах ЕЕГ розраховували між тестами та групами (за критерієм t Стьюдента, при $P \leq 0,05$ і $P \leq 0,001$). Сприйняття та відтворення патернів у чоловіків відбувалося з підвищенням міжпівкулевої та внутрішньопівкулевої Ког в α -, θ -діапазонах порівняно з фоном. Лівовопівкулеву перевагу α -коливань відмічали загалом у групі з ППА та ЛПА за участі правої руки. У чоловіків з ЛПА при роботі лівою рукою вказані зміни простежували в правій гемісфері. Більшу щільність і кількість внутрішньопівкулевих зв'язків в α -діапазоні відмічали в групі з ППА. В θ -діапазоні виконання завдань кистю ведучої руки в усіх обстежуваних супроводжувалося більш інтенсивними та симетричними взаємодіями в корі, особливо в чоловіків з ЛПА. У них же спостерігали менші значення Ког α -, θ -коливань в обох півкулях кори, особливо в передніх структурах.

Ключові слова: слухова та мануальна асиметрія

Панасенко Т.О., Непорада К.С.

ВПЛИВ МЕЛАНІНУ НА NO-ЕРГІЧНУ СИСТЕМУ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЩУРІВ ЗА УМОВ ГОСТРОГО СТРЕСУ

Українська медична стоматологічна академія, Полтава, Україна; teaangel@rambler.ru

Нинішній розвиток науки і техніки, загострення екологічної ситуації, зростання індустріалізації, урбанізації та інтенсифікації життя, призводять до збільшення стрес-факторів і виникнення ушкоджень в організмі. Сьогодні медико-біологічна проблема психоемоційного стресу, пошук стреспротекторів адаптогенної дії посідають важливе місце в сучасній медицині. Меланіни – це полімери поліфенольних сполук, які мають радіо- і фотопротекторні, протипухлинні, імуномодулювальні, нейролептичні, гепатопротекторні, антиоксидантні й антиоксидантні властивості. Експерименти виконано на 40 щурах-самцях лінії Вістар масою 320 г з дотриманням біоетичних норм. Гострий стрес моделювали за Г.Сельє. Евтаназію здійснювали під тіопенталовим наркозом (50 мг/кг) за допомогою кровопускання. В гомогенаті тканин великих півкуль головного мозку визначали загальну активність NO-синтази (NOS) та вміст нітрит-аніонів (Hevel I.M., 1991). Меланін у дозі 5 мг/кг вводили інтрагастрально одноразово через зонд за 30 хв до моделювання гострого стресу. Результати дослідження оброблялися методом варіаційної статистики за критерієм t Стьюдента. Встановлено, що в умовах гострого стресу в тканинах півкуль головного мозку тварин вірогідно збільшується загальна активність NOS та вміст нітрит-аніонів, які є стабільними кінцевими продуктами метаболізму NO порівняно з відповідним контролем. Таким чином, в умовах гострого стресу підвищення загальної активності NOS та вмісту нітрит-аніонів у тканинах півкуль головного мозку щурів свідчать про активацію NO-ергічної системи, що призводить до цитотоксичної дії надлишку оксиду азоту, який внаслідок підвищення супероксиданіонрадикала може утворювати пероксинітрит і руйнувати нейрони. Попереднє введення меланіну вірогідно зменшувало загальну активність NOS і вміст нітрит-аніонів в тканинах півкуль головного мозку тварин порівняно з тваринами, яким моделювали гострий стрес без корекції. Отже, меланін здатний попереджати стрес-індуковані ушкодження тканин півкуль головного мозку тварин, про що свідчить пригнічення активності NO-ергічної системи.

Ключові слова: меланін, гострий стрес, півкулі головного мозку

Сердюк Т.С.

РОЛЬ ХОЛИНОРЕЦЕПТОРОВ В ГЕНЕРАЦИИ ЭПИЛЕПТИФОРМНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ СОМАТИЧЕСКОЙ КОРЫ КРЫСЫ

НИИ нейрокибернетики им. А.Б. Когана Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Россия; serta@bk.ru

Вопросы генерации нормальной и патологической ритмической активности в коре широко дискутируются, в частности обсуждается участие медиаторных систем в формировании эпиплептиформной активности (ЭпиА). Нами была поставлена задача определить роль холинергических рецепторов в формировании ЭпиА корковых колонок соматической коры крысы. Исследования проводились на ненаркотизированных, обездвиженных миорелаксантом нелинейных крысах обоих полов мас-

сой 200–250 г, в соответствии с протоколом, утвержденным Комиссией по Биохимии Южного федерального университета. Результаты получены в электрофизиологических экспериментах с микроэлектродной регистрацией фокальной активности нейронов колонок соматической коры до и после микроапликации агонистов ацетилхолина к корковым колонкам через дополнительный микроэлектрод. Было сделано предположение, что М- и Н-холинорецепторы участвуют в формировании не только нормальной, в частности, θ -активности, но и в развитии ЭпиА различного вида. Согласно нашим исследованиям, существенная роль при возникновении ЭпиА в коре принадлежала активации холинорецепторов, которая возникала либо в результате апликации карбахола, либо при накоплении эндогенного ацетилхолина после апликации прозерина, блокирующего холинэстеразу. Нами было показано, что карбахол вызывал высокоамплитудную ритмическую фокальную активность, связанную с развитием пароксизмальной деполяризации соматической коры, как мы предполагаем, путем подавления различных калиевых токов. Блокада М- и Н-холинорецепторов антагонистами ацетилхолина после развития ЭпиА вызывала подавление амплитуды эпиптиформных потенциалов и способствовала прекращению ЭпиА. Литературные данные указывают, что именно холинергические влияния играют значительную роль не только в организации фонового ритмогенеза, но и делают свой вклад в возникновение эпиптиформных разрядов у человека, что согласуется с нашими данными.

Ключевые слова: эпилептиформность, холинорецепторы, ацетилхолин, соматическая кора

Таланов С.О., Федоренко О.А., Сагач В.Ф.

ПРИГНІЧЕННЯ КОРТИКОСТРІАТНОЇ ГЛУТАМАТЕРГІЧНОЇ ІМПУЛЬСАЦІЇ ЗА УМОВ ДЕФІЦИТУ НІГРОСТРІАТНОГО ДОФАМІНУ

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця, Київ, Україна; talanov@biph.kiev.ua

Хвороба Паркінсона характеризується загибеллю дофамінсинтезувальних нервових клітин в компактній частині чорної субстанції, які утворюють проєкції в неостріатум, закінчуючись на волокнах глутаматергічних клітин моторної кори і формуючи аксо-аксональні синапси. Літературні дані щодо впливу дофамінергічних нігростріатних нейронів на передачу нервових імпульсів по кортикостріатних глутаматергічних шляхах – суперечливі. Існує думка, що такі впливи мають гальмівний, полегшувачий характер, або взагалі відсутні. Мета нашої роботи – з'ясування особливостей передачі імпульсації від клітин моторної кори до нейронів неостріатума за умов експериментального вимикання нігростріатної дофамінергічної системи. У гострих експериментах на кішках і щурах показано, що кількість нейронів неостріатума, які відповідають на подразнення моторної кори моносинаптичними відповідями, значно зменшується як при деструкції нігростріатної дофамінергічної системи нейротоксином 1-метил-4-феніл-1,2,3,6-тетрагідропіридином, так і при її функціональному виключенні резерпіном. Отже, пригнічення кортикостріатної глутаматергічної передачі відбувається внаслідок токсичної дії на відповідні рецептори глутамату, який вивільнюється у надлишковій кількості при відсутності дофамінового контролю. Таким чином, за умов дефіциту нігростріатного дофаміну може пригнічуватися моносинаптична кортикостріатна глутаматергічна передача в результаті токсичної дії на відповідні рецептори надлишкового глутамату, який виникає внаслідок недостатнього пресинаптичного дофамінзумовленого гальмування кортикостріатних впливів. Отже, все вищезгадане вказує на те, що в нормі дофамін здійснює гальмівну протекторну дію на передачу імпульсації по прямих кортикостріатних волокнах, впливаючи на D_2 -рецептори, які розташовані на кортикальних глутаматергічних еферентах, що проєкуються у неостріатум.

Ключові слова: глутамат, дофамін, моторна кора, неостріатум

Тымченко С.Л.

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ

Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского, Симферополь, Украина; tybqa@yahoo.com

Вегетативная нервная система (ВНС) одна из первых реагирует на повреждающие факторы. Учитывая прогрессирующую антропогенную трансформацию окружающей среды, в последние годы все

большой интерес представляет изучение влияния ксенобиотиков на состояние нервной системы. Активность отделов ВНС у практически здоровых детей в возрасте от 10 до 16 лет обоего пола (n=87) оценивали по изменению вариабельности ритма сердца (ВРС), регистрацию осуществляли в положении лёжа в течение 5 мин ("Cardio", Украина) с последующим расчетом параметров ВРС: RRNN, SDNN, rMSSD, TP, LF, HF, VLF, LF/HF. Содержание элементов (Pb, Sr, Cd, Ca, Zn, Cu) определяли в пробах волос методом рентгено-флуоресцентной спектрофотометри ("ElvaX-Med", Украина). Возможное влияние других (кроме тяжелых металлов) факторов учитывали на этапе формирования групп, путем анализа медицинских карт и заполнения анкет, для выявления различных причин, способствующих нарушению вегетативного баланса (вредные привычки, стресс, режим дня, уровень физической активности и т.д.). Результаты факторного анализа показали, что наиболее чувствительными показателями ВРС являются спектральные (TP, LF, HF и LF/HF) характеристики и SDNN. Кроме того, были выделены факторы, суммарно объясняющие 85,3 % разнообразия дисперсии вегетативных показателей (аллергия, частые простуды, недостаток Ca и Cu, низкий уровень физической активности, стресс). Установлены достоверные корреляционные взаимоотношения показателей ВРС с содержанием Pb, Sr в волосах, при том что их концентрация у большинства обследованных была очень низкой. Этот факт доказывает чувствительность метода анализа ВРС и перспективность дальнейшего накопления клинических данных для оценки эффектов влияния тяжелых металлов как отдельно на состояние ВНС, так и их вклад среди прочих возможных факторов, приводящих к нарушению вегетативного баланса.

Ключевые слова: вегетативная нервная система, вариабельность сердечного ритма, тяжелые металлы, дети

Ушакова Г.О., Бакланова Я.В.

РІВЕНЬ СИНАПТИЧНОГО НЕЙРОТРОФІЧНОГО ФАКТОРА NCAM ЗА УМОВ АНТРАЦИКЛІНОВОЇ ТЕРАПІЇ

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, Україна; kristalxx@yandex.ru

Ефективне застосування протипухлинних антрациклінових антибіотиків обмежується тяжкістю побічних ефектів і загрозою розвитку кардіоміопатії, що ускладнюється порушеннями мозкових функцій. Важливі етапи формування міжклітинної комунікації у головному мозку, а саме клітинна міграція, зростання нейритів, синаптогенез, внутрішньоклітинна сигналізація тощо відбуваються за участю нейрональної молекули клітинної адгезії (NCAM). Нині немає даних щодо впливу антрациклінової терапії на розподіл NCAM у різних відділах мозку. Тому метою цієї роботи було дослідження вмісту NCAM у мозку щурів за умов розвитку доксорубіциніндукованої кардіопатії. Дослідження проводилося на самцях щурів лінії Вістар, яким вводили 1 мг/кг доксорубіцину 1 раз на тиждень протягом 4 тиж. 16 самців розподілили на дві групи: 1-ша – контроль, фізіологічний розчин внутрішньоочеревинно (n=8), 2-га – доксорубіцин внутрішньоочеревинно (n=8). Після декапітації тварин визначили концентрацію розчинної форми sNCAM у цитозольних фракціях, що були отримані з гіпокампа, таламуса, кори великих півкуль та мозочка відповідно. Достовірне підвищення вмісту sNCAM та найбільша його концентрація порівняно з контрольною групою спостерігалися в таламусі. В корі великих півкуль і мозочка виявлено незначне підвищення вмісту sNCAM, але воно не мало достовірної різниці порівняно з контролем. У гіпокампі спостерігалася тенденція до зниження вмісту sNCAM, але не у всіх тварин. Отримані результати вказують на вибірковий вплив доксорубіцинової терапії на розподіл розчинної форми NCAM у різних відділах мозку щурів. Достовірні зміни мобільної форми NCAM, яка регулює синаптичну пластичність, визначено у таламусі, що вказує на збільшення продукції sNCAM під час больового синдрому за умов розвитку доксорубіциніндукованої кардіопатії. Подальший аналіз співвідношення розчинної та мембранної форми NCAM дасть змогу більш повно оцінити ступінь та важкість прояву доксорубіцинової терапії у різних відділах мозку.

Ключові слова: головний мозок, доксорубіцин, кардіопатія, NCAM

Фролова Г.А.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ СУЛЬПИРИДОМ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У КРЫС, ВЫЗВАННЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ АЛКОГОЛИЗАЦИЕЙ

Донецкий национальный университет, Украина; gljukkk@ukr.net

Как известно, патогенетической основой различных типов депрессивных состояний является недостаточность катехоламиновой (в частности, дофаминовой) нейромедиации. Подобные изменения нейрохимических функций мозга формируются и при развитии физической зависимости от психоактивных веществ. Цель представленного фрагмента комплексной работы – оценить возможность коррекции сульпиридом психоэмоциональных расстройств, вызванных хроническим воздействием этанола с учетом индивидуально-типологических особенностей. Исследовали 20 беспородных половозрелых крыс-самцов массой 200–220 г. Алкоголизация проводилась введением 10%-го раствора этанола (внутрибрюшинно) в расчете 2 г/кг (10 сут). Активность дофаминергической системы стимулировали инъекциями сульпирида (1 мг/кг, внутрибрюшинно) в течение 3 сут, после чего животные проходили повторное тестирование. Уровень поведенческой активности устанавливали с помощью стандартной методики открытого поля, в условиях которой фиксировали исследовательскую (ИА), двигательную активность (ДА), частоту актов дефекации и груминга. Для оценки достоверности различий между результатами использовался U-критерий Манна–Уитни. Разделение исследуемой группы крыс на подгруппы с различными индивидуально-типологическими особенностями проводилось согласно критерию $\pm 0,67\delta$. Установлено, что крысы с исходно низкой активностью ни к алкоголизации, ни к сульпириду чувствительности не проявили. У животных с исходно средней активностью наблюдалось значительное сокращение как ИА (77,78 %, $P < 0,01$), так и ДА (48,54 %, $P < 0,05$) на фоне хронической алкоголизации; чувствительности же к сульпириду не выявлено. У высокоактивных животных на фоне введения этанола наблюдалось развитие выраженного поведенческого дефицита – ИА и ДА сократились более чем на 80 % ($P < 0,01$), что указывает на развитие депрессивно-подобного состояния у крыс данной подгруппы в ответ на хроническое введение этанола. Сульпирид же повысил значения исследуемых показателей на 45 (ИА, $P < 0,05$) и 20 % (ДА, $P < 0,05$). Однако исходного уровня они не достигли.

Ключевые слова: алкоголизация, сульпирид, исследовательская активность, двигательная активность

Черетаев И.В., Коренюк И.И., Хусаинов Д.Р., Гамма Т.В., Катюшина О.В., Шаламай А.С.

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСМЕМБРАННЫХ ИОННЫХ ТОКОВ НЕЙРОНОВ УЛИТКИ ПРИ ДЕЙСТВИИ ПРЕПАРАТА «ВИНБОРОН»

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь; НПЦ «Борцаговский химико-фармацевтический завод», Украина ; 5612178@ukr.net

Ранее в экспериментах с улиткой нами была обнаружена нейротропная активность препарата «Винборон» (далее просто винборон). Поскольку электрические потенциалы нейронов улитки определяются трансмембранными ионными токами, целью настоящей работы явилось выяснение их особенностей при действии препарата. Для этого осуществляли внутриклеточное отведение и запись электрических потенциалов нейронов улитки. С помощью программы «Action Potential» рассчитывали первые производные усреднённых потенциалов действия (ПД), которые показывают скорость нарастания входящих (СВТ) и выходящих (СвыхТ) трансмембранных ионных токов. Эксперименты проводили по схеме: запись фона (1 мин) → экспозиция винборона на мембрану нейрона (5 мин) → отмывание (20 мин). Эффекты экспозиции винборона в концентрации 10^{-5} моль/л на электрические потенциалы исследованных нейронов ($n=14$) были неодинаковыми. У 50 % клеток частота генерации импульсов (ЧГИ) уменьшалась ($P < 0,01$), а СвыхТ увеличивалась ($P < 0,01$), что указывает на повышение проницаемости мембран нейронов для ионов калия. У 14 % клеток наоборот наблюдалось увеличение ЧГИ и СВТ (на уровне тенденции). На 36 % нейронов препарат вообще не оказывал действия. Влияние 10^{-4} моль/л раствора винборона на электрическую активность нейронов ($n = 12$) также не было однозначным. У 58 % нейронов ЧГИ уменьшалось ($P < 0,05$), которое сопровождалось снижением ($P < 0,01$) СВТ и СвыхТ, то есть снижением проницаемости наружных мембран нейронов для ионов натрия и калия. У 42 % клеток препарат не вызывал изменений показателей электрической активности. 10^{-3} моль/л раствор винборона (n

= 11) у 64 % нейронів знижав ЧГИ, СВТ і СВыхТ ($P < 0,01$), а у 18 % нейронів збільшував ЧГИ і змінював СВТ і СВыхТ на рівні тенденції. У 18 % кліток зміни ЧГИ, СВТ і СВыхТ не були виявлені. В цілому отримані результати показали, що угнетаючі нейротропні ефекти винборона в досліджуваних концентраціях пов'язані зі зниженням входять натрієвих і виходять калієвих іонних токів. Необхідно подальше вивчення нейротропних ефектів препарату для встановлення підтипів іонних мембранних каналів, підтверджених його впливом. Ключові слова: винборон, трансмембранні іонні токи, нейрони улитки

Чернінський А.О., Собіщанський С.О.

МОДУЛЯЦІЯ АКТИВНОСТІ ЗОРОВОЇ КОРИ ЛЮДИНИ СУБ'ЄКТИВНО НЕГАТИВНИМИ ОЛФАКТИВНИМИ ЧИННИКАМИ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; blacknick@psylab.kiev.ua

Відомо, що нюхова сенсорна система має спільний мозковий субстрат із системою регуляції емоцій. Суб'єктивне відчуття олфактивних чинників практично завжди емоційно забарвлене. Зрозуміло, що динаміка емоціогенного фону може змінювати функціонування інших мозкових систем. Метою цієї роботи було встановити, чи впливає нюхова стимуляція на характер активації головного мозку при сприйнятті зорових стимулів. У обстежуваних реєстрували зорові викликані потенціали (ЗВП) у відповідь на пред'явлення емоційно нейтральних і негативних зображень. Учасники експериментів знаходилися або у приміщенні із звичайним повітрям (контроль), або із одором ізовалеріановою кислотою (ІВК) – суб'єктивно неприємним для більшості нюховим чинником. Час експозиції зорових стимулів становив 1000 мс. ЗВП накопичували окремо для пред'явлення нейтральних та емоційних зображень, отримані криві усереднювали за групою обстежуваних, аналізували сигнали потиличних відведень. Виявлено, що ЗВП у відповідь на пред'явлення обох типів зображень мали більшу амплітуду у ранній часовій області (50–200 мс після початку експозиції стимулів) за наявності у повітрі олфактивного чинника. Але пізніше позитивне коливання мало більшу амплітуду у контролі. Максимум амплітуди цього компонента ЗВП був у діапазоні 200–250 мс при сприйнятті емоційно нейтральних зображень і 300–350 мс при сприйнятті емоційно негативних зображень. Після 250 мс ЗВП у відповідь на нейтральні стимули, отримані у контрольних і експериментальних ІВК, були практично однаковими. Натомість, позитивність ЗВП у відповідь на негативні зображення в контрольних дослідах переважала таку у дослідах з ІВК до 600 мс. Таким чином, отримані нами результати свідчать про збільшення збудливості зорової кори, ймовірно, через модуляцію з боку нюхових/емоціогенних структур, у ранній період дії стимулів. Зменшення ж на фоні дії ІВК амплітуди емоційно-специфічного позитивного коливання у діапазоні 300–350 мс може бути проявом взаємодії “нюхового” та “зорового” емоційного збудження. Наші результати узгоджуються з даними літератури, які показали, що емоційна активація, викликана суб'єктивно неприємними одорантами, є більш сильною і стійкою порівняно з активацією, викликаною негативними зображеннями. Наші результати є цікавими з точки зору з'ясування механізмів формування сенсорно-специфічних емоційних станів. Ключові слова: нюхова система, зорова кора, викликані потенціали, емоції

Чоповська В.В., Кравенська Є.В., Яворська О.М., Лук'янець О.О.

ВПЛИВ β_{1-42} -АМІЛОЇДУ НА КАЛЬЦІЄВУ СИГНАЛІЗАЦІЮ НЕЙРОНІВ КУЛЬТУРИ ГІПОКАМПА ЩУРІВ

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Київ, Україна; vita-chop@mail.ru

Відомо, що основними показниками хвороби Альцгеймера є наявність у мозку хворих нейрофібрилярних філаментів, сенильних бляшок (основною складовою яких є β -амілоїд), а також суттєва дегенерація нейронів гіпокампа. Втім, молекулярні механізми, що лежать в основі порушення кальцієвого гомеостазу нейронів, викликаного β_{1-42} -амілоїдом, залишаються нез'ясованими. Тому мета цієї роботи – встановлення впливу β_{1-42} -амілоїду на кальцієву сигналізацію нейронів культури гіпокампа щурів. Дослідження проводили на нейронах культури гіпокампа новонароджених щурів. Внутрішньоклітинну концентрацію кальцію визначали мікрофлуоресцентним методом з використанням мембранопроникної форми кальційчутливого барвника fura-2/AM (5 мкмоль/л), за допомогою якого вимірювали відношення флуоресцентних сигналів на двох довжинах хвиль $R =$

F1/F2. В експериментах порівнювали амплітуду кальцієвих транзєнтів, викликаних деполяризацією KCl (50 мкмоль/л, 5 с), в нейронах за контрольних умов та після інкубації з β_{1-42} -амілоїдом (2 мкмоль/л, 24 год). Встановлено, що у контролі вона становила $R = 2,725 \pm 0,196$ ($n = 20$). Після інкубації цей показник був $3,724 \pm 0,307$ ($n = 19$), тобто достовірно збільшувався на 37 %. Таким чином, отримані результати свідчать про зміни у кальцієвій сигналізації нейронів культури гіпокампа щурів під впливом β_{1-42} -амілоїду. Ми припустили, що отриманий ефект можна пояснити декількома можливими механізмами: модуляцією β_{1-42} -амілоїдом процесу входу кальцію через потенціалкеровані кальцієві канали плазматичної мембрани, утворенням β_{1-42} -амілоїдом каналів, здатних транспортувати кальцій, або порушенням механізмів поглинання цитозольного кальцію відповідними депо клітини.

Ключові слова: β_{1-42} -амілоїд, кальцієва сигналізація нейронів, гіпокамп

Фізіологія вісцеральних систем

Будько А.Ю., Семеніхіна О.М., Стругинська Н.А., Сагач В.Ф.

ВПЛИВ ДОНОРА СІРКОВОДНЮ НА КАЛЬЦІЙІНДУКОВАНЕ ВІДКРИВАННЯ МІТОХОНДРІАЛЬНОЇ ПОРИ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ДИХАЛЬНОГО ЛАНЦЮГА МІТОХОНДРІЙ У СЕРЦІ ЩУРІВ

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Київ, Україна; minimouse04@gmail.com

Сірководень (H_2S) – біологічно активний газовий трансмітер, що ендogenous синтезується в організмі людини і тварин. Цей газ, поряд з оксидом азоту (NO) та монооксидом вуглецю (CO), регулює важливі фізіологічні функції організму. Серед біологічних ефектів H_2S особливо слід звернути на такі, як участь сірководню у регуляції судинного тонуусу, скоротливості міокарда, передаванні нервових імпульсів, секреції інсуліну тощо. Відомо, що H_2S має антиоксидантні та цитопротекторні властивості. Проте вплив цього газу на регуляцію серцево-судинної системи остаточно не з'ясовано. Однією з основних причин серцево-судинних захворювань за різних патологій є порушення функціонування мітохондрій, які можуть бути спричинені зміною бар'єрних властивостей мембран цих органел з утворенням неселективної кальційзалежної циклоспоринчутливої мітохондріальної пори (МП) та зміною у функціонуванні дихального ланцюга. Відкриття МП ініціює розвиток апоптозу. Тому метою нашої роботи було дослідити вплив *in vitro* донора сірководню NaHS на відкриття МП і функціональний стан дихального ланцюга мітохондрій у серці щурів. Показано, що у безкальцієвому середовищі за умов дії донора сірководню в межах концентрацій 10^{-12} – 10^{-8} моль/л відбувалося помірне, незалежне від кальцію, набухання мітохондрій серця щурів, тоді як NaHS у концентраціях 10^{-6} , 10^{-5} і $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л пригнічував кальційіндуковане відкриття МП на 31, 76 і 77 % відповідно. Отримані результати свідчили про протекторний вплив сірководню на пороутворення у серці, але вимагали у свою чергу перевірки функціонування дихального ланцюга мітохондрій за дії таких самих концентрацій. Стан дихального ланцюга у мітохондріях серця визначали через показники дихального контролю, АДФ(0) та швидкості поглинання кисню у різних станах. Виявлено, що при дії NaHS на мітохондрії у концентраціях 10^{-8} , 10^{-7} та 10^{-6} моль/л швидкість поглинання кисню за наявності сукцинату як субстрату окиснення та АДФ (функціональний стан 3 за Вільямом і Чансом) сповільнюється на 43, 47 і 71 % відповідно. Швидкість поглинання кисню мітохондріями у стані 4, за умов відсутності АДФ, зменшувалася на 55, 68 і 81 % відповідно до вищезазначених концентрацій. За умов дії NaHS у концентраціях 10^{-8} , 10^{-7} та 10^{-6} моль/л такий показник активності роботи дихального ланцюга, як дихальний контроль підвищувався на 21, 41 та 36 % відповідно. Максимальне значення дихального контролю спостерігали при дії донора сірководню у концентрації 10^{-7} моль/л. Невелике його збільшення при зниженні швидкості поглинання кисню у стані 3 свідчить про підвищення ефективності роботи дихального ланцюга на фоні зниження електронтранспортної функції, що може свідчити про економізацію процесів енергоутворення в мітохондріях міокарда. Таким чином, інгібування відкриття МП, а також мітохондріального дихання та незначне зростання дихального контролю за умов дії донора сірководню можна розглядати як один з механізмів протекторного впливу цього газового трансмітера на мітохондрії у серці, що, ймовірно, пов'язано з активацією АТФ-залежних калієвих каналів у органелах.

Ключові слова: сірководень, мітохондріальна пора, серце

Дорофєєва Н.О., Струтинська Н.А., Вавілова Г.Л., Сагач В.Ф.

ВПЛИВ СІРКОВОДНЮ НА КАЛЬЦІЙІНДУКОВАНЕ ВІДКРИВАННЯ МІТОХОНДРІАЛЬНОЇ ПОРИ У СЕРЦІ З НОРМАЛЬНИМ АРТЕРІАЛЬНИМ ТИСКОМ І ЗІ СПОНТАННОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Київ, Україна; dorofeyva@mail.ru

Відомо про можливий вплив нового газового трансмітера сірководню на розвиток гіпертензії. Проте, яку роль відіграє сірководень у регуляції пороутворення в мітохондріях серця при гіпертензії не з'ясовано. Для вивчення впливу донора сірководню NaHS , а також субстрату його біосинтезу L -цистеїну на чутливість мітохондріальної пори (МП) до дії природного індуктора Ca^{2+} проведені досліді на дорослих щурах лінії Вістар (контроль) і щурах зі спонтанною гіпертензією. Мітохондрії виділяли методом диференційного центрифугування. Відкриття МП досліджували за допомогою спектродифракційної реєстрації ($\lambda=520$ нм) набухання мітохондрій, ізольованих із серця щурів за наявності індуктора Ca^{2+} . Нами виявлено підвищену чутливість кальційіндукованого відкриття МП у серці щурів зі спонтанною гіпертензією. В умовах навантаження мітохондрій кальцієм у них суттєво збільшувалося набухання мітохондрій серця ($\Delta=22,55\%$), що відрізнялося від такого у контрольних тварин ($\Delta=17,96\%$). Показано, що специфічний інгібітор МП циклоспорин А лише частково пригнічував відкриття МП у щурів зі спонтанною гіпертензією. Встановлено, що донор сірководню у концентраціях (10^{-5} , $5 \cdot 10^{-5}$, 10^{-4} моль/л) дозозалежно пригнічував кальційіндуковане відкриття МП при гіпертензії. В експериментах *in vivo* у разі введення щурам субстрату для синтезу сірководню L -цистеїну (10^{-3} моль/кг) зменшувалася чутливість МП до індуктора її відкриття Ca^{2+} в обох групах. За умов інгібування *in vivo* біосинтезу сірководню при подальшому введенні попередника його синтезу слід відмітити зменшення на третину чутливості МП до дії Ca^{2+} у щурів зі спонтанною гіпертензією, а у серці дорослих щурів – відсутність ефекту дії L -цистеїну. Таким чином, як ендогенний, так і екзогенний сірководень пригнічує кальційіндуковане відкриття МП, що свідчить про його протекторний вплив на пороутворення у серці з нормальним тиском і зі спонтанною гіпертензією.

Ключові слова: сірководень, артеріальна гіпертензія, мітохондріальна пора, серце

Єсіонова Ю.М., Ляшенко Т.П., Весельський С.П.

РОЛЬ СИМПАТИЧНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ В ПРОЦЕСІ ВИДІЛЕННЯ ЛІПІДНИХ СКЛАДОВИХ З ЖОВЧЮ У ЩУРІВ РІЗНОГО ВІКУ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; julia.esionova@gmail.com

Відомо, що з віком функціонування окремих органів і систем організму зазнають певних змін. Це стосується органів травного тракту, зокрема печінки. Основними функціями печінки є утворення та виділення жовчі, які також зазнають вікових змін. Зміни секреторної функції печінки впливають на склад секрету, що виділяється, головними складовими якого є жовчні кислоти та ліпіди. Порушення літогенності жовчі, викликане віковими змінами організму, може стати причиною виникнення різноманітних патологій органів травлення. Питання вікових аспектів участі симпатичної ланки автономної нервової системи в регуляції жовчоутворювальної функції печінки є недостатньо вивченим і літературні дані з приводу цього питання є досить суперечливими та невичерпними, тому метою нашої роботи стало визначення впливу лабеталолу-гібридного блокатора α_1 - та β -адренорецепторів на екстракцію з жовчю ліпідних складових у щурів різних вікових категорій. Досліді проводили на білих щурах-самцях трьох вікових груп: ювенільних (130–175 г), зрілих (200–250 г) та старих (300–350 г) в умовах гострого експерименту з відпрепарованою та канюльованою жовчною протокою під тіопенталовим наркозом (5 мг/100 г маси тіла). Починаючи з 30-ї хвилини досліді тваринам вводили через ворітну вену лабеталол (0,07 мл на 100 г маси тіла). Контрольною вважалась група тварин середнього віку. Збирали 30-хвилинні проби жовчі та досліджували вміст фракцій ліпідів методом тонкошарової хроматографії. Порівнювали дебіт, тобто абсолютний вміст ліпідних складових секрету, оскільки їх концентрації при неоднаковому рівні холерезу є показниками не завжди валідними. Проведені дослідження свідчать, що на фоні підвищеного рівня холерезу у ювенільних щурів спостерігається суттєве підвищення дебіту фосфоліпідів, холестерину та його ефірів, вільних жирних кислот і тригліцеридів, тоді як ці показники у старих щурів разом із рівнем холерезу відносно стали. Це свідчить про зменшення залежності

від активності симпатичної ланки автономної нервової системи процесів жовчоутворення з віком, а саме екскреції з жовчю ліпідних складових.

Ключові слова: вік, жовч, ліпіди, печінка

**Галінський О.О., Евдомашко Ю.В., Севериновська О.В., Мурзін О.Б., Руденко А.І.
МІОЕЛЕКТРИЧНА АКТИВНІСТЬ ШЛУНКА ТА ДВАНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ
ПРИ НАДЛИШКУ NO В УМОВАХ ГІПОГЛІКЕМІЇ**

ДУ «Інститут гастроентерології» НАМН України, Київ, Україна; Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, Україна; alexejgalinskij@gmail.com

Досліди проведені на 40 білих нелінійних щурах-самцях масою 200–250 г, які були розподілені на 2 групи: I група – контрольна; II – експериментальна (тваринам упродовж 6 та 12 діб внутрішньоочеревинно вводили натрію нітропрусид (NaNP) у дозі 1,5 мг/кг. Міоелектричну активність (МЕА) шлунка та дванадцятипалої кишки реєстрували впродовж 3 год за допомогою системи поліграф-комп'ютер, використовуючи біполярні платинові електроди. Гіпоглікемічний стан (інсулінова проба – ІП) викликали за допомогою препарату «Актрапід® НМ», 5 МО/кг, після чого вимірювали вміст глюкози (глюкометр Accu-Chek® Active). МЕА характеризували за інтегративним показником – моторним індексом. Встановлено збільшення МЕА шлунка на 13 % у інтактних щурів після ІП порівняно з вихідними значеннями, при цьому підвищення активності настає через 30 хв при зменшенні періоду коливань на $5,9 \pm 0,64$ с ($P < 0,05$). МЕА дванадцятипалої кишки знижувалася на 15,2 % і це супроводжувалося зменшенням вмісту глюкози в крові через 30 хв, а вже через 45 хв відмічається тенденція повернення значень до вихідних. На 6-ту та 12-ту добу введення NaNP вміст глюкози підвищується на 15–20 %. Після 6-добового введення донатора NO характер фаз МЕА шлунка був подібний до контролю, що свідчить про включення адаптаційно-компенсаторних механізмів цього відділу гастродуоденальної зони. Середня амплітуда коливань МЕА дванадцятипалої кишки зросла в два рази ($P < 0,05$). Після ІП МЕА шлунка збільшилася майже втричі, МЕА дванадцятипалої кишки зросла на 5,89 % ($P < 0,05$). Вміст глюкози знизився на 50 % і стабілізувався через 45 хв. Після 12-добового введення NaNP МЕА шлунка знизилася на 42 %, спостерігалось ретроградне нав'язування ритму МЕА дванадцятипалої кишки на шлунок. МЕА дванадцятипалої кишки збільшилася майже у 3 рази. Результатом ІП було зниження МЕА шлунка на 23,11 % та підвищення МЕА дванадцятипалої кишки на 20,3 %, що призводило до зниження вмісту глюкози на 63,27 % . Отже, найбільш виражені та різноспрямовані зміни МЕА шлунка та дванадцятипалої кишки відмічались на 12-ту добу введення NaNP. Проте незалежно від проведення ІП характер змін МЕА обох відділів гастродуоденальної зони був подібний.

Ключові слова: шлунок, дванадцятипала кишка, оксид азоту, нітропрусид натрію, інсулінова проба

**Жуковська А.С., Шиш А.М., Досенко В.Є., Кузьменко М.О., Мойбенко О.О.
КОРЕКЦІЯ ПОРУШЕНЬ НАСОСНОЇ ФУНКЦІЇ СЕРЦЯ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ
ДІАБЕТИ ЗА ДОПОМОГОЮ Ω -3 ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ**

Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України, Київ, Україна; a.zhukovska@gmail.com

Термін «діабетична кардіоміопатія», що був уперше запропонований Rubler у 1972 р., описує порушення функцій міокарда за відсутності ішемічної хвороби серця, гіпертензії чи клапанних вад серця. Водночас з 70-х років ХХ ст. відомо про ω -3 поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), які вважаються потужними кардіопротекторами. Незважаючи на успіхи діабетології, досі нерозкритими залишаються механізми їх впливів на порушення діяльності серця за умов цукрового діабету (ЦД). Мета нашої роботи: оцінити ефекти ω -3 ПНЖК на показники кардіогемодинаміки щурів при експериментальному ЦД. Досліди виконані на щурах-самцях лінії Вістар. Тварин розділено на 3 групи: 1-ша – контрольна, 2-га – щури зі стрептозотоциніндукованим ЦД (50 мг/кг), 3-тя – щури зі стрептозотоцин індукованим ЦД, які протягом 4 тиж отримували препарат «Епадол» (суміш ω -3 ПНЖК). Щурів наркотизували за допомогою уретану, фіксували та препарували праву сонну артерію. Ультрамніатюрний катетер 2F («Millar Instruments», США) вводили через праву сонну артерію ретроградно у лівий шлуночок (ЛШ), що давало змогу одночасно реєструвати тиск і об'єм ЛШ з візуалізацією кривих залежності цих показників протягом серцевого циклу. Наші результати

вказують на порушення насосної функції серця у тварин з ЦД. Встановлено, що хвилинний об'єм крові зменшувався на 36,78 % ($P < 0,05$), фракція викиду на 29,12 % ($P < 0,05$), ударний об'єм на 35,65 % ($P < 0,05$). ω -3 ПНЖК за аналогічних умов відновлюють насосну функцію – зростають фракція викиду на 35,37 % ($P < 0,05$), ударний об'єм на 40,76 % ($P < 0,05$) і хвилинний об'єм крові на 15,325 %. У щурів 2-ї групи виявлено діастолічну дисфункцію – зниження часових констант активного розслаблення Tau (Weiss) на 50,63 % ($P < 0,05$) і Tau (Glantz) на 59,77 %, незначне збільшення мінімальної швидкості розслаблення міокарда dp/dt_{min} . Вплив ω -3 ПНЖК на діастолічну функцію характеризується підвищенням показників Tau (Weiss) на 64,39 % ($P < 0,05$) і Tau (Glantz) на 11,32 % ($P < 0,05$) та незначним зменшенням dp/dt_{min} . На підвищення показника максимальної швидкості приросту тиску dp/dt_{max} за умов ЦД ω -3 ПНЖК майже не вплинули. Таким чином, застосування ω -3 ПНЖК може покращувати стан кардіогемодинаміки щурів внаслідок поліпшення насосної, діастолічної функції при розвитку ЦД.

Ключові слова: кардіогемодинаміка, цукровий діабет, ω -3 ПНЖК

Заморська Т.М.

РЕМОДЕЛЮВАННЯ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ МОЛОДИХ ЩУРІВ ЗА УМОВ ДОЗОВАНОЇ НОРМОБАРИЧНОЇ ГІПОКСІЇ

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Київ; tanya_ztm@ukr.net

Парціальний тиск кисню (P_{O_2}) є одним із суттєвих факторів, що зумовлює функціональний стан як організму в цілому, так і будь-яких його систем, тканин і клітин, у тому числі остеобластів і остеокластів. Вітчизняними та зарубіжними дослідниками проведено численні експерименти *in vivo* та *in vitro*, якими показано ефекти P_{O_2} на ремоделювання кісткової тканини. Однак отримані результати неоднозначні, що пов'язано насамперед з різними умовами досліджень: нормо- або гіпербарією, вмістом P_{O_2} , тривалістю впливу газовими сумішами, співвідношенням періодів деоксигенації та реоксигенації тощо. Мета нашої роботи – вивчення показників ремоделювання кісткової тканини за умов дозованої нормобаричної гіпоксії. Дослідження проведено на 3-місячних щурах-самцях лінії Вістар. Щури контрольної групи (I) перебували в умовах нормоксії, а дослідні (II) – періодично дихали гіпоксичною газовою сумішшю – 10 % O_2 (76 мм.рт.ст.) в азоті в режимі 30 хв деоксигенації один раз на добу протягом 28 діб. Таким чином, співвідношення періодів деоксигенації/реоксигенації становило 1/47. У сироватці крові тварин спектрофотометричним методом визначали активність лужної (ЛФ), кислої (КФ), тартратрезистентної кислої фосфатази (ТРКФ) та гіалуронідазну активність, а за допомогою імуноферментного аналізу – С-термінальні пропептиди колагену I типу (СІСР), піридинолін. Показано, що активність ЛФ (яка характеризує формування кісткової тканини й асоціюється з діяльністю остеобластів) у сироватці крові за умов дозованої нормобаричної гіпоксії вірогідно підвищувалася на 54 % і становила 90,1 МО/л. Активність ТРКФ, яка відображає діяльність остеокластів у контрольній групі становила 9,6 МО/л, а у тварин II групи вірогідно зростала на 33,8 %. Гіалуронідазна активність – це поєднана дія двох лізосомальних ферментів гіалуроноглюкозамінідази і гіалуроноглюкоронідази, які розщеплюють глікозаміноглікани у кістковій тканині – у сироватці крові дослідної групи підвищувалася на 44 %. Концентрація піридиноліну у сироватці крові тварин, що зазнавали впливу дозованої нормобаричної гіпоксії, підвищувалася – 16,3 %. Аналіз результатів показав, що у 3-місячних тварин II групи концентрація СІСР вірогідно знизилася на 8,2 %. На підставі результатів проведених досліджень можна зробити висновок, що дозована нормобарична гіпоксія, яка виникає при диханні газовою сумішшю із вмістом O_2 76 мм.рт.ст. 30 хв протягом 28 діб прискорює фізіологічне ремоделювання кісткової тканини молодих щурів.

Ключові слова: ремоделювання кісткової тканини, нормобарична гіпоксія

Карповець Т.П., Прибилько І.Ю., Конопельнюк В.В.

МОНОАМІНОКСИДАЗНА АКТИВНІСТЬ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ЩУРІВ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ПЕРЕДДІАБЕТИЧНОГО СТАНУ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; Taras.karpovets@gmail.com

Висококалорійна дієта (ВКД) сприяє ризику розвитку переддіабетичного стану, який характери-

зується змінами показників вуглеводного та ліпідного обміну, появою інсулінорезистентності та глюкозотолерантності. Серотонін є одним із ключових показників відчуття насичення та регулювання харчової поведінки. А це в свою чергу впливає на розвиток таких патологічних станів, як ожиріння. Оскільки моноаміноксидаза є ферментом, який за допомогою окиснювального дезамінування забезпечує катаболізм серотоніну, цікаво було б дослідити його активність у сироватці крові. Тому метою роботи було визначення вмісту серотоніну та моноаміноксидазної активності в сироватці крові щурів за умов переддіабетичного стану індукованого споживання ВКД. Досліди проводили на білих нелінійних щурах масою 210–215 г. Упродовж першого тижня всі щури отримували стандартну їжу «Purina rodent chow» і воду ad libitum. На 8-му добу тварини рандомізовано були розділені на 2 групи. Тварини контрольної групи протягом 18 тиж отримували стандартну їжу, воду ad libitum, дослідної групи – знаходилися на ВКД # С 11024 (Research Diets, New Brunswick, NJ). Моноаміноксидазну активність у сироватці крові щурів визначали спектрофотометричним методом, вміст серотоніну – за допомогою іонно-обмінної хроматографії та спектрофлуориметричного методу. Під час досліджень встановлено зниження активності моноаміноксидази в сироватці крові щурів на 18-й тиждень споживання висококалорійного корму в 1,8 раза порівняно з показниками контрольної групи тварин. Вміст серотоніну в сироватці крові дослідних щурів підвищувався в 1,5 раза порівняно з контролем. Отже, моноаміноксидазна активність знижується на тлі зростання вмісту серотоніну в сироватці крові щурів за умов переддіабетичного стану, індукованого споживанням висококалорійної дієти.

Ключові слова: висококалорійна дієта, переддіабетичний стан, моноаміноксидазна активність

Костюк О.Б., Ковальова В.А.

ДІЯ СКВАЛЕНУ НА АКТИВНІСТЬ АНТИОКСИДАНТНИХ ФЕРМЕНТІВ У КЛІТИНАХ ШЛУНКА ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕТАНОЛІНДУКОВАНОЇ ВИРАЗКИ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; kostyukoksana@ukr.net

Актуальним питанням сучасної медичної біохімії є вивчення патогенезу виразкової хвороби (ВХ) шлунка. Хвороби органів травлення займають одне з провідних місць у структурі захворюваності серед населення України. Незважаючи на успіхи в консервативному лікуванні ВХ, у значній частині пацієнтів відмічається прогресуюче ускладнене протікання захворювання, яке потребує застосування інших підходів корекції травних функцій, які були порушені цим патологічним процесом. Мета роботи – дослідити дію сквалену на активність антиоксидантних ферментів за умов етаноліндукованої виразки шлунка. В дослідях використовували білих щурів лінії Вістар обох статей масою 150 г. Ізольовані клітини слизової оболонки шлунка (СОШ) отримували за модифікованим методом Левіна. Активність супероксиддисмутази та каталази визначали спектрофотометричним методом. Білок – за методом Лоурі. Статистичну обробку результатів проводили на IBM PC ET з використання стандартних пакетів прикладних програм. Встановлено, що за умов етаноліндукованої виразки у щурів активність супероксиддисмутази була знижена в 2 рази, а каталази в 1,8 раза порівняно з контролем. Після введення сквалену активність антиоксидантних ферментів у клітинах СОШ на 3-тю добу підвищилася, а на 5-ту – нормалізувалася. Це може свідчити про антиоксидантні властивості препарату. Отже, сквален характеризується коригувальним антиоксидантним потенціалом. Одержані результати зумовлюють необхідність використання антиоксидантів для компенсації процесів пероксидації за цієї патології.

Ключові слова: виразкова хвороба шлунка, антиоксиданти

¹Кузнєцова Г.М., ²Бурлака А.П., ¹Рибальченко В.К.

СТАН СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ОБОДОВОЇ КИШКИ ЩУРІВ ПРИ ДІЇ ЦИТОСТАТИКА ПОХІДНОЇ ДИГІДРОПІРОЛУ ЗА УМОВ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКУ

¹Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; ²Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького, Київ, Україна; gala_kuznetsova@rambler.ru

Розробка нових протипухлинних препаратів є неможливою без дослідження їх активності та впливу на нормальні тканини in vivo. Тому метою нашої роботи було дослідження впливу цитостатика похідної дигідропіролу (Д1, 5-аміно-4-(1,3-бензотіазол-2-ін)-1-(3-метоксифеніл)-1,2-дигідро-3Н-

пірол-3-он,) на пухлинний ріст і стан прилеглої до пухлин тканини при раку товстої кишки щурів. Рак товстої кишки індукували 20 ін'єкціями 1,2-диметилгідразину (ДМГ, 20 мг/кг маси тіла щотижня), розвиток пухлин тривав ще 7 тижнів. Ді ввели у дозі 2,3 мг/кг рет ос щоденно протягом 7 і 27 тиж. Оцінювали рівень пухлинного росту на макропрепаратах товстої кишки, аналізували гістологічні препарати слизової оболонки ободової кишки, визначали швидкість екскреції з сечею 7,8-дигідро-8-оксогуаніну (8-охоG). Показано, що в умовно здоровій слизовій оболонці товстої кишки при ДМГ-індукованому канцерогенезі виникають мікроциркуляторні порушення, запалення. Функціональна активність і регенераторний потенціал слизової оболонки посилюються: збільшуються відносна кількість біфуркаційних крипт (на 46 %), висота і площа перетину ядер колоноцитів (на 25 %). Посилюється окисне пошкодження ДНК, про що свідчить збільшення швидкості накопичення 8-охоG у 4,91 раза. Встановлено, що Ді зменшує кількість пухлин та їх загальну площу на 41 % (7 тиж), і на 27 та 46 % відповідно (27 тиж), частково запобігає окисному пошкодженню ДНК, знижуючи швидкість накопичення 8-охоG (на 18–21%), знижує рівень запалення. Глибина крипт, висота і площа перетину ядер колоноцитів наближаються до контрольних значень, що свідчить про часткову нормалізацію стану слизової. Виявлено, що Ді при дії протягом 7 тиж на регенерацію слизової оболонки не впливає, тоді як при дії протягом 27 тиж мітотичний індекс та відносна кількість біфуркаційних крипт знижуються на 44 і 29 % відповідно. Отже, похідна дигідропіролу при дії на тлі ДМГ-індукованого канцерогенезу проявляє протипухлинну активність, а також частково нормалізує морфофункціональний стан слизової оболонки товстої кишки, і тому є перспективною як потенційна протипухлинна сполука.

Ключові слова: слизова оболонка ободової кишки, канцерогенез, похідна дигідропіролу

Кузнєцова М.Ю., Семенов О.О., Галєнова Т.І., Савчук О.М.

ВМІСТ БІЛКА GLUT4 У ІНСУЛІНОЗАЛЕЖНИХ ТКАНИНАХ ЩУРІВ ЗА УМОВ ВИСОКОКАЛОРИЙНОЇ ДІЄТИ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; kifenkomarjana@gmail.com

Білок GLUT4 є транспортером глюкози, який експресується у інсулінозалежних тканинах і відіграє ключову роль у процесах утилізації глюкози. Дослідження функціонування GLUT4 за умов висококалорійної дієти (ВКД) може бути корисним при вивченні патогенезу таких метаболічних порушень, як цукровий діабет та ожиріння. Мета роботи – визначити вміст GLUT4 у плазматичних мембранах (ПМ) і цитозолі клітин м'язової та жирової тканин щурів за умов ВКД. Досліділи на білих щурах з початковою масою 210–215 г. Упродовж 18 тиж тварини перебували на ВКД #C11024 (Research Diets, New Brunswick, NJ). Контрольні тварини отримували стандартний корм і воду. Вміст GLUT4 визначали у субклітинних фракціях тканин на 9, 12, 15 та 18-му тижні від початку вживання ВКД методом імуоферментного аналізу з використанням поліклональних антитіл проти щурачого GLUT4. У результаті досліджень показано, що на 9-му тижні ВКД вміст GLUT4 у цитозольній фракції клітин м'язової тканини знизився більше ніж на 20 % порівняно з контролем. Максимальне його зниження в цитозолі (на 31 %) було відмічено на 12-му тижні експерименту. На 15-му тижні ВКД вміст GLUT4 в цитозолі м'язової тканини підвищився на 15 % порівняно з результатами, отриманими на 12-му тижні досліджень. Повернення цього показника до контрольного значення показано на 18-й тиждень ВКД. Слід зазначити, що протягом усього періоду дослідів нами не було відмічено істотних змін вмісту GLUT4 у фракції ПМ клітин м'язової тканини, лише на 18-му тижні ВКД цей показник підвищився на 11 % порівняно з контролем. У субклітинних фракціях жирової тканини значних коливань вмісту GLUT4 у цитозолі не було протягом усіх тижнів експерименту. Максимальне відхилення від контролю (зниження на 14 %) спостерігалось на 12-му тижні ВКД. Цікаво, що вміст GLUT4 у ПМ на 6-му тижні ВКД навпаки, підвищувався на 26 %. Протягом наступних тижнів відмічено поступове зниження цього показника та його повне повернення до контрольного значення на 18-му тижні ВКД. Отже, встановлено зміни вмісту GLUT4 у субклітинних фракціях досліджуваних тканин за умов ВКД, що може вказувати на порушення функціонування глюкозотранспортної системи.

Ключові слова: GLUT4, глюкоза, висококалорійна дієта

Маркова О.В., Главацкий А.Я., Ромоданов С.А.

РОЛЬ СОПУТСТВУЮЩОЇ ПАТОЛОГІЇ ПЕЧЕНИ І ОРГАНІВ ПИЩЕВАРЕННЯ ПРИ ЛЕЧЕННІ БОЛЬНИХ С ГЛІОМАМИ СУПРАТЕНТОРІАЛЬНОЇ ЛОКАЛІЗАЦІЇ

ГУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова» НАМН України, Київ, Україна; markova2001@mail.ru

Улучшение результатов лечения больных с глиомами головного мозга остается актуальной задачей. Среди факторов, влияющих на пролиферативные процессы в ткани глиом, рассматривают локальную активацию макрофагов, цитокины, состояние сосудов и т.д. Не менее важно учитывать наличие сопутствующей патологии у больных, которая влияет на функционирование гипоталамической области ЦНС. Теоретически такое влияние может менять условия для глиомогенеза, но клиническое значение этого фактора не изучено. Цель работы – сравнить длительность безрецидивного периода у больных с глиомами супратенториальной локализации с учетом наличия сопутствующего поражения печени и заболеваний желудочно-кишечного тракта. Наблюдали 75 больных, обследованных и прооперированных в Институте нейрохирургии по поводу глиом супратенториальной (преимущественно лобной) локализации (глиомы II степени анаплазии – 18 человек; глиомы III степени анаплазии – 41 человек; глиомы IV степени анаплазии – 16 человек; соотношение мужчины : женщины составляло 42 : 33). В анамнезе у 12 больных были гепатиты и холециститы; 8 пациентов страдали язвенной болезнью. Эти 20 больных составили 1-ю группу. Во 2-ю группу вошли 55 больных, которые не имели сопутствующей соматической патологии. В каждой группе оценивали результаты лечения как длительность безрецидивного периода (количество месяцев между первой и повторной операцией по поводу удаления глиомы головного мозга). Среди больных глиомами II степени анаплазии заболевания печени и желудочно-кишечного тракта имели место у 7 из 18 пациентов. Только у 1 из 7 пациентов (14,4 %) длительность безрецидивного периода превысила 36 мес. У больных со злокачественными глиомами (глиомы III степени анаплазии и IV степени анаплазии) заболевания печени и желудочно-кишечного тракта имели место у 13 из 57 больных. У 8 из 13 пациентов (61,5 %) длительность безрецидивного периода превысила 10 мес. Если предположить существование у больных группы 1 дополнительного патофизиологического состояния, складывается впечатление о том, что его наличие влияет на результаты лечения больных со злокачественными глиомами. Таким образом, при комбинированном лечении больных со злокачественными глиомами и прогнозировании его результатов необходимо учитывать наличие сопутствующей соматической патологии.

Ключевые слова: глиома, заболевания печени и желудочно-кишечного тракта

Опанасенко Г.В., Бакуновський О.М., Носар В.І., Маньковська І.М.

КОРЕКЦІЯ ПОРУШЕНЬ МІСЦЕВОГО КРОВООБІГУ В ЯСНАХ ЩУРІВ ПРИ ІММОБІЛІЗАЦІЙНОМУ СТРЕСІ.

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Київ, Україна; bergamot@km.ru

Одним з найбільш поширених захворювань органів ротової порожнини є пародонтоз. У попередніх дослідках на щурах нами було показано, що тривалий іммобілізаційний стрес супроводжується перерозподілом циркулюючої крові, деструктивними пошкодженнями мікросудин, зменшенням споживання кисню та порушенням енергетичного обміну в тканинах ясен. Застосування метаболічних препаратів тіотріазоліну (Т) або актовегіну (А) на тлі іммобілізаційного стресу зменшує прояви пародонтозу. Водночас питання про стресіндуковані порушення та їх фармакологічну корекцію залишається маловивченим. Тому мета нашої роботи – дослідити за цих умов стан місцевого кровообігу в яснах щурів за допомогою реопародонтографії. Досліді було проведено на 40 щурах-самцях масою 180–200 г, яких методом випадкового вибору було поділено на 4 групи: I – контрольна; II – іммобілізаційний стрес; III – іммобілізаційний стрес і введення тіотріазоліну; IV – іммобілізаційний стрес і введення актовегіну. Реопародонтографію проводили до та після іммобілізаційного стресу на одних і тих самих тваринах за допомогою реографа, модифікованого нами для дрібних тварин. Аналізували тонус судин (ТС), загальний тонус і жорсткість судин – індекс периферичного опору (ІПО), стан артеріол – дикротичний індекс (ДІ), стан венозного відтоку – діастолічний індекс (ДС). До та після стресу в усіх групах тварин ТС не змінювався. ІПО при іммобілізаційному стресі підвищував на 12,8 %, а в III і IV групах достовірно не змінювався.

Проте в III групі спостерігалася тенденція до незначного зростання, а в IV – до зменшення в межах норми. ДІ та ДС у разі стресу знижувались з 50,1 до 46,3 % та з 53,1 до 49,7 % відповідно. В III групі ці показники зростали з 50,0 до 54,3 % та з 53,3 до 64,1 % відповідно, в IV – з 51,9 до 53,8 % та з 53,2 до 65,1 % відповідно. Отримані результати свідчать про те, що іммобілізаційний стрес призводить до зростання жорсткості судин ясен і дилатації артеріол та вен. Застосування Т або А дає змогу протектувати патологічні зміни кровообігу в яснах при іммобілізаційному стресі, що узгоджується з отриманими нами раніше даними про зміни напруження кисню та енергетичного обміну.

Ключові слова: іммобілізаційний стрес, реопарадонтोगрафія, тіотриазолін, актовегін

Пикуза Н.Э.

ВЗАИМОСВЯЗЬ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГРЕБЦОВ

Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина, Белорусь; ataliaduardovna07@rambler.ru

В настоящее время тренеры при отборе перспективных гребцов в основном опираются на педагогические критерии, ориентируются на быстроту овладения техникой гребли, учитывают интенсивность прогрессирования спортивных результатов и уровни сформированности специфических физических способностей. По данным В.Ю. Давыдова, эти качества, характеристики и способности имеют временный характер и не могут существенно влиять на перспективность гребцов в дальнейшей их спортивной деятельности. Среди показателей, определяющих успешность выступления спортсменов в циклических водных видах спорта одно из основных мест занимает телосложение, которое учитывается при спортивном отборе на различных этапах многолетней подготовки, комплектовании экипажей, наладке посадочного места (в гребле) и т.д. Телосложение – это один из наиболее важных факторов в значительной мере определяющий успех в гребном спорте. Несоответствие показателей морфологического развития должным характеристикам вынуждает спортсменов этот недостаток компенсировать форсированием работы других систем организма. В условиях соревновательной деятельности, когда организм спортсмена находится в состоянии предельного напряжения всех функциональных систем, такая компенсация вызывает дополнительную трату энергии, что в свою очередь снижает его резервные возможности. По мнению В.Б. Иссурина, влияние телосложения на технику гребли у юных спортсменов значительно сильнее выражено, чем у взрослых. Это связано с менее совершенной техникой и большей зависимостью юных спортсменов от показателей телосложения. Тотальные размеры тела, пропорции, соматотип существенно влияют на физическую работоспособность, спортивную деятельность, выбор спортивной специализации и имеют высокую наследственную обусловленность, которые наряду с психологическими, физиологическими, биохимическими факторами дают возможность определить перспективность спортсменов. Нерешенность актуальных проблем спортивной антропологии показала, что до настоящего времени вопрос отбора в спорте, в том числе по показателям телосложения, остается открытым.

Ключевые слова: тотальные размеры тела, морфофункциональные характеристики, гребцы

Путніков А.В., Голота Ю.В., Фурзікова Т.М., Довбинчук Т.В., Закордонцев Л.В.¹, Толстанова Г.М.

ПРОФИЛАКТИКА ТА ТЕРАПІЯ ПРОБІОТИКОМ АНТИБІОТИКАСОЦІЙОВАНИХ ЗРУШЕНЬ ПРОСВІТНОЇ ТА ПРИСТІНКОВОЇ МІКРОФЛОРИ ТОВСТОЇ КИШКИ ЩУРІВ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна; ¹Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця, Київ, Україна; juliagolota@gmail.com, steling@bigmir.net

Тривалий та повторюваний прийом антибіотиків призводить до зрушень у мікробоценозі кишечника, що з часом може стати причиною виникнення запальних його захворювань. Метою роботи було дослідити зміни складу просвітної та пристінкової мікрофлори товстої кишки щурів після введення антибіотика групи макролідів азитроміцину (Аз) та його корекції мультипробіотиком «Симбітер» (См). Дослідження проведені на щурах-самцях лінії Вістар (n=30, масою 180–230 г), які були розділені на 6 груп: I – контроль (H₂O, per os); II і IV – Аз (15 мг/кг, per os), 1–5 діб; III

i V – Az і Cm (0,16 мл/кг, per os), 1–5 діб; VI – Az, 1–5 діб і Cm, 1–19 діб. Забір матеріалу проводили через одну (I, II, III групи) та 15 (IV, V, VI групи) діб після відміни Az. Матеріалом для бактеріологічного дослідження були випорожнення тварин (грами) та колонобіоптати (1 см²). Через добу після відміни Az (II група) відмічали зниження на 2–3 порядки кількості *E. coli* з нормальними ферментативними властивостями та збільшення факультативно анаеробних бактерій роду *Propionibacterium* на 3 порядки відносно контрольних значень. Серед представників пристінкової мікрофлори з'являлися бактерії роду *Clostridium*. Через 15 діб після відміни Az (IV група) кількість умовно-патогенних ентеробактерій та *Clostridium* зростала вдвічі. Відмічали появу грибів роду *Candida*. В пристінковій мікрофлорі на 1–2 порядки знижувалася кількість *Bifidobacterium*, *Propionibacterium*, *Lactobacillus*. За сумісного введення Az з Cm (III група) не висівалися умовно-патогенні мікробіоти. Через 15 діб після відміни Az з Cm (V група) повноцінного відновлення мікробіоценозу не спостерігали. Серед представників просвітної мікрофлори виявляли гриби роду *Candida* та збільшену кількість умовно-патогенних бактерій, а також *Clostridium*. Використання Cm упродовж 14 діб після відміни Az (VI група) сприяло відновленню кількісного та якісного складу мікробіоценозу. Таким чином, дисбіотичні порушення, зумовлені введенням Az, посилюються з часом та не здатні до самовідновлення. Одночасне введення Cm з Az не призводило до профілактики дисбіозу. Повноцінне відновлення Az-асоційованого дисбіозу можливе лише за умов терапевтичного призначення Cm.

Ключові слова: симбіотер, дисбактеріоз, азитроміцин

Сухомлин Т.А., Басараб Я.О.

ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНІ ПРОЦЕСИ У ЛЕГЕНЯХ І НИРКАХ ЩУРІВ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ОПІКОВІЙ ХВОРОБИ

Українська медична стоматологічна академія, Полтава, Україна; sukhomlynaa@mail.ru

Відомо, що опікова хвороба призводить до розвитку синдрому поліорганної недостатності, при якому найчастіше вражаються легені та нирки. Метою роботи було вивчення стану вільнорадикальних процесів у цих органах в умовах експериментальної опікової хвороби (ЕОХ) на фоні корекції препаратом «Ліпін». Досліди проведено на 42 білих щурах-самцях масою 180–250 г. Опікову хворобу моделювали за методом Довганського за допомогою занурення задньої кінцівки тварин у гарячу воду. Евтаназію тварин здійснювали під ефірним наркозом. У гомогенаті легень і нирок визначали вміст малонового діальдегіду (МДА), окисно-модифікованих білків (ОМБ), молекул середньої маси (МСМ). Отримані результати статистично обробляли з використанням U-критерію Манна–Уїтні. Препарат «Ліпін» вводили внутрішньоочеревинно в дозі 0,8 ммоль/кг відразу після моделювання ЕОХ. Встановлено, що при ЕОХ активізація процесів вільнорадикального окиснення призвела до зростання вмісту МДА та ОМБ у тканинах легень і нирок. Максимальний вміст МДА спостерігався на 1-шу добу, що відповідає стадії опікового шоку. Вищим він був в нирках. Потім вміст МДА дещо знижувався, але залишався більшим від контролю. Підвищення вмісту окисно-модифікованих білків було найбільше на 7-му добу, що відповідає стадії токсемії. Вміст МСМ у тканинах легень і нирок щурів був найвищим на 7-му добу. При експериментальній корекції препаратом «Ліпін» вміст МДА, ОМБ, МСМ у тканинах зменшився порівняно з тваринами без корекції. Таким чином, в умовах ЕОХ у тканинах легень і нирок щурів вільнорадикальні процеси посилюються та розвинулась ендотоксемія. Експериментальна корекція препаратом «Ліпін» призвела до зниження інтенсивності вільнорадикальних процесів та ступеня ендотоксемії у тканинах легень і нирок.

Ключові слова: опікова хвороба, легені, нирки

Чижик В.В.

ФУНКЦІОНАЛЬНА ТА РУХОВА ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ ЮНИХ ФУТБОЛІСТІВ

Луцький інститут розвитку людини Університету „Україна”, Україна; v.v.chizhik@gmail.com

Однією з найактуальніших проблем вікової та спортивної фізіології є обґрунтування раціональних способів зміцнення здоров'я школярів через оптимізацію навчально-тренувального процесу. Її вирішенню сприятимуть дослідження впливу занять футболом на морфофункціональний і руховий

розвиток юних футболістів віком від 11 до 17 років. Основну групу склали 184 спортсмени, що навчаються у спортивному інтернаті, контрольну групу – 730 учнів, що займалися фізичною культурою за загальноприйнятою програмою фізичного виховання. Юні футболісти переважали своїх однолітків неспортсменів за низкою функціональних показників системи дихання: життєвою ємністю легень, життєвим індексом, часом максимальної затримки дихання та максимальною об'ємною швидкістю вдиху та видиху. Частота серцевих скорочень у стані спокою в юних футболістів була достовірно менша у всіх вікових групах. Відмічали зменшення частоти серцевих скорочень після занять за вивчений віковий період у спортсменів на 16,6 %, у нетренованих на 4,4 %. Фізична працездатність з віком посилюється як у спортсменів, так і у нетренованих. Проте значимо більші прирости за період з 11 до 17 років абсолютних показників тесту PWC170 (46 %) та максимального споживання кисню (27 %) виявлено у спортсменів. Відносні показники фізичної працездатності збільшилися у футболістів на 5,6 % і не змінилися у нетренованих. Дослідження рухової підготовленості виявило покращення з віком у спортсменів порівняно з нетренованими її силових показників, статичної рівноваги, швидкості руху верхньої кінцівки, гнучкості та спритності, часу латентного періоду реакції на звук і світло. Треба зазначити, що відмінність юних футболістів від нетренованих зростала зі збільшенням спортивного стажу. Розширення функціональних і рухових можливостей у юних спортсменів під час багаторічних тренувань слід розглядати як адаптивне збільшення біологічної надійності їхнього організму. На відміну від адаптації дорослих організмів (за якої може змінюватися напрям морфофункціональних перебудов залежно від конкретних умов існування і дії тих або інших чинників), адаптивні зміни в організмі дитини, які накладаються на онтогенетичні, є незворотними.

Ключові слова: фізична працездатність, система дихання, руховий розвиток, юні футболісти

Чижик В.В., Чайковський Д.Й.

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ РОЗВИТОК СИСТЕМИ ДИХАННЯ У ШКОЛЯРІВ 3-Х КЛАСІВ ІЗ РІЗНИМИ ТЕМПАМИ БІОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ

*Луцький інститут розвитку людини Університету „Україна”, Луцьк, Україна;
v.v.chizhik@gmail.com*

Функціональні можливості організму дітей більшою мірою визначаються ступенем біологічного дозрівання, ніж календарним віком. Вивчали біологічний вік дітей за зрілістю зубів за розробленою нами методикою. Обстежено 172 школярі (85 хлопців та 91 дівчину), учнів 3-х класів загальноосвітніх шкіл № 10 і №19 м. Луцька. Усі діти були розподілені на три групи: ретарданти, які за біологічним віком відстають від своїх ровесників, медіанти, із середніми значеннями біологічного віку для цієї вибірки, та акселерати, які за цим показником випереджають своїх ровесників. При дослідженні стану системи дихання учнів було виявлено низку статевих особливостей розвитку та їх залежність від темпів біологічного розвитку. Життєва ємність легень у дівчат становить $1,67 \pm 0,26$, у хлопців – $1,84 \text{ л} \pm 0,26 \text{ л}$. Статистично значима відмінність виявлена у дівчат між ретардантами та медіантами і ретардантами та акселератами, а у хлопців між ретардантами та акселератами і медіантами та акселератами (найменші значення відмічаються в ретардантів). Життєвий індекс у дівчат становить $60,52 \pm 12,30$, у хлопців – $61,05 \text{ мл/кг} \pm 10,11 \text{ мл/кг}$. Відмінність виявлена у дівчат між ретардантами та акселератами і медіантами та акселератами ($P < 0,05$). У хлопців різниця несуттєва. Максимальна об'ємна швидкість повітряного потоку на видиху у дівчат становить $1,92 \pm 0,22$, у хлопців – $2,13 \text{ л/с} \pm 0,26 \text{ л/с}$. Статистично значима відмінність виявлена між дівчатами усіх груп, а серед хлопців між ретардантами та акселератами і між медіантами та акселератами (найменші показники відмічаються в ретардантів). Максимальна об'ємна швидкість повітряного потоку на вдиху у дівчат становить $1,73 \pm 0,25$, у хлопців – $1,91 \text{ л/с} \pm 0,22 \text{ л/с}$. Достовірна відмінність виявлена у хлопців та у дівчат між ретардантами та акселератами і медіантами та акселератами, а серед хлопців – між ретардантами та акселератами і ретардантами та медіантами і акселератами (найменші показники відмічаються в ретардантів). Отже, розвиток респіраторної системи дітей супроводжується значною гетерохронністю, зумовленою темпами біологічного розвитку, що визначає необхідність диференційованого підходу на уроках фізичного виховання. Ключові слова: система дихання, життєва ємність легень, життєвий індекс, об'ємна швидкість видиху, біологічний вік

Янко Р.В.

МОРФОМЕТРИЧНІ ЗМІНИ РЕСПІРАТОРНОГО ВІДДІЛУ ЛЕГЕНЬ МОЛОДИХ ЩУРІВ ЗА УМОВ ВПЛИВУ ГІПЕРОКСИЧНОЇ ГАЗОВОЇ СУМІШІ

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Київ, Україна; biolag@ukr.net

Літературі дані, присвячені вивченню впливу газових сумішей з підвищеним вмістом кисню на стан тканини легень, нечисленні та суперечливі. Мета роботи – дослідити морфометричні зміни респіраторного відділу легень молодих щурів за умов впливу гіпероксичної газової суміші (ГГС). Експеримент було проведено на 24 щурах-самцях лінії Вістар віком 3 міс. Щурів контрольної та дослідної групи утримували на стандартному харчовому раціоні. Тварин дослідної групи розміщували в герметичній камері, в яку подавали нормобаричну ГГС (40 % кисню в азоті) протягом 1 год щодня. Тривалість експерименту становила 28 днів. Роботу з лабораторними щурами проводили з дотриманням принципів Європейської конвенції про захист хребетних тварин. Для морфологічних досліджень брали тканину з правої та лівої долей легень та виготовляли гістологічні препарати за стандартною методикою. Отримані препарати аналізували на світлооптичному мікроскопі та за допомогою комп'ютерної програми Image J. У щурів при морфометрії спостерігали вірогідне зниження ширини поперечного перерізу та глибини альвеол на 13 %. При цьому площа поперечного перерізу альвеол була нижчою від контролю на 41 % ($P < 0,05$). Водночас у дослідних тварин відмічали тенденцію до зменшення ширини входу в альвеолу. Співвідношення ширини входу в альвеолу до її глибини у тварин, які щоденно дихали ГГС, залишалося на контрольному рівні. Ширина респіраторних бронхіол, альвеолярних ходів та мішечків щурів мала незначну тенденцію до зниження. У дослідних тварин в легенях розросталася сполучна тканина, а саме збільшувалася кількість колагенових волокон. Як наслідок, у щурів після впливу ГГС збільшувалася середня товщина міжальвеолярної перетинки на 26 % ($P < 0,05$) порівняно з контролем. Таким чином, морфометричні зміни респіраторного відділу легень свідчать, що ГГС з 40%-м вмістом кисню тривалістю 1 год протягом 28 днів спричинює розростання сполучної тканини та зменшення загального об'єму альвеол і площі альвеолярної поверхні, що вказує на пригнічення процесів газообміну в легенях молодих щурів.

Ключові слова: гіпероксія, респіраторний відділ легень