

$R^2=0,778$; Adjusted $R^2=0,711$; $F_{(20,7)}=11,7$; $p<10^{-5}$; $SE=10,0$ mmHg). Diastolic BP determined by sex, uricosuria, SOD, EKI, calciuria, calcitonin, TG/HDL Ch ratio as well as 3 EEG and 4 HRV variables on 72,1% ($R=0,849$; $R^2=0,721$; Adjusted $R^2=0,663$; $F_{(15,7)}=12,4$; $p<10^{-5}$; $SE=5,8$ mmHg). Caused by balneotherapy changes in systolic BP determined by changes in constellation of 13 EEG variables as well as testosterone, PTH, ULF band of HRV, SOD, catalase, TG and IgA levels on 92,2% ($R=0,960$; $R^2=0,922$; Adjusted $R^2=0,837$; $F_{(21,2)}=19,5$; $p<10^{-5}$; $SE=4,9$ mmHg). Changes in diastolic BP determined by changes in constellation of 5 EEG variables as well as testosterone, PTH, LF band of HRV, serum catalase, glucose, phosphates, IgM and bactericidity of neutrophils against *E. coli* on 84,4% ($R=0,919$; $R^2=0,844$; Adjusted $R^2=0,728$; $F_{(14,2)}=9,2$; $p<10^{-5}$; $SE=4,6$ mmHg).

Conclusion. The Tensioregulome allows us to reliably evaluate levels of blood pressure without measuring it with a tonometer.

Keywords: blood pressure, EEG, HRV, hormones, immunity, metabolome, pyelonephritis.

RELATIONSHIPS BETWEEN GEOMAGNETIC AP-INDEX AND EEG PARAMETERS IN PATIENTS WITH DYSFUNCTION OF THE NEUROENDOCRINE-IMMUNE COMPLEX

R.G. Tserkovniuk¹, A.I. Gozhenko¹, T.A. Korolyshyn^{1,2,3}, S.M. Lomeyko⁴, V.M. Fil⁵, A.S. Anchev¹, W. Zukow⁶, R.I. Yanchij², I.L. Popovych¹

¹*Ukrainian Research Institute of Medicine for Transport, Odesa;*

ruslan.urology@gmail.com prof.gozhenko@gmail.com

²*O.O. Bohomoletz Institute of Physiology of NAS, Kyiv; i.popovych@biph.kiev.ua janchij2014@gmail.com*

³*Clinical sanatorium "Moldova", Truskavets';*

⁴*Danylo Halyts'kyi National Medical University, L'viv, svtlana.krupa@i.ua;*

⁵*Ivan Franko Pedagogical University, Drohobych, fillvitalij@gmail.com;*

⁶*Nicolaus Copernicus University, Torun, Poland w.zukow@wp.pl*

Background. Back in 1990, Limansky hypothesized acupuncture points (AP) as polymodal receptors of the ecoceptive sensitivity system. In the process of hypothesis development in 2003 an existence of separate functional system of regulation of electromagnetic balance of organism has been substantiated and a working conception of light therapy has been formulated. Recently, we found that disturbances of the geomagnetic field cause a significant immediate modulating effect on the level of immune parameters in the blood. The data available in the literature give grounds for assumptions about the direct effect of disturbances of the geomagnetic field on immunocytes, and indirectly, through immunotropic neurotransmitters and hormones. Our hypothesis is as follows. Disturbances of the geomagnetic field are perceived by acupuncture points (APs). The information obtained is transmitted to neurons and endocrinocytes, the mediators of which, in turn, affect immunocytes. The purpose of this study is to test this hypothesis. **Methods.** The object of observation were 21 men (24-63 y) and 20 women (30-72 y) with neuroendocrine-immune complex dysfunction. We recorded the ongoing electroencephalogram (EEG) and immunity parameters. Each patient was tested twice with an interval of 4 days. Observations were carried out on 09.06. and 13.06. 2015 (13 men and 3 women), 14.09. and 18.09. 2015 (1 man and 4 women), 27-28.03. and 04-05.04. 2018 (3 men and 7 women), 28.01 and 01.02. 2019 (4 men and 6 women). Retrospectively we recorded the geomagnetic Ap-Index, i.e. the average value of deviation of the geomagnetic field strength from normal in this region (range on Earth: 35-65 μT) on the day of testing and during the previous 7 days, using a publicly available information resource <https://www.spaceweatherlive.com/>.

Results. The canonical correlation between Ap-indices for 7 days before and on the day of testing, and EEG parameters is 0,886; immunity parameters is 0,921. In turn, the immune parameters are closely related to the EEG parameters ($R=0,944$). **Conclusion.** Disturbances of the geomagnetic

field (Ap-index) causes a significant immediate modulating effect on the parameters of immunity as well as EEG, apparently through acupuncture points as polymodal receptors of the ececeptive sensitivity system.

Key words: geomagnetic Ap-index, acupuncture points, EEG, immunity, relationships, humans.

УКРАЇНСЬКІ ГІПОКСИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ: ПІОНЕРСЬКИЙ НАПРЯМ У СВІТОВІЙ НАУЦІ

А. Г. Портниченко, І. М. Маньковська

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, м. Київ, Україна; port@biph.kiev.ua

Понад 90 років тому Микола Сиротинін розпочав «вивчення впливу зниженого атмосферного тиску на організм», а в 1934 р. заснував науковий підрозділ, який нині є відділом гіпоксії Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України. Тривала історія відділу не тільки охоплює всебічне і ґрунтовне дослідження проблем гіпоксії, але й відображує науковий світогляд кількох поколінь блискучих науковців, ідеї та розробки яких були піонерськими та випередили світову науку на кілька десятиріч. Академік М.М. Сиротинін розробив класифікацію гіпоксії, вивчав порівняльні (філо- та онтогенетичні) особливості її розвитку, адаптацію до гіпоксії, патогенез гірської хвороби, вперше застосував вплив гіпоксії та кисню з терапевтичної метою. Разом з Н.В. Лауер сформулював гіпотезу про зв'язок стійкості до гіпоксії і регуляції швидкості метаболізму, процесів морфогенезу і функції структур. Н.В. Лауер і А.З. Колчинська створили концепцію кисневих режимів організму – співвідношення швидкості та інтенсивності масопереносу кисню і PO_2 на етапах транспорту кисню до тканин. А.З. Колчинською було описано гіпероксичні, гіпербаричні та гіперметаболічні типи гіпоксії, створено концепцію про функціональну систему дихання, розроблено гіпокситерапевтичні підходи у медицині і спорті. Дослідження вченої та її учнів охарактеризували стадії гіпоксії навантаження, розкрили еволюційні механізми адаптації до гіпоксії та гіперкапнії, глибоководних занурень. Під керівництвом М.М. Середенка у відділі вивчали питання фізіології та патофізіології дихання, порушень транспорту і утилізації кисню, було розроблено шляхи корекції гіпоксії при респіраторній патології, крововтраті, стресі, сформульовано концепцію «стресорних легень». З 2000-х років акцентом досліджень стали механізми розвитку та компенсації гіпоксії при м'язовій активності та втомі, старінні, стресі, дефіциті дофаміну, патології дихальної та нервової систем, «антарктичному синдромі». Під керівництвом І.М. Маньковської було встановлено загальні та специфічні ознаки гіпоксичних станів у залежності від типу гіпоксії, віку, резистентності до гіпоксії; охарактеризовано молекулярно-генетичні механізми розвитку мітохондріальної дисфункції при гіпоксії і стресі, механізми сприятливої дії інтервальної гіпоксії при бронхіальній астмі, хворобах Паркінсона і Альцгеймера, підготовці спортсменів та полярних дослідників. Т.В. Серебровською було розроблено лікувально-діагностичний комплекс «Гіпокситрон». У той же час, через вузьке спрямування гіпоксичних досліджень за кордоном, у світі панувало розуміння впливу гіпоксії виключно як шкідливого. Але завдяки активній міжнародній діяльності Т.В. Серебровської, І.М. Маньковської та інших науковців, спрямованій на поширення піонерських результатів досліджень українських гіпоксистів, у світі було визнано сприятливу дію гіпоксії в нормі та при патології. Сучасні дослідження відділу розвиваються у напрямках вивчення механізмів клітинної та метаболічної протекції при гіпоксії. Отримані нові дані щодо мітохондріальних, мікроРНК-залежних і молекулярних механізмів розвитку цукрового діабету 2 типу, ішемії-реперфузії міокарда, запалення, розроблено гіпокситерапевтичні та фармакологічні підходи до їх корекції. Встановлено роль лептинових рецепторів мітохондрій у мітохондріальній дисфункції при коморбідному