

БАРОРЕЦЕПЦИЯ КАК ФАКТОР АДАПТАЦИИ К ДЕЙСТВИЮ СЛАБЫХ ФЛУКТУАЦИЙ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Горго Ю.П.¹, Дидык Л.А.², Богданов В.Б.³

¹ Национальный технический университет Украины «КПИ», yugorgo@ukr.net

² Институт физики НАН Украины, la_didyk@iop.kiev.ua

³ Университет Льежа, Бельгия, ylabogd@yahoo.com

Как показывают последние исследования (Didyk L., Gorgo Yu. et al, 2008), тимпаническая мембрана (ТМ) играет активную роль в регуляции давления в среднем ухе, изменения которого не превышают нескольких сотен Па. Полагают, также, что ТМ может служить очень чувствительным барорецептором. Установлено, что порог ощущений изменений внешнего давления в ухе превышает величину, которую может компенсировать деформация ТМ. Причиной этому может быть сенсорная адаптация к природным сверхнизкочастотным флуктуациям атмосферного давления (ФАД). Известно, что активные процессы в атмосфере характеризуются не только сверхмедленными большими изменениями давления, имеющими гелиогеофизическое и метеорологическое происхождение, но и более быстрыми, но меньшими по величине ФАД, которые достигают инфразвукового диапазона (<1 Гц). Природные уровни таких ФАД (от единиц до нескольких сотен Па) соответствуют диапазону чувствительности ТМ к изменениям внешнего давления (Hellstrom S., 2004; Dirckx JJ, Decraemer WF, 2003).

Целью проведенного нами исследования было выяснить, могут ли природные ФАД, которые человек не ощущает, вызывать психофизиологические и вегетативные реакции. Мы моделировали слабые колебания атмосферного давления (КАД) во время сосредоточенной умственной деятельности человека в специальном помещении, выполняющем роль барокамеры. Амплитуда таких КАД (60-130 Па) и частотный диапазон (0,17 – 0,007 Гц) не выходила за пределы естественных уровней ФАД, которые в природе бывают значительно большими. В экспериментах принимали участие добровольцы – здоровые взрослые люди.

Достоверные психофизиологические и вегетативные реакции наблюдали, когда величина КАД достигала 80-100 Па. Мы обнаружили, что наиболее чувствительны к КАД внимание и сердечный ритм, которые зависели, как от величины, так и ритмической организации КАД. Периодические КАД (80-100 Па) вызывали достоверное увеличение уровня внимания и снижение частоты сердечного ритма. Увеличение величины КАД до 130 Па, также как и их хаотический характер способствовали быстрой истощаемости внимания и оказывали стимулирующее влияние на сердечный ритм.

Более тщательное исследование вегетативных реакций на периодические КАД показало, что наиболее быстро реагируют на них механизмы сердечного парасимпатического барорефлекторного контроля на исходно пониженном уровне их активности. Под действием 30 минутной экспозиции КАД у испытуемых увеличились относительно исходных значений: средняя продолжительность кардиоинтервалов (4,54%, $p < 0,05$); мощность спектра вариабельности сердечного ритма в низкочастотном (56,87%, $p < 0,05$) и высокочастотном (47,56%, $p < 0,05$) диапазонах.

Выявленные достоверные изменения исследуемых показателей подтверждают предположение о способности человека реагировать на слабые КАД на уровне подкорковых центров, отвечающих за состояние внимания и вегетативной регуляции. Данные нашего исследования и исследований механизмов регуляции давления в среднем ухе дают основание полагать, что физиологической основой реакции человека на слабые быстрые КАД являются быстрореагирующие барорецепторные механизмы сердечно-сосудистого контроля и регуляции давления в среднем ухе.

Важным практическим выводом, который вытекает из этих двух направлений исследований, мы считаем возможную связь психофизиологических и вегетативных реакций человека на ФАД с барорецепторной функцией среднего уха. Следует также учитывать то, что терапевтические методы, в которых создаются переменные нагрузки на барорецепторы среднего уха, могут оказаться также эффективными в отношении нагрузок на механизмы вегетативной регуляции.