

Метод оцінювання психофізіологічного стану вестибулярного апарату людини

Логошко Тетяна Василівна

Науковий керівник – Іванець Ольга Борисівна
 НН Інститут інформаційно-діагностичних систем
 Національний авіаційний університет
 Київ, Україна
 tanusha_logoshko@ukr.net

Тишковець Карина Олексіївна

Науковий керівник – Іванець Ольга Борисівна
 НН Інститут інформаційно-діагностичних систем
 Національний авіаційний університет
 Київ, Україна
 karina.tyshkovets@i.ua

Анотація — У даній роботі запропонований підхід до оцінювання психофізіологічної стійкості організму полярників антарктичної станції «Академік Вернадський» на основі дослідження вестибулярного апарату та лімбічної системи.

Ключові слова — вестибулярний апарат, лімбічна система, психофізіологічний стан, фазовий портрет.

I. ВСТУП

В якості суб'єкту дослідження було обрано полярників антарктичної станції «Академік Вернадський», які впродовж 12 місяців виконують професійні обов'язки в екстремальних умовах Антарктиди. Постійне нервово-емоційне напруження зазначених операторів впливає на їх стан здоров'я та на продуктивність професійної діяльності і їх працездатність [1].

II. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Забезпечення стійкості психофізіологічного стану організму є актуальним питанням для фахівців, що працюють в екстремальних умовах, зокрема полярників. На теперішній час відсутні методики безпосереднього кількісного та якісного оцінювання психофізіологічного стану. Тому завданням запропонованої роботи є розробка інформативних параметрів для кількісної оцінки психофізіологічного стану організму полярників з використанням кефалографічних досліджень вестибулярного апарату.

III. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Лімбічна система має властивості інтеграції інформаційних потоків, які формуються в будь-якій медико-біологічній системі організму людини. Серед таких функціональних систем можна виділити і вестибулярний апарат. Як показують результати багаторічних досліджень лімбічна система має дуже важливу функцію, яка полягає в тому, що через гіпофіз і інші модулі мозку вона впливає на ендокринну систему [2]. В свою чергу, працездатна ендокринна система проявляє вплив як на психічну, так і на нейрогуморальну системи, здійснюючи при цьому корекцію психофізіологічного стану людини. Інформаційний зв'язок

вестибулярного апарату з лімбічною системою представлено на Рис. 1.

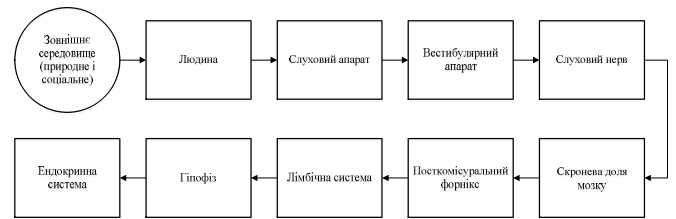


Рис. 1. Інформаційний зв'язок вестибулярного апарату людини та лімбічної системи

Для отримання більш точної інформації про стан здоров'я полярників необхідно розділити їх на групи за типом темпераменту та ригідністю. За допомогою тесту Айзенка визначено тип темпераменту полярників, а за допомогою Томського опитувальника ригідності визначається ригідність оператора. Данні досліджень дозволяють отримати класифікацію 36 груп, кожній з яких притаманні певні характеристики. Дана класифікація представлена на Рис.2.

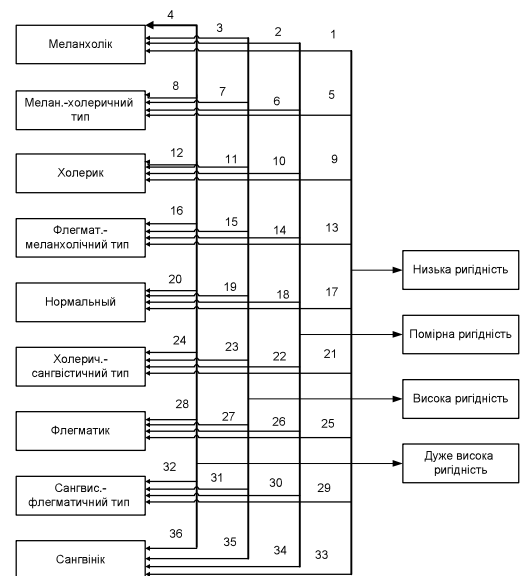


Рис. 2. Концептуальна модель класифікації операторів за типом темпераменту

Проведенні дослідження за останні три роки показали, що для 90% полярників характерними є 19, 31, 35 та 36 групи. Для аналізу фізіологічної складової був використаний метод кефалографічного досліджень вестибулярного апарату, що дав змогу оцінити стійкість організму.

Кефалографічні дослідження проводились для кожного і-го полярника кожної j-ої експедиції. Для підвищення ефективності проведення експерименту при однакових алгоритмах досліджень та умовах їх проведення були отриманні результати до і після експедиції

Отримані результати оброблені в програмному середовищі MATLAB. Результати занесено до Таблиці I (до експедиції) та Таблиці II (після експедиції).

ТАБЛИЦЯ I. ОТРИМАНІ ПОКАЗНИКИ ОПЕРАТОРІВ-ЕКСТРЕМАЛІВ ДО ЕКСПЕДИЦІЇ

№ оператора	До експедиції		
	Кут відкритих очей	Кут закритих очей	Коефіцієнт стабільності
1	25,9065	-85,6489	0,3025
2	-83,2338	-88,6955	0,9384
3	-71,3999	77,7352	1,0887
4	-86,6891	81,4572	0,9396
5	44,1697	-77,4326	0,5704
6	-77,8087	-88,4993	0,8792
7	-72,7904	87,9271	1,2079
8	89,0687	89,6461	1,0065
9	-48,0941	71,7274	1,4914
10	-79,4540	82,6409	1,0411

ТАБЛИЦЯ II. ОТРИМАНІ ПОКАЗНИКИ ОПЕРАТОРІВ-ЕКСТРЕМАЛІВ ПІСЛЯ ЕКСПЕДИЦІЇ

№ оператора	Після експедиції		
	Кут відкритих очей	Кут закритих очей	Коефіцієнт стабільності
1	57,5288	85,4209	1,4848
2	-79,9257	-83,6196	0,9558
3	86,9225	86,8352	1,0010
4	-82,6140	-81,7705	0,9898
5	-34,4390	-75,0414	0,4589
6	-86,6365	68,7495	0,7845
7	-84,2568	85,3250	1,0127
8	-86,3720	-83,5169	0,9669
9	-82,9250	88,5083	1,0673
10	80,7114	-87,2663	0,9249

Як показали дослідження коефіцієнт стабільності змінюється при екстремальному виді діяльності, що відповідає зміні психофізіологічного стану організму.

Відхилення параметру від нормованих значень подається згідно формули (1). Будь-яку оцінку певного параметра можна подати у вигляді:

$$\hat{\theta} - \varepsilon < \theta < \hat{\theta} + \varepsilon \quad (1)$$

де $\hat{\theta} - \varepsilon$ та $\hat{\theta} + \varepsilon$ - межі інтервалу; θ - значення параметру.

При відсутності істинного значення оцінки центру розподілу σ (дисперсію) використовують його незсунену оцінку S (середнє квадратичне відхилення) обчислену на підставі наявних експериментів (2).

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

Тоді використовують статистику Стьюдента (t), яку визначають за таблицею на основі кількості наявних вимірів та значення надійного інтервалу (зазвичай обирають значення 95%) (3).[3]

$$P(\bar{x} - t_{a,n-1} \frac{S}{\sqrt{n-1}} < \theta < \bar{x} + t_{a,n-1} \frac{S}{\sqrt{n-1}}) \quad (3)$$

Виконавши розрахунки у програмному середовищі MATLAB отримали наступні довірчі інтервали:

$$-2.0497 < \text{Coef_kef_polarman_do_19} < 3.4993$$

$$0.83614 < \text{Coef_kef_polarman_do_31} < 1.5784$$

$$0.18851 < \text{Coef_kef_polarman_do_35} < 1.405.$$

Дана шкала дозволяє отримати довірчі інтервали для оцінювання психофізіологічного стану полярників до та після експедиції та є першим кроком до розроблення методу оцінювання їхнього психофізіологічного стану.

IV. ВИСНОВОК

Специфіка оцінювання професійної придатності полягає в тому, що, крім об'єктивних факторів, потрібно також врахувати і суб'єктивні фактори, одним з найважливіших з яких є тип темпераменту фахівця. У запропонованому методі групування за категоріями темпераменту використовується групування як за типом темперамент (тест Айзенка) так і за ригідністю (TOP тест), адже вміння швидко пристосуватися до змін навколишнього середовища є важливим критерієм ефективної та продуктивної праці.

Оцінювання психофізіологічного стану вестибулярного апарату людини з використання засобу кефалографії дозволить дати кількісну оцінку стану здоров'я полярників до та після експедиції. Проведене ранжування полярників за типом темпераменту та рівня ригідності, розраховані інформаційні показники вестибулярної стійкості організму, що дають змогу не тільки якісно але і кількісно оцінити психофізіологічний стан полярників. У даній роботі запропоновані перші кроки до розроблення методу оцінювання психофізіологічного стану на основі досліджень вестибулярного апарату людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Яшан І.А. Анатомія, фізіологія і методи дослідження вестибулярного аналізатора. (Лекції). - Тернопіль : Укрмедкнига, 2000.
- [2] Бехтерева Н.П. Изучение механизмов деятельности мозга человека: прошлое, настоящее и будущее // Механизмы деятельности мозга человека. Т.1. Нейрофизиология человека. Л.: Наука, 1988. – с. 1070
- Володарський С.Т., Кошева Л.О. Статистична обробка даних (Навчальний посібник) - Київ : НАУ, 2008.