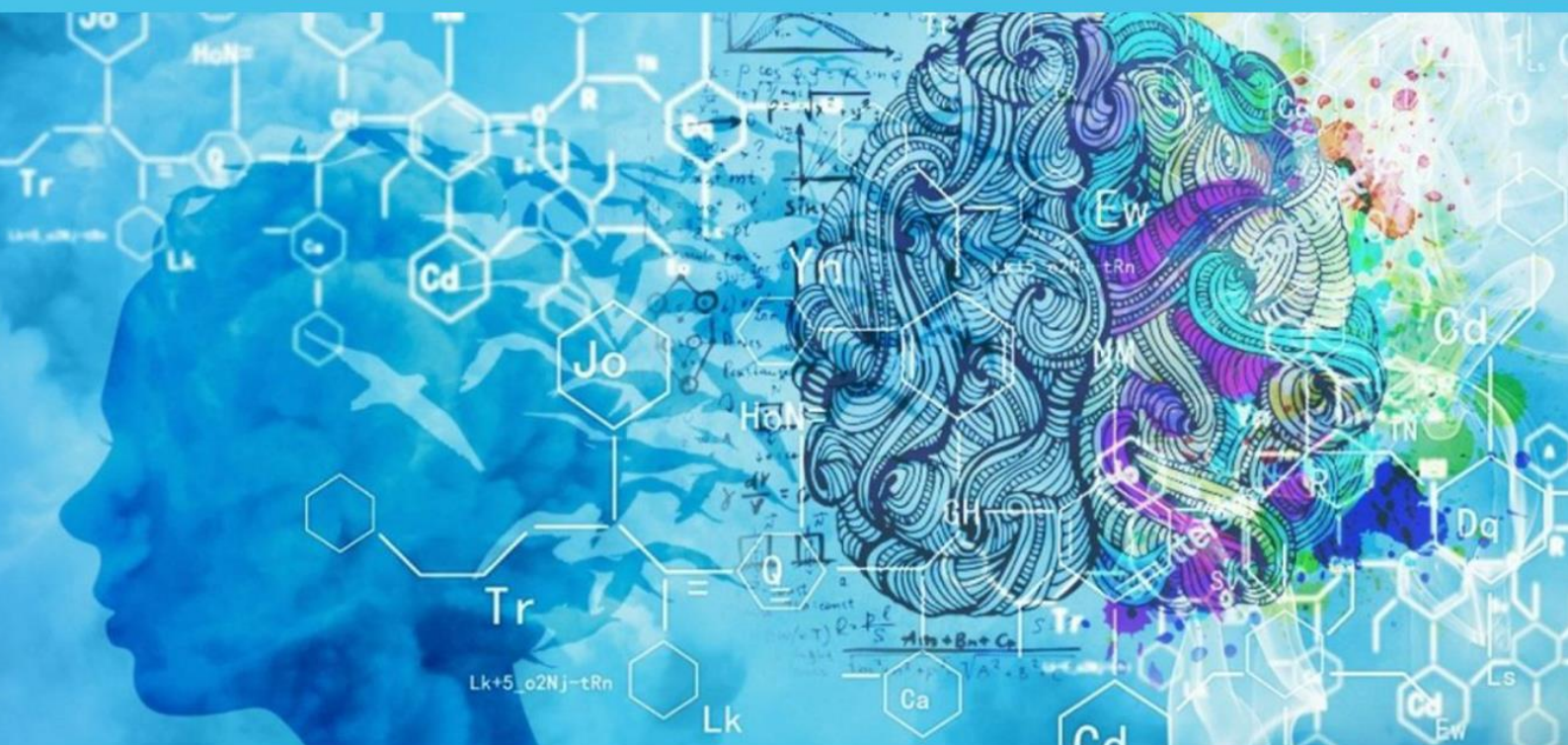


SCI-CONF.COM.UA

TOPICAL ISSUES OF MODERN SCIENCE, SOCIETY AND EDUCATION



**PROCEEDINGS OF VII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
JANUARY 29-31, 2022**

**KHARKIV
2022**

TOPICAL ISSUES OF MODERN SCIENCE, SOCIETY AND EDUCATION

Proceedings of VII International Scientific and Practical Conference

Kharkiv, Ukraine

29-31 January 2022

Kharkiv, Ukraine

2022

ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ВЕГЕТАТИВНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ СЕРЦЕВОГО РИТМУ МОЛОДИХ ЩУРІВ З МОДЕЛЮ АЛІМЕНТАРНОГО ОЖИРІННЯ НА ТЛІ ЗАСТОСУВАННЯ РИТМІЧНИХ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ХОЛОДОВИХ ВПЛИВІВ

Бондаренко Олена Олександрівна,

к.б.н., м.н.с.,

Бабійчук Владислав Георгійович,

д.м.н., ст.н.с.,

Бабійчук Георгій Опанасович,

професор,

Мамонтов Вячеслав Володимирович,

м.н.с.,

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України,

м. Харків, Україна

Вступ. Ожиріння без перебільшення можна назвати епідемією світового масштабу, оскільки кількість осіб як серед дорослого, так і серед дитячого населення, які мають надмірну масу тіла, постійно збільшується.

Ожиріння називають "хворобою хвороб", оскільки воно супроводжується виникненням низки супутніх захворювань: серцево-судинної системи (артеріальна гіпертензія, атеросклероз, ішемічна хвороба серця), інсульту, інсулінзалежного цукрового діабету, захворювань опорно-рухового апарату.

У клінічній медицині ожиріння розглядають як поліетиологічне захворювання, при цьому первинне ожиріння аліментарно-конституційної природи зустрічається у 70–85 % випадків. Ожиріння є наслідком неадекватної взаємодії багатьох ендогенних та екзогенних факторів, вплив яких реалізується через нервову та ендокринну системи. В основі розвитку даної нозології лежить енергетичний дисбаланс, що полягає у невідповідності між кількістю калорій, що надходять з їжею, та енергетичними витратами організму. При ожирінні баланс процесів "енергоспоживання-енерговитрати" зміщений у бік

абсолютного або відносного превалювання енергоспоживання над енерговитратами.

В даний час в медицині існує велика кількість різних поглядів на організацію лікування та реабілітації пацієнтів із надмірною масою тіла. Як показують дані багатьох фахівців, використання в терапії ожиріння лише якогось одного лікувального фактора найчастіше виявляється недостатнім. Причинами цього є характерні для захворювання порушення обміну речовин, зниження загальної резистентності організму, гормональний дисбаланс, гематологічні порушення, психосоматичні розлади та ін. Виходячи з вище викладеного, пошук нових концептуальних підходів до патогенетичної немедикаментозної терапії цього захворювання залишається високо актуальним. Серед таких засобів особливе місце належить факторам фізичної природи «загальної» дії, що індукує позитивні зрушення на рівні організму.

Все частіше в лікувальну практику починає впроваджуватись метод загального холодового впливу – кріотерапія. Доведена висока ефективність застосування екстремальних кріовпливів (-120°C) щодо корекції функціональних станів осіб з явищами хронічної втоми, що відчувають труднощі фізіологічної та психологічної адаптації, акліматизації та ін. На нашу думку в якості основних механізмів профілактичних і терапевтичних ефектів, Оптимізація нейрогуморальної регуляції та обміну речовин, підвищення неспецифічної резистентності.

Поява сучасних методів аналізу хвильової структури серцевого ритму дало можливість за даними варіабельності серцевого ритму (ВСР) оцінювати поточний загальний функціональний стан організму, точніше прогнозувати можливість сприятливого чи, навпаки, несприятливого результату захворювання, дати кількісну оцінку адаптаційних резервів організму. Спектральний аналіз ВСР є найбільш адекватним та простим методом оцінки балансу симпатичної та парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи (ВНС), фону нейрогуморальної регуляції.

Мета роботи. Вивчення дії ритмічного екстремального охолодження (-120°C) на компенсаторно-регуляторні можливості організму молодих експериментальних тварин на фоні аліментарного ожиріння (АО).

Матеріали та методи. Дослідження виконані на білих 6-місячних безпородних щурах-самцях. Всі тварини були поділені на 3 групи (по 10 щурів у кожній): перша група – 6 місячні інтактні щури; друга група – 6-місячні контрольні щури з моделлю АО; третя група – 6 місячні щури з АО на тлі застосування ритмічних екстремальних холодових впливів (РЕХВ).

Експерименти виконували відповідно до загальних принципів роботи на тваринах, схвалених I Національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) та узгодженими з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986).

Моделювання АО здійснювали за методикою В.Г. Баранова шляхом утримання тварин на гіперкалорійному раціоні. Наявність ожиріння визначалося за достовірним збільшенням вагово-ростового показника – індексу Лі, який є точним математичним показником ступеня ожиріння у щурів і визначається за формулою:

$$\frac{3\sqrt{\text{вага тіла (в г)}}}{\text{Довжина від носа до анального отвору, (см)}} \times 1000$$

Розмір індексу понад 300 свідчить про наявність ожиріння.

РЕХВ проводили в кріокамері для охолодження експериментальних тварин. У кріокамері (-120°C) тварини перебували протягом 2 хв, потім їх виймали та утримували 5 хв при кімнатній температурі ($22...24^{\circ}\text{C}$) поза камерою. Далі процедуру охолодження повторювали: тварин зігрівали 5 хв, після чого за аналогічною схемою проводили цикл охолодження. Таким чином, тварини отримували три процедури РЕХВ на добу. На 3-ту та 5-ту добу сеанси РЕХВ повторювали. Усього тварини піддавалися охолодженню 9 разів по 2 хв за температури -120°C .

У динаміці експерименту дослідним та інтактним щурам реєстрували електрокардіограму на електрокардіографі серії «Полі-Спектр» («Нейро-Софт», Росія) у шести стандартних відведеннях. після 3, 6, 9-го сеансу РЕХВ. Тривалість запису становила 5 хв. Спектральний аналіз ВСР проводили за допомогою програми «Полі-Спектр-Рітм» (Росія). Відповідно до основної системи спектрального аналізу нами було виділено та проаналізовано такі показники:

TP, (мс^2) – повна потужність спектра коливань кардіоритму;

HF, (мс^2) – потужність високочастотних коливань у діапазоні (1-3 Гц);

LF, (мс^2) – потужність низькочастотних коливань у діапазоні (0,04-1 Гц);

VLf, (мс^2) – потужність спектра кардіоритму в області дуже низьких частот (0-0,04 Гц).

Статистичну обробку отриманих результатів проводили з використанням t-критерію Стюдента.

Результати і їх обговорення. Одним із найважливіших показників спектрального аналізу ВСР є загальна потужність спектра нейрогуморальної регуляції. Слід зазначити, що кожен із виділених частотних діапазонів відображає вплив різних систем регуляції на ВСР. Високочастотні коливання пов'язані з актом дихання, їх формування зумовлено зв'язком блукаючого нерва із синусовим вузлом. Таким чином, значення спектральної потужності у цьому діапазоні свідчить про активність парасимпатичного відділу ВНС. Натомість хвильові коливання серцевого ритму в низькочастотному діапазоні спектра обумовлені спалахами симпатичної вазомоторної активності, тобто. наявність низькочастотних хвиль свідчить про активність симпатичного відділу ВНС. Формування хвиль у дуже низькочастотному діапазоні спектру, ймовірно, обумовлене впливом несегментарних відділів ВНС, ендокринних або гуморальних факторів на синусовий вузол.

Встановлено, що у молодих тварин з моделлю АО (рис. 1) мало місце значне зниження показників загальної потужності спектра нейрогуморальної регуляції – TP, в порівнянні з контрольною групою щурів без ожиріння

(практично в 2 рази). Стан регуляторних систем цих тварин характеризувався низьким рівнем парасимпатичних і симпатичних впливів на динаміку серцевого ритму при відносному збереженні потужності в діапазоні дуже низькочастотних коливань (VLF-компонент домінував над високо і низькочастотними коливаннями LF і HF), що може бути обумовлено впливом ендокринних і гуморальних факторів на синусовий вузол.

Можна припустити, що в міру розвитку і прогресування патологічного процесу вегетативне забезпечення серцевої діяльності здійснюється за рахунок переходу регуляції на повільний гуморально-метаболічний рівень.

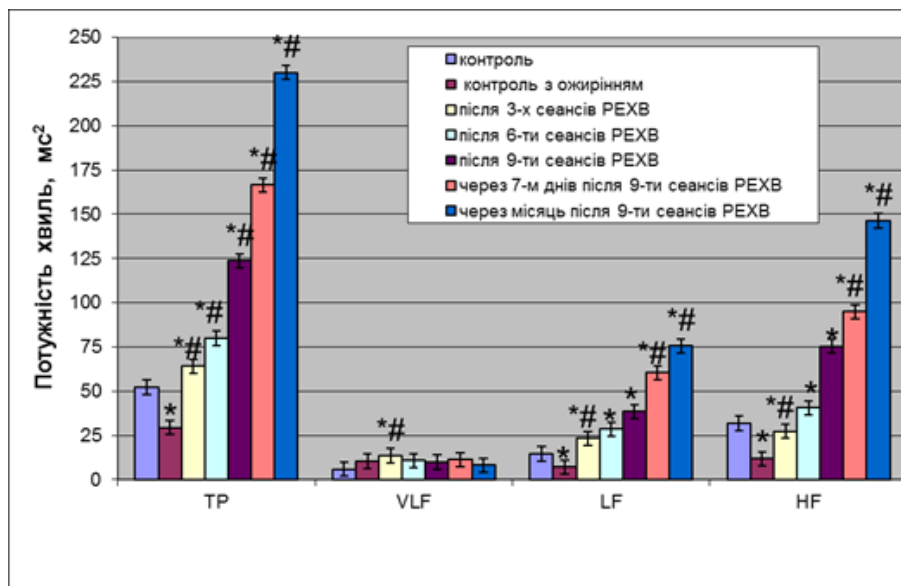


Рис. 1. Показники спектрального аналізу ВСР у молодих щурів з моделлю АО після 3, 6, 9 сеансів PEXB, а також через тиждень і місяць після останньої процедури охолодження.

Примітка: * – статистично значущі відмінності від контрольних показників ($p < 0,05$); **#** – статистично значущі відмінності від попереднього терміну спостереження ($p < 0,05$).

Вже після 3 і 6 сеансів PEXB (рис. 1) значення TP зростали по відношенню до групи щурів з АО (в 2,2 і 2,7 рази) переважно за рахунок активації ВНС (на спектрограмі відзначалося збільшення питомої ваги LF і HF-хвиль). У ці терміни спостережень рівень TP практично відповідав показникам

групи контролю. Слід зазначити, що у молодих тварин, які отримали 6 процедур РЕХВ (рис. 1), на відміну від 3 сеансів охолодження, ще більш істотне зростання ТР було результатом підвищення активності парасимпатичного відділу ВНС, на тлі незмінного тону симпатичного відділу.

Аналіз експериментальних даних по впливу РЕХВ на функціональний стан систем нейрогуморальної регуляції у щурів з моделлю АО після 9 сеансів, а також через тиждень і місяць після останньої процедури охолодження продемонстрував підйом ТР, як щодо показників контролю (в 3,19 і 4,41 рази відповідно), так і тварин з ожирінням (в 5,67 і 7,8 рази) (рис. 3.1). В дані терміни збільшення рівня ТР відбувалося за рахунок стимуляції діяльності вегетативних центрів, про що свідчило підвищення тону симпатичного і парасимпатичного відділів ВНС. На нашу думку, дані зміни, фізіологічно значущі, оскільки помірне переважання парасимпатичних впливів на динаміку серцевого ритму є одним з факторів індивідуальної стійкості організму до виникнення захворювань серцево-судинної системи, що часто супроводжують АО.

Таким чином, представлені результати динамічного дослідження ВСР у молодих щурів з моделлю АО дозволяють припустити, що нетривала дія ритмічного екстремального охолодження (-120°C) завдяки специфічному впливу на регуляторні системи активує функціональні резерви організму тварин з ожирінням, тим самим підвищуючи його адаптаційні можливості.

Висновки.

1. За даними спектрального аналізу ВСР показано, що у молодих щурів з АО значення ТР знижувалися, в порівнянні з контрольною групою щурів без АО (практично в 2 і 2,81 рази відповідно), в результаті зменшення тону симпатичного і парасимпатичного відділу ВНС, а також гуморально-метаболічної ланки регуляції.

2. Застосування РЕХВ підвищувало адаптаційно-компенсаторні можливості організму молодих тварин з АО, за рахунок збільшення активності,

як вегетативних центрів, так і гуморальної ланки регуляції. У молодих щурів по відношенню до контрольних показників і до контролю з АО значення ТР через місяць підвищувались у 6 і 10,7 рази, а у старих – у 4,9 та 13,8 рази.