

УДК 616.1: 613.1: 62

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ОСІБ, ЗАЙНЯТИХ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

М. Маліков

*Запорізький державний університет,
вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя 55600, Україна,
e-mail: d-fizv@zgu.zp.ua*

У ході медико-біологічного обстеження робітників промислового виробництва, які відрізняються за статтю, віком і місцем проживання, оцінено інформативність традиційного способу розрахунку адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи організму і запропоновану автором методику визначення цього функціонального показника. З'ясовано, що практично в усіх випадках розмір АПм (значення адаптаційного потенціалу, яке розраховують за розробленою автором методикою) вірогідніше відображав характер функціональних змін у системі кровообігу обстежених робітників і робітниць, ніж значення АПб (значення адаптаційного потенціалу, яке розраховують за методикою Р.М. Баєвського), яку використовують традиційно.

Ключові слова: адаптація, клімато-географічні регіони, робітники промислового виробництва, серцево-судинна система.

Оцінка адаптаційних можливостей працівників промислового виробництва має важливе значення для розробки системи заходів, спрямованих на збереження й оптимізацію загального функціонального стану і рівня здоров'я організму, який працює. Очевидно, що застосування в несприятливі періоди виробничого адаптаціогенезу засобів оперативної реабілітації буде сприяти підтримці на відповідному рівні загальної працездатності людей [1, 4, 5, 10].

Досі одним із найпоширеніших методів оцінки адаптаційних можливостей організму під час масових донозологічних обстежень різних груп населення, у тому числі й працівників промислових підприємств, є методика розрахунку адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи за Р.М. Баєвським [2, 3]. Відповідно до цієї методики значення адаптаційного потенціалу обчислюють за такою формулою:

$$\text{АПб, умов. од.} = 0,011 \cdot \text{ЧСС} + 0,014 \cdot \text{АТс} + 0,008 \cdot \text{АТд} + 0,014 \cdot \text{вік} + 0,009 \cdot (\text{МТ}) - 0,009 \cdot (\text{ДТ}) - 0,273,$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв; АТс – систолічний артеріальний тиск,

мм рт.ст.; АДд - діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.; МТ – маса тіла, кг; ДТ – довжина тіла, см; вік – вік обстежуваного, роки.

Аналіз значного експериментального матеріалу, отриманого авторами під час обстеження різних контингентів населення з використанням методики Р.М. Баєвського [6, 7, 11], дав змогу констатувати деякі її негативні особливості. Відомо, наприклад, що значення ЧСС у формулі адаптаційного потенціалу є одним з найбільш функціональних показників і може легко змінюватися навіть за незначних зовнішніх впливів (переміни атмосферного тиску, температури навколишнього середовища, змін положення тіла, впливу психологічних факторів тощо).

Тому інформативність методики Р.М. Баєвського підлягає сумніву, проте підтверджений дослідженнями багатьох спеціалістів високий ступінь кореляції між значеннями адаптаційного потенціалу системи кровообігу, що розраховані за Р.М. Баєвським, і поширенням серцево-судинних захворювань є основою для подальшого вдосконалення цього методичного підходу.

З огляду на актуальність цієї проблеми ми розробили власну методику розрахунку адаптаційного потенціалу системи кровообігу [8, 9] і виконали її експериментальну апробацію в рамках медико-біологічного обстеження 1632 робітників промислового виробництва, які відрізняються за статтю (831 особа чоловічої статі і 801 особа жіночої статі), віком (вікові групи 20-25, 26-30, 31-35, 36-40, 41-45, 46-55 років) і місцем проживання (Україна і Західний Сибір).

Відмінною рисою розробленої нами методики є те, що в разі її використання на ЕКГ аналізують не лише розміри R-R інтервалів у секундах для визначення індексу напруженості серцево-судинної системи (ІНСС), а й стабільніші значення амплітуд комплексу QRS у мілівольтах для визначення показника ефективності роботи серця (ПЕРС). У процесі статистичного аналізу визначеної вибірки R-R інтервалів і амплітуд комплексів QRS (не менше 100), зареєстровано такі показники: M_0 (с.) – значення R-R інтервалу, що найчастіше трапляється; AM_0 (%) – відношення кількості R-R інтервалів, що відповідають M_0 , до загальної кількості R-R інтервалів; Δx (с.) – різниця між максимальним і мінімальним значеннями R-R інтервалів; M_{0h} (мВ) – розмір найбільшої амплітуди комплексу, що найчастіше трапляється; AM_{0h} (%) – співвідношення кількості амплітуд комплексів, що відповідають M_{0h} , до загальної кількості амплітуд; Δx_h (мВ) – різниця між максимальним і мінімальним значеннями амплітуд комплексів QRS.

На підставі зазначених параметрів розраховують індекс функціональної напруженості серцево-судинної системи за формулою $ІНСС = AM_0 / 2 \cdot M_0 \cdot \Delta x$, показник ефективності роботи серця за формулою $ПЕРС = AM_{0h} \cdot M_{0h} / 2 \cdot \Delta x_h$ і розмір адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи за формулою $АПМ = ПЕРС / ІНСС$.

У цьому випадку звертять увагу на співвідношення між рівнем функціонування серцево-судинної системи і мірою її функціональної напруги

З метою якісної оцінки отриманих значень АПМ ми розробили також відповідну шкалу, що передбачає наявність таких функціональних класів за заданим параметром: 1. – низький (значення АПМ до 0,519 умов. од.); 2. – нижче середнього

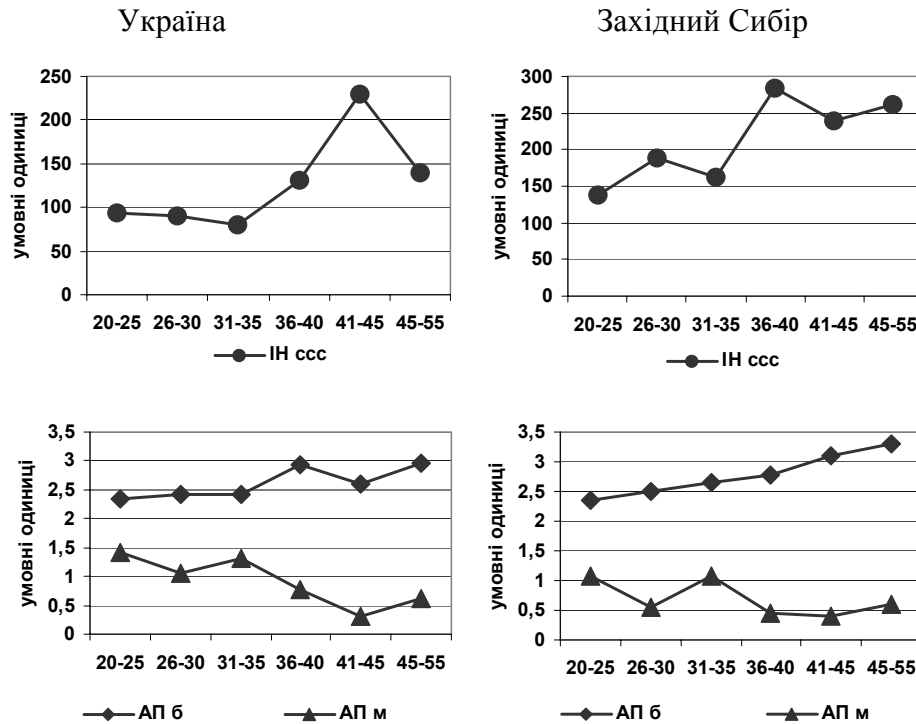


Рис. 1. Вікова динаміка ІНссс, АПб і АПм у робітників-чоловіків України і Західного Сибіру у віковому діапазоні від 20 до 55 років

(від 0,520 до 0,869 умов. од.); 3. – середній (від 0,870 до 1,569 умов. од.); 4. – вище середнього (від 1,570 до 1,919 умов. од.); 5. – високий (понад 1,920 умов. од.).

Усі отримані в ході дослідження експериментальні дані обчислено стандартними методами математичної статистики.

Для оцінки інформативності розмірів адаптаційних потенціалів, розрахованих з використанням методики Р.М. Баєвського (АПб) і запропонованого нами способу (АПм) у цьому дослідженні серед всіх обстежених було виконано порівняльний аналіз вікової динаміки цих показників, а також абсолютних значень ІНссс, що відображає, як відомо, рівень функціональної напруженості системи кровообігу і своєрідну „ціну” адаптації організму до чинників зовнішнього середовища.

Як видно з рис. 1, у групі чоловіків України абсолютні значення обох адаптаційних потенціалів у цілому відображали вікову динаміку зміни рівня функціональної напруженості механізмів регуляції серцевого ритму.

Водночас, для розмірів АПб ресстрували вікові періоди, у рамках яких збільшення ІНссс супроводжувалося нелогічним поліпшенням адаптивних можливос-

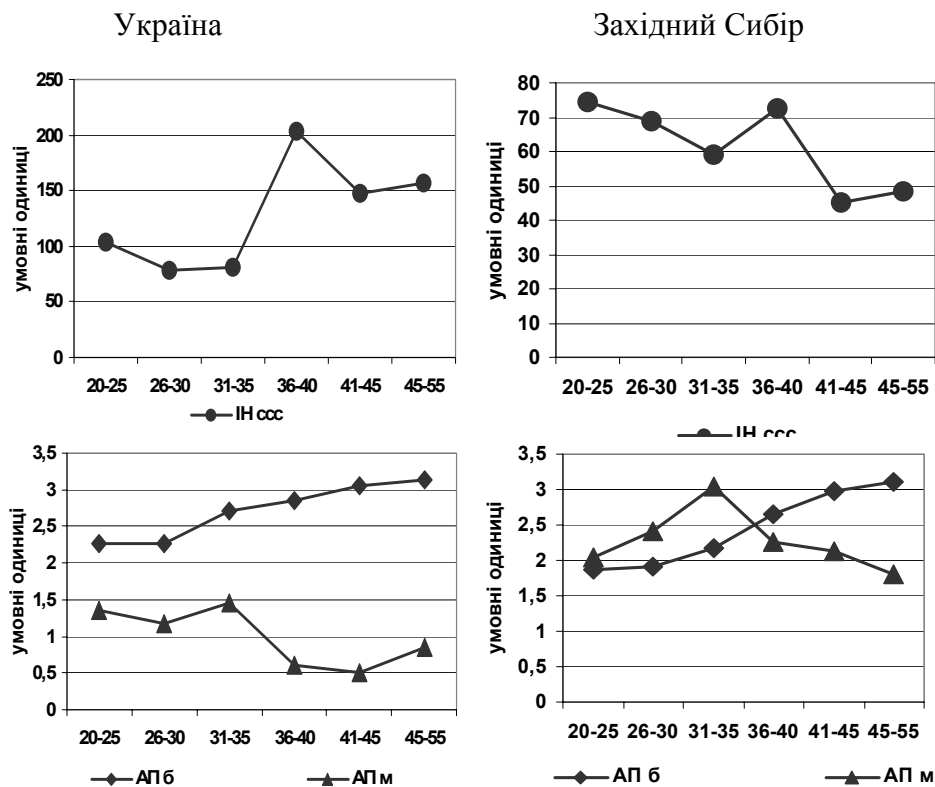


Рис. 2. Вікова динаміка ІНссс, АПб і АПм у робітниць-жінок України і Західного Сибіру у віковому діапазоні від 20 до 55 років.

тей серцево-судинної системи працівників (41-45 років) і, навпаки, ці можливості погіршувалися на тлі суттєвого зменшення ІНссс (46-55 років).

Щодо цього набагато інформативнішими були вікові зміни АПм, які цілком відображали динаміку рівня функціональної напруженості регуляторних механізмів системи кровообігу (підвищення міри функціональної напруженості серцево-судинної системи супроводжувалося погіршенням її адаптаційних можливостей).

На користь вищої інформативності розмірів адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи, розрахованих за запропонованою нами методикою, свідчили також експериментальні дані щодо вікової динаміки ІНссс, АПб і АПм, зареєстрованої серед робітників-чоловіків Західного Сибіру.

Як видно з рис. 1, вікова динаміка АПм повністю відображала вікові зміни ІНссс, тоді як для АПб постежувалося поступове збільшення цього показника, що ніяк не узгоджується з характером вікових коливань рівня функціональної напру-

женості механізмів регуляції серцевого ритму, особливо у вікові періоди 31-35 і 41-45 років.

Практично аналогічна картина вікових змін інтегральних показників серцево-судинної системи організму була зафіксована і для жінок України (рис. 2).

Зміни АПБ виявлялися в поступовому погіршенні адаптаційних можливостей обстежених робітниць промислового виробництва й узгоджувалися з динамікою ІНссс тільки в два з п'ятьох вікових періодів (36-40 і 46-55 років).

Значно інформативнішими були вікові коливання абсолютних значень АПм, для яких тільки в два з п'ятьох вікових періодів зареєстровано неузгодженість із характером вікової динаміки ІНссс.

Ще переконливіші експериментальні дані, отримані під час обстеження жінок Західносибирського кліматогеографічного регіону (рис. 2).

Вікові коливання АПм практично цілком відображали характер вікових змін показника, що відображає рівень функціональної напруженості в системі кровообігу, тоді як динаміка розмірів АПБ лише в двох випадках із п'яти відповідала коливанням ІНссс.

Отже, вище є інформативність запропонованого нами критерію оцінки адаптивних можливостей апарату кровообігу, що враховує, на відміну від АПБ, співвідношення між рівнем функціонування серцево-судинної системи і ступенем функціональної напруженості в ній.

1. *Артамонова В.Г., Чердник А.Н., Плюц О.Г.,* и др. Актуальные проблемы донозологической диагностики и реабилитации при воздействии профессиональных факторов // Профессиональные донозологические изменения в системе окружающая среда–здоровье–человек. СПб, 1991. С. 37-43.
2. *Баевский Р.М.* Состояние и перспективы развития проблемы прогнозирования адаптивных возможностей здорового человека // Проблемы оценки и прогнозирования функционального состояния в прикладной физиологии.: Тез. докл. Всесоюз. симпоз., Фрунзе, 1988. С. 16-18.
3. *Баевский Р.М., Берсенева А.П.* Донозологическая диагностика в оценке состояния здоровья // Валеология: диагностика, средства и практика обеспечения здоровья. СПб.: Наука, 1993. С. 33-48.
4. *Гребняк В.П.* Вопросы физиологического нормирования труда и функционального обеспечения деятельности // Физиология человека. 1991. 17. №6. С. 81-87.
5. *Кучма В.Р.* Принципы и критерии оценки напряжения функциональных систем в процессе трудовой деятельности // Гигиена труда и проф. Заболеваний. 1992. №1. С. 9-12.
6. *Латицкая Е.М., Яцкой Ю.В.* Исследование физической работоспособности школьников Кольского Заполярья // Физическая культура, спорт и здоровье нации. Материалы Международ. науч.-практ. конф., Винница, 1998. С. 26-27.

7. *Майоров О.Ю.* Некоторые методические и методологические подходы к математическому анализу сердечного ритма в условиях эмоционально напряженной деятельности и эмоционального стресса // *Диагностика здоровья.* Воронеж, 1990. С. 137-145.
8. *Маліков М.В., Дьомочка С.М., Кіман В.Я.* Оцінка стану здоров'я організму з допомогою модифікованої варіаційної пульсометрії // *Валеологічна освіта як шлях до формування здоров'я сучасної людини.* – Полтава, 1999. С. 131-133.
9. *Маліков М.В., Дьомочка С.М., Кіман В.Я.* Регіональні особливості адаптації груп населення до умов навколишнього середовища // *Фізична культура, спорт та здоров'я нації.* Тез. доп. наук.-практ. конф. – Вінниця. 1994. ч. 3. С. 359-361.
10. *Низамов И.Г.* Заболеваемость с временной утратой трудоспособности и оптимизация управления охраной здоровья трудовых коллективов. – Казань, 1993. 143 с.
11. *Фомин В.С.* Проблема измерения здоровья на основе учета адаптационных свойств организма // *Теория и практика физ. культ.* 1996. №7. С. 18-23.

EXPERIMENTAL ESTIMATION THE TECHNIQUE OF ACCOUNT CARDIOVASCULAR SYSTEM'S ADAPTIVE POTENTIAL IN THE PERSONS OF INDUSTRIAL MANUFACTURE

N. Malikov

*State University of Zaporizhya,
Zhukovskyy st., 66, Zaporizhya 55600, Ukraine,
e-mail: d-fizv@zgu.zp.ua*

During inspection working of industrial manufacture differing on a floor, age and climat-geographical accessory, the estimation representation of a traditional way of account cardiovascular system's adaptive potential and technique, offered by the author, of registration this functional parameter is carried out. Is shown, that practically in all cases the size APm reflected character of functional changes in bloodcirculation system of the surveyed workers and working women, than traditionally used meanings APb more authentically.

Key words: adaptation, climatical-geographical regions, working of industrial manufacture, heart-and-vessels system

Стаття надійшла до редколегії 21.01.2002

Прийнята до друку 20.03.2002