



The proposed method allows producing thermoelectric receivers with a flat receiving plane with an accuracy of not less than 1.5-2%.

Nahirnyak V.M.

**STUDY OF THE EFFECT PRODUCED BY LOW-FREQUENCY VIBRATIONS OF LOW EXTRIMITIES
ON THE BLOOD PRESSURE IN HUMANS**

*Department of Biological Physics and Medical Informatics
Higher State Educational Establishment of Ukraine
"Bukovinian State Medical University"*

Previous studies showed the increase of systolic and diastolic blood pressures in patients when they were exposed to low-frequency vibrations of the whole body. There were a few reasons why that might happen. One of the reasons why that might happen is the increase in the heart stroke volume and the overall cardiac output. Hagen-Poiseuille equation to model a circulation of blood was used:

$$p = \frac{8\eta \cdot L \cdot Q}{\pi R^4}, \quad (1)$$

where p – is blood pressure, Q - is cardiac output (CO), η – is viscosity of blood, and R – is an effective radius of blood vessels. Cardiac output is a product of stroke volume (SV) and the heart rate.

As one can see the pressure is proportional to the cardiac output and inversely proportional to the fourth power of the effective radius of blood vessels. In order to verify how well this model works, we tried to study how the blood pressure changes in case when we expose only a part of a patient's body to low-frequency vibrations. The most suitable parts of the body in this case were legs.

We conducted our study in two groups of 15 people, males and females. They had a normal weight and did not admit taking any heart-related medication on a regular basis. The age of patients ranged from 19 to 65 years. In our experiments, patients were sitting on a chair with their feet positioned on the vibrating platform. They all underwent a vibratory massage session on the Tienes S780 blood circulative massager (Tianjin, China). The vibration frequency was 1200 oscillations per minute. Duration of the vibrational massage was 10 minutes. The blood pressure and the heart rate were measured twice, before and immediately after the massage with the personal blood pressure meter Rossmax MS60 (Taipei, Taiwan).

The preliminary results showed a decrease approximately by 10 percent in both systolic and diastolic blood pressures in men and women. The heart beat remained almost unchanged in all the experiments.

The suggested model evidenced that the main factor contributing to the reduction of blood pressure is an effective radius of blood vessels, R . According to the formula (1), if the radius becomes larger during the experiments, the blood pressure decreases. The other contributing factor, cardiac output, remained unchanged at the same time. We can make such an assumption since there was no direct exposure of the patients' hearts to periodic vibrations. The periodic vibrations might result in an increased elasticity of limbs' muscles during the massage and the ability of blood vessels to expand. Thus, the greater elasticity leads to an increase in the effective radius of blood vessels.

The further step in this investigation may be the study of dependence of the value in blood pressure reduction and the duration of low frequency vibrational massage.

Бірюкова Т.В.

ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРІВ В МЕДИЦИНІ

*Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики
Вищий державний навчальний заклад України
«Буковинський державний медичний університет»*

Біологічні тканини є оптично неоднорідні середовища з поглинанням, в яких розповсюдження світла залежить від розсіювальних та поглинальних характеристик компонентів біотканини. Серед оптичних методів дослідження та візуалізації структури останніх одне із провідних місць займають поляризаційні методи дослідження, засновані на аналізі їх поляризаційних властивостей при опроміненні лазерним випромінюванням. Лазерне випромінювання та неполяризоване світло можуть поглинатися й розсіюватися біологічними тканинами. Внаслідок чого дослідження процесів дає інформацію про мікро- та макроструктури середовища, його складових.

В оптичних схемах для отримання поляризаційних зображень досліджуваних об'єктів використовується, в основному, гелій-неоновий лазер потужністю 5мВт, довжиною хвилі 632.8 нм. Поляризаційний освітлювач містить чвертьхвильові пластинки та поляризатор, дозволяє аналізувати зображення, які отримуються за допомогою мікрооб'єктива та проектується в площину світлочутливої площадки CCD-камери, що дозволяє вимірювати розміри структурних елементів від 2 до 2000 мкм. Вся інформація відтворюється, записується і зберігається на комп'ютері, і це дозволяє проводити моделювання мікрополяризаційної структури біозразка у просторово-координатних мережах. На основі даного метода вивчаються характеристики локальних поляризаційних та анізотропних параметрів біозразків, що проявляють максимальну чутливість до зміни структури, оптичних властивостей зондуємого середовища.



Розроблено експрес-метод лазерної флуоресцентної діагностики захворювань, заснований на здатності мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності флуоресцювати при впливі на них лазерного випромінювання і на залежності інтенсивності флуоресценції від особливостей мікрофлори, в тому числі при впливі на неї антибіотиків і антисептиків. Дана технологія дозволяє: в реальному часі прогнозувати по потужності флуоресценції біологічних рідин організму ефективність лікування і ймовірність ускладнень; скоротити терміни перебування хворих з гнійно-запальними інфекціями в клініці від ступеня тяжкості захворювання; в цілому проводити об'єктивну оцінку патогенетичних процесів у хворих з гнійно-запальними захворюваннями в експрес-режимі, використовуючи зворотний зв'язок, тобто безпосередньо діагностуючи хворого в момент його лікування в клініці. Методи лазерної макро- і мікродіагностики мають високу чутливість, значну просторову роздільну здатність і універсальність.

Бірюкова Т.В.

ЛЮМІНЕСЦЕНТНИЙ АНАЛІЗ В МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики

Вищий державний навчальний заклад України

«Буковинський державний медичний університет»

Люмінесценція це особливий вид світіння речовин без підвищення температури. Явище люмінесценції відомо з глибокої давнини, але пройшло не одне століття, перш ніж людина змогла повністю розкрити природу явища та практичне його використовувати. Справжнім поштовхом до практичного застосування люмінесцентного аналізу в медицині і біології вважають введення в методику дослідження скляних фільтрів, поява кварцових ламп, а згодом – винахід зручної аналітичної лампи. Перший патент на ртутну лампу низького тиску отриманий російським професором Рєп'євим. У 1925 р. фірма "Halau" використовувала чорне скло в аналітичній кварцовій лампі. Вітчизняна промисловість випустила кольорові скельця марки УФС, призначені для виділення ультрафіолетового випромінювання. Із створенням компактною апаратури різко збільшилося число робіт з люмінесцентного аналізу в біології і медицині. Метод виявився особливо корисним у тих випадках, коли характер завдань, що вирішуються, вимагав використовувати специфічні переваги люмінесцентного аналізу й у першу чергу його велику чутливість.

Розрізняють люмінесцентний якісний та кількісний аналізи. Люмінесцентний якісний аналіз заснований на розходженні кольору люмінесценції, виробленої речовинами різної хімічної природи; кількісний люмінесцентний аналіз - на вимірі інтенсивності люмінесценції за допомогою флуорометрів або шляхом реєстрації спектрів люмінесценції спеціальними спектрографами. Люмінесцентний аналіз широко застосовується для визначення вітамінів, гормонів, антибіотиків, канцерогенних речовин, лікарських речовин та ін. в різних матеріалах, у тому числі і біологічних об'єктах (кров, сеча, тканини, т.п.).

Кількісний люмінесцентний аналіз засновано на залежності, існуючої між інтенсивністю люмінесценції і концентрацією люмінесцентної речовини. При малих концентраціях речовини в розчині інтенсивність люмінесценції пропорційна його змісту. При великих концентраціях – ця пропорційність порушується. Техніка кількісного люмінесцентного аналізу полягає в емпіричному визначенні відносини між концентрацією досліджуваної речовини та інтенсивністю люмінесцентного світіння. Попередньо встановлюють таку ж залежність для серії стандартних розчинів із заздалегідь відомою кількістю визначуваної речовини. За даними, отриманими при вимірюванні серії стандартних розчинів, будують калібрувальний графік, згідно з яким за інтенсивності люмінесцентного випромінювання аналізованого розчину визначають у ній концентрацію речовини.

Люмінесцентний аналіз ефективний у діагностиці. Так, при варикозному розширенні вен нижніх кінцівок і тромбофлебитах люмінесцентний метод використовується для дослідження колатерального кровообігу й умов кровообігу в області трофічних варикозних виразок, визначення точних границь активованих навколишніх тканин при поверхневих тромбофлебитах. Метод з успіхом застосовується в нейрохірургії: у діагностиці запальних процесів головного мозку і мозкових оболонок. Після операцій шкірної пластики люмінесцентний метод допомагає визначити повноцінність кровопостачання на ранньому етапі. Показана ефективність люмінесцентного методу при ранньому визначенні некрозу тканин і його глибини при відмороженні. У лор-хірургії люмінесцентний аналіз знайшов дуже широке застосування в діагностиці цілого ряду патологічних процесів.

Методи люмінесцентного аналізу останнім часом застосовують при дослідженні сполук, що відносяться до класів пуринів, порфіринів, вітамінів, стероїдних гормонів, амінокислот, білків, а також різних ліків. Отже, люмінесцентний аналіз має широкий спектр використання в медико-біологічних дослідженнях.

Боєчко В.Ф.

ПРО РОЛЬ ПАРАМЕТРІВ ШВИДКОСТІ ПРОТІКАННЯ ПРОЦЕСУ В МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики

Вищий державний навчальний заклад України

«Буковинський державний медичний університет»

Жива система є найскладнішою, саморегулюючою, самовідновлюючою в деякій мірі, яка постійно взаємодіє із зовнішнім середовищем. Клітина, орган та організм людини є динамічною системою. Така система змінює свої параметри із часом і тому для її характеристики краще було б вибирати динамічні, а не статистичні