

## ЛЕКЦІЯ № 2 “МАГНІТОБІОЛОГІЯ”

Сибіль М. Г.

### План

1. Магнітне поле.
2. Вплив магнітного поля на біологічні системи.

Для більшості тканин людського організму характерні діамагнітні властивості, подібно як для води. Також тканини організму містять деяку кількість парамагнітних речовин (кисень, лужні і лужноземельні елементи). Феромагнетиків в організмі людини немає.

Магнітне поле наявне у кожної людини. Джерелом магнітного поля є біоструми, що виникають в живому організмі. Серце людини також має своє магнітне поле малої індукції. Індукція магнітного поля серця становить всього 10-6 від індукції магнітного поля Землі. Величина магнітної індукції серця змінюється з часом на протязі серцевого циклу. Цей факт використовують в діагностичному методі, який називається магнітокардіографія. Магнітокардіограма на відміну від електрокардіограми, записується безконтактно, тому що магнітне поле можна зареєструвати на відстані від біологічного об'єкта, який є джерелом поля.

Магнітокардіограф являє собою індуктивний датчик, підсилювач і реєструючий пристрій. Для запису магнітокардіограми людину і датчик поміщають в магнітоекрановану (за допомогою сталюого екрану) камеру. Щоб зареєструвати магнітні поля окремих ділянок серця, змінюють положення датчика. Біоструми серця створюють магнітне поле з частотою 8-12 Гц. Індукційний датчик – це котушка з числом витків більшим, ніж 106. В котушці індукується струм внаслідок зміни магнітного поля серця. Після підсилення струм подається на реєструючий пристрій.

Інформація, яку дає лікарю магнітокардіограма, доповнює можливості електрокардіографії і дозволяє проводити ранню діагностику дистрофії міокарда, гіпертрофії серцевого м'яза і інше. Індукційні датчики дали можливість зареєструвати магнітні поля збудженого нерва і поле навколо голови людини, яке в 1000 разів слабше за магнітне поле серця.

Вплив магнітного поля на біологічні системи, які в ньому знаходяться, вивчає магнітобіологія. Досліди показують, що у рослин і тварин після перебування в магнітному полі спостерігаються морфологічні зміни, птахи, риби і комахи втрачають можливість орієнтації. Для рослин характерний магнітотропізм – переорієнтація корінців рослини, насіння якої зорієнтоване до північного магнітного полюсу в сторону південного магнітного полюсу. Швидкість проростання насіння змінюється в залежності від орієнтації його в магнітному полі Землі.

Магнітне поле змінює характеристики крові (зменшується швидкість осідання еритроцитів і число лейкоцитів), збудливість нервової системи, впливає на тканинне дихання, виявляє місцеву знеболюючу дію, підвищує вміст гама-глобіну в крові, знижує вміст нуклеїнових кислот і окремих ферментів і інше.

Дія магнітного поля на живі організми є результатом фізичної і фізико-хімічної дії на молекули і іони тканин організму.

Рекомендована література:

-основна:

1. „Посібник з мед біофізики для самостійних занять”, Чернівці, Медінститут, 1995
2. «Медицинская и биологическая физика», уч.пос., Черновцы, изд. «Прут» 1998, §15,16.

-додаткова:

1. Ю.А.Холодов «Магнетизм в биологии», М.: «Медицина», 1970.

2. Системи комплексної електромагнітотерапії: Навчальний посібник для вузів / Під ред А.М. Беркутова, В. І. Жулев, Г.А. Кураєва, Є.М. Прошина. - М.:

3. Електронна апаратура для стимуляції органів і тканин / Під ред Р. І. Утямишева і М. Брехня - М.: Вища школа, 2003. 384с

3. Лівенсон А.Р. Електромедицинська апаратура. : [Навч. посібник] - Мн.: Медицина, 2001. - 344с.

4. Катона З. Електроніка в медицині: Пер. з угор. / Под ред. Н. К. Розмахіна - Мн.: Медицина 2002. - 140с.

Матеріали для самоконтролю:

Питання для самоконтролю:

Що ми розуміємо під магнітним полем?

Що таке напруженість та індукція магнітного поля?

Дія магнітного поля на тканини. Парамагнітні властивості тканин.

Магнітокардіографія. Діагностування за допомогою магнітного поля.

Використання магнітного поля з метою лікування:

механізми дії постійного магнітного поля на атомно-молекулярному рівні;

механізми дії змінного магнітного поля на атомно-молекулярному рівні;

Завдання для самоконтролю:

Чим магнітокардіографія відрізняється від електрокардіографії?

Яке магнітне поле – постійне чи змінне – найбільш ефективно можна використовувати для лікування?

Який механізм дії магнітного поля на атомно-молекулярному рівні?

Обчисліть, чому дорівнює спіновий магнітний момент електрона, якщо

$e=1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл,  $m=9,1 \cdot 10^{-31}$  кг,  $h=6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

