1.Особливості котушки Гельмгольца.

2.Зменшення величини магнітного поля зі зміною відстані від полюса магніту.

3.Зобразити силові лінії магнітного поля поблизу однойменних і різнойменних полюсів магніту.

4.Способи одержання магнітного поля.

5.Застосування магнітотерапії.

Магнітне поле являє собою характеристику матерії, за допомогою якої відбувається взаємодія між електричними зарядами, що рухаються, (спіновими магнітними моментами атомних носіїв магнетизму) або між не скомпенсованими молекулярними струмами в постійних магнітах. Скрізь, де існує електричний заряд, що рухається (струм) виникає електромагнітне поле. На відміну від електричного поля, магнітне діє тільки на електричні заряди, що рухаються. Постійне магнітне поле утворюється постійними електричними струмами або збуджується постійним магнітом.

Дія магнітних полів (особливо перемінних) на речовини, у тому числі і тканини організму, відбувається через заряджені частинки, що рухаються, або частинки з власним магнітним моментом.

Усі структурні елементи речовини є джерелами магнетизму, тому що мають магнітний момент і, отже, магнітні властивості. В основному магнетизм у речовині виникає внаслідок того, що електрони володіють власним магнітним моментом - спіном (електронний магнетизм). Атомні ядра і їхні складені елементи також є джерелом орбітального (зв'язаного з рухом нуклонів) і спінового ядерного магнетизму.

Магнітний стан речовини характеризується величиною результуючого магнітного моменту. Чим більше ця величина, тим більшому впливу піддається речовина в даному магнітному полі.

У залежності від впливу на напруженість зовнішнього магнітного поля, усі речовини по магнітних властивостям розділяються на два типи. Речовини, що послабляють зовнішнє магнітне поле, називаються діамагнітними. Діамагнетизмом володіють, дуже багато речовин, тому що він пов'язаний з рухом електронів. До них, зокрема , відносяться вода, багато органічних речовин, деякі метали і т.д. Речовини, що підсилюють зовнішнє магнітне поле, називаються парамагнітними. До парамагнітних речовин відносяться: гази, лужні і лужно-земельні метали, розчини їхніх солей і ін. Для більшості парамагнітних і діамагнітних речовин власне магнітне поле, що утворюється при намагнічуванні, дуже малої величини по напруженості, а отже, зовнішнє магнітне поле буде слабо впливати на енергетику їхніх молекул.

Серед парамагнетиків особливо виділяється група речовин, які називаються феромагнітними. Вони відносяться до сильно магнітних речовин і характеризуються досить високим ступенем намагнічування. Феромагнетиками є деякі метали (залізо, кобальт, нікель і ін.), їхні сплави і з'єднання.

Органічні сполуки, у тому числі і біологічні тканини, по своїх магнітних властивостях можуть відноситися як до діамагнітних, так і до парамагнітних речовин. Оскільки біологічні системи це слабомагнітні речовини, то пояснити вплив на них слабких магнітних полів (5-50 мТл, тобто використовуваних з лікувальними цілями) рівнем їхньої магнітної сприйнятливості досить важко, що і порушує питання про механізми взаємодії МП із живими організмами.

Однак уже сьогодні можна назвати ряд ймовірних гіпотез, що пояснюють механізм первинної (фізико-хімічної) дії постійних і змінних магнітних полів на біологічні об'єкти.

Орієнтаційні і концентраційні ефекти діа- і парамагнітних молекул, що входять до складу біологічних об'єктів, незначні по своїй величині, тому що їхня магнітна енергія менше енергії теплового руху. Але до складу тканин входять макромолекули, що є великими анізотропними діамагнітними з'єднаннями. Їхня магнітна енергія, яка розрахована на молекулу, може перевищувати енергію теплового руху, а тому магнітні поля навіть терапевтичних дозувань здатні викликати орієнтацію і концентраційні зміни біологічно активних макромолекул (ферментів, нуклеїнових кислот, складних протеїдів і ін.). Під впливом магнітного поля в них відбувається виникнення зарядів і зміна їхньої магнітної сприйнятливості, що також пояснює деякі особливості механізму дії цього лікувального фізичного фактора на біологічні об'єкти.

Вплив магнітного поля на біологічні об'єкти може реалізовуватися через хімічні реакції, що протікають по вільно-радикальному механізму. Це тим більше ймовірно, що магнітна сприйнятливість вільних радикалів значно більше, ніж у найдужчих діамагнетиків і багатьох парамагнетиків. При оцінці біологічної важливості цього механізму первинної дії магнітного поля варто враховувати дві обставини. По-перше, до числа вільно-радикальних відносяться реакції, що протікають за участю кисню, багатьох енергетичних субстратів, а також більшість ферментативних реакцій, тобто найбільш важливі для життєдіяльності організму процеси. По-друге, ендогенний рівень вільно-радикальної активності в різних тканинах далеко не однаковий, що може в якомусь ступені визначати і вибірковий характер біологічної дії магнітного поля.

Багато авторів, у механізмі первинної дії магнітного поля, надають велике значення орієнтаційній перебудові рідких кристалів, що складають основу багатьох внутрішньоклітинних структур. Рідкі кристали мають анізотропію магнітних властивостей, що спричинена, головним чином через наявність в їхній структурі бензольних кілець. Деформації рідкокристалічних структур, що відбуваються при цьому, (мембрани, мітохондрії й ін.) можуть позначитися на їхній проникливості, що грає важливу роль у регуляції біохімічних процесів і виконанні ними біологічної функції.

Біологічну дію магнітного поля, очевидно, можна пояснити з позиції їхнього впливу на деякі фізико-хімічні властивості води (поверхневий натяг, в'язкість, діелектрична проникність і ін.). Вона володіє особливими електричними властивостями, представляючи собою своєрідний динамічний сегнетоелектрик. Під впливом зовнішніх магнітних полів збільшується стійкість структури води клітини, що повинно змінювати обмін речовин у ній. Зміна властивостей та структури води під дією магнітного поля може бути однією з причин його впливу на фізико-хімічні процеси в організмі. Це може позначатися також на виконанні своїх специфічних функцій молекулами білків, нуклеїнових кислот, полісахаридів і інших макромолекул, що утворюють з водою єдину систему. Зміна фармакологічної активності омагнічених водних розчинів ліків також у значній мірі обумовлена впливом магнітного поля на воду.

Одним з важливих регуляторних механізмів у живих системах є активність іонів. Збільшення під впливом магнітного поля іонної активності в тканинах, підтверджене експериментально і є поза сумнівом передумовою до стимуляції клітинного метаболізму. Отже, утворення активних форм іонів - реальний механізм первинної дії магнітного поля.

Реальними представляються і деякі інші макроскопічні ефекти, що виникають під дією магнітного поля. Одним з таких ефектів є магнітогідродинамічне гальмування циркуляції рідин у живому об'єкті. Магнітні поля напруженості, яку застосовують у медицині, можуть впливати на плин біологічних рідин у великих судинах. Зі зменшенням діаметра судини магнітогідродинамічний ефект слабшає. У магнітному полі можуть орієнтуватися не тільки біологічно активні макромолекули, але і надмолекулярні і клітинні структури. Орієнтація ланцюжків еритроцитів при дії магнітного поля є одним із прикладів такої орієнтації. Серед можливих макроскопічних ефектів магнітних полів часто згадується їх пондеромоторна дія на нервові стовбури і м'язові волокна.

Наслідком цього буде зміна їх електрофізіологічної активності і функціональних властивостей .У змінному магнітному полі крім діамагнітної і парамагнітної взаємодії відбувається взаємодія з змінним електричним полем, що виникає при будь-якій зміні магнітного поля.