

Тема:

Магнітокеровані системи



Фармакологічна дія магнітного поля:

- Антиаллергенна дія
- Протизапальна дія
- Седативна дія
- Антимікробна дія
- Анальгезуюча дія
- Збільшує проникність гематоенцефалічного бар'єру
- Сприяє росту і відновленню пошкоджених тканин
- Прискорюють процес загоєння ран і виразок
- Посилює обмінні процеси
- Впливає на тонус вегетативної нервової системи
- Сприятливо впливає на крово- і лімфооббіг
- Знижує дію ішемічного фактора
- Нормалізує показник крові
- Знижує згортання крові

Ефекти магнітного поля, яким обробляються ЛР, розчини, розчинники

- Зміна часу настання фармакологічного ефекту
- Зміна сили і тривалості фармакологічного ефекту
- Зміна сили і тривалості післядії

Ці ефекти залежать від напруженості МП, концентрації і шляхів введення препарату

Склад і дія магнітних лікарських форм



Магнітокеровані ЛП

– це терапевтичні системи, що піддаються керуваннюм ззовні за допомогою магніту, до складу яких входить:

1. ЛР,
2. магнітні речовини як наповнювачі або магнітні носії,
3. полімерна матриця, за допомогою якої кріпляться ЛР і магнітні речовини,
4. оболонка.

Можуть випускатися у вигляді суспензій, таблеток, капсул й ін. ЛФ.

Як матриці застосовуються:

- амінокислоти
- желатин
- полісахариди
- глікопротеїни
- сополімери молочної і гліколевої кислот
- глутарового альдегіду
- етилцеллюлози
-

Полімери:

- гідроксипропілцеллюлоза,
- декстран,
- декстрин,
- поліакриламід,
- поліглутаральдегід,
- натрієва сіль поліакрилової
кислоти.



МАГНІТНІ НОСІЇ І НАПОВНЮВАЧІ

- використовуються магнетит - оксид заліза (ІІ) - феррит заліза, $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$
- феррит барію - $\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$
- маггеміт ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$)

Оболонки

- людський сиворотковий альбумін
- білкова оболонка ферритин — апоферритин
- еритроцити
- лейкоцити людини

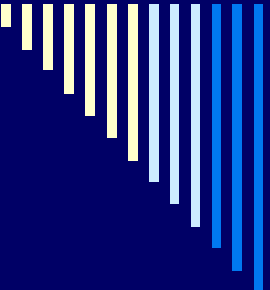
Метод магнітокерованого транспорту ЛР ґрунтується на здатності колоїдних частинок магнітного матеріалу переміщатися і концентруватися в необхідній ділянці організму під дією магнітного поля.

Магнітне поле призводить до змінного розширення і стискання пор матриці, що прискорює вивільнення ЛР у 10 разів.

Для вивільнення ЛР можна використовувати ультразвук, що викликає підвищену ерозію полімерів, що піддаються біодекструкції.

Переваги МКЛФ:

1. дозволяють знизити дозу й уникнути побічних ефектів при прийомі ЛП,
2. підвищити вибірковість дії ЛР на організм,
3. легко керувати ними за допомогою магнітного поля,
4. дозволяють вибірково концентрувати магнітні частинки з ЛР безпосередньо в тканинах ураженого органу-мішені,
5. можливість строго контролювати всі переміщення ЛП усередині організму,
6. створюють в органі-мішені лікарського депо, що забезпечує пролонговане вивільнення діючої речовини.

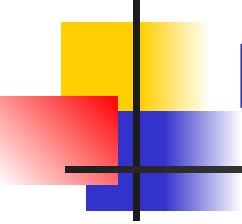


Фактори, що впливають на швидкість вивільнення ЛР:

- ❑ відстань між зовнішнім магнітом і магнітом усередині матриці (зміна амплітуди коливань),
 - ❑ потужність використаних внутрішніх магнітів,
 - ❑ орієнтація магнітних частинок (перпендикулярна орієнтація часток більш ефективна),
 - ❑ механічні властивості полімеру (вивільнення прискорюється при зниженні модуля еластичності).
-

Шляхи дії ЛР доставленої в орган-мішень:

1. Вивільнення ЛР з носія, зупиненого магнітним полем на стінці судини, і подальша її дія по звичайному механізму;
 2. Дія ЛР (ферментативної природи), зв'язаної із носієм, зупиненого на стінці судини;
 3. Проникнення магнітного носія з потоку крові мішені в тканини або його захоплення клітинами мішені(пухлинні клітини).
-



Фактори, що впливають на прояв дії ЛР:

1. тип і діаметр судин
2. кількість ЛР, що виділяється з носія у потік крові мішені

Типи магнетиків:

- 1) Діамагнетики - загальний магнітний момент атома = 0 (Інертні гази, ртуть, вода, вісмут, молекулярний водень і ін.).
- 2) Парамагнетики - магнітна сприйнятливість $\gg 1$. (Натрій, калій, рубідій, цезій, магній, алюміній, марганець, газоподібний і рідкий кисень, розчини солей заліза, частина скла).
- 3) Ферромагнетики - сполуки оксиду заліза - титаномагнетит, маггеміт; із сульфідних мінералів - пірротин ;

Продовження:

- 4) Антиферромагнетики - магнітні моменти атомів пов'язані між собою сильною обмінною взаємодією. (Марганець, хром, вюстит (FeO), гематит ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), манганіт (MnOOH); алабандин (MnS), троїліт (FeS); сидерит (FeCO_3);
- 5) Ферримагнетики займають проміжне місце між ферро- і антиферромагнетиками (Феррити, гранати і ряд сплавів, що містять перехідні і рідкоземельні елементи).

Особливості технології МКЛФ:

- 1. Синтез магнітного носія*
- 2. Ініціювання поверхні магнетика, використовуючи фотоініціатор або розчин мінеральної кислоти*
- 3. одержання МКЛФ*

Напрямки одержання МКЛФ

Напрямки одержання МКЛФ

*Гранулювання
магнітних
частинок,
ДР і ЛР*

*Змішування
розчинів
магнетика,
полімеру і ЛР*

*Синтез полімеру
на поверхні
магнетика з
включенням у
структуру ЛР*

*Одержання
магнітних
суспензій*

Введення ЛР і магнітоносія в оболонки клітин крові

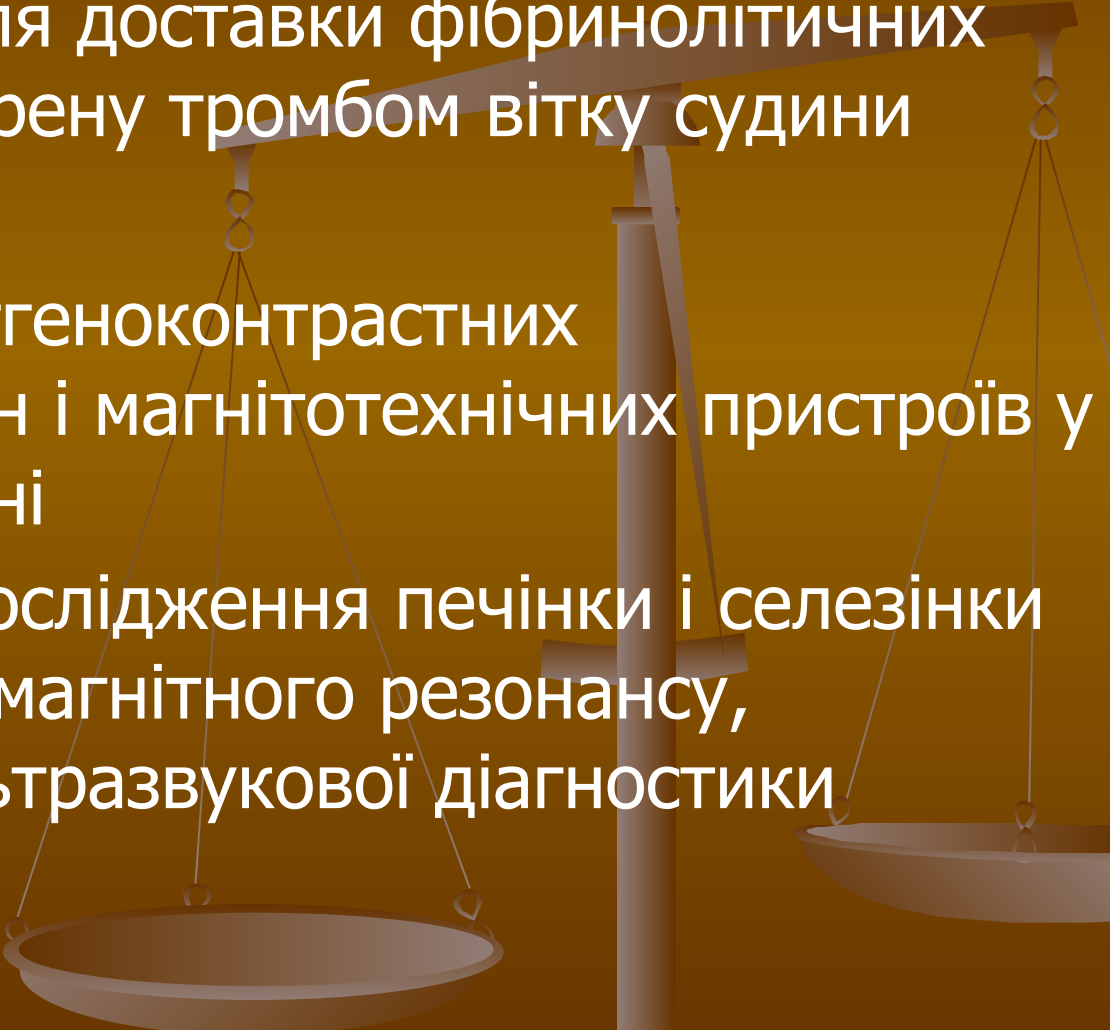
Технологічні стадії:

1. одержання самого "каркасу" - людського альбуміну сивороватки
2. включення в його порожнину магнетика
3. виготовлення ферромагнітних мікросфер

Особливості технології МКЛФ:

- Магнітні рідини одержують за "принципом магнітної краплі" :
- в основу покладено фізичне зв'язування ліків із в'язким ферріколоїдом у неоднорідному магнітному полі

Застосування МКЛФ:

- у терапії геморою
 - у судинній терапії для доставки фібринолітичних препаратів в закупорену тромбом вітку судини
 - для одержання рентгеноконтрастних феррімагнітних рідин і магнітотехнічних пристроїв у хірургії і протезуванні
 - для комплексного дослідження печінки і селезінки методами ядерного магнітного резонансу, рентгенографії й ультразвукової діагностики
 - детоксикації крові
- 

Магнітні таблетки

- мають самостійне значення для магнітопунктури ,
- застосовуються для комплектації інших виробів:
 1. магнітофорний пояс,
 2. ремінь,
 3. магнітні кліпси,
 4. браслети.

Еластичний магніт одержують вмонтуванням магнітних таблеток у еластичний бинт.