

## FORME FARMACEUTICE DE UZ PARENTERAL

Preparatele parenterale sunt preparate sterile destinate administrării prin injectare, perfuzare sau implantare în corpul uman sau animal.

Denumirea parenteral provine din limba greacă : par- în afară și enteron- intestin, adică medicamente care ocolesc tractul gastro-intestinal.

Principalele forme farmaceutice administrate parenteral sunt:

1. *Formele lichide injectabile*: preparate farmaceutice sterile, sub formă de soluții, suspensii, emulsii, repartizate în fiole sau flacoane destinate administrării prin injectare (Injectabilia – FR X). Produsele au volum mic, între 1-20 ml și se administrează cu seringă;
2. *Formele lichide perfuzabile*: sunt preparate sterile , izotonice, apirogene numai sub formă de soluții apoase sau emulsii tip L/H care se administrează intravenos în volume de 100 ml sau mai mari cu ajutorul unor dispozitive de perfuzare (Infundibilia – FR X);
3. *Forme lichide de diluat de uz parenteral*: sunt soluții concentrate, sterile care înainte de administrare se dizolvă sau se suspendă în volumul de lichid steril prin agitare și formează o soluție perfect limpede sau o suspensie uniformă;
4. *Pulberi pentru preparate injectabile*: sunt substanțe solide, sterile repartizate în recipiente; înainte de administrare se dizolvă sau se suspendă în volumul de lichid steril prin agitare și formează o soluție limpede sau o suspensie uniformă;
5. *Comprimate pentru soluții injectabile*: substanța medicamentoasă este prelucrată sub formă de comprimate care se dizolvă în solventul respectiv în momentul administrării (comprimatele hipodermice);
6. *Implantele*: sunt comprimate sterile mici, sub formă de discuri care se introduce în mod aseptice, sub piele prin incizare, având efect retard;
7. *Serurile și vaccinurile*: sunt biopreparate obținute din specii microbiene vii sau omorâte, toxine microbiene modificate prin diverse procedee și conditionate steril;
8. *Produsele radiofarmaceutice*: sunt soluții injectabile cu substanțe radioactive care se utilizează în scop diagnostic sau terapeutic.

Din cauza administrării direct în compartimentele sterile ale organismului, de obicei prin folosirea acului de seringă care învinge principala linie de apărare a organismului față de noxele externe: pielea și membranele

mucoase, trebuie să posede cel mai redus grad de contaminare microbiologică, biologică, chimică și mecanică.

Aceste medicamente se deosebesc de alte tipuri de forme farmaceutice deoarece trebuie să prezinte:

*1. Calități obligatorii:*

• **Sterilitatea**

Formele farmaceutice parenterale sunt preparate printr-o metodă care să le asigure sterilitatea și să evite prezența de pirogene sau dezvoltarea de microorganisme, această metodă se numește metoda aseptică.

Sterilizarea este operația prin care toate microorganismele vii, sub formă vegetativă și sporulată, sunt omorâte sau îndepărtate. (conform FR X).

• **Lipsa particulelor insolubile (pentru soluții)**

Soluțiile injectabile trebuie să fie perfect limpezi și practice lipsite de particule, această condiție asigurându-se prin operația de filtrare clarifiantă. Particulele cu o dimensiune 1-10 micrometrii pot provoca granuloame și microtromboze în diferite țesuturi.

• **Apirogenitatea**

Pentru preparatele injectabile cu un volum de peste 15ml și pentru produsele de perfuzare absența apirogenelor este o condiție obligatorie.

Pirogenele sunt substanțe responsabile de reacțiile febrile observate după injectare. Ele sunt substanțe secretate de microorganisme care pot rămâne în soluțiile injectabile. După oră de la injectare la om pot să apară următoarele fenomene: frisoane intense, cianoză, tahicardie, dispnee, temperatură până la 40 grade.

• **Inocuitatea**

Reprezintă proprietatea de a fi netoxic, inofensiv și care vizează atât substanțele medicamentoase cât și solvenții neapoși și substanțele adjuvante. Apa este singurul solvent care îndeplinește condiția de inocuitate.

*2. Calități necesare pentru unele tipuri de forme injectabile:*

• **Izotonia**

Preparatele injectabile care intră în contact cu lichidele tisulare trebuie să aibă aceeași presiune osmotică cu acestea pentru a fi compatibile cu sângele, bine tolerate, nedureroase și ușor absorbabile. Izotonizarea se realizează prin aducerea unei soluții la o concentrație egală cu cea a sângelui.

Farmacopeea Română în vigoare prevede izotonizarea soluțiilor apoase hipotonice care se administrează în cantități mai mari de 5ml.

• **Izohidria**

Valorile pH-ului substanțelor medicamentoase injectabile trebuie să fie în limite apropiate de valoarea pH-ului sanguin. Însă numai dacă natura substanței medicamentoase o permite soluțiile injectabile se aduc la același pH cu sângele, altfel pH-ul soluțiilor trebuie să asigure stabilitatea medicamentului. FR X prevede un interval larg de pH pentru soluțiile injectabile: 2,5-9,5.

- Toleranța

Toleranța organismului la variațiile de pH este în funcție de prezența sau absența substanțelor tampon în preparatul injectabil.

- Stabilitatea

Alterările care pot surveni în cursul fabricării, depozitării și transportului medicamentelor depind de stabilitatea substanțelor. În funcție de rezultatul testelor de stabilitate se fixează termenul de valabilitate al medicamentului injectabil.

Majoritatea medicamentelor injectabile se păstrează bine, la loc uscat, răcoros, ferit de lumină, se vor evita temperaturi joase pentru a nu se produce înghețarea soluțiilor apoase.

*Avantajele administrării acestor forme farmaceutice:*

- asigură un dozaj exact al substanțelor active;
- efectul este imediat exemplu în cazul administrării i.v., apare în maxim 1-2 minute de aceea este utilizată în urgențele medicale (stop cardiac, astm bronșic, șoc anafilactic);
- evită unele efecte secundare care pot apărea la administrarea pe cale orală ex. efectul iritant gastric al preparatelor cu fier;
- evită inactivarea medicamentelor pe cale orală ex.: penicilina G, hormonii peptidici;
- se evită de asemenea inactivarea de către primul pasaj hepatic: insulina;
- se administrează soluții perfuzabile, în volume mari, pentru refacerea patului vascular, pentru corectarea dezechilibrelor hidroelectrolitice grave;
- permite alimentarea organismului pe cale artificială;
- ajută la dezintoxicarea organismului prin diureză osmotică în cazul intoxicațiilor;
- se administrează la pacienți în stare de inconștiență, cu vomisme unde calea orală de administrare este inutilizabilă;
- dirijarea timpului de acțiune a medicamentului injectat, în funcție de calea de administrare și de gradul de dispersie a substanței în solvent: efect imediat, cu o durată de câteva minute sau acțiune prelungită de câteva săptămâni (ex: soluțiile uleioase cu substanțe antipsihotice).

*Dezavantajele acestor forme farmaceutice constau în:*

- modul de condiționare este foarte stric, formele farmaceutice trebuind să fie în sterile pentru a preveni contaminarea bolnavilor cu boli transmisibile( hepatita, infecția cu virusul HIV);
- modul de administrare este traumatizant, provocând durere la locul de administrare și iritații;
- condiții speciale de fabricare, tehnologie complexă și costisitoare;
- necesită personal calificat pentru administrare;
- pentru a preveni complicațiile cum ar fi: septicemia, infecțiile nosocomiale sau interacțiunile medicamentoase necesită monitorizarea după administrare;
- medicamentul va trebui administrat sub strictă supraveghere deoarece o dată ce un medicament a fost injectat parenteral este dificil să se intervină asupra efectului fiziologic în cazul unei intoxicații sau adminisitrării greșite a unei substanțe.

Formele farmaceutice parenterale se pot clasifica după mai multe criterii, dintre care:

- a) după gradul de dispersie: soluții, suspensii, emulsii, pulberi, comprimate;
- b) după natura vehiculului folosit: soluții apoase, uleioase;
- c) după calea de administrare:
  - intravenos: soluții apoase, emulsii L/H;
  - intramuscular: soluții și suspensii apoase, soluții și suspensii uleioase, preparate vâscoase apoase;
  - subcutanat: soluții și suspensii apoase.
- d) după viteza de eliberare a principiului activ:
  - **forme parenterale cu eliberare convențională:** soluțiile injectabile apoase, perfuziile și pulberile și comprimatele sterile pentru soluții injectabile apoase;
  - **forme parenterale cu eliberare modificată:**
    - forme parenterale *depot* (cu acțiune prelungită): soluții injectabile apoase cu vehicul vâscos, soluții injectabile uleioase, emulsii și microemulsii, latexuri injectabile, implantate.
    - forme parenterale cu *eliberare controlată*: sisteme perfuzoare, pompe implantabile și neimplantabile perfuzibile.

- forme parenterale de *transport și cedare la țintă*: microsfele, microcapsule, lipozomi, nanocapsule, nanosfele, anticorpi monoclonali.

Căile parenterale cele mai frecvent utilizate sunt : calea intravenoasă , intramusculară și calea subcutană.

Medicamentele parenterale sunt alcătuite din două categorii de preparate:

1. Injecțiile care pot fi : soluții, emulsii, suspensii, și pulberi destinate preparării ex temporae de soluții sau suspensii injectabile precum și implantele( hipodermice)
2. Perfuziile : sunt soluții cu electroliți pentru restabilirea echilibrului hidroelectrolitic si acido-bazic, pentru alimentare parenterală totală( glucide, aminoacizi, lipide, săruri, oligoelemente, vitamine), perfuzii cu înlocuitori coloidali de plasma, perfuzii medicamentoase precum și soluții pentru dializă peritoneală și hemodializă.

## **1. Formele farmaceutice injectabile**

Sunt preparate farmaceutice sterile sub formă de soluții, suspensii, emulsii repartizate în fiole sau flacoane, destinate administrării prin injecție.

Produsele au volum mic , între 1- 20 ml și se obțin prin dizolvarea, dispersarea, sau emulsionarea substanțelor și a eventualilor adjuvanți în apă pentru preparate injectabile, într-un lichid neapos sau amestec de solvenți. Se administrează cu seringă.

Clasificarea formelor farmaceutice injectabile:

### **1. Forme parenterale cu eliberare convențională a principiului activ**

Preparatele convenționale clasice permit eliberarea substanței fără nici un fel de modificare voluntară, efectuându-se după o cinetică specifică normelor teoretice ale formei farmaceutice.

Eliberarea substanței medicamentoase se realizează foarte rapid în cazul soluțiilor injectabile administrate i.v. și rapid pentru celelalte căi de administrare.

În această clasă sunt incluse:

- Soluțiile injectabile apoase și hidroorganice:

1. *apoase*( administrate i.m. si i.v. ): Gentamicina fiole 40mg/2ml si 80mg/2ml, Algocalmin fiole 500mg/ml, Scobutil 10mg/ml, vaccinuri: Vaxigrip, Polidin
2. *uleioase* ( administrate exclusiv i.m. profund): Progesteron fiole 25mg/2ml)



**Figura 1.** Gerovital fiole injectabile

*Observație:*

Pulberile sterile: sunt subst. solide, sterile, ambalate în flacoane, exact dozate. Înainte de administrare se dizolvă într-un solvent steril ( apa distilată sau ser fiziologic) rezultând o soluție limpede sau o suspensie uniformă.

Exemple: Ampicilina fl. 250mg, 500mg, Penicilina G sare sodică sau potasică.



**Figura 2.** Penicilina G sodică, pulbere sterilă

- Comprimatele pentru soluții injectabile apoase.

## 2. Forme parenterale cu acțiune prelungită (retard sau depot)

Acestea sunt forme farmaceutice cu eliberare modificată, la care viteza de eliberare a substanței medicamentoase este schimbată voit.

Efectul retard semnifică faptul că efectul terapeutic se produce într-o perioadă de timp mai lungă, prin eliberarea treptată a substanței din forma farmaceutică.

Efectul depot se referă la formele administrate parenteral: în acest caz se realizează un depozit, în mușchi sau țesutul cutanat din care substanța activă este eliberată treptat pe o anumită perioadă de timp.

Caracteristici:

- Viteza de eliberare a substanței este mult mai lentă decât la formele cu eliberare convențională;
- În general, conțin o cantitate de substanță mai mare decât forma clasică de eliberare;
- Au ca scop prelungirea duratei de acțiune, în scopul de a modifica frecvența administrărilor și de a reduce incidența efectelor adverse;
- Preparatele parenterale cu acțiune prelungită se administrează pe cale extravasculară, i.m. sau s.c.;

Tipuri de forme parenterale cu acțiune prelungită:

- Soluțiile injectabile cu vehicule apoase vâscoase;
- Soluțiile injectabile uleioase ;
- Emulsiile ;
- Suspensiile injectabile apoase și uleioase ;
- Implantele ;
- Pompele infuzoare.



**Figura 3.** Moldamin flacoane injectabile cu pulbere sterilă care se dizolvă în momentul administrării într-un solvent apos steril și prezintă efect prelungit

## **1. Soluțiile injectabile cu vehicule apoase vâscoase**

### **Caracteristici :**

- injecțiile apoase sunt preferate de pacienți deoarece sunt mai puțin dureroase la administrare ;
- pentru retardarea acțiunii se folosesc substanțe macromoleculare ;
- prin creșterea vâscozității soluției are loc încetinirea difuziei substanței;
- viteza de eliberare a substanței depinde de natura acesteia cât și de a macromoleculei din compoziția vehiculului, de concentrația și caracterul ionogen al lor.

## **2. Soluțiile injectabile uleioase**

### **Caracteristici:**

- se administrează pe cale i.m. profundă;
- sunt puțin dureroase;
- se utilizează volume mici de soluții;
- soluțiile se absorb lent de la locul administrării;
- nu se administrează pe o altă cale ;
- injectarea pe cale i.v. produce embolie;
- acțiunea prelungită se datorează vitezei de difuzie micșorată a moleculelor de substanță;
- se pot alege uleiuri sau substanțe transportoare lipofile semisintetice care modifică vâscozitatea și deci și acțiunea depot;
- ex: Fluanxol depôt fiole 20mg/ml, Haloperidol retard fiole 50mg/ml.





**Figura 4.** Fluanxol depot – soluție cu efect prelungit

### 3. Emulsiile injectabile

#### Caracteristici:

- sunt de tipul L/H constituite dintr-un sistem dispers format din două faze lichide nemiscibile (una hidrofilă și una lipofilă) care se pot administra pe cale i.v.;
- ele s-au creat pentru a permite vehicularea în faza lor lipofilă a substanțelor insolubile în apă;
- emulsiile injectabile i.v. impun metode de preparare în condiții aseptice, iar dimensiunea particulelor trebuie să fie sub 2 micrometrii și stabile la temperaturi extreme;

**Emulsiile multiple** injectabile sunt sisteme disperse lichid în lichid de tipul: L/H/L sau H/L/H care pot îngloba substanțe medicamentoase hidro sau liposolubile;

- emulsiile multiple se utilizează pentru creșterea eficacității vaccinurilor, modularea vitezei de eliberare pe cale parenterală a unor substanțe sau pentru eliberarea la țintă (bleomicina, 5-fluorouracil);

**Microemulsiile injectabile** sunt considerate o stare intermediară între emulsii și dispersiile micelare, având o dimensiune a particulelor de 100 – 500 Å, sunt micropicături în suspensie într-o fază externă lichidă.

- sunt sisteme omogene, transparente cu un grad mare de dispersie;
- sunt mai puțin vâscoase;
- sunt stabile în timp;

- sunt utilizate pentru ameliorarea biodisponibilității substanțelor lipofile administrate pe cale i.v.
- se evită embolia provocată de lichidele lipofile injectate i.v.
- se utilizează pentru prepararea unei noi clase de substituenți de sânge: microemulsii mixte fluorurate și hidrogenate, deoarece derivații fluorurați prezintă o înaltă capacitate de a dizolva oxigenul și sunt puțin toxici fiind rapid eliminați din organism.

#### **4. Suspensiile injectabile**

Suspensiile sunt forme farmaceutice sterile, lichide, constituite dintr-un sistem dispers, format dintr-o fază solidă insolubilă, suspendată într-o fază lichidă, destinate administrării s.c. sau i.m.

Ele pot fi formulate ca formă lichidă, care se injectează direct sau solidă sub formă de pulbere suspendabilă “ex tempore”.

Forma de suspensie injectabilă este aleasă în cazul în care:

- substanța este insolubilă în solvenții convenționali (hidrofili sau lipofili);
- se urmărește realizarea unui efect prelungit al medicamentului;
- pentru creșterea stabilității fizico-chimice în comparație cu preparatele sub formă de soluție apoasă;
- prezintă însă dificultăți în formulare, fabricare și discomfort pentru pacient deoarece sunt dureroase;
- ca și emulsiile injectabile și suspensiile trebuie să întrunească anumite caracteristici suplimentare: stabilitate fizico-chimică a substanței active, particulele solide să aibă diametrul de 5-80micrometrii, să fie sterilizabile, să se redisperseze ușor prin agitare, să nu prezinte efecte secundare.

#### **5. Latexurile injectabile**

Latexurile injectabile sunt sisteme terapeutice coloidale, submicronice de polimeri biodegradabili, insolubili în apă, în care se dispersează substanța medicamentoasă și sunt destinate injectării i.m.

Caracteristici:

- aceste sisteme permit ușor dispersarea de substanțe sub formă monomoleculară, în faza polimerică;
- sistemele polimerice sunt utilizate pentru prepararea de medicamente cu eliberare prelungită, controlată și sunt histologic mai bine acceptate decât o suspensie convențională;

- se reduce numărul de aplicări zilnice;
- sunt limitate efectele adverse;
- au fost preparate latexuri cu lidocaină, testosteron.

## 6. Implants

Implants sunt preparate farmaceutice solide, sub formă de comprimate mici, sterile, destinate a fi aplicate sub piele (s.c.), prin incizarea acesteia, dar și pe cale i.m..

Există două tipuri de implants:

- a) implants biodegradabile: se prezintă sub formă de microcapsule cu un diametru de câteva zecimi de micrometrii;
- b) implants nebiodegradabile: substanța este dispersată într-o matrice pe care o părăsește prin difuziune, aceste implants au formă de cilindrii sau sfere asemenea capsulelor gelatinoase

Modul de implantare:

- se fixează printr-o incizare a pielii sau cu un injector (trocar) în țesutul subcutan

Caracteristici:

- se utilizează pentru hormoni steroizi (anticoncepționale cu durată lungă), pentru benzilpenicilină, săruri de aur, progesteron;
- implants pot fi respinse;
- pot determina supurație sau închistarea comprimatului.



**Figura 5.** Riselle implant – care conține estradiol.

## 7. Formele parenterale cu cedare controlată

Formele parenterale retard obișnuite realizează o acțiune prelungită și constantă, pe o anumită perioadă de timp, a substanței active condiționate astfel.

Caracteristici:

- se evită apariția minimelor și maximelor terapeutice pe parcursul tratamentului;
- se utilizează sistemele terapeutice cu cedare controlată pentru controlul mai eficient al cedării substanței active;
- eliberarea principiului activ din astfel de sisteme este un mecanism complex care depinde de proprietățile fizico-chimice ale substanței active, de factorii biologici și de suportul în care este inclusă substanța (polimeri hidrofobi, hidrofilii, sisteme biodegradabile);
- astfel s-au realizat dispozitive de perfuzare a insulinei, controlată prin senzori sau magnetic sau prin autopropagare.

## 8. Forme parenterale de transport și eliberare la țintă

Aceste sisteme farmaceutice sunt forme farmaceutice solide, semisolidă sau lichide sub formă de suporturi de particule pentru substanța medicamentoasă, având mărimea de aprox. 1 mm.

Sistemele vectorizate se clasifică în trei grupe :

- vectori de prima generație : microsfele, microcapsule ;
- vectori de a doua generație: lipozomi, nanocapsule (forme veziculare) și nanosfele (forme particulate);
- vectori de a treia generație.

### Vectorii de prima generație

Au rolul de a elibera o substanță antitumorală (dexorubicina, metotrexatul, cisplatina, 5 fluorouracil) direct în interiorul unei tumori.

Avantajele acestor forme sunt:

- creșterea eficacității și micșorarea toxicității prin limitarea concentrației de substanță la nivelul altor organe și țesuturi.

Modul de administrare a acestor vectori:

- medicul plasează un cateter în interiorul arterei care vascularizează tumora și injectează emulsia cu microparticule sau microsfele până la încetinirea circulației în interiorul arterei de embolizat. Microparticulele obliterează

artera provocând o necroză a tumorii, la acest efect mecanic adăugându-se și efectul chimioterapic eliberat în tesutul tumoral.

#### Vectorii de generația a doua

Caracteristici:

- se numesc și vectori coloidali pasivi;
- au mărimea sub un micron
- sunt de două tipuri: vezicule și particule;
- vectorii veziculați sunt formați din una sau mai multe cavități înconjurați de mai mulți pereți : lipozomii, nanocapsulele
- vectorii particulați sunt sisteme matriceale : nanosferele ;
- se administrează prin injectare i.v.
- asigură pătrunderea în celulă a substanțelor care nu pot traversa ușor membrana celulară

Exemple :

- nanocapsulele se utilizează ca adjuvanți imunologici : toxina tetanică, virusul gripei, gammaglobulina, citostaticele ;
- nanosferele pot absorbi în rețeaua lor polimerică antibiotice, antineoplazice, insulină, antiparazitare ;

#### Vectori de generația a treia

Aceștia sunt transportori coloidali pilotați de anticorpi monoclonali. Pot fi vectori veziculari sau nanoparticule cuplați cu anticorpii monoclonali, capabili de a recunoaște specific ținta vizată.

Cu toate că sunt pilotați și acești vectori sunt captați de macrofagele din ficat și splină și trec numai de pereții vaselor prevăzute cu un endoteliu discontinuu.

## **Forme farmaceutice perfuzabile**

Preparatele perfuzabile sunt soluții apoase sau emulsii de tip L/H, izotonice, sterile și apirogene, care se administrează i.v., în volume de 100 ml sau mai mari, cu ajutorul unui dispozitiv de perfuzare (Infundibilia FR X).



**Figura 6.** Dispozitiv de perfuzare: flexula (cateterul)

**Avantaje:**

- Spre deosebire de medicamentele injectabile, care se folosesc în scop terapeutic sau de diagnostic, perfuziile, ca soluții parenterale de mare volum, conțin electroliți, substanțe energetice, înlocuitori de plasmă, mai rar substanțe medicamentoase;
- Se utilizează soluții apoase și emulsii L/H;
- Pot fi folosite și ca vehicule pentru dizolvarea unor substanțe medicamentoase;
- Sunt un mod de administrare parenteral pentru o perioadă mai lungă de timp;
- În această clasă sunt incluse și soluțiile pentru dializă peritoneală și hemodializă

**Dezavantaje:**

- Fabricare și condiționare costisitoare;
- Complicații datorită interacțiunilor apărute la asocierea de diferite medicamente;
- Riscul de apariție a septicemiei, infecțiilor bacteriene și fungice
- Prin administrare pe cale directă a unor cantități mari de soluții se pot produce modificări în structura sângelui și efecte secundare: tulburări cardiovasculare, pulmonare, sclerozarea venelor, tromboflebite.

- Se administrează numai în spital sub strict control medical
- Nu se admite adăugarea de conservanți
- Se condiționează în flacoane, saci de material plastic sau bidoane de 10-20l pentru dializa peritoneală.

Perfuziile se clasifică în funcție de scopul terapeutic urmărit în :

- perfuzii care reglează hidric și ionic organismul
- perfuzii pentru restabilirea echilibrului acido-bazic al organismului
- perfuzii cu substanțe energetice, pentru nutriție parenterală
- perfuzii cu preparate de sânge și înlocuitori de plasmă
- perfuzii cu medicamente
- soluții pentru dializă peritoneală și hemodializă

**Observație:** La soluțiile perfuzabile nu se admite adăugarea de conservanți!



**Figura 7.** Soluție perfuzabilă de glucoză 5%.



## Figura 8. Soluție Ringer lactată

### Aplicații practice

1. Enumerați trei avantaje ale utilizării formelor farmaceutice injectabile:
  - .....
  - .....
  - .....
2. Enumerați trei avantaje ale utilizării formelor farmaceutice perfuzabile:
  - .....
  - .....
  - .....
3. Care sunt condițiile care trebuie să le îndeplinească o formă farmaceutică pentru a fi administrată pe cale i.v.?
  - .....
  - .....
  - .....
4. Care din formele farmaceutice următoare nu se pot administra pe cale i.v.?
  - Latexurile injectabile;
  - Suspensiile injectabile;
  - Emulsiile injectabile;
  - Soluțiile uleioase;
  - Soluțiile perfuzabile;
  - Formele injectabile cu eliberare la țintă.
5. Care formă farmaceutică se alege pentru tratamentul următoarelor patologii:
  - Șoc anafilactic;
  - Edem pulmonar acut;
  - Infarct miocardic;
  - Colică biliară;
  - Anemie feriprivă.
6. Enumerați 3 condiții pe care trebuie să le îndeplinească un preparat perfuzabil:
  - .....



- .....
  - .....
7. Enumerați 3 dezavantaje pe care trebuie să le îndeplinească un preparat injectabil:
- .....
  - .....
  - .....
8. Enumerați 3 dezavantaje ale condiționării formelor perfuzabile:
- .....
  - .....
  - .....
9. Enumerați trei caracteristici ale formelor injectabile cu eliberare controlată:
- .....
  - .....
  - .....
10. Dați trei exemple de substanțe active care se pot condiționa sub formă de vectori:
- .....
  - .....
  - .....