

Nanoanyagok az orvosbiológiában: lehetőségek és távlatok

Szépvolgyi János



MTA Kémiai Kutatóközpont, Anyag- és Környezetkémiai Intézet, Budapest

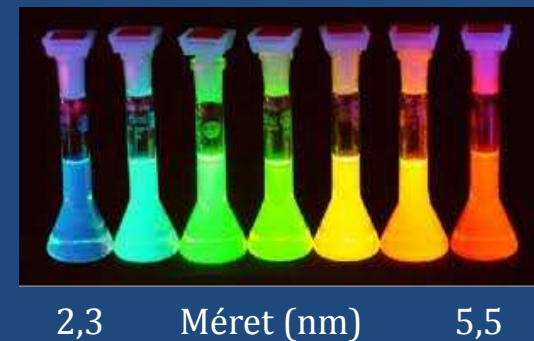


Pannon Egyetem, MIK, Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém

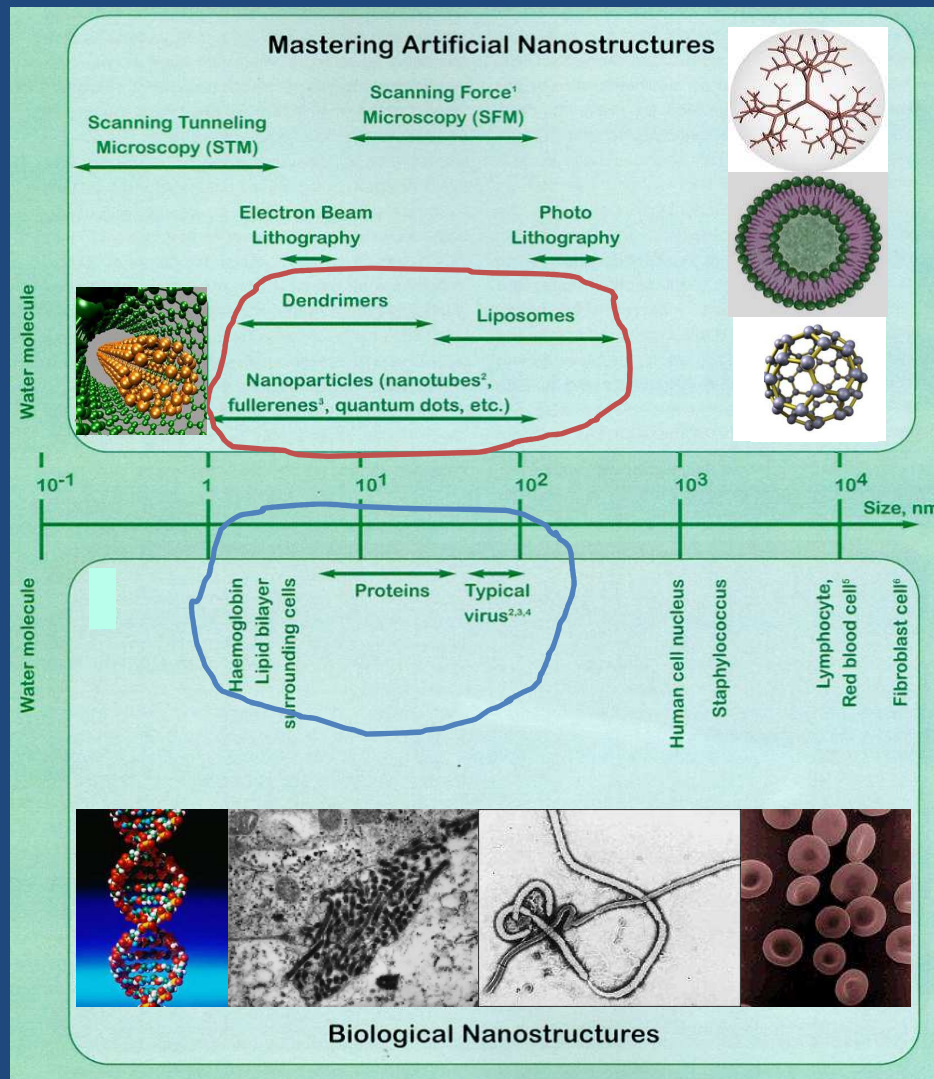
Nanoanyagok

- Jellemző méret: 1-100 nm
- Fontosabb orvosbiológiai nanoanyagok
 - Dendrimerek
 - Fullerének
 - Liposzómák
 - Önszerveződő fehérjék
 - Polimer részecskék
 - Kolloid arany
 - Kvantumpontok
 - Mágneses nanorészecskék

Arany kvantumpontok



Nanoanyagok és biológiai rendszerek



Nanoanyagok mérete ≈
biológiai struktúrák
mérete

European Technology Platform on
Nanomedicine, September 2005.

www.cordis.lu/nanotechnology/nanomedicine.htm

LEHETŐSÉGEK

Nanoanyagok: orvosi vonatkozások

- Kis méret, minőségi változások
 - Különleges felületi tulajdonságok
 - Nagyobb kémiai és biológiai szelektivitás

A daganatos szövetek nagyobb hányadban vesznek fel nanorészecskéket, mint az egészséges szövetek

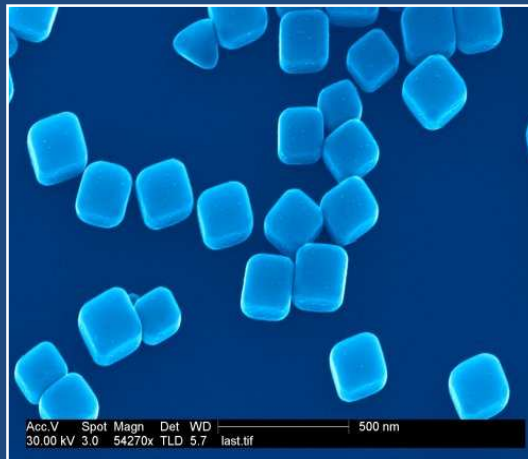
(Meng et al.: Exp. Bio. Med. 232 (2007) 1100)

Nanoanyagok: orvosi vonatkozások

- Következmények
 - Injektálható szuszpenziók (a véráramba is)
 - Biológiai membránokat kevésbé károsítják
 - Jobb kontraszthatás
 - Szabályozott hatóanyag bevitel és leadás

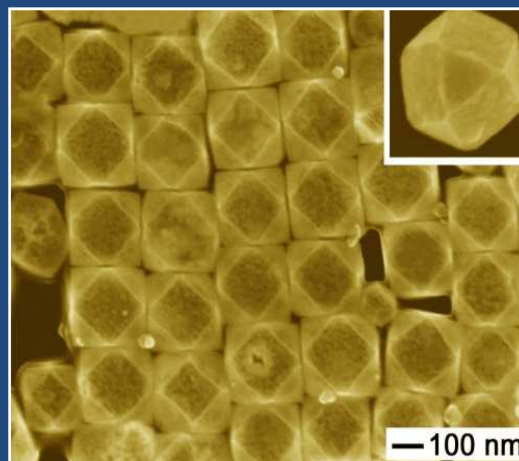
Nanofémek: diagnosztika

- Ezüst nanokockák
- Raman mikrospektroszkópia
- Sejtek, fehérjék, vörösvértestek in vivo, idő- és térfelbontásos mérése



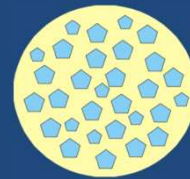
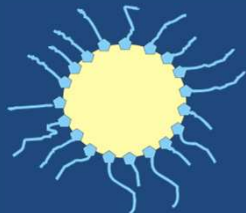
Nanofémek: terápia

- Arany nanodobozok
- Plazmon rezonancia sáv NIR felé eltolódik
- E sávban az emberi bőr áteresztja a fényt
- Fénnyel iniciált gyógyszerleadás



Szabályozott hatóanyag leadás

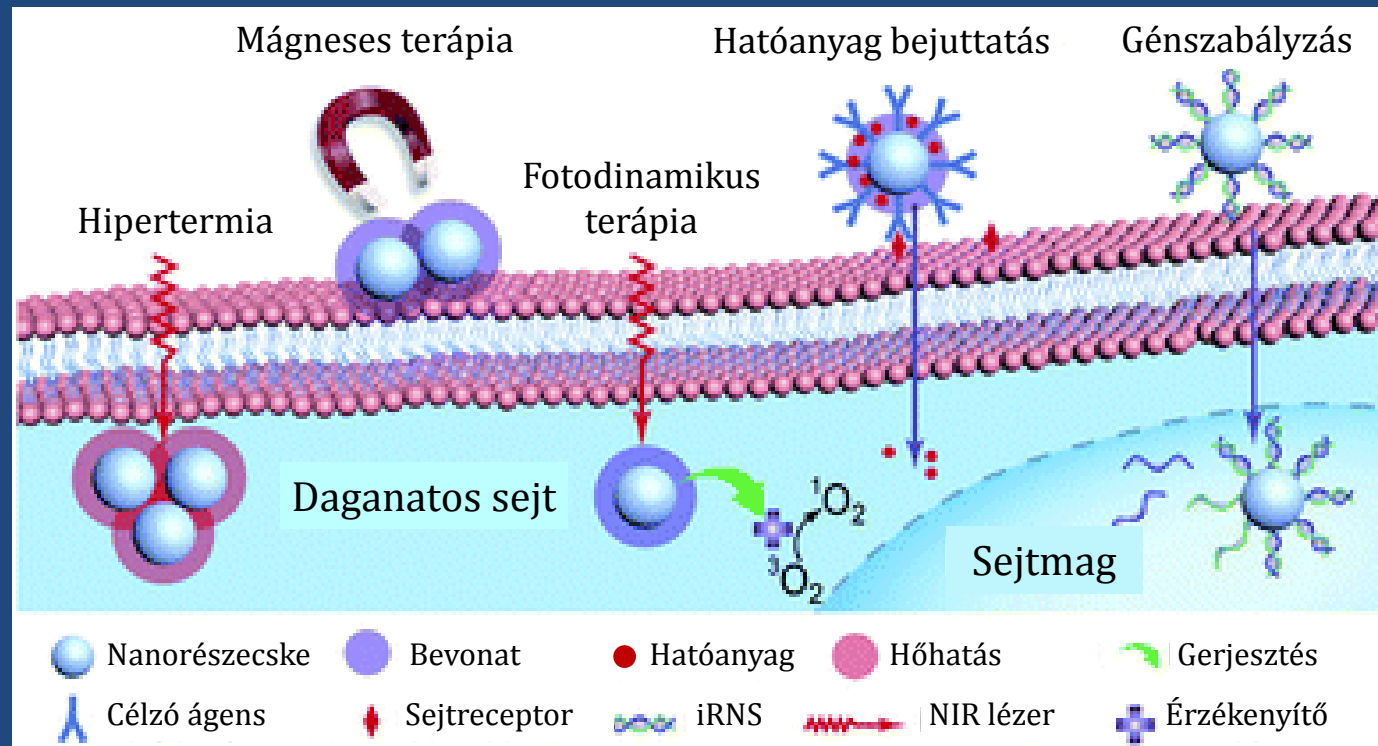
- Társított rendszerek
 - Nanoméretű hordozó
 - Megfelelően felvitt/bevitt hatóanyag
- Feladatuk: biológisztika
 - Hatóanyag bejuttatása
 - A kívánt helyre
 - A kívánt koncentrációban
 - A kívánt ideig



Mágneses nanorészecskék

- MRI
 - Mágneses kontrasztanyagok
- Hipertermia
 - Daganatos sejtek termikus roncsolása
 - Szelektív felmelegedés HF mágneses térben
- Célzott hatóanyag bejuttatás
 - Kívánt helyre juttatás külső mágneses térrel

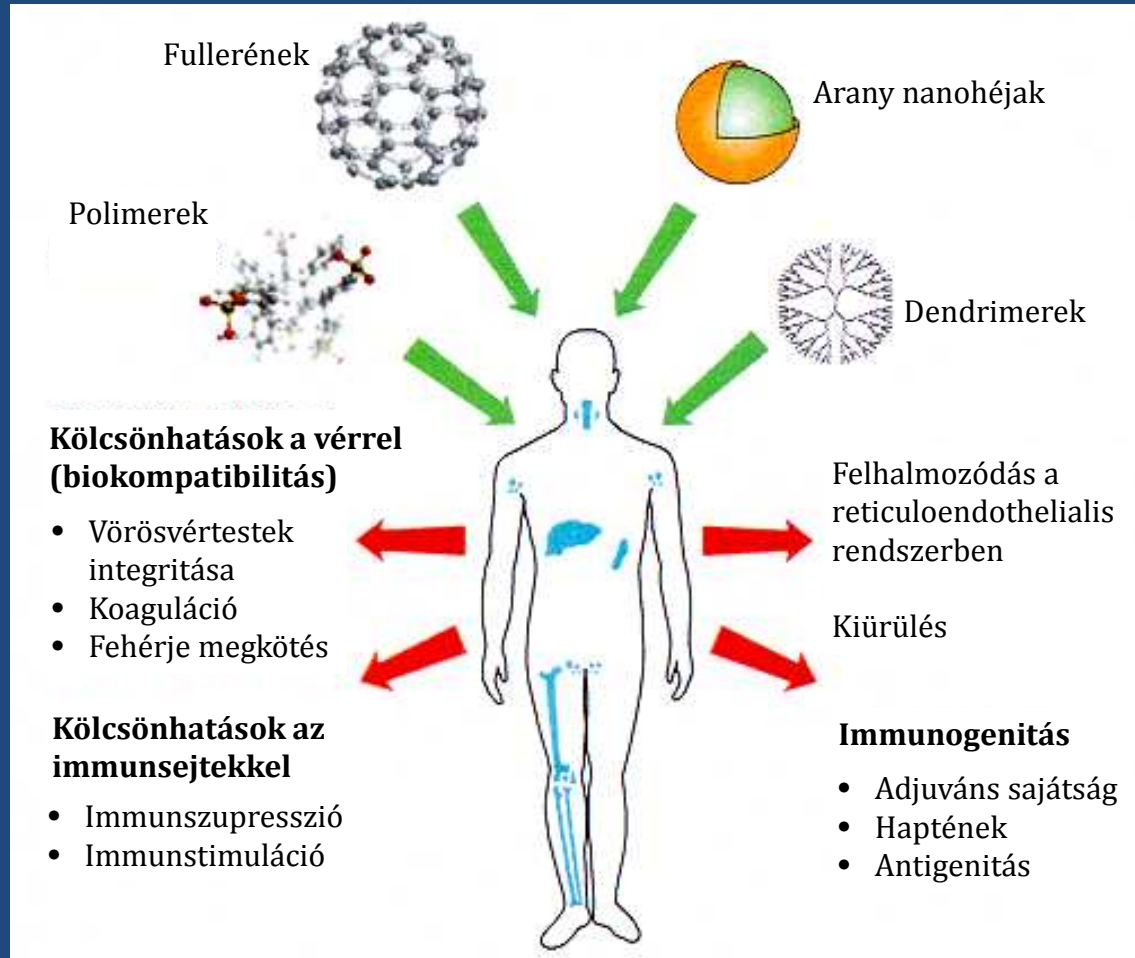
Daganatterápia nanorészecskékkel



Terápiás alkalmazások: hol tartunk?

| Készítmény | Hordozó | Indikáció | Fázis |
|------------|-------------------------|-------------------------|-------------|
| Doxil | Liposzóma + PEG | Petefészek rák | Jóváhagyott |
| Abraxane | Paclitaxel | Tüdőrák, mellrák | Jóváhagyott |
| MRX-951 | Elágazó blokk kopolimer | Rákos daganatok | Preklinika |
| AuroLase | Arany nanokagyló | Feji és nyaki daganatok | Preklinika |
| DF1 | Dendrites fullerén | Kémiai védelem | Preklinika |
| Basulin | Poliglutamát polimer | 1. típusú diabetes | Fázis II |

Nanoanyagok a szervezetben



A szervezet
immunválasza a
nanorészecskék
tulajdonságaitól függ

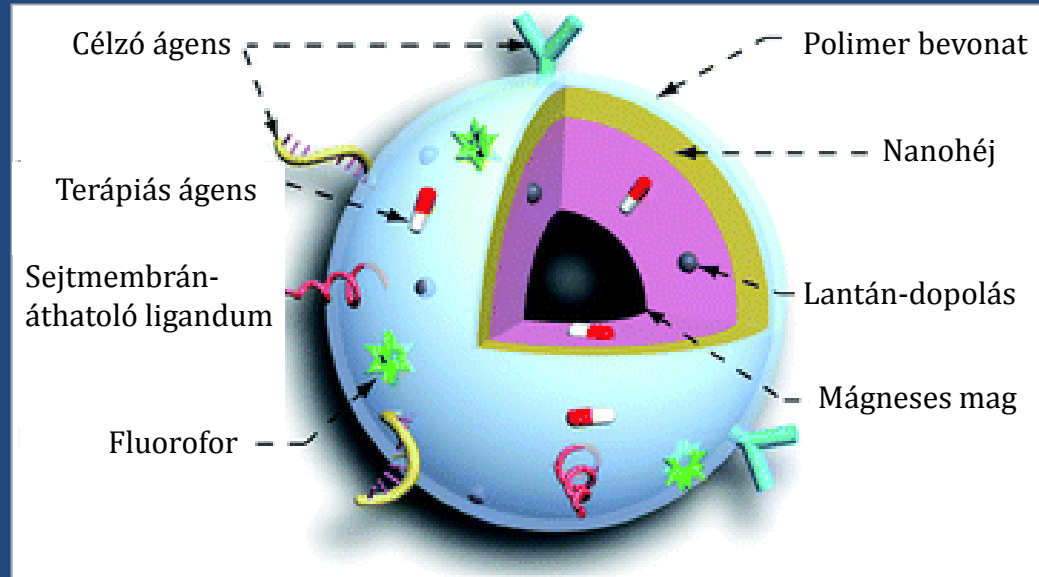
NANOSAFETY

Következtetések I.

- **Méret:** nanoanyagok \approx biológiai nanorendszerek
- **Kölcsönhatások:** könnyen kialakulhatnak
- **Felület:** kitüntetett szerep
- **Orvosi alkalmazások:** megelőzés, diagnózis, terápia, utókezelés
- **Kockázatok:** alapos értékelésre van szükség
- **Bevezetés:** megkezdődött

TÁVLATOK

Többfunkciós nanoanyagok



Hatóanyag szállítás

Célzott bejuttatás felismerő ágenseken keresztül

Képalkotás javítása (jelerősítés)

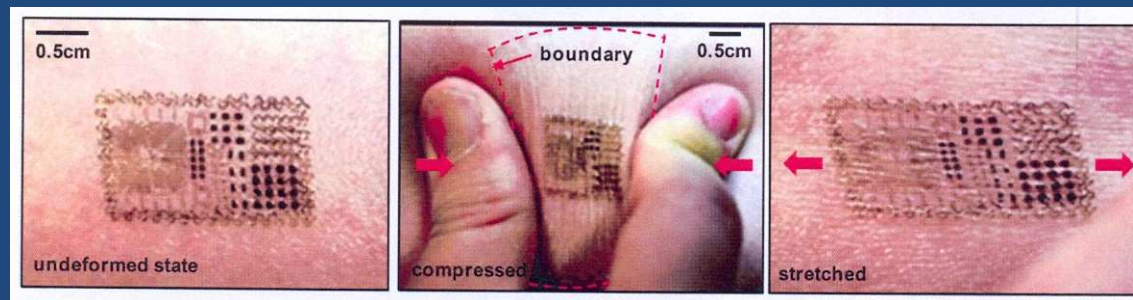
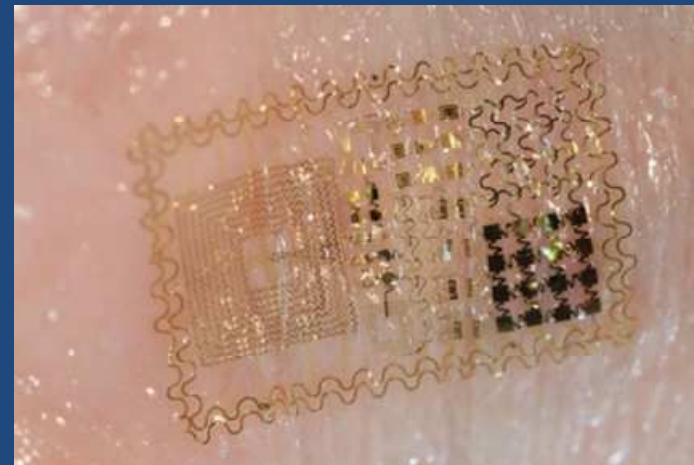
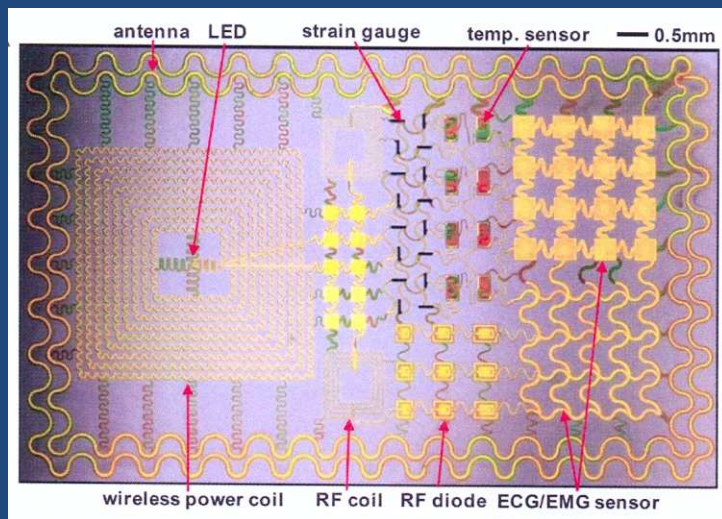
Biogátak megkerülése

Következtetések II.

- **Nanoanyagok:** új lehetőségek
 - Hatékonyabb és pontosabb diagnózis
 - Célzott hatóanyag adagolás ...
- **Előállítás:** alulról felfelé építkezve
 - Hatékonyabb szintézisek
 - Biomimetikus technológiák
- **Alkalmazás:** egyre bővül

Epidermális elektronika

A szív, az agy és a vázizmok elektromos aktivitásának folyamatos mérése



Elérhetőség

szepvol@chemres.hu