

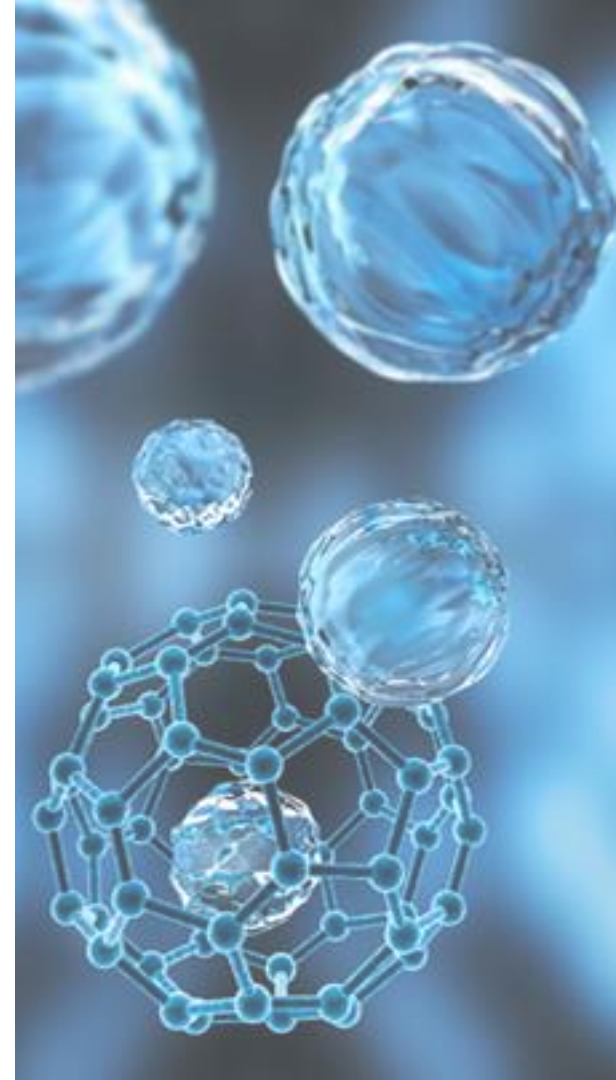
## Εξατομικευμένη Ιατρική: Νανοτεχνολογία και Μοριακή Απεικόνιση

Ευστάθιος Π. Ευσταθόπουλος  
Καθηγητής Ιατρικής Φυσικής  
Ιατρική Σχολή  
ΕΚΠΑ

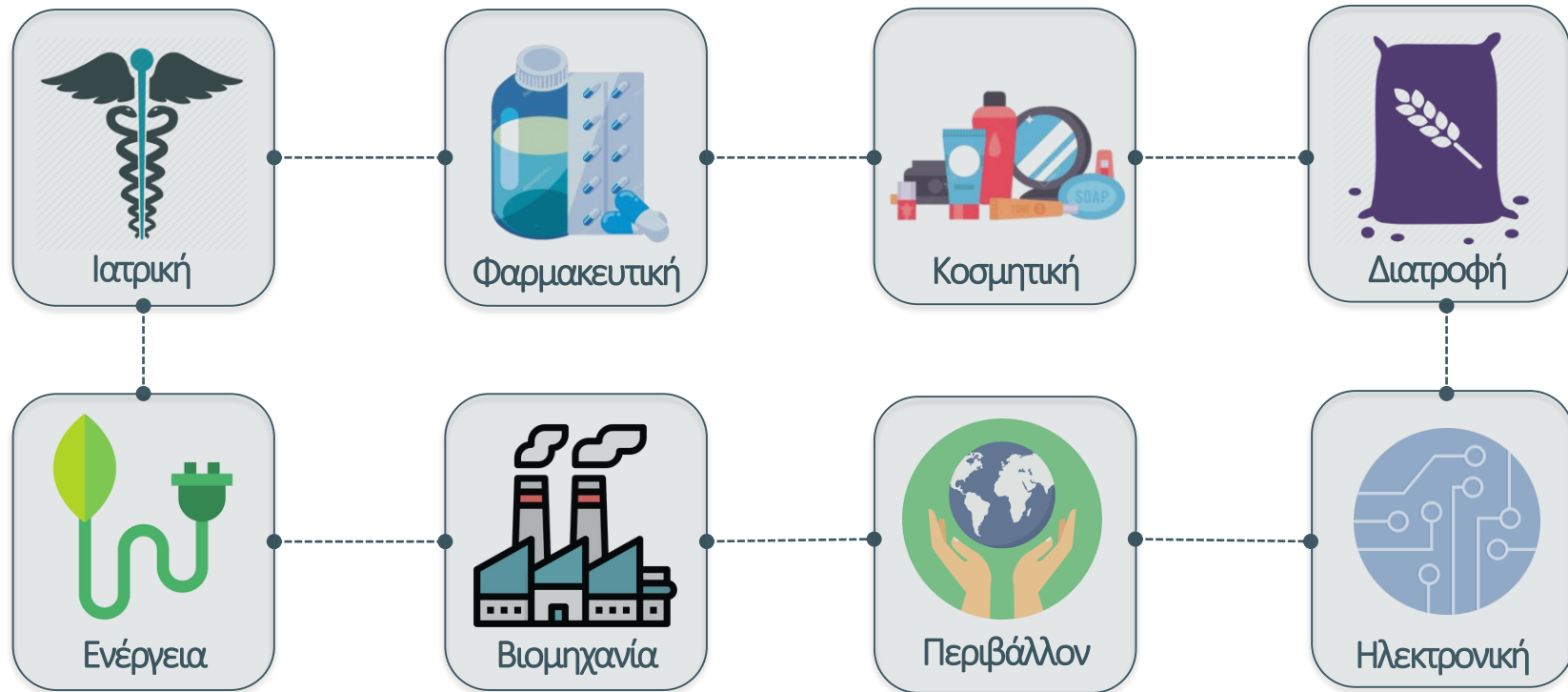
## Νανοτεχνολογία

---

Η κατανόηση και ο έλεγχος της συμπεριφοράς της ύλης σε διαστάσεις περίπου μεταξύ 1 και 100 νανόμετρων (nm), όπου μοναδικά φαινόμενα επιτρέπουν καινοτόμες εφαρμογές οι οποίες δεν είναι εφικτές όταν χρησιμοποιούνται τα ίδια υλικά σε μακροσκοπική κλίμακα [National Nanotechnology Initiative (<https://www.nano.gov>)].



# Εφαρμογές της Νανοτεχνολογίας



## Νανοκλίμακα

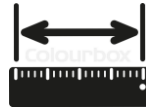
---

- Αναφέρεται σε διαστάσεις 1–100 nm.
- Σε αυτή τη κλίμακα οι φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες της ύλης διαφέρουν σε σχέση με αυτές που εμφανίζει σε μεγαλύτερη κλίμακα.
- Το “νάνο” δεν σχετίζεται μόνο με τις μικρές διαστάσεις αλλά και με τις μοναδικές ιδιότητες που υπάρχουν στη νανοκλίμακα.



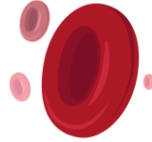
"Do you have it in a smaller size?"

1 nm



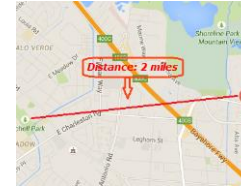
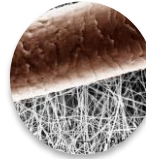
μύτη

ερυθροκύτταρο



Empire State Building

ανθρώπινη τρίχα



2 μίλια απόσταση

δάχτυλο



ΗΠΑ

ύψος ενήλικα άντρα

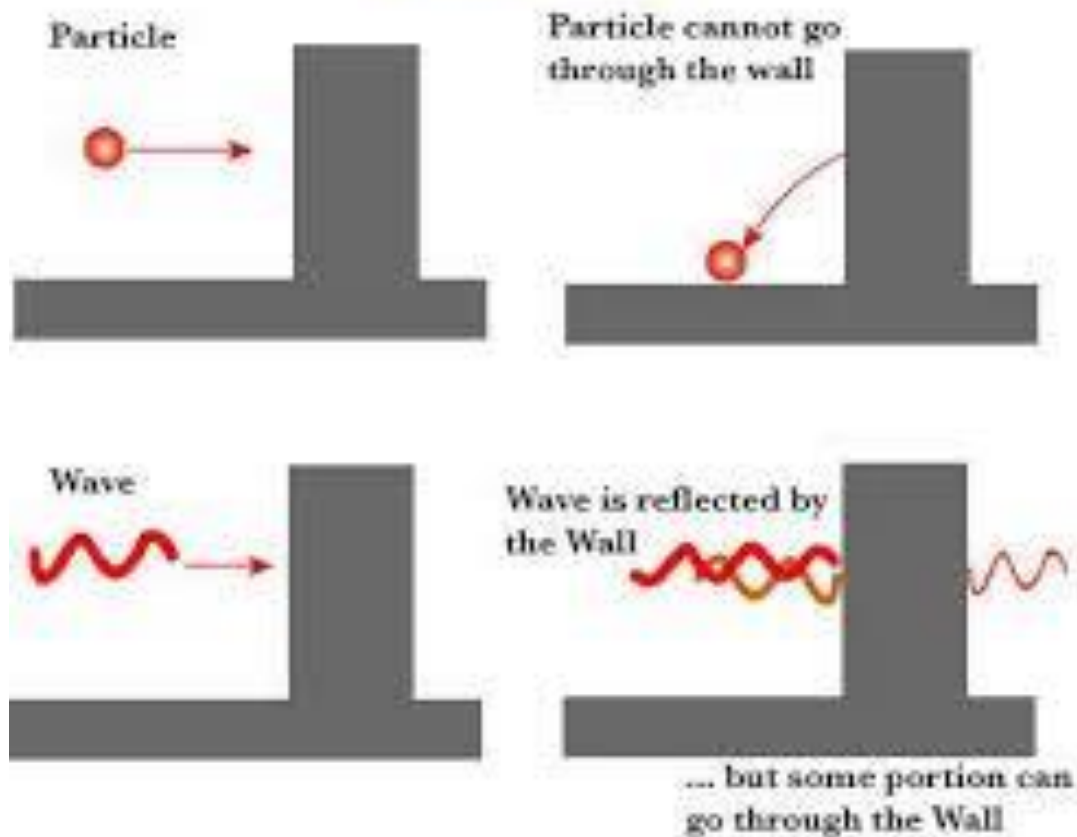


6\*πλανήτης γη

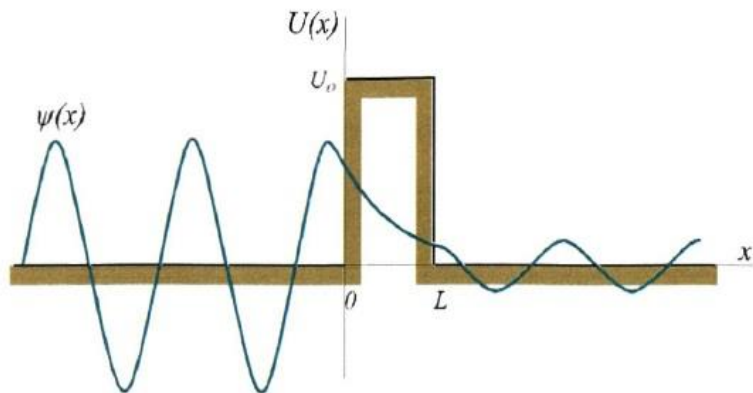
Γιατί νόνο\*?!

## Φαινόμενο σήραγγας

### TUNNEL EFFECT



## Φαινόμενο σήραγγας

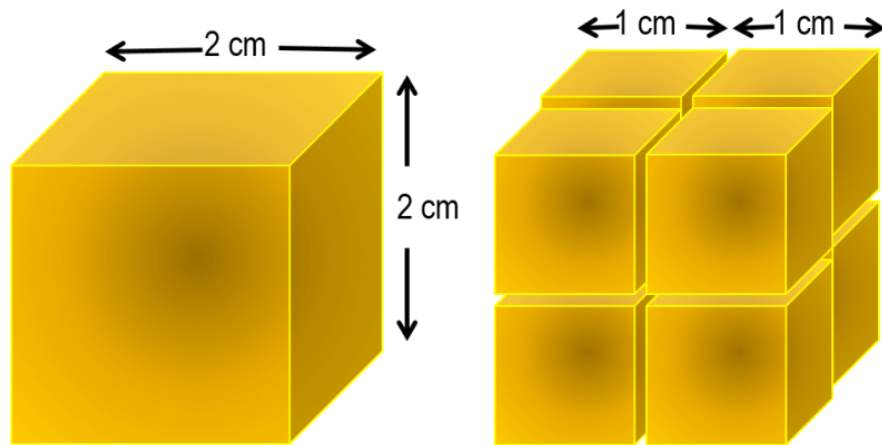


$$-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + V(\mathbf{x})\psi = E\psi$$

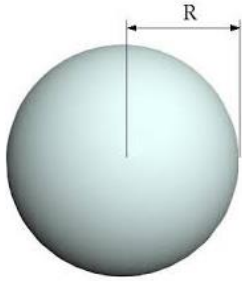
$$\begin{aligned} V &= 0 \text{ for } x < 0 \text{ and } x > L \\ V &= U_0 \text{ for } 0 < x < L \end{aligned}$$



## Λόγος επιφάνειας/όγκου



| # of Cube (s) | Dimensions (cm) | Surface Area (l x l x 6 cm <sup>2</sup> ) | Volume (l x l x l cm <sup>3</sup> ) | Surface Area/Volume ratio |
|---------------|-----------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 1             | 2 x 2           | (2 x 2 x 6) = 24                          | (2 x 2 x 2) = 8                     | 3                         |
| 8             | 1 x 1           | 8 (1 x 1 x 6) = 48                        | 8 (1 x 1 x 1) = 8                   | 6                         |



Λόγος (Ε/Ο) = Επιφάνεια / Όγκος  $\Rightarrow$

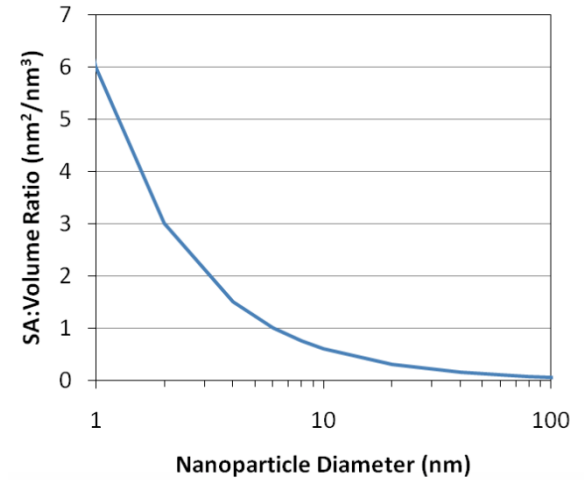
$$\text{Λόγος (Ε/Ο)} = 4\pi R^2 / (4/3)\pi R^3 \Rightarrow$$

$$\text{Λόγος (Ε/Ο)} = 3/R$$

$\downarrow$  R  $\Rightarrow$

$\uparrow$  Λόγος (Ε/Ο)  $\Rightarrow$

$\uparrow$  % των ατόμων στην επιφάνεια



## Τι είναι η μοριακή απεικόνιση?

---

- Ορίζεται ως η ανίχνευση, ο χαρακτηρισμός και η ποσοτικοποίηση βιολογικών διαδικασιών σε κυτταρικό και υπο-κυτταρικό επίπεδο σε ανθρώπους και ζώντες οργανισμούς ή διαφορετικά η “in-vivo” και μη επεμβατική απεικόνιση βιολογικών διαδικασιών σε μοριακό και κυτταρικό επίπεδο.
- Είναι ένα νέο εργαλείο το οποίο αποτελεί “κλειδί” για την έγκαιρη διάγνωση και τη στοχευμένη και εξατομικευμένη θεραπεία.

The diagram consists of three horizontal bars of increasing width, stacked vertically. The top bar is labeled 'Patient symptoms', the middle bar is labeled 'Anatomical imaging', and the bottom bar is labeled 'Molecular imaging'. Below these bars is a horizontal sequence of four states: 'Pre-disease state', 'Beginning of disease', 'Physiological changes', and 'Anatomical changes', connected by right-pointing arrows.

Patient symptoms

Anatomical imaging

Molecular imaging

Pre-disease state → Beginning of disease → Physiological changes → Anatomical changes

## Πώς λειτουργεί η μοριακή απεικόνιση?

---

- Η εμφάνιση μιας ασθένειας συνδέεται με βιοχημικές μεταβολές στη δραστηριότητα των κυττάρων.
- Καθώς η ασθένεια εξελίσσεται η δραστηριότητα των κυττάρων επηρεάζει τα όργανα, τους ιστούς και τη δομή των οργάνων προκαλώντας ανατομικές αλλαγές οι οποίες μπορούν να ανιχνευθούν με CT ή MRI.

## Εφαρμογές μοριακής απεικόνισης

Διάγνωση

Θεραπεία

Ανάπτυξη  
φαρμάκων

Θεραγνωστική

Εξατομικευμένη  
ιατρική

- ✧ καρκίνος
- ✧ καρδιαγγειακές παθήσεις
- ✧ νευρολογικές παθήσεις (πχ Alzheimer)
- ✧ παθήσεις του γαστρεντερικού
- ✧ παθήσεις των πνευμόνων
- ✧ οστικές παθήσεις
- ✧ παθήσεις στους νεφρούς και το θυροειδή

# Μοριακή απεικόνιση & Θεραπεία

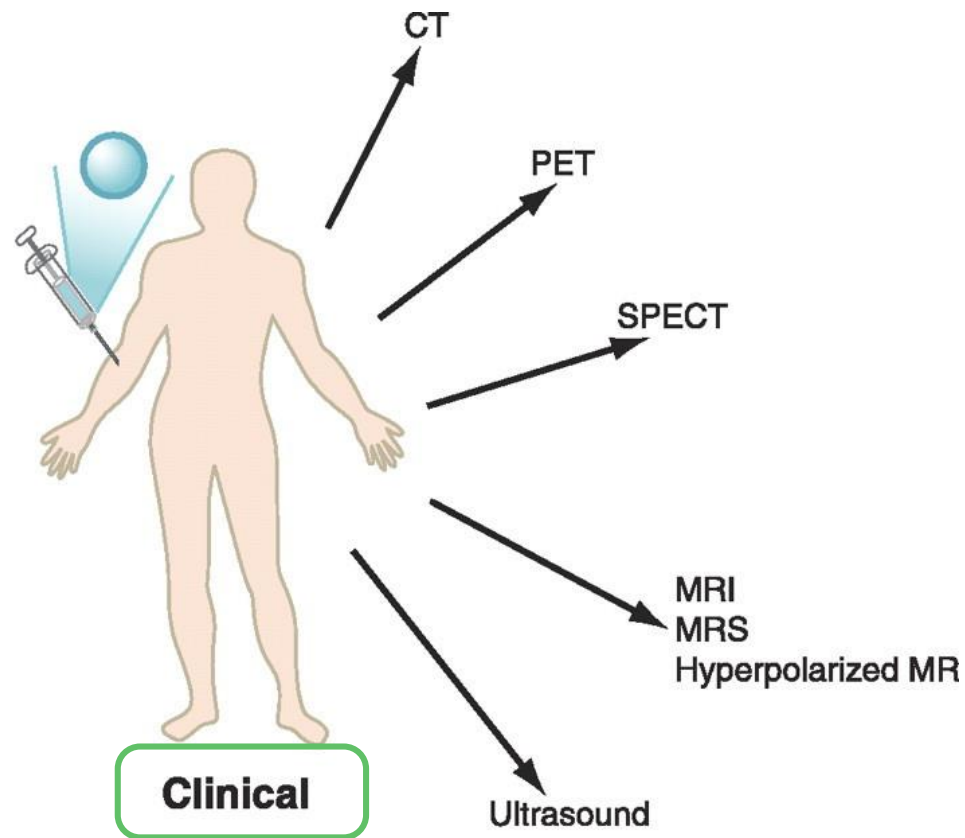
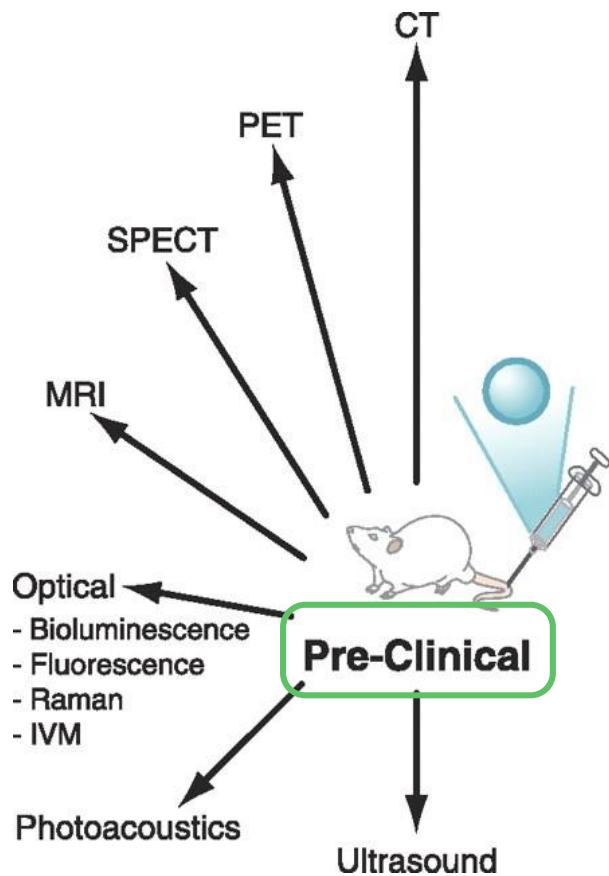
## Μοριακή απεικόνιση

- Ακριβής απεικόνιση
- Ανίχνευση βλαβών σε πολύ πρώιμο στάδιο, ακόμα και πριν την εκδήλωση συμπτωμάτων
- Προσδιορισμός παθολογικών & βιολογικών διεργασιών
- Παροχή πληροφοριών που δεν είναι δυνατό να αποκτηθούν με τη συμβατική απεικόνιση



## Θεραπεία

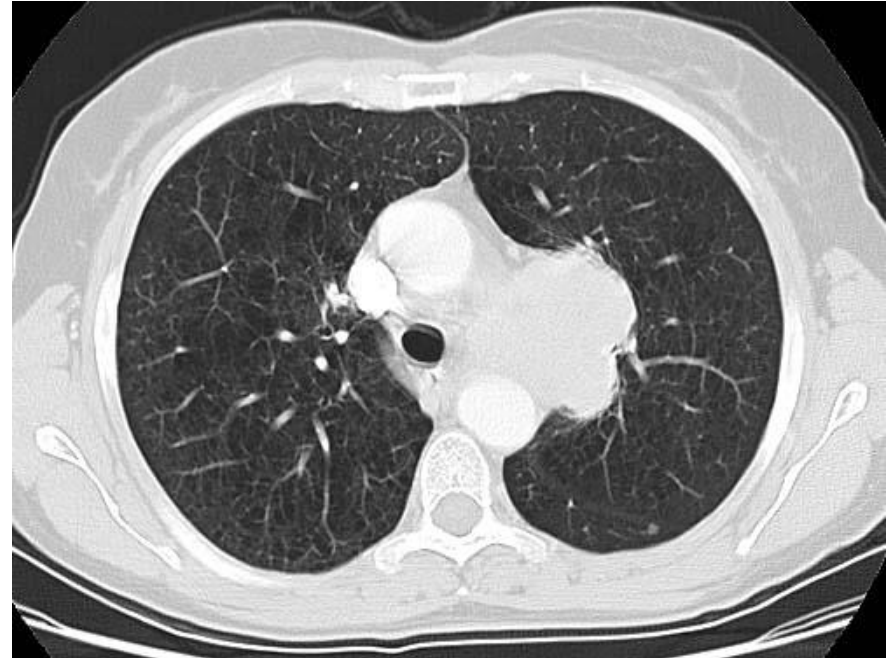
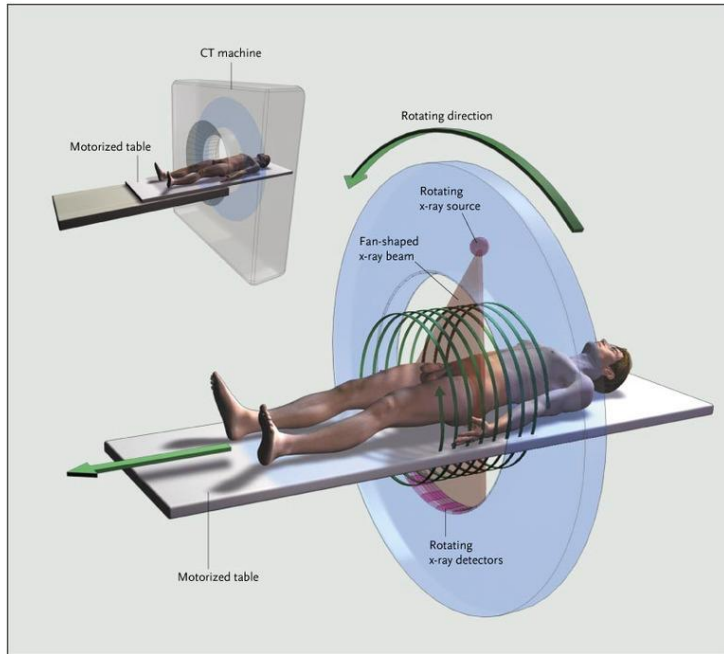
- Καθορισμός της έκτασης της νόσου
- Προσδιορισμός της ανταπόκρισης του ασθενούς στην θεραπεία
- Αξιολόγηση της εξέλιξης της νόσου
- Ακριβής αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της θεραπείας





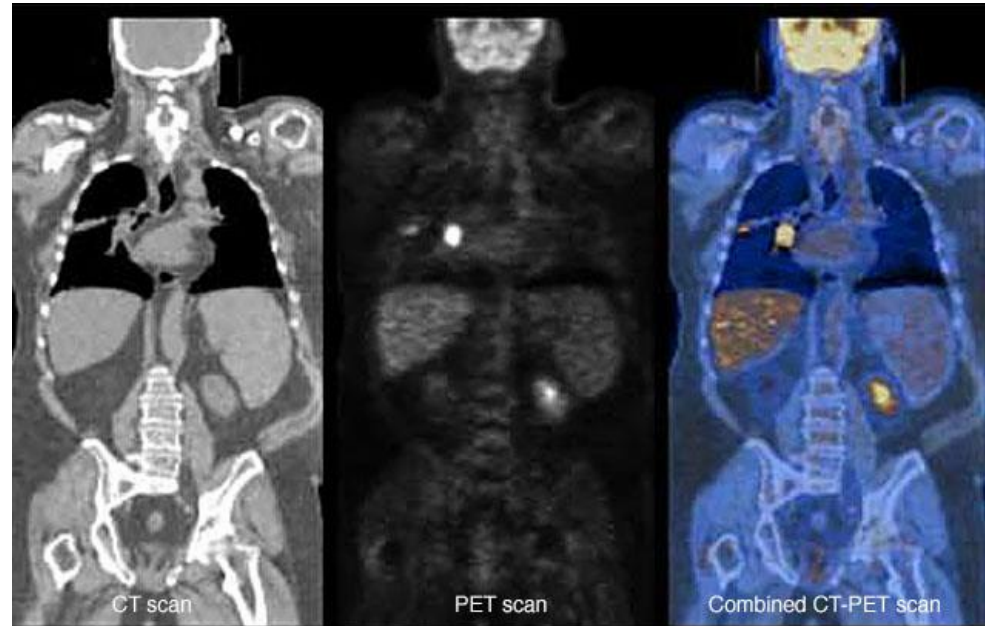
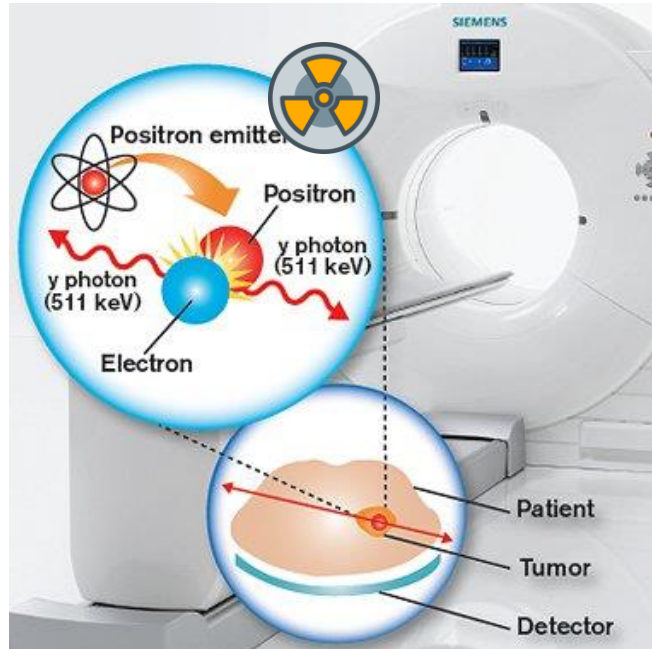
# Συστήματα μοριακής απεικόνισης

## Υπολογιστική Τομογραφία (Computed Tomography – CT)



## Συστήματα μοριακής απεικόνισης

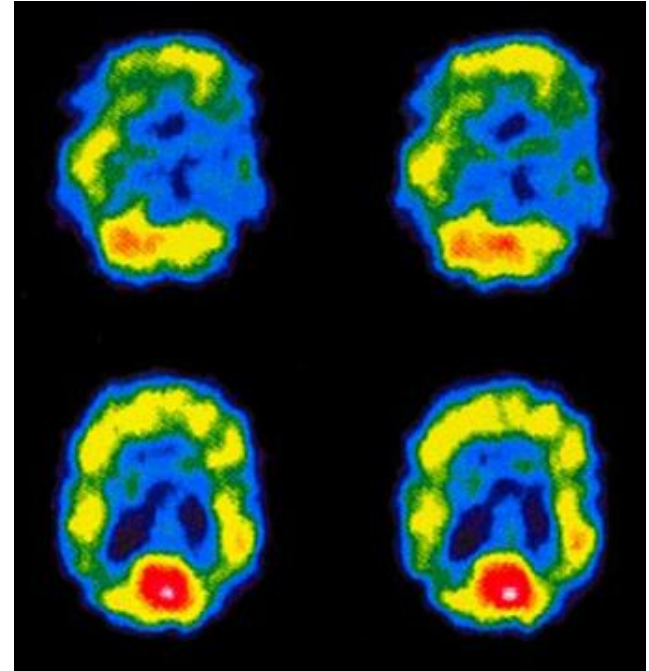
### Τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων – PET (Positron Emission Tomography)



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.

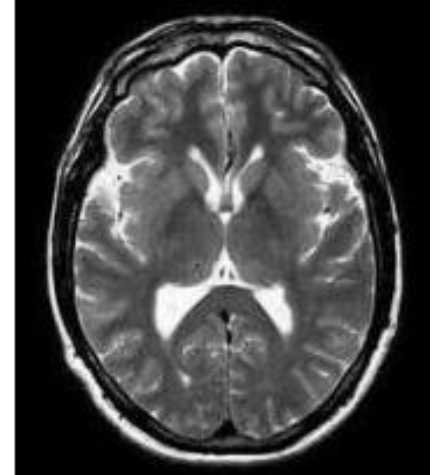
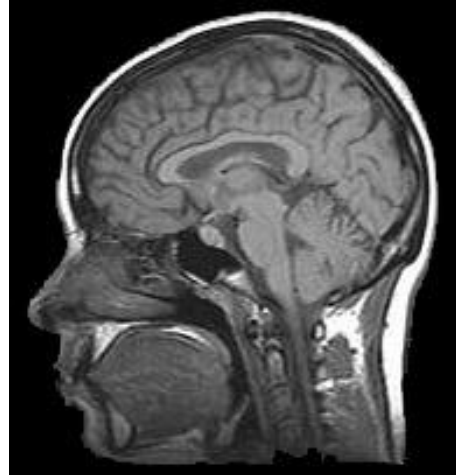
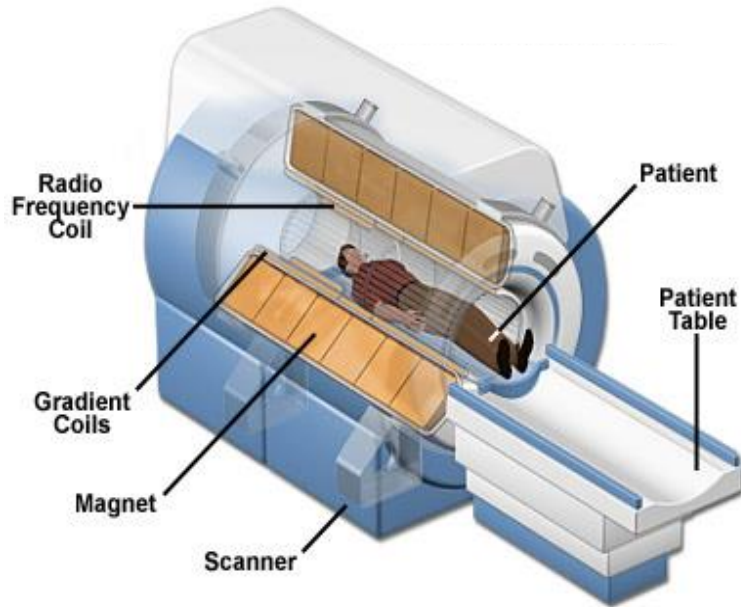
## Συστήματα μοριακής απεικόνισης

Τομογραφία μονοφωτονικής εκπομπής– SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography)



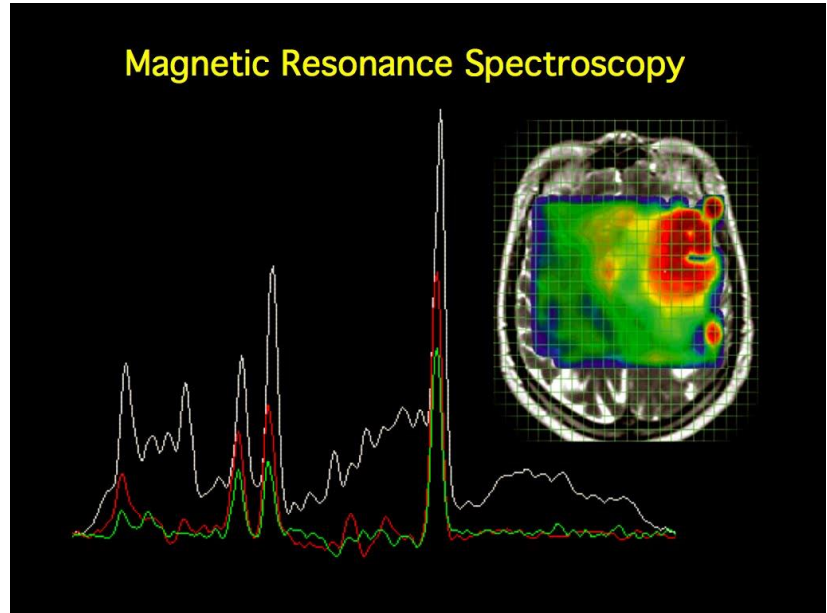
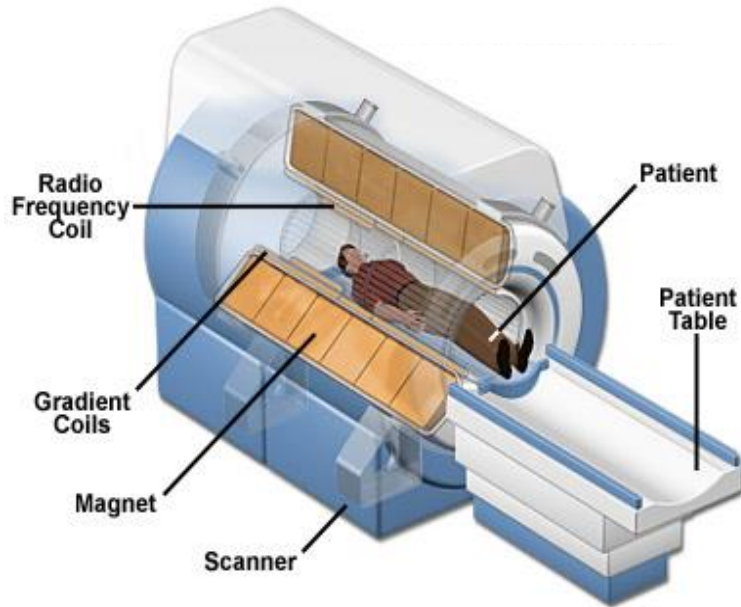
## Συστήματα μοριακής απεικόνισης

Απεικόνιση με Μαγνητικό Συντονισμό (MRI-Magnetic Resonance Imaging)



## Συστήματα μοριακής απεικόνισης

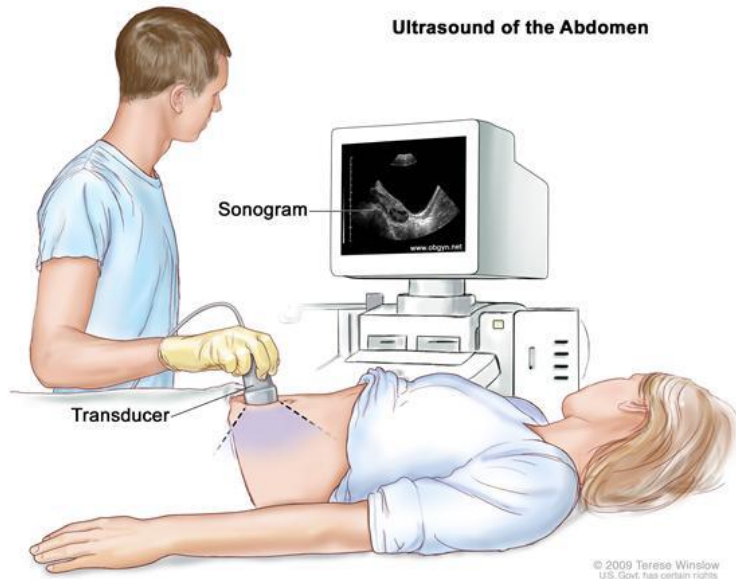
Φασματοσκοπία Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (MRS-Magnetic Resonance Spectroscopy)





# Συστήματα μοριακής απεικόνισης

## Υπέρηχοι (Ultrasound – US)



## Νέα εργαλεία – Νέες απαιτήσεις

---

### Μοριακή απεικόνιση

- ➔ Μαγνητική Τομογραφία
- ➔ Υπολογιστική Τομογραφία
- ➔ Ποζιτρονική Τομογραφία
  - ➔ Υπέρηχοι

### Σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

- Υψηλή ευαισθησία
- Υψηλή ειδικότητα

### Νανοσωματίδια

- Νέα γενιά σκιαγραφικών
- Διαφορετικός μηχανισμός λειτουργίας

Histochem Cell Biol (2008) 130:845–875  
DOI 10.1007/s00418-008-0511-y

---

REVIEW

## **Molecular imaging with nanoparticles: giant roles for dwarf actors**

**Paul Debbage · Werner Jaschke**



## Νανοσωματίδια ως σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

---

Η χρήση των νανοσωματιδίων ως σκιαγραφικά μέσα στηρίζεται στην εκμετάλλευση ορισμένων ιδιοτήτων τους, όπως είναι:

- ✧ το μέγεθός τους:  $\sim 1-100$  nm

Η νανοκλίμακα σχετίζεται όχι μόνο με τις μικρές διαστάσεις αλλά και με τις ιδιότητες που παρουσιάζουν τα σωματίδια/υλικά στη νανοκλίμακα!

- ✧ η ποικιλία των σχημάτων τους

- ✧ το μεγάλο φορτίο σκιαγραφικού μέσου

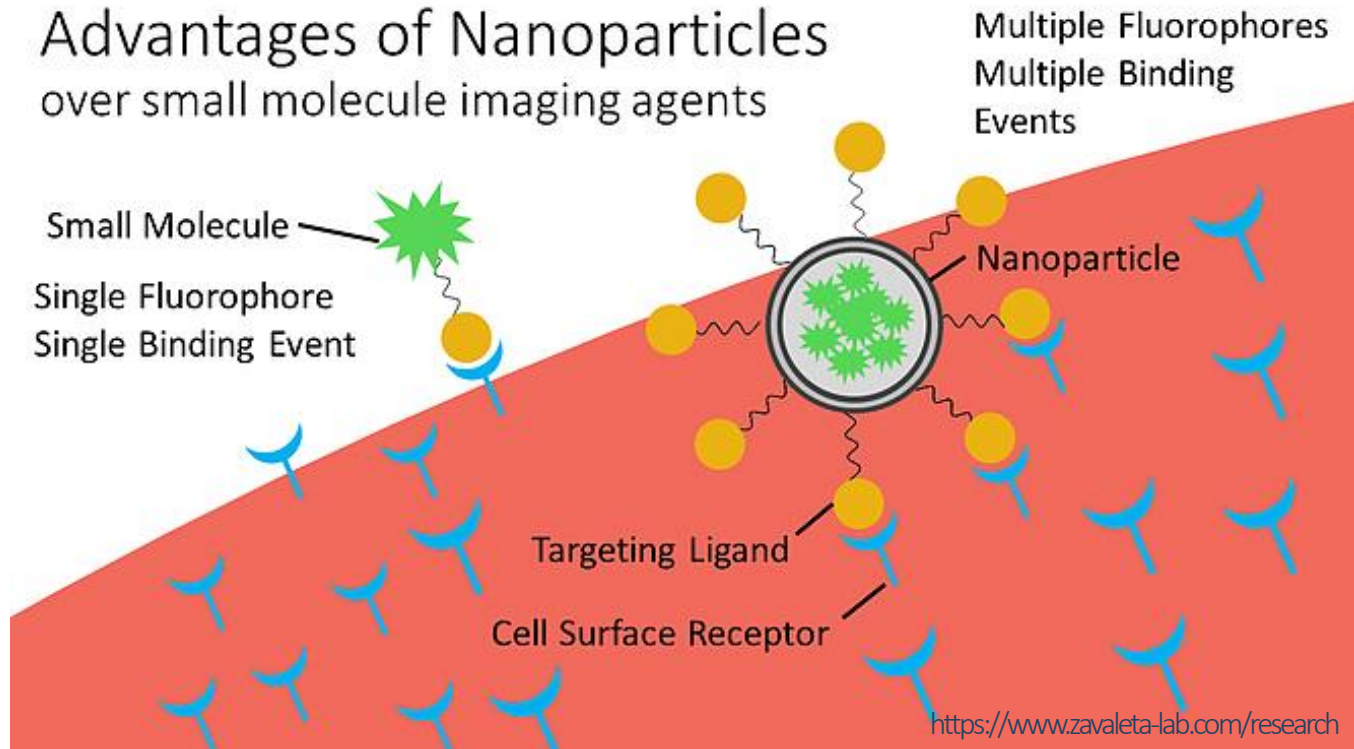
- ✧ η δυνατότητα για εκλεκτική σύνδεση με πληθώρα βιολογικών μορίων-στόχων

## Πώς λειτουργεί η μοριακή απεικόνιση?

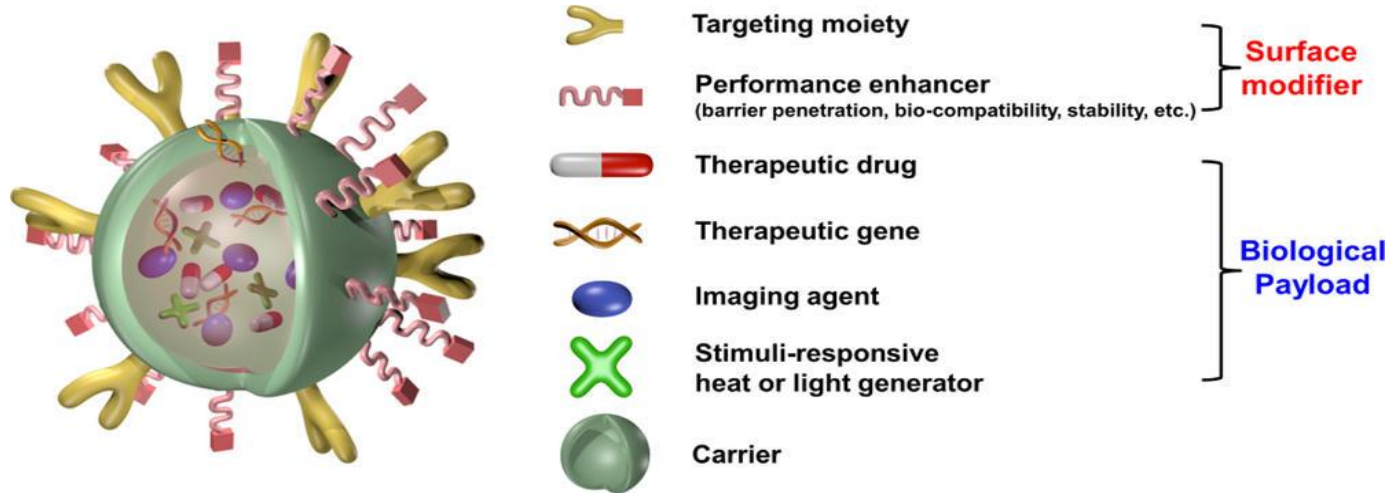
---

- Η μοριακή απεικόνιση περιλαμβάνει συνήθως την **απεικονιστική διάταξη** και το **σκιαγραφικό μέσο αντίθεσης**.
- Όταν το σκιαγραφικό εισαχθεί στο σώμα του ασθενούς προσλαμβάνεται από το όργανο-στόχο ή προσδένεται σε συγκεκριμένα κύτταρα. Η απεικονιστική διάταξη ανιχνεύει δομές των οποίων η απεικόνιση ενισχύεται από την πρόσληψη του σκιαγραφικού.

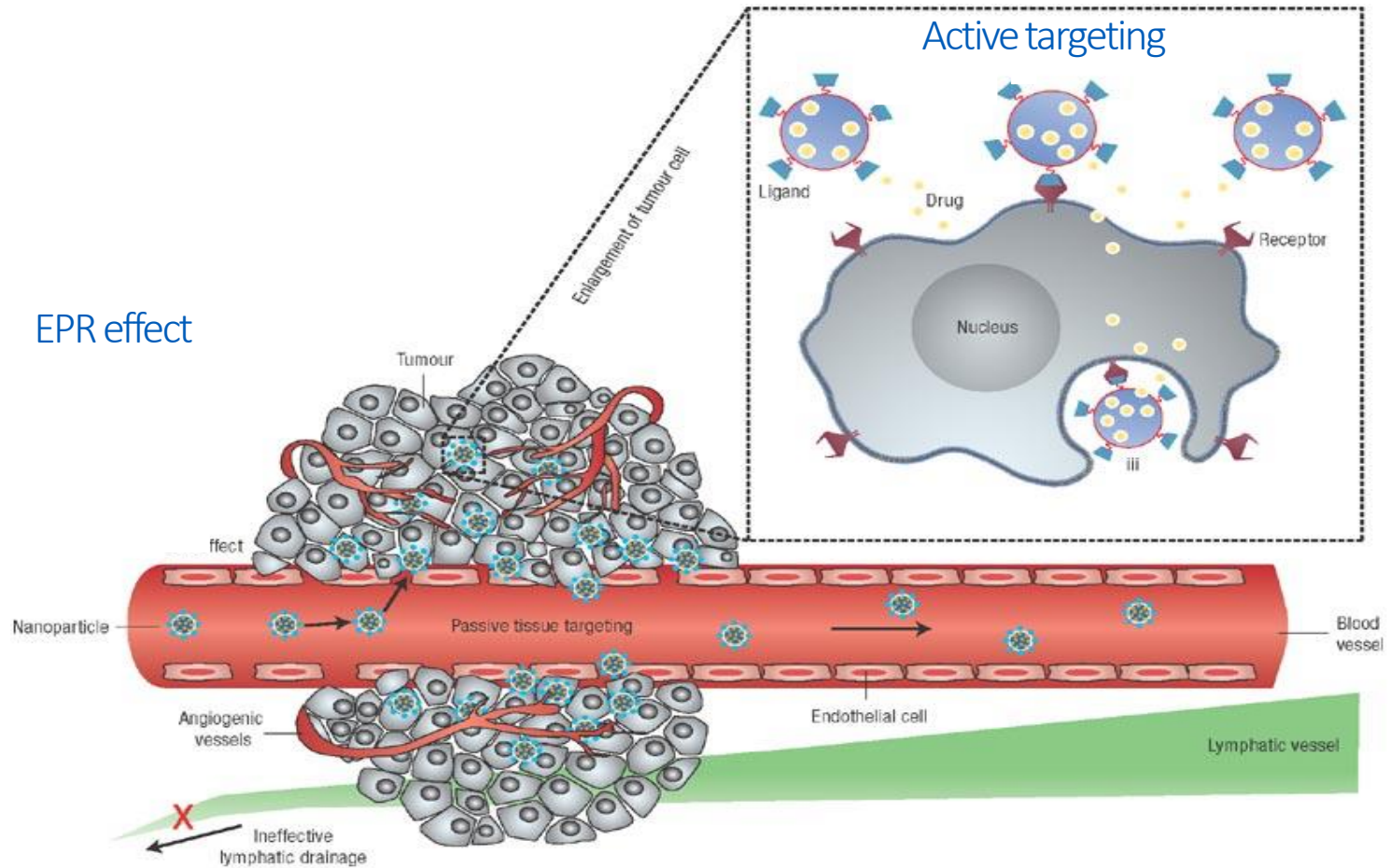
# Advantages of Nanoparticles over small molecule imaging agents



# Πολυλειτουργικά νανοσωματίδια

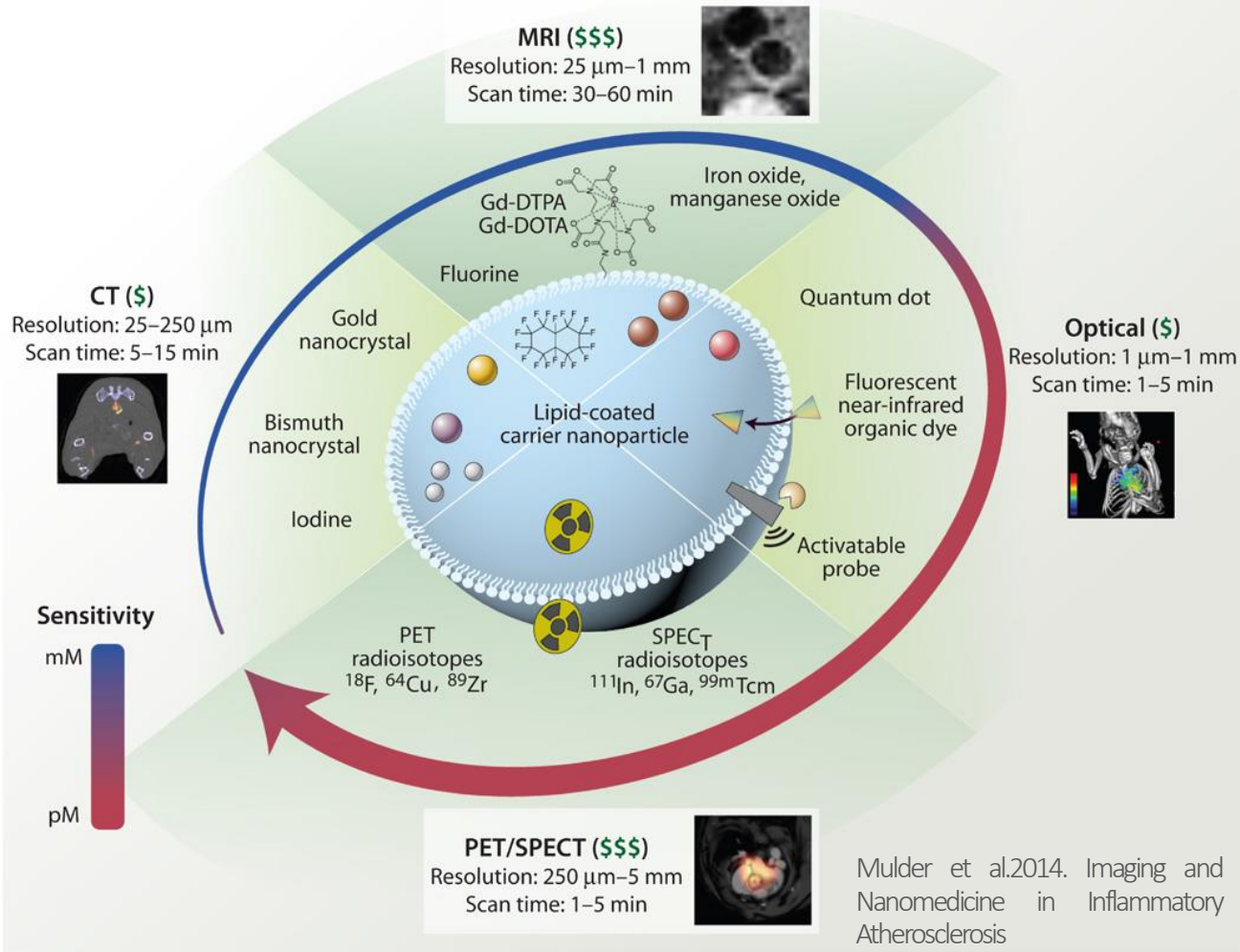


EPR effect



Κυριότερα είδη νανοσωματιδίων ως σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

| Modality  | Contrast agent                             |                                        | Applications |
|-----------|--------------------------------------------|----------------------------------------|--------------|
|           | Conventional                               | Nano-based                             |              |
| CT        | Iodine                                     | Iodine, Metal (gold) nanoparticles     | Preclinical  |
| MRI       | Gadolinium-based                           | Iron oxide nanoparticles (SPIO, USPIO) | Clinical     |
| US        | Microbubbles                               | Nanobubbles, Quantum Dots (QD)         | Preclinical  |
| PET/SPECT | Radiopharmaceuticals: labeled biomolecules | Nanostructure with radionuclides       | Preclinical  |
|           |                                            |                                        |              |



# Νανοσωματίδια ως σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

---

## MRI: Κλινικές εφαρμογές



### Ογκολογία

- Απεικόνιση όγκων ήπατος, εγκεφάλου...
- Απεικόνιση μεταστάσεων στους λεμφαδένες



### Καρδιαγγειακό Σύστημα

- Απεικόνιση αθηρωματικής πλάκας
- Απεικόνιση ανευρύσματος κοιλιακής αορτής
- Αξιολόγηση φλεγμονών μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου



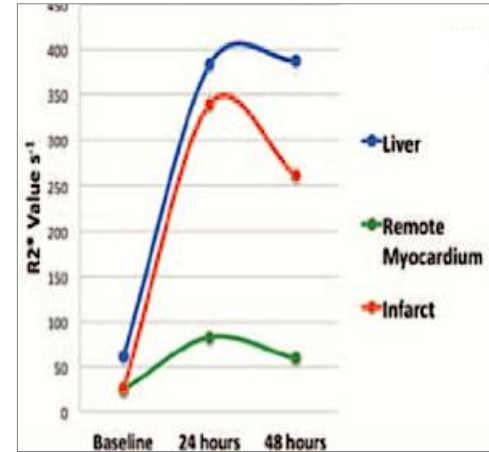
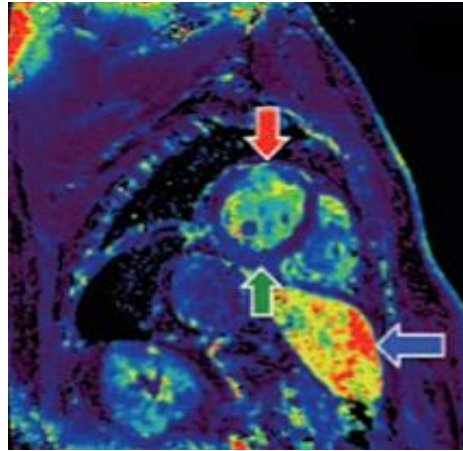
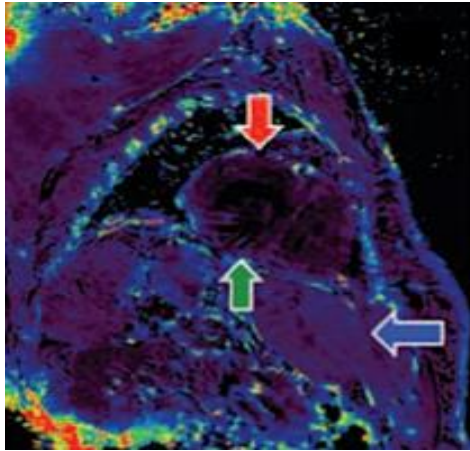
### Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

- Ανάδειξη απομυελινωτικών εστιών
- Απεικόνιση των αγγειοδυσπλασιών και της επιληψίας



# Νανοσωματίδια ως σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

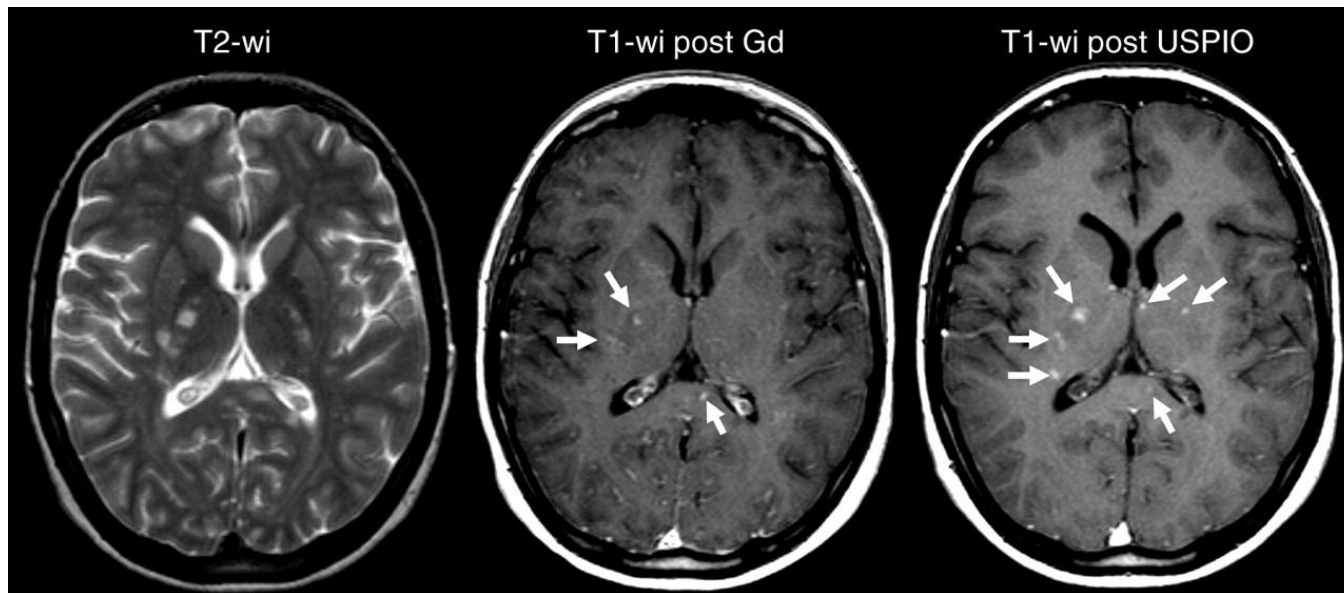
## MRI: Κλινικές εφαρμογές



- Πρόσληψη των USPIO σε περιοχές απομακρυσμένες από τη θέση του εμφράγματος επιτρέπει την καλύτερη διαφοροποίηση μεταξύ της εμφραγματικής και πέρι-εμφραγματικής ζώνης
- Αξιολόγηση μηχανισμών επούλωσης και αναδιαμόρφωσης

## Νανοσωματίδια ως σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

MRI: Κλινικές εφαρμογές



Alam et al. 2012; Tourdias et al 2012: Assessment of Disease Activity in Multiple Sclerosis Phenotypes with Combined Gadolinium- and Superparamagnetic Iron Oxide-enhanced MR Imaging

## Νανοσωματίδια ως σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

MRI: Κλινικές εφαρμογές

|                                   | No of studies | Sensitivity (%) | Specificity (%) |
|-----------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| MRI with iron oxide nanoparticles | 17            | 88% (40%-100%)  | 96% (79%-100%)  |
| Unenhanced MRI                    | 6             | 63% (57%-69%)   | 93% (91%-94%)   |

Will et al. 2007: Diagnostic Precision of nanoparticle enhanced MRI for lymph-node metastases: a meta-analysis

# Νανοσωματίδια ως σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

---

CT: Προκλινικές εφαρμογές



## Ογκολογία

- Απεικόνιση μεταστάσεων στο ήπαρ
- Απεικόνιση όγκων κεφαλής και τραχήλου
- Απεικόνιση μικροαγγείωσης του όγκου

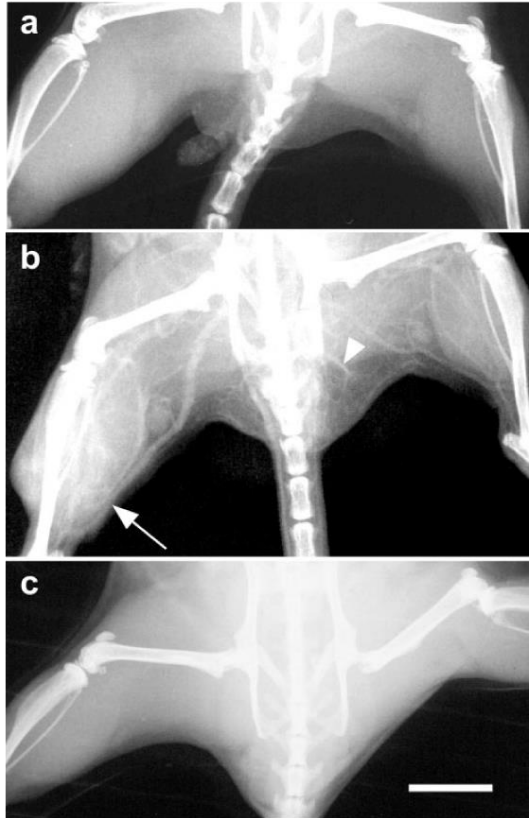


## Καρδιαγγειακό Σύστημα

- Απεικόνιση αθηρωματικής πλάκας

# Νανοσωματίδια ως σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

CT: Προκλινικές εφαρμογές



Πριν την έγχυση σκιαγραφικού

Μετά την έγχυση  
νανοσωματιδίων χρυσού

Μετά την έγχυση συμβατικού  
ιωδιούχου σκιαγραφικού

# Νανοδομάτια ως ακτινογραφικά μέσα αντίθεσης

US: Προκλινικές εφαρμογές



## Ογκολογία

- Απεικόνιση γαστρεντερικού καρκίνου
- Απεικόνιση όγκων στο μαστό
- Απεικόνιση αγγειογένεσης όγκου



## Καρδιαγγειακό Σύστημα

- Απεικόνιση αθηρωματικής πλάκας
- Αξιολόγηση σχηματισμού θρόμβου
- Απεικόνιση μετα-ισχαιμικής φλεγμονής
- Απόρριψη μοσχεύματος

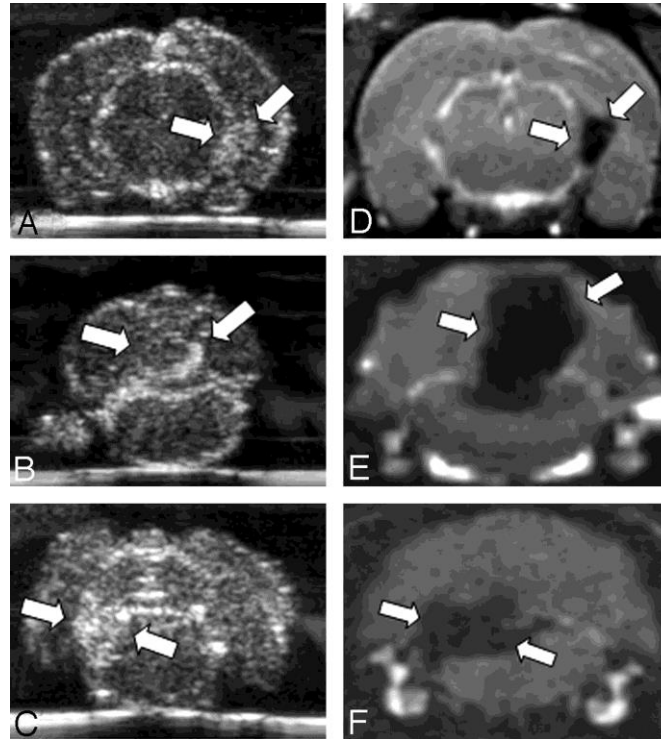


## Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

- Απεικόνιση εγκεφαλομυελίτιδας

# Νανοσωματίδια ως σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

US: Προκλινικές εφαρμογές



## Πλεονεκτήματα νανοσωματιδίων ως σκιαγραφικά μέσα αντίθεσης

---

- Μεγαλύτερος χρόνος παραμονής στην κυκλοφορία του αίματος
- Καλύτερη βιοσυμβατότητα
- Χαμηλή τοξικότητα
- Χρήση ακόμα και σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια
- Εκλεκτική σύνδεση με πληθώρα βιολογικών μορίων-στόχων
- Μεγάλο φορτίο σκιαγραφικού μέσου



## Συμπέρασμα

---

- Η μοριακή απεικόνιση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη:
  - ✧ προγνωστικών εργαλείων παρέχοντας μη-επεμβατικούς και ακριβείς τρόπους αξιολόγησης της νόσου
  - ✧ νέων και πιο αποτελεσματικών φαρμάκων, βοηθώντας τους ερευνητές να αξιολογήσουν γρήγορα τις νέες θεραπευτικές εφαρμογές
  - ✧ της εξατομικευμένης ιατρικής, όπου η θεραπεία θα βασίζεται στο γενετικό προφίλ του ασθενούς

## Συμπέρασμα

---

- Υπάρχει ανάγκη για:
  - ✧ εφαρμογή καινοτόμων τεχνικών στην κλινική πράξη
  - ✧ ενίσχυση της νανοτεχνολογίας για ιατρική χρήση
  - ✧ μεταφορά της γνώσης και ανταλλαγή πληροφοριών με την υπόλοιπη Ευρώπη
  - ✧ κινητοποίηση της βιομηχανίας και άλλων φορέων

## Πλεονεκτήματα

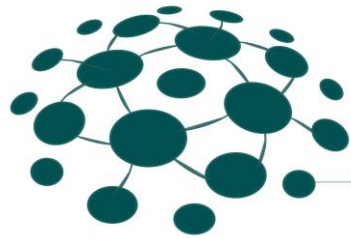
Η νανοτεχνολογία συμβάλλει αποτελεσματικά στην ανάπτυξη:

- υλικών που είναι πιο ελαφριά, ανθεκτικά και αποδοτικά
- προγνωστικών εργαλείων παρέχοντας μη-επεμβατικούς και ακριβείς τρόπους αξιολόγησης της νόσου
- νέων και πιο αποτελεσματικών φαρμάκων
- της εξατομικευμένης ιατρικής

## Μειονεκτήματα-Προκλήσεις

- Λόγω του πολύ μικρού μεγέθους των νανოსωματιδίων ενδέχεται να προκύψουν προβλήματα από την εισπνοή τους
- Θέματα ασφαλείας, τοξικότητας και απέκκρισης από τον οργανισμό
- Νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο
- Κόστος

*The next big think is really small !*



# ΕΛΕΝΕΠΥ

Ελληνική Εταιρεία Νανοτεχνολογίας στις Επιστήμες Υγείας

## Παρουσίαση της Ελληνικής Εταιρείας Νανοτεχνολογίας στις Επιστήμες Υγείας (ΕΛΕΝΕΠΥ)

Ευστάθιος Π. Ευσταθόπουλος  
Καθηγητής Ιατρικής Φυσικής  
Β' Εργαστήριο Ακτινολογίας  
Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ



## Προφίλ ΕΛΕΝΕΠΥ

---

- Η ΕΛΕΝΕΠΥ ιδρύθηκε στην Ελλάδα το Δεκέμβριο του 2016
- Η εταιρεία αποτελεί ένα διεπιστημονικό σώμα με επιστήμονες από διάφορους επιστημονικούς τομείς
- Μέλη:
  - Ιατρική Σχολή
  - Τμήμα Βιολογίας
  - Τμήμα φαρμακευτικής
  - Τμήμα Χημείας
  - Γεωπονικό Πανεπιστήμιο
  - Τμήμα Κτηνιατρικής
  - ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος
  - Τμήμα Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, ΠΑΔΑ
  - Ιδιώτες, Επιστήμονες τομέα Υγείας

## Στόχοι ΕΛΕΝΕΠΥ

---

- Η προώθηση της γνώσης σχετικά με την Νανοτεχνολογία στις Επιστήμες Υγείας
- Η ανάδειξη και προβολή ερευνητικών, εκπαιδευτικών, και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων των μελών της εταιρείας σε εθνικό και διεθνές επίπεδο
- Η προώθηση της συνεργασίας, ανάπτυξης συνεργιών και συμπληρωματικότητας μεταξύ των μελών της εταιρείας
- Η προώθηση της δικτύωσης βασικών παραγόντων σε εθνικό επίπεδο στον τομέα της Νανοτεχνολογίας στις Επιστήμες Υγείας
- Η προώθηση της διασύνδεσης και συνεργασίας της εταιρείας με ελληνικούς και διεθνείς επιστημονικούς, ερευνητικούς, χρηματοδοτικούς και επενδυτικούς φορείς



## Μέσα επίτευξης στόχων

---

- Να διοργανώνει συναντήσεις και εκδηλώσεις για τη δικτύωση βασικών παραγόντων σε εθνικό και διεθνές επίπεδο
- Να εκδίδει έντυπα και να κυκλοφορεί ηλεκτρονικές εκδόσεις, να προβαίνει σε καταχωρήσεις στον τύπο και σε εξειδικευμένα περιοδικά καθώς και σε καταχωρήσεις στο διαδίκτυο
- Να οργανώνει αποστολές και να υποστηρίζει τη συμμετοχή μελών της εταιρείας σε διεθνείς εκδηλώσεις
- Να προωθεί τη συμμετοχή των μελών της εταιρείας σε εθνικά και ευρωπαϊκά έργα εκπαίδευσης, έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης
- Να συμμετέχει σε πάσης φύσεως προγράμματα (ερευνητικά, εκπαιδευτικά κ.λ.π.) στον τομέα της νανοτεχνολογίας στις επιστήμες υγείας





## Μέλη ΕΛΕΝΕΠΥ

---

Κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που δραστηριοποιείται στον τομέα της Νανοτεχνολογίας στις Επιστήμες Υγείας μπορεί να αποτελέσει μέλος της ΕΛΕΝΕΠΥ.



---

**ΕΛΕΝΕΠΥ**  
Ελληνική Εταιρεία Νανοτεχνολογίας στις Επιστήμες Υγείας



# ΔΥΟΦΟΡΟΥΜ 2017

**ΕΛΕΝΕΠΥ**  
Ελληνική Εταιρεία Νανοτεχνολογίας στις Επιστήμες Υγείας

12 Φεβρουαρίου 2017  
Ζάππειον Μέγαρο

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΗΜΕΡΙΔΑ**  
Ελληνικής Εταιρείας Νανοτεχνολογίας  
στις Επιστήμες Υγείας

## Επιστημονικό Πρόγραμμα

### ΚΥΡΙΑΚΗ 12 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2017

### Αίθουσα HYGEIA

10:00 - 14:00

#### ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- 10.00 - 10.10 «Βιοφωτονική και Νανοπλασματική: Διαγνωστικές και Θεραπευτικές εφαρμογές»  
Μ. Μακροπούλου, Καθηγήτρια ΣΕΜΦΕΣ, ΕΚΜ?
- 10.10 - 10.20 «Αντικαρκινική δράση των διμεταλλικών νανοσωματιδίων Ag, Au και Ag/Au που κατασκευάζονται σε περιβάλλον τρυπτοφάνης»  
Α. Λυμπεροπούλου, Επιστ. Συνεργάτης, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ  
Μ. Γαζούλη, Αναπλ. Καθηγήτρια Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
- 10.20 - 10.30 «Ραδιοσημασμένα νανοσωματίδια ως παράγοντες διπλής απεικονιστικής ικανότητας για SPECT/ MRI και PET/ MRI εφαρμογές»  
Π. Μπουζιώτη, Ερευνητρια Β' ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"
- 10.30 - 10.40 «Εφαρμογές της νανοϊατρικής στην υπερθερμική ογκολογία», Β. Κουλουλίας, Αναπλ. Καθηγήτης, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
- 10.40 - 10.50 Σωζήτηση

#### ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- 10.50 - 11.00 «Νέες τεχνολογίες βιοαποθήκευσης για τις προσωποποιημένες εφαρμογές διάγνωσης και ανάλυσης»  
Σ. Κιντζας, Καθηγητής, ΠΠΑ
- 11.00 - 11.10 «Εφαρμογές Νανοτεχνολογίας στα τρόφιμα»  
Γ. Νυχάς, Καθηγητής, ΠΠΑ
- 11.10 - 11.20 «Λιποσώματα ενσωματωμένα σε πολυμερούς: βιομηχανική προσέγγιση της κυτταρικής δομής και εφαρμογές στη μεταφορά φαρμάκων»  
Ν. Πάππα, Μεταδιδασκαλός Ερευνητής Τμήμα Φαρμακευτικής, ΕΚΠΑ
- 11.20 - 11.30 «Εξυπνα συστήματα μεταφοράς αντικαρκινικών φαρμάκων»  
Ε. Ιατρού, Καθηγήτης, Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ
- 11.30 - 11.40 «Προσεγγίσεις στην βιοφυσική και την θερμοδυναμική των νανοσυστημάτων μεταφοράς φαρμάκων»  
Κ. Ν. Δεμέτζος, Καθηγητής, Τμήμα Φαρμακευτικής, ΕΚΠΑ
- 11.40 - 11.50 Βιοφυσικές εφαρμογές της ακτινοβολίας laser στη νανοϊατρική.  
Ε. Σπυράτου, Επιστ. Συνεργάτης, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ

11.50 - 12.00 Σωζήτηση

**ΕΛΕΝΕΠΥ**  
Ελληνική Εταιρεία Νανοτεχνολογίας στις Επιστήμες Υγείας

12 Φεβρουαρίου 2017  
Ζάππειον Μέγαρο

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΗΜΕΡΙΔΑ**  
Ελληνικής Εταιρείας Νανοτεχνολογίας  
στις Επιστήμες Υγείας

## Επιστημονικό Πρόγραμμα

### ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

- 12.00 - 12.08 «E-learning του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Προγράμματα σε θέματα Νανοτεχνολογίας και Νανοϊατρικής», Α. Πλουστή, Επιστ. Συνεργάτης, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
- 12.08 - 12.16 «Εκπαιδευτικές και ερευνητικές αλληλεπιδράσεις σε θέματα νανοτεχνολογίας», Γ. Οικονομάπουλος, Αναπλ. Καθηγητής, ΠΠΑ
- 12.16 - 12.24 «In vivo απεικόνιση νανοσωματιδίων για εφαρμογές στην οστεογένεση και καρδιολογία: Το παράδειγμα των Ευρωπαϊκών Έργων VIVOIMAG και CUPIDO», Γ. Λούντος, Επιστ. Καθηγητής, ΤΕΙ Αθηνών
- 12.24 - 12.32 «Οι καινοτομίες νανοτεχνολογίας στη συνολική Έρευνα και Ανάπτυξη (R&D): Η περίπτωση των χωρών του ΟΟΣΑ»  
Π. Γούτα, Υποφ. Διδάσκων, Τμήμα Αγοράς και Ανάπτυξης, ΠΠΑ
- 12.32 - 12.40 «Παραγωγή και ενσωμάτωση νανοσωματιδίων σε λιποσώματα και η θερμική συμπεριφορά αυτών, με στόχο την ενσωμάτωση της ουσίας σε τρόφιμα», Π. Λουκάπουλος, Μεταπτυχιακός φοιτητής, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, ΠΠΑ

### 12.40 - 12.50 Σωζήτηση

### INVITED SPEAKERS

- 12.50 - 13.05 «Large-scale manufacturing of liposomal formulations. Limitations and requirements»  
C. Koutsoulas, Scientific Project Leader, Liposome Technology, Polymun Scientific, Immunobiologische Forschung GmbH, Austria
- 13.05 - 13.20 «EUFEPs as the Voice of Pharmaceutical Scientists and EUFEPs Network on Nanomedicine»  
E. Bilensoy, Professor of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Hacettepe University, Turkey President of European Federation for Pharmaceutical Sciences - EUFEPs
- 13.20 - 13.35 «Cholesterol-targeted nanoparticles for cancer therapy»  
E. Bilensoy, Professor of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Hacettepe University, Turkey President of European Federation for Pharmaceutical Sciences - EUFEPs

### 13.35 - 13.45 Discussion

- 13.45 - 14.00 «Hellenic Society of Nanotechnology in Health Sciences - HsnanoHS - Honorary Membership Awards»  
Erem Bilensoy, Professor of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Hacettepe University, President of European Federation for Pharmaceutical Sciences - EUFEPs  
Charalambos Koutsoulas, Scientific Project Leader, Liposome Technology, Polymun Scientific, Immunobiologische Forschung GmbH, Austria



# ΔΥΟΦΟΡΟΥΜ 2017







# ATHENS SCIENCE FESTIVAL

ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΟΝΤΑΣ  
ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΜΑΣ

από  
**29.3**  
έως  
**02.4**  
2017

ΤΕΧΝΟ  
ΠΟΛΗ  
ΔΗΜΟΥ  
ΑΘΗΝΑΙ  
ΩΝ

ATHENS  
SCIENCE  
FESTIVAL  
#ast

athens-science-festival.gr

#ast

SPONSORS

icd Co BRITISH COUNCIL TEXNODONH SPYRY ABROH

AND THE AIRTEL

RESEARCH & INNOVATION





**GRI  
BOI<sup>3</sup>**

**27<sup>th</sup> Interdisciplinary  
Research Conference  
on Injectable Biomaterials  
and Interventional Procedures**

**Presidents**  
A. D. Kelekis  
P. J. Papagelopoulos  
E. P. Efsthopoulos



**Athens**  
**18-21 May 2017**  
Divani Apollon Palace

**www.griboi2017.com**  
email: [info@griboi2017.com](mailto:info@griboi2017.com)  
**www.griboi.org**



Congress Secretariat:

**Theotokis Travel  
Congresses**  
 **Lufthansa City Center**

4, Eleftherion Square • 15232 Halandri - Athens, Greece  
Phone: +30 210 6852892 • Fax: +30 210 6866676  
email: [info@theotokistravel.gr](mailto:info@theotokistravel.gr) • [info@griboi2017.com](mailto:info@griboi2017.com)  
[www.theotokistravel.gr](http://www.theotokistravel.gr)

30/5/17

## Prof. Ligler at the Agricultural University of Athens







# Athens, 12-13 October

# BIOMEF 2017

---



Hsnanohs will participated at the international «Conference on Bio-Medical Instrumentation and related Engineering and Physical Sciences, BIOMEF 2017”, organised by the Technological Educational Institute of Athens, on 12 -13 October in Athens. During the conference, Prof. Efstathopoulos chaired a roundtable on Radiation Protection and a session on Nanotechnology in Biological Sciences and Prof. Demetzos presented a talk on Advances in Drug Delivery Nano Systems.

30/1/18

# 9η Διημερίδα + Έκθεση ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ και ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΥΓΕΙΑΣ - Αθήνα



## ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Η Ελληνική Εταιρεία Νανοτεχνολογίας στις Επιστήμες Υγείας (ΕΛΕΝΕΠΥ) σας προσκαλεί στην Επιστημονική Ημερίδα που διοργανώνει με θέμα:

### “Νανοτεχνολογία στις Επιστήμες Υγείας”

📅 Κυριακή 21 Ιανουαρίου 2018, 14.30-17.30

📍 Μέγαρο Μουσικής

Η ημερίδα διοργανώνεται στα πλαίσια του 2<sup>ου</sup> Συνεδρίου Φαρμακευτικής Περιθάλψης. Σκοπός της ημερίδας είναι να παρουσιάσει στην επιστημονική κοινότητα αλλά και στο ευρύτερο κοινό προηγμένα θέματα Νανοτεχνολογίας στις Επιστήμες Υγείας.

Η παρουσία σας θα μας τιμήσει ιδιαίτερα  
Εισόδος ελεύθερη



Στο Πλαίσιο της 9ης Διημερίδας + Έκθεσης Διοργανώνεται  
Ημερίδα Νανοτεχνολογίας στις Επιστήμες Υγείας  
Κυριακή, 21/1/2018 - Δίθουσα MC3.4 - 60 Θέσεις  
ΜΕΓΑΡΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ

14:30 - 14:50 + +

**Κοινότητα Νάνο-Εμβόλια:** Από την Έρευνα στην Κλινική Πράξη  
**Νατάσσα Πίππα**, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια ΕΚΠΑ, Φαρμακοποιός, MSc, PhD  
**Συμμετέχει:** Κωνσταντίνος Δεμέτζος

14:50 - 15:10 + +

**Έξυπνα Υβριδικά Πολυπεπτιδικά Νανωσώματα για τη Στοχευμένη Μεταφορά Δοξορουβικίνης**  
**Ερμόλαος Ιατρού**, Καθηγητής, Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ

15:10 - 15:30 + +

**In Vitro Δράση Υπερθερμικών Fe3O4 Νανωσωματιδίων Ag και Au σε Καλλιέργειες Καρκινικών Κυττάρων**  
**Άννα Λυμπεροπούλου**, Δρ. Βιολόγος, Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ  
**Συμμετέχουν:** Βασίλης Κουλουλίας, Ievgen Pylypchuk, Iuliia Mukha, Liudmyla Storozhuk, Maria Γαζουλιά, Nadia Vituk, Στοιματίνα Γραμματικάκη

15:30 - 15:50 + +

**Folate-Positive Cancer Cell Biosensor Based on an Electroactive Hydrogel Doped With Silver Enhanced / Folic Acid Functionalized Gold Nanoparticle - Targeted Cells**  
**Δήμητρα Θεοδόση - Παλημέρη**, Βιοτεχνολόγος, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
**Συμμετέχουν:** Ευαγγελία Φαλαμπούρη, Σπυρίδων Κίντζιος

15:50 - 16:00 Συζήτηση - Ερωτήσεις

16:00 - 16:10 Διάλειμμα - Snack

16:10 - 16:30 + +

**Η Νανοϊατρική στο Διάγνωση και Θεραπεία Νευρολογικών Παθήσεων**  
**Ευστάθιος Π. Ευσταθόπουλος**, Καθηγητής ΕΚΠΑ, Πρόεδρος ΕΛΕΝΕΠΥ  
**Συμμετέχει:** Αγάπη Πλουσή

16:30 - 16:40 + +

**Ανάπτυξη Νανοδομημάτων Αυτορροπικών Υγρών Κρυστάλλων για την Μεταφορά Θεραπευτικών Παραγόντων**  
**Μαρία Χουντουλίσση**, Υποψήφια Διδάκτωρ, Φαρμακοποιός, MSc  
**Συμμετέχουν:** Κωνσταντίνος Δεμέτζος, Νατάσσα Πίππα, Νεκτάριος Ταβερναράκης, Στέργιος Πίππας

16:40 - 16:50 + +

**Φυσιολογικά Χαρακτηριστικά των Λιπωσμάτων και η Επίδραση του Αυτορροπισμού τους στην Πρωτεϊνική Συνθήκη in Vitro**  
**Φωτεινή Παπαγεωργίου**, Φαρμακοποιός  
**Συμμετέχουν:** Κωνσταντίνος Δεμέτζος, Νατάσσα Πίππα, Νικόλαος Ναζίρης

16:50 - 17:00 + +

**Ο Ρόλος της Σκέψης Πληροφωρίας / Εντροπίας στην Αυτο-οργάνωση Χημικών Νανοδομημάτων**  
**Μεταφορές Φαρμακοφωρίων**  
**Νικόλαος Ναζίρης**, Υποψήφιος Διδάκτωρ, Φαρμακοποιός, MSc  
**Συμμετέχουν:** Κωνσταντίνος Δεμέτζος, Νατάσσα Πίππα, Στέργιος Πίππας

17:00 - 17:10 + +

**Ανασκόπηση στις Νέες Εξελίξεις στη Θεραπεία του Καρκίνου Στήριζόμενες στη Διπλή Δράση των Νανοδομημάτων Χρυσού**  
**Ελλάς Σπυράτου**, Ph.D., Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια, Β' Εργαστήριο Ακτινολογίας, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ  
**Συμμετέχουν:** Αγάπη Πλουσή, Ευστάθιος Π. Ευσταθόπουλος, Καλλιόπη Πλατόνη, Μυρσίνη Μακροπούλου

17:10 - 17:30 Συζήτηση - Ερωτήσεις

## ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ

**Ευστάθιος Π. Ευσταθόπουλος**, Καθηγητής ΕΚΠΑ, Πρόεδρος ΕΛΕΝΕΠΥ  
**Κωνσταντίνος Δεμέτζος**, Καθηγητής Φαρμακευτικής Τεχνολογίας και Νανοτεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής ΕΚΠΑ, Αντιπρόεδρος ΕΛΕΝΕΠΥ

**Προεδρείο 1ης Συνεδρίας: 14:30 - 16:10**  
**Βασίλης Κουλουλίας**, Αναπληρωτής Καθηγητής Ακτινοθεραπευτικής Ογκολογίας ΕΚΠΑ, Ιδρυτικό Μέλος ΕΛΕΝΕΠΥ  
**Δημοσθένης Κατρίτσας**, Καρδιολόγος, Ιδρυτικό Μέλος ΕΛΕΝΕΠΥ

**Προεδρείο 2ης Συνεδρίας: 16:10 - 17:30**

**Αχιλλέας Χατζηϊωάννου**, Καθηγητής Επεμβατικής Ακτινολογίας ΕΚΠΑ, Ιδρυτικό Μέλος ΕΛΕΝΕΠΥ  
**Όλγα Σαββίδου**, Αναπλ. Καθηγήτρια ΕΚΠΑ, Ιδρυτικό Μέλος ΕΛΕΝΕΠΥ







# 10η Διημερίδα + Έκθεση ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ® & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΥΓΕΙΑΣ Αθήνα, 2 & 3 Φεβρουαρίου 2019



Μέγαρο Μουσικής

1-2/Φεβρουαρίου 2019

Ημερίδα Νανοτεχνολογία στις Επιστήμες Υγείας

## Προεδρείο:

Ευστάθιος Ευσταθόπουλος, Καθηγητής ΕΚΠΑ, Πρόεδρος ΕΛΕΝΕΠΥ  
Κώστας Δεμέτζος, Καθηγητής Φαρμακευτικής Τεχνολογίας και Νανοτεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής ΕΚΠΑ, Αντιπρόεδρος ΕΛΕΝΕΠΥ

## 1η συνεδρία (1h)

Συντονιστής: Ευστάθιος Ευσταθόπουλος, Καθηγητής Ακτινοφυσικής Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ, Πρόεδρος ΕΛΕΝΕΠΥ, Διευθυντής στο 'Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, ΔΠΜΣ' Ιατρικής Σχολής και Τμήματος Φαρμακευτικής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, με τίτλο 'NANOMEDICINE'

Παρουσίαση του 'Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ)' της Ιατρικής Σχολής και του Τμήματος Φαρμακευτικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, με τίτλο 'NANOMEDICINE'

## Εισηγητές:

Ευστάθιος Ευσταθόπουλος, Κώστας Δεμέτζος, Μαρία Γαζούλη

## 2η συνεδρία (1h)

Συντονιστής: Κώστας Δεμέτζος, Καθηγητής Φαρμακευτικής Νανο-Τεχνολογίας, Τμήμα Φαρμακευτικής ΕΚΠΑ, Αντιπρόεδρος ΕΛΕΝΕΠΥ

*'Παρουσιάσεις επιστημονικών εργασιών ομάδων φοιτητών του ΔΠΜΣ «Νανοϊατρική»' (8' έκαστη)*

*Application of nanoparticles in radiological imaging – CT and MRI*

Χρήστος Βέρος, Κωνσταντίνος Κρόμπας, Αναστάσιος Μαρκσιώτης, Πολίνα Παντελίδου, Ευστάθιος Ευσταθόπουλος

*Introduction to the main types of drug delivery nanocarriers*

Δημήτρης Γιακουμεττής, Κωνσταντίνα Ζουλιάνη, Πετρίνα Σταυροπούλου, Κώστας Δεμέτζος

*Application of nanodiagnosics in point-of-care diagnostic tests*

Λύδια Βεργάκη, Ιωάννα Κίτσου, Σοφία Μακρή, Μαρία Γαζούλη

*Polymeric nanostructures for controlled drug and gene delivery*

Ελισάβετ Μιχαηλίδη, Γεωργία Παντίδου, Θεόδωρος Σεντούκας, Ερμόλαος Ιατρού

*Nanoparticles in Optical/CT-dual imaging modality*

Ανδρέας Δημάκης, Ελισάβετ Πατούρα, Μαρία Τσεντασέρη, Ελλάς Σπυράτου

*Liposomes in cosmetics. Technological forms, challenges and opportunities*

Κωνσταντίνος Κάσσανδρος, Μενέλαος Νεοφώτιστος, Λουκάς Τσιπουράς, Κώστας Γαρδίκης

Συζήτηση - Ερωτήσεις

Διάλειμμα 10'

## «Εφαρμοσμένη Νανοτεχνολογία στις Επιστημες Υγείας και του Περιβάλλοντος»

Ασφάλεια, ποιότητα και αποτελεσματικότητα – Κανονιστικό πλαίσιο

Κυριακή, 30 Ιουνίου 2019, Αμφιθέατρο, Κεντρικό Κτήριο ITE

8.15-9.00 Προσέλευση -Εγγραφές

9.00-9.30 Καλωσόρισμα-Χαιρετισμοί Πρόεδροι ΕΛΕΝΕΠΥ και ITE

9.30-12.30 «Νανοτεχνολογία και Υγεία» Προεδρείο: Καθ. Κ. Δεμέτζος.

9.30-10.00 «Μοριακή απεικόνιση: Ο ρόλος των νανοσωματιδίων» Καθ. Ε. Ευσταθόπουλος, ΕΚΠΑ

10.00-10.30 «Πολυμερικά νανοσυστήματα για τη μεταφορά νουκλεϊκών οξέων» Δρ. Στέργιος Πίσπας, Διευθυντής Έρευνας, ΕΙΕ

10.30-11.00 Ερωτήσεις και Συζήτηση.

11.00-13.00 Σεμινάριο (workshop) Κ.Δεμέτζος, «Λιποσωματικά αντικαρκινικά φάρμακα στην αγορά, Caelyx, Myocet. Περιπτώσιολογική μελέτη (case study)» (Διαδραστικό Σεμινάριο).

13.00-13.30 Ελαφρύ γεύμα

13.30-15.30 «Νανοτεχνολογία και Περιβάλλον» Προεδρείο: Δρ. Μ. Στρατάκης

13.30-14.00 «Νανοκατάλυση για την αποκατάσταση του νερού» Καθ. Μαρία Βαμβακάκη, Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών Πανεπιστημίου Κρήτης και Ιδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας

14.00-14.30 «Νανοσωματίδια στον αέρα που αναπνέουμε» Καθ. Σπύρος Πανδής, Τμήμα Χημικών Μηχανικών πανεπιστημίου πατρών και Ιδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας

14.30-15.00 «Μικροπλαστικά και νανοπλαστικά στο θαλάσσιο περιβάλλον - Μπορούμε να ελπίσουμε για καθαρή θάλασσα;» Καθ. Νίκος Καλογεράκης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης

15.00-15.30 Ερωτήσεις και Συζήτηση.

15.30-16.00 Διάλειμμα -Καφές

16.00-19.30 «Νανοτεχνολογία και Ασφάλεια» Προεδρείο: Δρ. Πηνελόπη Μπουζιώτη

16.30-17.00 «Μοντελοποίηση Έκθεσης σε Νανοσωματίδια ως Εργαλείο Νανοασφάλειας» Δρ. Πάνος Νεοφύτου, ΙΠΡΕΤΕΑ, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"

17.00-17.30 «Νανοασφάλεια – Ανασκόπηση δράσεων σε Ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο» Δρ. Έφη Μαρκουλάκη, ΙΠΡΕΤΕΑ, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"

17.30-18.00 Ερωτήσεις και Συζήτηση.

18.00-18.30 Κλείσιμο Συνεδρίου Προεδρείο: Κ.Δεμέτζος, Μ. Στρατάκης, Π. Μπουζιώτη.

19.00-20.00 Συζήτηση για την οργάνωση διεθνούς συνεδρίου το 2020 στην Ναυοϊατρική και Νανοεπιστήμες.

Εισηγητές: Ε. Ευσταθόπουλος, Κ. Δεμέτζος, Π. Μπουζιώτη, Μ. Στρατάκης

Χορηγοί:



Υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΑ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑΝΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-02024, Ακρωνύμιο: ΕΟΦ)



# HEALTH EXPO ATHENS

## 11η Διημερίδα + Έκθεση Αθήνα, 8 & 9 Φεβρουαρίου 2020

ΜΕΓΑΡΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ



<http://hsnanohs.eu>  
[info@hsnanohs.eu](mailto:info@hsnanohs.eu)



[info@hsnanohs.eu](mailto:info@hsnanohs.eu)

[My Account](#)



[HOME](#)

[ABOUT US](#)

[MEMBERSHIP](#)

[ACTIVITIES](#)

[EDUCATION](#)

[NEWS](#)

[CONTACT US](#)

# Hellenic Society of Nanotechnology

in Health Sciences







ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ και ΤΜΗΜΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ

## Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νανοϊατρική»

Ευστάθιος Π. Ευσταθόπουλος  
Διευθυντής ΔΠΜΣ «Νανοϊατρική»  
Καθηγητής Ιατρικής Φυσικής  
Ιατρική Σχολή  
ΕΚΠΑ

Κώστας Δεμέτζος  
Αναπληρωτής Διευθυντής ΔΠΜΣ «Νανοϊατρική»  
Καθηγητής Φαρμακευτικής Νανοτεχνολογίας  
Τμήμα Φαρμακευτικής  
ΕΚΠΑ

- Η Ιατρική Σχολή και το τμήμα Φαρμακευτικής του ΕΚΠΑ λειτουργούν για πρώτη χρονιά φέτος ένα νέο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη «Νανοϊατρική».
- Η χρονική διάρκεια φοίτησης στο ΔΠΜΣ που οδηγεί στη λήψη Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών είναι ένα έτος.
- Το πρόγραμμα σπουδών είναι στα Αγγλικά και δομημένο σε τρεις ενότητες: 1. Introduction to Nanotechnology, 2. Applications of Nanotechnology in Medicine, 3. Nanotoxicity and Regulatory Aspects
- Πληροφορίες και το έντυπο αίτησης μπορούν να βρεθούν στην ιστοσελίδα του Τμήματος Μεταπτυχιακών Σπουδών της Ιατρικής Σχολής Αθηνών (<http://school.med.uoa.gr/metaptyxiakes-spydes/nea-programmata-metaptyxiakon-spydon-apo-to-akad-etos-2018-19/diatmhmatika/nanoiatrikh.html>) και στην ιστοσελίδα του Τμήματος Φαρμακευτικής (<http://www.pharm.uoa.gr>)
- Αιτήσεις από τους υποψήφιους φοιτητές μπορούν να υποβληθούν ηλεκτρονικά στο [stathise@med.uoa.gr](mailto:stathise@med.uoa.gr) ή στο [demetzos@pharm.uoa.gr](mailto:demetzos@pharm.uoa.gr) από τη Δευτέρα 3 Σεπτεμβρίου 2018 έως την Παρασκευή 21 Σεπτεμβρίου 2018. Η διαδικασία επιλογής των υποψηφίων θα ολοκληρωθεί μέχρι την Παρασκευή 28 Σεπτεμβρίου 2018. Το πρόγραμμα θα ξεκινήσει στις 15/10/2018.

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!  
[stathise@med.uoa.gr](mailto:stathise@med.uoa.gr)

