

## 12 Ορολογική έρευνα σε τομέα της Νανοϊατρικής

Κομνή Πελαγία

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο τομέας των νανοτεχνολογιών και νανοεπιστημών, και συγκεκριμένα της νανοϊατρικής, ενέπνευσε ορολογικό ενδιαφέρον για τη μελέτη 53 όρων στα γαλλικά-αγγλικά στο πλαίσιο μεταπτυχιακής ορολογικής εργασίας.

Η πολύ πρόσφατη ανάπτυξη της επιστήμης της **μεταφοράς των φαρμάκων** στον ανθρώπινο οργανισμό (**vectorisation des médicaments -drug delivery**) που έχει επιτευχθεί χάρη στην εξέλιξη των νανοτεχνολογιών και νανοεπιστημών, καθώς και τα θεραπευτικά αποτελέσματα που έχει επιφέρει έως τώρα και που υπόσχεται για το άμεσο μέλλον, έδωσαν το έναυσμα για την προσπάθεια ορολογικής εξερεύνησης του τομέα.

Στην παρούσα ανακοίνωση θα παρουσιάσουμε το αποτέλεσμα της ορολογικής αυτής εξερεύνησης, η οποία αν και περιορισμένη προσφέρει, ωστόσο, μια ιδέα για το ενδιαφέρον του πεδίου της έρευνάς μας, όπως επίσης και τις δυσκολίες που δημιουργήθηκαν κατά τη μελέτη του. Έπειτα από μια συνοπτική παρουσίαση του επιστημονικού αυτού τομέα, θα αναφερθούμε στη μεθοδολογία που ακολουθήσαμε καθώς επίσης και στους λόγους που οδήγησαν στην ανάγκη μιας ιδιαίτερης οργάνωσης-χαρτογράφησης του υποτομέα, όπως αυτός εμφανίζεται στα τελικά εννοιολογικά «δέντρα» της εργασίας μας.

## Recherche terminologique sur domaine de la Nanomédecine

Komni Pelagia

### RÉSUMÉ

Le domaine des nanotechnologies et des nanosciences, et plus particulièrement, celui de la nanomédecine, est d'un intérêt terminologique important. 53 termes en français et en anglais ont été étudiés dans le cadre de notre mémoire terminologique pour l'obtention du DESS en terminologie.

Le très récent développement de la discipline de la **vectorisation des médicaments (drug delivery-μεταφορά των φαρμάκων)** dans l'organisme humain, ainsi que ses résultats thérapeutiques attendus, nous ont conduit à tenter l'exploration terminologique du domaine. La vectorisation des médicaments a été rendue réalisable grâce à l'évolution des nanotechnologies et des nanosciences.

Dans le présent exposé, on va présenter le résultat de cette exploration. Même si elle est limitée, elle donne cependant, une idée de l'intérêt de ce domaine de recherche, ainsi que des difficultés rencontrées pendant son étude. Après une présentation résumée de ce champ scientifique, on va parler de la méthodologie suivie ainsi que des raisons qui ont conduit au besoin d'une schématisation particulière de notre sous-domaine, comme il apparaît aux arbres notionnels finaux de notre travail.

*Στα πλαίσια μεταπτυχιακής ορολογικής εργασίας τη χρονιά 2005-2006, μελετήθηκε η ορολογία του επιστημονικού θέματος της μεταφοράς φαρμάκων στον ανθρώπινο οργανισμό. Η έρευνα αφορά 53 όρους στα γαλλικά – αγγλικά. Ιδιαίτερη επισήμανση δίνεται στο γεγονός ότι λόγω της ταχείας εξέλιξης της νανοϊατρικής, η παρούσα ανακοίνωση λαμβάνει υπόψη δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τη διεξαγωγή της έρευνάς μας μέχρι το χρονικό έτος που προαναφέρθηκε και γι' αυτό το λόγο ας επιτραπούν οι τυχόν ελλείψεις για τις νεότερες εξελίξεις επί του θέματος.*

## 1 Εισαγωγή στην επιστήμη

### 1.0 Τι είναι οι νανοτεχνολογίες

«Domaine multidisciplinaire qui concerne la conception et la fabrication, à l'échelle des atomes et des molécules, de structures moléculaires qui comportent au moins une dimension mesurant entre 1 et 100 nanomètres, qui possèdent des propriétés physicochimiques particulières exploitables, et qui peuvent faire l'objet de manipulations et d'opérations de contrôle.»<sup>1</sup>

Ο ορισμός αυτός του καναδικού οργανισμού NanoQuébec που ασχολείται με την προώθηση των νανοτεχνολογιών και νανοεπιστημών στο Québec δίνει τις βασικές ιδέες για τις νέες αυτές προσεγγίσεις, οι οποίες χάρη στο συνδυασμό πολλών επιστημών κ τεχνολογιών όπως η ιατρική, η βιολογία, η φυσική, η χημεία, η ηλεκτρονική, η πληροφορική, η μικροηλεκτρονική, η βιοτεχνολογία, καταλήγουν σε ένα νέο πολυεπιστημονικό τομέα.

Μαζί με το συνθετικό «νανο-» που μας εισάγει ήδη στην **νανοκλίμακα** ( $10^{-9}$ μ) όπου κινούνται οι νέες αυτές τεχνολογίες, οι βασικές ιδέες που συγκρατούμε για την κατανόηση τους είναι ο **έλεγχος της δομής της ύλης** και η **ανασύνθεση** ατόμων ή μορίων σε δομές με **νέα ή πολύ διαφορετικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα**.

Αν και η ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας γίνεται με ταχείς ρυθμούς, το στάδιο στο οποίο βρίσκεται είναι ακόμα σχετικά πρώιμο σε παγκόσμια κλίμακα, με αποτέλεσμα τα προϊόντα στην αγορά να είναι ελάχιστα σε σχέση με τις έρευνες που διεξάγονται και η γνώση των κινδύνων που πιθανώς ενέχουν τα υλικά και τα προϊόντα τους να είναι περιορισμένη.

Οι εφαρμογές των νανοτεχνολογιών-νανοεπιστημών είναι πολλές και αφορούν την ιατρική, τις τεχνολογίες της πληροφορίας, την παραγωγή και αποθήκευση ενέργειας, τη βιομηχανική παραγωγή, το περιβάλλον, την ασφάλεια, την αεροναυτική, κτλ.

---

<sup>1</sup> [http://w3.granddictionnaire.com/btml/fra/r\\_motclef/index1024\\_1.asp](http://w3.granddictionnaire.com/btml/fra/r_motclef/index1024_1.asp)

### **1.1 Νανοϊατρική και εφαρμογές**

Από το τομέα των νανοτεχνολογιών και νανοεπιστημών, επιλέχτηκε ως τελικό πεδίο για την έρευνά μας η νανοϊατρική.

Σε διαστάσεις νανο-, οι βασικοί άξονες της νανοϊατρικής αφορούν την ανάπτυξη υλικών, εργαλείων και συστημάτων με σκοπό την πρόληψη, διάγνωση και θεραπεία σοβαρών ασθενειών.

Η κατασκευή τεχνητών οργάνων, η έγκαιρη διάγνωση γενετικών ασθενειών, η θεραπεία του καρκίνου ή των καρδιαγγειακών νοσημάτων με τον εντοπισμό των άρρωστων κυττάρων και τη στοχευμένη θεραπεία τους, η μοριακή απεικόνιση είναι μερικά μόνο από τα «θαύματα» που υπόσχεται ο νέος αυτός τομέας.

Μεταξύ των εφαρμογών της νανοϊατρικής, η μεταφορά των φαρμάκων στον άνθρωπο κατέχει σημαντική θέση χάρη στις νέες προοπτικές που ανοίγει για την πρόγνωση και τη θεραπεία σοβαρών ανίατων ασθενειών.

### **1.2 Νανοϊατρική και μεταφορά φαρμάκων στον ανθρώπινο οργανισμό**

Η μεταφορά των φαρμάκων στον άνθρωπο είναι ένας αρκετά νέος τομέας - έκανε την εμφάνισή του πριν από 30 χρόνια περίπου - και εντάσσεται στην ευρύτερη επιστήμη της Γαληνικής Φαρμακευτικής.

Η γαληνική φαρμακευτική έχει ως αντικείμενο την πραγματοποίηση μορφών χορήγησης φαρμάκων προσαρμοσμένων στην εκάστοτε δραστική ουσία (*principe actif*). Στόχος είναι η βελτίωση, η αποτελεσματικότητα, η αβλάβεια και η σταθερότητα των φαρμάκων.

Ένα από τα προβλήματα που παρατηρούνται στη σημερινή θεραπευτική είναι η συχνά ανεπαρκής στοχοθέτηση των ενεργών μορίων. Μη μπορώντας να διακρίνουν το στόχο, οι δραστικές ουσίες φτάνουν τελικώς εκεί σε μειωμένη δόση και δρουν με βάση τις δικές τους φυσικοχημικές ιδιότητες. Στο ενδιάμεσο, η δραστική ουσία μεταβολίζεται εν μέρει και μπορεί να επιδράσει σε άλλα σημεία κατά τη διάρκεια της δράσης της με αποτέλεσμα να προκαλεί ανεπιθύμητες παρενέργειες στον οργανισμό.

Για να επιτευχθεί η επαρκής δοσολογία στο επιθυμητό σημείο, χορηγούνται πολύ μεγαλύτερες δόσεις και η πλειονότητα των χορηγούμενων φαρμάκων έχουν σημαντική τοξικότητα για τον οργανισμό.

Η ιδέα της μεταφοράς φαρμάκων ξεκίνησε από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα, όταν ο επιστήμονας Paul Ehrlich μίλησε για «magic bullet» η οποία θα είναι ικανή να οδηγήει ένα φάρμακο, με συγκεκριμένο τρόπο, προς ένα σημείο-μια περιοχή δράσης.

Αν και η ιδέα αυτή εισήχθη για πρώτη φορά πριν από 100 χρόνια, μόλις τα τελευταία χρόνια το πεδίο αυτό αναδύθηκε ως σημαντικό πεδίο έρευνας. Χάρη στην ανάπτυξη των ναυτοτεχνολογιών το όνειρο αυτό παίρνει σάρκα και οστά και έτσι εισάγεται η έννοια της μεταφοράς φαρμάκων.

Σύμφωνα με τον Francis Puisieux -διακεκριμένο Καθηγητή στη Φαρμακευτική Σχολή του Πανεπιστημίου Paris-Sud, οι εργασίες του οποίου αφορούν κυρίως τις μορφές χορήγησης φαρμάκων και ιδιαίτερα τους σωματιδιακούς φορείς φαρμακευτικών μορίων (λιποσώματα, νανοκάψουλες και νανοσφαίρες)- η έννοια της μεταφοράς έχει οριστεί ως εξής :

“La *vectorisation* peut être considérée comme une opération visant à moduler et, si possible, à maîtriser totalement la distribution d’un principe actif dans l’organisme en l’associant à un système approprié appelé *vecteur* de la substance considérée.”

Η γενική αρχή της μεταφοράς είναι α) να κάνει όσο το δυνατόν ανεξάρτητη την κατανομή της ουσίας στον οργανισμό από τις ιδιότητες της δραστικής ουσίας, β) να την θέσει υπό τις ιδιότητες ενός φορέα, ο οποίος επιλέγεται ανάλογα με τον επιθυμητό στόχο (και την οδό χορήγησης).

### **Φορείς φαρμάκων**

Η λειτουργική ταξινόμηση των φορέων φαρμάκων σε 3 γενιές φορέων έγινε πριν από 20 χρόνια από τον Puisieux.

Το κριτήριο ήταν ο τρόπος δράσης τους και η συμπεριφορά τους στον οργανισμό. Έτσι, έχουμε την 1<sup>η</sup> γενιά φορέων, με μέγεθος μεγαλύτερο του 1μm και στην περίπτωση αυτή μιλάμε για «*συστήματα* κατάλληλα να απελευθερώσουν την δραστική ουσία προς το στόχο του προβλήματος αλλά που έχουν ανάγκη έναν ιδιαίτερο τύπο χορήγησης»<sup>1</sup>.

Ως παραδείγματα παραθέτουμε τις μικροκάψουλες και μικροσφαίρες.

Το προτέρημα αυτών των συστημάτων είναι ότι απελευθερώνουν την δραστική ουσία εκεί όπου υπάρχει το πρόβλημα. Το μειονέκτημα : για να το κάνουν αυτό, πρέπει να εμφυτευτούν όσο πιο κοντά γίνεται στο στόχο.

Η 2<sup>η</sup> γενιά αφορά «*φορείς* με μέγεθος μικρότερο του 1μm και με ικανότητα να μεταφέρουν τη δραστική ουσία στο στόχο του προβλήματος, χορηγημένη από μια γενική οδό».

Όχι μόνο, λοιπόν, απελευθερώνουν τη δραστική ουσία προς τον επιθυμητό στόχο αλλά επίσης τη μεταφέρουν ως εκεί.

Κάποια παραδείγματα παθητικών φορέων είναι τα λιποσώματα και ενεργών φορέων τα θερμικά-ευαίσθητα λιποσώματα.

Η 3<sup>η</sup> γενιά φορέων με μέγεθος μικρότερο του 1 μm είναι «φορείς ικανοί να αναγνωρίζουν συγκεκριμένα το στόχο του προβλήματος». Η αναγνώριση του στόχου είναι πλέον συγκεκριμένη, οι φορείς αυτοί έχουν σχεδιαστεί για να κατευθύνουν οι ίδιοι το φάρμακο προς το στόχο μέσω στοιχείων αναγνώρισης (π.χ. μονοκλωνικά αντισώματα) με τα οποία έχουν σχηματιστεί.

### **Κολλοειδείς φορείς**

Στην παρούσα εργασία, έχουμε επικεντρωθεί στους κολλοειδείς φορείς (μιλάμε για τη 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> γενιά φορέων καθώς οι διαστάσεις των κολλοειδών φορέων κυμαίνονται μεταξύ 1 και 1000 νανομετρών ).

Οι κολλοειδείς φορείς υπόσχονται πολλά ως φορείς φαρμάκων και προσφέρουν κάποια επιπλέον προτερήματα σε σχέση με άλλους μεταφορείς φαρμάκων.

Εν συντομία, οι φορείς αυτοί διαθέτουν :

A) μια ανώτερη ικανότητα εγκλεισμού φαρμάκων

B) τη δυνατότητα να ελέγχουν το μέγεθος και τη διαπερατότητα του φορέα

Γ) την προστασία του εγκλεισμένου φαρμάκου από το μεταβολισμό ή από μια πρόωρη απέκκριση.

## **2 Εισαγωγή στην ορολογία**

### **2.1 Ορολογικό ενδιαφέρον – διαπιστώσεις**

Ο ορολόγος που επιθυμεί να ασχοληθεί με τον εξαιρετικά ενδιαφέροντα αυτό κλάδο της νανοϊατρικής έρχεται αντιμέτωπος με δύο διαπιστώσεις- πρώτον την έλλειψη επίσημων, διεθνώς αναγνωρισμένων ορισμών και δεύτερον –εν μέρει απόρροια του πρώτου- την διαφορετική κάθε φορά κατηγοριοποίηση των όρων από τις εκάστοτε ομάδες των ειδικών.

Αποτέλεσμα είναι η δημιουργία σύγχυσης και ασυμφωνίας μεταξύ των ειδικών, με ορισμούς που τους χαρακτηρίζει έλλειψη ομοιομορφίας (η βιβλιογραφία που έχουμε χαρακτηρίζεται από αντικρουόμενες πολλές φορές μεταξύ τους πληροφορίες).

Η ορολογική εξερεύνηση του τομέα έτσι περιπλέκεται και η ανάγκη για ιδιαίτερη χαρτογράφηση του τομέα είναι έντονη.

Πριν ξεκινήσουμε να μιλάμε για συγκεκριμένες δυσκολίες, ο ίδιος ο όρος “νανοτεχνολογία” δημιουργεί προβλήματα κατά τον ορισμό του.

Συγκεκριμένα για τον όρο αυτό, βρίσκουμε κάθε φορά διαφορετικούς ορισμούς που τις περισσότερες φορές δεν καλύπτουν τα πολύπλευρα γνωρίσματα του όρου. Ο όρος αυτός έχει χαρακτηριστεί «umbrella term» και στόχος του είναι να ορίσει τα προϊόντα και τις

διαδικασίες, σε νανο/μικρο κλίμακα, που έχουν προκύψει από τη σύγκλιση των φυσικών, χημικών επιστημών και άλλων επιστημών.

Για να περάσουμε τώρα σε πιο συγκεκριμένες διαπιστώσεις της εργασίας μας, εν συντομία, αναφέρουμε τα εξής :

1. Στην αρχή, δημιουργούνται πολλά διαφορετικά εννοιολογικά δέντρα, σύμφωνα με τις ήδη υπάρχουσες κατατάξεις, τα οποία δε μπορούν, ωστόσο, συνδυασμένα μεταξύ τους, να δείξουν σχηματικά το τομέα έρευνάς μας.
2. Η αντικρουόμενη βιβλιογραφία (με αναφορά σε νέα συστήματα και υλικά των οποίων η έρευνα δεν έχει σταθεροποιηθεί και εξελίσσεται συνεχώς) οδηγεί στην τακτική προσφυγή των ειδικών για αποφυγή λαθών/παραλείψεων ή και τα δύο.
3. Τα παραπάνω οδηγούν στην ανάγκη ιδιαίτερης χαρτογράφησης.
4. Λόγω της ιδιαιτερότητας του πεδίου ο βαθμός εξαντλήσεως της ορολογίας είναι ανύπαρκτος.

## **2.2 Μεθοδολογία που υιοθετήθηκε**

Ο στόχος της εργασίας συνίσταται στην απόπειρα να προσφέρει μια ορολογική εικόνα που θα φωτίσει (στο βαθμό που μας επιτρέπει η υπάρχουσα βιβλιογραφία) ένα ιδιαίτερο τμήμα του υποτομέα της μεταφοράς φαρμάκων, δηλαδή τους κολλοειδείς φορείς.

Σε καμία περίπτωση δεν παίρνουμε πρωτοβουλίες που μπορεί να αλλάξουν το περιεχόμενο των ορισμών. Έτσι οι τελευταίοι προκύπτουν, ύστερα από δικές μας προτάσεις, με βάση τα όσα διαβάσαμε και την έγκριση των ειδικών, ή σε κάποιες περιπτώσεις απευθείας από τους ειδικούς.

Οι ειδικοί που συμβουλευτήκαμε ανέρχονται στον αριθμό των 6 (4 βασικών και 2 συμπληρωματικών) δεδομένης της περιόδου διεξαγωγής της έρευνας και της δυσκολίας προσέγγισης του πεδίου. Οι ειδικοί αυτοί προέρχονται από Πανεπιστήμια της Γενεύης, του Παρισιού, των Βρυξελλών και εξειδικεύονται σε διαφορετικούς τομείς ο καθένας τους.

Ενδιαφέρουσα είναι η διασταύρωση των απόψεών τους για τη χαρτογράφηση που προτείνουμε και τη διατύπωση των ορισμών. Σε έναν τόσο νέο τομέα, με το ιδιαίτερο γνώρισμα της σύγκλισης διαφόρων επιστημών, πολλές φορές έχουμε τόσους ορισμούς όσες και γνώμες. Εννοείται ότι πολλά είναι τα κοινά σημεία μεταξύ τους αλλά συχνά ερχόμαστε αντιμέτωποι με σημαντικές διαφοροποιήσεις. Το αποτέλεσμα που δίνεται είναι ορισμοί που έχουν όσο το δυνατόν περισσότερα κοινά σημεία.

Βιβλιογραφικές πηγές που χρησιμοποιούμε είναι επιστημονικά συγγράμματα - βιβλία (από βιβλιοθήκες εργαστηρίων-πανεπιστημίων), δικτυακοί τόποι, και βιβλιογραφικές πηγές ειδικών

Όπως είναι αναμενόμενο, η αγγλική βιβλιογραφία είναι πολύ μεγαλύτερη και γι' αυτό το λόγο έχουμε κάποιες φορές πρόβλημα με την εξεύρεση γαλλικού συγκεκριμένου με την ακριβή μορφή του όρου που βρίσκουμε στα ορολογικά μας δελτία.

Πολλές φορές βρίσκουμε στα δελτία μας την ένδειξη (C) που δηλώνει είτε τη σύνθεση πολλών στοιχείων από μια μόνη πηγή αλλά από διαφορετικές σελίδες της είτε από τον συνδυασμό στοιχείων περισσότερων πηγών, για να φτάσουμε στην παραγωγή ενός νέου ορισμού.

Και σ' αυτή την περίπτωση, πέρα από την δεδομένη περίπτωση όπου ο ειδικός απορρίπτει τη δική μας πρόταση και δημιουργεί απ' ευθείας το δικό του ορισμό, παίρνουμε την έγκρισή του για αποφυγή τυχόν ακούσιων μετατροπών από την μεριά μας (όπως προαναφέραμε, τις περισσότερες φορές συμβουλευτήκαμε πολλούς ειδικούς καθώς η γνώμη ενός και μόνο ειδικού αποφεύγεται σε έναν τομέα που είναι σε πλήρη εξέλιξη και δεν προσφέρει ικανοποιητική βιβλιογραφία).

Οι ειδικοί, όπως διαπιστώνουμε, παίζουν πολύ βασικό ρόλο για την διεξαγωγή - ολοκλήρωση της δουλειάς μας, για την διευκρίνιση σημείων του τομέα – τη σύνταξη και τη διόρθωση ή επιβεβαίωση ορισμών.

Πολλοί ορισμοί αποτέλεσαν πονοκέφαλο καθώς οι έννοιες που μας ενδιέφεραν δεν εξηγούνταν επαρκώς στη βιβλιογραφία.

Σχετικά με τα εννοιολογικά δέντρα, με στόχο μια όσο το δυνατόν πληρέστερη εικόνα του τομέα, αναφερόμαστε σε όρους που δεν αποτελούν αντικείμενο της ορολογικής εργασίας και οι οποίοι αποδίδονται με πλάγιους χαρακτήρες.

## **2.3 Προβλήματα -δυσκολίες -προτεινόμενες λύσεις**

### **Κατηγορίες προβλημάτων**

Όσον αφορά τα προβλήματα που προέκυψαν και την επίλυσή τους, δίνονται ενδεικτικά οι παρακάτω κατηγορίες

#### **2.3.1 Πρόβλημα εξεύρεσης βιβλιογραφίας και συγκεκριμένα συγκεκριμένου**

Εξαιτίας του πολύ νέου χαρακτήρα του τομέα, πολλές φορές δεν έχουμε στη διάθεσή μας επαρκείς πληροφορίες για όλους τους όρους και κατά συνέπεια τις μεταξύ τους εννοιολογικές σχέσεις.

Έτσι, προκειμένου να οριστεί ένα συγκεκριμένο σύστημα εννοιών, προχωρούμε στην υιοθέτηση ιδιαίτερης χαρτογράφησης του τομέα. Για να δώσουμε συγκεκριμένο παράδειγμα, αυτό σημαίνει ότι, αρχικά, πριν περάσουμε στο επίπεδο όρων που μας ενδιαφέρει, στην περίπτωση μας στους κολλοειδείς φορείς, αναφερόμαστε στον όρο «φορέα» και στη συνέχεια κάνουμε μια διάκριση μεταξύ “vecteur viral” («ϊικού φορέα») και “non-viral vecteur”(«μη ιικού φορέα»), που στην ουσία χρησιμεύει στην περίπτωση της γονιδιακής θεραπείας. Ωστόσο, εδώ, τη χρησιμοποιούμε ως μέσο μετάβασης στους 2 τύπους φορέων [microparticulaires -μικροσωματιδιακούς και colloïdaux-κολλοειδείς].

Έτσι ενώ, ο παραδοσιακός ορισμός για τους 2 αυτούς όρους εντάσσεται φυσιολογικά στο πλαίσιο της **γονιδιακής θεραπείας**, στην περίπτωση μας, παίρνει άλλη διάσταση αφού το χαρακτηριστικό που τονίζει είναι άλλο. Δηλαδή, ο ορισμός του ιικού φορέα παραμένει ο ίδιος, πρόκειται για τους φορείς που μεταφέρουν ιούς, των οποίων έχουν αφαιρεθεί τα γονίδια που τους δίνουν την ικανότητα να αναπαράγονται και έχουν αντικατασταθεί από ένα θεραπευτικό γονίδιο. Προκειμένου τώρα, ο ορισμός του μη ιικού φορέα να συνδέεται με τον κολλοειδή φορέα και να μην περιοριστούμε στην περίπτωση της γονιδιακής θεραπείας, ορίζεται σε αντιπαράθεση με τον πρώτο.

Εξ’ ορισμού, έτσι, όλοι οι υπόλοιποι φορείς είναι μη-ϊικοί και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε **κάθε τύπο θεραπείας**. Αυτή η ιδιαιτερότητα δημιούργησε πρόβλημα συγκεκριμένου, όπου το επιθυμητό ήταν να τονίζεται η μη-ϊική του ιδιότητα σε γενικό πλαίσιο και όχι σε σχέση με τη γονιδιακή θεραπεία. Το ίδιο ισχύει και για τους ορισμούς, οι οποίοι προσαρμόστηκαν στα δεδομένα της χαρτογράφησης μας και αναγκαστικά προέκυψαν με τη βοήθεια των ειδικών.

Άλλος τρόπος σύνδεσης των όρων υιοθετείται επίσης αναγκαστικά στην περίπτωση των επιμέρους όρων –*termes partitives* που δε μπορούν να συμπεριληφθούν σε μια ενιαία γενική κατηγορία –*termes génériques*. Αναγκαστικά, έτσι, προκειμένου να διευκολυνθεί η ένταξη των όρων στο σχεδιάγραμμα δίνεται μια γενική κατηγορία που δεν συναντούμε ιδιαίτερα συχνά στη βιβλιογραφία ή συναντούμε αλλά μόνο στη 1 από τις 2 γλώσσες.

Και σ’ αυτή την περίπτωση δε μπορούμε να βρούμε εύκολα ή και καθόλου συγκείμενο με τη νέα σημασία που δίνεται για τη νέα χαρτογράφηση.

Παραδείγματα αποτελούν οι όροι “liposome”, “liposome modifié”, “liposome furtif”.

Στην περίπτωση των λιπосωμάτων, βλέπουμε ότι η υπάρχουσα λειτουργική ταξινόμηση που χρησιμοποιεί το κριτήριο της γενιάς των φορέων, μπορεί να μας βοηθήσει μέχρι ένα σημείο μόνο. Γενικά, το λιπόσωμα είναι ένας σημαντικός κολλοειδής φορέας και μπορούμε

να έχουμε τις εξής βασικές κατηγορίες λιποσωμάτων (το ίδιο, ορολογικά, ισχύει και για τα νανοσωματίδια) :

- *traditionnel* - ικανά να φτάσουν το στόχο (η επιφάνειά τους δεν έχει τροποποιηθεί)
- *furtif* – των οποίων η επιφάνεια έχει τροποποιηθεί ώστε να αποφύγουν τη φαγοκύτωση
- *dirigeable* - λιποσώματα τα οποία έχουν κατασκευαστεί έτσι ώστε να κατευθύνονται στο στόχο χάρη σε μια εξωτερική δύναμη ή με τέτοια σύνθεση που να επιτρέπει την απελευθέρωση του περιεχομένου τους με βάση τις φυσικοχημικές ιδιότητες του περιβάλλοντος (pH, θερμοκρασία, κτλ.) {Δεν είναι υποχρεωτικά *furtif* αλλά μπορούν να γίνουν}
- *piloté* ( η τρίτη κατηγορία φορέων με τη χρησιμοποίηση *ligand* (=υποκαταστάτες που επιτρέπουν τη στοχοθέτηση, την αναγνώριση των κυττάρων, κατασκευάζονται με βάση τους φορείς της 2<sup>ης</sup> γενιάς και την ενσωμάτωση υποκαταστατών στην επιφάνεια τους.

Αυτό που παρατηρούμε είναι ότι σ' όλες τις έννοιες - πλην των παραδοσιακών - αυτό που τα χαρακτηρίζει είναι η μετατροπή κάποιου στοιχείου τους- είτε η επιφάνεια αυτών των φορέων έχει τροποποιηθεί είτε ολόκληρη η δομή τους.

Για αποφυγή προβλημάτων-λαθών σχηματοποίησης αυτών των κατηγοριών, προτείνεται η δημιουργία 2 μεγάλων βασικών κατηγοριών. Έτσι έχουμε τα "liposome modifié" («τροποποιημένα») – [όπου μπορούμε να εντάξουμε όλες τις κατηγορίες λιποσωμάτων που εμπεριέχουν το στοιχείο της τροποποίησης] και τα *traditionnelles*- «παραδοσιακά» που δεν έχουν υποστεί καμιά μετατροπή.

Για να χαρακτηρίσουμε αυτό τον όρο, ωστόσο, ως γενικό, με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που θέλουμε να του προσδώσουμε, και να διευκολύνουμε την ένταξη των υπολοίπων εννοιών σε αυτήν, αντιμετωπίζουμε το πρόβλημα του συγκεκριμένου, καθώς σωστά αυτός ο όρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως γενική κατηγορία αλλά δε τον βρίσκουμε έτσι ακριβώς στη βιβλιογραφία.

Πρόβλημα παρουσιάζει επίσης η ιδιότητα της *furtivité* η οποία επιτρέπει να ξεφύγει ο φορέας από το δικτυοενδοθηλιακό σύστημα του οργανισμού, σύστημα το οποίο "τρώει" οτιδήποτε κυκλοφορεί, ενώ δεν πρέπει, μέσα στον οργανισμό. Αυτό επιτυγχάνεται με την παρουσία PEG (πολυαιθυλενογλυκόλης) ή με την παρουσία άλλων μορίων όπως ορισμένων πολυσακχαριτών- με τη βιομιμητική μέθοδο (η οποία μιμείται τις βιολογικές διεργασίες)

Η *furtivité* δεν ισχύει μόνο για τα λιποσώματα και νανοσωματίδια αλλά για όλους τους κολλοειδείς φορείς. Επειδή ωστόσο, αυτοί οι φορείς κατασκευάζονται συχνότερα ως *furtif* και επειδή η δομή του σχήματος μας το απαιτεί, αναγκαστικά περιοριζόμαστε σ' αυτή τη

μονομερή διάκριση [προκύπτει ταυτόχρονα εδώ και το ζήτημα της εξαντλήσεως της ορολογίας, που θα αναλυθεί παρακάτω].

### 2.3.2 Πρόβλημα ασάφειας ως προς τις πληροφορίες που βρίσκουμε για τους όρους

Εκτός από το γνωστό δεδομένο ότι αυτά τα υλικά/ συστήματα είναι τόσο νέα που δεν έχουν οριστικοποιηθεί ακόμα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους [κάποιες φορές μάλιστα δεν είναι καν γνωστά στο σύνολο των ειδικών], υπάρχουν και έννοιες-όροι που μπορούν να ανήκουν σε 2 κατηγορίες (η περίπτωση του φορέα «émulsion»).

Για τον πρώτο όρο που εμφανίζεται στο σχήμα μας ως κολλοειδής φορέας, ο φορέας “émulsion”, προβλήματα παρουσιάστηκαν για την ένταξή του ή όχι στο σύστημα εννοιών, καθώς επίσης και για τις υποκατηγορίες του. Ενδιασμοί υπήρχαν για την γενική κατηγορία στην οποία ανήκει ο όρος αυτός (κολλοειδής ή μικροσωματιδιακός φορέας) και οι υποκατηγορίες “emulsion simple”, “emulsion double”, “emulsion eau-dans ’huile-dans l’eau”, κτλ. Οι ορισμοί και οι πληροφορίες που βρίσκουμε στη βιβλιογραφία δε διαφωτίζουν το πρόβλημα και με τη βοήθεια των ειδικών, μαθαίνουμε ότι μπορεί να είναι και μικροσωματιδιακός και κολλοειδής φορέας και αυτό που τα εντάσσει σε καθεμιά κατηγορία είναι το μέγεθός τους.

Άλλο παράδειγμα αφορά το λιπόσωμα και το μέγεθος των υποκατηγοριών του. Το μέγεθος είναι ένα πολύ ιδιαίτερο γνώρισμα και παίζει βασικό ρόλο για τους κολλοειδείς φορείς. Αποκλίσεις ωστόσο μεταξύ των πηγών παρατηρήθηκαν για το μέγεθος των διαφόρων ειδών λιποσωμάτων.

Για τα συστήματα-υλικά που η ανάπτυξή τους βρίσκεται σε εξέλιξη ή υπό μελέτη, δημιουργείται εύλογα ασάφεια καθώς είτε τα γνωρίζουν ελάχιστα είτε καθόλου μερικοί ειδικοί- δίνουμε παραδείγματα τους όρους “nanoparticule lipidique” και “nanoéponge à protons”, η ορολογία των οποίων είναι ανακριβής.

Για τον πρώτο φορέα συγκεκριμένα, ο αγγλικός όρος είναι “solid lipid nanoparticle” ενώ ο αντίστοιχος γαλλικός, “nanoparticule lipidique”, χάνει την έννοια που δίνει η ονομασία του αγγλικού “solid lipid nanoparticle”.

Επιπλέον, ανακαλύψαμε στη βιβλιογραφία συστήματα όπως τα “NLC” (nanostructured lipid carriers) και τα LDC (lipid drug conjugate), για τα οποία ωστόσο δεν βρήκαμε επαρκείς πληροφορίες και αποφασίσαμε να μη τα συμπεριλάβουμε στο σχήμα μας (οι ειδικοί εξηγούν ότι πρόκειται για διαφοροποιήσεις των solid lipid nanoparticle (που δημιουργήθηκαν για να ξεπεραστούν οι δυσκολίες που συναντήθηκαν με τα τελευταία). Μιλάμε για συστήματα τόσο νέα που δεν υπάρχουν σταθερές πληροφορίες γι’αυτά.

### 2.3.3 Μη σωστή / παραπλανητική ορολογία

Ορολογία που παραπλανά ως προς την κατηγοριοποίηση της (π.χ. ο φορέας *microémulsion*). Όπως μας προδιαθέτει η ονομασία του, έπρεπε να ανήκει στους μικροσωματιδιακούς φορείς. Ωστόσο κάτι τέτοιο δε συμβαίνει γιατί η διάμετρος των σφαιρών της είναι μικρότερη του μικρόν ( $10^{-6}\text{m}$ ). Κανονικά, έπρεπε να ονομάζεται «*nanοémulsion*», ωστόσο δεν έχει επικρατήσει ο όρος αυτός ούτε ως συνώνυμο, γεγονός που προκαλεί σύγχυση ως προς την κατηγοριοποίησή του.

### 2.3.4 Όροι και συνώνυμα

Πολλές φορές αναρωτηθήκαμε, δεδομένων των λεπτών διαφορών μεταξύ τους, όπως επίσης και των εξαιρέσεων, ποιος όρος θα διατηρηθεί τελικά ως όρος που θα εμφανίζεται στα ορολογικά μας δελτία και ποιος ως συνώνυμο.

Ως παράδειγμα αναφέρουμε τους «*vector*» και «*drug carrier*» και «*vecteur colloidal*» – «*system colloidal*». Για την αγγλική γλώσσα, οι όροι «*vector*» και «*drug carrier*» χρησιμοποιούνται περίπου με την ίδια συχνότητα αλλά οι ειδικοί που συμβουλευτήκαμε προτιμούν τον δεύτερο όρο, οπότε ο πρώτος χρησιμοποιείται ως συνώνυμο [στα αγγλικά «*vector*» χρησιμοποιείται περισσότερο στα μαθηματικά με τη σημασία του διανύσματος].

Αντίθετα για τους όρους “*viral vector*” - “*viral drug vector*” και “*non-viral vector*” - “*non-viral drug carrier*” παρατηρούμε ότι οι όροι “*viral vector*” και “*non-viral vector*” είναι πιο εύχρηστοι σε σχέση με τους “*viral drug vector*” και “*non-viral drug carrier*”.

Ο όρος, επίσης, “*vecteur colloidal*” δεν προτιμήθηκε τυχαία σε σχέση με τον συνώνυμο όρο “*système colloidal*” καθώς κολλοειδές σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ακόμα κ ένας καταλύτης οργανικής χημείας, έτσι η έννοια που αποδίδει καλύτερα την έννοια του μεταφοράς φαρμάκου θεωρήθηκε η πρώτη.

Επιπλέον, ορισμένοι όροι εμφανίζονται ως συνώνυμοι αλλά είναι κατά τύχη ή λανθασμένα χρησιμοποιημένοι ως τέτοιοι. Παράδειγμα τα νανοσωματίδια και οι νανοσφαίρες. Τα δεύτερα χρησιμοποιούνται αρκετές φορές στα κείμενα ως να είναι συνώνυμο των πρώτων, ενώ στην ουσία πρόκειται μαζί με τις νανοκαψούλες για κατηγορία των νανοσωματιδίων.

### 2.3.5 Βαθμός εξαντλήσεως= ανύπαρκτος

Η αδυναμία εξαντλήσεως όλης της ορολογίας του πεδίου οφείλεται κυρίως στους άπειρους πιθανούς δυναμικούς φυσικοχημικούς συνδυασμούς για την δημιουργία των φορέων. Όπως είναι αναμενόμενο, είναι αδύνατον να περιληφθούν όλοι. Π.χ. οι φορείς “*liposome*

piloté” και “nanoparticule pilotée” είναι κατασκευασμένοι με ligands (υποκαταστάτες), αυτό είναι και το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τους. Τη στιγμή που υπάρχουν πολλοί υποκαταστάτες που μελετούνται και δε μπορούν να αναφερθούν όλοι- μπαίνουμε σε μια ατέρμονη διαδικασία αν θελήσουμε να τους αναφέρουμε όλους.

Έτσι αναγκαστικά αναφερόμαστε στην κατηγορία υποκαταστατών που έχουν απασχολήσει περισσότερο την έρευνα, τα μονοκλωνικά αντισώματα.

Πέρα από το γεγονός ότι μπορούν κι άλλοι φορείς, εκτός από αυτούς τους δύο – λιποσώματα και νανοσωματίδια – να είναι δυνητικά furtif , και οι δύο κατηγορίες, furtif και piloté, μπορούν να συνδυαστούν, με αποτέλεσμα να έχουμε, για παράδειγμα, nanoparticule furtive pilotée. Κατά συνέπεια δε μπορούν να αναφερθούμε σ’ όλους τους πιθανούς μελλοντικούς ή ήδη υπάρχοντες συνδυασμούς.

Γεγονός που δυσχεραίνει επίσης την εξάντληση της ορολογίας είναι τα πολλά διαφορετικά κριτήρια κατηγοριοποίησης ενός μόνο όρου, καθώς η κατάσταση περιπλέκεται αν θελήσουμε να τα παρουσιάσουμε ταυτόχρονα στο ίδιο σχήμα (π.χ. τα κριτήρια κατηγοριοποίησης των λιποσωμάτων).

### **3 Συμπέρασμα**

Η τελική επιλογή των όρων που εμφανίζονται ή όχι στα σχήματά μας είναι ιδιαίτερη ευαίσθητη και απαιτήσε ιδιαίτερη έρευνα για την ένταξη ή μη στα ορολογικά δελτία. Είτε η βιβλιογραφία είναι ελάχιστη για να καταλήξουμε σε συμπεράσματα, είτε οι πληροφορίες που βρίσκουμε είναι αντικρουόμενες, είτε τα κριτήρια για ταξινομήσεις είναι διαφορετικά, οπότε πρέπει να ορίζουμε εμείς κάθε φορά τα δικά μας.

Για τους παραπάνω λόγους, το αποτέλεσμα, ίσως, κάποιες φορές να γεννά ερωτηματικά όσον αφορά ορισμένους όρους που λείπουν.

Οι λόγοι που οδήγησαν στην υιοθέτηση της συγκεκριμένης μεθοδολογίας δίνουν απαντήσεις σ’ αυτού του είδους τα ερωτήματα τα οποία, απ’ ότι είδαμε, μένουν κάποιες φορές αναπάντητα ακόμα από τους επιστήμονες του τομέα. Πιο αναλυτικές πληροφορίες για την παράλειψη – αποφυγή όρων δε μπορούν, δυστυχώς, να παρουσιαστούν εκτενέστερα εδώ λόγω έλλειψης χρόνου.

Το γεγονός ότι δεν υπάρχουν επίσημοι ορισμοί δεν είναι τυχαίο, ωστόσο αυτό δεν πρέπει να αποθαρρύνει τους ορολόγους να ασχοληθούν με τον τομέα της νανοϊατρικής και γενικά της νανοτεχνολογίας.

Αν και επίπονη δεν είναι αδύνατη, όπως αποδείχτηκε, η ορολογία στο τομέα αυτό (ήδη έχουν γίνει κάποιες ορολογικές προσπάθειες, π.χ. ο канаδικός οργανισμός NanoQuébec

έχει δημιουργήσει γλωσσάριο για το τομέα των νανοτεχνολογιών, στο οποίο τονίζεται ότι παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες καθώς είναι τομέας σε εξέλιξη).<sup>2</sup>

Με επίγνωση των ιδιαιτεροτήτων της και με την άμεση ανάγκη για περαιτέρω ορολογική εξερεύνηση, ο τομέας αυτός προσφέρει πλούσιο έδαφος για ορολογικές έρευνες σε συνεργασία πάντα ειδικών επιστημόνων και ορολόγων.

Προτείνοντας, χάρη στην πολύτιμη βοήθεια των ειδικών, μια ταξινόμηση που χαρακτηρίστηκε πρωτότυπη, τονίζουμε την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα του τομέα με σκοπό την κατάρτιση μιας ορολογίας που θα εξυπηρετεί την εύκολη, γρήγορη και ακριβή πρόσβαση στα νέα τεχνολογικά δεδομένα της νανοϊατρικής.

## **Βιβλιογραφία**

Η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της ορολογικής εργασίας και για την παρουσίαση αυτού του κειμένου καλύπτει μεγάλη έκταση και δυστυχώς δε μπορεί να συμπεριληφθεί σ' αυτή την ενότητα. Σε περίπτωση ενδιαφέροντος για τις βιβλιογραφικές πηγές είναι διαθέσιμος αναλυτικός αλφαβητικός κατάλογος.

## **Κομνή Πελαγία**

Πτυχιούχος Γαλλικής Γλώσσας και Φιλολογίας ΑΠΘ  
και κάτοχος μεταπτυχιακού διπλώματος  
DESS en Terminologie (Institut Libre Marie Haps)

Αγράμπελης 7, Πεύκα 57010  
Θεσσαλονίκη  
pelkomni@yahoo.gr

---

2

[http://www.nanoquebec.ca/nanoquebec\\_w/site/explorateur.jsp?currentlySelectedSection=259&removedSection=-1&showMoreOptions=true&ascending=false&showCancel=true&type=-1&viewArchive=false&viewImportance1=false&intention=&home=false&chosenSections=-1](http://www.nanoquebec.ca/nanoquebec_w/site/explorateur.jsp?currentlySelectedSection=259&removedSection=-1&showMoreOptions=true&ascending=false&showCancel=true&type=-1&viewArchive=false&viewImportance1=false&intention=&home=false&chosenSections=-1)