

Περίληψη

Οι ανθεκτικές βακτηριακές λοιμώξεις εξελίσσονται σε μείζον πρόβλημα για την παγκόσμια υγεία, που προκαλεί σημαντική αύξηση της νοσηρότητας και θνησιμότητας παγκοσμίως. Λόγω της ιδιαίτερα υψηλής ανθεκτικότητας των παθογόνων μικροοργανισμών, οι διαθέσιμες θεραπείες παρουσιάζουν περιορισμένη αποτελεσματικότητα, η οποία μάλιστα μειώνεται διαρκώς. Η νανοϊατρική μπορεί να προσφέρει νέες, επαναστατικές, λύσεις στο πρόβλημα αυτό, κυρίως με τον εγκλεισμό αντιμικροβιακών φαρμάκων σε νανοσωματιδιακούς φορείς, που θα επιτρέπουν την πιο αξιόπιστη και αποτελεσματική πρόσβαση των φαρμάκων, σε ικανές θεραπευτικές δόσεις, στον πυρήνα της λοίμωξης, όπου θα πραγματοποιείται εκρίζωση της λοίμωξης πριν την ανάπτυξη αντίστασης στα χορηγούμενα αντιβιοτικά. Παράλληλα, το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας έχει προσελκύσει ο συνδυασμός του πεδίου της νανοϊατρικής με το πεδίο των φυτοφαρμακευτικών ουσιών. Οι ουσίες αυτές συχνά παρουσιάζουν ιδιαίτερα ισχυρές ευεργετικές για την υγεία δράσεις αλλά παρουσιάζουν προβλήματα βιοδιαθεσιμότητας, οδηγώντας σε ανεπαρκή δράση τους και πιθανές τοξικές επιδράσεις *in vivo*. Η νανοϊατρική, με τον εγκλεισμό των ουσιών αυτών σε νανοσωματιδιακούς φορείς, μπορεί να εξασφαλίσει αυξημένη βιοδιαθεσιμότητα και μεταφορά στον τόπο δράσης των ουσιών αυτών, επιτρέποντας να ενεργήσουν και να αποδώσουν την ευεργετική τους δράση, χωρίς να παρεμποδίζονται από τα εγγενή προβλήματα που παρουσιάζουν τα μόρια τους. Στην εργασία αυτή, συντέθηκαν με την τεχνική του *electrospraying* νανοσωματίδια, με σκοπό τη μεταφορά του αντιβιοτικού φαρμάκου σιπροφλοξασίνη και των φυτοφαρμακευτικών ουσιών κανναβιδιόλη και κουρκουμίνη. Τα νανοσωματίδια χαρακτηρίστηκαν μορφολογικά με τις τεχνικές μικροσκοπίας AFM και SEM. Με βάση τα αποτελέσματα μορφολογίας που λαμβάνονταν από τις εικόνες μικροσκοπίας, πραγματοποιήθηκε διαδικασία βελτιστοποίησης των παραμέτρων του *electrospraying*, μέχρι να προκύψουν νανοσωματίδια με τη βέλτιστη δυνατή μορφολογία. Τα βελτιστοποιημένα νανοσωματίδια στη συνέχεια εξετάστηκαν ως προς τις φαρμακοκινητικές τους ιδιότητες, την ικανότητα τους να συγκρατούν τις δραστικές ουσίες στο εσωτερικό τους, και τη διάρκεια και τον μηχανισμό με τον οποίο οι ουσίες απελευθερώνονταν από τα νανοσωματίδια. Τα νανοσωματίδια εξετάστηκαν επίσης ως προς την κυτταροσυμβατότητα τους *in vitro*, με μελέτες ανάπτυξης κυττάρων στην επιφάνεια των νανοσωματιδίων. Τα νανοσωματίδια με σιπροφλοξασίνη προστέθηκαν ως αντιμικροβιακή επικάλυψη στην επιφάνεια ενός καθετήρα, με σκοπό την παρασκευή καθετήρα που θα έχει τη δυνατότητα να καταπολεμά μικροβιακές λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος. Η νανοσωματιδιακή επικάλυψη στην επιφάνεια του καθετήρα εξετάστηκε με χρήση οπτικού μικροσκοπίου, για να διαπιστωθεί η ομοιομορφία της επικάλυψης στην επιφάνεια του καθετήρα μακροσκοπικά, και με χρήση μικροσκοπίας AFM, για να παρατηρηθεί η ακεραιότητα των νανοσωματιδίων στην επιφάνεια του καθετήρα και ο επιτυχής σχηματισμός της επικάλυψης σε κλίμακα νανομέτρου. Τα νανοσωματίδια με κανναβιδιόλη προστέθηκαν με έγχυση ως συστατικό σε αντιφλεγμονώδη κρέμα, για την παρασκευή ενός δεύτερου πειραματικού προϊόντος, μίας κρέμας που θα αξιοποιεί τις ευεργετικές δράσεις της κανναβιδιόλης για να καταπολεμά άλγη του δέρματος και των γύρω ιστών. Η επιτυχής προσθήκη των νανοσωματιδίων και η ακεραιότητα τους και διατήρηση της μορφολογίας τους στο εσωτερικό της κρέμας εξετάστηκε με τις τεχνικές AFM και SEM. Τα αποτελέσματα των μελετών που πραγματοποιήθηκαν δείχνουν επιτυχή σχηματισμό πολλών διαφορετικών νανοσωματιδιακών διασπορών που φέρουν φάρμακα ή φυτοφαρμακευτικές ουσίες, καθώς και επιτυχή σχηματισμό δύο πειραματικών προϊόντων νανοϊατρικής, με υποσχόμενα

αποτελέσματα για την αξιοποίηση νανοσωματιδιακών φορέων στην καταπολέμηση ανθεκτικών λοιμώξεων, και στην επιτυχή αξιοποίηση φυτοφαρμακευτικών ουσιών μέσω της νανοϊατρικής.