

Ο φόβος από το τσίμπημα της μέδουσας (τσούχτρας) είναι ένας μεγάλος ανασταλτικός παράγοντας για πολλούς ανθρώπους, που δεν τους αφήνει να χαρούν όπως θα ήθελαν το μπάνιο τους στην θάλασσα. Πάνω από ένα εκατομμύριο άνθρωποι τσιμπήθηκαν από τσούχτρες μόνο στις Ανατολικές ακτές των Ηνωμένων Πολιτειών. Για παράδειγμα, μόνο στην Φλόριντα, στην περιοχή του κόλπου Chesapeake, κάθε χρόνο μισό εκατομμύριο άνθρωποι δέχονται τσίμπημα από την λεγόμενη τσούχτρα δαχτυλήθρα, γνωστή και σαν ψείρα της θάλασσας. Η Μεσόγειος, η Καραϊβική και η Βαλτική καθώς και η θάλασσα της Αυστραλίας, της Λατινικής Αμερικής, ο Ειρηνικός ωκεανός και η θάλασσα της Ιαπωνίας είναι μολυσμένες με κοράλλια που τσιμπούν και τσούχτρες.

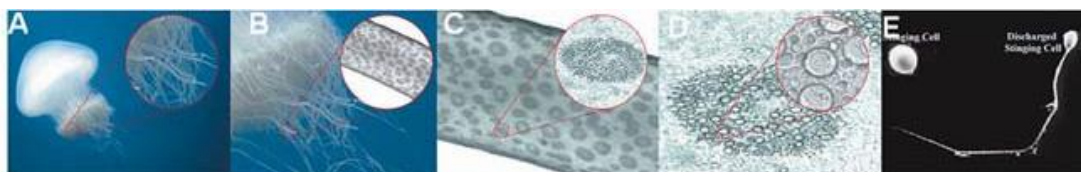
Τα συμπτώματα από τα τσιμπήματα των μεδουσών κυμαίνονται από απλά ενοχλητικά έως και επώδυνα εξανθήματα που καμιά φορά έχουν συστηματικούς πόνους και καμιά φορά φτάνουν μέχρι τον θάνατο.

Το αντικείμενο της μελέτης που παρουσιάζεται εδώ είναι να περιγράψει μία φόρμουλα αντηλιακής κρέμας με τεχνολογία που χρησιμοποιεί έναν βιοχημικό μηχανισμό για να εξουδετερώσει το τσούξιμο των πλοκαμιών από τις μέδουσες και με αυτό τον τρόπο να αναστείλει τα τσιμπήματα της μέδουσας. Παρόλο που οι μέδουσες θα εξακολουθούν να έρχονται σε επαφή με άτομα των οποίων το δέρμα έχει επικαλυφθεί με το αντηλιακό, ο μηχανισμός τσιμπήματος πολλών πλοκαμιών δεν θα ενεργοποιηθεί. Με την χρήση αυτού του αντηλιακού κατασκευάστηκε μπορούμε να μειώσουμε την ένταση ή να αποτρέψουμε εντελώς ένα τσίμπημα από μέδουσα. Δεν είναι, ωστόσο, ένα προϊόν (θεραπεία) για μετά το τσίμπημα.

### ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΣΙΜΠΗΜΑΤΟΣ

Οι μέδουσες από πολλές απόψεις παρέμειναν αξιοσημείωτα απλοί οργανισμοί για περισσότερα από 700 εκατομμύρια χρόνια εξέλιξης. Στερούνται μυς, οστά και την ικανότητα να ακούσουν ή να δουν, αλλά οι πολύπλοκοι μηχανισμοί τσιμπήματος τις καθιστούν τρομακτικές απειλές των θαλασσών. Ένα μοναδικό πλοκάμι μέδουσας φέρει έναν πολύ μεγάλο αριθμό από συστάδες δηκτικών κυττάρων (Σχήμα A & B). Κάθε συστάδα αποτελείται από εκατοντάδες δηκτικά κύτταρα (Σχήμα C).

Κάθε δηκτικό κύτταρο περιέχει μία πυκνή κάψουλα εντός της οποίας είναι μια πολλές φορές διπλωμένη «βελόνα-κεντρί» (Σχήμα D). Όταν η μέδουσα τσιμπήσει η «βελόνα-κεντρί» απελευθερώνεται από την κάψουλα, εισέρχεται στο δέρμα διοχετεύοντας δηλητήριο (Σχήμα E).

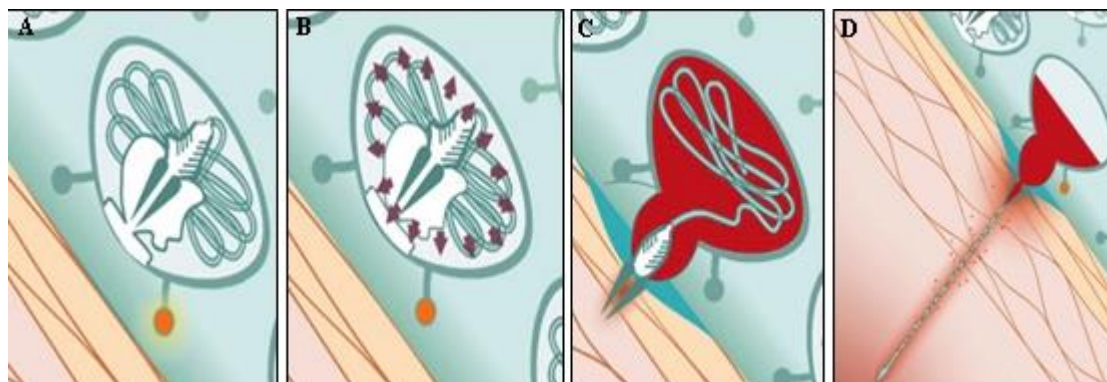


Πάνω από 2000 «βελόνες-κεντριά» καλύπτουν ένα τετραγωνικό εκατοστό (πάνω από ένα εκατομμύριο ανά τετραγωνική ίντσα ) ανθρώπινου δέρματος κατά την διάρκεια επαφής με ένα πλοκάμι. Η πολλαπλή διείσδυση από τις δηλητηριώδεις «βελόνες-κεντριά» προκαλεί πόνο και ερεθισμό.

Παρόλο που οι μέδουσες τείνουν να αποφεύγουν πιθανές επαφές με τους ανθρώπους, -που είναι απροστάτευτοι κολυμβητές- μερικές φορές δεν μπορούν να τους αποφύγουν, οπότε κάποιοι είναι άτυχοι κολυμβητές.

Μια χημική ουσία στο δέρμα των ανθρώπων και άλλων πλασμάτων ενεργοποιεί τα δηκτικά κύτταρα που βρίσκονται στα πλοκάμια των μεδουσών (Σχήμα Α). Υδροστατική, ρευστή, πίεση 200 ατμοσφαιρών αναπτύσσεται εντός της κάψουλας ακριβώς πριν από το τσίμπημα (Σχήμα Β). Η κάψουλα λόγω αυτής της πίεσης αναγκάζεται να απελευθερώσει την «βελόνα-κεντριά» (Σχήμα C).

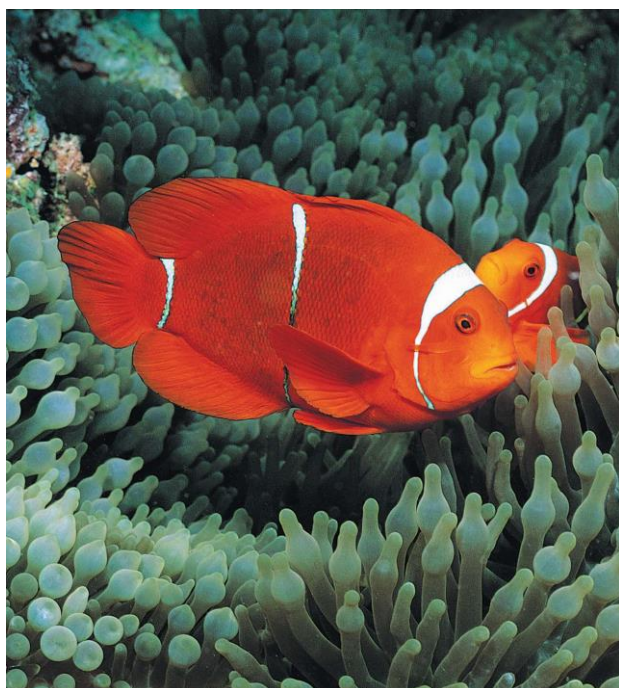
Κατά τη διάρκεια της εκτόνωσης, η διπλωμένη βελόνα εκτοξεύεται από την κάψουλα με επιταχύνσεις μέχρι 5000000 g, και διαπερνά το δέρμα του ανθρώπου με δύναμη παρόμοια με εκείνη μιας σφαίρας που πυροδοτήθηκε από ένα όπλο (Σχήμα D). Το δηλητήριο της μέδουσας εγχέεται στο δέρμα μέσα σε ένα κλάσμα του δευτερολέπτου, καθιστώντας το τσίμπημα μιας μέδουσας ένα από τα πιο ταχέα μηχανικά φαινόμενα που εμφανίζει η φύση.



## ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΣΙΜΠΗΜΑΤΟΣ

Η σχέση συνύπαρξης μεταξύ του ψαριού κλόουν (clownfish) και της ανεμώνης της θάλασσας έχει προσελκύσει επιστήμονες και κατασκευαστές ταινιών, όπως την εταιρία Disney να δώσει πρωταγωνιστικό ρόλο στο ψάρι κλόουν στην ταινία αναζητώντας τον NEMO . Το ψάρι κλόουν χρησιμοποιεί τους βραχίονες της θαλάσσιας ανεμώνης ως θαλάσσιο καταφύγιο εναντίον των εισβολέων. Τα πλοκάμια των θαλάσσιων ανεμώνων με τα δηλητηριώδη τσιμπήματα, που είναι παρόμοια και συγγενές με αυτά των μεδουσών, έχουν τον ίδιο μηχανισμό τσιμπήματος όπως με τα πλοκάμια μέδουσας. Επιπλέον, η θάλασσα ανεμώνη είναι ένας οργανισμός που χρησιμοποιεί τα δηκτικά κύτταρα της για να αλιεύει τα ψάρια που κυκλοφορούν στο περιβάλλον των κοραλλιογενών υφάλων. Χάρη σε ένα προστατευτικό στρώμα βλέννας, το ψάρι κλόουν δεν αναγνωρίζεται από τη θάλασσα ανεμώνη ως θήραμα. Το σκούπισμα του βλεννώδους στρώματος του ψαριού κλόουν θα το εκθέσει στο μηχανισμό τσιμπήματος της ανεμώνης της θάλασσας και χωρίς το στρώμα

προστασίας θα κεντριστεί ακαριαία. Αυτή η βλέννα αποτελεί τη βάση του νέου αντηλιακού για την αποφυγή των τσιμπημάτων των μεδουσών.



Η κατανόηση του μηχανισμού τσιμπήματος των μεδουσών, η χημική και κυτταρική διαδρομή του και τα γεγονότα που οδηγούν στην εκκένωση των βελόνων-κεντριά ανοίγουν το δρόμο για την δημιουργία αναστολέων για την αποφυγή των τσιμπημάτων των μεδουσών. Οι αναστολείς τοποθετήθηκαν σε αδιάβροχο αντηλιακό για να απενεργοποιήσουν τα δηκτικά κύτταρα των μεδουσών σε διάφορα στάδια της διαδικασίας τσιμπήματος (Σχήμα 4).

Πρώτον, οι δραστικές ενώσεις στην αντηλιακή κρέμα μιμούνται το σύστημα αυτο-αναγνώρισης των μεδουσών και παρεμβαίνουν στο σήμα μεταγωγής, και ενεργοποίησης του τσιμπήματος. Κατιόντα στη λοσιόν μειώνουν την οσμωτική πίεση που εμπλέκεται με την απελευθέρωση του κεντρίου και έτσι αναστέλλουν την πυροδότηση του κεντρίου τσιμπήματος.

#### Κλινικές ενδείξεις

Για την αξιολόγηση του επιπέδου προστασίας του αντηλιακού έναντι διαφορετικών τύπων τσιμπημάτων μεδουσών, αναπτύχθηκε ένα πρωτόκολλο δοκιμής. Τα άτομα επιλέχθηκαν με διπλό τυφλό τρόπο για να λάβουν εφαρμογή είτε του αντηλιακού με αναστολείς μέδουσας (safe sea SPF 15) είτε αντηλιακό με εικονικό φάρμακο( placebo ). Μια περιοχή 18 cm X 6 cm μαρκαρίστηκε σε κάθε εθελοντή στον πήχη και η αντηλιακή λοσιόν προστασίας και η αντηλιακή λοσιόν placebo εφαρμόστηκαν πανομοιότυπα σε ένα λεπτό στρώμα. Πλοκάμια αφαιρέθηκαν από ζωντανές μέδουσες σε δεξαμενές αποθήκευσης και συγκρατήθηκαν κατακόρυφα στον αέρα για να επιτρέψουν την αποστράγγιση του υπερβολικού νερού. Τότε 5 cm από τα πλοκάμια τοποθετήθηκαν επί του δέρματος στον μαρκαρισμένο πήχη και αφέθηκαν σε επαφή για 10 έως 30 δευτερόλεπτα πριν να απομακρυνθεί με λαβίδα. Ο εθελοντής ζητήθηκε να σημειώσει οποιαδήποτε ενόχληση και η μηχανική αξιολόγηση

πραγματοποιήθηκε στα 0, 15, 30, 60, 90, και 120 λεπτά μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής του πλοκαμιού. Επιπλέον, ο βαθμός φλεγμονής εκτιμήθηκε από έναν δερματολόγο σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια: 0 (χωρίς πόνο), 1 (αλλαγή χρώματος δέρματος μόνο), 2 (οίδημα), 3 (σχηματισμός κυψελίδων ή σχηματισμό έλκους). Οι μετρήσεις αυτές λήφθηκαν στα ίδια χρονικά σημεία.

Και οι 12 βραχίονες που χρησιμοποίησαν το placebo αντηλιακό ανέδειξαν ερύθημα και όλοι οι 12 εθελοντές εμφάνισαν δυσφορία στο εν λόγω βραχίονα (πίνακας 2). Αντίθετα, κανένας βραχίονας που είχε προηγουμένως υποβληθεί σε αγωγή με τον αναστολέα τσιμπήματος μέδουσας δεν είχε κλινικά εμφανείς αλλαγές στο δέρμα ( $p < 0,01$ ). Δύο άτομα υπογράμμισαν κάποια δυσφορία στον βραχίονα που υποβλήθηκε σε αγωγή με τον αναστολέα τσιμπήματος και οι δύο περιπτώσεις αυτής της δυσφορίας βαθμολογήθηκαν ως μικρότερες από ό, τι στον βραχίονα που έλαβε εικονικό φάρμακο ( $p < 0,01$ ).

Τα αποτελέσματα αυτής της κλινικής δοκιμής θεωρούνται ότι καταδεικνύουν ότι το νέο αντηλιακό παρέχει αποτελεσματική προστασία ενάντια στο τσίμπημα και στο τσούξιμο των μεδουσών. Παρόμοιες κλινικές δοκιμές διεξήχθησαν σε διαφορετικούς τύπους μέδουσας σε διάφορα ιατρικά κέντρα στην Καλιφόρνια, τη Φλόριδα και τη Μεσόγειο.

Για πρώτη φορά ένα αντηλιακό μπορεί να προσφέρει διπλή προστασία από τον ήλιο και από το τσίμπημα και το τσούξιμο των μεδουσών. Αυτή η ιδέα βασίζεται στην κατανόηση του μηχανισμού τσιμπήματος των μεδουσών και την ικανότητα του ψαριού κλόουν να προστατευθεί όταν βρίσκεται κοντά σε θαλάσσιες ανεμώνες. Η αποτελεσματικότητα της αντηλιακής προστασίας και της αποτροπής του τσιμπήματος των μεδουσών έχει καταδειχθεί σε αρκετές κλινικές δοκιμές.

#### Clinical test results from see nettle jellyfish

Subject	Sunscreen inhibitor		Sunscreen placebo	
	Max pain Amount	Max reaction	Max pain Amount	Max reaction
1	0	0	1	2
2	0	0	1	1
3	0	0	1	2
4	0	0	1	1
5	0	0	1	1
6	0	0	1	2
7	0	0	1	2
8	0	0	1	1
9	0	0	1	1
10	0.5	0	1	2
11	0	0	1	1
12	0	0	1	1
p value	<0.01	<0.01		

#### Συγγραφέας

Amit Lotan, Nidaria  
Technology Ltd, Israel

