Δηλητήρια της καθημερινότητας (Ιωάννα Α. Σουφλέρη)

Categories : ΥΓΕΙΑ - ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Date : 5 Φεβρουαρίου, 2013

Ελάχιστες ποσότητες ορμονικών διαταρακτών σε καίρια αναπτυξιακά στάδια επιφέρουν συνέπειες που διαρκούν για όλη μας τη ζωή

Άργησαν να γίνουν αντιληπτές από το επιστημονικό ραντάρ επειδή δρουν σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις. Για την ακρίβεια, είναι οι μικρές συγκεντρώσεις τους που τις καθιστούν εξαιρετικά επικίνδυνες. Πρόκειται για ουσίες τις οποίες έχει γεννήσει ο σύγχρονος πολιτισμός αγνοώντας τη δυνατότητά τους να συμπεριφέρονται σαν ορμόνες. Σε αυτή την ιδιότητά τους οφείλουν άλλωστε και τη γενική ονομασία τους «ορμονικοί διαταράκτες». Έρευνες 20 και πλέον χρόνων έχουν δείξει ότι η έκθεσή μας σε αυτές μπορεί να έχει αντιστρέψιμα αποτελέσματα αν είμαστε ενήλικοι, αλλά να μας «σημαδέψει» διά βίου αν είμαστε έμβρυα ή νεογνά. Οι ειδικοί θεωρούν ότι ένα μέρος της επιδημίας παχυσαρκίας και διαβήτη που έχει ενσκήψει στον πλανήτη οφείλεται στους ορμονικούς διαταράκτες. Ομοίως, στις ουσίες αυτές αποδίδονται τα αυξημένα προβλήματα ανδρικής και γυναικείας υπογονιμότητας, καθώς και κάποιες μεταβολικές νόσοι ή ακόμη και η προδιάθεση για ορισμένους καρκίνους. Η θέσπιση τοξικολογικών ελέγχων διαφορετικού τύπου είναι τώρα το ζητούμενο, λένε οι ειδικοί.

«Όλα τα πράγματα είναι δηλητήριο και τίποτε δεν είναι χωρίς δηλητήριο: η δόση μόνο καθιστά ένα πράγμα μη δηλητήριο».

Με αυτά τα λόγια ο Παράκελσος (διάσημος γιατρός του 16ου αιώνα) προσπάθησε να αμυνθεί όταν κατηγορήθηκε για τη χρήση οπίου, υδραργύρου και άλλων επικίνδυνων ουσιών στην παρασκευή των φαρμάκων του. Αυτό που εννοούσε ο Παράκελσος είναι ότι το αποτέλεσμα της επίδρασης μιας ουσίας στον άνθρωπο είναι ευθέως ανάλογο με την ποσότητα της ουσίας που του χορηγείται. Ετσι, ο κίνδυνος μειώνεται όταν η δόση είναι μειωμένη και μια δυνητικά επικίνδυνη ουσία μπορεί σε μικρές δόσεις να αποδειχθεί θεραπευτική.

Παραφθορά των λόγων του Παράκελσου είναι το γνωστό μας «η δόση κάνει το δηλητήριο» το οποίο αποτέλεσε και τη βάση της σύγχρονης τοξικολογίας, επιστήμης της οποίας ο γερμανοελβετός γιατρός θεωρείται «πατέρας». Ακόμη και σήμερα, οι κλασικές μελέτες ασφάλειας των φαρμάκων και άλλων χημικών ουσιών ακολουθούν την ίδια αρχή: η επίδραση μιας ουσίας στα πειραματόζωα και στον άνθρωπο μελετάται σε ένα εύρος δόσεων προκειμένου να καθοριστεί εκείνη που πετυχαίνει το θεραπευτικό αποτέλεσμα με τις λιγότερες δυνατές παρενέργειες, ή, στην περίπτωση των χημικών, εκείνη που είναι καλώς ανεκτή.

Φαίνεται όμως ότι η ιδέα του Παράκελσου δεν έχει καθολική ισχύ: πράγματι, η δόση κάνει το δηλητήριο, αλλά όχι πάντοτε η μεγάλη δόση. Στη διάρκεια των δύο τελευταίων δεκαετιών οι ερευνητές έχουν συνειδητοποιήσει ότι ορισμένες ουσίες έχουν τεράστια επίδραση σε πολύ μικρές δόσεις, ιδιαίτερα όταν αυτές χορηγηθούν σε συγκεκριμένα αναπτυξιακά στάδια του ανθρώπου. Φτάνουν μάλιστα να πουν ότι τέτοιες ουσίες μπορεί να ευθύνονται για μια σειρά πληγών του σύγχρονου ανθρώπου, από την έξαρση της παχυσαρκίας και την υπογονιμότητα ως τα προβλήματα συμπεριφοράς και τον καρκίνο, και κρούουν των κώδωνα του κινδύνου επισημαίνοντας ότι απαιτείται άμεση λήψη μέτρων.

Αυτό που ακούγεται τουλάχιστον οξύμωρο για το αφτί του μέσου ανθρώπου ξένισε αρχικά και τους επιστήμονες που ασχολούνταν με την τοξικολογία και οι οποίοι δεν ήταν έτοιμοι να αποδεχθούν την ύπαρξη ουσιών που ήταν επιβλαβέστερες σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις. Αντιθέτως, εκείνοι που δεν έδειξαν καμία έκπληξη για τα «περίεργα» ευρήματα ήταν οι ερευνητές ενδοκρινολόγοι. Βλέπετε, αυτοί γνωρίζουν πολύ καλά ότι ο οργανισμός μας έχει εξελιχθεί να ανταποκρίνεται στις εξαιρετικά χαμηλές συγκεντρώσεις των ορμονών και ως εκ τούτου δεν έβλεπαν για ποιον λόγο δεν θα μπορούσε να συμβεί το ίδιο και με άλλες εξωγενείς ουσίες.

Το ενδοκρινικό σύστημα είναι μια ιδιοφυής εξελικτική ιδέα η οποία στην πραγματικότητα επέτρεψε την ανάπτυξη των πολυκύτταρων οργανισμών. Διασκορπισμένοι σε κομβικά σημεία του σώματος, οι ενδοκρινείς αδένες αποτελούν

τους αποκεντρωμένους εκπροσώπους της κεντρικής εξουσίας του οργανισμού. Μέσω της παραγωγής και έκλυσης ορμονών, ο πολυκύτταρος οργανισμός συντονίζει πολύπλοκες διεργασίες, από τον καθορισμό της θερμοκρασίας του σώματος και τον μεταβολισμό ως την αύξηση και την αναπαραγωγή. Με άλλα λόγια, οι ορμόνες παίζουν τον ρόλο των εντολών: με αυτά τα χημικά σήματα ο οργανισμός «διατάσσει» συγκεκριμένα όργανα να εκτελέσουν μια συγκεκριμένη λειτουργία σε μια καλά καθορισμένη χρονική στιγμή. Πολλές φορές δε, για να εξασφαλιστεί ότι όλα θα γίνουν καλώς, η εντολή είναι δοσμένη ως σχέση περισσότερων ορμονών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ρύθμιση της ωορρηξίας στις γυναίκες η οποία επιτυγχάνεται μέσω απολύτως ελεγχόμενων αυξομειώσεων τεσσάρων ορμονών.

Οι ορμόνες παράγονται από πολύ συγκεκριμένα όργανα και διοχετεύονται μέσω της αιματικής κυκλοφορίας στα (συχνά απομακρυσμένα από τον τόπο παραγωγής τους) σημεία του σώματος όπου θα ασκήσουν τη δράση τους. Είναι προφανές ότι αν κάτι κυκλοφορεί στο αίμα, η πιθανότητα να επιδράσει σε ολόκληρο τον οργανισμό και όχι μόνο εκεί όπου πρέπει είναι υπαρκτή. Ο μόνος τρόπος για να μπορέσει το ενδοκρινικό σύστημα να επιτελέσει τον ρόλο του είναι η εξειδίκευση της δράσης των ορμονών η οποία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια μορίων που ονομάζονται υποδοχείς των ορμονών. Πρόκειται για μόρια τα οποία υπάρχουν είτε στην επιφάνεια είτε στο εσωτερικό των κυττάρων και των οποίων η στερεοδιάταξη είναι τέτοια ώστε να μπορούν να προσδεθούν πάνω τους οι ορμόνες. Έτσι, αν και οι ορμόνες «βολτάρουν» ελεύθερα μέσω του αίματος σε ολόκληρο τον οργανισμό, γίνονται αντιληπτές μόνο από τα κύτταρα που φέρουν τους αντίστοιχους υποδοχείς και τα οποία, μέσω αυτών, αντιλαμβάνονται τη σημασία της εντολής που τους δίδεται.

Όταν ανοίγει η κλειδαριά...

Συχνά αναφέρεται ότι οι ορμόνες με τους υποδοχείς τους έχουν σχέση κλειδιού - κλειδαριάς. Πρόκειται για έναν χρήσιμο παραλληλισμό ο οποίος αν και περιγράφει επιτυχώς τη σχέση συμπληρωματικότητας της δομής των ορμονών με τους υποδοχείς τους, δεν αποδίδει πλήρως τη δυναμική που αναπτύσσεται μεταξύ τους. Συχνά ή πρόσδεση μιας ορμόνης σε έναν υποδοχέα τον τροποποιεί προκειμένου αυτός να συνεχίσει τη μεταφορά της εντολής στα ενδότερα του κυττάρου, κάποιες φορές δε αυτά τα ενδότερα είναι το ίδιο το DNA στο οποίο ενεργοποιείται η έκφραση συγκεκριμένων γονιδίων. Όπως και να έχει πάντως, ένα είναι το σίγουρο: η πρόσδεση μιας ορμόνης στον αντίστοιχο υποδοχέα της πυροδοτεί μια σειρά μοριακών γεγονότων χάρη στα οποία επιτυγχάνεται η ομοιόσταση του οργανισμού.

Με τόσες ορμόνες που κυκλοφορούν στην αιματική κυκλοφορία ενός πολυκύτταρου

οργανισμού όπως ο άνθρωπος, είναι προφανές ότι αυτές θα πρέπει να είναι ικανές να δράσουν σε πολύ μικρές ποσότητες. Έτσι, τα επίπεδα της οιστραδιόλης στο αίμα των γυναικών κυμαίνονται μεταξύ 10 και 900 pg/ml, της τεστοστερόνης στο αίμα των ανδρών μεταξύ 300 και 10.000 pg/ml και της θυροξίνης σε άνδρες και γυναίκες μεταξύ 8 και 27 pg/ml. Και η ιστορία μας δεν τελειώνει εδώ: μόνο ένα μικρό ποσοστό των ορμονών βρίσκεται στην ελεύθερη και άρα δραστική μορφή του, ενώ το υπόλοιπο είναι περισσότερο ή λιγότερο δεσμευμένο από πρωτεΐνες του ορού του αίματος. Έτσι, παραδείγματος χάριν, η ελεύθερη οιστραδιόλη κυμαίνεται σε επίπεδα της τάξεως του 0,1-9 pg/ml και αυτά τα επίπεδα είναι αρκετά για να είναι δραστική. (Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι τα επίπεδα των ορμονών ποικίλλουν με βάση την ηλικία, το φύλο, αλλά και την ώρα της ημέρας!)

Ο τρόπος με τον οποίο έχει εξελιχθεί το ενδοκρινικό σύστημα το έχει προικίσει με χαρακτηριστικές ενδογενείς ιδιότητες. Έτσι, όπως καλά γνωρίζουν οι ερευνητές ενδοκρινολόγοι, όχι μόνο δεν απαιτείται να έχουν πληρωθεί όλοι οι υποδοχείς με ορμονικά μόρια για να αρχίσει να εκτελείται η εντολή που δίδεται με την ορμόνη, αλλά συχνά το μέγιστο της βιολογικής ανταπόκρισης στην ορμόνη επιτυγχάνεται με χαμηλή σχετικά πληρότητα υποδοχέων. Άμεση συνέπεια της ιδιότητας αυτής είναι οι μικρές αυξομειώσεις των επιπέδων των ορμονών να έχουν μεγάλες επιπτώσεις σε επίπεδο οργανισμού.

Οι επιπτώσεις των αυξομειώσεων των ορμονών είναι δραματικότερες όταν συμβαίνουν κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη. Σε ένα κλασικό άρθρο το οποίο δημοσιεύτηκε στην επιθεώρηση «Endocrinology» το 1959, αμερικανοί ερευνητές κατέδειξαν ότι η έκθεση εμβρύων ινδικών χοιριδίων στην τεστοστερόνη είχε ως αποτέλεσμα την αναδιοργάνωση των αναπτυσσόμενων οργάνων και τη σχετική ανδροποίηση των θηλυκών.

Ορμόνες και ορμονικοί διαταράκτες

Παρά το γεγονός ότι οι ενδοκρινολόγοι προσέθεταν όλο και περισσότερες αποδείξεις για την επίδραση των ορμονών στα αναπτυσσόμενα έμβρυα, αντίστοιχες επιδράσεις προερχόμενες από επιδημιολογικές ή άλλες μελέτες δεν ήταν εύκολο να τεκμηριωθούν. Έτσι, οι τοξικολογικές μελέτες, είτε αυτές αφορούσαν παρενέργειες φαρμάκων είτε τη θέσπιση κατώτατων ορίων για την ασφάλεια κάποιων ουσιών, εξακολουθούσαν να γίνονται με βάση την υπόθεση ότι οι όποιες επιδράσεις θα είναι ευθέως ανάλογες με την ποσότητα της ουσίας που εισέρχεται στον οργανισμό.

Και όμως θα έπρεπε και οι τοξικολόγοι να είναι περισσότερο υποψιασμένοι! Ποιος δεν θυμάται τι έγινε με το DDT το οποίο χρησιμοποιήθηκε ευρέως στις δεκαετίες του '50 και του '60 ως εντομοκτόνο και του οποίου υπολείμματα δυστυχώς υπάρχουν ακόμη και ίσως φτάνουν σε μας μέσω του φαγητού μας. Η επίδραση του DDT άρχισε να γίνεται κατανοητή όταν οι ερευνητές παρατήρησαν την παρουσία πουλιών με δυσμορφίες. Πλήθος μελετών κατέδειξαν στη συνέχεια ότι τα πουλιά δεν ήταν τα μόνα θύματα των παρενεργειών του DDT. Όταν οι ερευνητές χορήγησαν μικροποσότητες DDT σε κυοφορούντα ποντίκια διαπίστωσαν ότι οι απόγονοί τους εμφάνιζαν επιθετική συμπεριφορά προς άτομα του ιδίου φύλου, καθώς επίσης και ότι τα αρσενικά ποντικάκια έφεραν μικρότερους όρχεις. Παρατηρήσεις όπως αυτές οδήγησαν στην άρση της χρήσης του DDT, αλλά δεν άλλαξαν και πολλά σε ό,τι αφορά τις τοξικολογικές μελέτες.

Πρέπει να ξαναγραφτούν τα βιβλία!

«*Ο τρόπος με τον οποίο διενεργούμε σήμερα τα τεστ ασφάλειας συγκεκριμένων ουσιών που δρουν ως ορμονικοί διαταράκτες είναι απαρχαιωμένος, σαν να μην έχουμε διδαχθεί τίποτε από τις προόδους της ενδοκρινολογίας και της μοριακής και κυτταρικής βιολογίας των τελευταίων δεκαετιών*» δήλωσε μιλώντας στο «BHMAScience» η δρ Laura Vandenberg του Πανεπιστημίου Tufts στη Μασαχουσέτη των ΗΠΑ και προσέθεσε: «*Ενα παράδειγμα από την καθημερινή ζωή μας που περιγράφει τη συμπεριφορά μας είναι το εξής: φανταστείτε να χαλάσει το αυτοκίνητό σας, να το πάτε στο συνεργείο και ο μηχανικός να βγάλει τη μηχανή, να τη ζυγίσει και να σας πει ότι αφού το βάρος της είναι στα κανονικά επίπεδα το αυτοκίνητό σας είναι εντάξει! Αυτό γίνεται όταν μελετάται η επίδραση μιας ουσίας σε πειραματόζωα: μετά τη χορήγησή της σε αυξανόμενες δόσεις, τα ζώα θανατώνονται και τα όργανά τους ζυγίζονται! Κάτι τέτοιο στην πραγματικότητα δεν μας δίνει καμία πληροφορία*».

Τι θα έπρεπε λοιπόν να γνωρίζουν οι τοξικολόγοι; Την ύπαρξη ουσιών που ονομάζονται ορμονικοί διαταράκτες και οι οποίες ανταγωνίζονται τις ορμόνες μας για μια θέση στους υποδοχείς τους. Τέτοιες ουσίες βρίσκονται στο περιβάλλον μας και αν εκτεθεί κανείς σε αυτές σε κρίσιμα αναπτυξιακά στάδια όπως η εμβρυϊκή ή η νεογνική ζωή είναι δυνατόν οι επιδράσεις τους να είναι μόνιμες. Ακριβώς δε επειδή δρουν όπως οι ορμόνες δεν χρειάζεται να εκτεθεί κανείς σε αυτές σε μεγάλες

ποσότητες για να υπάρξουν οι εν λόγω επιδράσεις.

Σύμφωνα με τη δρα Vandenberg, η οποία προσφάτως δημοσίευσε στην επιθεώρηση «Emdocrine reviews» ένα εκτενές άρθρο ανασκόπησης με όλα τα ευρήματα γύρω από τους ορμονικούς διαταράκτες, ήδη έχει αρχίσει να γίνεται συζήτηση σχετικά με τα κατώτατα όρια των ουσιών που δρουν ως ορμονικοί διαταράκτες καθώς τα ευρήματα είναι αδιάσειστα. Υπάρχει όμως ένας ακόμη σκόπελος που πρέπει να ξεπερασθεί: θα πρέπει να τεθούν άλλου είδους δοκιμασίες για τον καθορισμό τού τι είναι βλαβερό και τι όχι για τον άνθρωπο. Ειδικότερα, θα πρέπει να εξετάζεται η επίδραση μιας ουσίας σε ευαίσθητα αναπτυξιακά στάδια και αυτό θα πάρει δεκαετίες. Προς το παρόν λοιπόν όλα δείχνουν ότι θα πρέπει μόνοι μας να αποφεύγουμε... τις κακοτοπιές!

Ευρήματα που σοκάρουν

Παραθείο και διαβήτης

Η έκθεση των ανθρώπων σε οργανοφωσφορικές ενώσεις είναι καθολική. Οι ενώσεις αυτές, οι οποίες μεταξύ άλλων έχουν χρησιμοποιηθεί και ως εντομοκτόνα, βιομηχανικά λιπαντικά, ψυκτικά, ενώ μπορεί να υπάρχουν σε χρώματα και πλαστικά, θεωρούνται νευροτοξικές και όχι μόνο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το παραθείο, η νευροτοξικότητα του οποίου είναι καλά τεκμηριωμένη: ποντικάκια τα οποία εκτίθενται νωρίς μετά τη γέννησή τους σε μικρές ποσότητες αυτού του εντομοκτόνου εμφανίζουν μόνιμες αλλαγές στη συμπεριφορά τους σε σχέση με τα μη εκτεθειμένα αδέλφια τους. Οι αλλαγές αυτές είναι φανερές τόσο στην εφηβεία όσο και κατά τη διάρκεια της ενήλικης ζωής των πειραματοζώων.

Ωστόσο η νευροτοξικότητα φαίνεται πως δεν είναι η μόνη αρνητική επίδραση του παραθείου στον οργανισμό των θηλαστικών. Όπως κατέδειξε πλήθος διεξοδικών μελετών, η παρουσία οργανοφωσφορικών ενώσεων (πολλές από τις οποίες είναι ανθεκτικές στην αποικοδόμηση και παραμένουν στο περιβάλλον για δεκαετίες) «χτυπά» τον μεταβολισμό σε ένα καίριο σημείο. Χαρακτηριστική είναι η μελέτη αμερικανών ερευνητών του Πανεπιστημίου Duke από την οποία προέκυψε ότι η έκθεση νεογέννητων πειραματοζώων σε οργανοφωσφορικές ενώσεις έχει συνέπειες και στον μεταβολισμό. Ειδικότερα, όπως περιγράφεται στο σχετικό άρθρο στην

επιθεώρηση «Reproductive Toxicology», οι ερευνητές εξέθεσαν τα πειραματόζωα σε εξαιρετικά μικρές συγκεντρώσεις παραθείου και άλλων οργανοφωσφορικών ενώσεων. Τόσο χαμηλές ώστε η πρόσληψή τους να είναι στα όρια του ανιχνεύσιμου. Διαπίστωσαν ότι σε αυτό το κρίσιμο αναπτυξιακό στάδιο η ελάχιστη έκθεση στις παραπάνω ενώσεις είχε μεγάλες επιπτώσεις στην ηπατική λειτουργία, η οποία επηρεαζόταν διά βίου. Αρχικά τα ζώα εμφάνιζαν ένα σύνολο μεταβολικών διαταραχών οι οποίες θύμιζαν προδιαβήτη. Όπως ήταν αναμενόμενο, όταν τα ζώα αυτά τέθηκαν σε δίαιτα η οποία περιελάμβανε πολλά λιπαρά, αύξησαν δραματικά το βάρος τους σε σχέση με εκείνα που δεν είχαν εκτεθεί στις οργανοφωσφορικές ενώσεις.

Παρατηρήσεις όπως οι παραπάνω προσθέτουν νέες ψηφίδες στο παζλ της επιδημίας παχυσαρκίας και διαβήτη η οποία μαστίζει τον πλανήτη. Οι ερευνητές, χωρίς να αμφισβητούν ότι ο τρόπος ζωής μας (έλλειψη άσκησης, κατανάλωση τροφών υψηλής περιοκτικότητας σε λιπαρά) συμβάλλει στην ανάπτυξη του διαβήτη, επισημαίνουν ότι η παχυσαρκία είναι πραγματικός παράγοντας κινδύνου για διαβήτη όταν ο λιπώδης ιστός μας περιέχει αυξημένες συγκεντρώσεις οργανοφωσφορικών ενώσεων.

Παρασιτοκτόνα και παχυσαρκία

Έναν ακόμη περιβαλλοντικό παράγοντα που πιθανότατα συμβάλλει στην αύξηση της παχυσαρκίας εντόπισαν ερευνητές του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας στο Ιρβάιν. Πρόκειται για την ουσία tributyltin (TBT), η οποία έχει παρασιτοκτόνο δράση, ενώ αξιοποιείται και ως συντηρητικό του ξύλου. Το TBT ανταγωνίζεται δύο διαφορετικές ορμόνες για πρόσδεση στους αντίστοιχους υποδοχείς τους. Η ενεργοποίηση των εν λόγω υποδοχέων είναι απαραίτητη για την αύξηση του λιπώδους ιστού στα πειραματόζωα. Για τον λόγο αυτό, οι αμερικανοί επιστήμονες θέλησαν να διερευνήσουν αν αντίστοιχα φαινόμενα λαμβάνουν χώρα και σε ανθρώπους. Έτσι εξέθεσαν ανθρώπινα πολυδύναμα βλαστικά κύτταρα σε TBT και μελέτησαν την επίδρασή του. Διαπίστωσαν ότι ενεργοποιώντας τα κατάλληλα γονίδια το TBT αύξανε την αδιπογένεση (τη δημιουργία νέων κυττάρων του λιπώδους ιστού), καθώς επίσης την περιεκτικότητα των κυττάρων αυτών σε λιπαρά οξέα.

Επιπροσθέτως, στα πειραματόζωα διαπιστώθηκε ότι η έκθεση στο TBT αύξαινε την αδιπογένεση σε βάρος της οστεογένεσης, καθώς τα βλαστικά κύτταρα έτειναν να γίνονται κύτταρα του λιπώδους ιστού και όχι οστεοκύτταρα. Όπως επισημαίνουν οι ερευνητές στο σχετικό άρθρο τους στην επιθεώρηση «Plos One», «υπάρχει μεγάλη ανάγκη να κατανοήσουμε τα μοριακά γεγονότα που συμβάλλουν στην προδιάθεση για παχυσαρκία και ασθένειες που σχετίζονται με αυτήν... Το TBT εμπλέκεται σε

βασικά στάδια στην αδιπογένεση in vitro και in vivo. Προγενετική έκθεση σε TBT προδιαθέτει βλαστικά κύτταρα να γίνουν αδιποκύτταρα σε βάρος των οστεοβλαστών... Θα ήταν ενδιαφέρον να εξεταστεί περαιτέρω αν η έκθεση σε TBT σε εμβρυϊκή ή νεογνική ηλικία συμβάλλει στην ανάπτυξη παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή».

Triclosan και θυρεοειδής

Το Triclosan είναι μια χλωριούχος φαινολική ένωση με αντιβακτηριδιακή δράση και χρησιμοποιείται, μεταξύ άλλων, σε υγρά σαπούνια. Προκειμένου να διερευνήσουν την υπόθεση ότι το Triclosan μειώνει τα επίπεδα της θυροξίνης στο αίμα, αμερικανοί ερευνητές του Πανεπιστημίου της Βόρειας Καρολίνας χορήγησαν την ουσία σε εγκυμονούντα πειραματόζωα καθώς και στους νεογέννητους απογόνους τους. Οπως περιγράφεται σε σειρά άρθρων τους (τα οποία δημοσιεύθηκαν στις επιθεωρήσεις «Toxicology» και «Toxicological Sciences»), διαπίστωσαν ότι το Triclosan επιδρούσε στην ηπατική λειτουργία, όπου ενεργοποιούσε την παραγωγή συγκεκριμένων ενζύμων. Τα ένζυμα αυτά αποικοδομούσαν ταχύτατα τη θυροξίνη δημιουργώντας έλλειμμα στον οργανισμό, όπως ακριβώς έδειχναν και οι σχετικές μετρήσεις των επιπέδων της στο αίμα των πειραματοζώων.

Σημειώνεται ότι η έλλειψη θυροξίνης αναστέλλει τη σωματική και την πνευματική ανάπτυξη των νεογνών.

Αντηλιακά και γονιμότητα

Ο αναπτυσσόμενος θηλυκός εγκέφαλος εξαρτάται από τα οιστρογόνα σε μικρή συγκέντρωση των οποίων είναι εκτεθειμένος. Το γεγονός αυτό τον καθιστά καλό στόχο για ουσίες που βρίσκονται στο περιβάλλον και οι οποίες θα μπορούσαν να έχουν οιστρογονική δράση, να λειτουργούν δηλαδή σαν ανταγωνιστές των οιστρογόνων στην κατάληψη των θέσεων των υποδοχέων τους στον εγκέφαλο. Δύο φίλτρα, τα 4-MBC και 3-BC, τα οποία χρησιμοποιούνται στην παρασκευή αντηλιακών καθώς παρεμποδίζουν την απορρόφηση των ακτίνων UV, ελέγχθηκαν από αμερικανούς ερευνητές για την πιθανή οιστρογονική δράση τους. Κύριος λόγος να προβούν σε μια τέτοιου είδους μελέτη ήταν το γεγονός ότι το 4-MBC είχε ανιχνευθεί

στο ανθρώπινο μητρικό γάλα, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι τα νεογέννητα θα μπορούσαν να το προσλαμβάνουν, ενώ δεν αποκλείεται η πιθανότητα να είναι εκτεθειμένα σε αυτό και κατά τη διάρκεια της εμβρυϊκής ζωής.

Οι ερευνητές χορήγησαν τις δύο ουσίες σε πειραματόζωα προτού επιτρέψουν να αποκτήσουν απογόνους, κατά τη διάρκεια της κύησης και της γαλουχίας, καθώς επίσης και στα νεογνά τους, για διάφορες χρονικές περιόδους. Με τη βοήθεια βιντεοκάμερας, οι ερευνητές παρακολουθούσαν συνεχώς τη ζωή των πειραματοζώων και κατέγραφαν τη σεξουαλική συμπεριφορά των θηλυκών. Διαπίστωσαν ότι τα εκτεθειμένα σε 4-MBC πειραματόζωα απέρριπταν τα αρσενικά και δεν ήταν δεκτικά για συνεύρεση, χωρίς ωστόσο να επηρεάζεται ο έμμηνος κύκλος τους. Αντίθετα, τα εκτεθειμένα σε 3-BC πειραματόζωα εμφάνιζαν διαταραχές και στον έμμηνο κύκλο. Οι παραπάνω παρατηρήσεις ενισχύθηκαν από μοριακές μελέτες οι οποίες κατέδειξαν την ενεργοποίηση της έκφρασης συγκεκριμένων γονιδίων στις περιοχές του εγκεφάλου των πειραματοζώων που σχετίζονται με τη σεξουαλική συμπεριφορά.

Οιστρογόνα και προστάτης

Ίσως το πλέον καλά τεκμηριωμένο παράδειγμα της επίδρασης των μικρών ορμονικών αλλαγών στην ανάπτυξη των εμβρύων να είναι οι πολύδυμες κυήσεις των τρωκτικών. Στην ατρακτοειδή μήτρα των τρωκτικών, τα έμβρυα έχουν αυστηρά καθορισμένες θέσεις, πράγμα που έχει επιτρέψει στους επιστήμονες να μελετήσουν τι συμβαίνει όταν έμβρυα του ενός φύλου βρίσκονται τοποθετημένα μεταξύ δύο εμβρύων του άλλου φύλου. Έτσι, διαπιστώθηκε ότι τα θηλυκά έμβρυα που ήταν τοποθετημένα μεταξύ δύο αρσενικών ήταν εκτεθειμένα σε μεγαλύτερα επίπεδα τεστοστερόνης, πράγμα που είχε επίδραση τόσο στην ανάπτυξη όσο και στη συμπεριφορά τους.

Αντίστοιχες παρατηρήσεις έχουν γίνει και σε δίδυμες κυήσεις ανθρώπων, όπου η παρουσία αρσενικού εμβρύου βρέθηκε να επιδρά στην αδελφή του αλλοιώνοντας μια σειρά χαρακτηριστικών, μεταξύ των οποίων ο όγκος του εγκεφάλου και της παρεγκεφαλίδας, η ανάπτυξη επιθετικής συμπεριφοράς, η αναπαραγωγική επιτυχία, η πιθανότητα εμφάνισης διατροφικών διαταραχών. Οι μελέτες που αφορούν την επίδραση του θηλυκού εμβρύου στο δίδυμό του είναι λιγότερες, φαίνεται όμως ότι

υπάρχει και αφορά τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του προστάτη στους άνδρες και καρκίνου του μαστού στις γυναίκες.

Αυτό όμως που απασχολεί τους ερευνητές είναι αν ουσίες με οιστρογονική δράση οι οποίες αφθονούν στο περιβάλλον θα μπορούσαν να επιδράσουν στα αναπτυσσόμενα έμβρυα. Φαίνεται ότι αυτό συμβαίνει: όπως κατέδειξαν αμερικανοί και ιταλοί ερευνητές, ποντικάκια που εξετέθησαν κατά την εμβρυϊκή ζωή σε αυξημένες ποσότητες οιστραδιόλης παρουσίασαν αύξηση του μεγέθους του προστάτη κατά 40%. Κατά την ενηλικίωσή τους, ο προστάτης τους παρέμενε κατά 30% μεγαλύτερος σε σχέση με τα κανονικά ποντικάκια, ενώ στα κύτταρά του οι υποδοχείς των ανδρογόνων ήταν διπλάσιοι του κανονικού. Όπως επισημαίνουν οι επιστήμονες στο άρθρο τους που δημοσιεύθηκε στην επιθεώρηση «Proceedings of the National Academy of Sciences», η παρατηρούμενη αύξηση των προβλημάτων γονιμότητας των ανθρώπων θα μπορούσε εν μέρει να αποδοθεί στις μόνιμες επιδράσεις (όπως η αύξηση του μεγέθους του προστάτη και οι δομικές αλλαγές άλλων οργάνων που ανταποκρίνονται στις ορμόνες) που έχουν τα οιστρογόνα του περιβάλλοντος στα έμβρυα, δεδομένου ότι «συγκεντρώσεις περιβαλλοντικών οιστρογόνων οι οποίες έχουν βιολογικές δράσεις εντοπίζονται στο φαγητό, στο νερό και στον αέρα, και προέρχονται από παρασιτοκτόνα, συστατικά των πλαστικών, απορρυπαντικά και άλλα προϊόντα καθημερινής χρήσης».

Νικοτίνη και κρυψορχία

Μελέτη δανών και φινλανδών επιστημόνων συνέδεσε τη χρήση από τις υποψήφιες μητέρες επιθεμάτων νικοτίνης για την άρση του καπνίσματος κατά τη διάρκεια της κύησης με την εμφάνιση κρυψορχίας στα αγόρια. Οι ερευνητές μελέτησαν 2.469 αγόρια τα οποία γεννήθηκαν από ισάριθμες μητέρες την τετραετία 1997-2001. Το 29% των μητέρων ανέφερε ότι ήταν καπνίστριες, ωστόσο δεν υπήρξε σύνδεση του καπνίσματος με την κρυψορχία. Αντίθετα, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι ο κίνδυνος για κρυψορχία ήταν αυξημένος όταν οι μητέρες χρησιμοποιούσαν επιθέματα νικοτίνης στην προσπάθειά τους να σταματήσουν να καπνίζουν. Πιθανότατα οι μεγαλύτερες ποσότητες νικοτίνης στο κρίσιμο διάστημα της ανάπτυξης του γεννητικού συστήματος να εξηγεί τα ευρήματα των σκανδιναβών επιστημόνων. Η νικοτίνη είναι ένα φυσικό αλκαλοειδές του καπνού το οποίο προσδένεται σε υποδοχείς της ακετυλχολίνης, αλλά οι ερευνητές δεν γνωρίζουν τον μοριακό μηχανισμό που θα εξηγούσε το επιδημιολογικό εύρημά τους.

Φθόριο και οστική μάζα

Υπάρχουν ορισμένες χώρες, μεταξύ των οποίων και οι ΗΠΑ, στις οποίες το νερό φθοριώνεται ως προληπτικό μέτρο για την αντιμετώπιση της τερηδόνας. Ωστόσο, όταν οι επιστήμονες θέλησαν να διαπιστώσουν την ασφάλεια αυτής της πρακτικής, βρέθηκαν μπροστά σε εκπλήξεις: τα πειραματόζωα τα οποία ελάμβαναν μικρές δόσεις φθοριούχου νατρίου επί μακρόν (οι δόσεις ήταν αντίστοιχες με αυτές που λαμβάνουν οι άνθρωποι πίνοντας φθοριωμένο νερό διά βίου) έτειναν να έχουν μειωμένη οστική μάζα και κατ' επέκταση μειωμένη οστική ισχύ. Το φθοριούχο νάτριο βρέθηκε να αναστέλλει μια σειρά ορμονών και πιθανότατα η ορμονική διαταραχή είχε ως συνέπεια τη μειωμένη οστεογένεση.

(Πηγή: tovima.gr, 27/1/2013)