

Αντιοξειδωτικά στην υγεία και την ασθένεια.

Prof. **Neda Mimica-Dukic**

*Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Mathematics,
University of Novi Sad, 21000 Novi Sad, Tfg D.Obradovica 3, Yugoslavia.
e-mail: mimica@ih.ns.ac.yu*

Η πρόσφατη ανάπτυξη των γνώσεων στην βιολογία σχετικά με τις ελεύθερες ρίζες και τα αντιδρώντα είδη οξυγόνου ROS προκαλεί μία ιατρική επανάσταση που υπόσχεται μία νέα εποχή στην υγεία. Πράγματι η ανακάλυψη του ρόλου των ελευθέρων ριζών στις χρόνιες εκφυλιστικές ασθένειες είναι το ίδιο σημαντική με την ανακάλυψη του ρόλου των μικροοργανισμών στις μολυσματικές ασθένειες.(Bray, 1999).

Υψηλής δραστηρότητας μόρια οξυγόνου (μονήρες οξυγόνο) και ρίζες οξυγόνου: το ανιόν του υπεροξειδίου ($O_2^{\cdot-}$) και ρίζα υδροξυλίου (OH^{\cdot}) δημιουργούνται από το μοριακό οξυγόνο με διέγερση ή με μονοσθενή αναγωγή αντίστοιχα.

Οι ελεύθερες ρίζες είναι ιδιαίτερα δραστικές διότι αυτά τα μόρια περιέχουν ασύζευκτα ηλεκτρόνια. Μπορούν έτσι εύκολα να οξειδώσουν και να βλάψουν ζωτικά βιολογικά μόρια όπως λίπη, πρωτεΐνες και DNA.

Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα που είναι ενσωματωμένα στις κυτταρικές μεμβράνες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στην οξειδωση. Αυτή η διαδικασία γνωστή ως υπεροξειδωση των λιπιδίων (LP) λαμβάνει μέρος σε πολλές παθολογικές καταστάσεις των κυτάρων που οδηγεί τουλάχιστο στον θάνατο του κυτάρου. Οι ρίζες του υδροξυλίου (OH^{\cdot}) φαίνεται να είναι τα βλαβερά ROS είδη.

Μιά μεγάλη ποικιλία από κύτταρα, οργανίδια και ένζυμα μπορεί να εμπλέκονται στην δημιουργία των ελευθέρων ριζών που δραστηριοποιούνται με την ισχαιμία και την reperfusion αυτά περιλαμβάνουν το ουδετερόφιλο, την ξανθινη-οξειδάση, κύκλο-οξυγενάση, λιποοξυγενάση, και την αυτοοξειδωση των κατεχολαμινών, των μιτοχονδρίων και του σαρκοπλασματικού ενδοθηλιακού δικτύου. (Halliwell και Gutteridge, 1986).

Η δημιουργία των ελευθέρων ριζών στην βιολογική διαδικασία λαμβάνει χώρα π.χ. όταν το οξυγόνο ανάγεται σε νερό στην αναπνευστική αλυσίδα των ζωντανών ιστών ή κατά την διάρκεια της ενζυματικής σύνθεσης των προσταγλανδινών και λευκοτριενίων.

Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες το κύτταρο προστατεύεται ενάντια στην υπερπαραγωγή των ριζών με τα ένζυμα SOD, την καταλάση, την σελήνιο-εξαρτώμενη γλουταθιόνο-υπεροξειδάση και ποικίλα αντιοξειδωτικά όπως: βιταμίνη E, βιταμίνη C, β-καρωτένιο, α λιποϊκό οξύ και την ουβικινόνη (συνένζυμο Q).

Στην περίπτωση της διαταραγμένης ισορροπίας μεταξύ της δημιουργίας των ελευθέρων ριζών και της οξειδωτικής άμυνας, οι ελεύθερες ρίζες μπορεί να παίξουν κάποιο ρόλο στην ανάπτυξη διαφόρων ασθενειών

Υπερπαραγωγές ROS έχουν ενοχοποιηθεί στην αιτιολογία πλήθους εκφυλιστικών ασθενειών συμπεριλαμβανομένων των καρδιαγγειακών ασθενειών, διαβήτη, καρκίνου, Alzheimer και άλλες νευροφυτικές διαταραχές ως και τη γήρανση. Επιπρόσθετα παίζουν επίσης ρόλο όχι μόνο στις οξείες καταστάσεις, όπως τραυματισμούς, εγκεφαλικό επεισόδιο και μολύνσεις αλλά και στη φυσική άσκηση και το στρες. Έχει καθιερωθεί ότι το οξειδωτικό στρες είναι το πρώιμο κυτταρολογικό γνώρισμα της ασθένειας του Alzheimer. Οι καρδιακές παθήσεις συνεχίζουν να είναι ο μεγαλύτερος δολοφόνος υπεύθυνος για το ήμισυ των θανάτων στις ανεπτυγμένες χώρες. Επομένως, κατανοώντας και δυνητικά ελέγχοντας τα οξειδωτικά φαινόμενα (γεγονότα) όπως επιρρεάζουν στις καρδιαγγειακές παθήσεις (CVD) μας παρέχεται η δυνατότητα να δωθούν μεγάλα οφέλη στον πληθυσμό μας ως προς την υγεία και την διάρκεια ζωής.

Περαιτέρω έχει αναγνωριστεί ότι ο καρκίνος περιλαμβάνει οξειδωτικά στάδια και στην μετατροπή πολλών προοξειδωτικών, όπως τα βενζοπυρένια (α) , στην καρκινογόνο αυτών μορφή και στον ρόλο της προφλεγμονώδους κατάστασης ιστών που είναι ογκογόνος. Επίσης είναι πολύ πιθανόν ότι το δραστικό οξυγόνο, οι δραστικές ελεύθερες ρίζες και τα καρβονυλικά παράγωγα που προκαλούνται από την υπεροξειδωση να είναι υπεύθυνα για μέρος της μεταλλακτικής εκκίνησης και ανάπτυξης. Αυτό υποστηρίζεται από επιδημιολογικές μελέτες σε πολλές χώρες που υποδηλώνουν την θετική συσχέτιση μεταξύ συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του εντέρου και των πνευμόνων με την κατανάλωση φυσικών λιπαρών.

Εκτός από τα ανωτέρω αναφερθέντα κυτταρικά αντιοξειδωτικά την προηγούμενη δεκαετία μεγάλη προσοχή δόθηκε στα διατροφικά και στα φυτικά αντιοξειδωτικά. Και τα κυτταρικά και τα διατροφικά αντιοξειδωτικά καταστέλλουν βλαβερές οξειδωτικές διαδικασίες δρώντας ως: καθαριστές ελευθέρων ριζών, δότες υδρογόνου, δότες ηλεκτρονίων, αποικοδομητές υπεροξειδίων, αναχαιτιστές των μονήρων οξυγόνων, αναστολείς ενζύμων, παράγοντες χειλιώσεως (Namiki 1990).

Οι καθημερινές τροφές περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία εκκαθαριστών ελευθέρων ριζών, έτσι λαχανικά, φρούτα, τσάι, κρασί κλπ. είναι προϊόντα πλούσια σε φυσικές

αντιοξειδωτικές ουσίες όπως φλαβονοειδή, ανθοκυανίνες, καρωτενοειδή, και βιταμίνες.(Hertog, κ.ά. 1993). Διαιτητικά αντιοξειδωτικά μπορούν να συμβάλλουν στην μείωση των καρδιαγγειακών ασθενειών με μείωση της παραγωγής ελευθέρων ριζών καθώς επίσης και του οξειδωτικού στρες γενικά, προστατεύοντας την οξείδωση της LDL και την συγκόλληση των αιμοπεταλίων, και αναστέλλοντας την σύνθεση των προ-φλεγμονικών κυτοκινών. (Kushi, 1996). Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι μεγαλύτερες προσλήψεις αυτών των συστατικών συνδέονται με μικρότερο κίνδυνο θνησιμότητας από καρκίνο και στεφανιαία νόσο. Άρα υπάρχει σήμερα μεγάλο ενδιαφέρον για την μελέτη των φυσικών συστατικών με ικανότητα εκκαθάρισης των ελευθέρων ριζών και τον ρόλο αυτών στην υγεία και την διατροφή.