

The role of oxidative stress in the toxicity of resinous materials



E. Diamanti¹, E. Kitraki², G. Spyrou², P. Panopoulos³

Resin-based dental restorative materials are widely used in Dentistry. In case of close contact with the pulp as in deep dentinal cavities or in direct pulp capping, these materials have adverse effects due to uncured monomers leaching through dentin into the pulp space. Depending on the intensity and the duration of the stimulus, this can cause reactions ranging from the onset of inflammation to pulp necrosis. A consistent finding of interest is the inhibition of the physiological pulp-dentin complex repair mechanisms, which include mainly the formation and deposition of reparative dentin, caused by the monomers. An increasing number of studies attribute the monomers toxicity, in part or exclusively, to oxidative stress phenomena. Oxidative stress refers to the disturbance of the cells redox balance. It has been shown to have complex effects on the cells, including all the cell organelles and the basic cellular functions like proliferation, differentiation and cell death by apoptosis or necrosis. The intracellular antioxidant systems developed by cells in order to confront the effects of oxidative stress are equally important. Indeed it is the balance between oxidative and antioxidant mechanisms (redox balance) that determines the ultimate direction of the cell response to stimuli. This review aims at presenting the current knowledge on the role of oxidative stress in the action mechanism of resinous materials. It also discusses the efforts to confront the toxicity of such materials and to improve their biocompatibility by targeting the related factors.

Key words: oxidative stress, antioxidants, resinous monomers, biocompatibility, pulp-dentin regeneration

Odontostomatological Progress 2012, 66 (1): 42-59

1. DDS, MS, Dr.Dent
2. BSc, PhD
3. DDS, Dr.Odont.

Department of Endodontics, School of Dentistry, National and Kapodistrian University of Athens, 2 Thivon Str., Goudi, 115 27 Athens

Ο ρόλος του οξειδωτικού στρες στην τοξικότητα των ρητινωδών υλικών



E. Διαμαντή¹, E. Κιτράκη², Γ. Σπύρου³, Π. Πανόπουλος⁴

Τα επανορθωτικά υλικά που περιέχουν ρητινώδεις παράγοντες χρησιμοποιούνται στην Οδοντιατρική σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Στις περιπτώσεις που έρχονται σε στενή επαφή με τον πολφό όπως σε κοιλότητες οδοντίνης μεγάλου βάθους ή σε άμεση κάλυψη του πολφού, τα υλικά αυτά σχετίζονται με ανεπιθύμητες παρενέργειες που οφείλονται στη διάχυση μονομερών που δεν έχουν πολυμεριστεί πλήρως, μέσω της οδοντίνης, στον πολφό. Το αποτέλεσμα είναι ποικίλες αντιδράσεις που κυμαίνονται, ανάλογα με την ένταση και τη διάρκεια του ερεθίσματος, από την εμφάνιση φλεγμονής μέχρι τη νέκρωση του πολφού. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αναστολή των φυσιολογικών μηχανισμών αναγέννησης του συμπλέγματος οδοντίνης-πολφού (σύνθεση και εναπόθεση επανορθωτικής οδοντίνης) που προκαλούν τα μονομερή. Ένας ολοένα αυξανόμενος αριθμός μελετών αποδίδει κατά ένα μεγάλο μέρος ή/και αποκλειστικά την τοξικότητα αυτή των μονομερών σε φαινόμενα οξειδωτικού στρες, στη διαταραχή δηλαδή της οξειδοαναγωγικής ισορροπίας των κυττάρων. Το οξειδωτικό στρες έχει αποδειχτεί πλέον ότι ασκεί πολύπλοκες επιδράσεις στα κύτταρα που αφορούν όλα τα κυτταρικά οργανίδια και τις βασικές κυτταρικές λειτουργίες τους όπως είναι ο πολλαπλασιασμός, η διαφοροποίηση και ο κυτταρικός θάνατος με απόπτωση ή νέκρωση. Τα αντιοξειδωτικά συστήματα που έχουν αναπτύξει τα κύτταρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων του στρες παίζουν εξίσου βασικό ρόλο και είναι τελικά η ισορροπία ανάμεσα στους οξειδωτικούς και αντιοξειδωτικούς μηχανισμούς (οξειδοαναγωγική ισορροπία) που καθορίζει την τελική κατεύθυνση της απάντησης του κυττάρου στα ερεθίσματα. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται αναλυτικά τα δεδομένα που υπάρχουν σχετικά με το ρόλο του οξειδωτικού στρες στη δράση των ρητινωδών υλικών καθώς και των προσπαθειών που γίνονται για την αντιμετώπιση της τοξικότητας των υλικών και της βελτίωσης της βιοσυμβατότητάς τους στοχεύοντας τους παράγοντες που σχετίζονται με αυτό.

Λέξεις ευρετηρίου: οξειδωτικό στρες, αντιοξειδωτικά, ρητινώδη μονομερή, βιοσυμβατότητα, αναγέννηση πολφού-οδοντίνης

Οδοντοστοματολογική Πρόοδος 2012, 66 (1): 42-59

1. Οδοντίατρος-Ενδοδοντολόγος, Διδάκτωρ Οδοντιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών
2. Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
3. Ερευνητής Β', Εργαστήριο Βιοχημείας, Κέντρο Βασικής Έρευνας Ι, Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών
4. Αναπληρωτής Καθηγητής

Εργαστήριο Ενδοδοντίας, Οδοντιατρική Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Θηβών 2, Γουδί, 115 27 Αθήνα