

Πόπη Δαμασκηνού

Οδοντίατρος, Επ. Α', MSc. Δημόσια Υγεία, ΠΓΝΑ «Ο Ευαγγελισμός»

Ιωάννης Λαμπαδάκης

Οδοντίατρος, Δρ., Διευθυντής Οδοντιατρικού Τμήματος, ΠΓΝΑ «Ο Ευαγγελισμός»

## Πώς επέδρασαν τα μεταλλεία στη στοματική υγεία των κατοίκων της Λαυρεωτικής

### *Εισαγωγή*

ΤΟ ΛΑΥΡΕΩΤΙΚΟ υπέδαφος, πλούσιο σε μεταλλεία, κυρίως μεταλλεία αργυρούχου μολύβδου, επέδρασε στη στοματική υγεία των κατοίκων της περιοχής και θα αναφερθούμε στη μολυβδίαση και το σχηματισμό παρυφής μολύβδου στα ούλα, στη φθορίαση των δοντιών και στη μειωμένη συχνότητα εμφάνισης της τερηδόνας (φωτ. 1: άργυρος σε καλσίτη).

### *Η χρήση του μολύβδου στην αρχαιότητα – Μολυβδίαση*

Από την αρχαιότητα είναι γνωστή η χρήση του μολύβδου (6.000 χρόνια πριν), αφού αναφέρεται ότι ακόμη και οι Κρεμαστοί Κήποι της Βαβυλώνας είχαν στηρίγματα από μολύβδο. «The Hanging Gardens of Babylon had lead pans to hold plants».

Ο Ιπποκράτης το 370 π.Χ. περιέγραψε μια περίπτωση με έντονο κωλικό σε ένα μεταλλουργό και ήταν ο πρώτος που αναγνώρισε ότι ο Pb ήταν η αιτία των συμπτωμάτων.

Οι Αιγύπτιοι πρίν από το 500 π.Χ. χρησιμοποιούσαν τον κερουσίτη  $PbCO_3$  για τη στίλβωση αγγείων κεραμικής.

Ο Ξενοφών το 400 π.Χ. αναφέρει τη χρήση του μολύβδου και κερουσίτη ως διακοσμητικού και καλλυντικού.

Ο Βιτρούβιος το 15 π.Χ. αναφέρει για τον κόκκινο μολύβδο ότι τυχαία ανακαλύφθηκε σε ένα σπίτι στον Πειραιά όταν ένα κεραμικό αγγείο από λευκό μολύβδο έπεσε στη φωτιά του σπιτιού.

Ο Πλίνιος, 23-79 π.Χ., αναφέρει ότι οι αρχαίοι χρησιμοποιούσαν το μόλυβδο για να βάζουν τα πλοία τους και οι εργάτες κάλυπταν τα πρόσωπά τους με ρούχα για να προστατεύονται.

Ο Διοσκουρίδης το 100 π.Χ. αναφέρει ότι ο μόλυβδος σε εργάτες προκαλεί κωλικούς, παραλύσεις και παραλήρημα.

### ***Μολυβδίαση***

Η μολυβδίαση οφείλεται στην αυξημένη πρόσληψη μολύβδου Pb.

Η χρόνια δηλητηρίαση από μόλυβδο έχει κλινικά και εργαστηριακά ευρήματα και χαρακτηρίζεται από κοιλιακούς κωλικούς, περιφερική νευρίτιδα, εγκεφαλοπάθεια, αναιμία, διαταραχές εμμήνου ρύσης, στειρώση και αυτόματες αποβολές. Παρατηρείται αύξηση του Pb στο αίμα, αύξηση της κοπροπορφυρίνης III και δ-αμινολαιβονικού οξέος στα ούρα, παρυφή μολύβδου στα ούλα, ωχρότητα δέρματος και βλεννογόνων, αδυναμία, νευροφυτικές διαταραχές, ευερεθιστικότητα, ίλιγγοι, κεφαλαλγία.

Σε βαριά δηλητηρίαση Pb υπάρχουν κωλικοί εντέρου, δυσκοιλιότητα, αναιμία με ανισοποικιλοκυττάρωση, παράλυση βραχιονίου νεύρου και εγκεφαλοπάθεια.

### ***Παρυφή μολύβδου***

Η παρυφή μολύβδου είναι η χαρακτηριστική κυανή γραμμή στα ούλα. Η παρυφή μολύβδου ονομάζεται και Burtonian line και εμφανίζεται σε ποσοστό 1% περίπου.

Σε επιδημιολογική έρευνα στη Μεγάλη Βρετανία αναφέρεται ότι σε 3.747 εργαζομένους στη βιομηχανία, οι περιπτώσεις της παρυφής μολύβδου ήσαν 37 δηλ. ποσοστό 1% (Annual Report, Ministry of Labour, U.K. Sept. 1966).

Παρυφές στα ούλα σχηματίζονται και από άλλα μέταλλα εκτός του μολύβδου, δηλ. βισμούθιο, υδράργυρο, άργυρο και χαλκό, και το χρώμα της παρυφής που σχηματίζουν είναι παθογνωμικό για το καθένα. Η παρυφή μολύβδου έχει κυανό-μαυρο χρώμα, η παρυφή βισμούθιου υποκύανο, η παρυφή υδραργύρου κυανό, η παρυφή αργύρου κυανότεφο, και η παρυφή χαλκού μελανοπράσινο χρώμα.

Η παρυφή μολύβδου ή Burtonian line οφείλεται στην εναπόθεση εντός των ούλων μικρών στακτοκυανού χρώματος σωματιδίων θειούχου μολύβδου (σωματίδια που σχηματίζονται από την επίδραση επί του μολύβδου θειούχου υδρογόνου που προέρχεται από την αποσύνθεση λευκοματούχων τροφών στα –τερηδονισμένα κυρίως– δόντια).

Παρυφή μολύβδου δεν εμφανίζεται σε νωδά άτομα, όπως επίσης και σε απολύτως υγιή και καθαρή στοματική κοιλότητα.

Η κλινική εμφάνιση της παρυφής μολύβδου είναι σάν αυτή που βλέπουμε στη φωτογραφία 2, δεν είναι μολύβδου αλλά παρυφή βισμούθιου – και ευχαριστούμε τον καθηγητή κ. Μαρκόπουλο για την παραχώρηση της φωτογραφίας αυτής .

Στην ιστολογική εικόνα (φωτ. 3) βλέπουμε την υπο-επιθηλιακή εναπόθεση του μολύβδου και το πώς σχηματίζεται η γραμμή αυτή στα ούλα.

Η κλινική εμφάνιση της παρυφής μολύβδου δείχνει αυξημένη πρόσληψη Pb, αλλά δεν είναι απόδειξη δηλητηρίασης από Pb.

Έπειτα από αποχή από την εργασία και σε διάστημα μηνών έως και έτους, ανάλογα, η παρυφή εξαφανίζεται.

Αφήνουμε τώρα τον μόλυβδο για να ασχοληθούμε και με τα φθοριούχα ορυκτά και πετρώματα της περιοχής της Λαυρεωτικής.

### ***Φθοριούχα ορυκτά-Φθορίαση***

Είναι γνωστό ότι τα φθοριούχα πετρώματα της περιοχής ευθύνονται για τη φθορίαση των δοντιών (λευκές ή φαιόχρωμες ή καφέ χρώματος κηλίδες), αλλά επέδρασαν και ευεργετικά μειώνοντας τη συχνότητα εμφάνισης της τερηδόνας.

Θα μου επιτρέψετε στο σημείο αυτό να ταξιδέψουμε νοερά στις ΗΠΑ στο Κολοράντο, το οποίο είναι μια βιομηχανική περιοχή και με μεταλλεία όπως η Λαυρεωτική.

Το 1901 ο Frederic Summer McKay που μόλις έχει τελειώσει τις σπουδές του εγκαθίσταται στο Κολοράντο για να ασκήσει την οδοντιατρική. Ο ίδιος περιγράφει με λεπτομέρειες την ύπαρξη καφέ κηλίδων στα δόντια, σχεδόν σε όλους τους ασθενείς του. Είναι μια βλάβη που δεν έχει διδαχθεί στο Πανεπιστήμιο και δεν υπάρχει στα πανεπιστημιακά συγγράμματα. Έπειτα από επίμονες προσπάθειες με μοναδική λεπτομέρεια στην καταγραφή και αφού ξεσήκωσε και πολλούς άλλους για την προσπάθεια αυτή, κατάφερε το 1931 να αποδείξει ότι οι καφέ χρώματος κηλίδες στα δόντια των κατοίκων του Κολοράντο οφείλονταν στην περιεκτικότητα του νερού σε φθόριο που έφθανε τα 2 μέρη στο εκατομμύριο (2 ppm), αλλά επίσης απέδειξε ότι οι κάτοικοι αυτοί πολύ λίγα τερηδονισμένα δόντια είχαν.

Το γεγονός ότι το φθόριο χρωμάτιζε τα δόντια, αλλά ασκούσε και ευεργετική επίδραση, απετέλεσε την αρχή για να βρεθεί η χρυσή τομή ώστε στη μικρότερη συγκέντρωση φθορίου στο νερό να υπάρχει το μέγιστο ευεργετικό αποτέλεσμα στα δόντια.

### ***Η φθορίωση του πόσιμου νερού***

Αυτή ήταν η αρχή για να εφαρμοσθεί η φθορίωση του πόσιμου νερού σε πολλές χώρες στον κόσμο, αφού κρίθηκε ότι είναι ένα νέο σημαντικό μέτρο δημόσιας υγείας.

Βλέπουμε στον Πίνακα Α τις τιμές που ορίστηκαν για τη συγκέντρωση του φθορίου στο πόσιμο νερό ανάλογα με τη μέση ετήσια θερμοκρασία.

Μέση ετήσια τιμή μεγίστης ημερήσιας θερμοκρασίας αέρα		ενδεδειγμένη ποσότητα φθορίου (σε mg/L ή ppm )		
C°	F°	ιδεώδης	κατώτερη	ανώτερη
10.0 - 12.5	50.0 - 53.0	1.2	0.9	1.7
12.0 - 14.6	53.8 - 58.3	1.1	0.8	1.5
14.6 - 17.6	58.4 - 63.8	1	0.8	1.3
17.7 - 21.4	63.9 - 70.6	0.9	0.7	1.2
21.5 - 26.2	70.7 - 79.2	0.8	0.7	1
26.2 - 32.5	79.3 - 90.5	0.7	0.6	0.8

**Πίνακας Α.** Συνιστώμενη συγκέντρωση φθορίου στο πόσιμο νερό σε σχέση με τη μέση ετήσια μεγαλύτερη ημερήσια θερμοκρασία αέρα<sup>1</sup> WHO, 1987.

Η φθορίωση του πόσιμου νερού συνιστάται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, αλλά ατυχώς στην Ελλάδα δεν εφαρμόστηκε ποτέ παρά την Υπουργική απόφαση του 1974 που συνιστούσε την άμεση φθορίωση του νερού στα μεγάλα Αστικά Κέντρα.

Στις διαφάνειες που ακολουθούν βλέπουμε τα εγκαταλελειμμένα μεταλλεία στο Κολοράντο, τα οποία σήμερα χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς λόγους και στα πλαίσια αυτά οι φοιτητές ξεναγούν τους ενδιαφερόμενους στις μεταλλευτικές στοές.

Κάτι αντίστοιχο προτείνουμε στους αρμόδιους φορείς (Δήμο και Πολυτεχνείο) να γίνει και για τη Λαυρεωτική.

### **Φυσικά φθοριωμένο νερό στο Λαύριο**

Αναφορές για τις επιπτώσεις που είχε το φυσικά φθοριωμένο νερό έχουμε από τους Καμινόπετρο Ι. και Διαμαντόπουλο Ι., το 1940.

Παρουσίασαν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους στο Λαύριο με τίτλο «Περί νέας νόσου των ανθρώπων και των κατοικιδίων ζώων παρατηρουμένης εις Λαύρειον και οφειλομένης εις χρονίαν δηλητηρίασιν διά των ενώσεων του φθορίου».

Πράγματι γνωρίζουμε ότι η φθορίαση προσβάλλει και τα ζώα, άλλωστε είναι γνωστή η υπόθεση ΠΕΣΙΝΕ πριν από αρκετά χρόνια (στην Ελλάδα).

1. Από τις Υπηρεσίες Προληπτικής Οδοντιατρικής. Τμήμα Υγείας και Πρόνοιας του Καναδά, 1980.

Η φθορίαση στο Λαύριο παρουσιάζεται στους κατοίκους της περιοχής που από παιδιά ζούσαν στην περιοχή και η βαρύτητά της είναι ανάλογη με την περιεκτικότητα σε φθόριο του νερού που κατανάλωναν. Οι Διαμαντόπουλος και Ζούκος αναφέρουν ότι βαριά φθορίαση παρουσίαζαν οι κάτοικοι που έπαιρναν νερό από την πηγή Μπελλανόρροια, ενώ ελαφρύτερη φθορίαση παρατήρησαν σε όσους υδρεύονταν από τον Κυπριανό. Η ύδρευση της περιοχής σταμάτησε να γίνεται από πηγάδια και υδροδοτείται από το 1986 από την ΕΥΔΑΠ.

Βλέπουμε στη φωτογραφία την κλινική εικόνα βαριάς φθορίασης στα δόντια και επιγραμματικά μόνο να αναφέρω ότι υπάρχουν διάφορες κλίμακες κατάταξης της φθορίασης ανάλογα με τη βαρύτητα της. Αλλά η πλέον γνωστή είναι η πρώτη που δημιούργησε ο Dean το 1934 και την οποία τροποποίησε το 1942.

### *Μείωση συχνότητας εμφάνισης τερηδόνας*

Η σημασία του φθορίου στα δόντια είναι σημαντική γιατί μειώνει τη συχνότητα εμφάνισης τερηδόνας.

Αυτό φαίνεται και από τα αποτελέσματα επιδημιολογικών ερευνών (Πίνακας 1).

Επιδημιολογικές μελέτες σε διάφορες περιοχές της χώρας –κατά την τελευταία εικοσαετία– έδειξαν ότι η περιοχή της Λαυρεωτικής παρουσιάζει συγκριτικά μικρότερη συχνότητα εμφάνισης της τερηδόνας [δείκτης DMF για μόνιμα δόντια και dmf για νεογιά (για επεξήγηση του δείκτη βλέπε Πίνακα 2)].

*Πίνακας 1.*

ερευνητής	έτος	τόπος	δείκτης / dmf / DMF	ηλικία έτη	ηλικία έτη
				6	7
Οικονόμου Γ.	1960	Αθήνα	DMF	3, 69	4, 50
Τολίδης Θ.	1967	Θεσσαλ.	DMF	0, 35	0, 66
Πισιώτης Α. και συν.	1968	Χαλκιδική	DMF	0, 11	0, 20
Λάμπρου και συν.	1971	Καβάλα	DMF	1, 69	1, 91
Ταραμίδης Γ.	1972	Κύπρος	DMF	0, 53	1, 14
Αποστολόπουλος Α.					
Αθανασούλη Θ.	1977	Κεφαλληνία	DMF	4, 18	(6-14 ετών)
Αδαμίδης Ι.					
Φουρνιανάκης Σ.	1979	Χανιά	DMF	2, 80	4, 08
			dmf	0, 38	1, 18
Αδαμίδης Ι.					
Αμανατίδης Π.	1983	Λάρισα	DMF	5, 99	5, 20

ερευνητής	έτος	τόπος	δείκτης / dmf / DMF	ηλικία έτη	ηλικία έτη
			dmf	0, 94	1, 21
Αδαμίδης Ι.					
Αποστολόπουλος Α.	1986	Πιερία *	DMF	1, 0	(6-18 ετών)
			dmf	2, 0	(6-18 ετών)
Χατούπης Κ.	1989	ΚΥ Βάμου	DMF	1, 35	1, 99
			dmf	4, 66	4, 56
Διαμαντόπουλος Ι.	1948	Λαύριο *			
Ζούκος Ι.					
Ζούκος Ι.	1955	Λαύριο *			
Κανελλοπούλου Γ.	1987	Λαύριο *	DMF	0, 43	0, 54
και συνεργ.			dmf	2, 26	2, 45
Δαμασκηνού Π.	1989	Λαύριο *	DMF	0, 23	0, 59
και συνεργ.			dmf	2, 04	2, 29

\* οι περιοχές με αστερίσκο έχουν φυσικά φθοριωμένο νερό και σημαντικά μικρότερους δείκτες τερηδόνας

### Πίνακας 2.

Δείκτες τερηδονικής προσβολής σε μόνιμα και νεογιλά δόντια

**DMF** για μόνιμα δόντια

**dmf** για νεογιλά δόντια

**D**=Decayed

**M**= Missing

**F** = Filled

D ή d = τερηδονισμένο

M ή m = εξαχθέν λόγω τερηδόνας

F ή f = σφραγισμένο

(Klein et al. 1938)

Το 1948 οι Διαμαντόπουλος Ιάκ. και Ζούκος Ιωάν. δημοσιεύουν τα αποτελέσματα της δικής τους έρευνας με τίτλο «Παρατηρήσεις επί της φθοριάσεως των οδόντων των κατοίκων του Δήμου Λαυρεωτικής».

Παρατηρήσεις ευστοχότατες και πρωτοποριακές για την Ελλάδα. Αναφέρουν μεταξύ άλλων:

«Ατυχώς, ούτε υπό των επισήμων κρατικών υπηρεσιών, ούτε υπό των χημικών των διαφόρων εν Λαυρίω λειτουργούντων εργοστασίων επετεύχθη μέχρι σήμερα η ανεύρεσις εν τω ύδατι του Λαυρίου ενώσεων του φθορίου.

Εις το υπέδαφος αυτού αφθονεί το φθοριούχον ασβέστιον, το οποίον ως γνωστόν, είναι εκτάκτως δυσδιάλυτον.

Πιθανόν διά των χρησιμοποιηθεισών μεθόδων και αντιδραστηρίων να μη ηδυνήθησαν να επιτύχωσι μέχρι τούδε τον ποθούμενον προσδιορισμόν. Αι αρμόδιοι όμως κρατικά υπηρεσίοι θα ηδύναντο να προμηθευθώσι τα απαιτούμενα, τυχόν, όργανα και αντιδραστήρια εξ Αμερικής, ένθα τοσαύτη επιστημονική έρευνα διεξάγεται περίξ του φθορίου, ως εν τοις ανωτέρω εγένετο λόγος.

Εσχάτως ο Θ. Μαυρογορδάτος ανέφερε 2,8 μέρη στο εκατομμύριο φθόριο εις το ύδωρ του Λαυρίου...»

Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν ότι σε 119 παιδιά ηλικίας 7-9 ετών που εξέτασαν δεν βρήκαν κανένα δόντι με τερηδόνα, βρήκαν όμως δόντια με φθορίαση κυρίως στα μεγαλύτερα παιδιά.

Αντί για συμπεράσματα, διαλέξαμε έναν επίλογο, αυτόν τον ίδιο που έγραψαν οι Διαμαντόπουλος Ιάκ. και Ζούκος Ιωάν. το 1948.

«Αναμφισβήτητος όθεν η ευεργετική επίδρασις του φθορίου επί των οδόντων των κατοίκων της υπό μελέτην περιοχής, συντελούντος εις την εμφάνισιν σημαντικής ελαττώσεως της νοσηρότητος των οδόντων. Πολύ όμως φοβούμεθα ότι ικανοί νέοι, ασφαλώς δε όλαι αι νεανίδες του Λαυρίου, ευχαρίστως θ' αντήλλασσον τους δυσειδείς και αναλγήτους σημερινούς οδόντας των, με άλλους, στιλπνοτέρους και περισσοτέρας οδύνας προξενούντας.

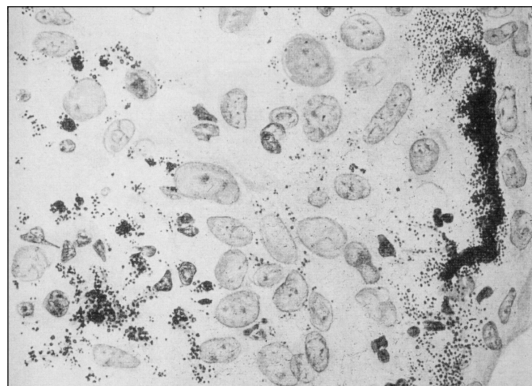
Απαιτείται αρκετή εισέτι επιστημονική εργασία διά να δυνηθή να ευρεθή τις εις την ευχάριστον θέσιν όπως συστήση την λήψιν μέτρων τοιούτων δι' ων οι κάτοικοι του Λαυρίου θα δυνηθώσι τας μεν βλαβεράς επιδράσεις του φθορίου ν' αποφύγωσι, τας δε ωφελίμους να καρπωθώσι.»



Φωτ. 1

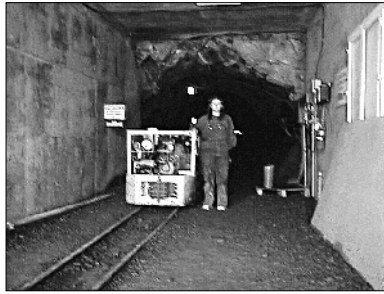


Φωτ. 2

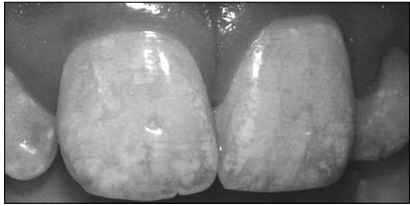


Φωτ. 3





Φωτ. 4



Φωτ. 5



Φωτ. 6