

## Οδοντιατρικά προβλήματα κατά τη διάρκεια αεροπορικών και διαστημικών πτήσεων

Χ. ΠΑΠΑΔΕΛΗ<sup>1</sup>, Α. ΗΛΙΑΔΗΣ<sup>2</sup>, Α. ΣΙΑΦΛΙΑΚΗΣ<sup>3</sup>, Ι. ΠΑΠΑΔΕΛΗΣ<sup>4</sup>, Χ. ΚΟΥΡΤΙΔΟΥ-ΠΑΠΑΔΕΛΗ<sup>5</sup>

### Dental Problems during air and space flights

C. PAPADELI<sup>1</sup>, A. ILIADES<sup>2</sup>, A. SIAFLIAKIS<sup>3</sup>, I. PAPADELIS<sup>4</sup>, C. KOURTIDOU-PAPADELI<sup>5</sup>

#### Περίληψη

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη των συνθηκών που αφορούν τη στοματική υγεία κατά την πτήση και οι παράγοντες που την επηρεάζουν. Ακόμη, γίνεται μια παρουσίαση των οδοντιατρικών προβλημάτων που παρουσιάζονται κατά την πτήση σε αστροναύτες, ιπτάμενους και επιβάτες αεροπορικών πτήσεων, η διερεύνηση των αιτιών, η θεραπευτική προσέγγιση και, κυρίως, η πρόληψή τους.

Η εμπειριστατωμένη μελέτη της διεθνούς βιβλιογραφίας καταδεικνύει ότι η εμφάνιση οδοντιατρικών προβλημάτων κατά την πτήση οφείλεται στις μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης. Η βαροδονταλγία (barodontalgia, παλαιότερα γνωστή ως αεροδονταλγία: aerodontalgia) είναι μια μορφή οδοντιατρικού πόνου που συνδέεται με προϋπάρχουσα οδοντιατρική παθολογία. Οι οξείες ή χρόνιες περιακρορριζικές φλεγμονές, οι τερηδονικές βλάβες, οι βαθιές ή αποτυχημένες εμφράξεις, οι κύστεις καθώς οι πρόσφατες χειρουργικές επεμβάσεις σε συνδυασμό με τη διάρκεια του βαρομετρικού stress μπορεί να οδηγήσουν τα πληρώματα και τους επιβάτες σε κατάσταση έντονου πόνου.

Στα συμπεράσματα της εργασίας μας γίνεται μια αξιολόγηση των υλικών αποκατάστασης για τους ιπτάμενους και παρουσιάζεται το πρωτόκολλο της NASA για τα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης των οδοντιατρικών προβλημάτων κατά τις πτήσεις, αλλά και κατά την παραμονή στο διάστημα. Επίσης, η παραμονή στο διάστημα, μικρότερης ή μεγαλύτερης διάρκειας, συνδέεται με αλλαγές στους ιστούς της στοματικής κοιλότητας.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Οδοντιατρικά προβλήματα, αεροπορικές πτήσεις, διάστημα. NASA, αεροδονταλγία βαροδονταλγία, αιτιοπαθογένεια, πρόληψη, αντιμετώπιση.

Η εργασία παρουσιάστηκε στο 6ο Διεθνές συνέδριο Αεροδιαστημικής Ιατρικής, στις 22-26 Σεπτεμβρίου 2010, στη Θεσσαλονίκη.

<sup>1</sup> Χειρουργός Οδοντίατρος, Διδάκτωρ Οδοντιατρικής, Ο.Χ.Χ.Ε.Α. Οδοντιατρικής Σχολής, Α.Π.Θ.

<sup>2</sup> Χειρουργός Οδοντίατρος.

<sup>3</sup> Ιατρός.

<sup>4</sup> Διδάκτωρ Παιδαγωγικού Τμήματος, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.

<sup>5</sup> Πνευμονολόγος, Διδάκτωρ Α.Π.Θ. Διευθύντρια του Κέντρου Αεροπορικής Ιατρικής Θεσσαλονίκης, Πρόεδρος της Ελληνικής Εταιρείας Αεροδιαστημικής Ιατρικής και Διαστημικών Ερευνών.

#### Abstract

This study provides a review of the dental problems during flight, the etiology, the treatment and mainly the prevention of these problems. The international bibliography indicates that severity of dental problems of aviation personnel and air travelers correlate with duration of barometric stress. The barodontalgia (also known as aerodontalgia) is a form of dental pain which is generally marked by a predisposing dental pathology. The acute or chronic periapical infection, caries, deep or failed restoration, residual cysts and a history of recent surgery, are able to produce pain to air crew and aircraft passengers. Additionally space environment is connected with changes in oral tissues.

In conclusion this study provides a review of restorative materials for air travelers and presents the NASA's protocol about preventive measures and treatment of dental problems during air and space flights.

**KEY WORDS:** Dental problems, air flight, space, NASA, aerodontalgia, barodontalgia, etiology, prevention, therapy.

The study was presented at 6th International Conference of Aerospace Medicine, in 22-26 September 2010 in Thessaloniki.

<sup>1</sup> Dr. Dentist, Department of Dentoalveolar Surgery, Implantology, Radiology, School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki.

<sup>2</sup> Dentist.

<sup>3</sup> Doctor.

<sup>4</sup> Dr. Department of Pedagogy, University of West Macedonia.

<sup>5</sup> Pulmonologist, Specialist in Aerospace Medicine. Director of the Hellenic Civil Aviation Authorities Aeromedical Center (AeMC). President of the Greek Aerospace Medical Association and Space Research.

## Εισαγωγή

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση των οδοντιατρικών προβλημάτων που παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια αεροπορικών πτήσεων, η διερεύνηση των αιτιών, η θεραπευτική προσέγγιση και, κυρίως, η πρόληψή τους.

Η μελέτη της διεθνούς βιβλιογραφίας καταδεικνύει ότι η εμφάνιση οδοντιατρικών προβλημάτων στα πληρώματα αεροσκαφών, τους αστροναύτες, αλλά και τους επιβάτες αεροπορικών πτήσεων οφείλεται στη διαφοροποίηση της ατμοσφαιρικής πίεσης.

### 1) Δύσσομη αναπνοή

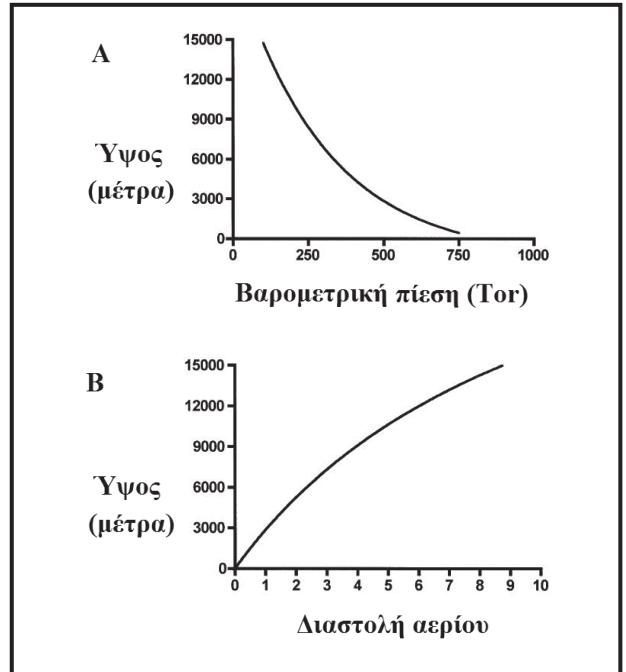
Κατά τη διάρκεια των αεροπορικών ταξιδιών, λόγω της αλλαγής στη βαρομετρική πίεση, οι σιελογόνοι αδένες μειώνουν την παραγωγή του σάλιου. Συγχρόνως, πολλοί εναέριοι ταξιδιώτες αλλάζουν τις διατροφικές τους συνήθειες τόσο κατά τη διάρκεια της παραμονής τους στο αεροδρόμιο όσο και κατά την πτήση, και παραμελούν την καθημερινή στοματική τους υγιεινή. Σύμφωνα με τον J. Nick Russo<sup>1</sup>, πολλοί άνθρωποι αυξάνουν την κατανάλωση «γρήγορου» φαγητού και αναψυκτικών κατά τη διάρκεια των ταξιδιών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα κομμάτια τροφών να παραμένουν στη στοματική κοιλότητα. Η μείωση της ροής του σάλιου σε συνάρτηση με την παραμελημένη στοματική υγιεινή, «αφήνει» τους μικροοργανισμούς να πολλαπλασιαστούν. Η υπερανάπτυξη αυτή των μικροβίων οδηγεί στην παραγωγή πηκτικών θειούχων ενώσεων, οι οποίες ευθύνονται για τη δημιουργία της δύσσομης αναπνοής (κακοσμία στόματος)<sup>1</sup>.

### 2) Βαρότραυμα και Βαροδονταλγία (παλαιότερα γνωστή και ως αεροδονταλγία)

Οι έντονες αλλαγές πίεσης, γενικότερα, έχουν συσχετιστεί με τη δημιουργία σωματικής βλάβης η οποία καλείται ως «βαρότραυμα» και αφορά διάφορες περιοχές του σώματος, όπως το αυτί, τους πνεύμονες, και τα δόντια (βαροδονταλγία)<sup>2</sup>. Υποστηρίζεται ότι, το βαρότραυμα οφείλεται στην αποτυχία εξισορρόπησης των πιέσεων μεταξύ αυτής της αεροφόρου κοιλότητας και της περιβαλλοντικής πίεσης.

Όπως είναι γνωστό, όσο ανεβαίνει το υψόμετρο τόσο η πυκνότητα και η πίεση του αέρα στην ατμόσφαιρα πέφτει<sup>2</sup>. Η πτώση της πίεσης είναι τέτοια, ώστε στα 6.000 μέτρα η πίεση του αέρα να είναι περίπου η μισή σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας (Εικόνα 1Α), ενώ στα 10.000 μέτρα μειώνεται στο ένα τέταρτο περίπου. Σύμφωνα με το νόμο του Boyle (συμπεριφορά των αερίων) ο όγκος ενός αερίου, σε σταθερή θερμοκρασία, είναι αντιστρόφως ανάλογος με την πίεση ( $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ ). Ως επακόλου-

θο είναι όταν η πίεση πέφτει, ο όγκος του αερίου να αυξάνεται (διαστολή) (Εικόνα 1Β). Αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία για τις κοιλότητες του ανθρώπινου σώματος, οι οποίες έχουν την τάση να συλλέγουν αέρα, όπως οι πνεύμονες, το μέσο ους και οι παραρινικοί κόλποι<sup>2</sup>.



Εικόνα 1. Α) Γραφική παράσταση όπου διαγράφεται η σχέση της βαρομετρικής πίεσης με το υψόμετρο. Όσο αυξάνεται το υψόμετρο, η πίεση πέφτει (αντιστρόφως ανάλογα). Β) Σύμφωνα με το νόμο του Boyle, όσο η ατμοσφαιρική πίεση πέφτει, π.χ. λόγω αύξησης του υψομέτρου, ο όγκος του αερίου αυξάνεται (διαστολή αερίων) (Από Macaluso & Galli<sup>2</sup>, τροποποιημένο).

Όταν ένα άτομο ταξιδεύει με αεροπλάνο όσο αυτό ανεβαίνει ψηλότερα, η ατμοσφαιρική πίεση μειώνεται απότομα και ο αέρας που συλλέχθηκε εντός του σώματός του διαστέλλεται. Αυτό δεν αποτελεί πρόβλημα όταν η συλλογή του αέρα ταυτόχρονα επικοινωνεί ελεύθερα με το εξωτερικό περιβάλλον, όπως φυσιολογικά συμβαίνει διαμέσου του στόματος, της μύτης, των ιγμορείων, και των ευσταχιανών σαλπίνγων. Έτσι, ο εγκλωβισμένος αέρας απλά διαστέλλεται, επεκτείνεται και αποβάλλεται προς τα έξω. Εάν, αυτό δεν είναι εφικτό, η διαστολή του αέρα δημιουργεί μια πίεση στα τοιχώματα της κοιλότητας όπου συλλέχθηκε και αυτό μπορεί να προκαλέσει τραύμα στους γύρω ιστούς διότι δεν μπορούν να αντέξουν τις διαβαθμίσεις των πιέσεων αυτών. Έτσι, προκαλείται σοβαρός πόνος και δυσφορία. Χαρακτηριστικά παραδείγματα βαροτραυμάτων είναι αυτά που αφορούν το μέσο ους, λόγω της απόφραξης της ευσταχιανής σάλπιγγας από οίδημα ή βλέννα, όπως ωταλγία, ναυτία, εμβοές και αιμορραγία.

Ακόμη, τα ιγμόρεια άντρα μπορούν να επηρεαστούν σε περίπτωση που τα στόμια τους αποφραχθούν<sup>2</sup>.

Η «βαροδονταλγία» χαρακτηρίζεται από έκθεση σε υψηλή πίεση όμοια με αυτή που βιώνουν οι υποβρύχιοι δύτες, το ιπτάμενο προσωπικό και οι ιπτάμενοι ταξιδιώτες (ειδικότερα κατά την άνοδο και κάθοδο)<sup>2-4</sup>. Αυτή η μορφή οδοντικού άλγους έχει συνδεθεί γενικά με προϋπάρχουσα οδοντιατρική παθολογία όπως τερηδονική βλάβη, βαθιές ή αποτυχημένες εμφράξεις, οξεία ή χρόνια περιακρορριζική φλεγμονή, αποτυχημένη ενδοδοντική θεραπεία, υπολειμματικές οδοντογενείς κύστεις, ιγμορίτιδα, ή ιστορικό πρόσφατης χειρουργικής επέμβασης (Πίν. 1)<sup>2-4</sup>. Μελέτες δείχνουν ότι η σοβαρότητα της βαροδονταλγίας και η συνακόλουθη επιδείνωση της υγείας του δοντιού συσχετίζονται με τη διάρκεια της εκθέσεως στη βαρομετρική πίεση<sup>3,4</sup>.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Προϋπάρχουσα παθολογία 27 ασθενών με εμφάνιση βαροδονταλγίας (Από Zadik και συν.<sup>3</sup>, τροποποιημένο).

Προϋπάρχουσα παθολογία	Ποσοστό ασθενών με Βαροδονταλγία
Πρόσφατη οδοντιατρική αποκαταστατική εργασία	29.6%
Πολφική νέκρωση ή/και ακρορριζική περιοδοντίτιδα	18.5%
Ιγμορίτιδα	18.5%
Μη-μετακλητή πολφίτιδα	7.4%
Αποτυχημένες εμφράξεις αμαλγάματος	3.7%
Επίμηκες κάταγμα ρίζας	3.7%
Έγκλειστα δόντια	3.7%
Άγνωστη	14.8%

Έχει βρεθεί ότι τα υλικά αποκαταστάσεων επηρεάζονται από την πτώση της βαρομετρικής πίεσης<sup>3,4</sup>. Τα ρητινώδη σκευάσματα ενδείκνυνται ως υλικά για μόνιμη συγκόλληση ακίνητων αποκαταστάσεων σε άτομα υψηλού κινδύνου για εμφάνιση βαροδονταλγίας π.χ. ιπτάμενο προσωπικό. Κάτω από την επίδραση των διαβαθμίσεων της πίεσης, η ρητίνη διατηρεί την αρχική αντοχή του δεσμού και παρουσιάζει την ελάχιστη μικροδιείσδυση, στα όρια της έμφραξης, σε σύγκριση με άλλα υλικά συγκόλλησης<sup>3,4</sup>.

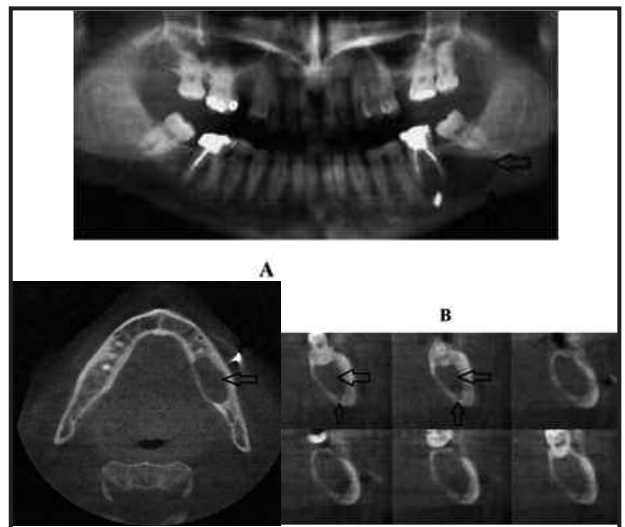
Η αιτιοπαθογένεια της βαροδονταλγίας, σύμφωνα με τον Kollman<sup>5</sup>, συνοψίζεται σε τρεις κυρίως υποθέσεις:

1. Φυσαλίδες αέρα εγκλωβίζονται κάτω από οδοντικές εμφράξεις (π.χ. εμφράξεις αμαλγάματος) ή παραμένουν μεταξύ του υλικού έμφραξης του ριζικού σωλήνα (φύραμα ή γουταπέρκα) και των τοιχωμάτων της ρίζας<sup>2</sup>. Η διαφορά της πίεσης

που δημιουργείται κατά την πτήση (πίεση εντός της στοματικής κοιλότητας), με την πίεση των παγιδευμένων φυσαλίδων οδηγεί στην ενεργοποίηση των αλγοϋποδοχέων.

2. Διέγερση των αλγοϋποδοχέων στο ιγμόρειο άντρο, με αποτέλεσμα την αντανάκλαση του πόνου στα οπίσθια δόντια της άνω γνάθου.
3. Διέγερση των νευροϋποδοχέων από χρόνια πολφίτιδα, η οποία μπορεί να είναι αποτέλεσμα της παρασκευής μίας βαθιάς εμφρακτικής κοιλότητας και παραμονής λεπτού προστατευτικού οδοντικού στρώματος πάνω από τον πολφό.

Ενδιαφέρουσα αναφορά περιστατικού<sup>2</sup> «βαροτραύματος» αφορούσε 42 χρονών υγιή ασθενή, με καθαρό ιατρικό ιστορικό, ο οποίος παραπονέθηκε για προοδευτική υπαισθησία του κάτω χείλους (αριστερή πλευρά) μετά από διαδοχικές αεροπορικές πτήσεις. Η πανοραμική ακτινογραφία έδειξε έλλειψη του 38, ατελή ενδοδοντική θεραπεία και ακρορριζική αλλοίωση στον 37, καθώς επίσης και μεγάλη ακτινοδιαυγή βλάβη με σαφή ακτινοσκιερά όρια, η οποία εκτεινόταν προς τον κάτω φατνιακό πόρο (Εικόνα 2Α). Η αξονική τομογραφία που ακολούθησε έδειξε μετατόπιση του κάτω φατνιακού πόρου, στο σημείο που βρισκόταν η αλλοίωση, προς τα κάτω (Εικόνα 2Β). Η εγγύς-άπω διάμετρος της βλάβης βρέθηκε να



Εικόνα 2. Α) Προεγχειρητική πανοραμική, όπου φαίνεται η ακτινοδιαυγής βλάβη στη αριστερή πλευρά της κάτω γνάθου που μετατοπίζει τον κάτω φατνιακό πόρο προς τα κάτω. Το μεταλλικό αντικείμενο που φαίνεται είναι εντός των μαλακών μορίων της παρειάς και οφείλεται σε ατύχημα πριν από 20 χρόνια. Θεωρείται άσχετο με την υπαισθησία του κάτω φατνιακού νεύρου. Β) Στην αξονική τομογραφία φαίνεται το λεπτό γλωσσικό πέταλο, λόγω της οστεολυτικής διεργασίας στην περιοχή και η προς τα κάτω μετατόπιση του γναθιαίου πόρου που οφείλεται στη μέγθυνση της κύστης (οριζόντιο βέλος: κύστη, κάθετο βέλος: κάτω φατνιακός πόρος) (Από Macaluso & Galli<sup>2</sup>, τροποποιημένο).

είναι τρία εκατοστά και η κάθετη 16 χιλιοστά. Επίσης, το γλωσσικό πέταλο της γνάθου βρέθηκε να είναι ένα χιλιοστό, λόγω της απορρόφησης από την αλλοίωση. Η θεραπευτική αντιμετώπιση του περιστατικού έγινε με αφαίρεση της κύστης και ακρορριζεκτομή στον 37. Η τελική διάγνωση έδειξε ότι επρόκειτο για υπολειμματική κύστη από την εξαγωγή του 38. Η επαναφορά της αισθητικότητας ήταν πλήρης (Εικόνα 3).

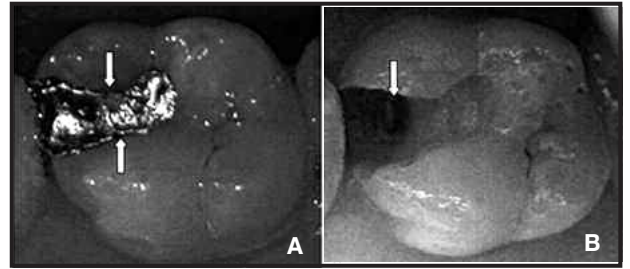


Εικόνα 3. Μετεγχειρητική πανοραμική, όπου φαίνεται η επούλωση της περιοχής μετά από αφαίρεση της υπολειμματικής κύστης και την ακρορριζεκτομή του πρώτου γομφίου (Από Macaluso & Gallí, τροποποιημένο).

### 3) Οδοντικά κατάγματα ή κατάγματα εμφράξεων

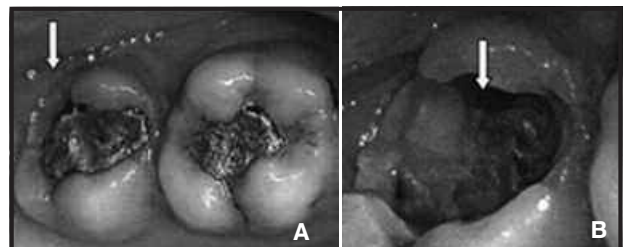
Υπάρχουν πολύ λίγες αναφορές περιστατικών οδοντικών καταγμάτων (οδοντέκρηξη) που αφορούν άτομα, τα οποία εκτίθενται σε μειωμένη βαρομετρική πίεση. Το πρώτο περιστατικό<sup>6</sup> αφορά 21 χρονών υγιή αξιωματικό, η οποία εκτέθηκε για πρώτη φορά σε βαρομετρικό θάλαμο (προσομοιωτής πτήσης). Στην προσομοίωση πτήσης, το μεγαλύτερο υψόμετρο ήταν 25.000 πόδια. Κατά την «κάθοδο», η ασθενής ανέφερε ωταλγία στην αριστερή χώρα που αργότερα διαγνώστηκε ως μέση αερωτίτιδα (βαρότραυμα). Μετά την βελτίωση της ωταλγίας, έγινε αισθητός πονόδοντος στην αριστερή περιοχή του άνω οδοντικού τόξου. Κατόπιν μιας εβδομάδας συνεχούς άλγους, η οδοντιατρική εξέταση αποκάλυψε κάταγμα της εμφράξης αμαλλάματος στον #26 (αριστερό άνω πρώτου γομφίο) (Εικόνα 4A). Το ιστορικό έδειξε ότι 6 εβδομάδες πριν, η αποκατάσταση ήταν ανέπαφη. Η αξιωματικός δεν έπασχε από βρουξισμό, και ο υπόλοιπος οδοντικός φραγμός δεν είχε οποιαδήποτε φθορά. Μετά από τοπική αναισθησία, η εμφράξη αμαλλάματος αφαιρέθηκε. Βρέθηκε αποδεκτό οριακό πλάτος ισθμού. Επιπλέον, αποκαλύφθηκε μικρή τερηδονική βλάβη κάτω από την εμφράξη (Εικόνα 4B). Μετά από αφαίρεση της τερηδονικής βλάβης, έγινε στρώση υδροξειδίου του ασβεστίου και ακολούθησε εμφράξη με αμάλαμα. Η ασθενής δεν παραπονέθηκε για λοιπά παθολογικά στοιχεία σε μετέπειτα χρόνους επανελέγχου.

Το δεύτερο περιστατικό<sup>6</sup> αφορά άνδρα 41 χρο-



Εικόνα 4. A) Εγγύς-μασητικό κάταγμα εμφράξης αμαλλάματος στον #26. Το βέλος δείχνει τη γραμμή κατάγματος. B) Το ίδιο δόντι μετά την αφαίρεση της εμφράξης. Το βέλος δείχνει τερηδονική βλάβη στην εγγύς επιφάνεια της κοιλότητας (αυχενικό τοίχωμα του όμορου κιβωτιδίου). (Από Zadik και συν.<sup>6</sup>, τροποποιημένο).

νών, πιλότο, ο οποίος πέταξε με ελικόπτερο σε υψόμετρο 18.000 πόδια. Η θερμοκρασία εντός της καμπίνας ήταν  $-10^{\circ}\text{C}$ . Κατά την παραμονή του στο ύψος των 18.000 ποδιών για 15 λεπτά, ο πιλότος αισθάνθηκε το κάταγμα ενός δοντιού στην οπίσθια περιοχή της δεξιάς άνω γνάθου. Ο πιλότος δεν ανέφερε κάποιο πόνο στα δόντια πριν, κατά και μετά την πτήση. Η κλινική εξέταση φανέρωσε το κάταγμα του άνω-παραειακού φύματος του #17 (Εικόνα 5A). Ο #17 έφερε εμφράξη αμαλλάματος δευτέρας ομάδος. Οι δοκιμασίες πολφικής ζωτικότητας έδωσαν θετικά αποτελέσματα (φυσιολογικές). Ο ασθενής δεν ανέφερε στοματικές έξεις, όπως βρουξισμό ή τρίξιμο των δοντιών και δε βρέθηκαν σημεία οδοντικής φθοράς κατά την κλινική εξέταση. Μετά από τοπική αναισθησία, ακολούθησε η αφαίρεση της παλιάς εμφράξης. Αποκαλύφθηκε μεγάλη τερηδονική βλάβη (Εικόνα 5B), η οποία και αφαιρέθηκε. Τοποθετήθηκε στρώμα υδροξειδίου του ασβεστίου και από πάνω παχύ στρώμα οξειδίου του ψευδαργύρου με ευγενόλη. Τέλος, ακολούθησε εμφράξη της κοιλότητας με αμάλαμα. Ο πιλότος συνέχισε τις πτήσεις και έκτοτε δεν ανέφερε κάποιο οδοντικό πρόβλημα ή και πόνο.



Εικόνα 5. A) Κάταγμα του άνω-παραειακού φύματος του #17. Το βέλος δείχνει το φύμα που αποκόπηκε. B) Το ίδιο δόντι μετά από αφαίρεση της παλιάς εμφράξης αμαλλάματος. Αποκαλύφθηκε μεγάλη τερηδονική βλάβη (βέλος) κάτω από την παλιά εμφράξη (Από Zadik και συν.<sup>6</sup>, τροποποιημένο).

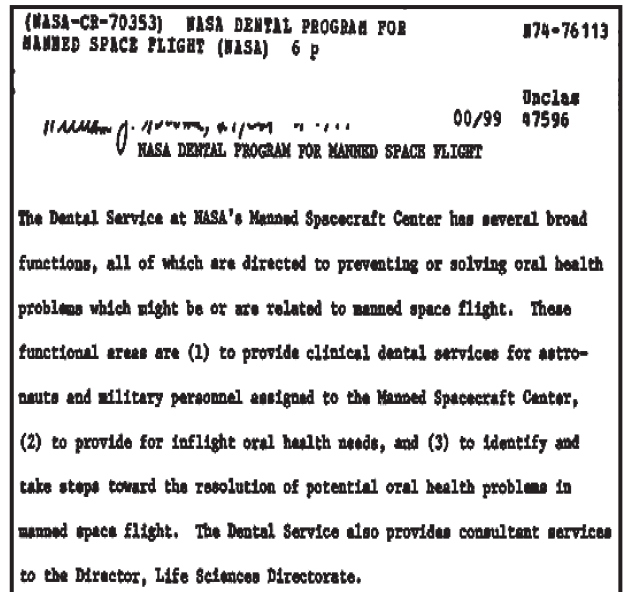
## Συζήτηση

Στη βιβλιογραφία έχει αναφερθεί ότι το ιππάμενο προσωπικό μπορεί να είναι ευάλωτο σε οδοντοστοματολογικές παθολογικές καταστάσεις κατά τη διάρκεια της πτήσης ή/και μετά από αυτή, όπως η βαροδονταλγία και τα κατάγματα των οδοντιατρικών αποκαταστάσεων<sup>3,4,6-9</sup>. Η μειωμένη βαρομετρική πίεση, το φτωχό σε οξυγόνο περιβάλλον, η χαμηλή θερμοκρασία, και οι αυξημένες μασητικές δυνάμεις, θεωρήθηκαν ως τα πιθανά αίτια, πράγμα που δεν έχει αποδειχθεί επιστημονικά<sup>6</sup>.

Σπανίως, η υπαισθησία του κάτω φατνιακού (βαρότραυμα)<sup>2</sup> μπορεί να οφείλεται σε μετατόπιση του γναθιαίου πόρου προς τα κάτω εξ αιτίας μιας υπολειμματικής κύστης (πρωτογενές αίτιο), η οποία υπέστη διαστολή λόγω της ξαφνικής πτώσης της ατμοσφαιρικής πίεσης (δευτερογενές αίτιο) κατά την πτήση. Οι αλλαγές των εξωτερικών πιέσεων οδήγησαν σε σταδιακή διαστολή του περιεχομένου της κυστικής κοιλότητας και την επακόλουθη πίεση αυτού προς τα τοιχώματα της κοιλότητας και του φατνιακού πόρου<sup>2</sup>.

Τα οδοντικά κατάγματα και τα κατάγματα των οδοντιατρικών αποκαταστάσεων (π.χ. των εμφράξεων αμαλγάματος) συμβαίνουν κάτω από συνθήκες αλλαγής της βαρομετρικής πίεσης. Το παθολογικό αυτό φαινόμενο έχει ονομαστεί από τους Calder και Ramsey, το 19807, ως "οδοντέκρηξη". Οι σχετικές αναφορές περιστατικών σχετίζονταν με αποτυχημένες εμφράξεις αμαλγάματος και δευτερογενή τερηδονική βλάβη<sup>5</sup>. Πιθανότατα, όμως, η τερηδονική βλάβη να προέρχεται από μολυσμένο ιστό, ο οποίος δεν αφαιρέθηκε κατά την παρασκευή της κοιλότητας πριν από την πρώτη έμφραξη του δοντιού (ιατρογενές σφάλμα)<sup>9</sup>. Ακόμη, πιθανή διείσδυση μικροβίων στον περιεμφρακτικό χώρο (όριο μεταξύ της αποκατάστασης και του δοντιού), ίσως, να ευθύνεται για τη βλάβη.

Τέλος, το 20% των ιππαμένων αναφέρουν περιστατικό βαροδονταλγίας στη διάρκεια της καριέρας τους. Η αναγκαιότητα της οδοντιατρικής παρέμβασης υπογραμμίζεται και στο πρωτόκολλο της NASA (Εικόνα 6). Για το λόγο αυτό θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική η προληπτική παρέμβαση στην αποκατάσταση και διατήρηση της στοματικής υγείας των ιππαμένων με εξαμηνιαίους ελέγχους, τουλάχιστον, φθοριώσεις και εκμάθηση σωστής καθημερινής στοματικής υγιεινής. Τα υλικά αποκατάστασης που προτείνονται ως υλικό εκλογής είναι οι σύνθετες ρητίνες. Η κλασική οδοντιατρική θεραπεία με αμαλγάματα, στεφάνες και γέφυρες ισχύει και σε αυτή την κατηγορία των οδοντιατρικών ασθενών. Ακόμη, τα εμφυτεύματα δεν επηρεάζονται ούτε στο διάστημα. Σύμφωνα με το πρωτόκολλο της NASA, για αποστολές μικρής διάρκειας (Apollo 28 ημερών) επιβάλλεται



Εικόνα 6. Πρωτόκολλο της NASA.

εξαμηνιαίος έλεγχος, προληπτικές φθοριώσεις και οι αποκαταστάσεις να ολοκληρώνονται μέχρι τριμήνου πριν την πτήση. Ακόμη συνιστώνται ειδικές οδοντοκρεμες πλούσιες σε φθόριο και η χρήση οδοντικού νήματος. Για αποστολές μεγαλύτερης διάρκειας (Skylab 56 ημερών) επιπλέον προτείνονται kit οδοντιατρικά και η εκπαίδευση του πληρώματος στη χρήση αυτών. Οι ιππάμενοι και οι ταξιδιώτες των αεροσκαφών πέραν των γνωστών προληπτικών μέτρων και σωστών αποκαταστάσεων ενημερώνονται με οδηγίες σωστής διατροφής (φαινόμενο δύσοσμης αναπνοής). Τέλος, η συνεισφορά του οδοντιατρικού αρχείου θεωρείται υψίστης σημασίας στον Ιατροδικαστικό έλεγχο, μέσω των ακτινογραφιών και εκμαγιών.

## Συμπεράσματα

Παρόλο που το φαινόμενο των οδοντικών καταγμάτων και της βαροδονταλγίας είναι σχετικά σπάνιο, οι υπεύθυνοι οδοντίατροι για την υγεία των ιππαμένων οφείλουν να είναι ενήμεροι για τα φαινόμενα αυτά. Οι συχνές κλινικές ενδοστοματικές εξετάσεις, π.χ. για αποτυχημένες αποκαταστάσεις ή δευτερογενή τερηδόνα, και τα προληπτικά μέτρα, όπως η παρότρυνση σωστής στοματικής υγιεινής και αλλαγή διατροφικών συνηθειών, μπορούν να συνεισφέρουν στην εξάλειψη των οδοντιατρικών προβλημάτων κατά τη διάρκεια των αεροπορικών πτήσεων ή/και μετά από αυτά.

## Βιβλιογραφία

1. <http://www.knowyourteeth.com/print/printpreview.asp?content=article&abc=c&iid=306&aid=1252> (Όπως εμφανί-

ζεται την 6/9/2010).

2. Macaluso GM, Galli C. Flight-associated inferior alveolar nerve paresthesia: A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99:165-7.
3. Zadik Y, Zapnick L, Goldstein L. In-flight barodontalgia: analysis of 29 cases in military aircrew. *Aviat Space Environ Med* 2007; 78: 593– 6.
4. Robichaud R, McNally ME. Barodontalgia as a Differential Diagnosis: Symptoms and Findings. *J Can Dent Assoc* 2005; 71: 39–42.
5. Kollmann W. Incidence and possible causes of dental pain during simulated high altitude flights. *J Endod* 1993; 19: 154–9.
6. Zadik Y, Einy S, Pokroy R, Dayan YB, Goldstein L. Dental fractures on acute exposure to high altitude. *Aviat Space Environ Med* 2006; 77: 654 –7.
7. Kennebeck R, Knudtzon KF, Goldhush AA, et al. Symposium on problems of aviation dentistry. *J Am Dent Assoc* 1946; 33: 827–44.
8. Calder IM, Ramsey JD. Ondontecrexix – the effects of rapid decompression on restored teeth. *J Dent* 1983; 11: 318 –23.
9. Mjör IA, Toffenetti F. Secondary caries: a literature review with case reports. *Quintessence Int* 2000; 31: 165–79.