Υβριδική Γέφυρα. Η κατασκευή με τα ιστορικά πρωτεία στην οστεοενσωμάτωση



Ηρακλής Καρκαζής
Ομότ. Καθηγητής Κινητής Προσθετικής ΕΚΠΑ

Σύμφωνα με το Glossary of Prosthodontic Terms 2023, «υβριδική προσθετική αποκατάσταση» (hybrid prosthesis) είναι ένας μη-ειδικός όρος που αναφέρεται σε κάθε προσθετική εργασία εκτός συμβατικού σχεδιασμού, η οποία κατασκευάζεται από διαφορετικά υλικά (πορσελάνη, ακρυλικά, σύνθετες ρητίνες, ποικίλες ακρυλικές βάσεις, μέταλλα ή συνδυασμούς αυτών), και μπορεί να αφορά ακίνητες, κινητές ή γναθοπροσωπικές αποκαταστάσεις. Ωστόσο στα πρώτα χρόνια της οστεοενσωμάτωσης ο όρος χρησιμοποιήθηκε συγκεκριμένα, για να περιγράψει την καινοτόμο τότε προσθετική κατασκευή που εισηγήθηκε η ομάδα του Branemark και στόχευε πρωτίστως στη νωδή ακρολοφία της κάτω γνάθου. Επρόκειτο για μια επισκέψιμη κοχλιούμενη κατασκευή, αποτελούμενη από μια μεταλλική βάση με δύο προβολικές προεκτάσεις, ροz ακρυλικό και πλαστικά δόντια οδοντοστοιχιών ***(Εικ. 1,2)***. Τα πλεονεκτήματα είναι γνωστά και τεκμηριωμένα σε βάθος δεκαετιών, αλλά και οι αδυναμίες που φυσικά δεν λείπουν από καμία μας επιλογή. Από τα πλεονεκτήματα ξεχωρίζουμε την ευελιξία στη θέση των εμφυτευμάτων αφού η θέση αυτή δεν σχετίζεται με τη θέση των δοντιών, τη δυνατότητα αποκατάστασης σκληρών και μαλακών ιστών σε μεγάλες οστικές ατροφίες και σκελετικές ανωμαλίες, καθώς και την επισκεψιμότητα αλλά και ευκολία στη στοματική υγιεινή και στις επιδιορθώσεις. Αποκολλήσεις δοντιών, θραύσεις η/και αποσπάσεις του ροz ακρυλικού και σπανιότερα κατάγματα της μεταλλικής βάσης ήταν μερικά από τα συνήθη προβλήματα (***Εικ. 5)***.

Από ιστορικής απόψεως αξίζει να αναφέρουμε ορισμένες βασικές διαφοροποιήσεις της πρώιμης εκείνης εποχής της οστεοενσωμάτωσης σε σχέση με σήμερα. Είναι η εποχή που ακόμα δεν έχει εφαρμοστεί, τουλάχιστον σε ευρεία κλίμακα, η πρώιμη εκδοχή της αξονικής τομογραφίας στο χώρο της οδοντιατρικής (dental scan) και πολύ περισσότερο η μεταγενέστερη (μέσα δεκαετίας 1990) και επαναστατική αξονική τομογραφία κωνικής δέσμης (CBCT). Με μόνο εργαλείο την πανοραμική ακτινογραφία, κατασκευαζόταν κατ' αρχήν ένας ακρυλικός ακτινογραφικός νάρθηκας (στην ουσία αντίγραφο μιας οδοντοστοιχίας) με ενσωματωμένα μεταλλικά σφαιρίδια γνωστής διαμέτρου στις επιδιωκόμενες θέσεις τοποθέτησης των εμφυτευμάτων. Με τον τρόπο αυτό μπορούσε να υπολογισθεί (ίσως ακριβέστερα από ότι με τη ζελατίνα και τα σκίτσα των εμφυτευμάτων) το προσφερόμενο ύψος της ακρολοφίας (πόσες φορές δηλαδή χώραγε το σφαιρίδιο στην υποκείμενή οστική ακρολοφία) καθώς και η γειτνίαση με παρακείμενα ανατομικά στοιχεία (γενειακά τρήματα) ***(Εικ. 2)***. Αντιθέτως το πάχος του υποκείμενου οστού μπορούσε μόνο αδρά να υπολογισθεί με διάφορες τεχνικές κλινικής παχυμέτρησης, με την πραγματική του ωστόσο εικόνα να αποκαλύπτεται μόνο μετά την ευρεία αποκόλληση και ανύψωση του κρημνού ***(Εικ. 2)***.

Όσον αφορά στους σχεδιασμούς και στα χρησιμοποιούμενα υλικά, το αρχικό σχεδιαστικό στερεότυπο σταδιακά εμπλουτίστηκε με μια μεγάλη γκάμα υλικών και τεχνικών που διαρκώς εξελίσσονται. Ενδεικτικά αναφέρουμε τις παραλλαγές της κλασικής υβριδικής γέφυρας με περιορισμό της μεταλλικής βάσης και αύξηση του ακρυλικού στοιχείου, (wrap-around design) ***(Εικ. 4)***, την τοποθέτηση μόνο τεσσάρων (all on four) αντί έξι εμφυτευμάτων ***(Εικ. 3)***, την αξιοποίηση της μεταλλοκεραμικής τεχνογνωσίας στην κατασκευή μεταλλοκεραμικών επιεμφυτευματικών εργασιών υψηλής αισθητικής ***(Εικ. 6)*** και πιο πρόσφατα την αξιοποίηση και του ζιρκονίου σε υβριδικές προσθετικές αποκαταστάσεις με σκελετό ζιρκονίας και στρωματοποίηση επενδυτικού υλικού πορσελάνης είτε μονολιθικές κατασκευές ***(Εικ. 7)***. Δεν πρέπει επίσης να ξεχνάμε την παράλληλη εκρηκτική εξέλιξη στους σχεδιασμούς τόσο των εμφυτευμάτων όσο και των διαβλεννογονίων κολοβωμάτων που έδωσαν λύσεις σε πολλές κλινικές περιπτώσεις. Το απλό και σχεδιαστικά ανελαστικό κυλινδρικό διαβλεννογόνιο κολόβωμα της πρώτης γενιάς ***(Εικ. 2, 3)*** έδωσε σταδιακά τη θέση του σε μια μεγάλη ποικιλία κολοβωμάτων από διάφορες εταιρείες (CeraOne, MirusCone, TiAdapt, Ti-Base, GCTF, UCLA, Multi-unit, Conical, Angulated, Passive, Ceramic, Temporary, Connect κλπ) που διευκόλυναν την προσθετική διαδικασία, ιδιαίτερα στην προσθετικά καθοδηγούμενη τοποθέτηση των εμφυτευμάτων.

Τέλος ο ψηφιακός σχεδιασμός με εκτύπωση χειρουργικών ναρθήκων ***(Εικ. 8)*** και ο επερχόμενος μέσω AI σχεδιασμός και προσδιορισμός των θεραπευτικών επιλογών, η ψηφιακή αποτύπωση με τρισδιάστατη σάρωση και η επικράτηση στα εργαστήρια μας των συστημάτων CAD/CAM, σταδιακά διαμορφώνουν μια πλήρως ψηφιακή ροή εργασίας, περιορίζοντας τις ανακρίβειες εφαρμογής και μειώνοντας τον χρόνο αλλά και το κόστος εργασίας. Είναι προφανές επίσης ότι στον καινούργιο αυτό και ταχέως εξελισσόμενο ψηφιακό κόσμο, είναι επιτακτική η ανάγκη οργάνωσης προτύπων ασφαλείας, η προστασία της ιδιωτικότητας, καθώς και η διαμόρφωση πλαισίων ηθικής και δεοντολογίας.



Εικ. 1: Εργαστηριακά στάδια κατασκευής της υβριδικής γέφυρας ad modum Branemark (Northwestern University, Chicago 1986).



Εικ. 2: Ακτινογραφικός νάρθηκας, ακτινογραφική μελέτη, χειρουργικός νάρθηκας in situ (από μετατροπή ακτινογραφικού νάρθηκα), τοποθέτηση 6 εμφυτευμάτων μεταξύ των γενειακών τρημάτων και κατασκευή υβριδικής γέφυρας ad modum Branemak (1989).



Εικ. 3: Υβριδική κατασκευή κάτω γνάθου με μικρές προβολικές προεκτάσεις σε 4 εμφυτεύματα (All on four 1998).



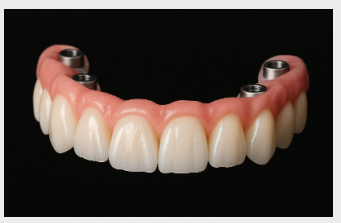
Εικ. 4: Υβριδική (μεταλλο-ακρυλικη) κατασκευή άνω γνάθου με πλήρη κάλυψη του μεταλλικού σκελετού (wrap-around design) και «χρυσές» βίδες συγκράτησης (2004).



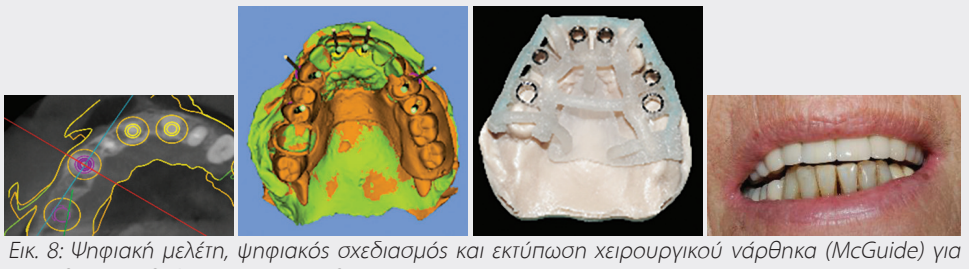
Εικ. 5: Θραύσεις, αποσπάσεις δοντιών και υπερβολικές εναποθέσεις λόγω ελλιπούς στοματικής υγιεινής και ελλιπούς πρωτοκόλλου επανεξετάσεων.



Εικ. 6: Μεταλλοκεραμική κοχλιούμενη γέφυρα άνω γνάθου εδραζόμενη σε conical abutments (2000).



Εικ. 7: Ρεαλιστική απεικόνιση υβριδικής αποκατάστασης από σκελετό ζιρκονίου και επένδυση πορσελάνης (AI-generated original image 2025).



Εικ. 8: Ψηφιακή μελέτη, ψηφιακός σχεδιασμός και εκτύπωση χειρουργικού νάρθηκα (McGuide) για προσθετικά καθοδηγούμενη τοποθέτηση των εμφυτευμάτων (2023).

Σχόλιο

Η μικρή αυτή αναδρομή επιβεβαιώνει την άποψη ότι η σαφής στόχευση του επιδιωκόμενου αποτελέσματος σε συνδυασμό με το σχολαστικό σχεδιασμό, την πλήρη αξιοποίηση των μέσων της εκάστοτε εποχής και τις απαιτούμενες κατά περίπτωση γνώσεις και δεξιότητες, εγγυώνται το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Οι βασικές αρχές που εδραίωσε ο Branemark με την ομάδα του μετά από μακροχρόνια και πρωτοποριακή για την εποχή της έρευνα, ισχύουν κατ' ουσίαν μέχρι σήμερα και πρέπει να αποτελούν πυξίδα στις όποιες επιλογές μας. Ο καταιγισμός της νέας τεχνολογίας θα πρέπει να περνάει μέσα από την κριτική βάσανο των οδοντιάτρων, που προσεκτικά θα επιλέγουν και θα ενσωματώνουν στην πρακτική τους εκείνες τις τεχνικές που θεωρούν ασφαλείς και κατάλληλες για τους ασθενείς τους.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε πρόσφατη συνάντηση με προπτυχιακούς φοιτητές της οδοντιατρικής, το όνομα Branemark απεδείχθη παντελώς άγνωστο, κάτι που δυστυχώς υποδεικνύει τη γρήγορη λήθη ακόμα και κορυφαίων προσωπικοτήτων στο χώρο της επιστήμης μας, παρά την καταιγιστική προσφορά πληροφορίας μέσα από το διαδίκτυο. Τον εν λόγω καθηγητή τίμησε και το ΕΚΠΑ απονέμοντάς του τον τίτλο του επίτιμου διδάκτορα στις 9 Μαΐου του 2000.

Στη μνήμη του Καθηγητή Πλάτωνα Αναστασιάδη που συνεισέφερε τα μέγιστα στην εδραίωση της τεχνικής στην Ελλάδα.

Ενδεικτική βιβλιογραφία

Branemark P.I, Zarb G, Albrektsson T. Tissue integrated prostheses. Quintessence. Chicago 1985.

Karkazis H, Anastasiadis P. Use of osseointegrated dental implants to treat partial edentulism resulting from trauma. QDT 1994. pp 46-49

Η. Καρκαζής. Γναθικά εμφυτεύματα. Από τον Linkow στον Branemark. Οδοντιατρικό Βήμα Ιούνιος 2009. http://users.uoa.gr/~hkarkaz/data/stoxastika/implants.pdf

Γιαννικάκης Σ, Καρκαζής Η. Προσθετική επί εμφυτευμάτων. Εργαστήριο. Αθήνα, 2018.

http://users.uoa.gr/~hkarkaz/vivlia-syggrammata.html

Agrawal P, Nikhade P. Artificial Intelligence in Dentistry: Past, Present, and Future. Cureus. 2022 Jul 28;14(7):e27405. doi: 10.7759/cureus.27405. PMID: 36046326; PMCID: PMC9418762.

Μήτρου Λίλιαν (Επιστημονική επιμέλεια). Μπορεί ο αλγόριθμος να είναι ηθικός; Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης. Ηράκλειο 2023.

Ο συγγραφέας δηλώνει την μη ύπαρξη σύγκρουσης συμφερόντων σε σχέση με το παρόν άρθρο.