

Ερμηνεία της μετρούμενης μικροσκληρότητας σε διάφορα βιοϋλικά και σκληρούς ιστούς

Παπαμανώλη Βαλεντίνη, Οδοντίατρος, μεταπτυχιακή φοιτήτρια
Ζηνέλης Σπύρος, Επίκουρος Καθηγητής

Εργαστήριο Βιοϋλικών, Οδοντιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Σκοπός

Σκοπός της εργασίας είναι να αναζητηθεί η ελάχιστη δύναμη P_c που απαιτείται να ασκηθεί κατά τη σκληρομέτρηση για να προκύψει τιμή σκληρότητας ανεξάρτητη από την ασκούμενη δύναμη και να διαπιστωθεί αν η δύναμη αυτή είναι ίδια για τις μεθόδους Vickers και Knoop, για όλα τα βιοϋλικά.

Υλικά και μέθοδος

Τα υλικά που σκληρομετρήθηκαν είναι αμάλαμα (Ardent), ρητίνη (Charisma), οδοντιατρική πορσελάνη (Ceramco3), ακρυλικό δόντι (Magor.Plus), τιτάνιο, ζirkονία, οστούν, αδαμαντίνη και οδοντίνη. Παρασκευάστηκαν δοκίμια, διαμέτρου 10mm και πάχους 1,5-2 mm. Η σκληρομέτρηση έγινε με σκληρόμετρο Shimadzu micro-hardness tester HMV-2000. Τα δοκίμια λειάνθηκαν με χαρτιά Silicon Carbide έως 4000 grit και στιλβώθηκαν με κόκκους αλουμίνας διαμέτρου 0,1 μ m.

Σε κάθε μέθοδο αναζητήθηκε η P_c για κάθε υλικό. Έγιναν εντυπώματα ασκώντας διαδοχικά 15gf, 25gf, 50gf, 100gf, 200gf, 300gf, 500gf, 1000gf, 2000gf δύναμη. Για κάθε υλικό και για κάθε μέθοδο έγιναν διαγράμματα H-P.

Εφαρμόστηκε, για κάθε βιοϋλικό, η «one-way ANOVA» με την οποία εκτιμήθηκε αν οι μέσες τιμές μετρούμενης σκληρότητας διαφέρουν στατιστικά για κάθε εφαρμοζόμενη τάση σε κάθε δείγμα σε διάστημα εμπιστοσύνης 0,95.

Αποτελέσματα

- Σε κάθε βιοϋλικό, η P_c με την τεχνική Knoop δεν ήταν πάντα μεγαλύτερη από την P_c με την τεχνική Vickers.
- Όταν ασκούνται δυνάμεις μικρότερες από την P_c , η μετρούμενη σκληρότητα είναι είτε μεγαλύτερη είτε μικρότερη από αυτή που μετράται όταν ασκείται δύναμη ίση ή μεγαλύτερη από την P_c .
- Σε κάθε υλικό, φαίνεται ότι όσο αυξάνει το πηλίκο μέτρο ελαστικότητας προς σκληρότητα, μειώνεται η P_c .

Συμπεράσματα

- Το συνήθως μικρό μέγεθος των βιοϋλικών αποτελεί περιορισμό για το μέγεθος της εφαρμοζόμενης δύναμης. Εξαιτίας αυτού, τα αποτελέσματα των μετρήσεων οφείλουν να ερμηνεύονται σύμφωνα με την πιθανότητα να έχει ασκηθεί δύναμη μικρότερη από την P_c .
- Όταν η δύναμη που ασκείται για τη σκληρομέτρηση ενός βιοϋλικού είναι μικρότερη από την P_c του υλικού αυτού, τότε η τιμή της μετρούμενης σκληρότητας έχει νόημα μόνο αν πρόκειται να συγκριθεί με την τιμή μετρούμενης σκληρότητας άλλων βιοϋλικών, όταν και σε αυτά ασκηθεί η ίδια δύναμη.