

ΓΟΥΣΙΑΣ ΗΡΑΚΛΗΣ
Επικ. Καθηγητής Προσθετικής ΕΚΠΑ
ΦΙΛΙΠΠΑΤΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ
Οδοντίατρος, Msc, Υπ.Διδ. Οδοντιατρικής ΕΚΠΑ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΟΚΕΡΑΜΙΚΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

ΚΕΡΙΝΑ ΟΜΟΙΩΜΑΤΑ

ΚΕΡΩΜΑ -ΧΥΤΗΡΙΟ



Ακίνητα
Εργα

ήσεις

Ο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΣΤΑΔΙΑ

κατασκευή κέρινου προπλάσματος



προετοιμασία εκμαγείου
εργασίας

τοποθέτηση αγωγών χύτευσης



τοποθέτηση στο δακτύλιο



επένδυση με πυρόχωμα

φούρνος αποκήρωσης (burnout)

Χύτευση μετάλλου(casting)

καθαρισμός- επεξεργασία χυτού



ολοκλήρωση μεταλλικού σκελετού

Προετοιμασία εκμαγείου εργασίας

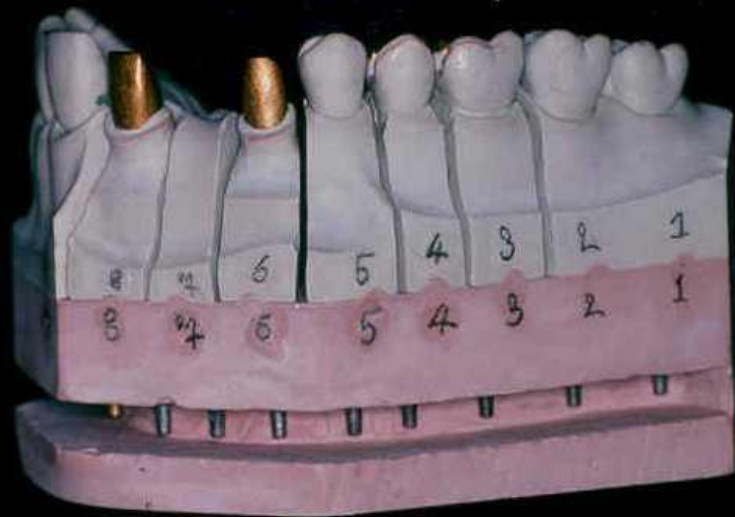


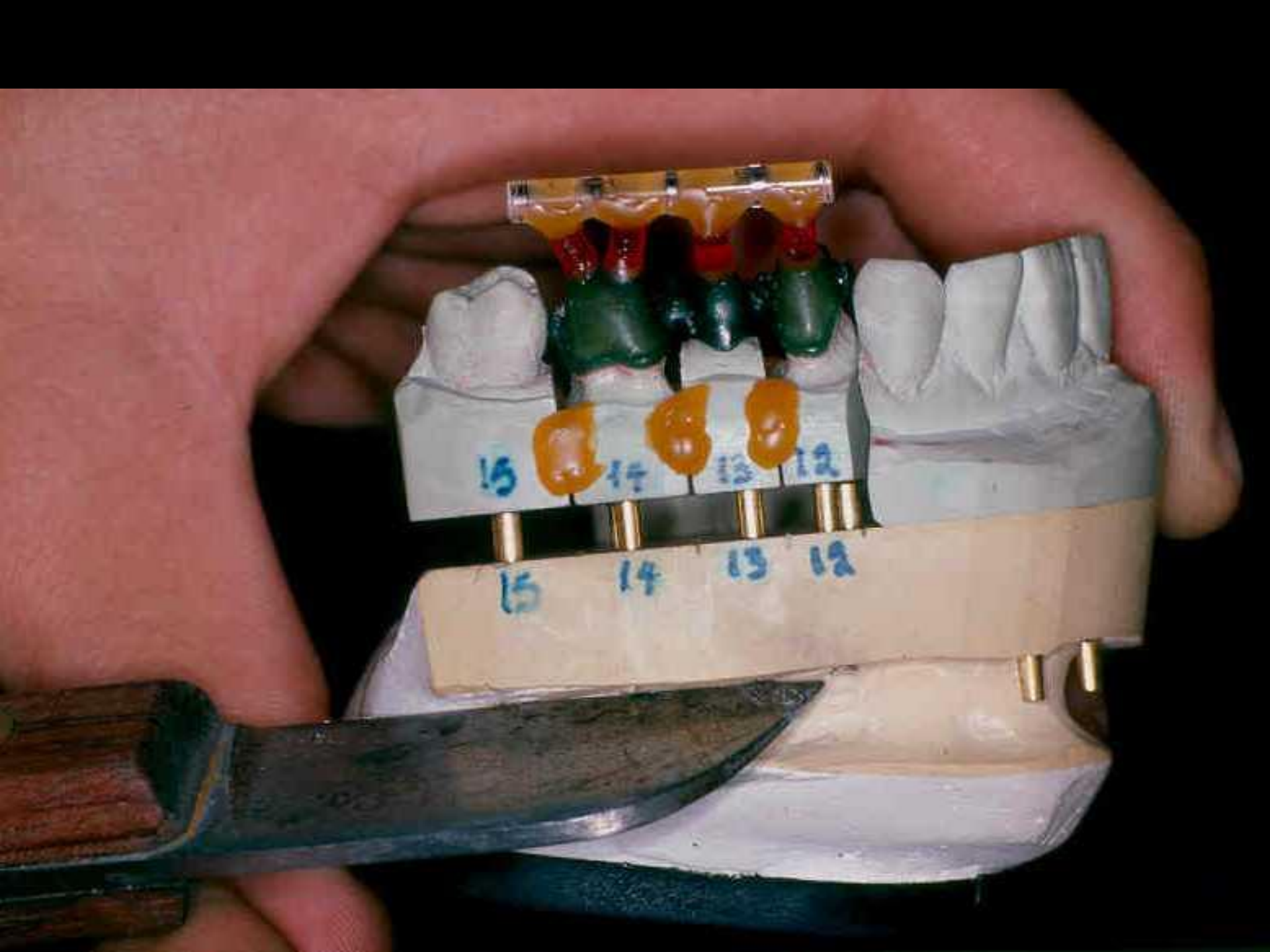
ΒΕΡΝΙΚΙ ΧΩΡΟΥ

Ακί
Εργ

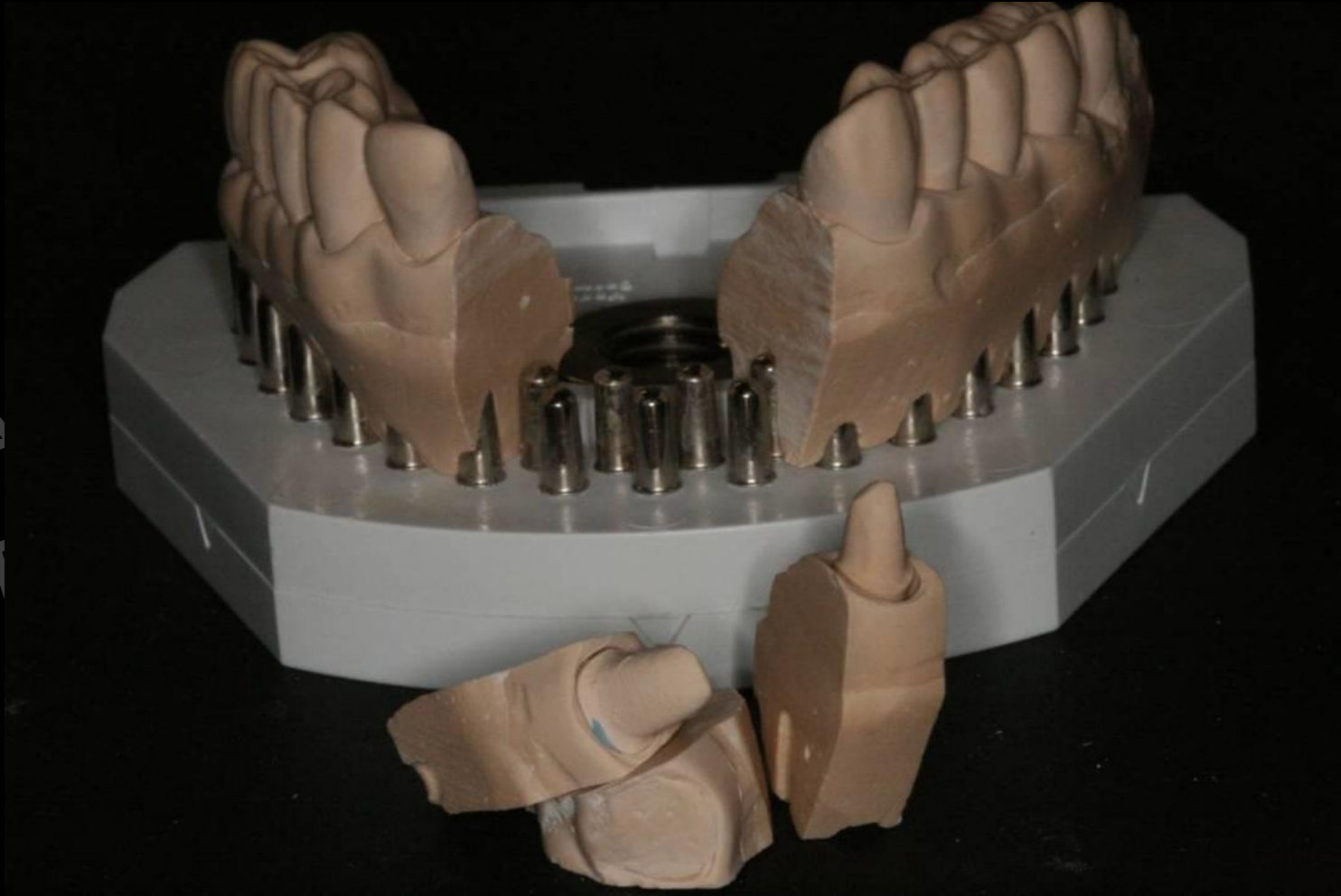
Ακίνητη Προσθετική
Εργασίες Ασκήσεις







Τεμαχισμός του εκμαγείου εργασίας.



Διαμόρφωση των κινητών κολοβωμάτων

(γύψινων αποσπώμενων
ομοιωμάτων των παρασκευασμένων δοντιών).



IS

Επισήμανση και προστασία της τελικής γραμμής.



ΑΕΤΙΚΗ
ΕΚΗΣΕΙΣ

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΚΜΑΓΕΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Επάλειψη της επιφάνειας των
κολοβωμάτων με συγκολλητικό
βερνίκι σε πάχος 25μm εκτός από 1-
2mm από το όριο της παρασκευής

δημιουργία χώρου

λεία επιφάνεια χυτού

αύξηση της συγκράτησης του
χυτού μετά τη συγκόλληση κατά
25%

Επισήμανση αυχενικών ορίων
αντίθετου χρώματος με το κερι

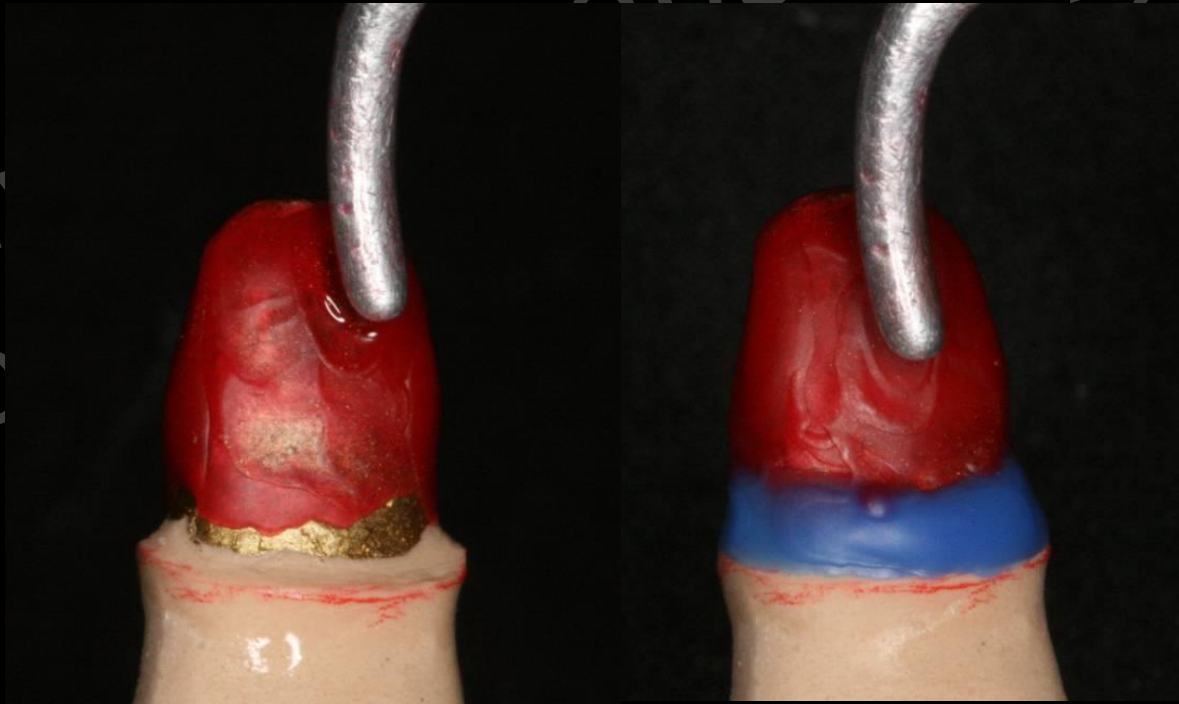
**ΑΠΟΦΥΓΗ ΧΡΗΣΗΣ ΜΟΛΥΒΙΟΥ
ΑΠΟ ΓΡΑΦΙΤΗ**

Τοποθέτηση διαχωριστικού

Το κολόβωμα επαλείφεται με τη βοήθεια ενός λεπτού πινέλου με διαχωριστικό υγρό, ώστε να μην κολλήσει το κερί στη γύψο. Ενσταλάζεται λειωμένο κερί με την βοήθεια εργαλείου θερμαινόμενου πάνω από λυχνία.



Αρχικά χρησιμοποιείται μαλακό κερί, συνήθως κόκκινου χρώματος, το οποίο τοποθετείται σε στρώμα ελαχίστου δυνατού πάχους. Το κερί αυτό προλαμβάνει τη στρέβλωση του κέρινου προτύπου, διότι κατά την τήξη του δεν ενσωματώνει εσωτερικές τάσεις συστολής και για το λόγο αυτό θα μπορούσε να θεωρηθεί ως στερούμενο «δομικής μνήμης». Επίσης, εάν η επιφάνεια του κολοβώματος εμφανίζει ανεπαίσθητες υποσκαφές, κατά την απόσπαση το κερί αυτό, επειδή είναι πολύ μαλακό, εύκολα παραμορφώνεται χωρίς να δημιουργήσει στρέβλωση σε ολόκληρο το κέρινο πρότυπο. Ωστόσο, δεν φθάνει μέχρι το τελικό όριο της παρασκευής, αλλά παραμένει σε απόσταση 1-2 χιλιοστών από αυτό, προκειμένου το τελικό αυχενικό όριο να διαμορφωθεί αποκλειστικά από σκληρό κερί.

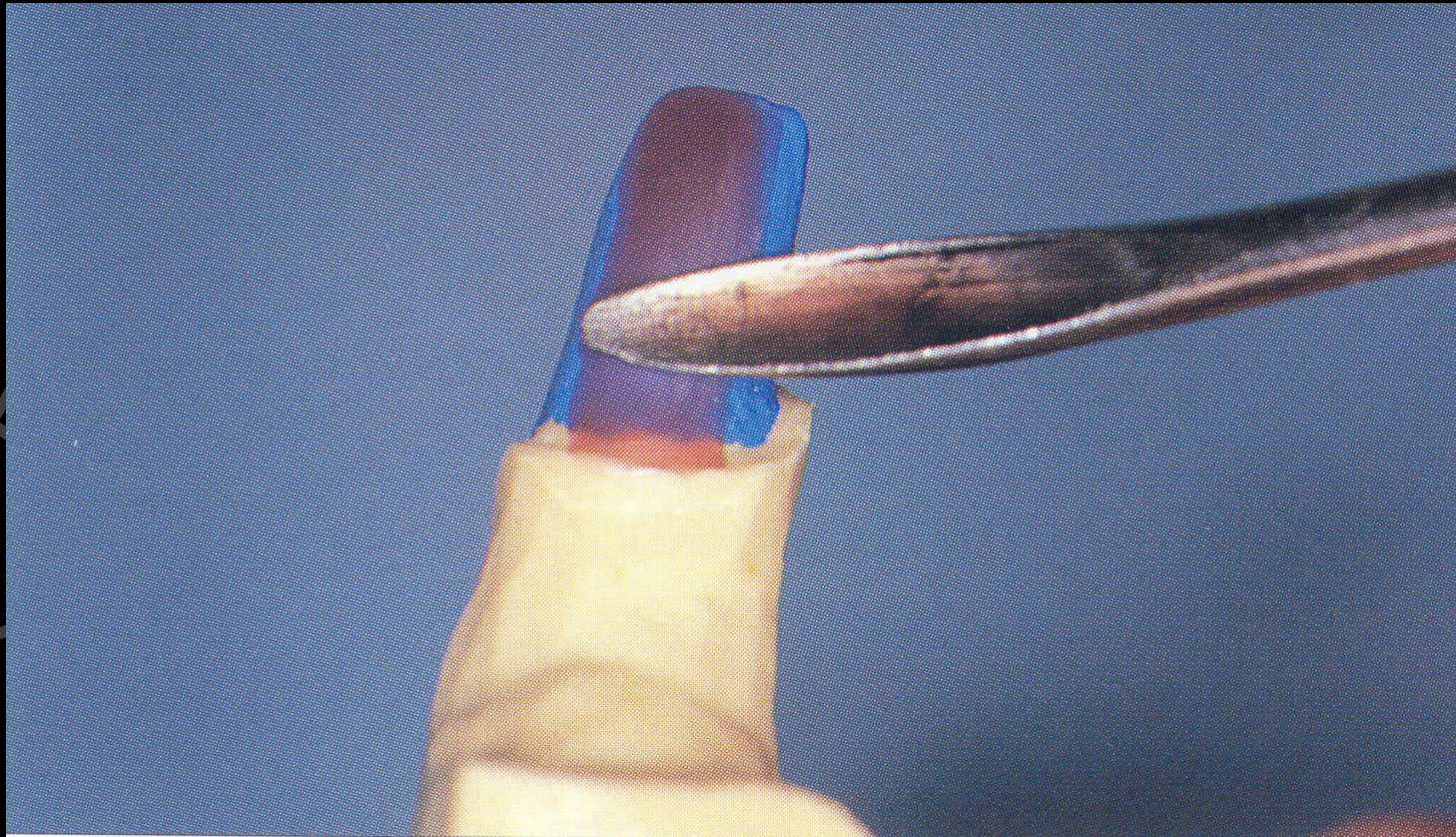


ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΕΡΩΜΑΤΟΣ

- ΕΝΣΤΑΛΑΞΗ
- ΕΜΒΑΠΤΙΣΗ
- ΦΥΛΛΟΥ ΚΕΡΙΟΥ
- “ΑΔΑΡΤΑ”

Ακίνητη Προσθετική
Εργαστηριακές Ασκήσεις

1) Ενστάλαξη (wax dropping)

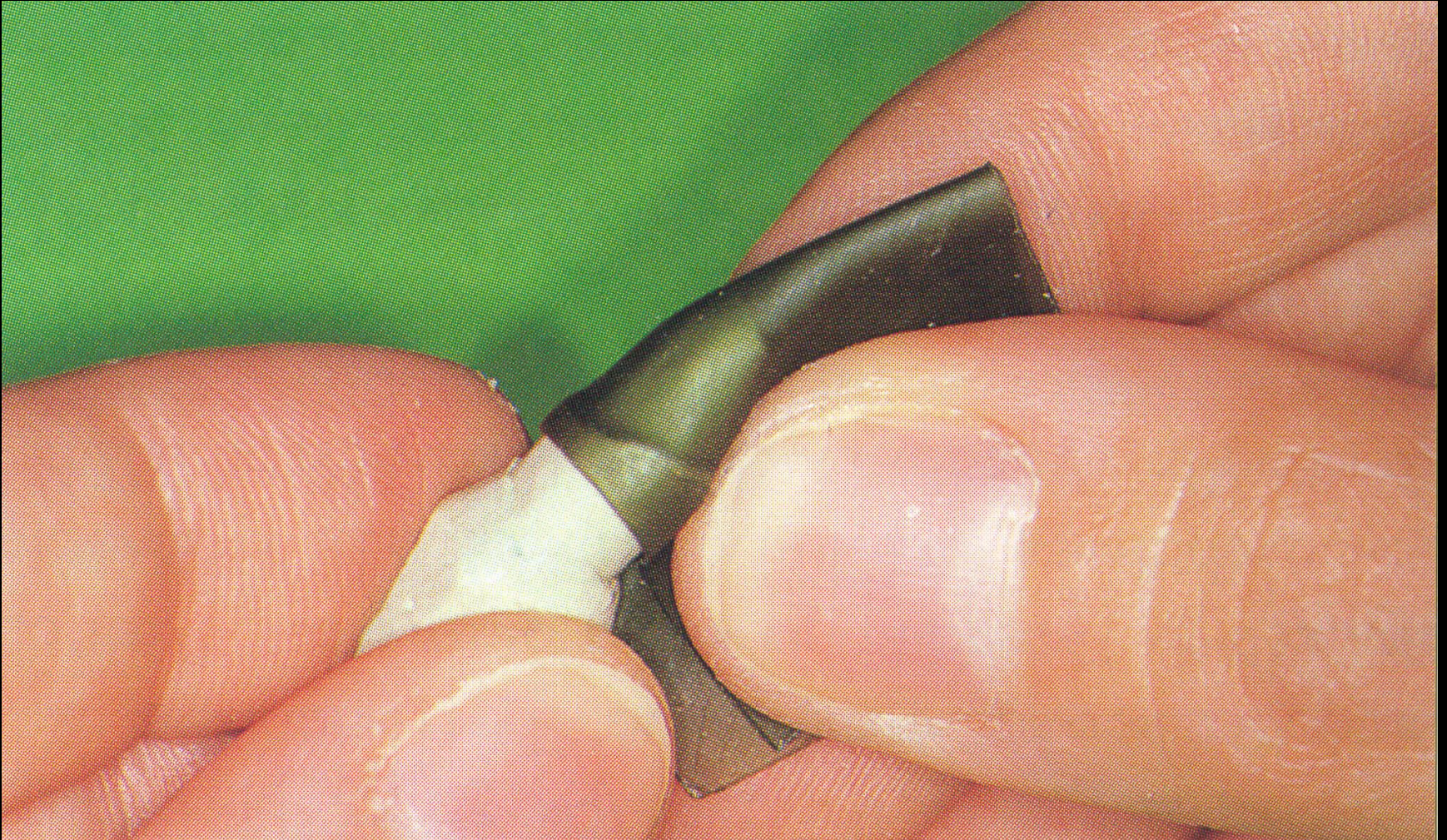


Ακ
Ε

2) Εμβάπτιση (dipping)



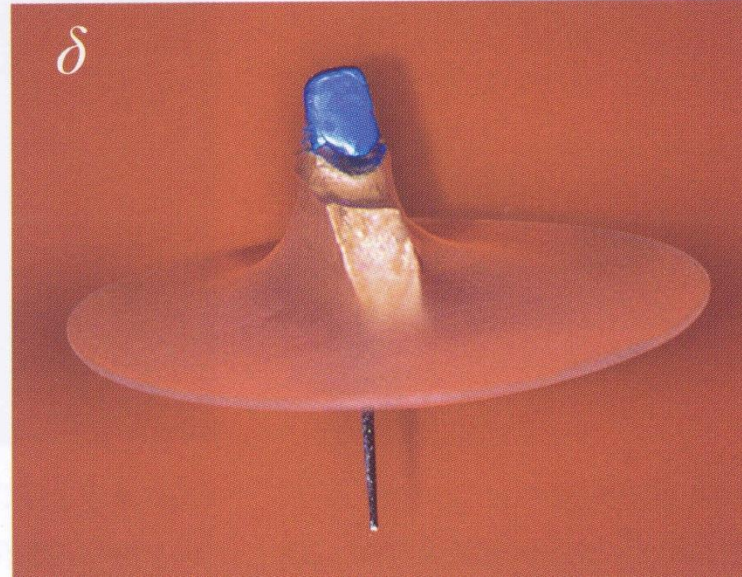
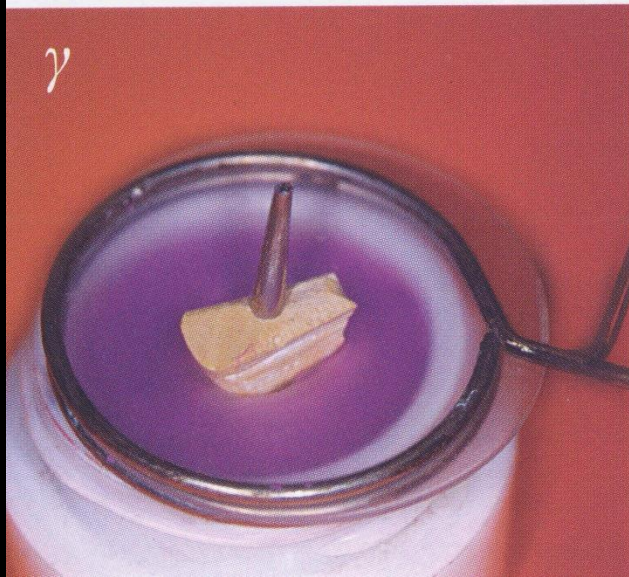
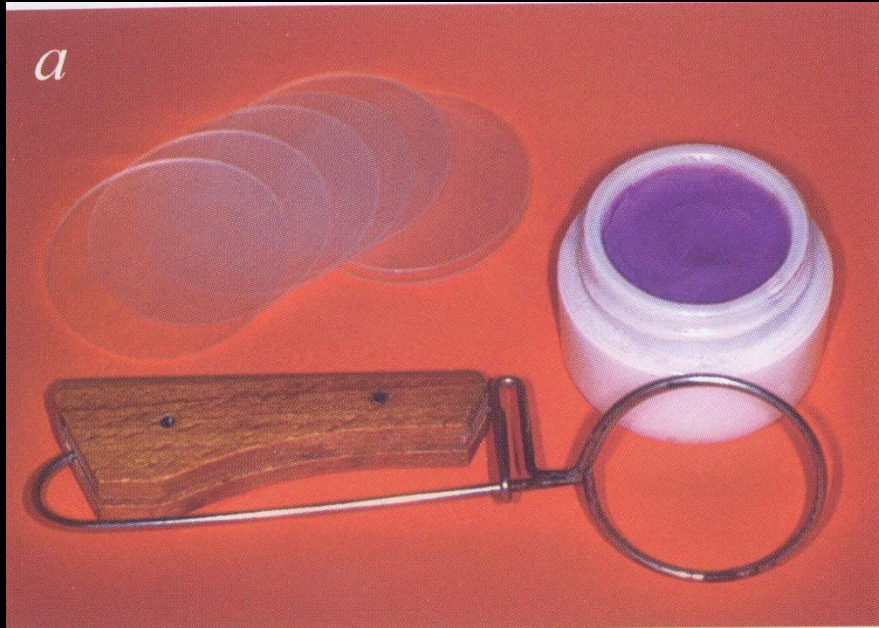
3) Τεχνική φύλλου κεριού



4) Μέθοδος Adapta



Μέθοδος Adapta



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

- καλύπτρας
- αυχενικής περιμέτρου
- κοπτικών μασητικών κώνων

Ακίνητη Προσθετική
Εργαστηριακές Ασκήσεις

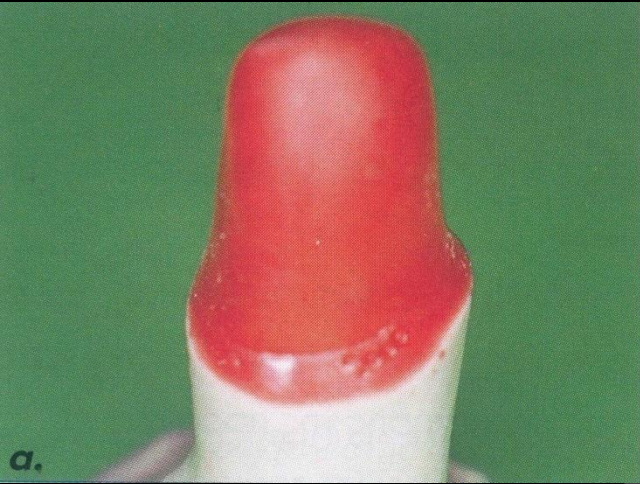
Δημιουργία κέρινης καλύπτρας

στρώμα μαλακού, κόκκινου κεριού σε πάχος 0,3-0,5mm (στερείται δυναμικής μνήμης)

όχι μαλακό κερι σε απόσταση 1mm από τον αυχένα

ομοίομορφη κάλυψη οδοντικού κολοβώματος σκληρό(μπλε)κερί

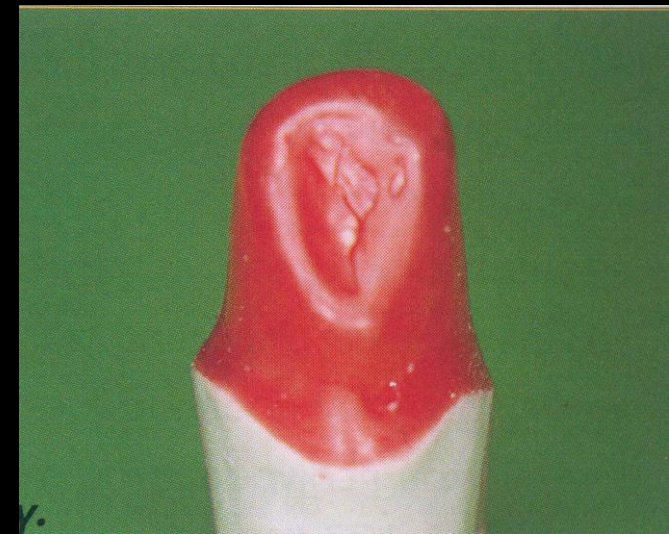
1) ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΛΥΠΤΡΑΣ



Προστομακά



Όμορα



Γλωσσικά

Προσθετική
Πηριακές Ασκήσεις

Σχεδιασμός αυχενικής περιμέτρου

προστομιακό αυχενικό κολάρο=

αποφυγή στρέβλωσης

ανάδυση ουλικού περιγράμματος

σχεδιασμός όμορων- γλωσσικών επιφανειών

γλωσσικά δημιουργούμε μια "γιρλάντα-σιρίτι"

2) ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΥΧΕΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ



Προστομιακά



Όμορα



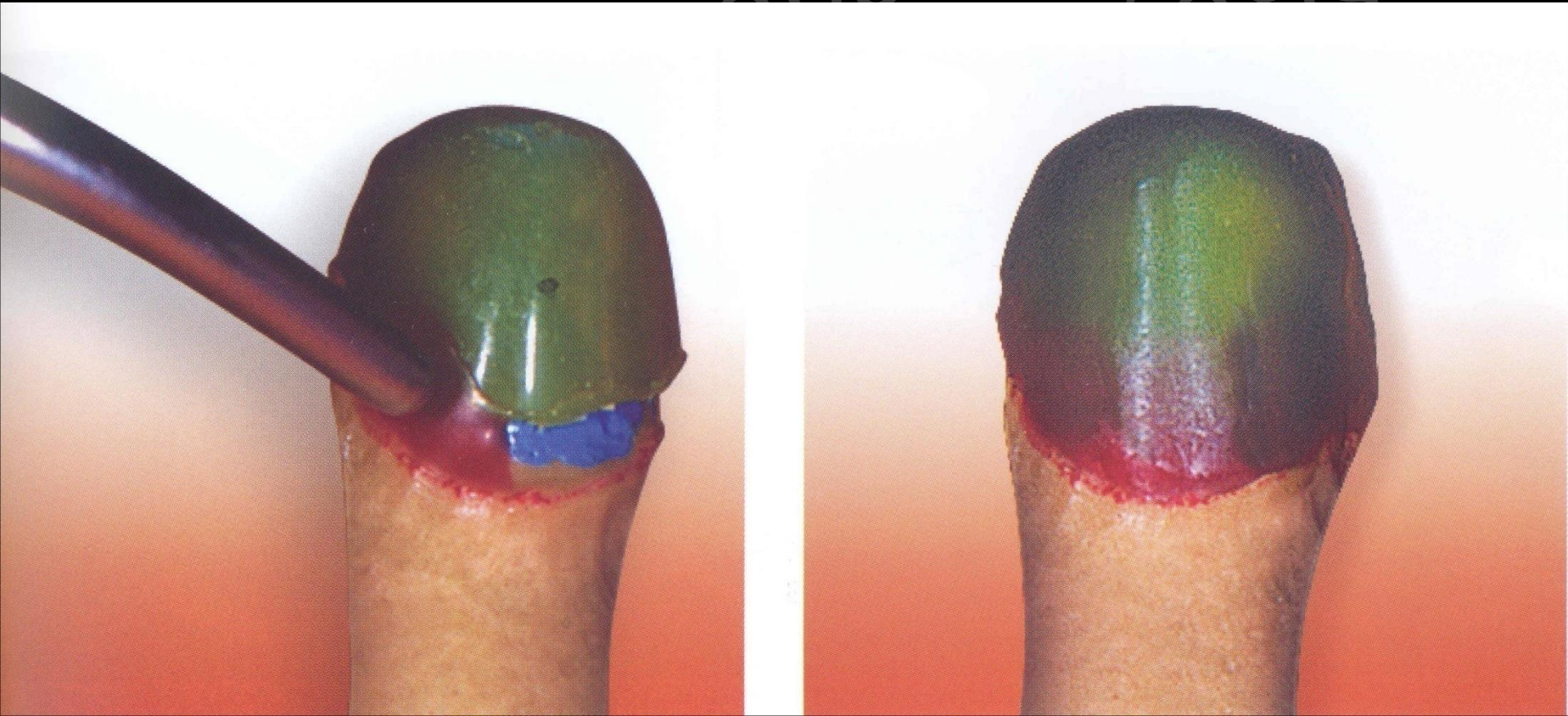
Γλωσσικά

Προσθετική
Στηριακές Ασκήσεις

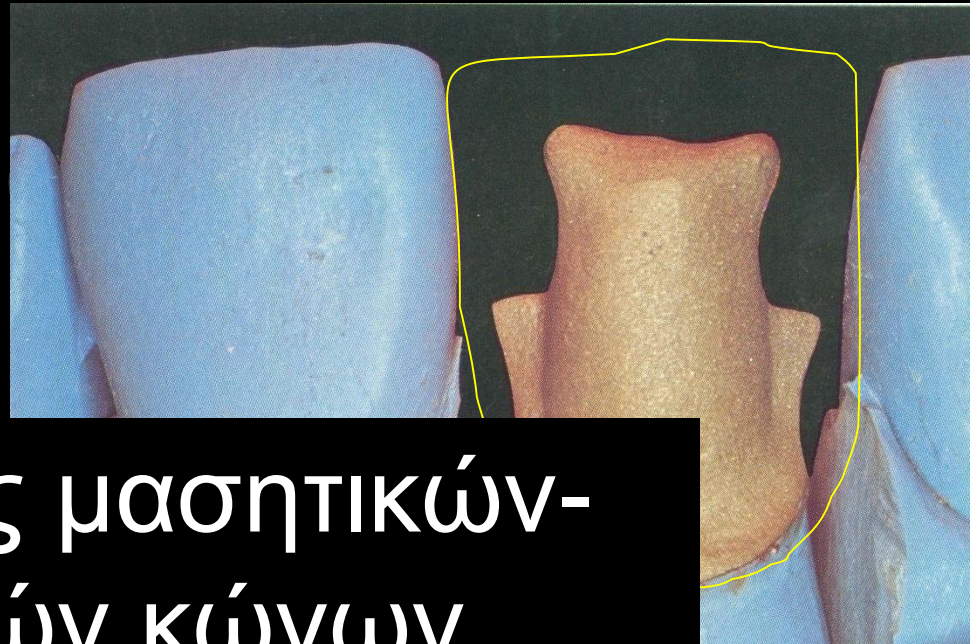
Το κερύ του αυχένα είναι :

1) πίο σκληρό

2) έχει χαμηλό συντελεστή διαστολής



3) ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΩΝΩΝ

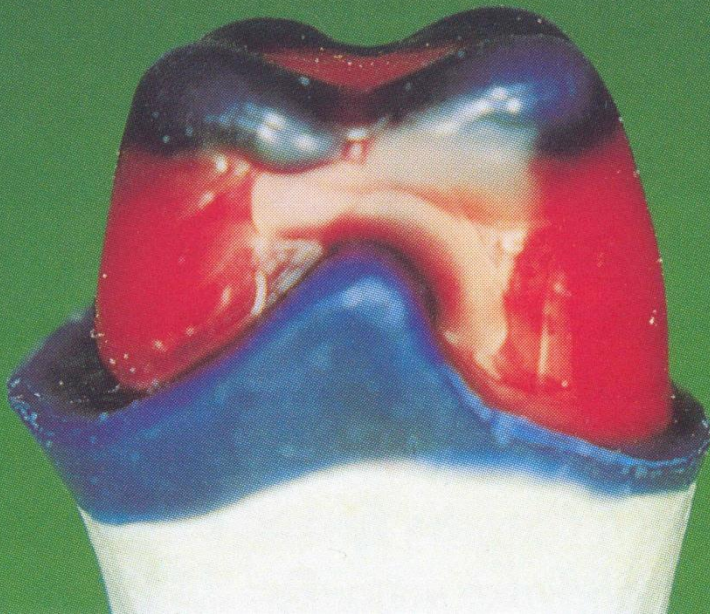


Γλωσσ

Σχεδιασμός μασητικών-
κοπτικών κώνων
υποστηρίζουν την πορσελάνη
εξουδετερώνουν κάθετες-
πλάγιες δυνάμεις

κά

Οπίσθιο δοντι



Παιδική
Ασκήσεις

Στην επόμενη φάση, επικαλύπτεται ολόκληρο το κολόβωμα με σκληρό κερί, διαφορετικού χρώματος, που μ' αυτό δίνεται στη συνέχεια και η τελική μορφή στο κέρινο ομοίωμα



Ακίν
Ερ

ΕΙΣ

Γλωσσικά, το σιρίτι αυξάνεται σε ύψος, δημιουργώντας λωρίδα που καταλήγει σε αποστρογγυλευμένο βάθρο, απαραίτητο για την καλύτερη προσαρμογή της πορσελάνης πάνω στο μέταλλο. Το βάθρο αυτό αντιπροσωπεύει το όριο μεταξύ πορσελάνης και μετάλλου, που δεν θα καλυφθεί με κεραμικό υλικό. Επειδή η επαφή μετάλλου και πορσελάνης επιφανειακά θα πρέπει να είναι σαφής, το βάθρο αυτό απολήγει πάντα σε ορθή γωνία.



Προστομακά, το πάχος ελαχιστοποιείται και το εύρος του αυχενικού σιριτιού περιορίζεται κατά το δυνατό, προκειμένου να επιτρέψει την κάλυψη με κεραμικό υλικό ικανού πάχους, του μεγαλύτερου μέρους της επιφάνειας αυτής.

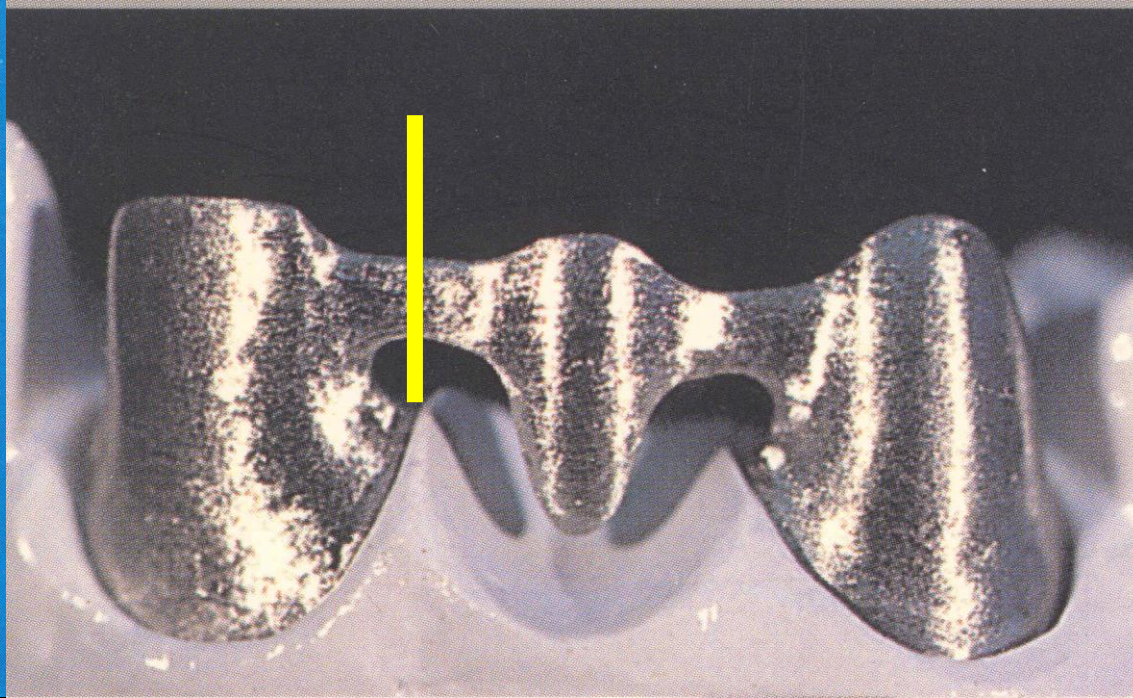
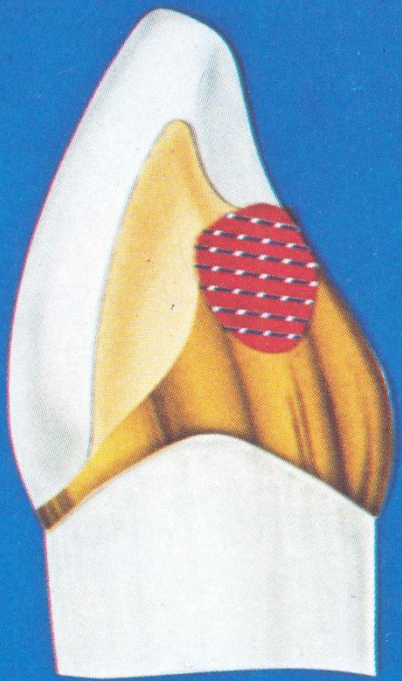


Προσθήκη συνδέσμων

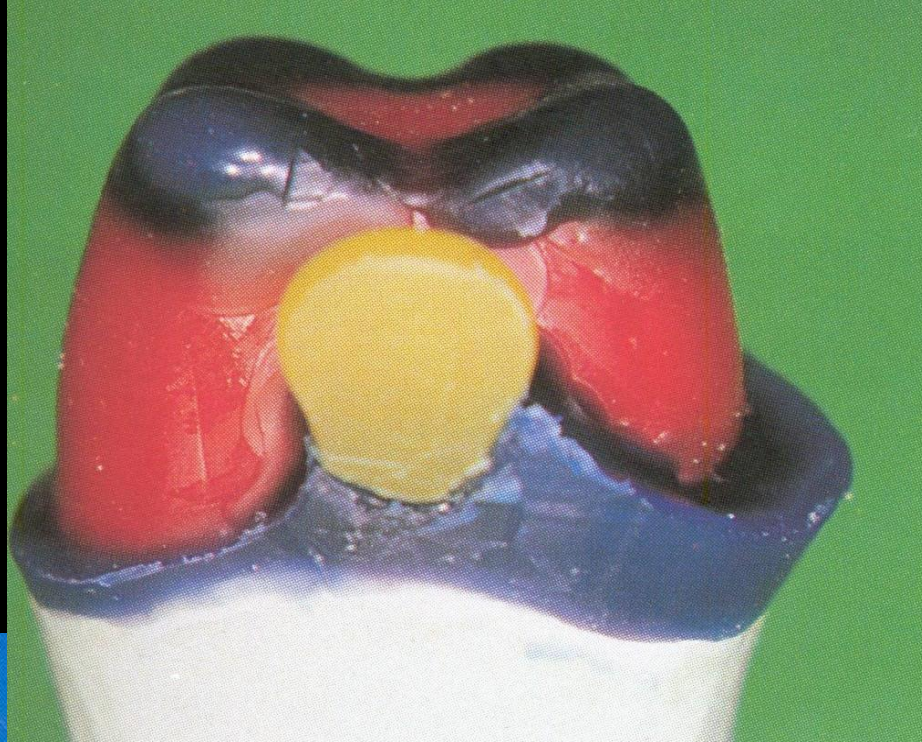


σθ
κέ

Οι σύνδεσμοι με γειτονικό συγκράτημα ή γεφύρωμα στην όμορη επιφάνεια, θα πρέπει να αποτελεί τη συνέχεια και κατάληξη της γλωσσικής κυματοειδούς ενίσχυσης. Η χυτή αυτή σύνδεση θα πρέπει να εξασφαλίζει την απαιτούμενη αντοχή, να αφήνει χώρο ακρορριζικά για το μεσοδόντιο διάστημα, να διευκολύνει την στοματική υγιεινή και να αφήνει χώρο προστομιακά για τον σε βάθος διαχωρισμό της πορσελάνης των γειτονικών δοντιών για την ικανοποίηση της αισθητικής.



Ακίνητη
Εργαστηριακές

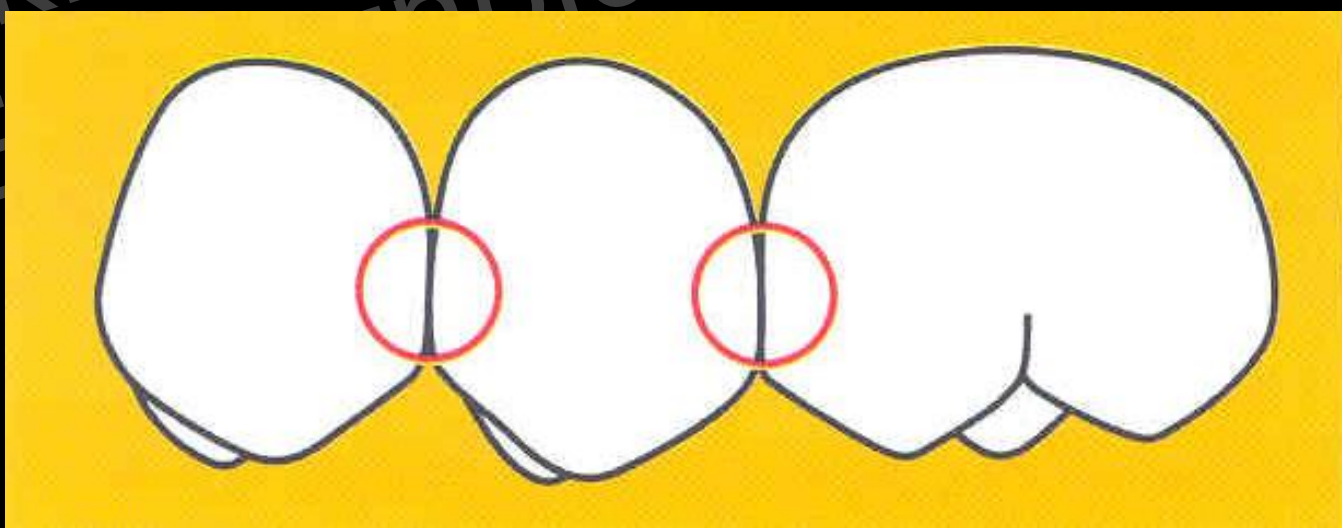
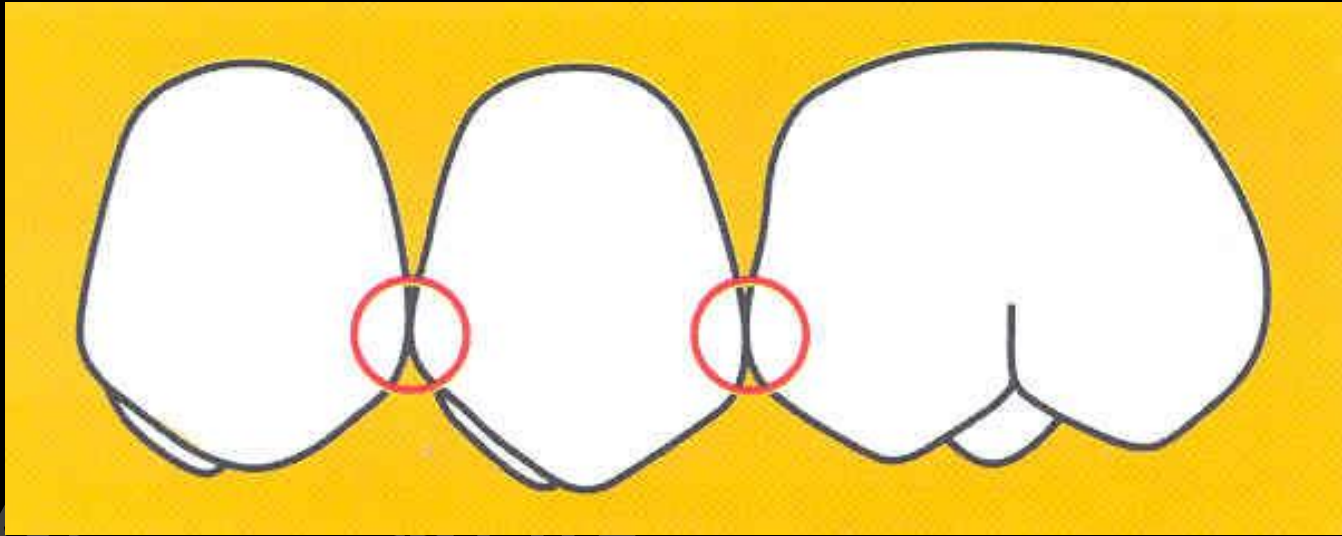


Σ13

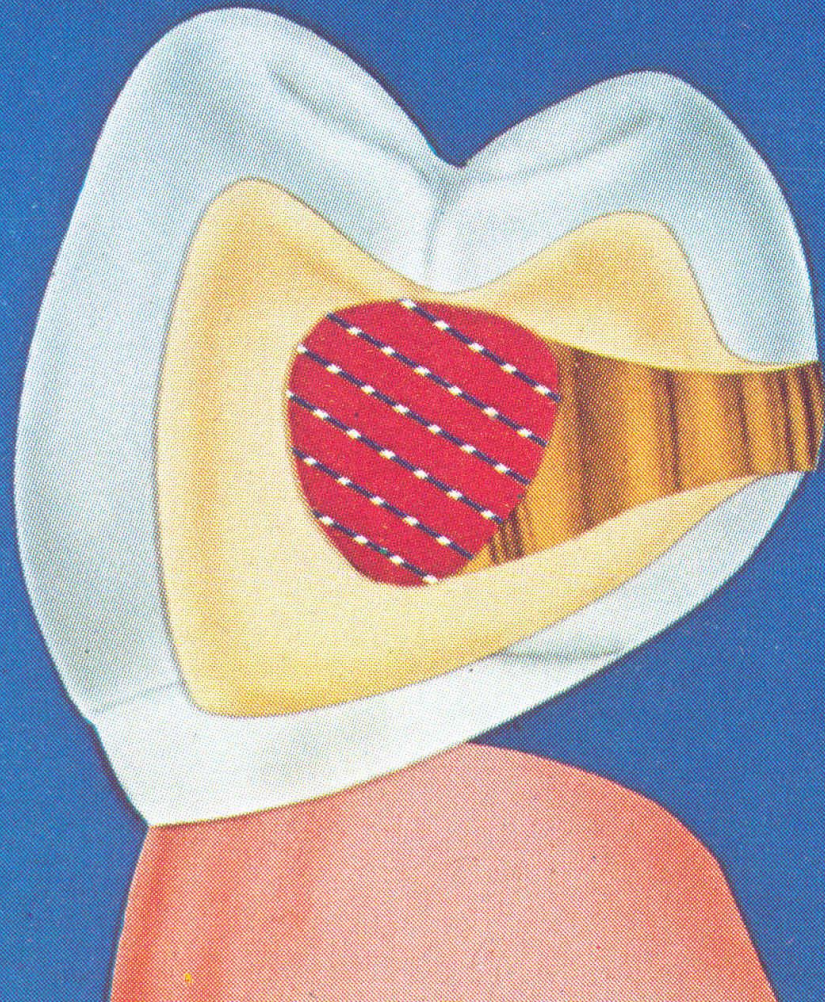
Ακίνητη
Εργασία



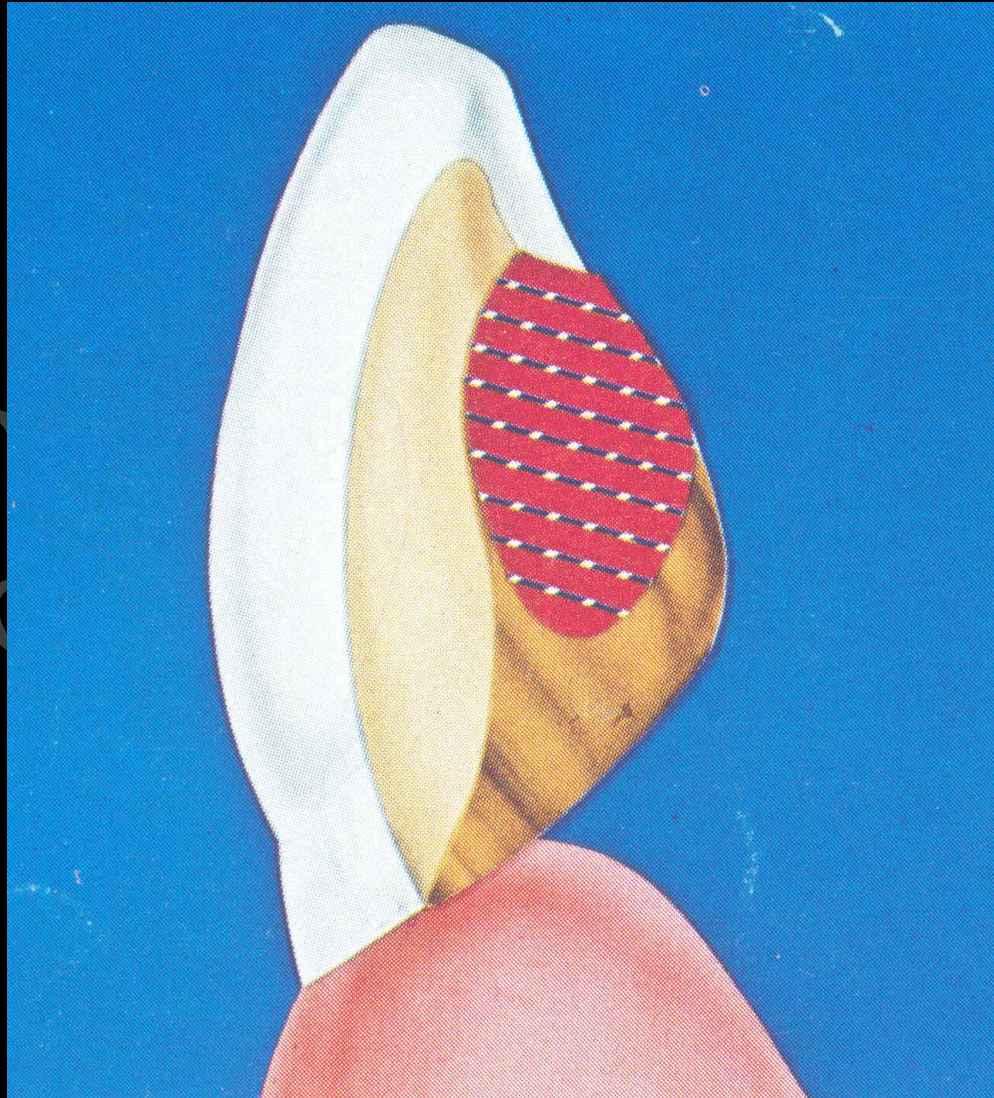
σύνδεσμοι



Σύνδεσμοι - Οπίσθια (φράουλα)

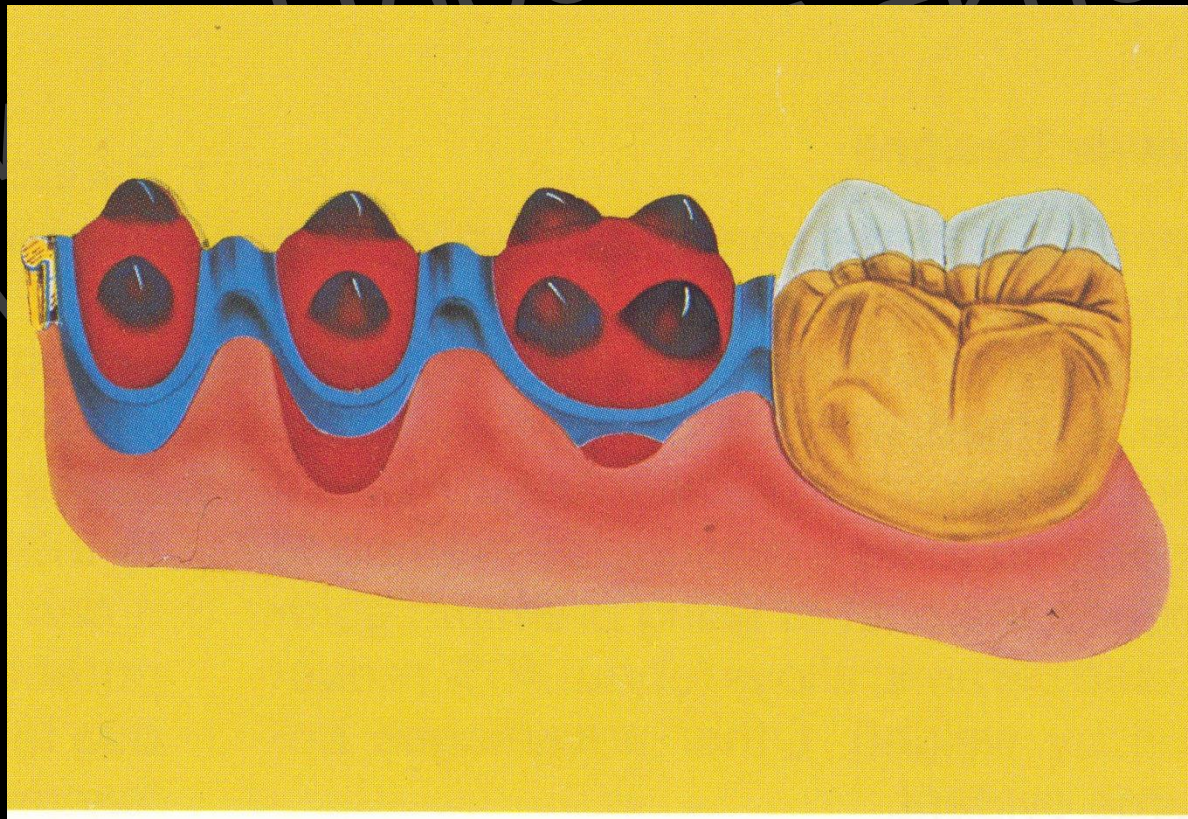
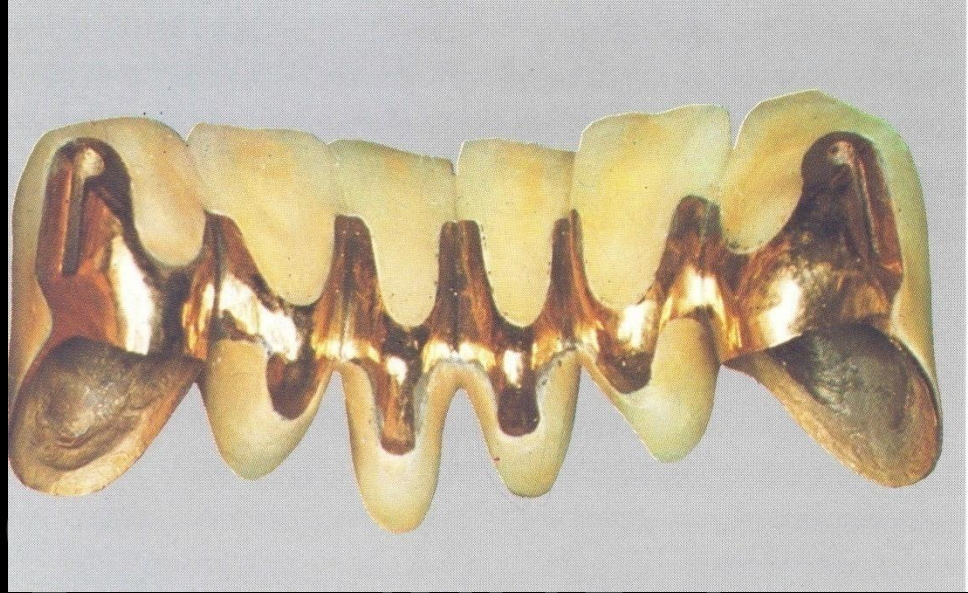
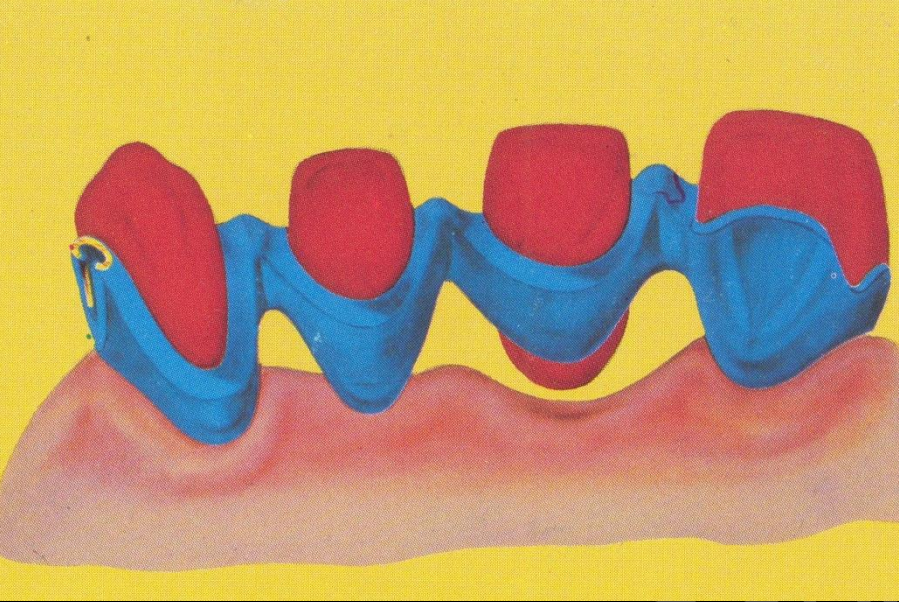


Σύνδεσμοι - Πρόσθια



Ακίνητο
Εργαστήριο

ΣΙΣΟ
ΣΕΙΣ



ΑΚΙΝ
ΕΡΥ

ΝΟΜΟΣ ΤΩΝ ΔΟΚΩΝ

?

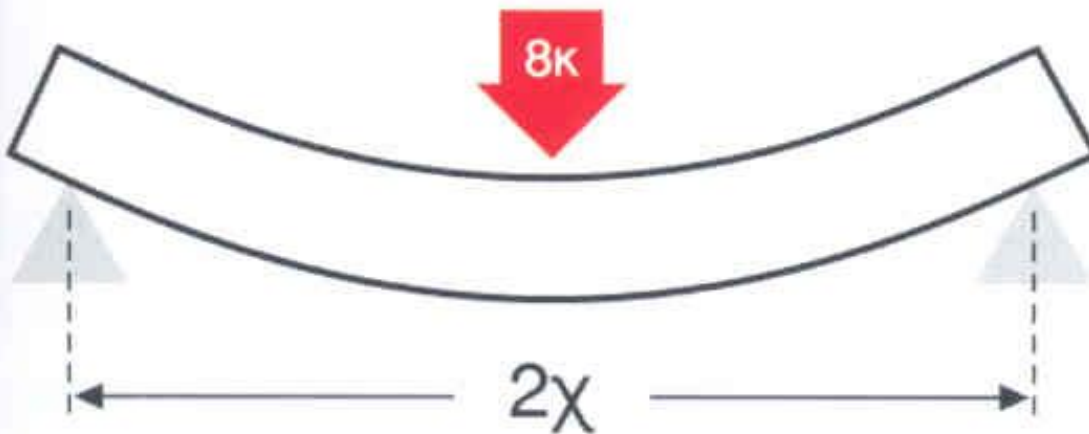
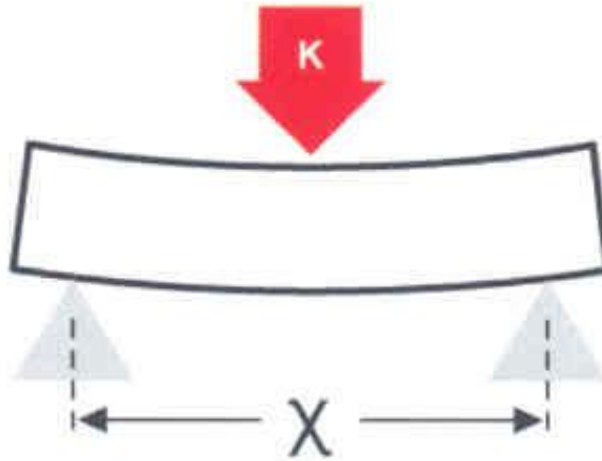


ΑΚ
Ε

S

A) ΝΟΜΟΣ ΤΩΝ ΔΟΚΩΝ

α

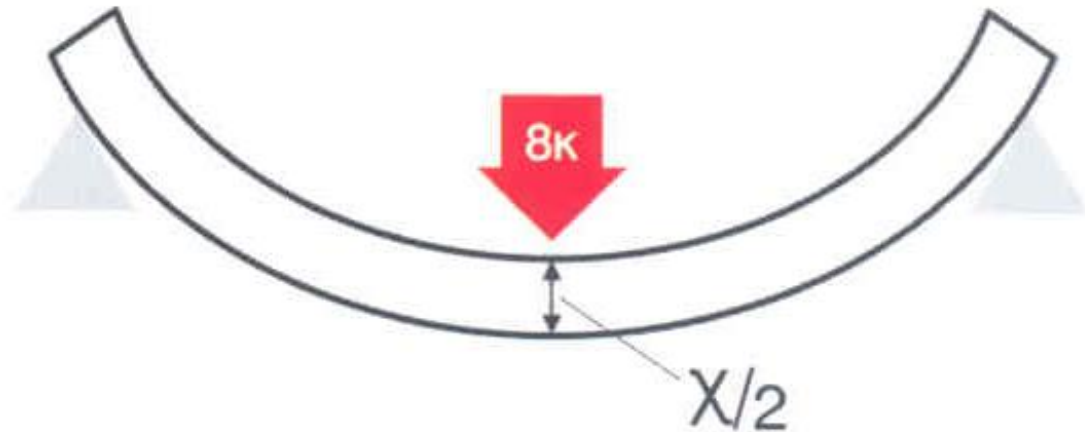
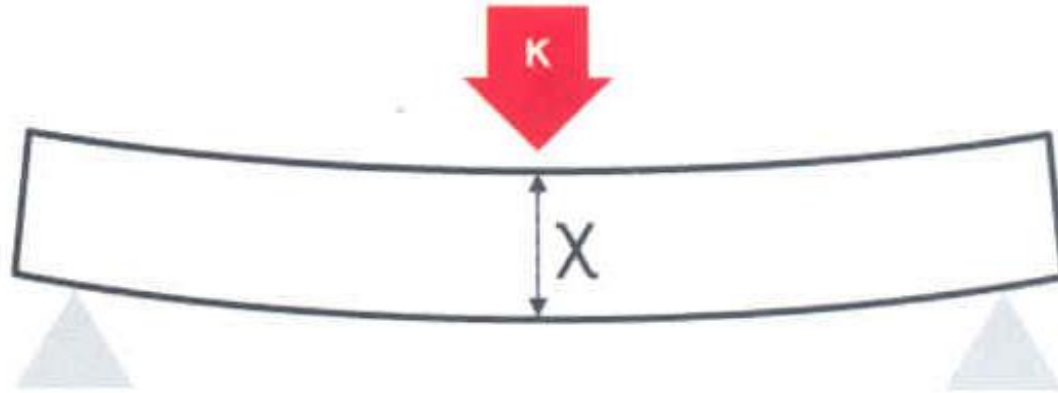


Ακίν
Εργ

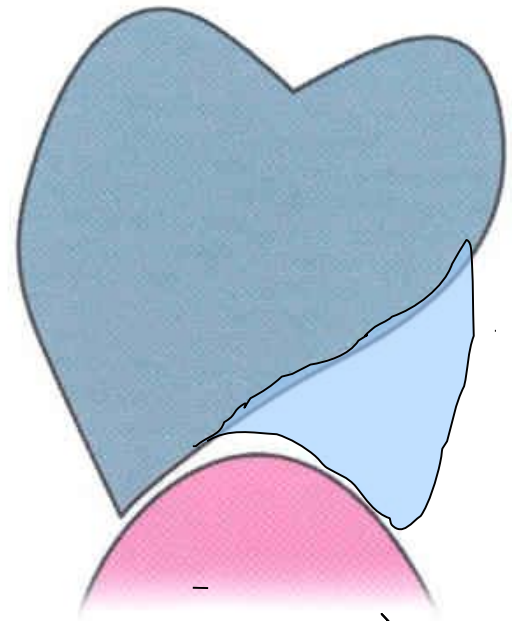
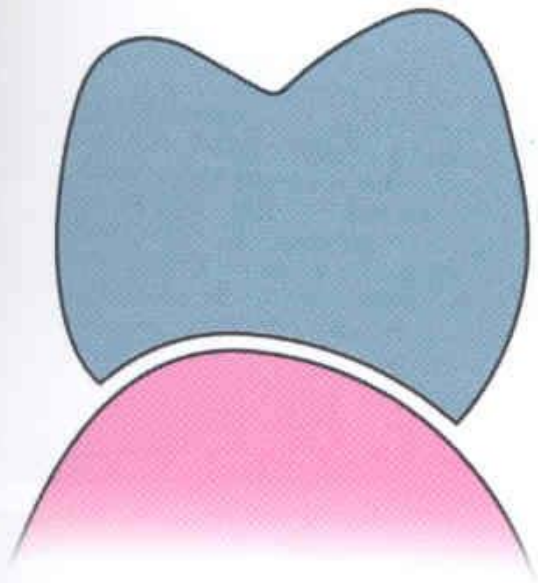
Σ

β) ΝΟΜΟΣ ΤΩΝ ΔΟΚΩΝ

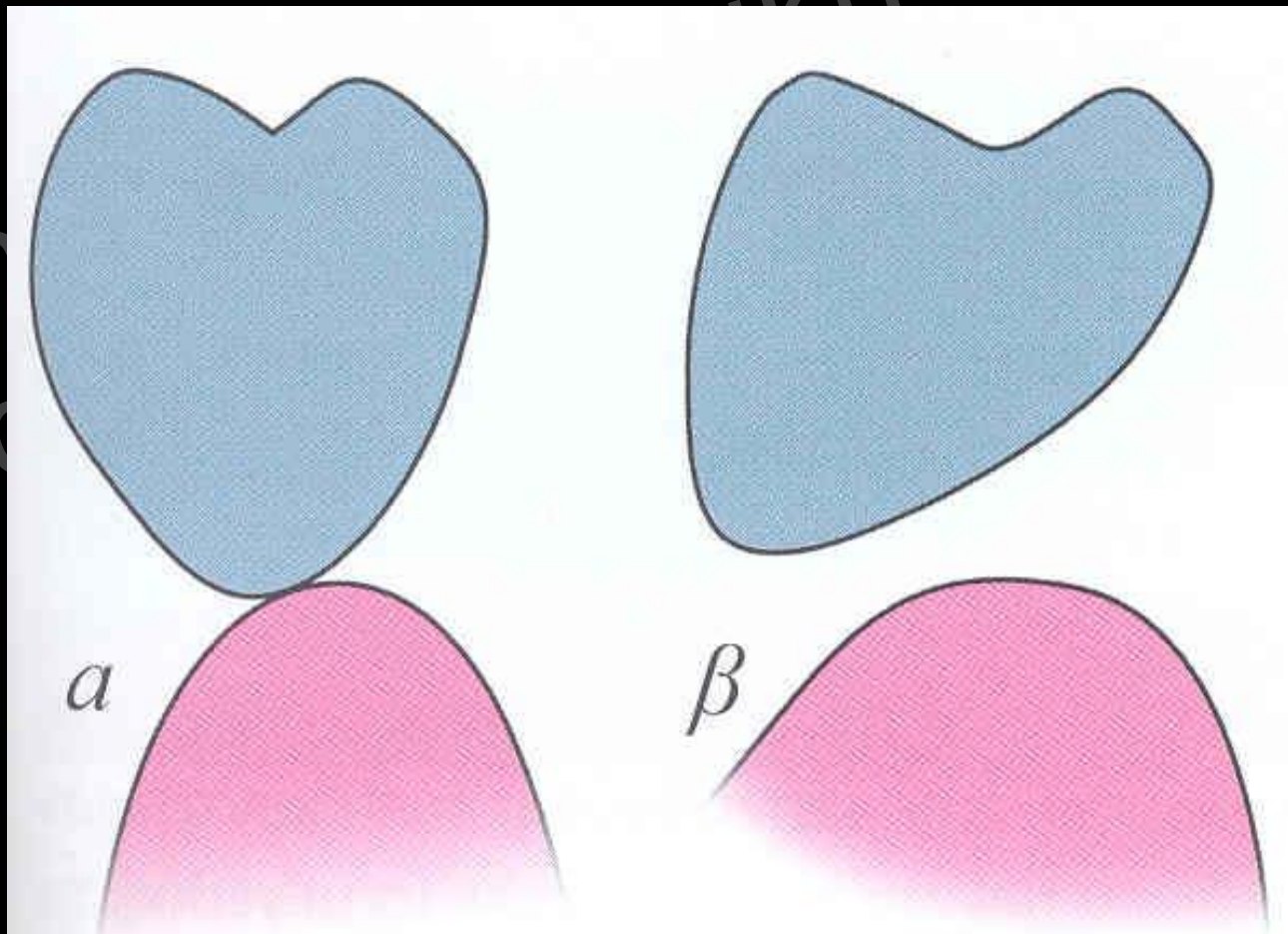
β



Τροποποιημένο εφίπτιο ή εφαπτόμενο

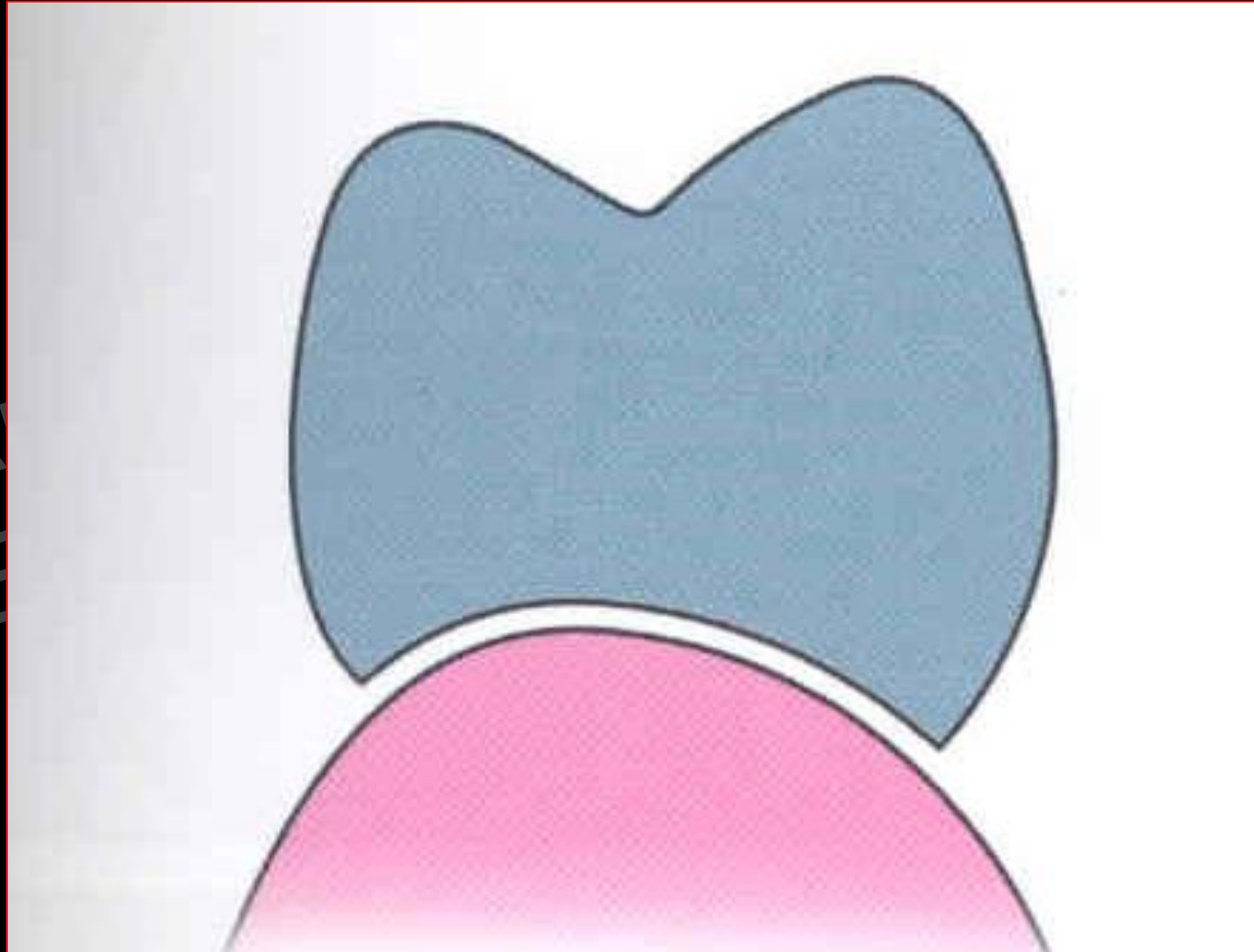


Κυρτή επιφάνεια που: α) μπορεί να εφάπτεται ή β) να απέχει του βλεννογόνου

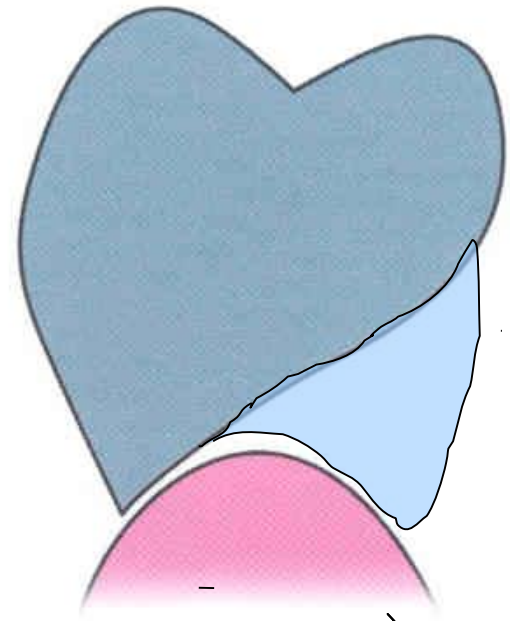
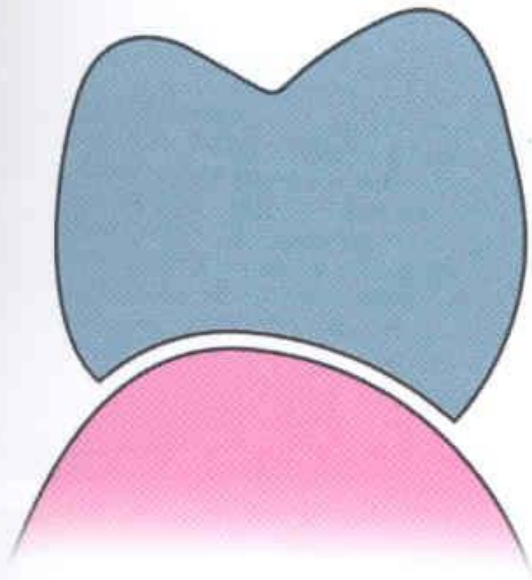


Ακίνητο
Εργαστήριο

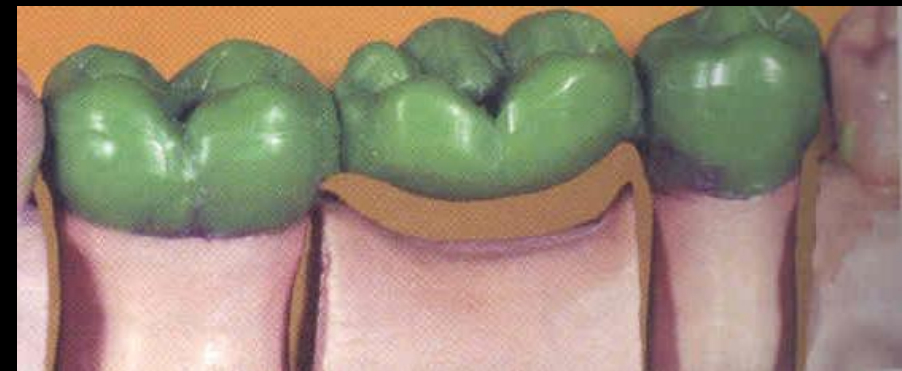
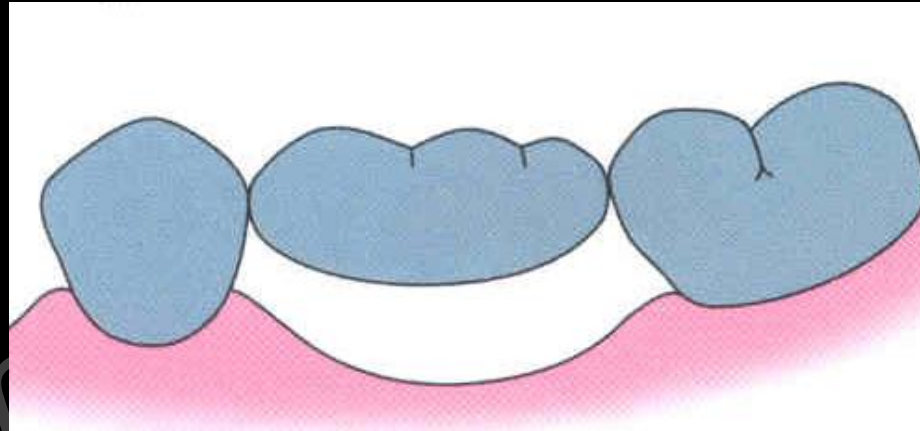
Γεφύρωμα σε σχήμα εφιππίου



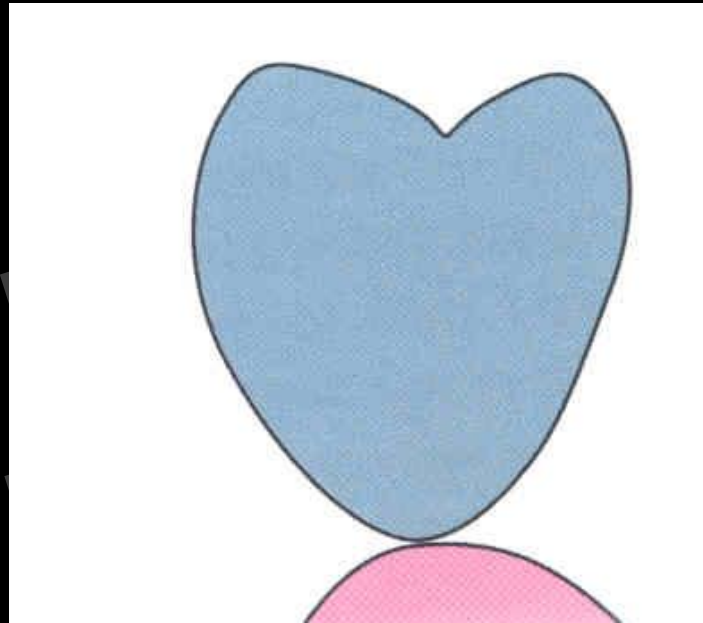
Τροποποιημένο εφίππιο ή εφαπτόμενο



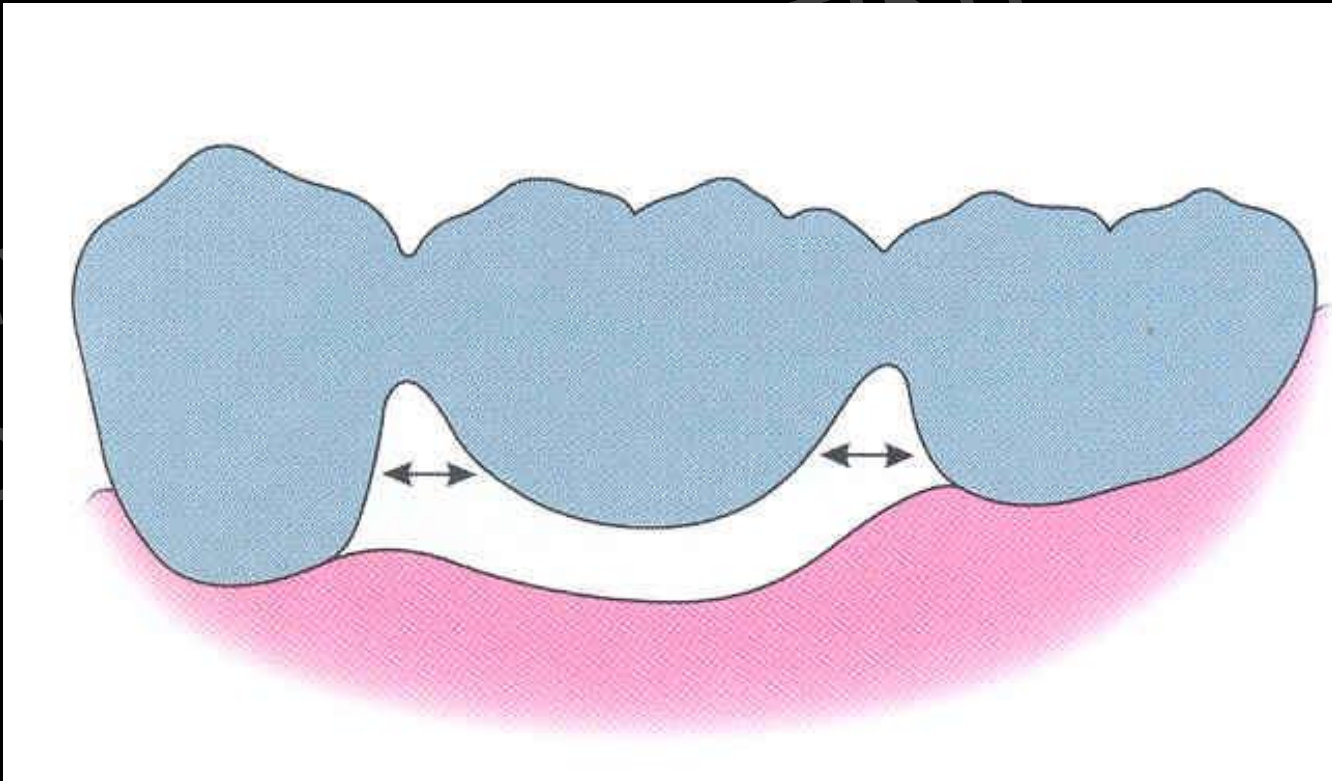
ΥΓΙΕΙΝΟ ΓΕΦΥΡΩΜΑ



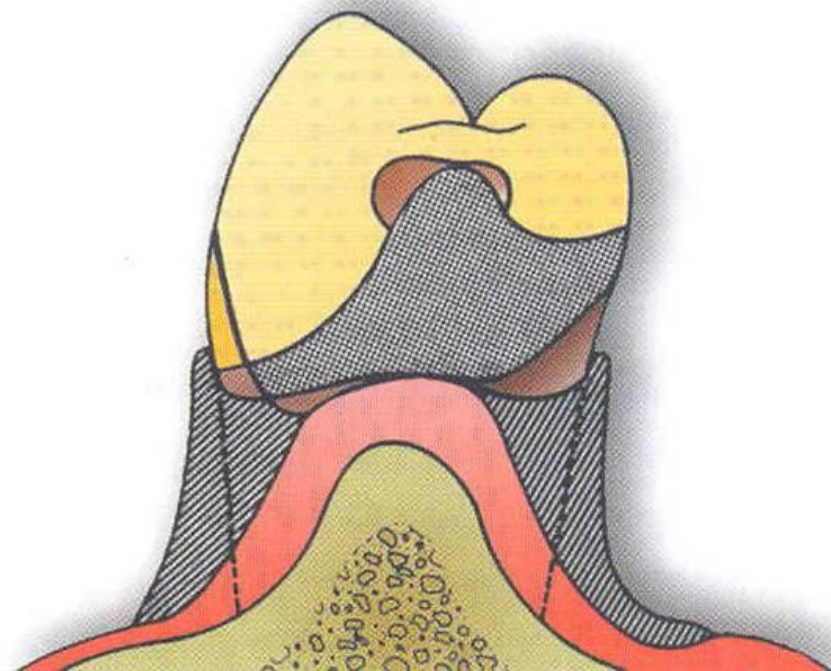
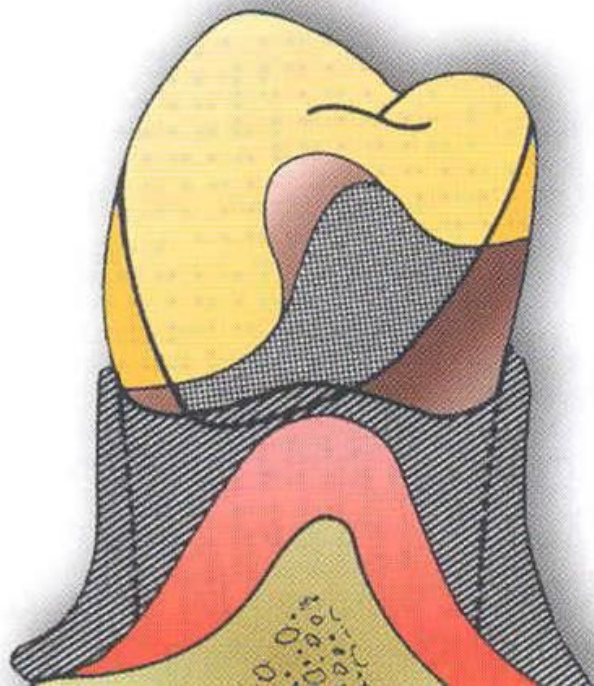
ΚΩΝΙΚΟ ή ΣΦΑΙΡΟΕΙΔΕΣ



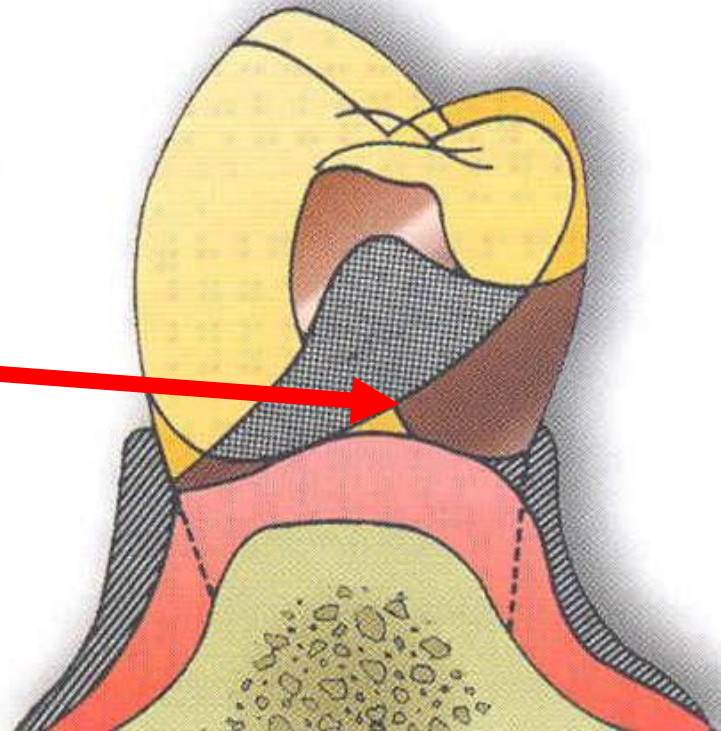
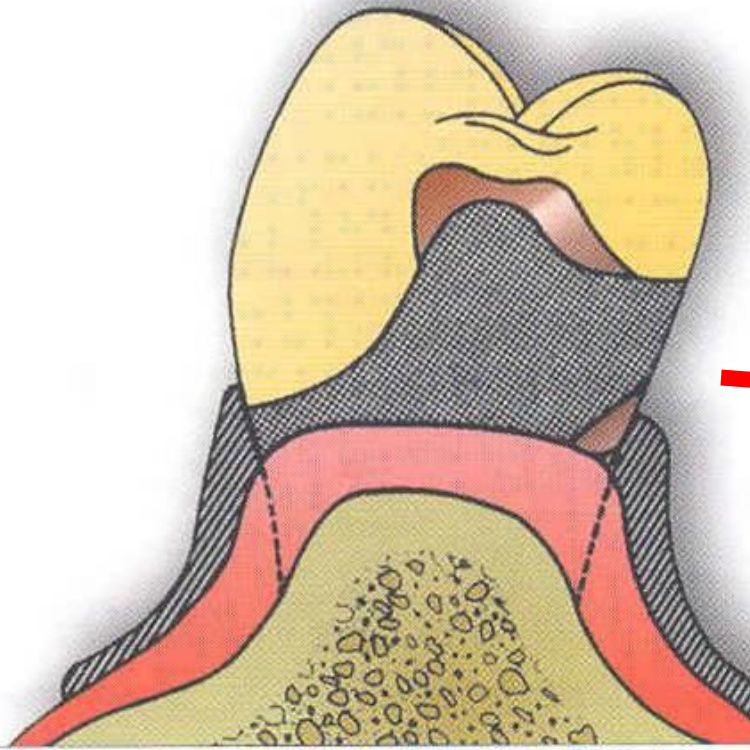
Διευρυμένα μεσοδόντια για διευκόλυνση καθαρισμού



Το σχήμα του γεφυρώματος εξαρτάται από την μορφή της φατνιακής ακρολοφίας



Ασθητική Αύξηση



ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΧΥΤΕΥΣΗΣ- ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ

- Με τη διαδικασία αυτή δημιουργούμε δίαυλο στη μάζα του πυροχώματος μέσω του οποίου το λειωμένο μέταλλο θα φτάσει από τη χοάνη τήξης στο εσωτερικό της μήτρας του πυροχώματος

Αγωγοί χύτευσης

- Μπορεί να είναι: κέρινοι, πλαστικοί, μεταλλικοί με μήκος $< 18\text{mm}$
- Η διατομή τους εξαρτάται από τον όγκο, πάχος χυτού και από τον τύπο του μηχανήματος

A) Τοποθέτηση ελασσόνων αγωγών.

B) Σχεδιασμός δεξαμενής μετάλλου.

Γ) Τοποθέτηση μειζόνων αγωγών.

Δ) Απόσπαση του κέρινου ομοιώματος από το εκμαγείο εργασίας και επένδυση με πυρόχωμα.

Ακίνητη Προσθητική
Εργαστηριακές Ασκήσεις

A) Τοποθέτηση ελασσόνων αγωγών.

Οι ελάσσονες αγωγοί τοποθετούνται επί του κέρινου προτύπου. Επιλέγονται αγωγοί μικροί σε μήκος που δεν υπερβαίνει τα 5 mm, με διάμετρο ανάλογη με το πάχος του σκελετού, ώστε να μη στερεοποιηθούν νωρίτερα τραβώντας κατά τη συστολή τους ρευστό μέταλλο από την αποκατάσταση. Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα την πλημμελή χύτευση ή την δημιουργία πόρων.



ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΧΥΤΕΥΣΗΣ- ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ (Συν.)

Δεξαμενή μετάλλου

- Τροφοδοτεί με μέταλλο το χυτό για να αντισταθμίσει τη συστολή κατά την στερεοποίηση του
- Έχει σχήμα σφαίρας
- Τοποθετείται 3-16mm από το σημείο ένωσης αγωγού- κέρινου ομοιώματος
- Αφού τοποθετηθούν οι αγωγοί χύτευσης και η δεξαμενή μετάλλου ψεκάζονται με ειδικό υγρό για να:
 - Απομακρυνθούν οι σκόνες και διάφορες ελαιώδεις ουσίες
 - Μειωθεί η επιφανειακή τάση του κεριού
 - Γίνει καλύτερη διαβροχή από το πυρόχωμα

B) Σχεδιασμός δεξαμενής μετάλλου.

Σπουδαίο ρόλο στην συνεχή παροχή τηγμένου κράματος προς το χυτό παίζουν οι δεξαμενές μετάλλου.



Η οριζόντια αυτή δοκός παίζει το ρόλο δεξαμενής συνεχούς παροχής τηγμένου μετάλλου, σε μικρή απόσταση από όλα τα μέρη της αποκατάστασης. Επίσης εξασφαλίζει μηχανική σταθερότητα και αντίσταση σε πιθανή στρέβλωση του κέρινου προτύπου μετά την απόσπασή του από το εκμαγείο εργασίας

Γ) Τοποθέτηση μείζονων αγωγών.

Η δεξαμενή μετάλλου συνδέεται στη συνέχεια με ένα ή περισσότερους μείζονες αγωγούς που εστιάζονται κεντρικά



Από αυτό το σημείο θα αρχίσει η είσοδος του κράμματος στο εσωτερικό του πυροχώματος.

Δ) Απόσπαση του κέρινου ομοιώματος από το εκμαγείο εργασίας και επένδυση με πυρόχωμα.



Τα πυροχώματα αποτελούνται από πυρίμαχα υλικά, ώστε να αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες

Ανάλογα με τα συνδετικά υλικά χωρίζονται σε:

γύψου ή απλά φωσφορικού τύπου πυριτικού τύπου νεότερα

Τεχνικές επένδυσης:

μηχανική ή τεχνική του κενού
δια χειρός ή τεχνική του πινέλου

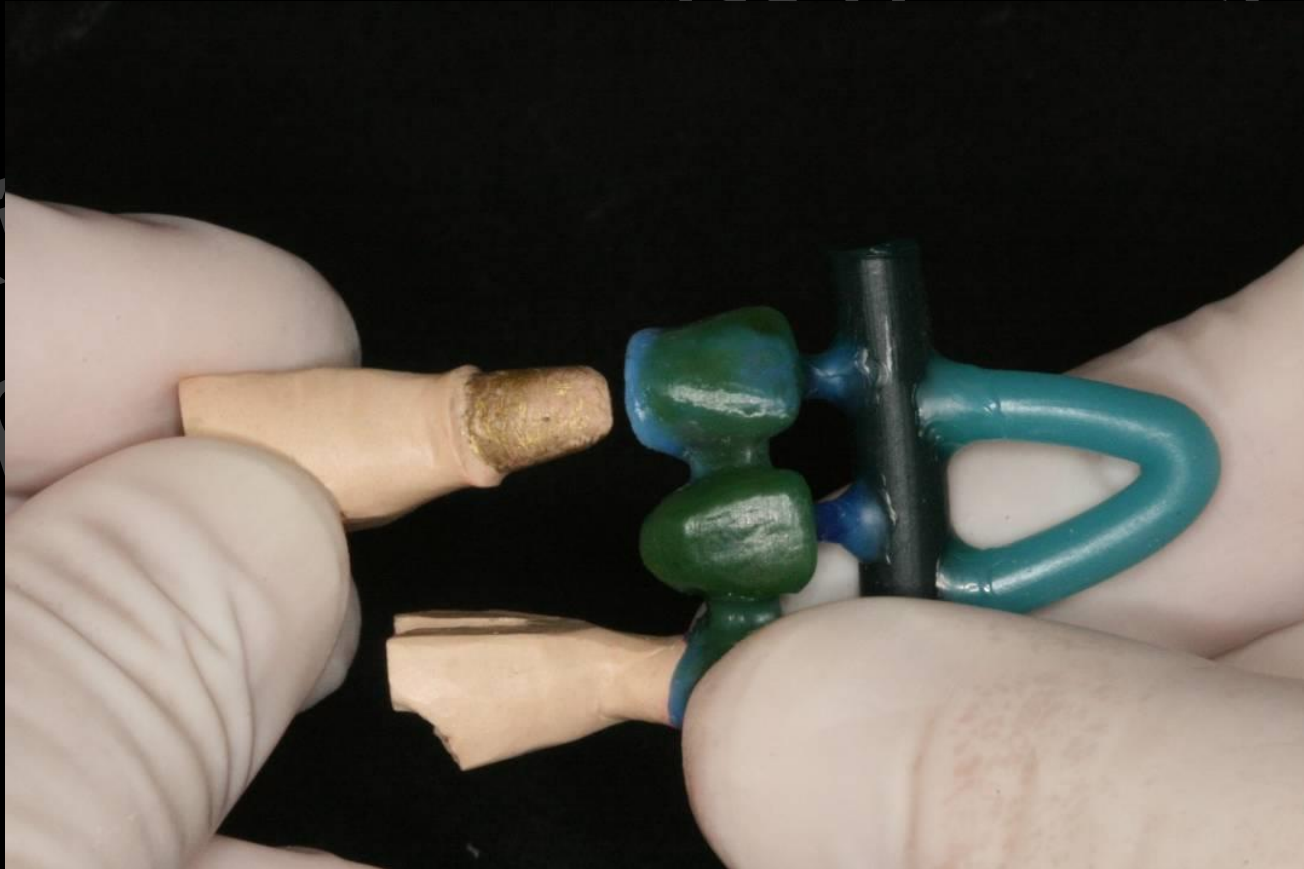
Πρέπει να έχει πάχος 6mm

Χρειάζεται υγρασία

Ερωτηση:

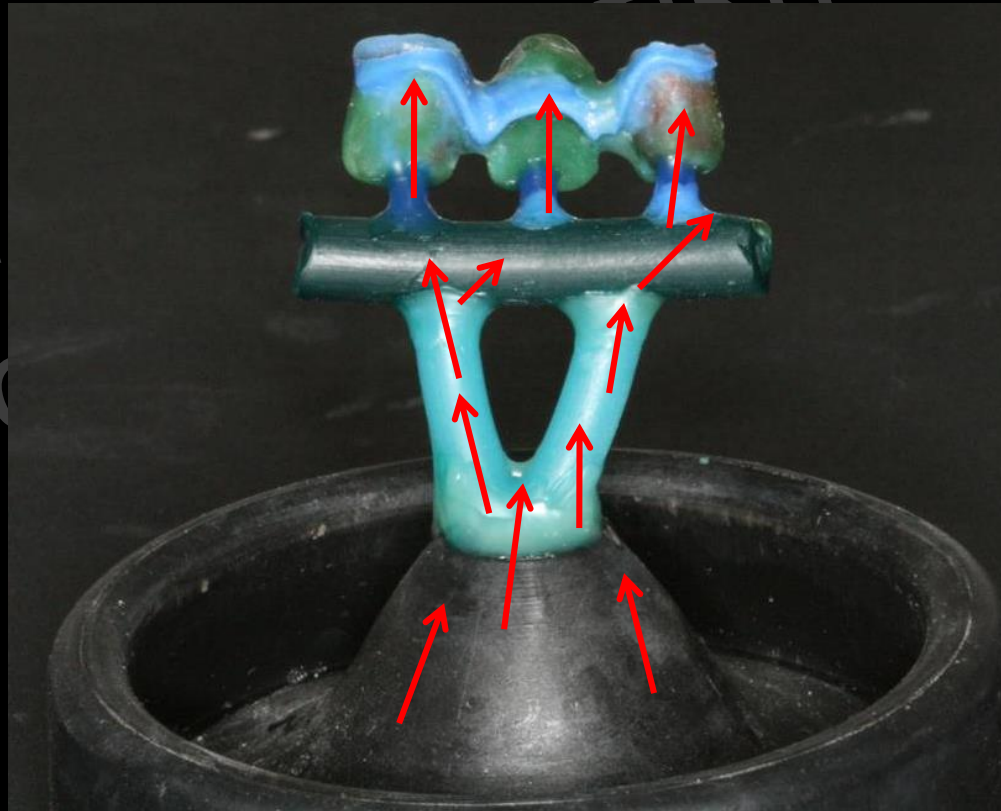
πως λύνεται το θέμα που αφορά τη συμβατότητα του πυροχώματος με το κράμα;

Δ) Απόσπαση του κέρινου ομοιώματος από το εκμαγείο εργασίας και επένδυση με πυρόχωμα.



Έτσι ολοκληρώνεται το σύστημα αγωγών που συνδέει το κέρινο πρότυπο με το σημείο εισόδου.

Lost wax technique



ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟ ΔΑΚΤΥΛΙΟ

Οι αγωγοί συγκολλούνται στην κορυφή του κώνου της ελαστικής βάσης που αποτελεί τον πυθμένα του δακτυλίου

Το κέρινο πρόπλασμα τοποθετείται 6mm από τη κορυφή του δακτυλίου και 3-4mm από τα πλάγια, για την διαφυγή των αερίων

Στο θερμοκρασιακό κέντρο του δακτυλίου τοποθετείται η δεξαμενή, ώστε το μέταλλο να στερεοποιείται αργότερα και να συνεχίζει να τροφοδοτεί το χυτό

Ο δακτύλιος εμβαπτίζεται σε νερό και στεγνώνεται

Η βελτίωση της διαβροχής του κέρινου ομοιώματος από το πυρόχωμα επιτυγχάνεται με ψεκασμό ειδικού υγρού, που ελαττώνει τις επιφανειακές τάσεις. Στη συνέχεια στεγνώνεται με αέρα. Επιλέγεται δακτύλιος καταλλήλου μεγέθους, ώστε το ομοίωμα να απέχει από την κορυφή και τα τοιχώματά του περίπου 6 mm.



Το εσωτερικό του δακτυλίου επενδύεται με φύλλο ενδοτικού και πυράντοχου υλικού. Έτσι δίνεται η δυνατότητα στο πυρόχωμα να διασταλεί κατά την προθέρμανση πριν την χύτευση, αντιρροπίζοντας έτσι την συστολή του κράματος κατά την στερεοποίηση του. Το φύλλο διαβρέχεται ώστε να μην απορροφήσει υγρό από το φύραμα του πυροχώματος.



A) Αποκήρωση

B) Χύτευση

Γ) Εφαρμογή στο εκμαγείο εργασίας

Δ) Δοκιμή στο στόμα

ΦΟΥΡΝΟΣ ΑΠΟΚΗΡΩΣΗΣ(burnout)

Σκοπός της τοποθέτησης του δακτυλίου στο φούρνο αποκήρωσης είναι η απομάκρυνση του κεριού από τη μάζα του



Σημαντικό είναι το στάδιο της προθέρμανσης που έχει σκοπό:
εξάχνωση του κερινού ομοιώματος
απομάκρυνση της υγρασίας
λήψη μέγιστης διαστολής του πυροχώματος, γεγονός που αντισταθμίζει τη συστολή του χυτού κατά τη ψύξη του μετάλλου

ΦΟΥΡΝΟΣ ΑΠΟΚΗΡΩΣΗΣ(burnout)

Η αύξηση της Το γίνεται σταδιακά και φτάνει σε Το κοντά στο Σ.Τ. του κράματος

Η αποκήρωση γίνεται περίπου 2hrs με τη χοάνη προς τα κάτω για καλύτερη εξαέρωση του κεριού

Ερωτηση:

κατά πόσο σχετίζεται ο τύπος του κράματος με τον τρόπο αποκήρωσης;

ΧΥΤΕΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΟΥ(*casting*)

Τεχνικές χύτευσης

φυγόκεντρος(*centrifugal*)

με πίεση σε κενό(*vacuum*)

με αναρρόφηση(*suction*)

Για την τήξη του
κράματος

χρησιμοποιείται:

ηλεκτρικό μούφλο ή φλόγιστρο
ηλεκτρονικές (επαγωγικές) συσκευές

= αποφεύγεται η προσβολή
μετάλλων από ξένα σώματα και
δεν αλλοιώνεται η σύστασή τους

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΚΡΑΜΑΤΟΣ

- παραγωγή οξειδίων στην επιφάνεια του
- συντελεστής θερμικής διαστολής μεγαλύτερος από του κεραμικού
- σημείο τήξης μετάλλου πολύ μεγαλύτερο από τη θερμοκρασία όπτησης του κεραμικού
- αντοχή στις μεγάλες θερμοκρασίες, διατήρηση διαστάσεων
- ευκολία χειρισμών
- βιοσυμβατότητα

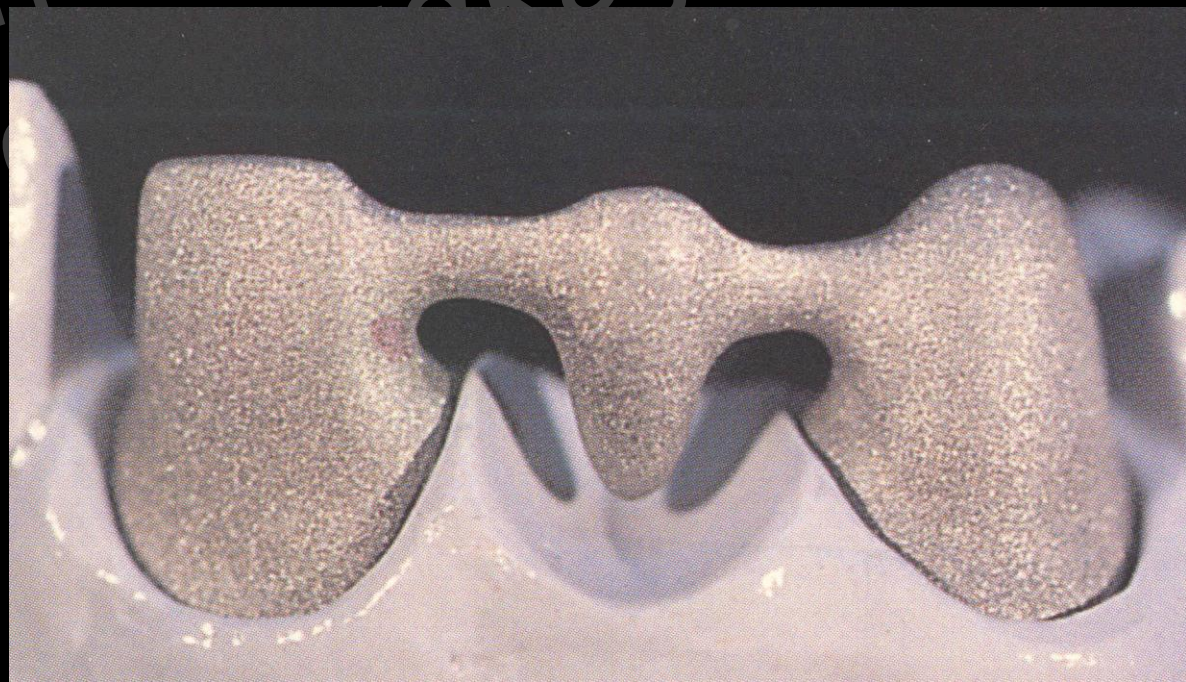
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ – ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΧΥΤΟΥ



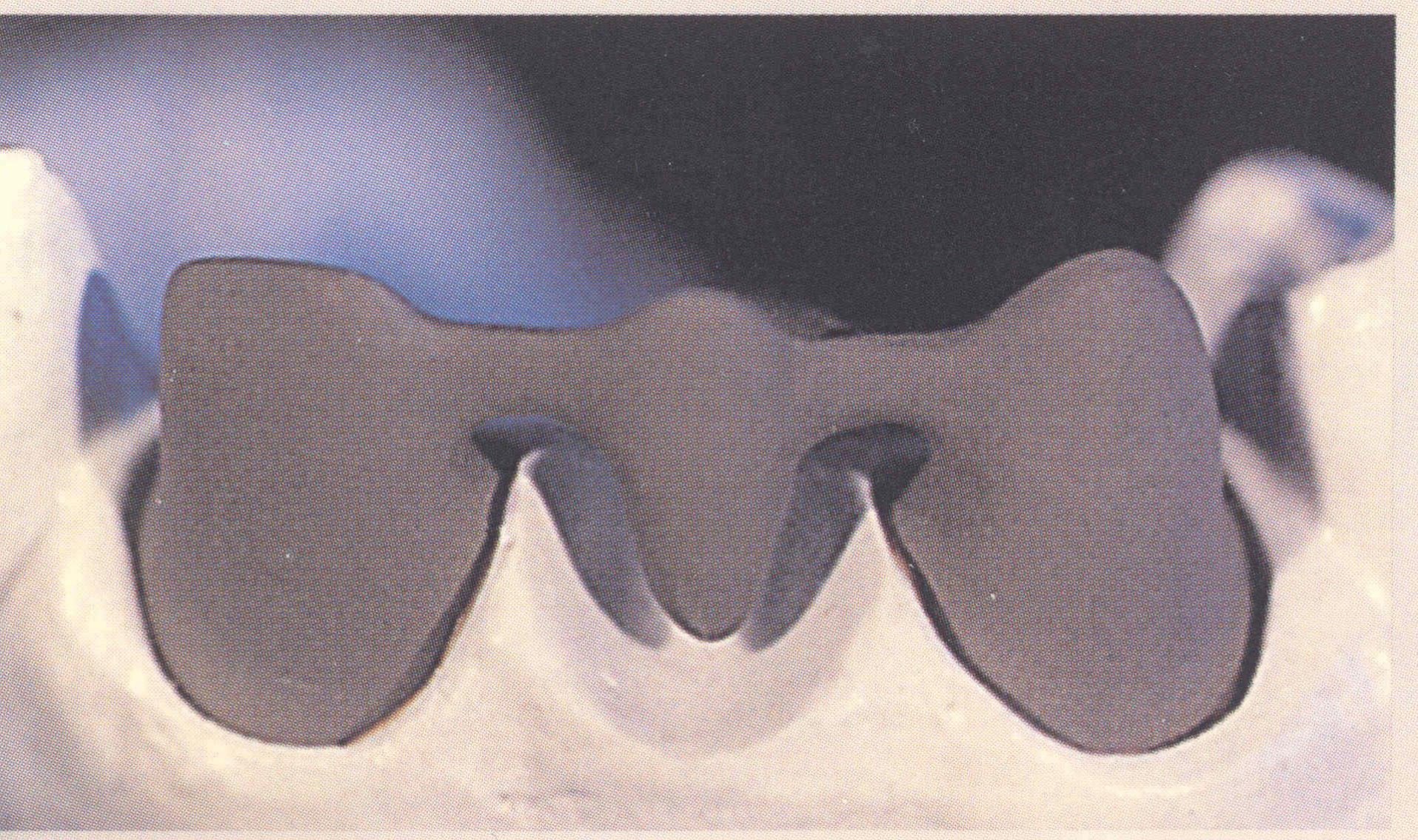
- Απομακρύνεται από τη συσκευή χύτευσης ο δακτύλιος και αφήνεται να κρυώσει
- Εμβαπτίζεται σε νερό, θερμοκρασίας δωματίου
- Γίνεται καθαρισμός από το πυρόχωμα με βούρτσισμα, αμμοβολή, λουτρό υπερήχων
- Εμβάπτιση σε διάλυμα HCl 50% = απομάκρυνση οξειδίων
- Εμβάπτιση σε οργανικό διάλυμα = διάλυση οργανικών υπολειμμάτων
- Λείανση φυσαλίδων
- Αποκόπτονται οι αγωγοί χύτευσης
Δοκιμάζεται το χυτό στο κολόβωμα

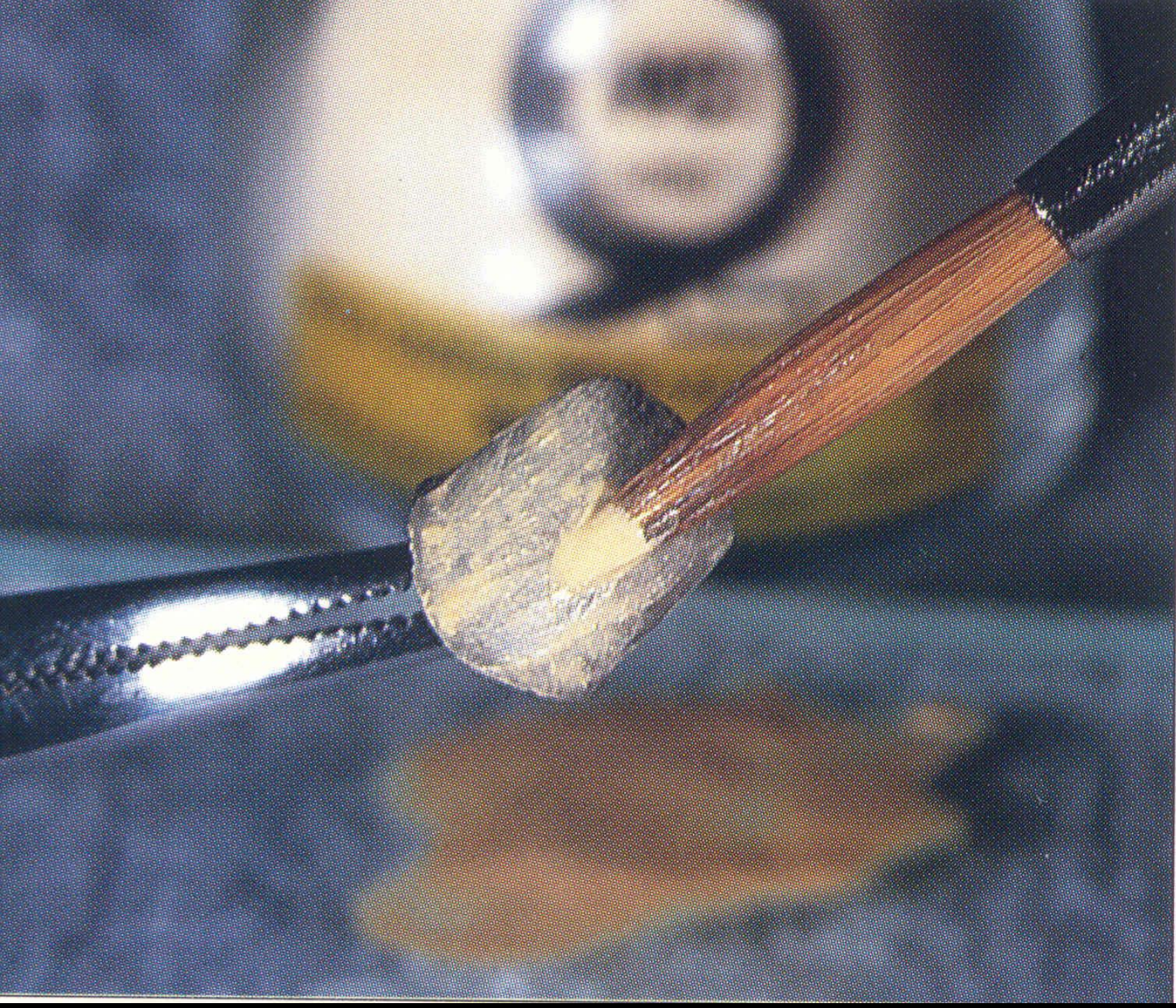


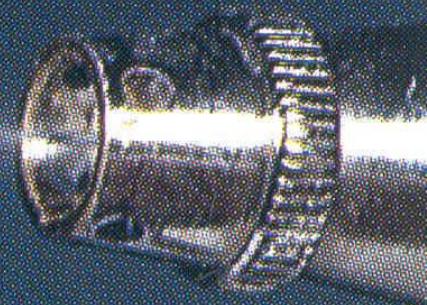


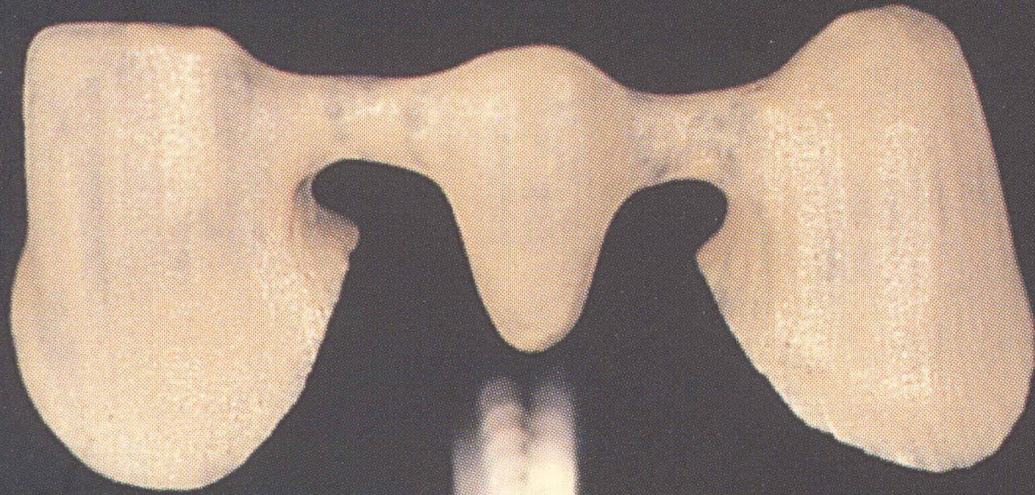


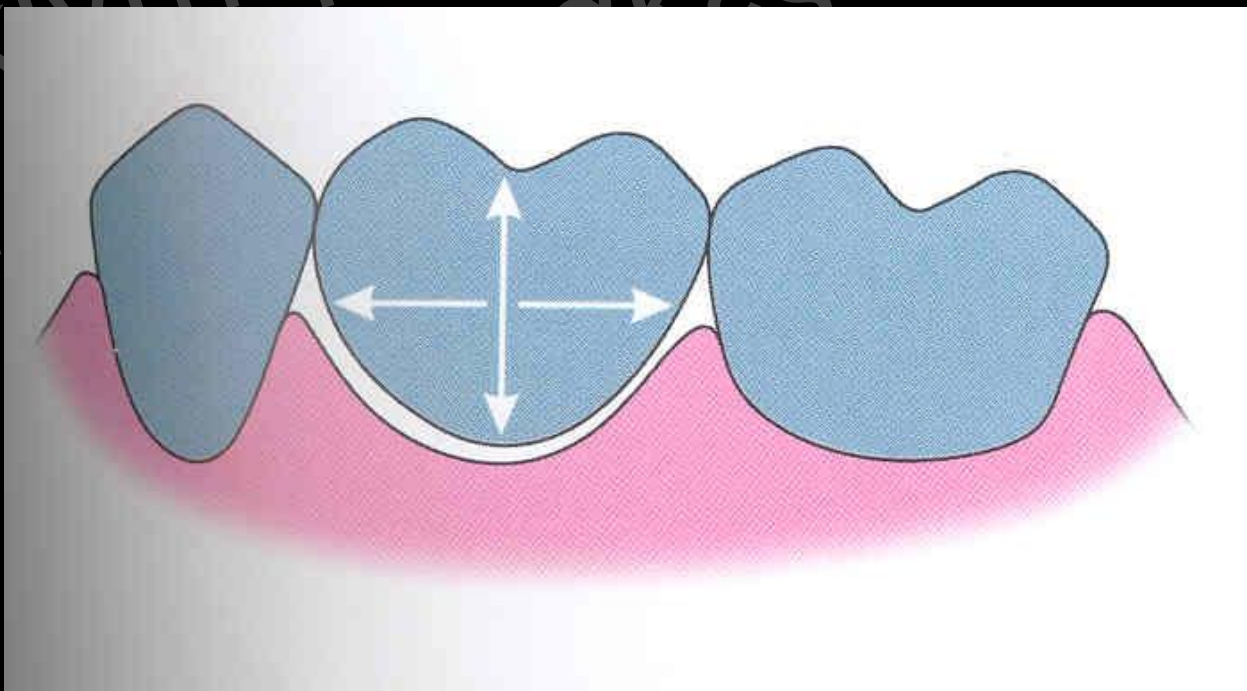
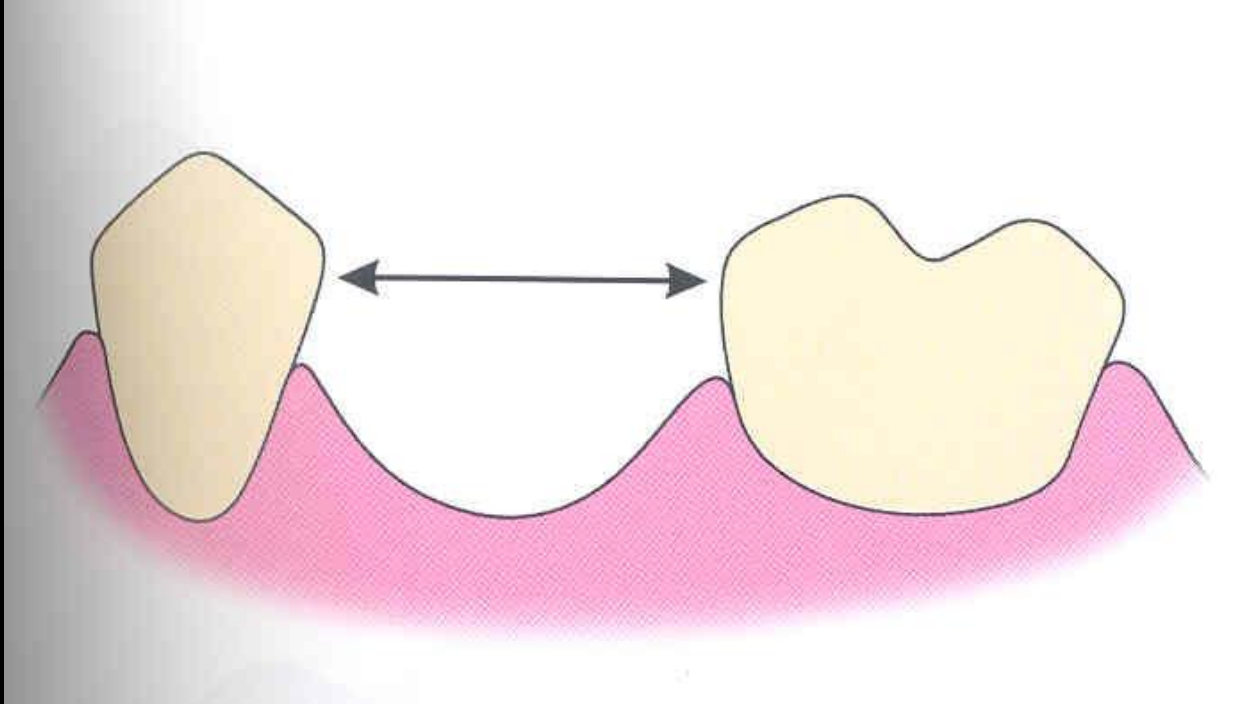
Ακίνητη & Εργαλεία





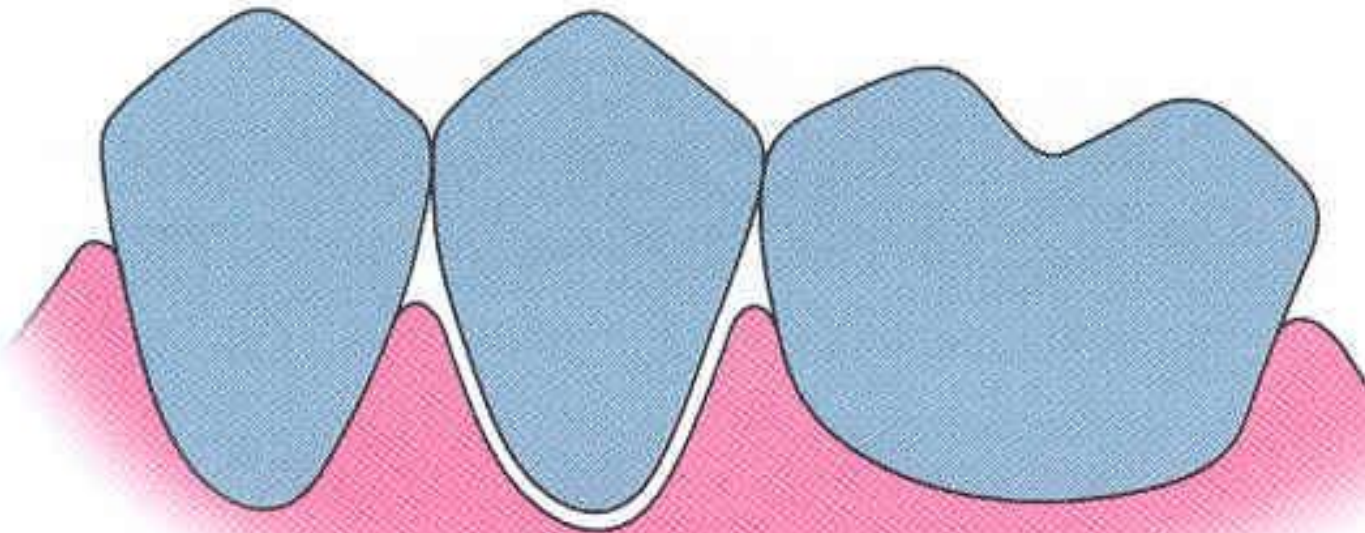
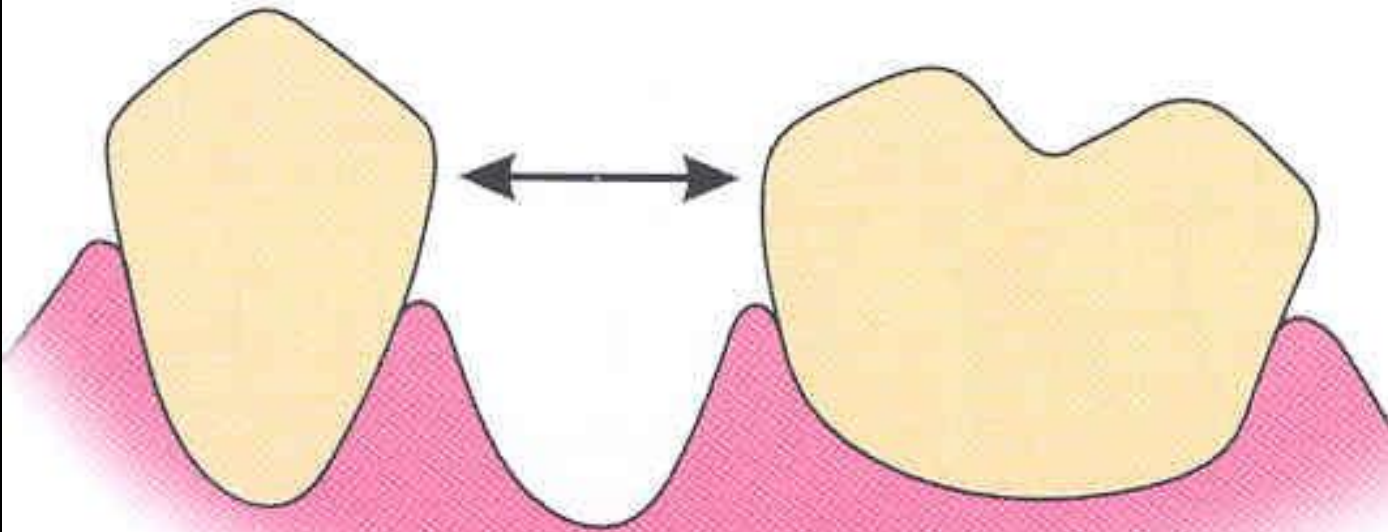




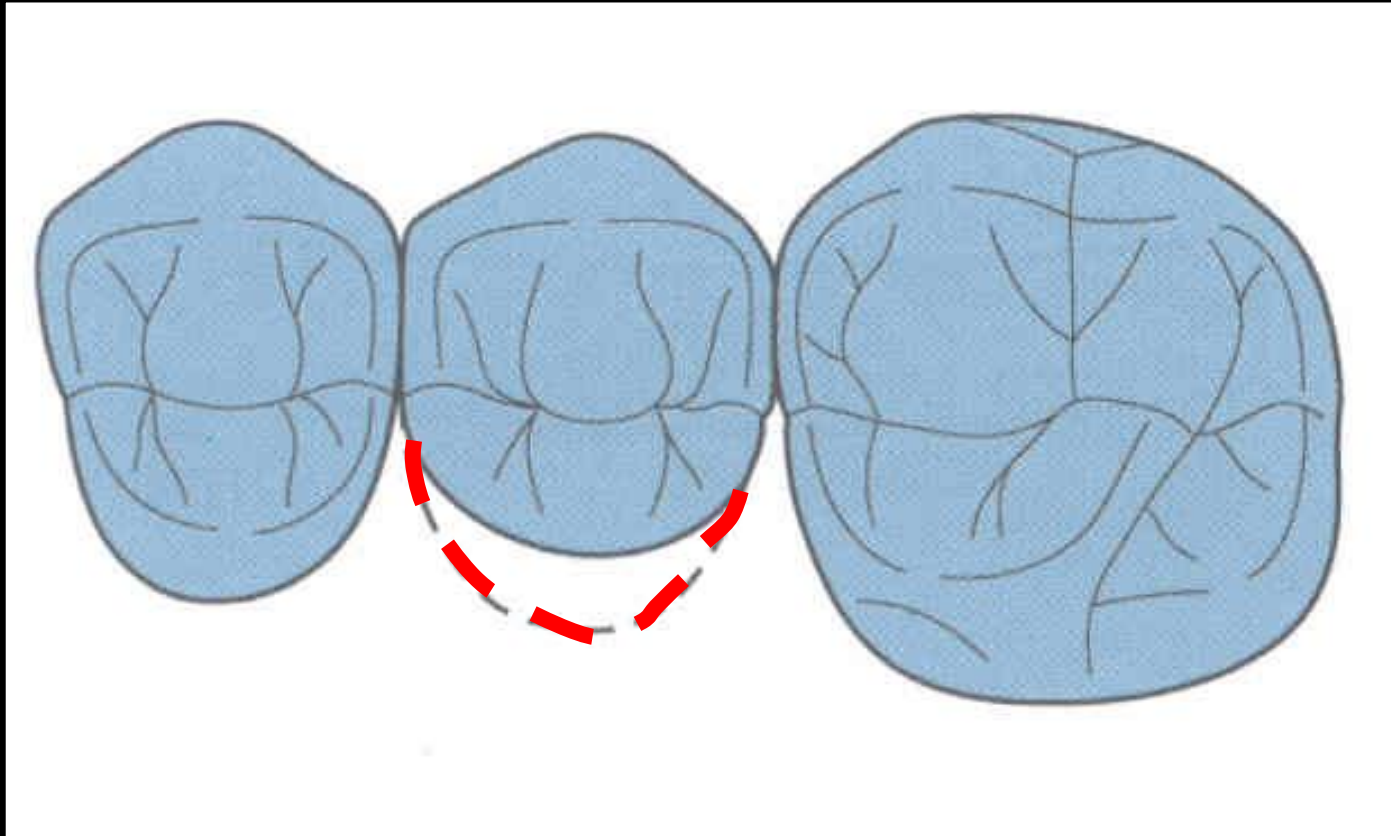


Σ13

Ακίνητη Ε



Ελαφρά μείωση απο την γλωσσική πλευρά



Η απόσπαση του χυτού από το πυρόχωμα γίνεται αφού προηγηθεί η αργή ψύξη του δακτυλίου. Το πυρόχωμα θραύεται και απομακρύνεται και το χυτό καθαρίζεται από τα υπολείμματα του με αμμοβολή.



ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

Τροχίζεται η μεταλλική επιφάνεια με
κοπτικά μέσα ώστε:

να δημιουργηθούν ομαλές και
αποστρογγυλεμένες γωνιές = εύκολη
διαβροχή
για τη διατήρηση της
; των αυχενικών ορίων



σκελετού με οξειδία Al

στο προστομιακό σιρίτι έως 0,3-
0,2mm

Τοποθέτηση σε φούρνο πορσελάνης σε $T_0 \uparrow$ από
τη T_0 όπτησης της πορσελάνης για περίπου
10 min για τη δημιουργία στοιβάδας οξειδίων

Η δοκιμή και εφαρμογή των στεφανών γίνεται επί αντιγράφων των ομοιωμάτων των παρασκευασμένων δοντιών, που στερούνται επάλειψης με βερνίκι δημιουργίας χώρου. Τα κολοβώματα αυτά προκύπτουν από αντίγραφο εκμαγείου του τελικού αποτυπώματος. Έτσι αποφεύγεται ο «τραυματισμός» των αυθεντικών κολοβωμάτων



Μηχανική προετοιμασία του μεταλλικού σκελετού.



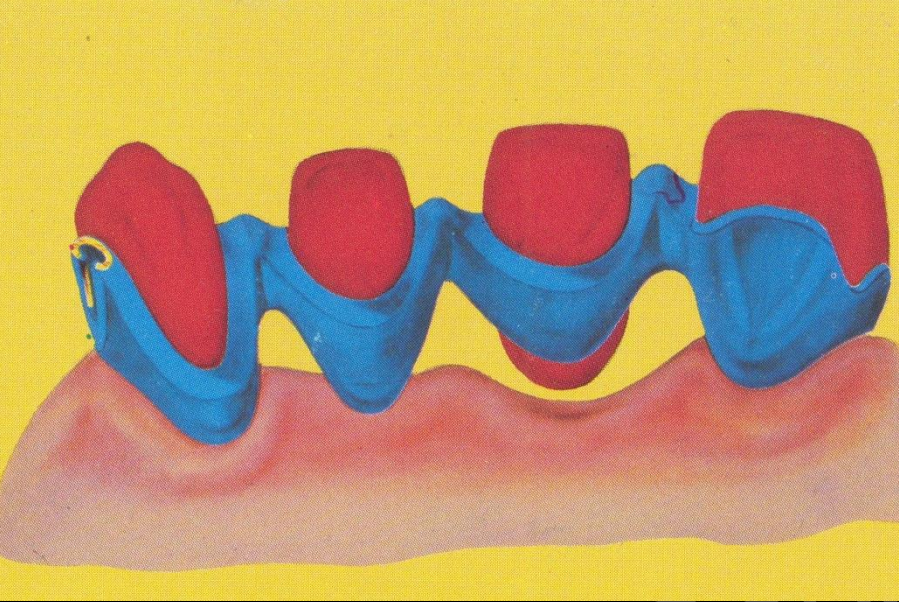


ΜΕΤΑΛΛΟ 0,3χιλ

ΓΡΑΦΙΤΕ 0,2χιλ

ΠΟΡΣΕΛΑΝΗ 1χιλ

1,5χιλ



ΑΚΙΝ
ΕΡΥ





AKIV
EPV

50

NOVA



Προσθετικές



τη Πρωτοβάθμια Δοκίμηση









σσ
ακ



fe max Press
HT
A1

IPS e.max Press

Lithium disilicate glass-ceramic ingots for the press technique









AK

Ерр





Ακίνητη
Εργασία

ΣΙΣ