

ESTUDI DE LES IMPRESIONS PER A REBASES EN PRÒTESI COMPLERTA

T 386

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA



0700054411


UNIVERSITAT DE BARCELONA

Biblioteca
Àrea de Ciències de la Salut
CAMPUS DE BELLVITGE

NOM: Esther Miquel Forner

FACULTAT: Odontologia

PROMOCIÓ: 5^{ena}



JORDI SAMES I MANZANERO, Professor/a de
l'assignatura OCLUSIÓ I PROSTODONTIA
del Departament CIÈNCIES MORFO-FISIQUES I ODONTOLÒGIA
d'acord amb el punt 2.9 de la normativa per a l'obtenció del Títol de
Llicenciat en Odontologia,

FAIG CONSTAR: Que el treball de fi de llicenciatura de l'alumne/a

ESTHER MIQUEL FORNER
de títol ESTUDI DE LES IMPRESSIONS PER A
REBASES EN PRÒTESI COMPLETA

compleix els requisits per a ser presentat i qualificat davant del Tribunal que
oportunament es nomeni.

L'Hospitalet de Llobregat,

Agraïments

Al Dr. Samsó i Dr. Anglada per la seva ajuda en els moments més difícils.

A la meua família i amics per recolzar-me al llarg de tot el treball.

I especialment a dos persones que m'han ajudat, tant didàctica com moralment, i sense les quals no hagués estat possible aquesta tesina:
En David i En Jose.

ÍNDIX

INTRODUCCIÓ	1
-------------	---

PART 1 : REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA

I. CONCEPTE DE REBASE

I.1 Principis generals de la retenció de dentadures totals.	2
I.2 El problema	5
I.3 Bases per al tractament	6
I.4 Diagnòstic	8
I.5 Tractament preliminar	12
I.6 Procediments clínics	13
I.7 Materials resilients per a rebasat	20

II. GENERALITATS DELS MATERIALS DENTALS PER A IMPRESIONS

II.1 Introducció als materials d'impresió	22
II.2 Classificació	23
II.3 Requisits	26
II.4 Característiques del material	34
II.4.1 Consistència del material líquid	35
II.4.2 Característiques del fraguat del material	36
II.4.3 Material fraguat	38

III. MATERIALS PER A IMPRESIÓ EL·LÀSTICS : ELASTÒMERS

III.1	Generalitats i classificació	42
III.2	Polisulfurs	47
III.3	Silicones d'addició	52
III.4	Polièters	56
III.5	Comparació de les propietats dels elastòmers	60
III.6	Utilitats dels elastòmers sintètics	61

PART 2 : PART EXPERIMENTAL

IV. PART EXPERIMENTAL

IV.1	Hipòtesis de treball. Objectius	62
IV.2	Material i mètode	64
IV.2.1	Material	64
IV.2.2	Mètode	66
IV.3	Resultats	71
IV.4	Discusió	82
IV.5	Conclusions	85

BIBLIOGRAFIA	86
---------------------	-----------

INTRODUCCIÓ

L'edentulisme és un fet generalitzat en la nostra societat, el qual és solucionat mitjançant una pròtesi (convencional o bé sobre implants).

Les pròtesis totals convencionals, en alguns casos bastant nombrosos, substituïxen una part de l'aparell estomatognàtic reproduint-lo d'una manera més o menys exacta. El suport d'aquesta pròtesi, format per l'òs alveolar del marge residual i la mucosa que el recobreix, pot experimentar canvis en la seva estructura, la qual cosa porta a una desadaptació entre base-pròtesi, i amb una necessitat de REBASE. Aquesta tècnica consisteix en reomplir la pròtesi amb un determinat material per a tornar a una readaptació entre pròtesi i la base.

Per altra banda, molts aparells dentals es fabriquen fora de la boca sobre motllos dels teixits durs i tous o tots dos. La precisió de l'ajust i l'eficàcia funcional de l'aparell depèn de la manera en que el motllo dóna la rèplica dels teixits orals naturals. La precisió del motllo depèn de la precisió de la impressió en la qual es va buidar.

PART 1 :
REVISIÓ
BIBLIOGRÀFICA

CAPITOL 1 :

CONCEPTE

DE

REBASE

1.1. El principi general de la retenció de la pròtesi total

La retenció pot definir-se com la resistència a les forces que tendeixen a desplaçar les dentadures en una direcció oclusal. Cal distingir la retenció d'estabilitat, ja que aquesta correspon a l'ausència de moviment de les dentadures en direcció horitzontal.

Hi ha tres factors que determinen la retenció de les dentadures totals, i són els següents¹ :

- a) factors físics
- b) factors anatòmics
- c) factors fisiològics

a) Factors físics

Hi ha dos conceptes molt importants per a poder entendre els factors físics: adhesió i cohesió.

Adhesió: força d'atracció entre mol.lècules diferents, directament proporcional a l'àrea de les superfícies en contacte.

Cohesió: força d'atracció entre mol.lècules semblants.

Una dentadura ajustada a la mucosa oral està proveïda d'una pel.lícula de saliva entre una i l'altra, i és la cohesió la que uneix la saliva a la mucosa i la dentadura a la saliva. Per tant, la cohesió manté aquesta pel.lícula de saliva, la qual, com més prima sigui, més augmentarà la cohesió. També té importància el grau de viscositat de la saliva, de manera que, com menys viscosa, més força de cohesió² .

Tot i això, les forces d'adhesió i cohesió més efectives es donen en tota la periferia

entre la dentadura i la mucosa, per tant és molt important aconseguir un bon sellat perifèric.

En resum, per a una màxima utilització de les forces físiques en la retenció de dentadures, cal que es compleixin els següents requisits³ :

- * la dentadura té que cobrir la màxima superfície de mucosa compatible amb l'activitat muscular funcional.
- * la pel·lícula de saliva cal que sigui el més prima possible
- * aconseguir un correcte segellat perifèric.

b) Factors anatòmics

Les estructures anatòmiques sobre les quals hem de realitzar la dentadura NO es poden modificar des d'un punt de vista tecnològic. Ara bé, podem aconseguir un bon èxit si ens trobem amb uns processos edèntuls amb les següents característiques:

- * fermes i regulars
- * recoberts d'un mucoperiost dens i sòlidament adherit.
- * l'anatomia dels processos ha de permetre construir un marge adequat de la pròtesi, la qual, en la seva perifèria, ha de contactar amb teixit mòvil i el·làstic.

Hem de tenir em compte que la realització de la pròtesi complerta és, en un elevat percentatge, sobre persones d'edat avançada, els quals presenten els següents problemes⁴ :

- * el teixit, degut al factor edat, perd el·lasticitat.
- * els processos alveolars reduïxen la seva àrea, la musculatura perifèrica modifica la seva adherència, i la conseqüència d'aquets dos fenòmens és la disminució de l'àrea disponible per a la pròtesi complerta.

c) Factors fisiològics

Podriem dir que el factor fisiològic més important en la retenció de les pròtesi

complertes és el desenvolupament d'un model d'activitat muscular que ajudi a retindre més que a desplaçar la pròtesi. Aquest factor s'aconsegueix:

- * després d'un cert temps d'estar usant la dentadura
- * desenvolupament d'un reflexe condicionat, que s'aconsegueix més ràpidament en els joves que no pas en els vells.
- * les pròtesi han de tenir una forma determinada de manera que ajudin l'acció muscular.

També existeixen altres factors de retenció, com són⁵ :

1) factors físics: com ja hem explicat anteriorment, la saliva forma una pel·lícula entre la mucosa i la base de la pròtesi que ajuda a una millor retenció com més prima sigui. Per tant, és important la formació d'una certa quantitat de saliva però sense ser gaire excessiva, així com també és important la viscositat de la saliva ja que, a menys viscositat, més prima és la pel·lícula, i per tant hi ha més retenció.

2) oclusió bibalancejada: recordem el concepte d'oclusió, la qual és el contacte existent entre les dents del maxil·lar superior i les del maxil·lar inferior, essent una relació estàtica. Tot i que en la dentició natural quasi bé no es dona, és ideal que en pròtesi complerta la majoria de dents artificials faci contacte en posicions de lateralitat o protussió. Aquest fet permet que la pròtesi presioni la mucosa de manera contínua i segura.

3) articulació bibalancejada: aquest concepte fa referència al moment en que, quan les dents es troben en contacte i es mou la mandíbula d'una posició d'oclusió a una altra, les dents es desllicen unes sobre les altres sense interferències.

Com veiem, el factor oclusió és molt important sobre la retenció de les pròtesi complertes. En l'estudi que ens porta a terme, aquesta NO s'ha valorat ja que no l'hem utilitzada per fer els nostres registres. Per tant, les conclusions que obtindrem només s'han d'entendre des d'un punt de vista anatòmic i físic, no pas fisiològic.

1.2. El problema

Els materials usats en les pròtesi complertes són vulnerables al canvi, tant a nivell de la base, que pot deteriorar-se, com les dents artificials, que poden fracturar-se o desgastar-se. Tot i això, però, el major canvi irreversible es dona a nivell del teixits de suport. Aquests canvis es poden minimitzar realitzant un treball meticulós en la confecció de la pròtesi complerta, però no es poden evitar per complert. Per aquesta raó caldrà el reajustament de les superfícies d'impresió mitjançant un procediment de rebase de la pròtesi complerta⁶.

El rebase consisteix en afegir material de base a la superfície de la dentadura que contacta amb el teixit en quantitat suficient per a omplir l'espai que existeix entre el contorn de la pròtesi original i el contorn del teixit alterat.

El problema principal dels processos de rebasat està en la possibilitat d'alterar les relacions intermaxil·lars correctes. Per tant, les mides que pendrem per a un rebasat caldrà que:

- * compleixin totes les característiques d'una mida correcta
- * mantinguin la dimensió vertical correcta i la relació cèntrica.

1.3. Bases per al tractament

Com ja hem dit, les estructures que suporten una pròtesi canvien de manera adversa com a resultat dels graus variables i de les diferents proporcions de reabsorció del marge residual. Aquests canvis són progressius i inevitables i, en general, es troben acompanyats per un o més dels aspectes que apareixen en l'esquema següent:

Els canvis clínics observats inclouen:

- I. Pèrdua de retenció i estabilitat
- II. Pèrdua de la dimensió vertical de l'oclusió
- III. Pèrdua del suport per als teixits facials
- IV. Desplaçament horitzontal de les pròtesi: relació oclusal incorrecta
- V. Reorientació del plà oclusal.

REVESTIMENTS

REBASE

canvis de mínims
a moderats

canvis de moderats
a màxims

En els teixits que suporten les dentadures complertes es poden presentar canvis. Són més comuns sota les dentadures mandibulars que sota les maxil·lars, però es poden trobar sota qualsevol d'elles, particularment quan la superior es troba oposada a la dentició natural. La magnitud dels canvis és el que determina si cal un reajust o renovació de la superfície. Si a la base protètica s'afegeix una capa prima de resina, la modificació de la superfície s'anomena revestiment⁷. Si s'afegeix més material, és necessari un reajust i s'anomena rebase.

La reorientació espacial resultant de les dentadures sobre els seus teixits de suport porta a canvis en el suport circumbucal (peribucal) i, en conseqüència, en

l'apariència del pacient. Els canvis en les relacions oclusals també induïxen tensions més adverses sobre els teixits de suport , la qual cosa augmenta el risc d'una major reabsorció del marge residual⁸ .

Una conclusió obligatòria que es pot derivar de l'experiència i la investigació clínica en quant als pacients que usen dentadures es que aquestes necessiten atenció regular amb una finalitat de manteniment. Aquesta atenció es pot donar únicament per mitjà d'educació al pacient i un programa de cites regulars. Durant les cites de manteniment l'odontòleg analitza els informes del pacient sobre la seva experiència amb les pròtesi, i els estudia contrastant-los amb la informació derivada dels exàmens clínics. La magnitud dels canvis observats permet prendre una decisió en quan a si es requereix un revestiment o rebase de laboratori. Des del punt de vista clínic, els termes són sinònims, però les tècniques de laboratori difereixen , tractant-se d'un simple revestiment fins a una reconstrucció de la pròtesi⁹ .

Si es troben canvis majors o extens, l'odontòleg ha de compensar no només el teixit de suport reduït sino també la reorientació de la pròtesi i aquests canvis requereixen un reajust simultani de la superfície d'impresió de la pròtesi amb una reorientació de la seva posició horitzontal i vertical en la boca. L'abultada base protètica resultant probablement necessitarà una secció palatina més prima en la dentadura maxil·lar; per aquesta raó la descripció del laboratori dental serà la d'un procediment de rebase.

S'ha d'entendre que el rebase d'una pròtesi completa implica tots els problemes inherents a fer-ne una de nova més la restricció de que les dents no poden ser mogudes en el seu voltant tan fàcilment com en el cas de la segona. Tot i això, les realitats socioeconòmiques fan necessari que s'hagi de proporcionar el rebase amb freqüència, i l'experiència clínica justifica es seu ús rutinari¹⁰ .

1.4. Diagnòstic

Abans de realitzar qualsevol tractament cal entendre quins canvis són possibles i quins són els seus símptomes.

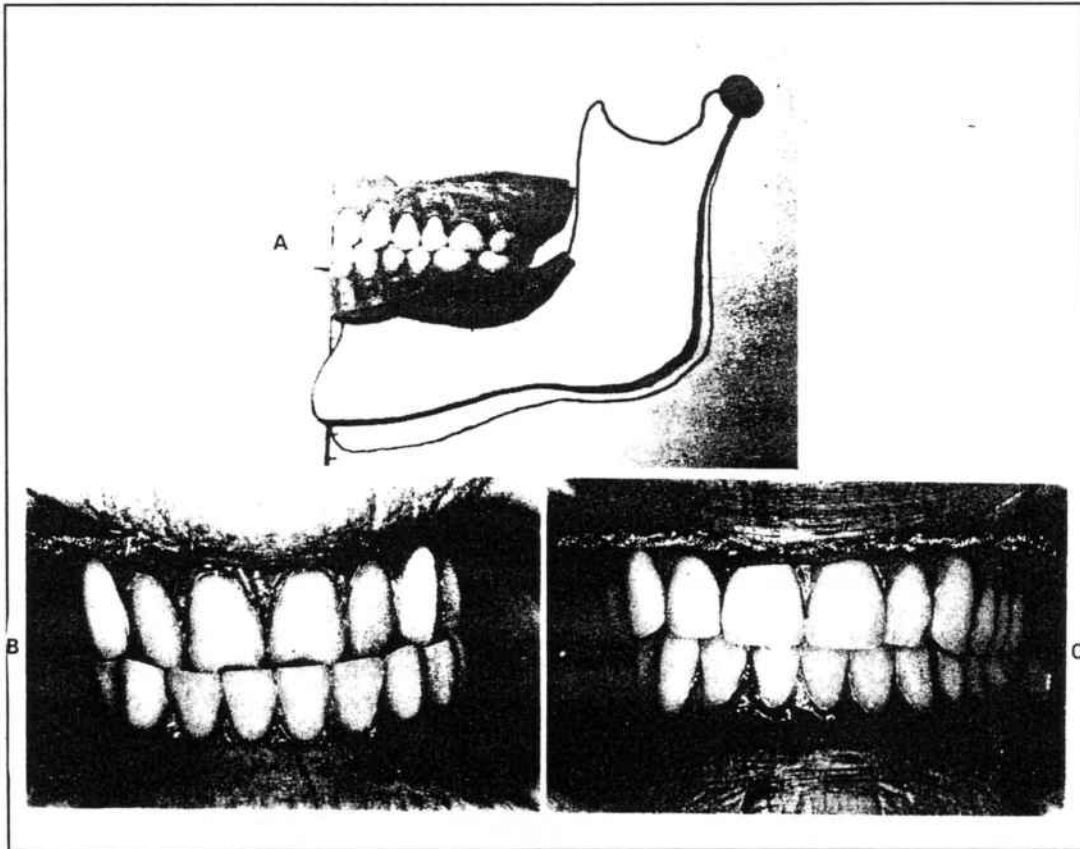
Els pacients que han usat dentadures artificials amb èxit durant un llarg temps, sovint reclamen nou servei odontològic degut a un afluixament d'aquestes, dolor o resentiment, ineficiència masticatòria o canvis estètics. Totes aquestes dificultats poden haver estat causades per¹¹ :

- 1) una oclusió incorrecta fora d'equilibri que existia en el moment en que es van col·locar les pròtesi
- 2) canvis en les estructures de suport que poden o no haver estat relacionats amb una oclusió sense harmonia.

1) Les pròtesi amb errors oclusals inclosos en la construcció poden no necessitar ser revestides. Podria ser suficient corregint la oclusió. En aquesta situació els teixits de suport poden estar més irritats o inflamats a un costat de la boca que en l'altre. El tractament implica mantindre les dentadures artificials per fora de la boca durant un o dos dies o usar un acondicionador de teixits per a permetre que els teixits de suport es regeneren sans. Tot això seguit d'un nou registre de relació cèntrica amb remontatge i retallat, quedant les dentadures novament confortables i funcionals sense necessitat de revestiment⁴ .

2) Un canvi en el suport basal de les pròtesi pot ser evident al comparar els teixits de la boca amb els contorns de la superfície hística de les dentadures , o pot ser també revelat per afluixament, dolor o inflamació general, pèrdua de la dimensió vertical de la oclusió i estètica, o contactes oclusals sense harmonia.

Cal pendre nota cuidadosa de la quantitat de canvi que ha succeït en la dimensió oclusal vertical, resultant de la pèrdua d'estructura de suport. Una pèrdua de la dimensió vertical automàticament farà que la mandíbula tingui una posició més adelantada en relació amb el maxil·lar, a diferència de lo que seria en la dimensió vertical original. Aquesta situació es dona tot i que es mantingui la mandíbula en relació cèntrica¹².

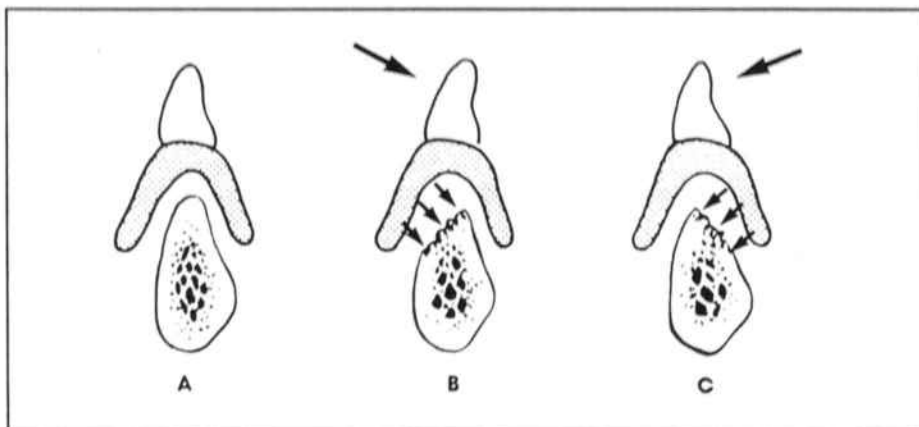


La pèrdua d'estructura òssia sota les dos dentadures permet que la mandíbula es mogui cap a dalt en una quantitat corresponent. Quan rota la mandíbula cap a una posició tancada sense translació dels còndils, es mou cap a endavant. El problema consisteix en determinar la quantitat de canvi que ha succeït en els seients basals. Quan s'observa la oclusió en la boca, podria no semblar correcta **(B)**, o podria lluir de forma enganyosa una oclusió adequada **(C)**; en tots dos casos, l'apariència extrabucal amb boca tancada serà quasi bé idèntica³.

Com hem vist en la figura anterior, la mandíbula es mou en una posició més alta quan les dents es troben en oclusió que no pas la ocupada quan les dents estaven en oclusió abans de presentar-se la contracció. Aquest moviment és rotatiu o giratori al voltant d'una línia aproximadament a través dels còndils¹³.

Els efectes d'aquest moviment rotatiu varia de pacient en pacient i sembla ser el resultat d'una interacció complexa de varios aspectes, la duració i magnitud de la reabsorció òssia, l'hàbit postural mandibular, la morfologia dental i la quantitat de material present. La rotació de la mandíbula pot estar relacionada amb una sèrie de conseqüències¹⁴:

- 1) Pèrdua de la oclusió cèntrica en les pròtesi.
- 2) Canvis en les estructures que suporten les pròtesi superiors.
- 3) Forçar la pròtesi inferior enrre de manera que invaeixi el marge residual.
- 4) Forçar anteriorment la pròtesi inferior fins que una cúspide oclueixi per davant del seu contacte previst.



Efecte que una dimensió vertical de la oclusió reduïda produèix sobre el marge residual mandibular:

- (A):** tall transversal del marge quan es va fer la pròtesi
(B): el plà inclinat de les cúspides força la dentadura

mandibular posteriorment, i causa destrucció del costat labial del marge.

(C): s'altera la direcció de la força quan la dentadura inferior es mou cap a endavant lo suficient per a permetre contacte entre el distal de la cúspide inferior i el mesial de la cúspide superior. Aquesta força pot destruir el costat lingual del marge residual.

Tot i que els defensors de l'escola de pensament " sense cúspide " amb freqüència acusen a les dents cuspidades com acceleradores del l'alteració hística en les anteriors situacions,no hi ha evidència que recolzi la teoria de que la elecció de les dents minimitza els canvis del teixit de suport.⁴

La oclusió en la boca no ha de ser usada com una guia per al reposicionament horitzontal de qualsevol de les pròtesi. Cal que es faci una nova determinació de la dimensió vertical de la cara, reestablint una distància interoclusal normal¹⁵.

També s'ha de determinar si la contracció de maxil·lar i mandíbula ha sigut uniforme sota les dos dentadures artificials o si un marge s'ha destruït més que un altre. Una contracció major sobre una arcada provocarà un canvi en la orientació del plà oclusal. Això causarà una falta d'harmonia oclusal en les oclusions excèntriques encara que la dimensió vertical oclusal hagi sigut restablida per revestiment. Servirà com a guia una comparació visual del tamany del marge amb el tamany del solc alveolar en la pròtesi.

1.5. Tractament preliminar

La major part del punts precedents està relacionada amb la necessitat d'un procediment de rebase. El seu ús clínic requereix alguns passos abans de portar a terme els procediments en sí. Aquests passos estan orientats cap als següents objectius⁵ :

- a) restabliment de l'alçada, orientació i estètica del plà oclusal per manipulació de la dentadura mandibular.
- b) relació de la pròtesi maxil.lar amb la mandíbula mentre que s'estableix la posició oclusal i estètica correcta de la placa maxil.lar.

Tots dos objectius poden ser realitzats de manera més o menys automàtica mitjançant l'ús d'un acondicionador de teixits, particularment si els canvis que van a ser corregits van de lleus a moderats. Per una altra banda, els canvis més grans requereixen l'ús de combinacions de topes de compost, acondicionadors de teixits, ajust oclusal i augment amb material autopolimeritzable de les superfícies oclusals de la dentadura. Aquest procés es realitza de forma rutinària per a proporcionar una millora contra la disfunció mandibular, que pot seguir als canvis oclusals verticals en els portadors de dentadures completes¹⁰ .

Els avantatges obvis de l'ús d'acondicionadors de teixits inclou restauració simultània d'un seient basal sà i la facilitat amb la qual es poden modificar els acondicionadors per a un màxim resultat estètic i funcional.

1.6. Procediments clínics

1) Impresions.

Abans de fer les impressions , la mucosa ha d'estar lliure d'irritació per totes parts. La forma més efectiva d'eliminar la irritació per al trauma de la dentadura és treure la dentadura anterior durant 5 ó 7 dies.

Lytle (1957) ha suggerit que la oclusió defectuosa s'ha de corregir i fer rebases temporals consecutius (s'ha de treure l'anterior abans de col.locar l'altre) en intervals d'alguns dies fins que la recuperació del teixit sigui completa. La terapèutica de suport consisteix en l'ús de menjars tous, massatge de la mucosa i treure's la dentadura abans de dormir. Inclús després d'aquest tractament de rutina, Lytle sugereix que es treguin les pròtesi de 48 a 72 hores abans de fer la impressió final.

Quan es prepara la dentadura per al material d'impressió, s'han de treure totes les àrees amb zones retentives, de manera que la dentadura es pugui retirar del model sense que aquest es fracturi. A més a més , en llocs específics com el frenet, la periferia pot necessitar que es rebaixi⁷ .

Després d'eliminar les retencions,s'ha de restablir la perifèria de la dentadura amb exactitud,amb un compost de godiva sota pressió. La sobreextensió s'ha de rebaixar llimant la periferia de la dentadura en aquesta zona. La dentadura superior s'ha de preparar llavors per a la impressió perforant tres forats petits en el paladar: un d'ells col.locat prop de les papil.les incisives i els altres dos prop del marge en l'àrea molar. Aquests serveixen de sortida per a l'excés de material d'impressió.La dentadura inferior s'utilitza com una cubeta i no necessita sortides⁴ .

2) Relacions maxil.lomandibulars.

Quan s'utilitzen els procediments de reconstrucció i de rebase, és imperatiu que s'estableixin correctament les relacions de la mandíbula, i per aquest motiu es convenient acabar una dentadura abans de començar una altra.

Cal recordar que els grans defectes requereixen noves dentadures.

3) Relacions intermaxil.lars.

Cal remarcar que els procediments de reconstrucció i de rebase s'han de fer només quan les relacions horitzontal i vertical de les dentadures existents són quasi correctes. Si la dimensió vertical ha sigut tancada uns 2 ó 3 mm, i la relació cèntrica és molt incorrecta, no es pot esperar corregir aquests errors recostruint o rebasant les dentadures⁵. Quan el pacient ha portat la dentadura superior còmodament durant varios dies es pot iniciar el procediment de reconstrucció de la inferior. Durant tots els passos següents, la dentadura inferior té que ocluir amb la superior acabada.

Els procediments de reconstrucció i rebase no s'han de considerar mai com un substitutiú adequat per a dentadures noves. Els pacients amb dentadures reconstruïdes sovint han de ser examinats per a comprovar l'estat de la mucosa i de les relacions intermaxil.lars.

4) Tècniques.

4.a.) Tècnica d'impresió estàtica: rebases amb boca tancada i oberta. En el tema de la impresió estàtica hi ha dos variacions principals. En una d'elles, la tècnica de la boca tancada, s'usen les pròtesi com a cubetes d'impresió i la oclusió cèntrica existent per a assentar les dentadures artificials amb el material d'impresió de revestiment, o es registra la relació cèntrica **abans** de fer les impressions.

En l'altra variant, la tècnica que Boucher (1973) anomenà tècnica de la boca oberta, és important la següent informació¹ :

- * El revestiment/rebase de les dentadures maxil.lar i mandibular es poden fer en la mateixa visita
- * Les dentadures s'usen essencialment com a cubetes per a pendre les noves mides
- * La relació cèntrica existent no s'utilitza, i s'obté un nou registre de la relació cèntrica **després** de fer les impressions

La variant de revestiment/rebase amb boca tancada usa la dentadura com una cubeta d'impresió amb la oclusió de la pròtesi (corregida en el tractament preliminar o estabilitzada intrabucalment per cera o compost) aguantant la cubeta mentre fragua el material d'impresió. Una vegada això està finalitzat, s'envien les dentadures al laboratori amb una forma adjunta d'autorització de treball que porti les instruccions específiques per al tècnic del laboratori i altres informacions, com les especificacions per a alteracions, materials, acabat, models de remontatge i remonta de la pròtesi superior³ .

4.b) Tècnica de la impressió funcional.

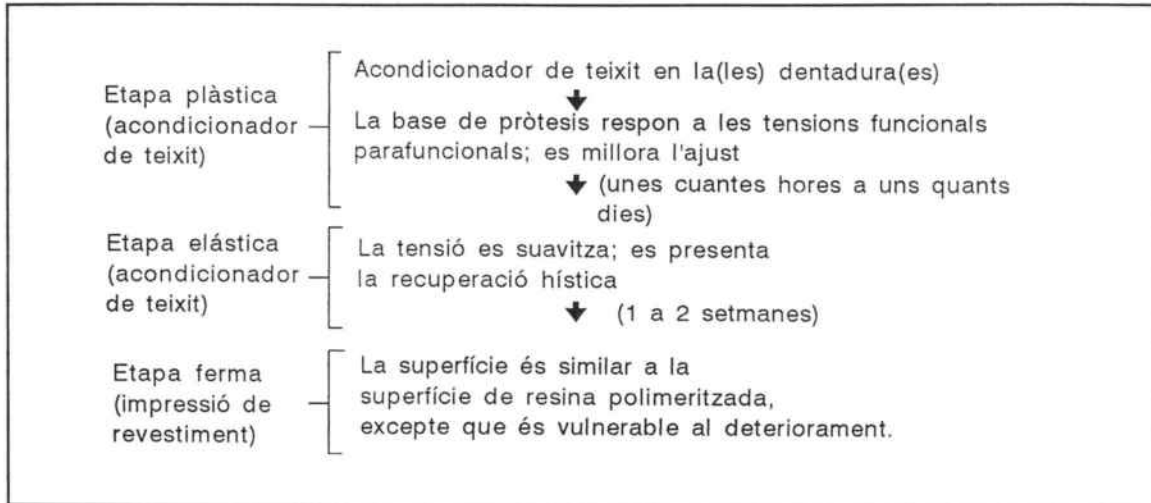
La tècnica d'impresió funcional és tan senzilla com pràctica , i ha tingut un considerable recolzament en els últims anys. Depèn d'un coneixement complet i concís de les propietats dels acondicionadors de teixits com a materials funcionals d'impresió. Aquests són excel.lents per al reajust de les dentadures completes quan s'usen amb compte i meticulositat.

Els millors d'aquests materials inclouen la capacitat de retenció per moltes setmanes, una bona estabilitat dimensional i la seva excel.lent unió a la base protètica de resina.

Quan es requereix reajustar una dentadura, la queixa del pacient o la evaluació bucal per part de l'odontòleg generalment indica una retenció disminuïda. Freqüentment es pot veure una hiperèmia variable de la mucosa acompanyada per punts vermells i dolorosos en la mucosa de suport de la dentadura. De seguida es col·loca un revestidor terapèutic dins la pròtesi, el qual haurà de fluir uniformement per a cobrir la totalitat de la superfície d'impresió i els marges de la dentadura com una capa fina. Caldrà fer un moldejat localitzat dels marges amb compost de modelar en barra abans de la col·locació d'una mescla fresca de revestiment⁶.

Cal recordar que aquests materials tenen tendència a esfonsar-se durant el fraguat sempre i quan no siguin mantinguts de manera adequada. Aquest fenomen d'esfonsament probablement és culpable de la integritat perifèrica deteriorada que pot reduir la retenció de la pròtesi. Guiem la mandíbula del pacient en una posició retruïda, que és (idealment) d'intercuspidació màxima, per a ajudar a estabilitzar la dentadura mentre que el material del revestiment està fraguant. L'excés de material s'ha de retallar amb un instrument calent. La major part dels materials usats per a aquest propòsit passen a través d'una etapa plàstica i després una el·làstica abans d'arribar a endurir-se, la qual cosa pot durar alguns dies. (figura) La etapa plàstica permet el moviment de la base o bases protètiques de manera que sigui més compatible amb la oclusió existent. Això també permet la recuperació dels teixits desplaçats per a que recuperen les seves posicions originals. S'explica al pacient el cuidado i l'atenció de la pròtesis i del seu material de revestiment².

Etapes físiques dels materials de revestiment



L'experiència clínica indica que caldrà que passin uns 10 ó 14 dies abans que el material estigui suficientment ferm com per a continuar amb la seqüència del revestiment clínic⁸.

En una segona visita, la pròtesi revestida provisionalment estarà ferma i ben retinguda, amb marges perifèrics ben arrodonits i una mucosa d'apariència sana. S'ha observat que els materials acondicionadors de teixits poden crear problemes quan són utilitzats per a impressions. L'augment gradual de l'el.asticitat del material en la boca pot portar a una recuperació del material comprimit quan s'elimina la càrrega, és a dir, quan es treu la impressió de la boca; per això la importància de buidar el model quan el material ha arribat al seu estat ferm.

El model de guix ha de ser buidat immediatament després de la remoció de la base protètica revestida de la boca.

Cal fer constar que quasi sempre és necessari fer un nou registre de relació cèntrica i el procediment de remontatge, per a assegurar una oclusió prostodòntica

òptima.

Recentment s'ha introduït un sistema de resines de curat a llum visible (VLC) que, inicialment, ha produït resultats promisoris quan s'usen en una àmplia gama d'activitats protodòntiques. Les proves biològiques han demostrat que no són tòxiques i són biocompatibles. Aquestes s'utilitzen de manera semblant a un acondicionador de teixits, amb totes les possibilitats de modificació instantània, ja que el fluxe del material pot ser regulat per la selecció de la viscositat apropiada, mesures de calentament i refredament i polimerització intrabucal parcial amb llum de curat sostinguda en mà. Després, la dentadura revestida és portada al laboratori per a un curat immediat de la nova capa de material; per totes aquestes característiques, els materials de VLC semblen ser una promesa sòlida⁹.

Finalment, remarcar que tant la tècnica estàtica com la tècnica d'impresió funcional són procediments ben acceptats i comprovats per la experiència. Poden ser utilitzats per a situacions senzilles (l'ajust de les dentadures artificials és mínim) i per a situacions complicades (quan han succeït excessius canvis hístics). Sembla ser que l'elecció entre els dos mètodes es basa en la conveniència del dentista i del pacient.

4.c) Tècnica des del silló del dentista

S'han fet nombrosos intents per produir un material acrílic o d'un altre plàstic que es pugui agregar a la pròtesi i es deixi polimeritzar en boca per a produir un rebase /revestiment instantàni, que pugui ser efectuat pel dentista des del seu silló. Però aquest objectiu és costós degut a varies raons:

- * freqüentment els materials han produït cremades químiques en la mucosa
- * a sovint, el resultat ha sigut porós i , conseqüentment, ha produït mal olor
- * l'estabilitat del color fou dolenta

* si la dentadura no es col.locava correctament, el material no podia ser remogut amb facilitat per a començar de nou.

Per totes aquestes causes , aquesta tècnica ha estat rebutjada i no s'usa pràcticament.

1.7. Materials resilients per a rebasat

Els requisits necessaris que ha de tenir un material per a rebasat resilient són essencialment els matixos establerts per a la base de la pròtesi¹⁴:

1) El rebasat s'ha d'unir de forma satisfactoria i duradera a la resina de la base de la pròtesi.

2) Tot i que el rebasat ha de ser tou i resilient, tindrà també bona resistència a l'abradió.

3) Les propietats mecàniques no han de modificar-se en funció del temps; particularment els rebasats han de conservar la seva resiliència durant l'ús.

Com els materials per a rebasat resilients contenen plastificants i altres components de baix pes molecular, per a poder obtenir les propietats buscades, són molt més susceptibles a interaccionar amb els fluids bucal. La pèrdua d'aquestes substàncies que passen al medi bucal és de particular importància ja que modifica radicalment les propietats mecàniques.

Tot i que existeixen molts de materials diferents per a rebasat resilients, poden ser dividits en dos grups: els acrílics resilients i els elastòmers de silicona.

Els elastòmers de silicona per a rebasat tou, són essencialment semblants als elastòmers de silicona per a impresió, però tenen un 10-35% de farcit del tipus d'algún silicat inorgànic. Aquests materials són resilients, però poc resistents a l'abradió. L'elastòmer de silicona no s'uneix bé a la resina acrílica, per la qual cosa s'ha d'utilitzar un adhesiu. Aquesta resistència relativament reduïda de l'unió disminueix encara més amb el temps, quan la silicona absorbeix aigua, sobre tot, degut a la presència del farcit, la qual cosa hidrolitza l'entrecruament químic que produïx l'adhesió. D'aquesta manera, els rebasats de silicona tendeixen a despendre's de la pròtesi durant el seu ús.

Un problema adicional amb aquests materials és que, al ser porosos, tenen tendència a afavorir el desenvolupament de microorganismes com la *Càndida albicans*. Aquest fet s'agreuja degut a la dificultat per a netejar adequadament la superfície del rebase, degut a la seva escassa resistència a l'abradió⁴. Algunes silicones contenen un fungicida per a superar el problema. La neteja d'aquestes pròtesi amb rebasat resiliènt de silicona és també difícil degut al blanquejament i l'enduriment que produïxen els hipoclorits i altres netejadors de pròtesi.

CAPITOL 2 :
GENERALITATS
DELS
MATERIALS DENTALS
PER A
IMPRESIONS

II.1. INTRODUCCIÓ ALS MATERIALS D'IMPRESSIÓ

La fase d'impresió és la primera de les moltes etapes implicades en la producció de pròtesi, corones, aparells d'ortodòncia, etc... En conseqüència, és de la major importància que es minimitzen les impresions en aquesta fase, ja que en cas contrari es mantindran fins el final i és possible que es compliquin¹⁶.

Els materials d'impresió freqüentment es porten a la boca del pacient en una cubeta d'impresió. La cubeta és necessària degut a que els materials al principi són bastant fluids i requereixen d'un suport. Un cop col·locats en boca, els materials són sotmesos a un fraguat, ja sigui per un procés químic ó físic. Després del fraguat, es retira la mida de la boca i es buida el motllo utilitzant escaiola o guix pedra dental.

Aquest breu resum ens dóna a conèixer , d'una forma generalitzada, la dinàmica del materials d'impresió utilitzats en Odontologia¹⁷.

II.2. CLASSIFICACIÓ

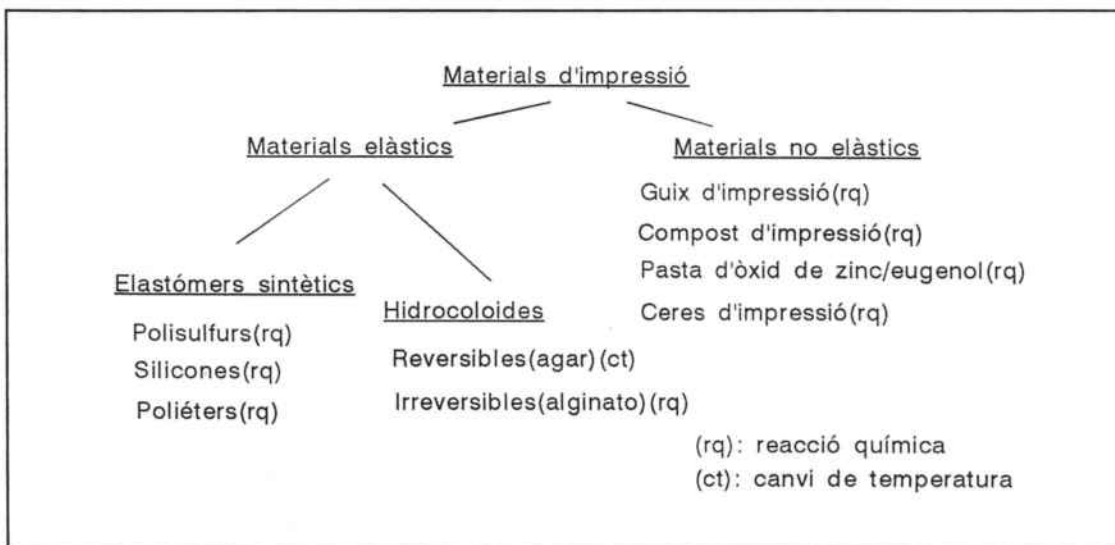
Per a classificar els materials d'impresió poden utilitzar-se molts criteris. Un mètode simple és referir-se als materials pel seu nom químic genèric. Així, és possible referir-se als materials de silicona o materials d'òxid de zinc-eugenol, o fins i tot a marques comercials concretes d'aquests materials.

Un mètode més general de classificació implica la valoració de les propietats dels materials, ja sigui abans o després del fraguat. Abans del fraguat, la propietat més utilitzada per a caracteritzar els materials és la viscositat. Segons aquesta propietat, podem parlar de materials mucostàtics quan, en un principi, són molt fluids, i per aquesta raó és menys probable que comprimeixin els teixits tous, o bé de materials mucocompresius, els quals són més viscosos al principi. Tot i això, cal recordar que, a sovint, la viscositat varia amb la força aplicada. Per tant certs materials que semblen bastant viscosos en condicions de baixa pressió poden fluidificar-se durant el registre de la impressió, quan es col·loca el material sota condicions de pressió més alta. Quan una substància es comporta d'aquesta manera, s'anomena pseudoplàstica. Per tant, la classificació de materials segons la seva viscositat no és pas tan senzilla¹⁸.

Una classificació de materials més utilitzada inclou la consideració de les propietats del material fraguat. Aquest factor és, davant de tot, responsable de dirigir les principals aplicacions dels materials. Les propietats més importants són la rigidés i l'el·lasticitat, ja que determinen si un material d'impresió pot utilitzar-se per a registrar zones retentives. Quan s'han d'enregistrar dents o quan el pacient presenta zones retentives molt profundes del teixits tous, el material d'impresió fraguat ha de ser lo suficientment flexible per a retirar-lo de les zones retentives i suficientment el·làstic per a permetre la recuperació i una impressió precisa. D'aquesta manera, els materials d'impresió es classifiquen com a el·làstics o no el·làstics. El terme el·làstic, en el sentit

en que s'aplica als materials d'impressió és bastant inequívoc, degut a que tots els materials que formen aquest grup posseïxen la capacitat de ser estirats o comprimits i proporcionar un grau raonable de recuperació el.làstica després de la deformació. Tot i això, però, el terme no el.làstic no és un terme particularment bò per a descriure un grup de productes que en alguns casos són, sense cap dubte, plàstics (per exemple, ceres d'impressió) i en altres casos són molt rígids, però demostren poques proves de deformació plàstica (per exemple, guixos d'impressió)¹⁹ .

En la figura que es mostra a continuació apareixen els principals grups de materials d'impressió utilitzant la classificació anterior:



Seguidament farem unes petites observacions sobre dos materials d'impressió: la pasta d'òxid de zinc-eugenol i les ceres.

Les pastes d'òxid de zinc eugenol oferèixen diverses avantatges, entre les que es troben estabilitat dimensional, adhesivitat del material al portaimpressions (quan aquest està sec), fàcil separació del motllo en guix i així mateix, una duració de l'emmagatzemament considerable. Quan la proporció de les pastes al mesclar-se està

d'acord amb les instruccions donades pel fabricant, s'aconsegueixen característiques de fraguat i de consistència adequades. No obstant és aconsellable prendre en consideració que un canvi en les proporcions del mesclat significa l'alteració d'aquestes característiques. Per una altra banda, els temps de fraguat es reduïxen de forma considerable si s'augmenta la temperatura i la humitat.

Les principals proves que s'especifiquen al British Standard 4284: 1968 per les pastes d'òxid de zinc-eugenol es referèixen a la consistència i característiques de fraguat que presenten , a més a més que suggerèix també una altra prova relacionada amb la deformació causada per la compressió. L'objectiu de sotmetre la mostra a aquesta prova és mesurar la resistència que presenta a la compressió i així, en el resultat s'obté un coeficient baix, i això indica que el material utilitzat ofereix menors probabilitats de deformar-se en el moment de retirar la impressió de la boca.

Les ceres per a impressions no estan molt generalitzades en la construcció de dentadures. No obstant, una cera amb un alt índex d'esllaviment a la temperatura del cos pot resultar útil quan es tracta de prendre impressions correctores de les àrees corresponents a les cadires residuals (especialment en aquells casos en que es construïxen dentadures parcials amb cadira de montar en l'extrem lliure). En aquests casos, la cera s'utilitza com a placa base rígida que s'ajusta fermament contra les dents naturals existents.

II.3. REQUISITS

Els requisits dels materials d'impresió poden discutir-se d'una manera adequada sota tres apartats principals²⁰ :

- 1) Factors que afecten a la **precisió** de la impresió.
- 2) Factors que afecten a l'**estabilitat dimensional** de la impresió, és a dir, la forma en que varia la precisió amb el temps després de pendre la impresió.
- 3) Variables de manipulació, com facilitat d'utilització, característiques de fraguat, etc...
- 4) Factors addicionals, com cost, gust, color, etc...

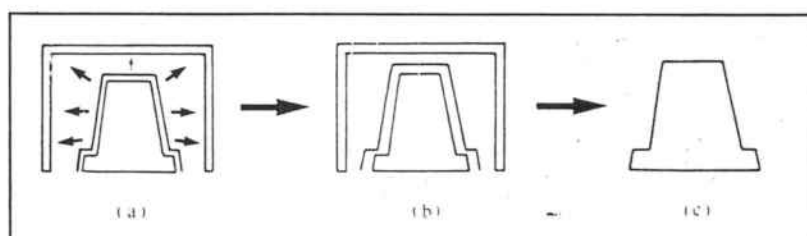
1) Precisió

Per a enregistrar els detalls fins dels teixits orals durs o tous, el material d'impresió ha de ser fluid quan es fica en boca. Això requereix una baixa viscositat o cert grau de pseudoplasticitat.

La forma en que el material interacciona amb la saliva és un altre factor que afecta a la reproducció dels detalls fins. Alguns productes són hidrofòbics i poden ser rebutjats per la humitat en àrees crítiques de la impresió. Aquest fet comporta la formació de "bombolles" en la impresió. Per a aquest productes és essencial un camp d'operacions totalment sec. Altres materials són més compatibles amb la humitat i la saliva i no requerèixen precaucions especials²¹ .

El "fraguat" dels materials d'impresió, tant si implica una reacció química com un simple canvi d'estat físic, solen produir un canvi dimensional que, sense cap dubte,

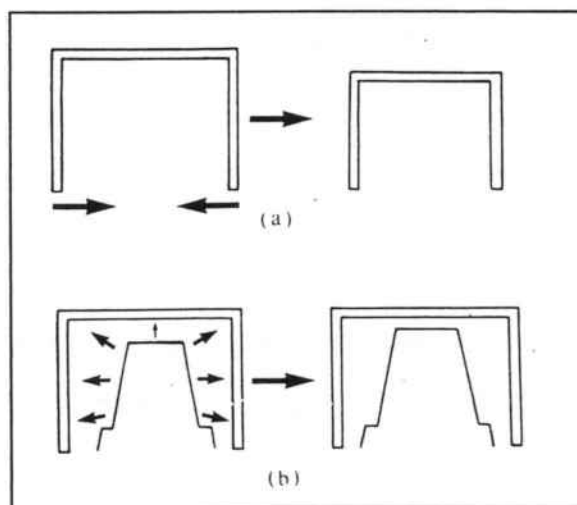
afecta a la precisió. Per a una part majoritària del materials, el canvi dimensional és una contracció i, suposant que el material d'impressió es trobe unit d'una manera ferma a la cubeta d'impressió, produèix una expansió de l'"espai" d'impressió i un troquel de tamany més gran, tal i com veiem a la figura:



- a) material d'impressió unit a la cubeta: la contracció es produèix cap a la cubeta
- b) la contracció produèix un espai d'impressió augmentat de tamany
- c) resultat: troquel de tamany exagerat

Per a obtindre la major precisió, el canvi dimensional ha de ser mínim.

Quan retirem la impressió de la boca del pacient, la temperatura de la qual sol ser d'uns 32-37°C, a la consulta dental, a una temperatura aproximadament de 23°C, la impressió és sotmesa a un refredament, doncs, d'uns 10°C. Aquest fet causa una contracció tèrmica la magnitud de la qual depén del valor del coeficient d'expansió tèrmica del material i de la cubeta d'impressió a la qual està unit²².



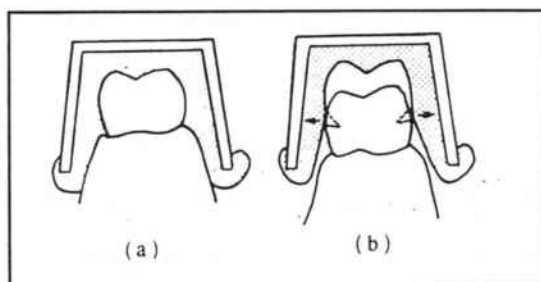
- a) la cubeta es contrau i es reduèix l'espai d'impresió
- b) el material d'impresió es contrau cap a la cubeta (sempre i quan estigui unida) i augmenta l'espai d'impresió.

Els efectes dels canvis tèrmics es minimitzen si els valors dels coeficients d'expansió tèrmica del material d'impresió i del material de la cubeta són petits.

És important que el material d'impresió es mantingui unit a la cubeta d'impresió durant el registre de la impressió. Si es desprèn parcialment, pot produir grans distorsions de la impressió que poden ser detectades i que quasi amb total seguretat produiran aparells o restauracions mal ajustades; per aquesta raó, existèixen adhesius que s'apliquen a la cubeta i augmenten la unió.

Altres requisits dels materials utilitzats per a enregistrar zones retentives són les propietats el.làstiques i una resistència al trencament adequades.

La figura següent ens demostra gràficament la forma en que un material fraguat és col.locat sota tensió durant la retirada de la impressió.



- a) Impresió col·locada abans de la seva retirada
- b) Durant la retirada, el material d'impresió queda sotmès a tensions de compressió i de tracció.

2) Estabilitat dimensional

La secció prèvia tracta dels factors que afecten a la precisió d'un material d'impresió durant els períodes d'inserció en la boca del pacient, fraguat i retirada. La següent fase és buidar un motllo de guix de la impressió. La forma en que es modifica la precisió de la impressió durant aquest període és una mida de la seva estabilitat dimensional. Un material d'impresió ideal ha de tenir una estabilitat dimensional perfecta, de manera que la impressió mantingui la mateixa precisió original de manera indefinida.

Alguns factors poden contribuir als canvis dimensionals durant l'amagatzament o transport de les impressions. La continuació de la reacció de fraguat més allà del temps de fraguat aparent pot produir canvis dimensionals durant cert temps. S'ha suggerit que amb alguns materials "el.làstics" s'ha de deixar un període de repòs després de retirar la impressió, abans de buidar el model de guix, per a permetre una recuperació el.làstica més completa. Per últim, cal assenyalar que molts materials d'impresió tenen substàncies volàtils, ja sigui com a components primaris o com productes resultants de les reaccions de fraguat. La pèrdua d'aquests materials volàtils durant l'amagatzament produïx una contracció del material d'impresió, amb la conseqüent reducció de la precisió. Per a la gran part dels materials, la millor forma de mantindre la precisió és buidant el motllo de guix immediatament després de pendre la impressió²⁴.

3) Variables de manipulació

S'utilitzen molts mètodes per a preparar els materials d'impresió. Alguns requereixen la mescla de pols i aigua, d'altres pasta i líquid, d'altres dos pastes, i d'altres no requereixen mescla. Els últims materials, en general, requereixen d'un calentament al bany maria o encenedor Bunsen per a estovar-los. Si s'utilitzen materials que requereixen mescla, els sistemes de dos pastes, presentats en general

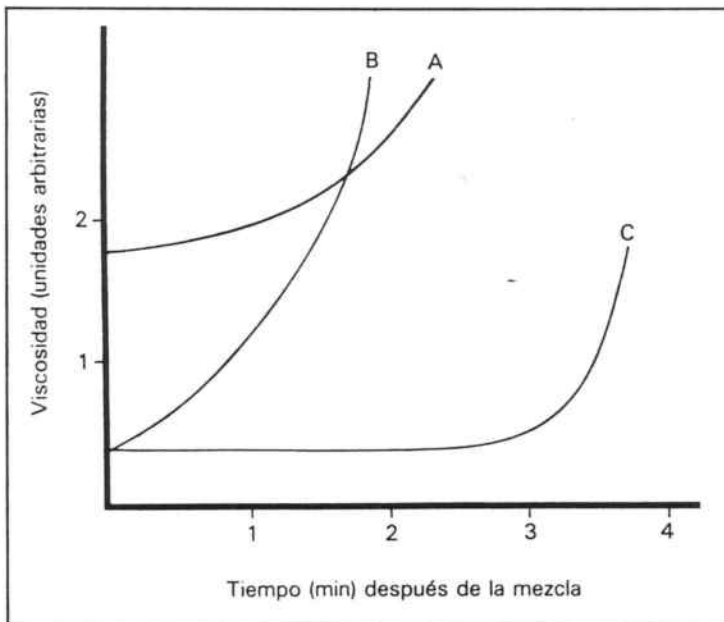
en tubos semblants als de dentífric, tenen alguns avantatges. És fàcil fer les proporcions, simplement s'extrauen longituds iguals de pasta de cada tubo damunt d'un paper de mescla o una loseta de vidre. El fabricant suministra les dos pastes amb colors que contrasten, de manera que és fàcil veure quan s'ha aconseguit una mescla satisfactòria (quan no hi ha línies de colors en la mescla) . Amb els sistemes pols/ líquid no és possible definir amb clarietat el punt en el qual es completa la mescla de manera satisfactòria. Si la mescla és incompleta, algunes parts de la impressió poden quedar sense fraguar²⁵ .

Les característiques de fraguat del material tenen un important efecte sobre la facilitat de manipulació, per aquesta raó, sovint influèixen en l'elecció del producte per part del dentista. Els materials que es converteixen en tous al calentar-los i "fraguen" quan es refreden sovint són difícils de controlar, particularment en mans inexpertes²⁰ .

En els materials que fraguen per reacció química, el fraguat s'inicia immediatament després de la mescla, sempre i quan el fabricant no incorpori un retardador. El temps de treball del material és el temps que va desde l'inici de la mescla fins que el material ja no és adequat per a pendre la impressió. Sol caracteritzar-se pel temps que passa fins que la viscositat arriba a cert grau per damunt del material recent mesclat.

En la figura següent apareixen les tres corbes típiques de viscositat-temps de materials d'impressió. La corva A representa un material el qual té una viscositat molt alta immediatament després de la mescla, però que augmenta pausadament els tres primers minuts. La corva B representa un material la viscositat del qual és baixa inicialment, però augmenta ràpidament després de la mescla. La corva C representa un material amb viscositat constant durant cert temps degut al retràs de la reacció de fraguat. Després del període d'inducció, la viscositat augmenta ràpidament. Amb

impresions que no tenen un període d'inducció ha de pendre's la impressió el més ràpid possible després de la mescla per a assegurar que la viscositat no augmenti de manera indeguda.



Tot i que els temps de treball dels materials es determinen a temperatura ambient, els temps de fraguat es determinen a temperatura oral. El temps de fraguat d'un material d'impressió pot definir-se en termes del temps necessari per a completar la reacció de fraguat. No obstant, és més normal utilitzar una definició que es basa en el temps necessari per a arribar a cert grau de rigidés, duresa i el·lasticitat. Els temps de fraguat mesurats d'aquesta manera sovint donen valors molt més curts que els temps necessaris per a completar la reacció de fraguat, la qual cosa indica que aquest continua lentament durant algun temps després de retirar-ho de la boca. Per a obtenir uns resultats òptims dels materials d'impressió és prudent deixar el material en la boca del pacient un minut extra després de que el fraguat hagi aparentment finalitzat. Això és aplicable sobre tot als materials el·làstics que poden demostrar millores significatives de l'el·lasticitat després de la finalització aparent del fraguat²⁶.

La combinació ideal de propietats d'un material d'impresió són un temps de treball perllongat i un temps de fraguat curt. Això s'aconsegueix amb materials que fragüen per reacció química, ja que la velocitat de reacció és molt més gran a la temperatura de la boca que no pas a temperatura ambient.

4) Requisits addicionals

Un material d'impresió no ha de ser tòxic ni irritant, d'ús net i amb una olor i sabor acceptables. També ha de tenir una vida llarga, de manera que el material no usat pugui amgatzemar-se sense deteriorar-se; i a més ha de ser relativament econòmic si vol tindre una àmplia acceptació.

II.4. Característiques dels materials

Un material, quan s'utilitza, canvia d'un fluid a l'estat sòlid. En aquest procés cal considerar tres etapes¹⁶ :

- 1) El material (fluid) s'obté per mescla d'elements o escalfament del material fins obtenir un escurriment plàstic.
- 2) El material durant el fraguat. En aquesta etapa el material canvia de l'estat fluid a l'estat sòlid.
- 3) El material fraguat. Es presenta una vegada que el material ja es troba en boca.

Un material per a impresions ha de tenir algunes característiques i propietats convenients per a :

- a) la consistència del material líquid
- b) les característiques de fraguat del material
- c) l'estabilitat dimensional del material fraguat.

A més a més, per a materials el·làstics s'haurà de conèixer també la recuperació el·làstica i, en algunes ocasions, la seva rigidés²⁷ .

II.4.1. CONSISTÈNCIA DEL MATERIAL LÍQUID

La consistència o fluidesa del material és un problema que respon a preferències de tipus personal, però la seva magnitud pot apropar-se mitjançant l'ús d'un senzill plastímetre de plaques paral·leles.

Per a un determinat volum de material (0,5 ml) les dos variants que afecten al diàmetre del disc que es produèix són la massa i el temps durant el qual s'aplica aquesta massa. Algunes proves d'ús comú utilitzen una massa de 500 grams per espai de 8 1/2 minuts; durant aquest temps el material canvia de líquid a sòlid, i el resultat dependrà no solament de la consistència del material, sino també del temps de fraguat. S'ha demostrat que a fi d'exercir les mateixes presions que existeixen en la boca sobre un material per a impressions, la massa hauria de ser de l'ordre de 1,500 grams i el temps, tan breu com fora possible, per exemple 5 segons. La prova hauria de realitzar-se en determinades condicions ambientals (20°C i 50% d'humitat relativa) en el moment d'insertar la impressió en la boca, encara que, naturalment, això depén del tipus de material utilitzat. Si després d'aplicar una masa d'1,500 grams durant 5 segons s'obté un disc amb un diàmetre menor a 20 mil·límetres es deu a que el material és en extrem viscos i amb freqüència parcialment endurit; però si de manera contrària el disc que s'obté arriba a un ordre de 30-32 mil·límetres, és llavors degut a que el material és molt fluid¹⁶ .

D'acord amb el diàmetre dels discs que es produèixen resulta possible obtindre un coeficient de la consistència del material.

II.4.2. CARACTERÍSTIQUES DEL FRAGUAT DEL MATERIAL

Les característiques que presenta el fraguat poden jutjar-se mitjançant l'ús d'un instrument que s'ha perfeccionat amb aquest fi: el reòmetre de pistons²⁰.

Les proves es porten a terme en funció de dos temperatures diferents:

- a) la temperatura ambient normalitzada a 21°C
- b) les temperatures que tindrà el material dins de la boca oberta.

Això significa una temperatura de 30°C per a l'alginat i 32°C per als altres materials que s'utilitzen per a pendre les impressions.

La terminologia lògica que en aquest text s'utilitzarà per a exposar les característiques de fraguat de qualsevol dels materials per a impressions és la que es dona a continuació: temps inicial de fraguat i temps final de fraguat que indiquen respectivament el principi i final del procés realitzat a certa temperatura en particular, el temps transcorregut entre un i l'altre constituïx el coeficient de fraguat; el temps inicial de fraguat en condicions de temperatura ambiental es converteix en temps de treball (o de la mateixa manera, el temps de que es disposa per a treballar el material) i el temps final de fraguat en condicions de temperatura oral es denomina simplement temps de fraguat i es refereix al moment en que el material ja ha fraguat completament, i en conseqüència, es pot retirar de la boca.

Si un material veridic sofreix una deformació després d'haver començat a fraguar, és probable que en el fraguat complet es presenten tensions residuals que reduiran la seva estabilitat dimensional. De la mateixa manera, si el temps de fraguat absolut és llarg i la impressió es retira de la boca abans d'haver endurit per complet, és probable que el material utilitzat pateixi una deformació permanent.

Després d'algunes proves, es deduïx que els materials comuns fragüen de forma gradual, alguns més que d'altres, i els canvis de temperatura afecten més als polisulfurs que a les silicones. No és possible determinar amb exactitud ni el temps de treball ni el fraguat degut a que el material comença a fraguar i al mateix temps la seva fluidesa disminueix immediatament després del mesclat¹⁶ .

II.4.3. MATERIAL FRAGUAT

1) Estabilitat dimensional

La forma i el tamany d'una impressió s'han de mantindre iguals durant un període considerable amb l'objectiu de que el motllo que es prepari tingui la precisió necessària.

Si un determinat material no és estable dimensionalment, el problema pot superar-se si el recorregut del motllo de guix de la impressió es fa només transcorreguts uns pocs minuts després d'haver sigut retirat de la boca.

Les silicones, polisulfurs, poliéters i pastes d'òxid de zinc-eugenol oferèixen estabilitat dimensional i normalment no canvien de tamany en un plaç de sis hores més que un 0,2%. Els alginats, contràriament, tenen inestabilitat dimensional, raó per la qual, quan s'utilitza aquest material és necessari buidar els motllos tan aviat com sigui possible després de pendre les impressions. En cas contrari, les impressions s'hauran de ficar dins d'un recipient sellat, com per exemple una caixa de plàstic o en una bossa de polietilè, juntament amb tovallons molls que permetran mantindre una atmosfera humida, gràcies a la qual cosa la contracció del material es reduirà a un mínim. L'alginat no s'haurà d'exposar a l'aigua, degut a que s'imfla pel contacte amb l'aigua²¹.

2) Recuperació el.làstica

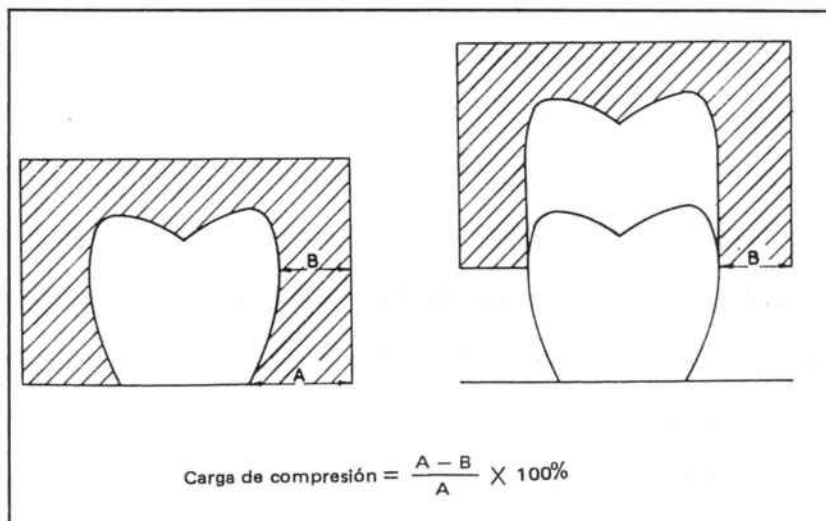
Una de les propietats més importants que ofereix un material el.làstic per a impressions és la recuperació de la seva el.lasticitat, la qual cosa significa que quan una impressió arriba a deformar-se al tindre contacte amb alguna retenció, no tarda o no hauria de tardar a tornar a tindre les seves dimensions originals. Aquesta propietat pot valorar-se si es distendeix el material, ja sigui per compressió o per tensió, després

del qual és possible observar com es restableix la seva forma original. El nivell quantitatiu de la recuperació el·làstica d'un material es coneix com fraguat per compressió o fraguat per tensió, segons sigui el cas, i es diu que un material presenta una bona recuperació el·làstica quan el seu grau de fraguat és baix²⁰.

3) Fraguat per compressió

Capacitat que ofereix un material per a recuperar la seva forma original després d'haver suportat una compressió.

Al retirar la impressió, en la pràctica clínica, el material es comprimeix contra el costat del portaimpressions. La càrrega induïda depèn de la forma i inclinació, així com també del gruix del material utilitzat que es troba entre la dent i el portaimpressions. En la figura següent resulta possible apreciar que la intensitat de la càrrega induïda pot reduir-se si s'utilitza una secció més gruixuda (A) del material per a impressions.



Altres factors que influèixen en els resultats que s'obtenen és el que correspon a les condicions ambientals en les quals es porta a terme la prova. Les condicions ideals per a la realització d'aquesta prova serien naturalment dins de la boca oberta, però degut a que aquesta pràctica seria difícil de portar a terme, es recorreix a cobrir

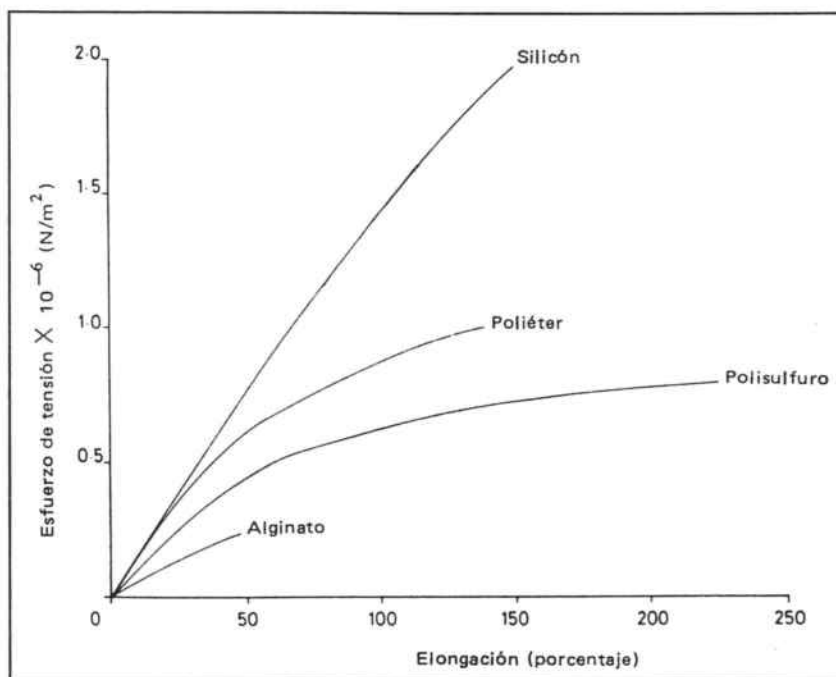
la mostra d'alginat amb un tovalló humit. Els elastòmers ofereixen millors propietats el·làstiques i poden utilitzar-se en un major nombre de casos crítics. En el cas dels elastòmers, la prova corresponent al fraguat per compressió és més estricta que quan es tracta d'alginats, ja que la compressió és llavors d'un 30% i no només d'un 20% com en els altres casos. En aquestes condicions el valor de fraguat de la compressió, haurà de ser per sota del 1,5% per a les silicones, menor del 3,5% per als polisulfurs i polièters, i inferior al 4% si es tracta d'alginats¹⁶.

4) Fraguat amb tensió

Les propietats d'el·lasticitat que presenten els materials per a impressions durant la compressió són útils per a evaluar la conveniència que ofereix, encara que en la pràctica, l'esforç de compressió que s'aplica a aquests materials depèn del gruix que tinguin. El gruix que presenta el material varia, particularment quan s'utilitza portaimpressions del tipus comú.

El fraguat amb tensió, constituïx una propietat molt més important que el fraguat per compressió; depèn també del gruix del material utilitzat.

En la gràfica següent s'indica la relació que existeix entre una força tensional i l'elongació dels diferents tipus de materials. La primera conclusió a la que s'arriba en aquestes corbes es refereix a la resistència que ofereixen els diferents materials, però la observació més important i digna de pendre en consideració es relaciona amb el percentatge d'elongació a la fractura, és a dir, correspon al coeficient màxim d'"allargament" del material abans de que es trenqui. Generalment els elastòmers presenten valors d'elongació alts, però els alginats, contràriament, rarament arriben al 50 %.



Generalment sempre es preferèixen els materials que tenen un coeficient baix de fraguat, tant de tensió com de compressió²⁰.

5) Deformació durant la compressió

Per a resistir la deformació causada pel pes del motllo de guix, especialment en cas de tractar-se d'impressions fetes en alginat flexible. Un motllo en guix pot pesar aproximadament 150 grams, la qual cosa significa un tensió de l'ordre de 0,1N/cm².

Les característiques de la deformació ocorreguda durant la compressió constituïxen un índex de quant es deformarà un material a causa del pes d'una mescla fluida de guix. La presentació que es presenta haurà de ser tan baixa com sigui possible i en el cas dels alginats no haurà d'excedir del 1,5%²⁰.

CAPITOL 3 :
MATERIALS PER A
IMPRESIÓ
ELÀSTICS :
ELASTÒMERS

III.1. GENERALITATS I CLASSIFICACIÓ

En una classificació molt generalitzada, tenim tres tipus principals de materials:

* metalls

* materials ceràmics

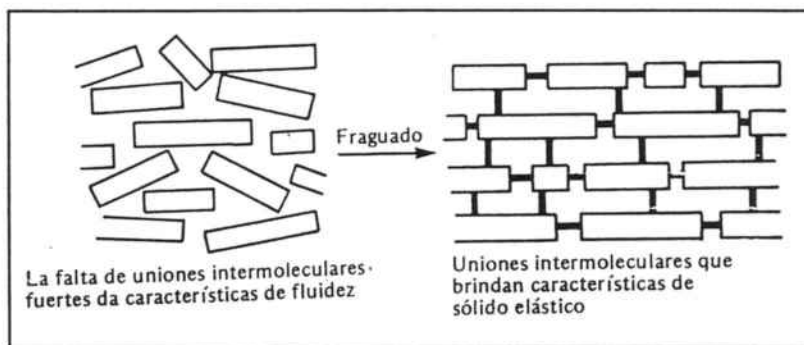
* materials a base de polímers.

Els materials a base de polímers contenen mol·lècules en forma de cadenes llargues. L'espinada dorsal d'aquestes cadenes està generalment, tot i que no sempre, constituïda per àtoms de carboni. Si aquests tenen com a base el carboni, els materials són anomenats polímers orgànics. l'únic altre tipus de polímer que pot ser preparat amb una estructura semblant té com a base el silici que, com el carboni, és de valència quatre. Molts polímers orgànics existeixen de forma natural, incluint entre ells als polisacàrids, les proteïnes i el poliisoprè (cautxú natural). Pot també ser produïda sintèticament una varietat quasi infinita, mitjançant un procés conegut com polimerització, en el qual s'ha de fer reaccionar petites mol·lècules per a aconseguir que, d'aquesta manera, s'unèixin entre sí²⁸.

Dins d'aquest tipus de materials tenim els elastòmers sintètics. Aquests materials per a impressió estan basats en polímers sintètics semblants al cautxú. En un principi són d'un pes molecular relativament baix i de consistència fluida, però quan són mesclats amb un reactor apropiat, experimenten un augment del grau de polimerització i entrecruament químic de les seves cadenes, de manera que s'obté un sòlid el·làstic. Aquesta transformació constituïx la base per a usar-los com a

materials per a impressions. L'estructura fraguada amb una quantitat limitada d'entrecreuament entre les cadenes, permet una considerable deformació el.làstica²⁹.

En la majoria dels elastòmers sintètics la polimerització es produèix mitjançant una reacció de condensació. Això determina la formació de subproductes, la qual cosa provoca una petita contracció durant la polimerització, especialment si el producte és volàtil. Ja que les mol.lècules es reorienten durant la polimerització, tendeixen a ocupar un espai menor i això explica la restant contracció de polimerització. Tot i que la major part d'aquesta contracció es produèix durant el fraguat clínic del material, la contracció continuà durant un temps perllongat. Encara que els canvis dimensionals varien, els materials en els que es llibera un subproducte volàtil són els que experimenten major contracció encara que la quantitat és, de totes maneres, bastant petita³⁰.



Unions intermoleculars febles: sòlid el.làstic
característiques de fluïdesa

Els elastòmers sintètics tenen un coeficient d'expansió tèrmica relativament elevat. Això pot ser representat un factor de canvi dimensional de la impressió, més important que els anteriorment considerats. Les impressions poden patir alguns canvis de temperatura. El primer es produèix al transferir de l'ambient bucal a temperatura ambient, i aquest és possiblement el major. Quan enviem la pròtesi al laboratori es produèixen fluctuacions subsegüents amb la temperatura³¹.

La contracció d'un elastòmer per a impressió es produïx , per tant, per tres causes:

- * continuació de la reacció de polimerització
- * pèrdua de components o subproductes volàtils
- * contracció tèrmica

Aquests factors influïxen amb cert grau en l'exactitud dimensional però, generalment, no amb una magnitud tal que pugui perjudicar l'ús dels materials en la presa d'impressions. L'estabilitat dimensional dels elastòmers sintètics varia d'un producte a un altre, però és superior a llarg plaç que la dels hidrocoloides. Si no és possible obtindre el motllo en forma immediata o a curt plaç després d'obtinguda la impressió, els elastòmers són el material d'elecció. Altres factors, que inclouen la manipulació i l'acceptació per part del pacient, també avalen la selecció dels elastòmers sintètics per a impressions de precisió³².

Per a disminuir l'efecte de la contracció és important assegurar-se que el material per a impressions estigui retingut efectivament en la cubeta, amb un adhesiu específic per a aquesta finalitat. D'aquesta manera la contracció és dirigida cap a la cubeta i això tendeix a afavorir l'obtenció d'un ajust final satisfactori en molts tipus de restauracions. En absència d'adhesió entre la cubeta i el material, la contracció es dirigeix en sentit invers i el motllo resulta amb les dents un pel més petits.

Una reducció major en els canvis dimensionals en termes absoluts pot ser aconseguida utilitzant un volum petit de material en la cubeta. Per aquest motiu la majoria dels elastòmers per impressió han de ser utilitzats en una cubeta individual adaptada a un pacient en particular.

La reproducció dels detalls dels elastòmers sintètics és molt bona. La viscositat en la que es presenta és important i aquesta depèn de la quantitat de farcit que conté. Amb la majoria dels productes es proveeix una pasta de baixa viscositat i aquesta registra una quantitat de detalls que la majoria dels materials per a motllos i troquels no són capaços de reproduir-los. Les formes de baixa viscositat han de ser usades en volum reduït. Habitualment els fabricants donen un grau de viscositat per a finalitats diferents i alguns d'ells suministren materials en forma d'una massa sumament viscosa. Encara que és necessari utilitzar aquests en volum considerable, els canvis dimensionals són reduïts en virtut de la major concentració de farcit³³.

L'el·lasticitat dels elastòmers per a impressió permet que siguin enretirats de retencions. La recuperació el·làstica és incompleta, quedant una petita quantitat de deformació permanent després que ha estat enretirada la impressió de la boca.

La deformació permanent varia d'un material a un altre però, és del 2 al 4 %. Aquesta xifra es troba també afectada per la magnitud de la retenció i el volum de material utilitzat. La major resistència d'aquests materials determina que el trencament sigui menys probable que en el cas dels hidrocoloides, encara que també en aquesta propietat hi ha variacions³⁴.

Encara que els elastòmers sintètics, en general, no són tòxics ni irritants, el sabor i olor d'alguns d'ells és qüestionat per alguns dels pacients. També és possible que generen hipersensibilitat a alguns productes. Els temps de polimerització o fraguat varien entre 4 i 10 minuts i l'ús dels materials més lents pot ser incòmode des d'aquest punt de vista²⁰.

A diferència dels hidrocoloides, els elastòmers sintètics són hidròfobs, i s'han de secar abans de realitzar el buidat. Mentre es mantenen a temperatures no gaire

elevades, la vida d'amagatzament és raonable, però algunes silicones no són tan satisfactòries en aquest aspecte.

Els elastòmers sintètics poden ser classificats d'acord amb la química del seu component principal, com ja hem dit anteriorment. Així doncs tenim: silicones, polisulfurs i polièsters. Últimament s'ha introduït una nova varietat, el politioéter, polímer que conté sofre, el qual és utilitzat amb els polisulfurs per a poder augmentar la viscositat d'aquests últims. Clínicament, aquest sistema obté bons resultats en treballs de corones i ponts³⁵.

III.2. POLISULFURS

1) Composició

Aquests materials es presenten generalment com a dos pastes que s'envasen en un tub. Una de les pastes està etiquetada com a pasta base, i l'altra com a pasta catalitzadora. La composició típica és la que veiem a continuació:

PASTA BASE:

* components: prepolímer de polisulfur amb grups tiol terminals i colaterals (-SH).
material de farcit inert (possiblement talco o diòxid de titani)

* funció:

prepolímer es polimeritza amb enllaços creuats formant una "goma"
farcit dóna "cos", controla la viscositat i modifica les propietats
físiques.

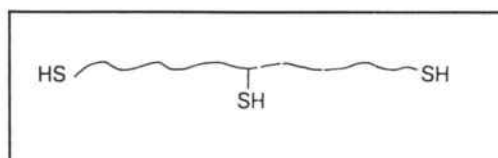
PASTA CATALITZADORA:

* components: diòxid de plom o altres agents oxidants alternatius
sofre
oli inert (normalment parafina)

* funcions:

diòxid reacciona amb els grups tiol produint fraguat
sofre implicat en la reacció de fraguat
oli forma una pasta amb PbO₂ i el sofre

El prepolímer de polisulfur líquid de la pasta base és d'estructura complexa, però, amb finalitats didàctiques, pot representar-se per l'estructura simplificada que ens mostra la figura següent:



La viscositat de la pasta depèn de la quantitat de material de farcit. L'odontòleg disposa de tres graus de pasta: base "lleugera", base "regular" i base "pesada", les quals tenen continguts progressius de material de farcit i de viscositat³⁶.

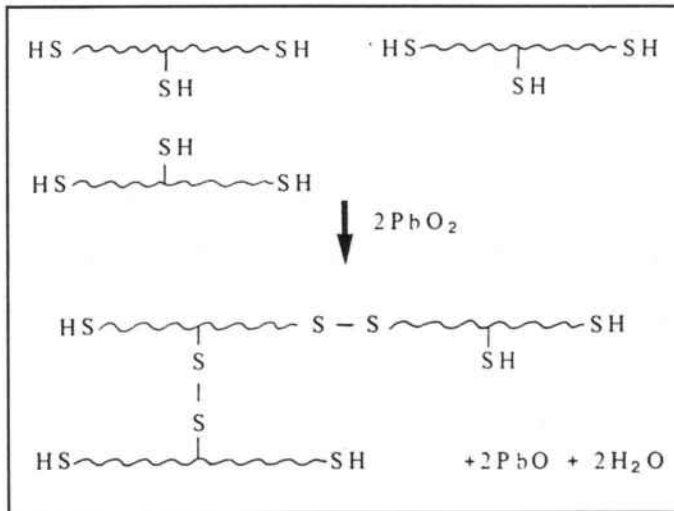
La pasta base, generalment, és blanca, degut al material de farcit, i té una olor desagradable produïda per l'elevada concentració de grups tiol. El color de la pasta catalitzadora depèn de la naturalesa de l'agent oxidant utilitzat: els materials que contenen diòxid de plom solen ser de color marron fosc. El contrast de color entre les dos pastes és una ajuda per a efectuar una mescla perfecta, que es continua fins obtenir un color homogeni, sense bandes. Freqüentment s'utilitza un adhesiu per a augmentar l'adherència entre el material d'impressió i la cubeta³⁷.

2) Reacció de fraguat

Quan mesquem les dos pastes, els grups tiol terminals de les cadenes de prepolímer reaccionen amb el diòxid de plom. Algunes d'aquestes reaccions tenen com a resultat una prolongació de la cadena i la formació d'enllaços creuats. La reacció és de tipus polimerització per condensació, ja que es produïx una molècula d'aigua com a subproducte en cada fase de la reacció. Mentre va augmentant la prolongació de la cadena, augmenta la viscositat. Quan el nivell d'enllaços creuats arriba a cert nivell, el material desenvolupa propietats el·làstiques³⁸.

3) Propietats

Les característiques de fraguat del polisulfur són molt diferents a les de l'alginat. El fraguat s'inicia immediatament després de mesclar les dos pastes i es caracteritza per un augment gradual de la viscositat i un desenvolupament bastant lent de l'el·lasticitat. No són infreqüents temps de fraguat de 10 minuts o més, particularment per als materials de base lleugera. Els elastòmers a base de polisulfurs tenen una resistència molt bona al trencament. Poden resistir traccions de fins i tot 700% abans de trencar-se. Una part d'aquesta deformació no és recuperable, ja que les propietats el·làstiques d'aquests materials s'allunyen de l'ideal. Es consideren viscoel·làstics, i la seva recuperació és lenta i incompleta després de ser comprimits o estirats. El temps necessari per a la recuperació i el grau de deformació estan en funció de la severitat de les zones retentives i del temps durant el qual el material està sota tensió. Per a obtenir una recuperació el·làstica òptima la impressió s'ha d'enretirar d'una sola vegada³¹.



Moltes de les propietats d'aquests productes estan en relació directa amb la quantitat de material de farcit incorporat a les pastes. Això s'aplica en particular a la viscositat, amb contracció de fraguat, la contracció tèrmica després d'enretirar la

impressió de la boca i l'estabilitat dimensional. Pot observar-se que els materials de base pesada són potencialment més precisos, ja que tenen menor contracció de fraguat i tèrmica i menor estabilitat dimensional. La seva elevada viscositat significa que són incapaços de replicar el mateix nivell de detalls fins que els materials més fluids, de base lleugera³⁹.

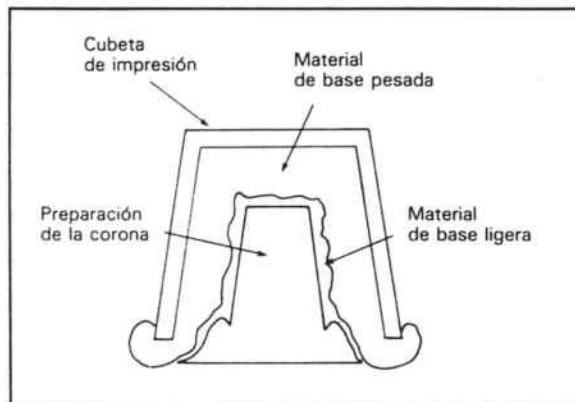
Els canvis dimensionals que es produïxen després del fraguat aparent dels polisulfurs es deu a dos factors principals. En primer lloc, la reacció continua cert temps després del temps de fraguat aparent, produint una major contracció. En segon lloc, l'aigua produïda com a subproducte de la reacció de fraguat pot perdre's per evaporació de la superfície. En aquest cas, el canvi dimensional també s'associa amb un canvi de pes del material. La millor estabilitat dimensional dels materials de base pesada es deu a que contenen una menor concentració de grups reactius, i en conseqüència produïxen menys subproductes. Encara que els polisulfurs no tenen una estabilitat dimensional perfecta, la seva actuació és molt més bona que la dels hidrocoloides⁴⁰.

S'ha qüestionat l'ús de compostos de plom en els materials a base de polisulfurs, donats els coneguts efectes tòxics del plom. És improbable que el plom contingut en aquests productes pugui exercir un efecte nociu, ja que el material només està en boca del pacient uns minuts i és hidrofòbic, reduint les possibilitats de que la saliva "renti" els compostos de plom. És probable que augmenti l'ús de polisulfur lliure de plom a mesura que augmenta la gama de materials alternatius disponibles²⁰.

4) Aplicacions

Els polisulfurs s'utilitzen generalment per a impressions de corones i ponts. Per a fabricar restauracions amb bona adaptació, és important que la impressió sigui el més precisa possible. Això s'aconsegueix, en general, utilitzant cubetes especials i un material de base regular o una combinació de materials de base lleugera i pesada.

Hi ha moltes variacions d'aquesta última tècnica. Un mètode molt utilitzat és carregar una jeringa amb material de base lleugera acabada de mesclar i la cubeta d'impressió amb material de base pesada també acabada de mesclar. El material de base lleugera s'injecta al voltant de les dents, en les quals s'han tallat cavitats. Seguidament, s'aplica la cubeta, amb el material de base pesada, de manera que els dos materials fragüen de manera simultània. La figura següent ens dona una imatge d'una impressió vista en secció transversal. Podem observar que la massa de la impressió s'obté en el material de base pesada, assegurant una òptima precisió i estabilitat dimensional. La fina capa de la impressió adjacent als teixits orals es registra en material de base lleugera, assegurant així una reproducció òptima dels detalls fins³⁵.

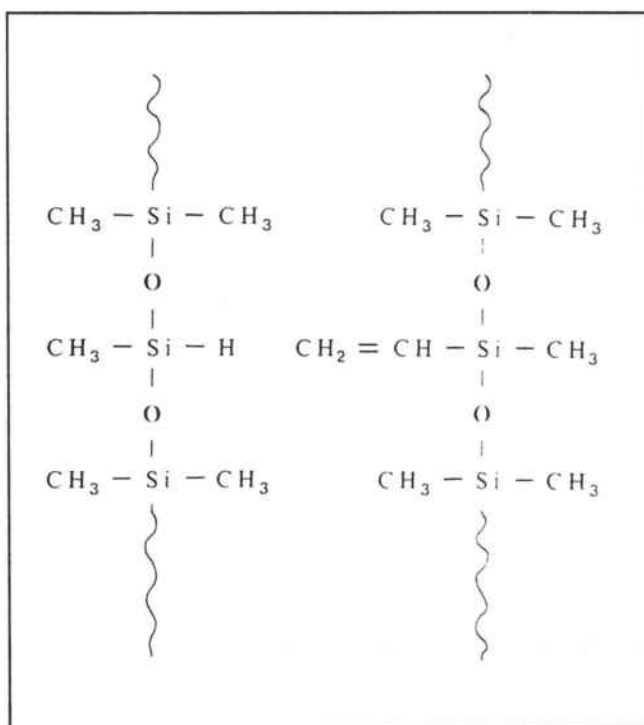


Una variació de la tècnica anterior és un mètode en dos fases en el qual es pren una impressió inicial amb un material de base pesada. La impressió torna a ficar-se amb una petita quantitat de material de base lleugera acabada de mesclar sobre l'àrea d'interés. Es crea un espai per al material de base lleugera, ja sigui eliminant part del material de la impressió original o bé utilitzant un espaiador (p.e., un full de polietilè) quan es pren la primera impressió.

III.3. SILICONES D'ADICIÓ

1) Composició

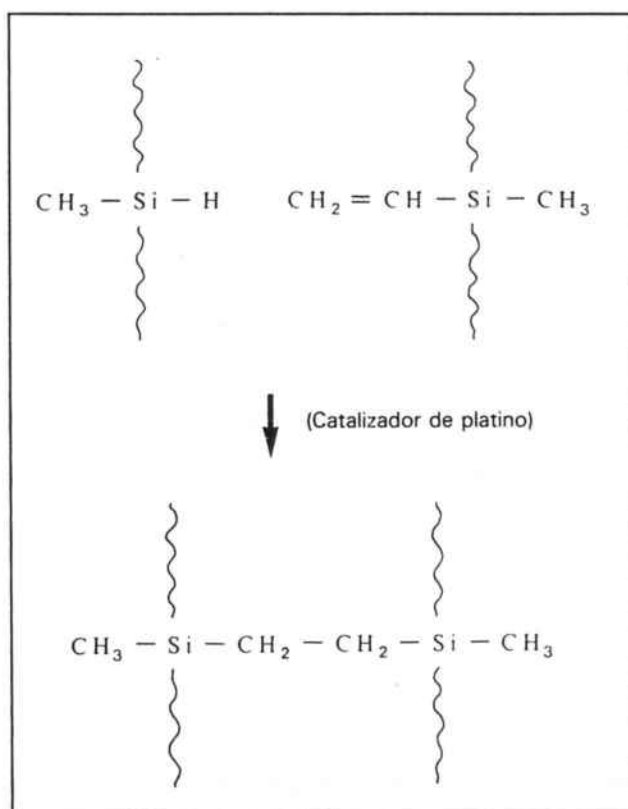
Aquests materials es presenten com a dos pastes. Cadascuna de les pastes tenen un prepolímer líquid de silicona i material de farcit i una de les pastes té un catalitzador. Una de les pastes conté un prepolímer de pòlidimetilsiloxà en el qual alguns dels grups metil ha estat substituït per l'hidrògen. L'altra pasta conté un prepolímer en el qual alguns grups metil són substituïts per grups vinil. Una de les pastes conté un catalitzador, el qual està compost a base de platí, com l'àcid cloroplàtinic. Existèixen quatre graus de viscositat, segons la quantitat del material de farcit incorporat pel fabricant³³.



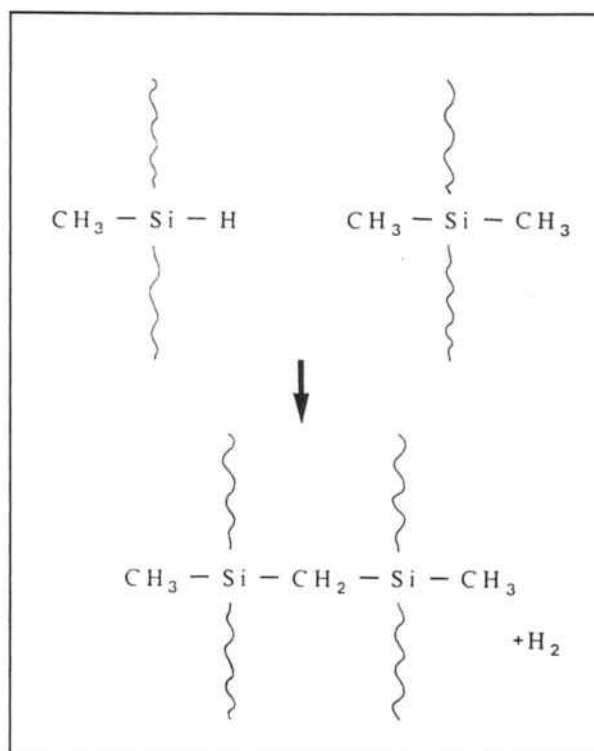
S'obtenen les propietats adequades estenen longituds iguals de cada pasta sobre la loseta de mescla. Un bon contrast de colors entre les pastes permet obtindre una mescla perfecta.

2) Reacció de fraguat

Quan es mesclen les dos pastes es produèix una reacció d'adició catalitzada pel platí, produint l'entrecreuament entre els dos tipus de prepolímer de siloxà. És important destacar que la reacció no implica la producció de productes colaterals, encara que s'ha informat de que aquests materials de vegades desprenen hidrògen. Això es produèix, pot ser, per una reacció com la que veiem en la segona figura. L'entrecreuament produèix un augment de la viscositat juntament amb el desenvolupament de les propietats el.làstiques³¹.



- 1) Reacció d'adició catalitzada per platí que produèix l'entrecreuament de les cadenes de prepolímer.



- 2) Representació esquemàtica d'un possible mecanisme pel qual pot produir-se hidrògen amb l'adició de silicones curades. Aquest mecanisme és responsable de vegades de la porositat superficial observada en els motllos.

3) Propietats

En la majoria dels aspectes, les silicones tenen propietats semblants a les de les silicones de condensació. Tenen unes adequades característiques de fraguat i resistència al trencament, unides a una elasticitat propera a la ideal. L'ús combinat de materials de base lleugera i masilla permet pendre impressions exactes. Les diferències més significatives entre els materials de polimerització per adició i els de polimerització per condensació és la seva estabilitat dimensional. La producció de productes colaterals escassos o inexistents en la reacció d'entrecruament dels materials de polimerització per adició produïx una impressió molt estable.

4) Aplicacions

Aquests materials s'utilitzen sobre tot per a la construcció de corones i ponts i, de vegades, per a pròtesi parcials. Ofereixen avantatges significatives en els casos on els motllos no poden buidar-se immediatament després de pendre la impressió, ja que segueixen dimensionalment estables durant un considerable període de temps. Per a les tècniques que utilitzen pastes de base lleugera i masilla s'utilitzen cubetes estàndars. Si s'utilitza una combinació de base lleugera/base pesada pot demanar-se una cubeta individual²⁰.

III.4 POLIÉSTERES

1) Composició

Aquests materials també es presenten com a dos pastes. La pasta "base", que conté el prepolímer i el material de farcit inert, es suministra en un tub gran. La pasta "catalitzadora", que conté un iniciador de la reacció juntament amb olis formats de pasta i material de farcit, es suministra en un segon tub de tamny molt més petit. La composició és la següent:

PASTA BASE:

component: prepolímer amb grups iminis terminals
material inert

funció:

prepolímer forma enllaços creuats donant lloc a una goma
m. inert dóna cos, controla la viscositat i les propietats físiques.

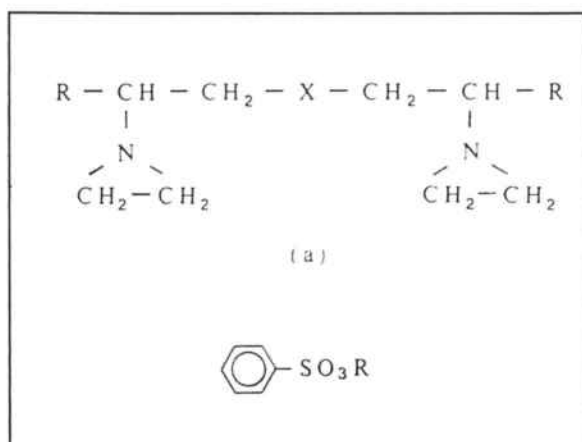
PASTA CATALITZADORA:

components: derivat éster del'àcid sulfònic aromàtic
olis inerts
material de farcit inert

funció:

derivat éster Inicia els enllaços creuats
olis inerts i farcit formen pasta

En la figura següent veiem les fòrmules estructurals simplificades per als imino-terminals, prepolímers d'éter (a) i per a l'iniciador éster d'àcid sulfònic aromàtic (b).

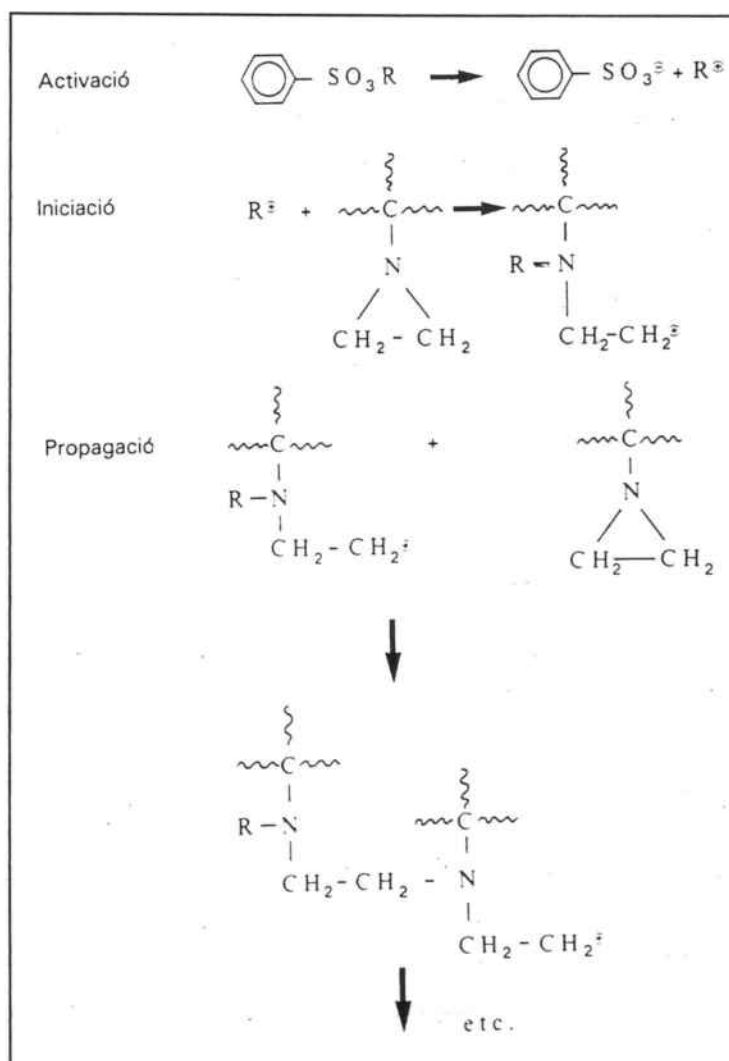


Els materials es suministren en una única viscositat, equivalent als materials de base regular d'altre elastòmers. No obstant, però, els fabricants suministren un oli diluent que pot utilitzar-se per a produir una pasta, la viscositat de la qual és semblant al material de base lleugera³¹.

Les proporcions de les dos pastes es determina per volum. Es distribuïxen longituds iguals de pasta en una loseta de mescla buscant una relació aproximada de pasta base/pasta catalitzadora de 8:1 respectivament. Un bon contrast de colors entre les dos pastes contribuïx a la mescla.

2) Reacció de fraguat

Quan es mesclen les dos pastes es produïx una polimerització catiònica. La forma ionitzada de l'éster d'àcid sulfònic proporciona la font inicial de cations i cada etapa de la reacció suposa l'apertura d'un anell epimino i la producció d'un catió, tal i com es veu en la figura següent:



L'activació, iniciació i propagació diferenciada poden identificar-se en la reacció. La reacció és de tipus d'adició, sense que es produïxi ningun producte colateral. Donat que cada molècula de prepolímer té dos grups epimini reactius, la propagació individual de les reaccions pot produir una elongació catenària simple o entrecreuaments. Mentre progresa la reacció, augmenta la viscositat i es produïx un material entrellaçat relativament rígid³⁷.

3) Propietats

Els materials a base de polièters tenen una adequada resistència al trencament i unes propietats elàstiques que s'aproximen a les de les silicones. Són relativament

rígides quan han fraguat, i es requereix una considerable força per a enretirar la impressió després del fraguat, particularment si les retencions són accentuades²⁰.

La precisió de les impresions de poliéters és equiparable amb altres elastòmers de base regular. Tot i això, però, la carència de pastes massilla i de base pesada impedeix l'ús de tècniques que utilitzen la combinació de pastes viscoses/ fluides que s'utilitzen comunament amb altres elastòmers per a millorar la precisió.

En condicions de baixa humitat relativa, els materials a base de poliéters tenen una estabilitat dimensional molt bona. Això es relaciona en primer lloc amb el fet de que el material no conté constituents volàtils i fragua per una reacció d'adició que no produïx productes colaterals volàtils. El material fraguat és relativament hidròfil i absorbeix aigua sota condicions d'alta humitat. Això fa que el material d'impressió s'imfle i es distorsioni. L'ús de materials a base de poliéters, en conseqüència, cal evitar-ho en climes d'elevada humitat i on no es disposi d'aire acondicionat eficaç³¹.

4) Aplicacions

Els poliéters s'utilitzen generalment en corones i ponts.

Els materials són utilitzables amb cubetes estàndars o amb cubetes especials. Preferiblement s'utilitzen aquestes últimes degut a que presenten una carència de pastes d'elevada viscositat, de base pesada o massilla.

III.5. COMPARACIÓ DE LES PROPIETATS DELS ELASTÒMERS

1) Polisulfurs

- * viscositat: disponible en tres viscositats (no massilla)
- * resistència al trencament: bona
- * el.lasticitat: material viscoel.làstic
- * precisió: bona amb cubetes especials
- * estabilitat dimensional: adequada, però no s'ha d'allargar el buidat del motllo.

2) Silicones d'adició

- * viscositat: disponible en quatre viscositats, incluint la massilla
- * resistència al trencament: adequada
- * el.lasticitat: molt bona
- * precisió: acceptable amb cubetes estàndars
- * estabilitat dimensional: molt bona. Alguns fabricants recomanen una breu espera en el buidat dels motllos amb aquests materials, ja sigui per a permetre la recuperació el.làstica, o bé que surtin els productes gasosos que podrien produir un puntejat en la superfície del motllo³¹ .

3) Poliésters

- * viscositat: disponibles en una única viscositat (regular)
- * resistència al trencament: adequada
- * el.lasticitat: adequada
- * precisió: bona amb cubetes especials
- * estabilitat dimensional: molt bona en condicions de baixa humitat

III.6. UTILITZACIONS DELS ELASTÒMES SINTÈTICS

Els elastòmers han estat utilitzats àmpliament en pròtesi i les seves propietats els fan ideals per a les impressions en treballs de corones i ponts. En aquests casos és necessari un material d'elevada exactitud, ja que una petita errada pot determinar que l'ajust de la restauració sigui inacceptable. Generalment les impressions es prenen combinant l'ús de pasta de baixa i alta viscositat per a aconseguir una bona reproducció de detalls²⁰.

En la confecció de pròtesi removibles els elastòmers poden ser utilitzats en quasi tots els casos. La diversitat de viscositats ofereix materials per a ser utilitzats tant en gruixuts prims com en els casos de rebasats. Inversament, els preparats d'alta viscositat produïxen compressió dels teixits en diferents magnituds si és necessari. En els casos de pròtesi removable amb esquelètics metàlics colats, la bona estabilitat dimensional dels elastòmers és un avantatge.

PART 2 :

PART

EXPERIMENTAL

IV.1. HIPOTESIS DE TREBALL. OBJECTIUS.

L'adaptació de la pròtesi completa sobre la mucosa oral i dins l'aparell estomatognàtic és imprescindible per a aconseguir un bon resultat després del tractament d'un pacient edèntul total.

Aquest ajust exacte que permet una correcta funcionalitat masticatòria i fonètica pot variar en el temps degut a causes traumàtiques o fisiològiques, provocant mobilitat de la pròtesis i les dificultats que aquest fet comporta al pacient. Davant d'aquesta situació el professional pot solventar el problema amb tres actuacions:

1) Acondicionador de teixits, materials de consistència tova que s'adapten a la base de la pròtesi regulant les zones desadaptades, d'aplicació ràpida i senzilla, però amb l'inconvenient de necessitar ser repetida aquesta operació en un temps relativament curt i durant tota la vida pràcticament.

2) Rebasat: consisteix en pendre una mida de l'arcada edèntula modificada, utilitzant la pròpia pròtesis completa com a portaimpressions. Aquest material d'impresió serà substituït per resina al laboratori. És un tractament més llarg però definitiu normalment.

3) Tècnica mixta: es pren una mida amb acondicionador de teixits i es deixa un període de temps llarg, fins que el material s'endureix, i llavors es buida immediatament.

Els materials d'impresió utilitzats per al rebasat són elastòmers, més freqüentment silicones. Dins dels elastòmers hi ha diferents materials amb característiques i

propietats diferents. L'estudi que hem realitzat utilitza tres tipus d'elastòmers (polisulfurs, silicones d'adició i poliéters) per a obtenir les mides d'un mateix rebasat, i analitzar els resultats obtinguts.

De la mateixa manera, un marge alveolar edèntul presenta diferents zones amb unes característiques específiques, les quals poden respondre d diferent manera a l'ajust d'una pròtesi, com són:

- * regió canina
- * regió molar
- * regió de les tuberositats maxil.lar / zona retromolar mandibular

Amb aquest estudi volem intentar determinar els possibles graus de variabilitat que ens podem trobar a l'hora de realitzar un rebase, depenent de:

- * tipus de material d'impresió utilitzat
- * zona del marge alveolar enregistrada.
- * característiques de la mucosa del pacient

IV.2. MATERIAL I MÈTODE

IV.2.1. Material

En aquest estudi els material utilitzats són els següents:

1) Material d'impresió

1.1) EXPRESS TM : 7302 H (3M ®)

- * silicona d'adició (vinil polisiloxà)
- * material fluid (baixa viscositat) de fraguat normal (5 minuts en boca)
- * màxim canvi dimensional: 24 hores ----- < 0.2%
336 hores ----- < 0.3%
- * deformació en compresió: 2.0 - 6.0%
- * temps de buidat en guix recomanat: 2 h - 2 setmanes.

1.2) PERMLASTIC REGULAR (KERR ®)

- * naturalesa química : polisulfur
- * viscositat intermitja
- * presentació: pasta-pasta
- * fraguat en boca: 5 minuts
- * temps de buidat en guix: 2 hores - 24 hores

1.3) IMPREGUM F (ESPE ®)

- * goma de poliéter
- * temps de fraguat en boca : 3 minuts
- * temps de buidat en guix : 1 hora- 7 dies.

2) Resines

TRIAD ® : resina fotopolimeritzable

3) Guix

ORTOGUIX ® : guix de fraguat ràpid

4) Casos clínics

L'estudi es realitza sobre 3 persones amb edentulisme total, les quals identificarem com a casos A, B i C.

CAS A: Senyor de 68 anys, presenta edentulisme total, essent la principal causa de pèrdua dental la càries.

Característiques de la cresta alveolar: presenta un bon suport ossi, tant a nivell superior com inferior, recobert per una mucosa sana i adherida.

És portador de pròtesis completa des de fa 8 anys, i presenta la necessitat de rebase inferior.

CAS B : Senyora de 50 anys, presenta edentulisme total, essent la principal causa de pèrdua dental la càries, amb un nivell molt baix d'higiene bucal.

Característiques de la cresta alveolar: presenta un bon suport ossi, però relativament disminuït sobre tot a nivell inferior. S'observen certes zones de depressió òssia sobre la cresta, totalment cicatritzades, corresponents a la localització dels restes radiculars exodonciats prèviament.

Actualment es troba sota tractament prostodòntic.

CAS C : Senyor de 85 anys , edèntul total des de fa 20 anys, essent la principal causa de pèrdua dental la malaltia periodontal.

Característiques de la cresta alveolar: el suport ossi és mínim, sobre tot a nivell inferior, on la cresta alveolar és pràcticament plana.

Es portador de pròtesis completa des de fa 20 anys, amb necessitat constant de rebases.

IV.2.2. Mètode

El primer pas fou pendre mides a cada pacient amb alginat per a obtindre motllos d'estudi. Sobre aquests motllos construim cubetes individuals utilitzant la resina Triad (fotopolimeritzable). El gruix que deixem entre el motllo i la cubeta és mímin, i correspon a una pel.lícula molt fina de separador.

Una vegada tenim les cubetes individuals, eliminem totes les zones retentives de manera que es puguin treure les diferents mides que farem amb ella sense trencar-se.

Provem les cubetes en boca i ens assegurem que adapten bé. Sobre el motllo d'estudi determinem els 6 punts que volem estudiar:

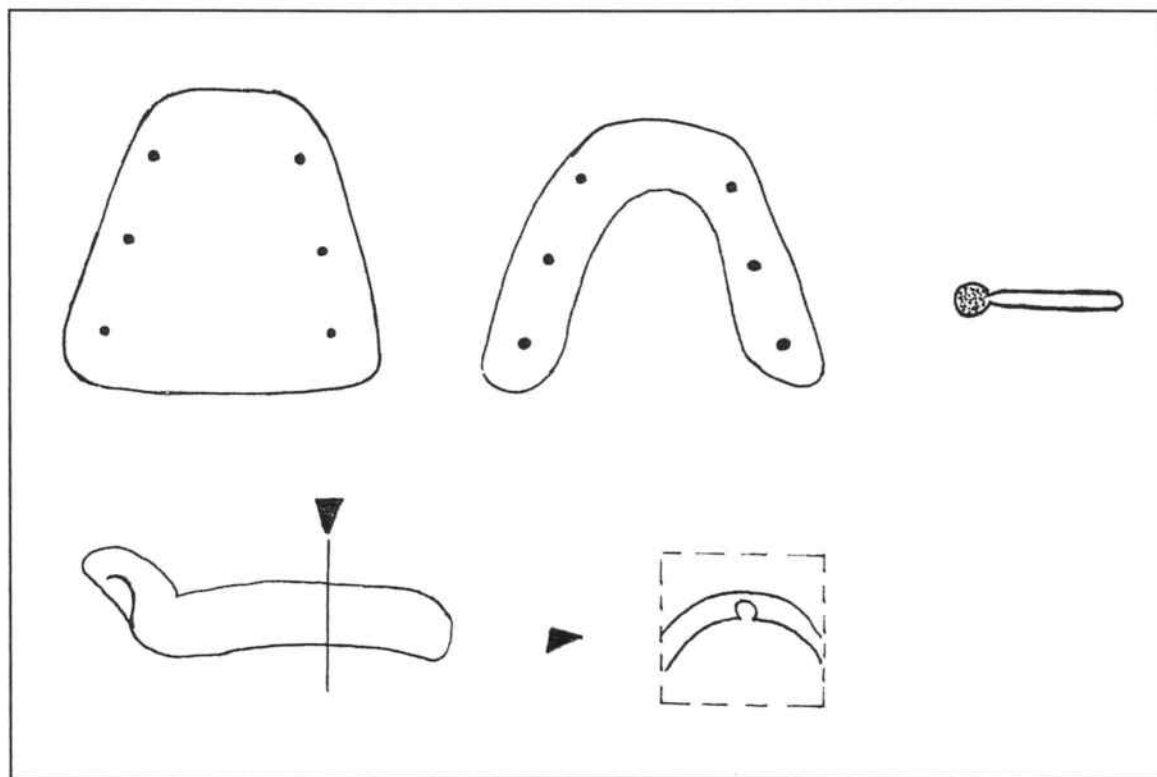
zona canina: esquerra i dreta

zona molar: esquerra i dreta

zona posterior: esquerra i dreta,

i els marquem en la zona més alta de la cresta alveolar.

Amb una fresa diamantada rodona de diàmetre 1 milímetre, marquem la cubeta individual per la seva cara interna, coincidint amb les zones marcades sobre la cresta alveolar, esfonsant tota la fresa en la cubeta (figura)



Amb això ja preparat, ens dediquem a pendre mides en boca utilitzant sempre la mateixa cubeta individual corresponent a cada pacient. Els materials seran:

- * silicones d'adició
- * polisulfurs
- * poliesters

Pendrem 3 mides superiors i 3 d'inferiors per pacient amb cadascún dels materials. Per tant el total de mides obtingudes amb cubetes individuals per pacient és de 18.

Quan el material d'impresió ja estava fraguat en boca, es retirava de la boca i, després del temps necessari per a cada material, es buidava la mida amb guix de fraguat ràpid.

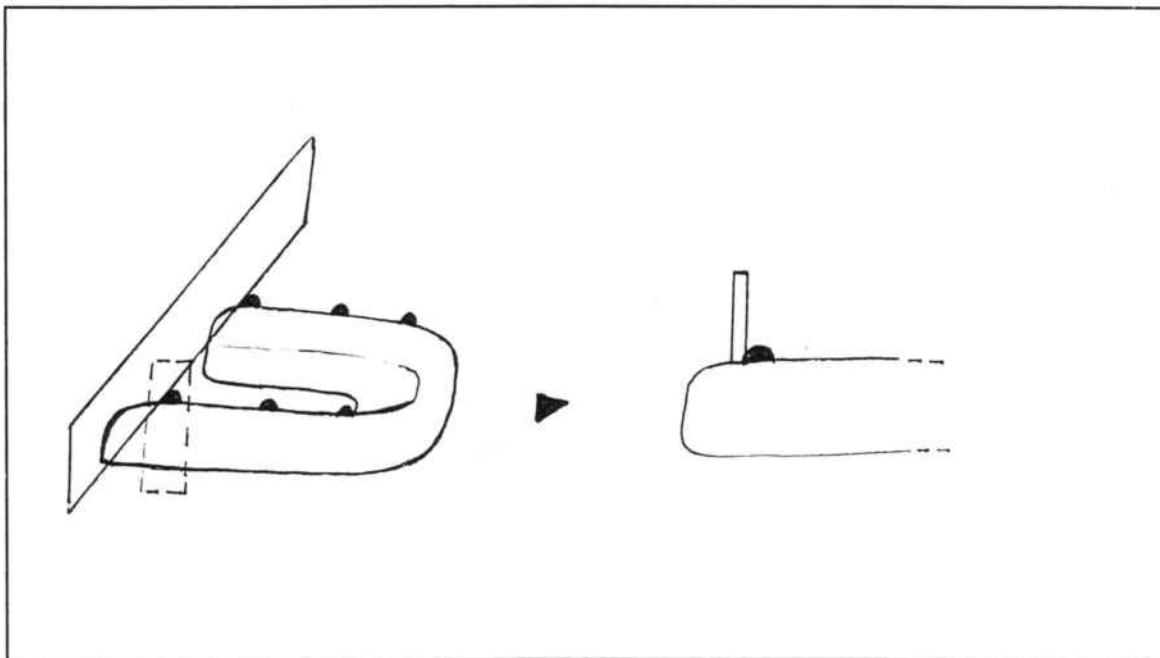
Una vegada fraguat el guix , es retirava de la cubeta individual , la qual la tornavem a utilitzar per a pendre noves mides.

Acabada la part clínica, ens dediquem a l'observació i estudi de les mides obtingudes. Les mesures es basaran en la quantitat de material que ha enregistrat les zones marcades prèviament en la cubeta. Farem talls transversals en aquestes zones , que seran perpendiculars a la cresta alveolar.

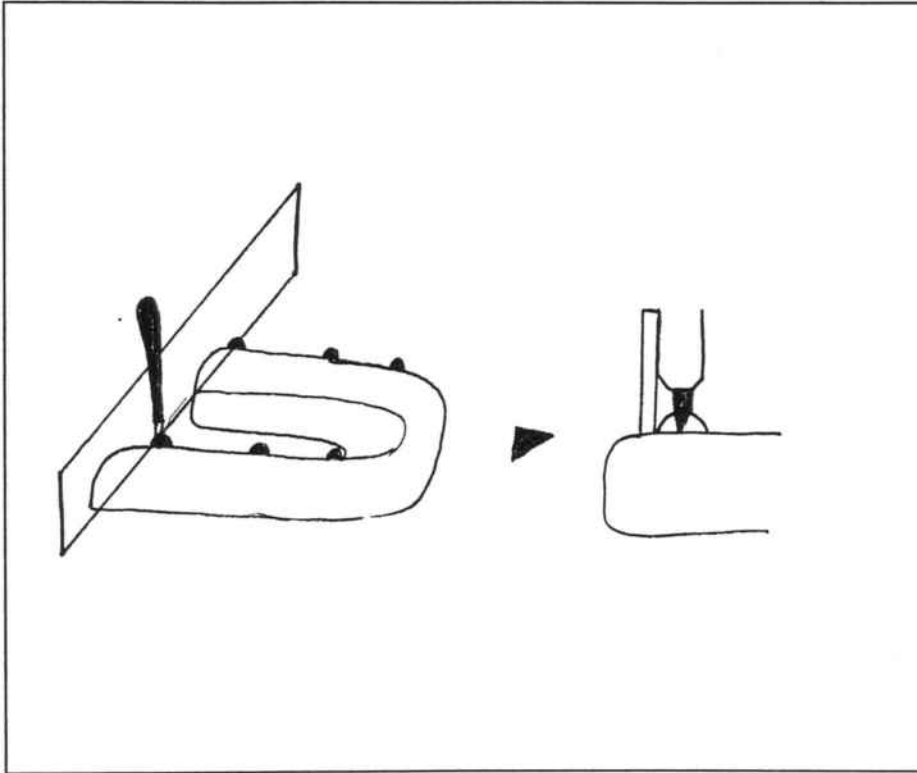
Per a que tots els talls siguin iguals (perpendiculars a la cresta alveolar i sempre passin pel mateix lloc en totes les mides) , hem utilitzat el següent mètode i els següents materials:

- * un regle
- * un cutter amb mànec de 2 mil·límetres de gruix (el full de tall queda al centre)

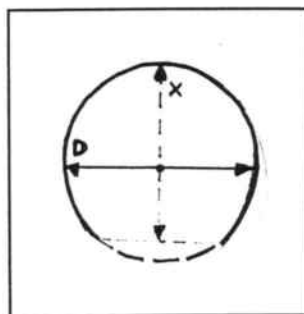
Situem el regle darrera de les dos marques de la mida que estan al mateix nivell, de manera que coincideixi amb el límit posterior tant a dreta com a esquerra(figura):



En aquest moment apoiem el mànec del cutter sobre el regle i tallem la zona marcada en direcció vestibulo- lingual o vestibulo- palatina quan sigui superior, tant a dreta com esquerra. De la mateixa manera tallarem les marques de la zona molar i canina. (figura).



Realitzades les seccions, obtenim una superfície que té les següents dimensions o variables:



D: diàmetre horitzontal, el qual coïncidèix amb el diàmetre de la fresa

$x = D-0,1$: Diàmetre vertical. La presència immediata de la cresta alveolar disminueix el diàmetre en 0,1 mm. de mitja en totes les mides

Per a calcular la superfície d'aquesta secció utilitzarem la fórmula de geometria següent:

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} - \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot 360} \cdot 2 \cdot \arccos\left(\frac{D/2+x-D}{D/2}\right) - (D/2+x-D) \cdot \sqrt{(D/2)^2 - (D/2+x-D)^2}$$

L'àrea ideal seria aquella que té de diàmetre horitzontal 1mm i de diàmetre vertical 0,9mm., el qual dóna un resultat de 0,902 mm²

Tot seguit, calcularem la mesura en cadascuna de les mides obtingudes.

IV.3. RESULTATS

Els resultats obtinguts són els següents, tenint en compte que:

CAS A : 6 mides /material (1-6)

CAS B : 6 mides/material (7-12)

CAS C : 6 mides/material (13-18)

TAULA SILICONA

	Z- CANINA	Z- MOLAR	Z-TUBEROSITAT
1	0,6251	0,6362	0,5415
2	0,6251	0,5650	0,5062
3	0,6251	0,5781	0,5348
4	0,6113	0,5062	0,4968
5	0,6113	0,5374	0,5415
6	0,6251	0,5344	0,5334
7	0,6251	0,6362	0,5415
8	0,6251	0,5650	0,5062
9	0,6251	0,5781	0,5348
10	0,6113	0,5062	0,4868
11	0,6113	0,5374	0,5415

12	0,6251	0,5344	0,5062
13	0,6251	0,6362	0,5348
14	0,6251	0,5650	0,4968
15	0,6251	0,5781	0,5334
16	0,6113	0,5062	0,5415
17	0,6113	0,5374	0,5415
18	0,6251	0,5344	0,5334

TAULA POLISULFURS

	Z- CANINA	Z- MOLAR	Z-TUBEROSITAT
1	0,5246	0,5415	0,4909
2	0,5127	0,5675	0,4863
3	0,5246	0,5675	0,4848
4	0,5127	0,4685	0,5027
5	0,5425	0,4848	0,5027
6	0,5005	0,4848	0,4674
7	0,5245	0,5415	0,4909
8	0,5427	0,5675	0,4863
9	0,5246	0,5675	0,4848

10	0,5127	0,4685	0,5027
11	0,5127	0,4848	0,5027
12	0,5009	0,4848	0,4674
13	0,5246	0,5415	0,4909
14	0,5127	0,5675	0,4863
15	0,5246	0,5675	0,4848
16	0,5127	0,4685	0,5027
17	0,5127	0,4848	0,5027
18	0,5009	0,4848	0,4674

TAULA POLIÉTERS

	Z- CANINA	Z- MOLAR	Z-TUBEROSITAT
1	0,5127	0,5043	0,4453
2	0,5127	0,5542	0,4453
3	0,5109	0,5287	0,4543
4	0,5207	0,4803	0,4902
5	0,5032	0,4803	0,4902
6	0,5032	0,4779	0,4778
7	0,5127	0,5043	0,4453

8	0,5127	0,5542	0,4453
9	0,5107	0,5287	0,4543
10	0,5207	0,4803	0,4902
11	0,5032	0,4873	0,4902
12	0,5032	0,4777	0,4778
13	0,5127	0,6013	0,4453
14	0,5127	0,5542	0,4453
15	0,5107	0,5287	0,4543
16	0,5207	0,4803	0,4902
17	0,5032	0,4803	0,4902
18	0,5032	0,4777	0,4778

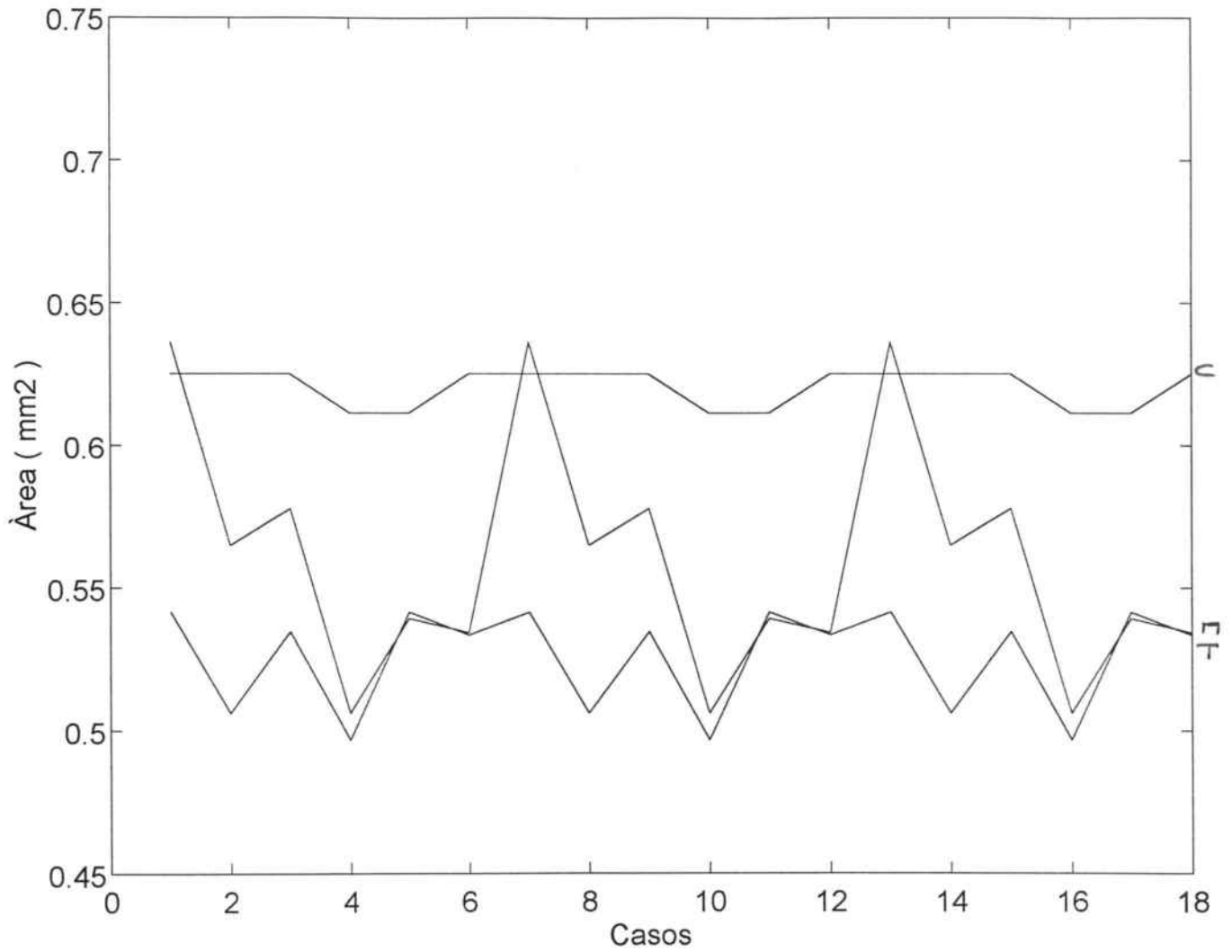
Les gràfiques que aparèixen ens donen a conèixer dos variables:

a) enregistrament per zones: cada zona és enregistrada per cadascún dels materials utilitzats. Els casos corresponen al pacient A (números 1-6), pacient B (7-12) i el pacient C (13-18). els tres primers valors de cada pacient es corresponen a la zona superior i els altres tres a la zona inferior. Com podem veure en les tres gràfiques, el material que més àrea ha enregistrat ha estat la silicona, seguida del polisulfur i finalment del poliéter. També podem apreciar una variabilitat més gran a nivell de la zona de la tuberositat, seguida de la zona molar i uns valors molt més constants a nivell de la zona canina.

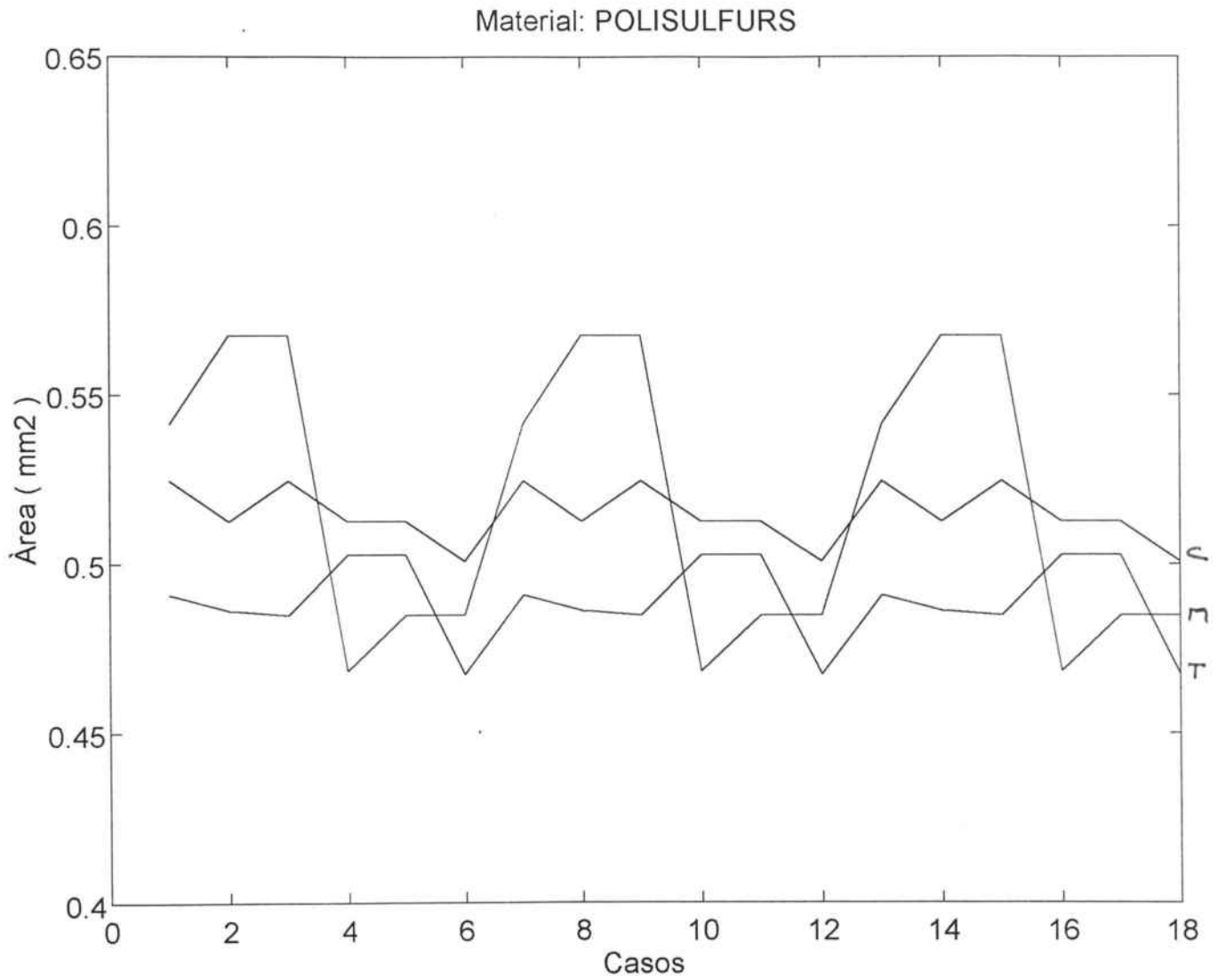
En quant al factor pacient, podem observar que els valors aconseguits són molt semblants en tots tres casos.

b) enregistrament per materials: en aquestes gràfiques valorarem quina de les zones és més fàcilment reproduïda. Com podem observar, la zona canina obté una àrea molt més elevada en els tres casos que no pas l'àrea molar i, molt menys, l'àrea de la tuberositat.

Material: SILICONA



- Zona canina ----- C
- Zona molar ----- M
- Zona tuberositat ----- T

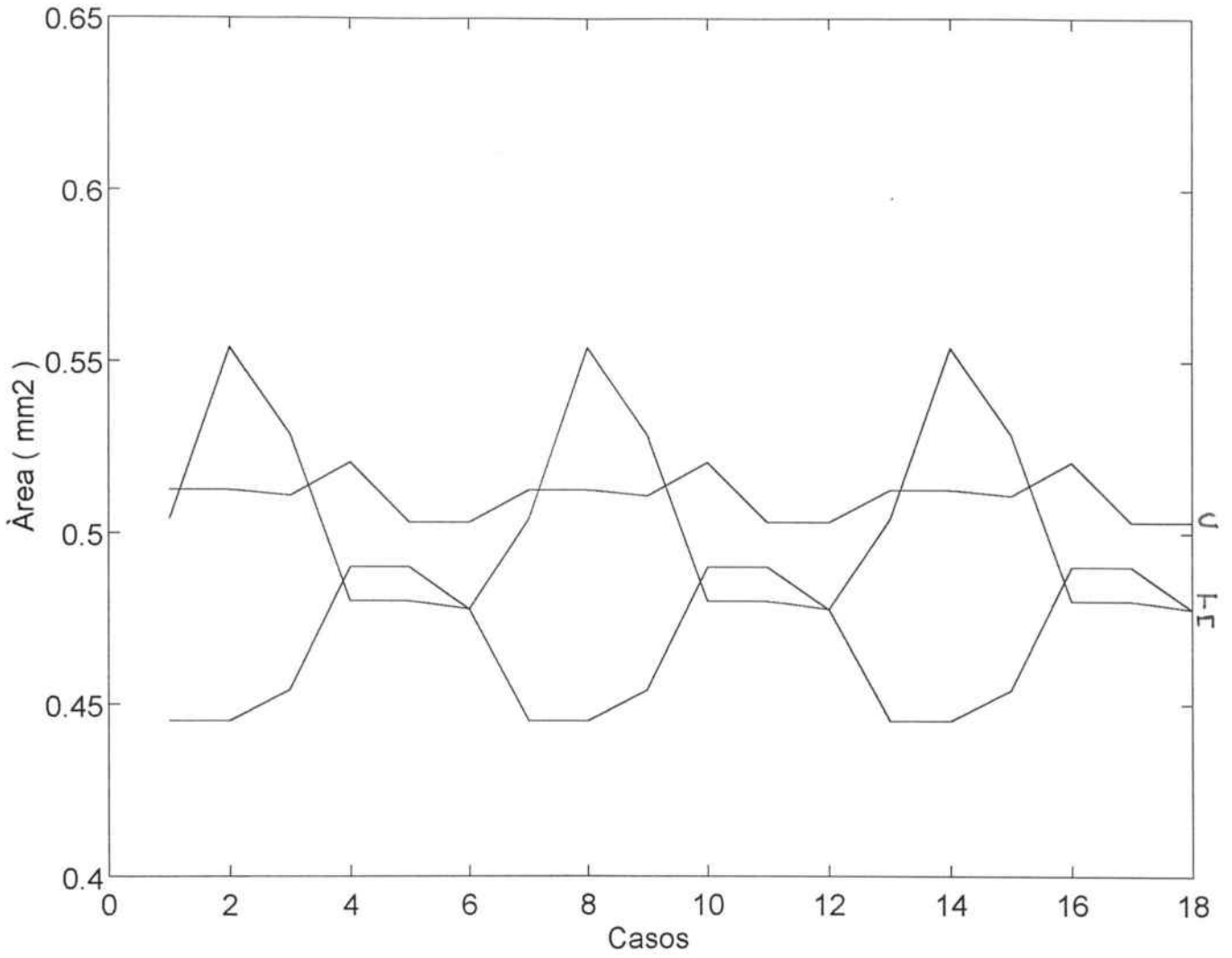


Zona canina ----- C

Zona molar ----- M

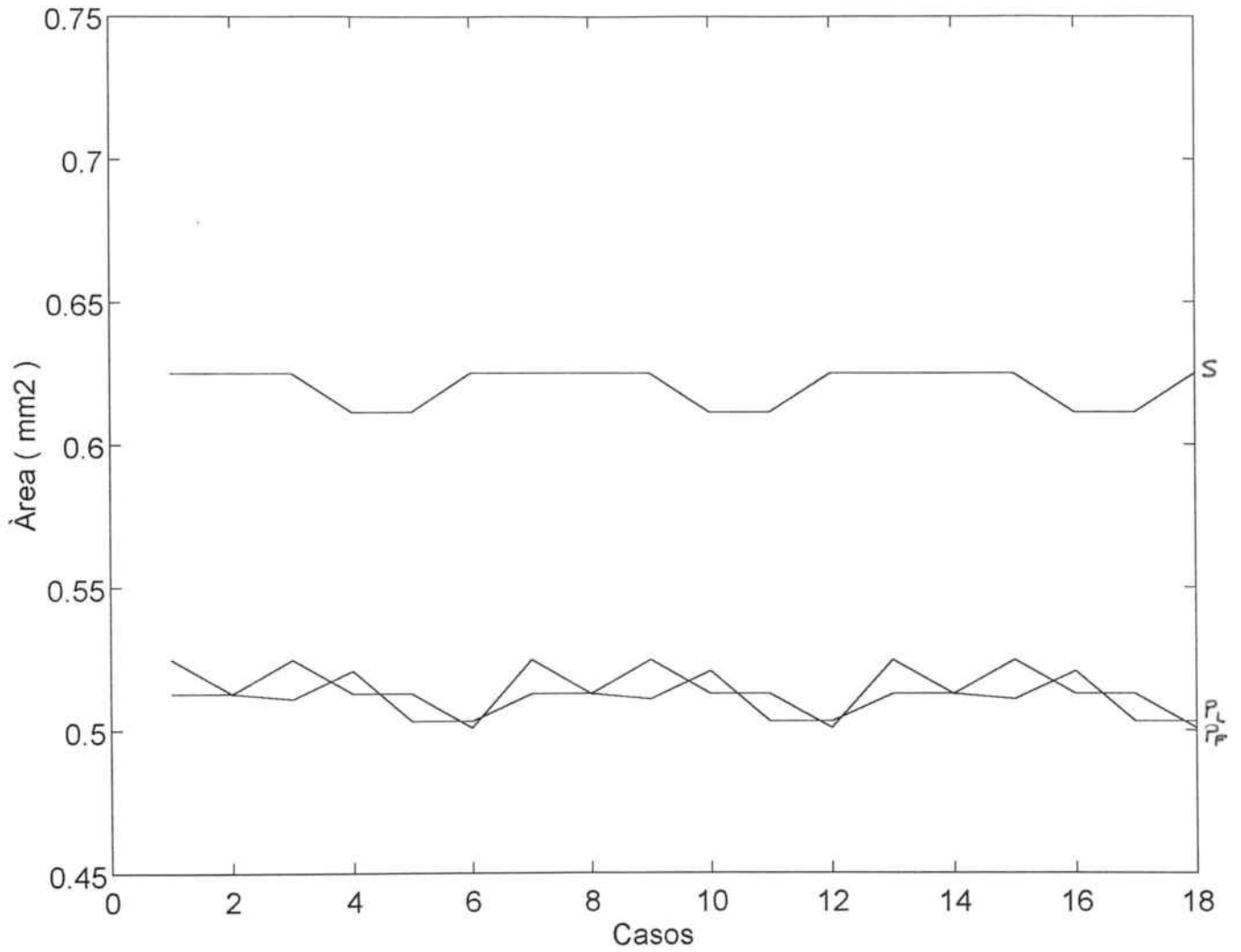
Zona tuberositat ----- T

Material: POLIESTERS

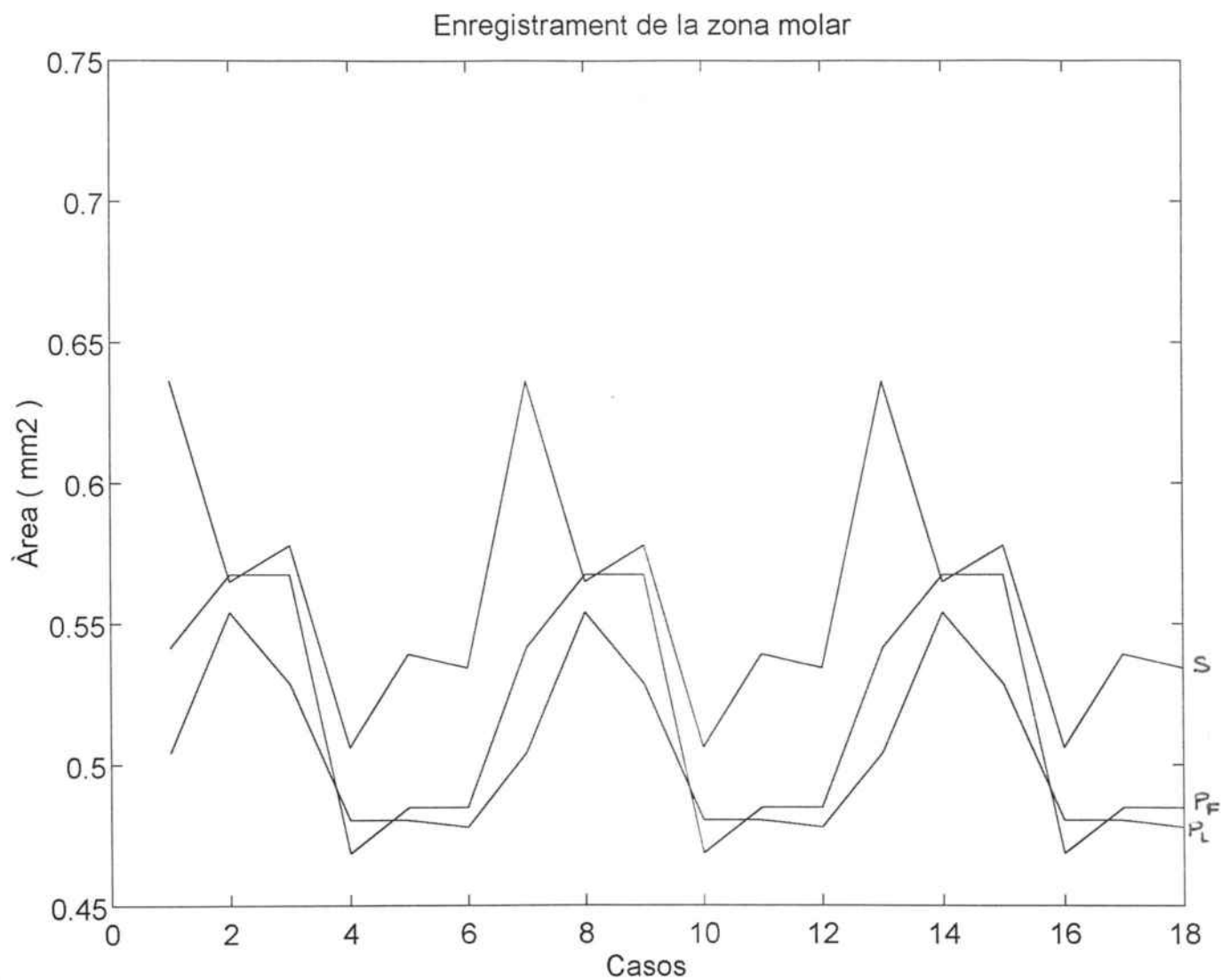


- Zona canina ----- C
- Zona molar ----- M
- Zona tuberositat ----- T

Enregistrament de la zona canina



Silicona ----- S
 Polisulfur ----- P_F
 Poliéter ----- P_L

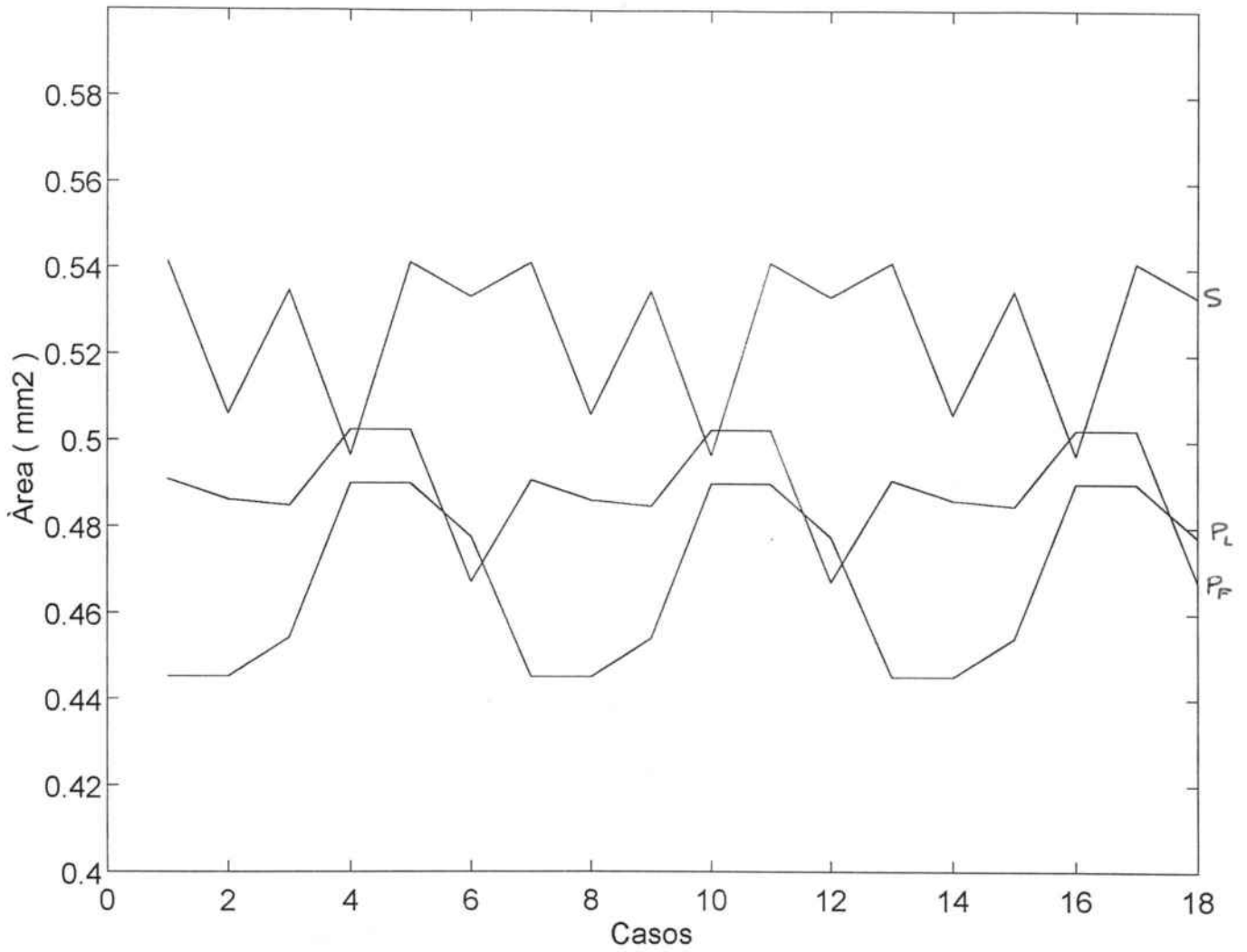


Silicona ----- S

Polisulfur ----- P_F

Poliéter ----- P_L

Enregistrament de la zona tuberositat



- Silicona ----- S
- Polisulfur ----- P_F
- Poliéter ----- P_L

IV.4. DISCUSIÓ

El rebase és una tècnica on no només s'afegeix material. Cal buscar la retenció i l'estabilitat d'aquella pròtesis respecte la mucosa i el teixit ossi. Per tant, els materials que utilitzarem per pendre les mides de rebase hauran de reproduir els detalls el millor que puguin.

Després de realitzar l'estudi i observar els resultats, podem veure que, tot i molt petita, hi ha una diferència depenent dels materials utilitzats. Així doncs, podem remarcar que els polisulfurs i els poliéters ens donen una reproducció dels detalls més minimitzada respecte a les silicones, les quals es presenten quasi bé invariables en totes les mesures portades a terme. Una possible explicació podriem trobar-la en la seva característica física: la baixa viscositat que presenta la silicona respecte els altres dos materials per a afavorir una més fàcil reproducció. A més també s'afegixen les característiques de textura i olor de la silicona, les quals són més fàcilment acceptades pel pacient.

Una altra variable a estudiar era la zona de la boca enregistrada. Per cada zona de cada mida teníem dos valors: un de la part dreta i l'altre de la part esquerra. Degut a que els valors de les dos parts eren pràcticament iguals, s'ha calculat el valor mig per a cada zona de cada mida. Després d'aquest incís, remarcar la facilitat de reproducció de les zones anteriors, essent més inexacte com més posterior sigui la regió enregistrada.

Una tercera variable era les característiques de la mucosa. Els tres casos escollits presentaven diferències significatives anatòmicament, tal i com es pot veure en la descripció dels casos, però els resultats obtinguts ens demostren que aquesta variable no ha influït en el nostre estudi, possiblement degut a que el nostre punt

d'observació es situava en l'interior de la cubeta individual, i no pas sobre el marge residual.

Una última variable que hi és present però no hem diferenciat és la de pertanyer a maxil·lar superior o inferior. La raó per la qual no l'hem valorada és la mateixa que per la variable anterior: el punt d'observació es troba dins la cubeta, no analitzava les característiques del marge residual, per tant no calia fer aquesta diferenciació.

Tot i que aquest tipus d'estudi no s'ha realitzat per molts autors, podem trobar certa similitut amb altres estudis com per exemple el realitzat per Larry C., Breeding DMD., i col·laboradors, els quals fan un estudi sobre l'adaptació de tres resines diferents sobre la base edèntula, i una de les conclusions és la dificultat de reproducció de la zona de la tuberositat.

Els elastòmers són els materials més utilitzats per a prendre impressions, juntament amb l'alginat. Per aquesta raó hem escollit per a aquest estudi aquests materials i no pas d'altres, com podrien ser les ceres o les pastes d'oxid de zinc-eugenol, també utilitzades per a aquesta finalitat.

La metodologia no ha seguit uns passos totalment científics, i ens trobem amb alguns punts que poden distorsionar els resultats respecte a altres estudis, i són els següents:

- a) No s'ha tingut en compte la oclusió dels pacients, així com la seva dimensió vertical, la qual cosa ens podria variar els resultats.
- b) La pressió exercida sobre la cubeta per a prendre cada mida no era mesurada numèricament, de manera que aquesta podia variar molt lleugerament en cada mida.

c) El sistema de tall de les mides depén de la precisió manual , amb la qual cosa ens podem trobar amb petits errors en la mesura.

Per totes aquestes causes, els resultats obtinguts no poden ser extrapolats a altres estudis realitzats o per realitzar.

IV.5. CONCLUSIONS

Els elastòmers són materials molt utilitzats en el camp de la pròtesis, amb una capacitat de reproducció dels detalls molt semblant entre ells. L'estudi que s'ha realitzat en el present treball ens dona les següents conclusions:

- 1) lleugera diferència però significativa entre les silicones i els polisulfurs i poliesters, essent les primeres les més precises en reproduir els detalls.
- 2) les zones anteriors de la boca presenten una facilitat més marcada a l'hora de ser reproduïdes respecte a les zones posteriors.

Aquestes afirmacions són vàlides per a aquesta mostra i les condicions experimentals d'aquest estudi. No podem afirmar de manera categòrica i concluent els resultats obtinguts degut a que la mostra és petita i el mètode no és perfectament rigorós.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

(1) Zarb G.A., Bolender CL., Judson C., Carlsson GE.:

Prostodoncia total de Boucher. Ed. Interamericana.1990,cap 28.

(2) Jensen JC., Brodin P., Orstavik J.: Parotid salivary flow rates in two patients during immediate denture treatment. **J Oral Rehabil.** 1991; 18(2): 155-62.

(3) Naert I., Quirynen M., Theuniers G., van Steenberghe D.: Prosthetic aspects of osseointegrated fixtures supporting overdentures. A 4 years report. **J Prosthet Dent.** 1991; 65(5): 671-80.

(4) Sharry JJ.: **prostodoncia dental completa.** Barcelona, ed Toray, S.A., 1989, cap.20.

(5) Lamb DJ., Ellis B., Kent G.: Measurement of changes in complete mandibular denture security visual analogue scales. **Int J Prosthodont.** 1994; 7(1): 30-4.

(6) Rissin L., House JE.: A systemized approach for evaluation and ajustment of complete dentures. **Compendium.** 1989; 10(10): 530-3, 536.

(7) Maeda Y., Wood WW.: Finite element method simulation of bone resorption beneath a complete dentures. **J Dent Res.** 1989; 68(9): 1370-3.

(8) Pietrokovski J.,Tamary I.: La prothese totale unimaxillaire. **Clin Odontol.** 1990; 11(4): 247-56.

(9) Le guern JY.: Incidences de la remise en condition prothetique en gerodontologie. **Cah Prothese**. 1990; 3(69): 92- 100.

(10) Kalk W., de Baat C., Kaandorp A.: Comparison of patients views and dentists evaluations 5 years after complete denture treatment. **Community Dent Oral Epidemiol**. 1991; 19(4): 213-6.

(11) Nicholson L.: Considerations speciales relatives aux pieces de protheses amovibles de classe 1 et 2 a la mandibule. **J Can Dent Assoc**. 1992; 58(11): 934,937-8,941-2.

(12) DeBoer J., Verhoef D.: Implant denture modification with light-activated denture resin. **J Prosthet Dent**. 1992; 68(6): 984-5.

(13) Steinberg J.: A teaching aid for the visualization of the posterior palatal seal using a modified base tray. **J Prosthet Dent**. 1992; 67(6): 897-9.

(14) Mojon P., MacEntee MI.: Discrepancy between need for prosthodontic treatment and complaints in an elderly edentulous population. **Community Dent Oral Epidemiol**. 1992; 20(1): 48-52.

(15) Harper GW.: Posterior base repair to maximize complete denture retention. **Compendium**. 1993; 14(4): 454,456,458.

(16) Mc Cabe JF.: **Anderson. Materiales de aplicación dental**. Ed. Salvat, S.A., 1988, cap.16.

(17) Badr SE., Stone CR., Unger JW.: A metal insert to replace a fractured segment of a mandibular complete denture. **J Prosthet Dent**. 1989; 61(2): 250-1.

- (18) White KC., Beckley E., Connelly ME.: Trial base adapted with sealed temporary soft liner. **J Prosthet Dent.** 1990; 64(5): 618-21.
- (19) Shifman A.: Clinical applications of visible light-cured resin in maxillofacial prosthetics. Part I: Denture base and relined material. **J Prosthet Dent.** 1990; 64(5): 578-82.
- (20) Osborne J., Wilson HJ., Mansfield MA.: **Tecnologia y materiales dentales.** Ed. Limusa, S.A., 1987, cap 1.
- (21) Smith LT., Powers JM.: In vitro properties of light-polymerized relined materials. **Int J Prosthodont.** 1991; 4(5): 445-6
- (22) McKinstry RE.: Microwave processing of permanent soft denture liners. **Compendium .** 1991; 12(1): 32-7.
- (23) Shepard FE.: Simultaneous repair and rebase of a removable partial denture. **Va Dent J.** 1992; 69(3): 37-41.
- (24) Nicholson L., Turcotte F.: Caracteristiques cliniques affectant le besoin de regarnissage des pieces de protheses amovibles de classe 1 et 2 a la mandibule. **J Can Dent Assoc.** 1992; 58(12): 1015-24.
- (25) O Connor KK.: Permanent soft relined of a swing lock partial. **Trends Tech Contemp Dent Lab.** 1992; 9(3): 49-52.
- (26) Wicks RA., Chiam TF.: Adaptation of overdenture abutments with visible light-cured resin. **J Prosthet Dent.** 1992; 68(4):711-2.

- (27) Kolodney HJr., Holder RJr., Gray WC.: A reliable index for correct positioning of precision attachments into an existing overdenture. **J Prosthet Dent.** 1992; 67(3): 335-8
- (28) Latta MA., Tateosian LH.: Comparison of two light cured reline systems. **J Clin Dent.** 1989; 1(4): 116-20.
- (29) Tulachka GJ., Moser JB.: Evaluation of the viscoelastic behavior of a light-cured denture resin. **J Prosthet Dent.** 1989; 61(6): 695-9.
- (30) Razavi R., Khan Z., Von Franunhofer JA.: The bond strength of a visible light-cured reline resin to acrylic resin denture base material. **J Prosthet Dent.** 1990; 63(4): 485-7.
- (31) Williams DF., Cunningham J.: **Materiales en la Odontología Clínica.** Edit Mundi, 1979, cap. 6, 10 y 12.
- (32) Breeding LC., Dixon DL., Lund PS.: Dimensional changes of processed denture bases after relining with three resins. **J Prosthet Dent.** 1991; 66(5): 650-6.
- (33) Yeung TC., Jameson LM., Gilbert JL., Fan PL., Hesby RA.: Bonding between visible light-curing and self-curing provisional restorative materials. **Northwest Dent Res.** 1991;2(2): 6-9.
- (34) Burrell CJ., Russell MD., Stewart J.: Evaluation of accuracy the wash impression technique to rebase and replace the resilient part of a soft-lined denture. **J Prosthet Dent.** 1991; 65(3):408-13.

- (35) Schoendorff R., Allegre P., Edouard G., Jaudoin P., Ravauna A., Silvestre P.: Quatre méthodes d'empreinte primaire en prothese adjointe totale. **Rev Odontostomatol Paris**. 1991; 20(1): 21-31.
- (36) Murtomaa H., Kononen M., Laine P.: Age and maintenance of removable dentures in Finland. **J Oral Rehabil**. 1992; 19(2): 123-8.
- (37) Treasure P.: The copy denture technique. **N Z Dent J**. 1992; 88(392): 56-9.
- (38) McKinstry RE., Zini I.: A homemade microwaveable denture reline jig. **J Prosthet Dent**. 1992; 67(2): 269-74
- (39) Jackley GA., Plummer KD.: Bonding soft reline materials to base metals. **J Prosthodont**. 1994; 3(1): 16-8.
- (40) Purk JH., Hung SH., Chappell RP., Casper RL., Eick JD.: The effect of time on the adhesion of light-body to heavy-body Express in the two-step reline polyvinylsiloxane impression technique. **Am J Dent** . 1990; 3(6): 249-52.