

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Faculté de Médecine
Département de Médecine Dentaire
Service de Prothèse Dentaire CHU BEO
Professeur C. Zeriat

Cours destiné aux étudiants de 3^{ème} année

Polymérisation et Finitions des Prothèses Adjointes Complètes

Dr M. Zibra, Pr N. Boudelaa

Année Universitaire 2024-2025

Le Plan

Introduction

Définition

Préalables avant polymérisation :

- 1. Création des zones de décharges**
- 2. Elargissement des bords**
- 3. Vérification de l'épaisseur de chaque maquette**
- 4. Solidarisation des maquettes**
- 5. Finition des cires**
- 6. Choix du moufle**

Réalisation pratique :

- 1. Mise en moufle des modèles**
- 2. Ebouillantage**
- 3. Préparation de la résine**
- 4. Bourrage de la résine**
- 5. Polymérisation à chaud de la résine**
- 6. Démouflage**
- 7. Finition des prothèses**

Cas particuliers :

- 1. Polymérisation aux micro-ondes**
- 2. La prothèse fraisée / imprimée**

Conclusion

Bibliographie

Introduction

La polymérisation et la finition des prothèses c'est l'étape ultime de la construction prothétique.

Cette étape de laboratoire parfois sous-estimée, résulte en réalité de plusieurs séquences complémentaires où la technicité et la rigueur l'emporte sur l'habitude.

Une bonne connaissance de la technique, le respect des matériaux ainsi que le savoir-faire du praticien sont indispensables afin de mener aux meilleurs résultats.

• Définition :

Selon le dictionnaire de prothèse odontologique :

La polymérisation c'est l'union chimique de plusieurs molécules d'un composé (polymère) pour former un nouveau composé (polymère).

Selon Olivier Hüe :

La polymérisation des prothèses c'est l'étape de laboratoire qui permet la métamorphose ou la transmutation de la cire en résine, ainsi que la fixation des dents prothétiques à leur infrastructure.

• Préalables avant polymérisation :

1. Création des zones de décharges :

Toute partie saillante recouverte d'une muqueuse mince et s'étant révélée sensible à la palpation doit être déchargée par une feuille d'étain 3/10 mm. Les points, les zones incompressibles les plus fréquemment déchargées sont :

- Les lignes obliques internes saillantes ;
- Suture intermaxillaire creuse ou saillante ;
- La ligne faitière des crêtes aigues en lame de couteau ;
- Les exostoses douloureuses à la pression ;
- Les émergences vasculo-nerveuses au niveau des trous mentonniers ou bien au niveau palatin ;
- Les portions du modèle ayant subi des dommages au cours de la confection des bases d'occlusion ou du montage des dents.

2. Elargissement des bords :

L'épaisseur des bords de la base inférieure est souvent très réduite dans la région linguale postérieure ; des fractures sont fréquentes à ce niveau au moment du démouflage. Afin d'éliminer ce risque, il est préférable de corriger le modèle : le versant lingual de la gouttière est élargi en prenant soin de ne pas porter atteinte au moulage de la surface d'appui ni à celui de la ligne de réflexion.

Un élargissement identique des bords de la prothèse supérieure doit intervenir dans les régions para-tubérositaires, mal appréciées et mal comblées et ne pouvant pas jouer pleinement leur rôle dans la stabilisation de la prothèse.

3. Vérification de l'épaisseur de chaque maquette :

L'épaisseur doit être uniforme en tout point car la solidité de la future prothèse en dépend. Ce ne sont pas les prothèses les plus minces qui se fracturent le plus, mais sont celles qui comportent des points de faiblesse siégeant au niveau d'une rupture dans la continuité de l'épaisseur. Au niveau de la voute platine, les bases en cire doivent être calibrées entre 1,5 mm au centre et 2,5mm à la périphérie. Un compas d'épaisseur sera utilisé afin de supprimer tout excès de cire.

4. Solidarisation des maquettes :

Les maquettes sont fixées sur leurs modèles respectifs en faisant fondre la cire sur toute la périphérie de la surface d'appui, créant ainsi une étanchéité sans défaut afin d'éviter l'infiltration du plâtre sous la maquette et d'assurer sa bonne adaptation à la surface d'appui.

Cette manipulation doit être effectuée alors que les dents artificielles sont en occlusion et les deux modèles toujours sur articulateur.

5. Finition des cires :

Plus les finitions sont méticuleuses, moins il y'aura de travail après la polymérisation.

Afin que le plâtre ne coule pas dans les espaces inter-dentaires, ceux-ci doivent être bien comblés avec de la cire.

L'important sur la prothèse maxillaire, est la reproduction des zones de gencive marginale, du relief de la gencive attachée, surtout dans la région antérieure, de canine à canine, tout en tenant compte de l'âge du patient. La surface vestibulaire de la prothèse, dans le secteur latéral, de prémolaire à molaire reste lisse. Les zones de soutien aux parties molles réalisées par le praticien, font également partie de cette sculpture.

6. Choix du moufle :

Le moufle comporte : une partie dans laquelle le modèle avec sa maquette est placé ; une contre partie dans laquelle les dents artificielles vont se loger ; et un système de fixation(clavettes, vices).

Chaque moufle présente un système de guidage (des fléchettes d'orientation parfois) qui permet un affrontement identique et reproductible avec une adaptation parfaite des deux parties du moufle. Le choix du moufle se fait en fonction de ses dimensions qui doivent être en rapport avec celles du modèle de telle sorte qu'il y ait une épaisseur minimale de plâtre qui vaut à 1cm sur toute la périphérie du modèle.

• Réalisation pratique :

1. Mise en moufles des modèles :

- Nettoyer les moufles à l'aide d'une brosse à dent propre et sèche avant d'appliquer le vernis ou la vaseline ;
- Vernir le socle du modèle dans le but de le récupérer après la mise en moufle et en plus, pour qu'il n'absorbe pas l'eau du plâtre nécessaire à sa cristallisation ;
- Garnir la partie du moufle avec du plâtre de consistance crémeuse puis positionner le modèle de telle sorte que les dents antérieures doivent être verticales et à distance du rebord du moufle pour éviter leur fracture possible lors de l'ouverture du moufle ;
- Eliminer ou combler toutes les zones de contre-dépouille, afin d'éviter tout risque de fracture de la prothèse lors du démouflage ;
- Eliminer toute trace de plâtre sur la maquette en cire ou sur les bords du moufle, afin qu'on puisse positionner la contre-partie correctement ;
- Après prise du plâtre, on vernit toute les surfaces (sauf les dents) ;
- Placer la contre-partie en s'assurant de sa bonne orientation et de son adaptation parfaite avec la partie du moufle ;
- Remplir le moufle progressivement avec du plâtre de consistance fluide tout en le tapotant sur la paillasse, afin d'évacuer les bulles d'air et de s'assurer de la bonne distribution du plâtre.

2. Ebouillantage :

- Après durcissement du plâtre, plonger le moufle dans de l'eau bouillante pendant 10 à 15 min ;
- A l'aide d'une pince à moufle, faire sortir le moufle, séparer les deux parties, se débarrasser de la plaque base en résine puis nettoyer les résidus de cire à l'aide d'une brosse à dent et de l'eau bouillante associée à un détergent (on rajoute généralement du liquide vaisselle dans l'eau) ;
- Vernir à chaud +++ toutes les surfaces en plâtre sauf les talents des dents ;
- Réalisation d'artifices de rétention (pertuis) sur les talents des dents (avec une fraise boule).

Remarque : Comme le plâtre est un matériau capable d'absorber le monomère liquide, de modifier donc les proportions de la résine acrylique avant sa polymérisation et de compromettre par conséquent le résultat final (porosités), **il est impératif de l'isoler physiquement et chimiquement** de la résine, d'où l'intérêt de l'application d'un isolant (vernis).

Objectifs et caractéristiques des isolants :

- Assurer un démouflage sans risque de fracture ;
- Rendre plus facile la séparation de la prothèse et de son modèle ;
- Permettre la récupération du modèle ;
- Prévenir toute réaction chimique primaire et secondaire entre la résine et le plâtre ;
- Interdire toute union physique entre ces deux matériaux ;
- Supprimer tout risque de pénétration du monomère dans le plâtre ou de toute vapeur d'eau dans la résine au cours de la polymérisation pour éviter les porosités.

3. Préparation de la résine :

Les résines à cuire utilisées pour la confection des prothèses totales sont constituées de deux phases : une phase liquide ou **monomère** (méthacrylate de méthyle) et une phase solide ou **polymère** (poly-méthacrylate de méthyle).

Lors de la préparation de la résine, il est impératif de respecter le rapport poudre/ liquide indiqué par le fabricant, afin de conserver au mieux les **propriétés mécaniques** du matériau.

Dans un récipient en **verre sec** et **propre**, on met la quantité nécessaire du liquide, on rajoute la quantité de poudre correspondante par-dessus, dès qu'on observe son imprégnation par le monomère, un léger malaxage est effectué afin d'homogénéiser le mélange, ce dernier va passer par quatre phases successives :

- **Phase physique de solution** : la poudre et le liquide forment une masse fluide ;
- **Phase chimique collante** : le mélange devient collant ;
- **Phase plastique** : la saturation est acquise, le mélange devient lisse et ne colle plus aux doigts, c'est à ce stade qu'il faut faire le bourrage ;
- **Phase élastique** : le matériau perd son élasticité et commence à durcir progressivement, arrivé à ce stade, la résine n'est plus utilisable (on ne peut plus faire le bourrage).

4. Bourrage de la résine :

Le bourrage de la résine doit se faire à la phase **plastique**.

Les mains de l'opérateur doivent être propres et sèches, on ramasse toute la quantité de résine, on la travaille un peu entre les doigts afin d'évacuer les bulles d'air, puis on forme un boudin (cylindre) qu'on vient placer sur le talent des dents (dans la contre-partie du moufle), on la recouvre de papier cellophane avant de repositionner correctement la partie.

L'ensemble est placé sous presse hydraulique, la pression doit être lente et progressive afin de laisser le temps à l'excès de résine de s'évacuer à travers le joint du moufle.

Les deux parties du moufle sont séparées, la feuille de cellophane est retirée, les excès de résine sont supprimés à l'aide d'une lame tranchante.

On referme le moufle correctement et on le remet sous presse, on reprend le pressage progressif jusqu'à ce que les deux parties s'affrontent d'une façon intime, à ce stade il faut placer les clavettes (ou les vices) et fermer **hermétiquement** le moufle.

5. Polymérisation à chaud de la résine :

Placer les moufles dans de l'eau froide, il faut qu'ils soient bien immergés ;

Dès que la température de l'eau commence à s'élever la réaction de polymérisation débute, elle s'accélère rapidement dès que la température dépasse 60°C. La température est maintenue à 70°C pendant 90 min.

La température est ensuite élevée à 100°C et maintenue pendant 1h à cette température.

Le refroidissement doit être le plus progressif possible, généralement on laisse les moufles plongés dans l'eau du bain jusqu'à revenir à température ambiante (une nuit complète).

6. Démouflage :

Après refroidissement complet des moufles, les clavettes sont retirées, les deux parties du moufle sont séparées.

La récupération du modèle avec la prothèse est plus facile si le socle a été bien vernis, il faut se servir de pince à plâtre.

Afin d'éviter tout risque de fracture de la prothèse, elle est récupérée avec précautions en découpant le plâtre du modèle tout autour avec une pince à plâtre.

La prothèse est examinée à la recherche d'éventuelles porosités, signe d'une mauvaise polymérisation de la résine.

Les causes de porosités :

- Isolation à chaud n'a pas été respectée ;
- Présence d'humidité dans le verre où a été effectué le mélange de la résine ou bien dans la pièce (il ne faut pas mélanger la résine et faire le bourrage dans la salle d'ébouillantage) ;
- Le non-respect du dosage poudre / liquide indiquée par le fabricant ;
- Le mélange monomère-polymère non-homogène comportant des sphérules de polymère non en contact avec le monomère ;
- Isolant de mauvaise qualité, permettant le passage de l'eau du plâtre vers la résine au cours de la polymérisation ou bien l'absorption du monomère par le plâtre ;
- Fermeture non hermétique du moufle ;
- Elévation trop rapide de la température pendant la polymérisation (évaporation monomère) ;
- Epaisseur importante de la base prothétique (les parties superficielles sont déjà polymérisées alors que le centre ne l'est pas encore, l'évaporation du monomère à ce niveau se transforme en porosités internes).

7. Finition des prothèses :

C'est la dernière phase de la confection prothétique, elle comprend trois étapes :

- **Grattage et élimination des bavures** : elle consiste à éliminer les excès de résine, il ne faut pas apporter des modifications de forme, de profil ou d'épaisseur des surfaces prothétiques, il ne faut pas n'en plus retoucher les bords ou l'intrados des prothèses.
- **La finition des collets** : les embrasures sont dégagées des bavures de résine ou de plâtre, les microbulles sont éliminées au niveau des collets de manière à rétablir les formes choisies.
- **Le polissage** :
 - Un premier polissage est entrepris avec du papier à verre monté sur mandrin.
 - Un deuxième polissage avec des brosses aux poils durs et de la pierre-ponce.
 - Le dernier polissage (lustrage) avec la brosse peau de chamois et de la pâte à polir pour donner de la brillance à la résine.

• Cas particuliers :

1. Polymérisation aux micro-ondes :

Ce procédé utilise une résine thermo-polymérisable spéciale pour polymérisation induite par micro-ondes, cette résine est injectée dans un moufle spécial (acrylique en fibre de verre), adapté à la réception d'ondes électromagnétiques.

Le four à micro-ondes utilisé pour la polymérisation des prothèses est un four de 1 000 watts, avec un plateau tournant du même type que ceux utilisés en cuisine.

Les étapes successives sont les suivantes :

- Les maquettes solidaires des modèles sont placées dans un moufle approprié ;
- Chauffer pendant 30s pour faire fondre la cire ;
- Ouvrir et nettoyer à l'eau chaude ;
- La résine est injectée sous pression 6 bars ;
- Le moufle + système d'injection sont placés dans l'enceinte du micro-ondes pendant 3 minutes, ce chauffage amène la résine située à l'intérieur du moufle à ébullition, alors que la résine de l'injecteur demeure froide et n'est pas polymérisée ;
- Laisser refroidir à l'air libre pendant 35 minutes puis dans de l'eau froide pendant 20 minutes.

2. La prothèse fraisée / imprimée :

Ce procédé consiste à fraiser dans un bloc de résine (Vita® : avec deux couleurs : blanchâtre pour les dents et rose pour les surfaces polies) une prothèse amovible complète en une seule pièce.

C'est l'un des procédés de CFAO (confection et fabrication assistée par ordinateur).

Cette technique **ne remplace** en aucun cas les différentes étapes de la construction prothétique.

La première phase consiste à scanner l'empreinte anatomo-fonctionnelle (qui représente l'infrastructure de la future prothèse) et non pas la surface d'appui en bouche (cette dernière nous donne un état statique).

La deuxième phase consiste à scanner les deux maquettes **après essai-fonctionnel** (afin de mémoriser la forme et les dimensions de la suprastructure).

Ensuite, l'appareil est programmé pour fraiser la prothèse dans un bloc de résine avec les dimensions appropriés.

Conclusion

De nombreux systèmes de mise en moufle et de polymérisation sont actuellement commercialisés.

Ils présentent tous des avantages et des inconvénients qu'il est nécessaire de connaître pour choisir le procédé le plus adapté.

Quel que soit le procédé choisi, il est impératif de respecter scrupuleusement ses différentes étapes afin d'éviter tout risque d'échec, déformations prothétiques, de porosités ou déplacement des dents.

Bibliographie

1. **Olivier Hue , Marie Violaine Bertereche : prothèse complète réalité clinique et solutions thérapeutiques. Quintessence International 2003;**
2. **Michel Pompignoli, Jean-Yves Doukhan, Didier Raux, Prothèse Totale: Clinique et Laboratoire Tome 2, Collection Guide Clinique, Edition CdP Paris 2005.**
3. **Alfred H. Geering et Martin Kundert, Prothèse Adjointe Totale et Composite, Collection Atlas de Médecine Dentaire, Edition Medecines-Sciences Flammarion Paris**