

Influence des produits de nettoyage chimiques sur la résine acrylique : revue systématique de la littérature

Sana Bekri 1,2 , Mohamed Ben Yalaa 1,2 , Amel Labidi 1,2 , Oussema Ben Younes 1,2,3 ,
Narjess Hassen 4,5, Lamia Mansour 1,2

1-Département de Prothèse, Faculté de Médecine Dentaire, Université de Monastir

2- Service de Prothèse Partielle Amovible, Clinique de Médecine Dentaire de Monastir

3- Résident en médecine Dentaire

4- Service de médecine dentaire, CHU Farhat Hached, Sousse/Tunisie.

5- Laboratoire de recherche réhabilitation fonctionnelle et esthétique des maxillaires
(LR12SP10), université de Sousse

Auteur correspondant :

Dr Sana Bekri

E-mail: sanabekri2015@gmail.com

Tel: (+216) 21 756809

Fax: (+216) 73 696807

Résumé

Objectif: Le but de cette revue systématique de la littérature était d'explorer les éventuels effets des produits de nettoyage sur la résine acrylique.

Matériels et méthodes: La recherche a été menée sur Medline, en utilisant Pubmed en appliquant l'équation : ("**Denture Cleansers**"[Mesh]) AND "**Acrylic Resins**"[Mesh])

Une recherche manuelle a été aussi effectuée sur Google Scholar afin de rendre l'étude aussi exhaustive que possible.

Résultats:

Quatre-vingt-dix-sept articles ont été retenus. 74% des articles retenus ont mentionné une méthode de nettoyage purement chimique et 26% des articles ont évoqué des méthodes de nettoyage combinées (chimique et mécanique). Différents effets des produits de nettoyage ont été observés sur les propriétés de la résine acrylique. Certains produits ont assuré une stabilité de la couleur, une élimination des colorations exogènes, une protection de l'état de surface, un équilibre dans le comportement hydrique, ainsi qu'une stabilité de la résistance à la flexion et de la dureté de la résine acrylique. Néanmoins, 39 autres produits ont détérioré les propriétés de la résine acrylique: changement de la couleur, altération de l'état de surface par une augmentation de la rugosité, un déséquilibre dans le comportement hydrique ainsi qu'une diminution de la résistance à la flexion et de la dureté.

Conclusion: Après utilisation du produit de nettoyage, les propriétés de la résine acrylique pourront être changées. Chaque propriété présente un intervalle de tolérance qui doit être respecté ainsi le patient doit prendre en considération les règles d'usage des produits de nettoyage afin d'assurer la pérennité de la prothèse.

Mots clés : Résine acrylique - nettoyage chimique- Propriétés physiques - couleur -propriétés mécaniques - Hygiène prothétique.

Introduction

L'utilisation des résines acryliques a commencé dans les années 1950 et reste jusqu'à présent le matériau de choix en raison de la facilité de manipulation et de la réduction de la transmission des contraintes aux tissus sous-jacents [1]. Cependant, la surface de la prothèse en résine acrylique offre un environnement idéal pour la colonisation des micro-organismes et la formation de biofilm. La nature complexe et spécifique de ces biofilms prothétiques, nécessite des procédures de nettoyage pour inhiber l'adhésion des champignons et des bactéries. La procédure mécanique étant la plus courante pour enlever le biofilm des surfaces des prothèses amovibles par brossage avec ou sans savon ou dentifrice. Cette méthode n'est pas entièrement fiable car les surfaces de base des prothèses sont irrégulières et poreuses [2].

Les stratégies de désinfection utilisant des solutions chimiques ont souvent été proposées en complément du brossage mécanique pour mieux contrôler la croissance de micro-organismes à la surface prothétique [3,4].

Cette revue systématique de la littérature avait pour objectif d'explorer les éventuels effets des produits de nettoyage chimiques sur la résine acrylique de la plaque base et des dents prothétiques des prothèses amovibles.

Matériels et méthode

L'acronyme PICO (population, intervention, comparaison, outcome) a été utilisé pour répondre à la question de recherche :

- o **Population** : échantillons de résine acrylique, prothèses d'usage en résine acrylique et dents prothétiques en résine acrylique.

- o **Intervention**: utilisation de produits de nettoyage sur des prothèses amovibles résineuses d'usage et des échantillons en résine acrylique, ainsi que sur des dents prothétiques en résine acrylique.

- o **Comparaison** : comparer par rapport à des résines acryliques n'ayant pas subis l'action des produits de nettoyage.

- o **Outcome** : effets des produits de nettoyage sur la résine acrylique

Ce travail a été élaboré selon le protocole d'une revue systématique de la littérature et a nécessité l'engagement des membres du groupe de travail (SB, AL, ZB, OBY) pour sélectionner les articles, résumer les données et confronter les résultats. En cas de désaccord, une discussion au sein du groupe de travail a été menée.

La requête documentaire a été menée sur la base de données bibliographiques « Medline », en interrogeant son portail « PubMed ». Le langage d'indexation à base des mots clés MeSH a été utilisé. Les mots MeSH "Denture cleansers" et «Acrylique resins» ont été relié par l'opérateur booléen AND pour formuler l'équation de recherche :

("Denture Cleansers"[Mesh]) AND "Acrylic Resins"[Mesh])

Le filtre "langue" a été activé, seuls les articles en anglais ont été retenus.

Des critères d'inclusion et d'exclusion ont été proposés au préalable par le groupe de travail.

Critères d'inclusion :

Articles traitant les effets des produits de nettoyage sur la résine acrylique.

Critères d'exclusion :

Les lettres à l'éditeur, les cas cliniques, les articles qui ne répondaient pas aux objectifs de l'étude, les articles dont le texte intégral n'est pas disponible, et les articles publiés avec une langue autre que l'anglais.

Pour extraire les données, une grille de lecture a été conçu contenant les informations suivantes (Identification de l'article, Type d'article, Caractéristiques des échantillons, produit de nettoyage, Effets des produits de nettoyage sur les propriétés de la résine acrylique)

La dernière mise à jour de cette recherche a été effectuée en décembre 2023

Résultats :

La recherche de la littérature en adoptant la formule booléenne suscitée et en activant le filtre de langue a permis d'identifier 176 articles.

Une recherche manuelle a été faite dans Google Scholar et a permis de retenir 11 articles.

Sur l'ensemble des articles identifiés, 90 articles ont été exclus soit parce qu'il s'agit de duplicata (13 articles), soit parce que le texte intégral n'était pas disponible (25 articles), soit parce que le contenu n'était pas pertinent et ne répondait pas aux objectifs de l'étude (53 articles). Finalement, 97 articles étaient retenus (figure1).

Parmi les 97 articles retenus 87 ont été des études de laboratoire, 9 articles ont été des essais cliniques et un seul article a été sous forme de revue systématique.

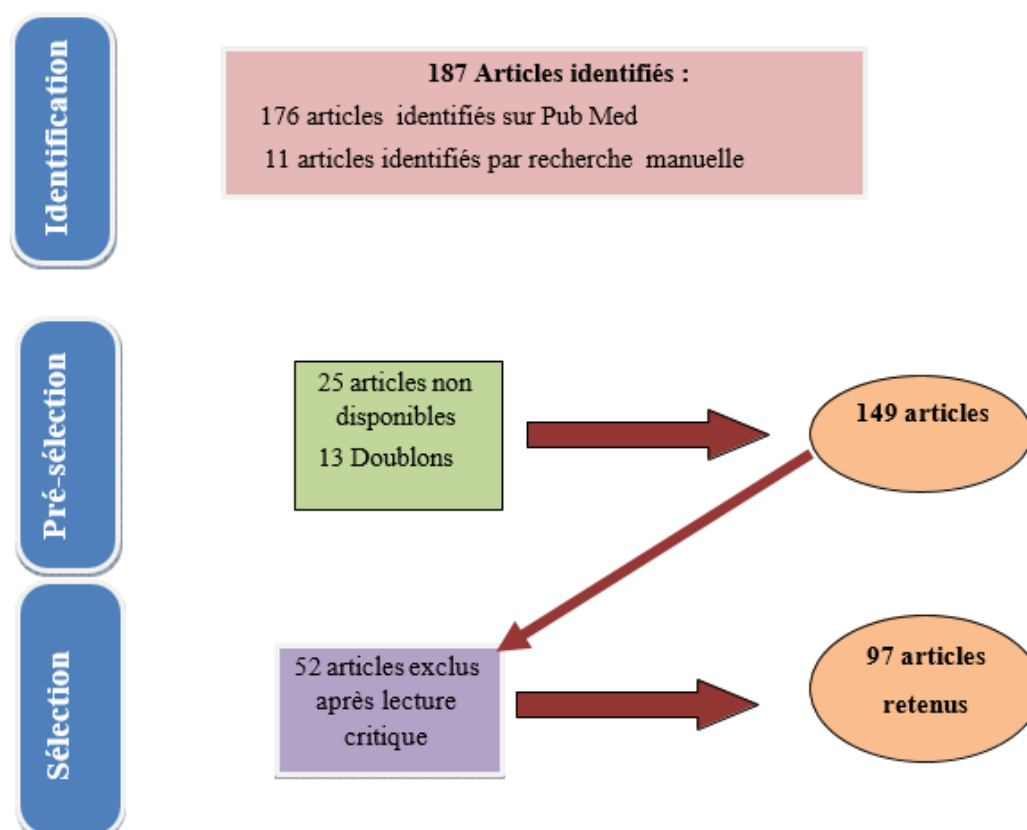


Figure 1 : Sélection des articles

▪ Caractéristiques des échantillons en résine acryliques

Trois types d'échantillons en résine ont été étudiés :

- des prothèses amovibles en résine acrylique portées par les patients dans 14 articles [5-19].
- des dents prothétiques en résine acrylique dans 3 articles [17-19]
- des plaques de résine fabriquées pour les études de laboratoire dans 80 articles

Une répartition des échantillons en résine acrylique selon la technique de polymérisation a été faite. Dans 9 articles les échantillons ont été réalisés par la résine acrylique autopolymérisable, 63 articles ont décrit des échantillons en résine thermopolymérisable et dans 14 articles les échantillons de résine étaient polymérisés par micro-ondes (tableau 1).

Dans 6 articles, les échantillons étaient traités par des produits de revêtement [20-25].

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des produits de revêtement utilisés

Auteur	Type de revêtement	Nombre d'échantillons
Silva et al. (2016) [24]	Biscover® et Surface Coat®	140
KÖROĞLU et al. (2016) [23]	Palaseal®	120
FERGUS et al. (2017) [22]	Parylène-C	60
M Fathi et al. (2017) [21]	EsayGlaze® Agents de G-Coat Plus® revêtement Formulation XP® nanocryl	90
Darwishet al. (2019) [20]	dioxyde de Titane (TiO ₂)	42
Yodmongkol et al. (2014) [25]	silane-SiO ₂ Nano composite	Non spécifié

▪ Méthodes de nettoyage utilisées :

Dans 72 articles, les échantillons ont subi le nettoyage par méthode chimique alors que dans 25 articles, les échantillons ont subi le nettoyage par méthode chimique associée à une méthode mécanique (brossage, passage au micro-ondes ou nettoyage par ultrasons).

▪ Les produits de nettoyage utilisés :

Les 97 articles retenus ont décrit 259 produits de nettoyage qui ont été répertoriés en 9 groupes (tableau 2).

Tableau 2 : Type de produits de nettoyage utilisés dans les articles inclus

Groupe	Exemples de produits cités dans les articles
Les peroxydes alcalins	Corega®, Steradent®, Fittydent®, Clinsodent®, Protefix®, Perlodent®, Rapident®, Kleenite®, Efferdent®, BonyPlus® ...
Les hypochlorites alcalins	Hypochlorite de sodium à différentes concentrations: 0.0125% ; 0.02% ; 0.05% ; 0.12% ; 0.25% ; 0.5% ; 1% ; 2% ; 5.25%
Les préparations à base d'enzymes	Clene®, Polident®, Ortoform®, Poligrip®, Peroxyde neutre avec enzyme, enzyme protéolytique, enzymes ...
Les bains de bouches	BDB à base de cannelle de Ceylan, BDB(Listerine) Chlorhexidine gluconate à différentes concentrations: 0.12% ; 2% (Corsodyl®) ; 4% Chlorine dioxide (CloySYSII®)
Les dentifrices et les pâtes abrasives	Colgate®, Dentucreme®, Sorriso®, Close-up®, Corega® (dentifrice), dentifrices expérimentaux, dentifrice avec un dissolvant de tâches, Pâte nettoyante pour prothèse...
Les huiles essentielles	Solution de Ricinus Communis, huile de ricin, extrait de thé vert, huiles essentielles de citronnelle et de cannelle
Les acides dilués	Le vinaigre à différents concentrations : 30% ; 4% ; 2%
Les désinfectants	Savons anti-septiques : Savon à la noix de coco, Protex®, Lifebuoy®, Dettol® .
Autres Produits	Acide citrique: Curaprox®, MedicalInterporous® ... Solution d'acide humique, solution de glycine, eau ozonée ..

▪ Effets des produits de nettoyage chimiques sur les propriétés de la résine acrylique

Effet sur la stabilité de la couleur : Parmi les 97 articles retenus, 30 articles ont évoqué l'effet des produits de nettoyage sur la stabilité de la couleur de la résine acrylique. Les résultats ont montré que les produits (Corega Extradent®, Corega Tabs®, Protefix Tabs®, Valclean powder®, BonyPlus®, Efferdent Plus®, Polident® anti-bacterial et le Vinaigre) ont assuré la stabilité de la couleur des échantillons en résine acrylique. 25 articles, ont décrit 57 produits qui

ont changé la couleur des échantillons en résine acrylique. L'ensemble des résultats relatifs à l'effet des produits de nettoyage testés sur la stabilité de la couleur de la résine acrylique étaient synthétisés dans le tableau récapitulatif (tableau III).

Effet sur l'état de surface de la résine : 47 articles ont étudié les éventuels effets des produits de nettoyage sur l'état de surface des échantillons en résine acrylique ainsi les produits suivants ont provoqué une augmentation de la rugosité de surface : Corega® (comprimés, dentifrice), Protefix®, Polident®, Fittydent®, Colgate®, Steradent®, Dentucreme®, Perlodent®, Curaprox®, Perborate de sodium 3.8%, Clinsodent®, Clanden®, Patanjali DantKanti®, Poligrip®, NaOCl 5% et 1%, Rapident®, Guanidine polymérique 0.1%, Peroxyde alcalin, Sorriso® (dentifrice), Curaprox® (Acide citrique), Val-clean®, Chlorhexidine digluconate 0.12%, Cetylpyridiniumchlor®, MedicalInterporous®, acide peracétique 2%, Dentu-creme®, Coregabrite®, Bony Plus® Solution de Glycine, Clinomyn®, Steradent®, Denclen®, Glutaraldehyde 2%, vinaigre, perborate 3.8%, Ortoform®.

Effet sur le comportement hydrique : Six articles [25-30] ont étudié un éventuel changement du comportement hydrique des échantillons après utilisation de produits de nettoyage. Les résultats sont présentés dans le tableau III.

Apparition des fêlures : L'apparition des fêlures au niveau de la surface des échantillons après utilisation du produit de nettoyage chimique a été rapporté par 4 articles [31, 32, 22, 10]. Ayaz et Ustun[31] ont mentionné que 14 échantillons sur 56 échantillons ont des fêlures et des craquelures au niveau de leurs surfaces après le protocole de nettoyage (Corega® comprimés). Fergus et al.[22] ont signalé que 30 échantillons ont des fêlures sur leurs surfaces après le nettoyage avec un produit (Steradent®).

Effet sur la résistance à la flexion :

La résistance à la flexion des échantillons était stable après l'emploi des produits de nettoyage d'après 6 articles [20,10, 33-36]. Dans 8 articles [25,32, 37-42] une diminution de la résistance à la flexion des échantillons a été rapportée.

Effet sur la dureté :

Parmi les articles retenus, 13 articles se sont intéressés aux effets des produits de nettoyage sur la dureté des échantillons. Les résultats ont montré que Corega®, Protefix®, Perlodent®, Curaprox®, Guanidine polymérique 0.1% (Akacid), NaOCl 0.5% et 1%, Vinaigre 30%, Polident® (comprimés), Valclean powder®, Efferdent® (comprimés), Solution contenant Perborate de sodium, bicarbonate de sodium et sulfate de sodium, acide tartrique, chlorhexidine gluconate 4%, Perborate de sodium 3.78%, solution de Ricinus Communis ont causé une diminution de la dureté après une période de leur utilisation. La durée d'utilisation des produits a été mentionnée dans un intervalle de temps qui s'étend de 5min/jour jusqu'à 8h/jour. (tableau III)

Tableau I:Tableau récapitulatif des articles retenus

Auteurs	Type de l'article	Nombre d'échantillons	Type de résine de la base prothétique	Méthode de nettoyage	Type de produit	Stabilité de la couleur	Rugosité de surface	Résistance à la flexion	Dureté de la surface	Comportement hydrique
Gad et al. (2020)	Etude de laboratoire	270	Thermo-polymérisable dont 180 sont des PMMA renforcés par une poudre de nano-ZrO ₂	Chimique	*Corega® *NaOCl 5.25% *Renew®	Nsp	Nsp	Diminuée	Nsp	Nsp
Ayaz et Ustun (2020)	Etude de laboratoire	56	-Thermo polymérisable - Polymérisée par micro-ondes	Chimique	Corega® (comprimés)	Changée	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
chatsivazileion (2020)	Etude de laboratoire	216	Nsp	chimique	*Corega® *Protefix®	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
Ozyilmaz and Akin (2019) [50]	Etude de laboratoire	150	Thermo-polymérisable	chimique	*Corega® *Protefix® *Perlodent® *Curaprox®	Nsp	Oui	Nsp	Diminuée	Stable
Darwishet al. (2019)	Etude de laboratoire	82	Nsp	Chimique associée à un brossage	Perborate de sodium 3.8%	Nsp	Oui	Stable	Nsp	Nsp
JinalBarochia (2019)	Etude de laboratoire	100	Thermo-polymérisable	Chimique	Clinsodent® Clanden® Fittydent®	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
Zoccolotti (2018)	Etude de laboratoire	Nsp	Nsp	Chimique	Protex® Lifebuoy® Dettol®	Changée	Non	Nsp	Stable	Nsp
Zoidiset al. (2018)	Etude de laboratoire	60	- Auto-polymérisable - Thermo-polymérisable	Chimique	Corega Extradent®	Stable	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
HAYRA N et al. (2017)	Etude de laboratoire	45	Thermo-polymérisable	Chimique	*Polident® *Corega® *Fittydent®	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
M Fathi et al. (2017)	Etude de laboratoire	120	Thermo-polymérisable	Chimique associée à	*Colgate® *Steradent®	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp

				un brossage	*Dentucreme®					
Nitin Gautam et al. (2017)	Etude de laboratoire	40	Thermo-polymérisable	Chimique associée à un brossage	*Cleansodent * Colgate® *Patanjali DantKanti®	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
FERGUS et al. (2017)	Etude de laboratoire	120	Thermo-polymérisable	Chimique	*Steradent® *Poligrip®	Changée	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
KÖROĞLU et al. (2016)	Etude de laboratoire	120	- Thermo-polymérisable - Polymérisée par micro-ondes	Chimique	*NaOCl 5% *Corega® *Rapident®	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
Kurt et al. (2016)	Etude de laboratoire	40	Thermo-polymérisable	Chimique	*Fittydent® *NaOCl1% *Guanidine polymérique 0.1%	Nsp	Oui	Stable	*Akacid : stable *NaOCl : diminuée	Nsp
Rajesh Saini et al. (2016)	Etude de laboratoire	25	- Thermo-polymérisable - Auto-polymérisable	Chimique	Fittydent®	Nsp	Nsp	Nsp	Nsp	Changée
MallikarjunaRagher et al. (2016)	Etude de laboratoire	40	Thermo-polymérisable	Chimique	*Clinsodent® *VI clean® *Clanden®	Nsp	Nsp	Diminuée	Nsp	Nsp
Silva et al. (2016)	Etude de laboratoire	280	Thermo-polymérisable	chimique	NaOCl 1%	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
Arruda et al. (2015)	Etude de laboratoire	60	Thermo-polymérisable	Chimique	*Peroxyde alcalin *NaOCl 0.5%	Changée	Oui	Stable	Nsp	Nsp
Sorgini et al. (2015)	Etude de laboratoire	72	Thermo-polymérisable	Chimique Associée à un brossage	*NaOCl 0.5% Dentifrices : *colgate® *Sorriso® *Corega® *Polident®	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
HamidrezaRajatiHaghi et al. (2015)	Etude de laboratoire	112	Thermo-polymérisable	Chimique	*NaOCl 1% *Corega®	Changée	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
CAKAN et al. (2015)	Etude de laboratoire	Nsp	Thermo-polymérisable	Chimique	*Corega® *Protefix® *Fittydent® *Curaprox® (Acide citrique)	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
Neppelenbroek et al. (2015)	Etude de laboratoire	60	Nsp	Chimique	*NaOCl 0.5% *Vinaigre 30%	Nsp	Non	Nsp	Diminuée	Nsp
N.C. Polychronakis et al. (2015)	Etude de laboratoire	60	Thermo-polymérisable	Chimique associée à un	*Corega Extradent® *Val-clean®	Changée	Oui	Nsp	Nsp	Nsp

				nettoyage par micro- ondes						
Yodmongkol et al. (2014) [68]	Etude de laboratoire	Nsp	Thermo-polymérisable	Chimique associée à un brossage	Polident® (comprimés)	Nsp	Oui	Diminuée	Diminuée	Changée
Moon et al. (2014)	Etude de laboratoire	75	Thermo-polymérisable	Chimique	*Clorox bleach® *Polident® *Efferdent® *Kleenite®	Changée	Nsp	Nsp	Nsp	Nsp
Ayaz et al. (2014)	Etude de laboratoire	40	Nsp	Chimique	Protefix®	Changée	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
Piskinet al. (2014)	Etude de laboratoire	120	Nsp	Chimique	*Savon neutre *NaOCl 2% *NaOCl 5.25% *Perborate de sodium *povidone-iodine *Chlorhexidine gluconate *Glutaraldehyde	Changée	Nsp	Nsp	Nsp	Nsp
S. R. de S. Porta et al. (2013)	Essai clinique	15	Thermo-polymérisable	Chimique associée à un brossage	NaOCl 0.5%	Changée	Non	Nsp	Nsp	Nsp
NAKAHARA et al. (2013)	Etude de laboratoire	Nsp	Polymérisée par micro-ondes	Chimique	Peroxyde d'hydrogène (H ₂ O ₂)	Changée	Non	Diminuée	Stable	Nsp
H.F.O.Paranhos et al. (2013)	Etude de laboratoire	140	Thermo-polymérisable	Chimique	*Peroxyde alcalin *NaOCl 0.5%	Changée	Oui	Stable	Nsp	Nsp
DURKAN et al. (2013)	Etude de laboratoire	35	Thermo-polymérisable	Chimique	*Corega Tabs® *Protefix Tabs® *Valclean powder®	Stable	Oui	Nsp	Diminuée	Nsp
L.R. Davi et al. (2012)	Etude de laboratoire	Nsp	Thermo-polymérisable	Chimique	*NaOCl 0.05% *Chlorhexidine digluconate 0.12% *Cetylpyridinium chloride 0.500 mg *Corega Tabs® *Medical Interporous	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp

H. Al-Huraishi et al. (2012)	Etude de laboratoire	120	Thermo-polymérisable	Chimique	*Fixodent® *Kleenite® *Polident® *Dentural® *Superdent® *Milton® *Equate®	Elimination des effets des colorants exogènes	Nsp	Nsp	Nsp	Nsp
D.B. Sorgini et al. (2012)	Etude de laboratoire	36	Nsp	Chimique associée à un brossage	*Sorisso® *Colgate® *Close-up® *Dentu-creme® *Corega® (dentifrice)	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
M. C. Goiato et al. (2012)	Etude de laboratoire	112	- Thermo-polymérisable - Polymérisée par micro-ondes	Chimique associée à un nettoyage par micro-ondes	*Efferdent® *Chlorhexidine 4% *NaOCl 1%	Changée	Nsp	Nsp	Nsp	Changé
G. Polyzois et al. (2012)	Etude de laboratoire	35	Nsp	chimique	*Coraga Extradent® *Nitradine *NaOCl 5.25%	Changée	Nsp	Nsp	Nsp	Changé
Pisani et al. (2010)	Etude de laboratoire	30	Nsp	Chimique associée à un brossage	*Coregabrite® *Sorriso® *dentifrices expérimentaux	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
A. Peracini et al. (2010)	Etude de laboratoire	60	Thermo-polymérisable	Chimique	*Corega Tabs® *Bony Plus®	Changée	Oui	Diminuée	Nsp	Nsp
HASHIGUCHI et al. (2009)	Etude de laboratoire	Nsp	- Thermo-polymérisable - Auto-polymérisable	Chimique	*Solution de Glycine *Polident®	Changée	Oui	stable	Nsp	Nsp
M. FREITASPONTES et al. (2009)	Etude de laboratoire	64	Thermo-polymérisable	Chimique associée à un brossage	*Colgate® *Bonyplus® *Dentucreme®	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
da Silva et al. (2008)	Etude de laboratoire	420	Auto-polymérisable	Chimique	*NaOCl 1% *Chlorhexidine 2% *glutaraldehyde 2% *vinaigre *perborate de sodium	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp

*perborate3.8%										
E.M.C.X.L IMA et al. (2006)	Essai clinique	156	Polymérisée par micro-ondes	Chimique	*nettoyant enzymatique (Ortoform®) *NaOCl 0.5%	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
S. Sato et al. (2005)	Etude de laboratoire	126	Thermo-polymérisable	Chimique	*BonyPlus® *Corega Tabs® *Efferdent Plus®	Stable	Nsp	Stable	Nsp	Nsp
Devlin and Kaushik (2005)	Etude de laboratoire	20	Thermo-polymérisable	Chimique	Efferdent® (comprimés)	Changée	Nsp	Nsp	Diminuée	Changée
Z.HARRISON et al. (2004)	Etude de laboratoire	Nsp	Thermo-polymérisable	Chimique associée à un brossage	*Colgate® *dentifrice avec un dissolvant de tâches *Pâte nettoyante pour prothèse *Steradent®	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
C.A.HASELDEN et al. (1998)	Etude de laboratoire	Nsp	- Thermo-polymérisable - Auto-polymérisable	Chimique associée à un brossage	*Dentucreme® *Colgate® *Clinomyn®	Nsp	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
NAKAMOTO et al. (1995)	Etude de laboratoire	Nsp	Thermo-polymérisable	Chimique	Nettoyant de prothèse (essai)	Changée	Oui	Nsp	Nsp	Nsp
J. Arab et al. (1988)	Etude de laboratoire	Nsp	Thermo-polymérisable	Chimique	Steradent®	Changée	Nsp	Diminuée	Stable	Nsp
NEPPELENBROEK ET AL. (2005)	Etude de laboratoire	Nsp	Thermo-polymérisable	Chimique	*chlorhexidine gluconate 4% *NaOCl 1% *Perborate de sodium 3.78%	Nsp	Nsp	Nsp	Diminuée	Nsp
Hollis et al. (2015)	Etude de laboratoire	45	- Thermo-polymérisable - Auto-polymérisable	Chimique	*Efferdent plus® *Polident anti-bacterial®	Stable	Nsp	Nsp	Nsp	Nsp
J.A. Oliveira et al. (2014)	Etude de laboratoire	30	Thermo-polymérisable	Chimique	Bain de bouche (cannelle de Ceylan)	Nsp	Non	Nsp	Stable	Nsp
Pisani et al. (2010)	Etude de laboratoire	60	- Thermo-polymérisable - Polymérisée par micro-ondes	Chimique	*NaOCl 1% *solution de Ricinus Communis	Changée	Oui	Diminuée	Diminuée	Nsp
de Castro et al. (2015)	Etude de laboratoire	78	Auto-polymérisable	Chimique	Vinaigre (acide acétique 4%)	Stable	Non	Nsp	Nsp	Nsp

Discussion :

Cette revue systématique a permis de synthétiser les données scientifiques actuelles permettant de répondre à notre question de recherche relative aux éventuels effets des produits de nettoyage chimiques sur les propriétés des résines acryliques.

Les échantillons en résine acrylique utilisés, ont été regroupés selon le mode de polymérisation (résine autopolymérisable, résine photopolymérisable, résine polymérisée au micro-onde). Le mode de polymérisation a été impliqué dans la variabilité des effets des produits de nettoyage sur la résine acrylique. Haselden et al.[43] ont montré que la résine thermo-polymérisable est légèrement plus résistante à l'usure après le nettoyage par le dentifrice que la résine autopolymérisable. Cette résistance est expliquée par une importante transformation du composant monomérique lors de la réaction de polymérisation pour les résines thermo-polymérisables. Zoidis et al. [44] ont signalé que la sorption de l'eau et la solubilité des résines acryliques autopolymérisables sont supérieures à celles des résines thermo-polymérisables, ce qui provoque un changement de couleur considérable. En outre, Les bases de prothèse fabriquées en résines autopolymérisables peuvent contenir jusqu'à sept fois le niveau de monomère résiduel trouvé dans les résines thermo-polymérisables. Le niveau élevé de monomère résiduel est associé aux changements de couleur observés.

Ayaz et Ustun [31] ont montré dans leur étude que les échantillons en résine polymérisée par micro-ondes ont une stabilité de couleur remarquable après utilisation du produit de nettoyage durant 30 jours en les comparant avec les échantillons en résine thermo-polymérisable immergés dans le même produit de nettoyage ce qui peut être expliqué par les différents niveaux de monomère résiduel présent au cours de la réaction de polymérisation.

Les irrégularités et la porosité peuvent également conduire à une coloration accrue, les résines auto-polymérisables sont plus poreuses et se colorent plus facilement que les résines thermo-polymérisables [23] sous l'effet des produits de nettoyage.

Le traitement de la surface du matériau de base de la prothèse avec des agents de revêtement est recommandé pour améliorer l'état de la surface des prothèses en remplissant les microfissures et les micro-défauts [23]. Gad et al. [37] ont signalé une amélioration significative des propriétés physiques des matériaux de base des prothèses après l'addition de nanoparticules de ZrO₂.

Fathi et al. [21] ont montré que le revêtement de surface des échantillons par trois agents de revêtement nanocryl a montré un effet considérable dans la prévention des changements de l'état de surface de la résine en le comparant avec les échantillons non revêtus. Les échantillons traités par G-Coat Plus® et immergés dans la solution de Steradent® ont présenté les surfaces les plus lisses parmi tous les échantillons traités par les autres revêtements qui ont été nettoyés par immersion dans la solution de Steradent® ou par brossage avec les dentifrices. Ces résultats pouvaient être attribués aux avantages de la combinaison entre le nanocryl G-Coat Plus® et le Steradent® qui est composé essentiellement par un peroxyde effervescent et qui ne contient pas des particules abrasives. Fergus et al. [22] ont étudié l'effet de Steradent® (peroxyde alcalin) et Poligrip® (peroxyde neutre avec enzyme) sur l'état de surface des échantillons traités et non traités par le parylène. Il est important à signaler que la réaction du peroxyde alcalin avec l'eau produit une solution de peroxyde d'hydrogène ainsi que des molécules d'oxygène. Ces bulles d'oxygène sont libérées lorsque le pH de la solution s'approche de la valeur 7 ou plus, ce sont ces bulles d'oxygène qui sont à l'origine de l'action chimique du nettoyeur, le parylène offre une certaine forme de résistance physique contre cette action chimique en couvrant et en isolant la surface de la résine par une couche de revêtement qui inhibe les molécules du produit de nettoyage d'attaquer la surface. Le revêtement à un niveau microscopique, recouvre les creux et les rainures et en résulte une surface plus uniforme ce qui a conduit à une réduction significative des valeurs de rugosité de surface provoquée par le Steradent® et le Poligrip® [22].

La stabilité de la couleur des prothèses après le nettoyage chimique est un paramètre important dans la longévité de la prothèse et la satisfaction du patient. D'après cette revue, 21% des produits ont provoqué un changement de couleur des échantillons après la procédure de nettoyage. Certains auteurs ont fait des comparaisons entre les produits afin de déterminer le produit qui assure plus de stabilité de couleur [1,31,45]. L'immersion des échantillons dans trois solutions de peroxyde alcalin (Corega Tabs[®], Protefix Tabs[®], Valclean powder[®]) pendant 15 minutes durant 20 jours n'a pas provoqué de changement de couleur. Cette stabilité peut être expliquée par le fait que les échantillons sont immergés dans l'eau pure distillée après l'immersion dans la solution de produit de nettoyage pendant une courte durée quotidienne [45]. Une étude de S. Sato et al.[36] a montré qu'après le nettoyage par trois solutions de peroxyde alcalin (BonyPlus[®], CoregaTabs[®], EfferdentPlus[®]) pendant 8H et 15 min simulant 30 jours d'utilisation, les échantillons de résine testés n'ont montré aucun changement de couleur perceptible, ceci peut être dû à la courte durée de simulation et aussi à la comparaison visuelle réalisée qui ne peut pas donner des résultats exactes comme le spectrophotomètre. Peracini et al. [40] ont détecté une modification dans la couleur des échantillons testés par Corega Tabs[®] mais ces modifications sont identifiées comme minimales selon la classification du bureau national des standards.

Ainsi, le médecin dentiste doit bien informer le patient sur l'obligation de respecter les recommandations nécessaires d'utilisation du produit de nettoyage.

Concernant l'état de surface, il s'est avéré que les peroxydes alcalins, les hypochlorites de sodium et les dentifrices causaient des altérations de l'état de surface soit par augmentation de la rugosité favorisant la colonisation bactérienne soit par une abrasivité. Le nettoyage des échantillons par Dentucreme[®] en association avec un brossage avec la brosse à dent a causé une importante abrasivité par rapport avec les deux autres produits (Steradent[®] et Denclen[®]) [46]. Une augmentation de la rugosité de surface après le nettoyage par des peroxydes alcalins (Corega[®], Protefix[®], Perlodent[®]) peut être attribuée à l'oxygène actif libéré par la solution contenant du peroxyde d'hydrogène à une certaine température. Il a été constaté que le nettoyant à base d'acide citrique, a entraîné des rugosités inférieures à celles observées avec les trois autres nettoyants effervescents; cela pourrait être attribué à la différence de quantité de bicarbonate de sodium [28].

L'étude de Köroğlu et al.[23] a montré que l'immersion des échantillons en résine polymérisée par micro-ondes et traités par un film de sealant (Palaseal[®]) dans une solution de NaOCl 5% a provoqué une destruction du film de revêtement et une augmentation considérable de la rugosité de surface des échantillons en les comparant avec le groupe témoin. Ceci a été attribué à la concentration élevée du NaOCl. En 2019, Ozyilmaz et al. [28] ont effectué une étude sur l'effet de 4 nettoyants (Corega[®], Protefix[®], Curaprox[®] et Perlodent[®]) sur les propriétés de la résine. L'immersion des échantillons dans les nettoyants pendant 8h/ jour durant 140 jours a montré une augmentation considérable dans la rugosité de surface qui a été mesurée à l'aide d'un profilomètre de surface. Les résultats ont montré que les échantillons immergés dans Curaprox[®] (acide citrique) ont les valeurs de rugosité les plus faibles par rapport aux autres produits, ceci peut être attribué à la différence de la quantité de bicarbonate de sodium dans chaque produit et l'absence de l'effet mécanique de nettoyage qui caractérise les produits effervescents.

Zoccolotti et al.[47] ont montré que les produits de nettoyage sous forme de savons antiseptiques (Dettol[®], lifebuoy[®] et Protex[®]) n'ont pas changé l'état de surface des échantillons de résine acrylique thermo-polymérisable. Cette stabilité du matériau peut être due à sa structure polymère réticulée formée à partir d'une réaction de polymérisation thermique dans laquelle un taux élevé de monomères se transforme en polymères, rendant le matériau plus stable.

Concernant l'effet des produits de nettoyage sur les propriétés mécaniques, Ayaz et al.[31] ont rapporté qu'après immersion des échantillons dans le café puis dans une solution de peroxyde

alcalin (Corega Tabs®), une augmentation de rugosité est observée ainsi qu'une altération de l'état de surface par l'apparition des microfissures et des craquelures. En effet le taux important de peroxyde et de l'oxygénation dans les solutions alcalines peut expliquer le changement de l'état de surface.

La résistance à la flexion ou résistance à la charge transverse est une propriété importante dans le maintien de la prothèse dans le temps; plus la résistance est augmentée plus le risque de fracture est diminué ceci signale l'importance du respect des produits de nettoyage de cette propriété. S. Sato et al.[36] ont montré que l'utilisation correcte des nettoyants chimiques n'est pas associée à des altérations des propriétés mécaniques des matériaux de base des prothèses. D'autre part, l'immersion des échantillons dans le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) avec une irradiation LED 500 fois de 20 minutes (168 heures) a montré une diminution dans la résistance à la flexion des échantillons, cependant cette diminution est cliniquement acceptable ce qui permet d'adopter une nouvelle procédure de nettoyage qui se base sur la photolyse de H₂O₂ [38]. Un autre paramètre a influencé la résistance à la flexion; c'est la température de l'eau de la solution de nettoyage, en effet les échantillons immergés dans une solution de Steradent® avec une température d'eau qui atteint 90°C et 100°C a diminué considérablement la résistance à la flexion ce qui peut conduire à la fracture des échantillons [41, 32].

Kurt et al. [35] ont constaté qu'il y a une diminution de la dureté des échantillons, immergés dans trois solutions de produits de nettoyage (NaClO 1%, Guanidine polymérique 0.1%, Peroxyde alcalin). En effet, la valeur de la dureté des échantillons immergés dans le NaClO 1% a diminué considérablement après 7 jours d'immersion. L'immersion dans la solution de Guanidine polymérique 0.1% et dans le peroxyde alcalin a provoqué une diminution de la dureté qui est acceptable en la comparant avec le NaClO. De même la température de la solution de nettoyage a influencé la dureté des échantillons. L'immersion des échantillons dans une solution de peroxyde alcalin avec une haute température d'eau a réduit la dureté des échantillons de résines acrylique [26]. Le temps d'immersion et la concentration du produit affecte aussi la dureté. Une immersion des échantillons dans une solution de gluconate de chlorhexidine à 4% pendant 40 minutes a provoqué la diminution de la valeur de dureté ceci peut être attribué à la concentration élevée (4%) de gluconate de chlorhexidine. L'utilisation de cette concentration de chlorhexidine s'est avérée efficace pour réduire le nombre de microorganismes sur les prothèses mais elle n'est pas adaptée aux propriétés physiques et mécaniques de la résine acrylique. La désinfection des échantillons au perborate de sodium a également entraîné une réduction significative des valeurs de dureté [48]. Zoccoloti et al.[47] ont constaté que l'immersion des échantillons dans les différentes solutions nettoyantes (Protex , Lifebuoy , Dettol) n'a pas altéré la dureté des échantillons.

Conclusion :

Les effets des produits de nettoyage sur la résine acrylique ont été dépendants de plusieurs facteurs tels que: la durée d'utilisation, la concentration et la température de la solution.

Malgré la diversité des produits et des procédés de nettoyage cités dans les articles sélectionnés dans cette étude, tous les auteurs n'ont pas été d'accord sur la présence d'un produit de nettoyage idéal qui présente un potentiel de nettoyage et d'élimination du biofilm bactérien tout en respectant les propriétés mécaniques et physiques du matériau de base prothétique

References

1. De Sousa Porta SR, de Lucena-Ferreira SC, da Silva WJ, Del Bel Cury AA. Evaluation of sodium hypochlorite as a denture cleanser: a clinical study. *Gerodontology* 2015;32(4):260-6.
2. Pavéc N. Influence de trois produits de nettoyage prothétique sur l'état de surface d'une résine méthacrylique thermopolymérisée [Thèse]. Brest: Unité de formation et de recherche d'odontologie de Brest, 2012.
3. Barochia J, Kamath S. Evaluation of the effect of denture cleansers on the surface roughness of hard denture base material: An In vitro study. *Indian J Dent Res* 2018;29(5):657-62.
4. Han Y, Liu X, Cai Y. Effects of two peroxide enzymatic denture cleaners on *Candida albicans* biofilms and denture surface. *BMC Oral Health* 2020;20(1):193.
5. Augsburger RH, Elahi JM. Evaluation of seven proprietary denture cleansers. *J Prosthet Dent* 1982;47(4):356-9.
6. Barnabé W, de Mendonça Neto T, Pimenta FC, Pegoraro LF, Scolaro JM. Efficacy of sodium hypochlorite and coconut soap used as disinfecting agents in the reduction of denture stomatitis, *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. *J Oral Rehabil* 2004;31(5):453-9.
7. Duyck J, Vandamme K, Muller P, Teughels W. Overnight storage of removable dentures in alkaline peroxide-based tablets affects biofilm mass and composition. *J Dent* 2013;41(12):1281-9.
8. Gornitsky M, Paradisi I, Landaverde G, Malo AM, Velly AM. A clinical and microbiological evaluation of denture cleansers for geriatric patients in long-term care institutions. *J Can Dent Assoc* 2002;68(1):39-45.
9. Gwinnett AJ, Caputo L. The effectiveness of ultrasonic denture cleaning: a scanning electron microscope study. *J Prosthet Dent* 1983;50(1):20-5.
10. Hashiguchi M, Nishi Y, Kanie T, Ban S, Nagaoka E. Bactericidal efficacy of glycine-type amphoteric surfactant as a denture cleaner and its influence on properties of denture base resins. *Dent Mater J* 2009;28(3):307-14.
11. Kempler D, Myer M, Kahl EA, Martin DW. The efficacy of sodium hypochlorite as a denture cleanser. *Spec Care Dentist* 1982;2(3):112-5.
12. Lima EM, Moura JS, Del Bel Cury AA, Garcia RC, Cury JA. Effect of enzymatic and NaOCl treatments on acrylic roughness and on biofilm accumulation. *J Oral Rehabil* 2006;33(5):356-62.
13. Moore TC, Smith DE, Kenny GE. Sanitization of dentures by several denture hygiene methods. *J Prosthet Dent* 1984;52(2):158-63.
14. O'Donnell LE, Alalwan HKA, Kean R, Calvert G, J Nile C, F Lappin D et al. *Candida albicans* biofilm heterogeneity does not influence denture stomatitis but strongly influences denture cleansing capacity. *J Med Microbiol* 2017;66(1):54-60.
15. Palenik CJ, Miller CH. In vitro testing of three denture-cleaning systems. *J Prosthet Dent* 1984;51(6):751-4.
16. Paranhos HF, Silva-Lovato CH, Souza RF, Cruz PC, Freitas KM, Peracini A. Effects of mechanical and chemical methods on denture biofilm accumulation. *J Oral Rehabil* 2007;34(8):606-12.
17. Ayaz EA, Altintas SH, Turgut S. Effects of cigarette smoke and denture cleaners on the surface roughness and color stability of different denture teeth. *J Prosthet Dent* 2014;112(2):241-8.
18. Neppelenbroek KH, Kurokawa LA, Procópio AL, Pergoraro TA, Hotta J, Mello Lima JF et al. Hardness and surface roughness of enamel and base layers of resin denture teeth after long-term repeated chemical disinfection. *J Contemp Dent Pract* 2015;16(1):54-60.
19. Piskin B, Sipahi C, Akin H. Effect of different chemical disinfectants on color stability of acrylic denture teeth. *J Prosthodont* 2014;23(6):476-83.
20. Darwish G, Huang S, Knoernschild K, Sukotjo C, Campbell S, Bishal A et al. Improving polymethyl methacrylate resin using a novel titanium dioxide coating. *J Prosthodont* 2019;28(9):1011-7.
21. Fathi HM, Benonn HA, Johnson A. Nanocryl coating of PMMA complete denture base materials to prevent scratching. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2017;25(3):116-26.
22. Fergus C, Santos M, Soo S, Petridis H. The effect of different chemical intra-oral prostheses cleansers on the surface properties of Parylene-coated PMMA. *Dent Mater J* 2017;36(2):129-34.
23. Köroğlu A, Şahin O, Dede DÖ, Deniz ST, Karacan Sever N, Özkan S. Efficacy of denture cleaners on the surface roughness and *Candida albicans* adherence of sealant agent coupled denture base materials. *Dent Mater J* 2016;35(5):810-6.

24. Silva MJ, de Oliveira DG, Marcillo OO, Neppelenbroek KH, Lara VS, Porto VC. Effect of denture-coating composite on *Candida albicans* biofilm and surface degradation after disinfection protocol. *Int Dent J* 2016;66(2):86-92.
25. Yodmongkol S, Chantarachindawong R, Thaweboon S, Thaweboon B, Amornsakchai T, Sriksirin T. The effects of silane-SiO₂ nanocomposite films on *Candida albicans* adhesion and the surface and physical properties of acrylic resin denture base material. *J Prosthet Dent* 2014;112(6):1530-8.
26. Durkan R, Ayaz EA, Bagis B, Gurbuz A, Ozturk N, Korkmaz FM. Comparative effects of denture cleansers on physical properties of polyamide and polymethyl methacrylate base polymers. *Dent Mater J* 2013;32(3):367-75.
27. Goiato MC, Dos Santos DM, Baptista GT, Moreno A, Andreotti AM, Effect of thermal cycling and disinfection on colour stability of denture base acrylic resin. *Gerodontology* 2013;30(4):276-82.
28. Ozyilmaz OY, Akin C. Effect of cleansers on denture base resins' structural properties. *J Appl Biomater Funct Mater* 2019;17(1):2280800019827797.
29. Polyzois G, Niarchou A, Ntala P, Pantopoulos A, Frangou M. The effect of immersion cleansers on gloss, colour and sorption of acetal denture base material. *Gerodontology* 2013;30(2):150-6.
30. Saini R, Kotian R, Madhyastha P, Srikant N. Comparative study of sorption and solubility of heat-cure and self-cure acrylic resins in different solutions. *Indian J Dent Res* 2016;27(3):288-94.
31. Ayaz EA, Ustun S. Effect of staining and denture cleaning on color stability of differently polymerized denture base acrylic resins. *Niger J Clin Pract* 2020;23(3):304-9.
32. Crawford CA, Lloyd CH, Newton JP, Yemm R. Denture bleaching: a laboratory simulation of patients' cleaning procedures. *J Dent* 1986;14(6):258-61.
33. Arruda CN, Sorgini DB, Oliveira Vde C, Macedo AP, Lovato CH, deParanhos HF. Effects of denture cleansers on heat-polymerized acrylic resin: a fiveyear-simulated period of use. *Braz Dent J* 2015;26(4):404-8.
34. de Paranhos HF, Peracini A, Pisani MX, Oliveira Vde C, de Souza RF, Silva-Lovato CH. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. *Braz Dent J* 2013;24(2):152-6.
35. Kurt A, Erkoş-Genc G, Uzun M, Sarı T, Isik-Ozkol G. The effect of cleaning solutions on a denture base material: elimination of *Candida albicans* and alteration of physical properties. *J Prosthodont* 2018;27(6):577-83.
36. Sato S, Cavalcante MR, Orsi IA, Paranhos Hde F, Zaniquelli O. Assessment of flexural strength and color alteration of heat-polymerized acrylic resins after simulated use of denture cleansers. *Braz Dent J* 2005;16(2):124-8.
37. Gad MM, Abualsaud R, Fouda SM, Rahoma A, Al-Thobity AM, Khan SO et al. Effects of denture cleansers on the flexural strength of pmma denture base resin modified with ZrO₂ nanoparticles. *J Prosthodont* 2021;30(3):235-44.
38. Nakahara T, Harada A, Yamada Y, Odashima Yu, Nakamura K, Inagaki R et al. Influence of a new denture cleaning technique based on photolysis of H₂O₂ the mechanical properties and color change of acrylic denture base resin. *Dent Mater J* 2013;32(4):529-36.
39. Ragher M, Vinayakumar G, Patil S ET AL. Variations in flexural strength of heat-polymerized acrylic resin after the usage of denture cleansers. *J Contemp Dent Pract* 2016;17(4):322-6.
40. Peracini A, Davi LR, de Queiroz Ribeiro N, de Souza RF, daSilva CH, Oliviera Paranhos HF Effect of denture cleansers on physical properties of heat-polymerized acrylic resin. *J Prosthodont Res* 2010;54(2):78-83.
41. Arab J, Newton JP, Lloyd CH. The importance of water temperature in denture cleaning procedures. *J Dent* 1988;16(6):277-81.
42. Davi LR, Peracini A, de Ribeiro NQ, Soares RB, Silva CH, Parahanos HF et al. Effect of the physical properties of acrylic resin of overnight immersion in sodium hypochlorite solution. *Gerodontology* 2010;27(4):297-302.
43. Haselden CA, Hobkirk JA, Pearson GJ, Davies EH. A comparison between the wear resistance of three types of denture resin to three different dentifrices. *J Oral Rehabil* 1998;25(5):335-9.
44. Zoidis P, Polychronakis N, Lagouvardos P, Polyzois G, Ngo HC. Evaluation of a realistic cleansing protocol for preventing discoloration of denture resins. *J Prosthodont* 2019;28(1):89-95.
45. Durkan R, Ayaz EA, Bagis B, Gurbuz A, Ozturk N, Korkmaz FM. Comparative effects of denture cleansers on physical properties of polyamide and polymethyl methacrylate base polymers. *Dent Mater J* 2013;32(3):367-75.

46. Purnaveja S, Fletcher AM, Ritchie GM, Amin WM, Moradians S, Dodd AW. Compatibility of denture cleansers with some new self curing denture base materials. *Biomaterials* 1982;3(4):251-2.
47. Zoccolotti JO, Tasso CO, Arbeláez MI, Malavolta IF, da Silva Pereira EC, Esteves CS et al. Properties of an acrylic resin after immersion in antiseptic soaps: Lowcost, easy-access procedure for the prevention of denture stomatitis. *PLoS One* 2018;13(8):e0203187.
48. Neppelenbroek KH, Pavarina AC, Vergani CE, Giampaolo ET. Hardness of heat-polymerized acrylic resins after disinfection and longterm water immersion. *J Prosthet Dent* 2005;93(2):171-6.