



Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : <http://oatao.univ-toulouse.fr/>
Eprints ID : 10658

To link to this article : DOI:10.1684/pnv.2013.0401
URL : <http://dx.doi.org/10.1684/pnv.2013.0401>

To cite this version :

Lacoste-Ferré, Marie-Hélène and Hermabessière, Sophie and Jézéquel, Fabienne and Rolland, Yves *L'écosystème buccal chez le patient âgé*. (2013) *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillissement*, vol. 11 (n° 2). pp. 144-150. ISSN 2115-8789

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr

L'écosystème buccal chez le patient âgé

Oral ecosystem in elderly people

MARIE-HÉLÈNE LACOSTE-FERRÉ
SOPHIE HERMABESSIÈRE
FABIENNE JÉZÉQUEL
YVES ROLLAND

Unité de soins de longue durée,
Pôle de gériatrie, CHU Toulouse Purpan,
Hôpital Garonne, Toulouse
<lacoste.mh@chu-toulouse.fr>

Résumé. La bouche est une cavité naturelle complexe qui forme le segment initial du tube digestif. Elle est un acteur essentiel des fonctions vitales que sont la nutrition, le langage et la communication. L'ensemble de la bouche (dents, parodonte, muqueuses, langue) est constamment hydraté et lubrifié par la salive. À tout âge, un équilibre s'établit entre la prolifération bactérienne, le flux salivaire et la réponse tissulaire : c'est l'écosystème buccal. La régulation de cet écosystème participe à la protection du complexe buccal contre les pathologies inflammatoires et infectieuses courantes (caries, gingivites, parodontopathies, candidoses). Chez les patients âgés, la modification du flux salivaire, l'apparition de pathologies spécifiques (caries radiculaires, absence de dents, parodontopathies...), les conditions locales (présence de prothèses amovibles), le développement de pathologies générales telles que le diabète, l'hypertension, la baisse des défenses immunitaires, la négligence de l'hygiène quotidienne sont autant d'éléments qui vont déséquilibrer l'écosystème buccal, favoriser la formation du biofilm (plaque bactérienne) et fragiliser les tissus bucco-dentaires. Le maintien de cet écosystème est essentiel pour le patient âgé : il lui permet de s'alimenter dans de bonnes conditions et ainsi prévenir les risques de dénutrition. Les auteurs décrivent la physiopathologie buccale (flore buccale, sécrétion salivaire) et les stratégies à adopter pour préserver l'équilibre buccal chez le patient âgé.

Mots clés : gérodentologie, écosystème buccal, flore buccale, flux salivaire, acidité buccale

Abstract. The mouth is a complex natural cavity which constitutes the initial segment of the digestive tract. It is an essential actor of the vital functions as nutrition, language, communication. The whole mouth (teeth, periodontium, mucous membranes, tongue) is constantly hydrated and lubricated by the saliva. At any age, a balance becomes established between the bacterial proliferations, the salivary flow, the adapted tissular answer: it is the oral ecosystem. The regulation of this ecosystem participates in the protection of the oral complex against current inflammatory and infectious pathologies (caries, gingivitis, periodontitis, candidiasis). In elderly, the modification of the salivary flow, the appearance of specific pathologies (root caries, edentulism, periodontitis), the local conditions (removable dentures), the development of general pathologies, the development of general pathologies (diabetes, hypertension, immunosuppression, the insufficient oral care are so many elements which are going to destabilize the oral ecosystem, to favor the formation of the dental plaque and to weaken oral tissues. The preservation of this ecosystem is essential for elderly: it allows to eat in good conditions and so to prevent the risks of undernutrition. The authors describe the oral physiopathology (oral microflora, salivary secretion) and the strategies to be adopted to protect the balance of the oral ecosystem in geriatric population.

Key words: gerodontology, oral ecosystem, oral microflora, salivary flow, oral acidity

La bouche est une cavité naturelle complexe qui forme le segment initial du tube digestif. Pour le nouveau-né comme pour la personne âgée, elle est un acteur essentiel des fonctions vitales que sont la nutrition, le langage et la communication.

Elle permet l'ingestion des aliments, la mastication et la déglutition du bol alimentaire, mais aussi l'expression de la plupart des émotions : « je parle », « je crie », « je souris », « j'embrasse » avec « ma bouche ». Elle participe également à la fonction respiratoire.

Facilement accessible, il suffit d'ouvrir la bouche pour en faire un rapide examen et repérer les différents éléments

qui la composent : les dents, le parodonte (qui est le tissu de soutien des dents, constitué par la gencive et l'os alvéolaire), la langue, la muqueuse buccale qui tapisse de façon continue les structures osseuses (palais, crêtes alvéolaires) et la musculature périphérique (lèvres, joues). L'ensemble de la bouche est constamment hydraté et lubrifié par la salive. À tout âge, un équilibre s'établit entre la prolifération bactérienne, le flux salivaire, c'est l'écosystème buccal. La régulation du flux salivaire, l'équilibre entre les souches, la réponse tissulaire adaptée préserve cet écosystème qui assure un bon état de santé buccal : il protège les dents, les gencives et les muqueuses de pathologies inflamma-

toires et infectieuses courantes telles que les caries, les gingivites, les parodontopathies et les candidoses.

Chez les patients âgés, la modification du flux salivaire, l'apparition de pathologies spécifiques (caries radiculaires, absence de dents, parodontopathies...), les conditions locales (présence de prothèses amovibles), le développement de pathologies générales telles que le diabète, l'hypertension, la baisse des défenses immunitaires, la négligence de l'hygiène quotidienne sont autant d'éléments qui vont déséquilibrer l'écosystème buccal, favoriser la formation du biofilm (plaque bactérienne) et fragiliser les tissus bucco-dentaires. Le maintien de cet écosystème est essentiel pour le patient âgé : il lui permet de s'alimenter dans de bonnes conditions et ainsi prévenir les risques de dénutrition [1-3].

La flore buccale chez le patient âgé

Chez l'adulte coexistent plus de 500 espèces de bactéries auxquelles s'ajoutent les levures. Elles y prolifèrent d'autant plus qu'elles sont « nourries » par les résidus alimentaires déposés sur les dents et les gencives après les repas. Lorsqu'elles ne génèrent pas de pathologies et vivent en bon équilibre avec l'hôte (la personne), ces bactéries dites saprophytes constituent ce qu'on appelle une flore commensale, c'est-à-dire compatible avec la santé buccale. Grâce aux systèmes de défense naturels présents dans la salive, la prolifération des bactéries pathogènes est neutralisée. L'équilibre des différentes souches entre elles constitue un système d'autocontrôle. Les différentes espèces bactériennes peuvent coloniser les surfaces dentaires et les gencives en s'agglomérant sous forme de plaque bactérienne encore appelée biofilm dentaire. Les pathologies infectieuses locales telles que les polycaries, les maladies parodontales peuvent se développer lors d'une prolifération sélective d'espèces pathogènes selon la perméabilité de l'hôte [1, 6].

Chez les patients présentant des polycaries, on retrouve une quantité importante de streptocoques mutans et de lactobacilles et une flore composée de bifidobacterium, veillonella, enterococci, *Candida albicans*. Chez les patients atteints de maladies parodontales, une flore complexe virulente se développe, composée d'*Aggregati actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* mais aussi de *Bacteroides forsythus*, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Campylobacter reclus*, *elemonas*, *eubacterium*, spirochètes [5-12].

Chez le patient âgé, la flore commensale est moins riche (245 espèces bactériennes). Chez le patient âgé sain, on

retrouve des *Fusobacterium nucleatum polymorphum*, peu de streptocoques mutans et pas de lactobacilles. Chez le sujet âgé, l'atteinte carieuse se situe au niveau radiculaire et l'augmentation des streptocoques mutans, lactobacille et actinomycètes a été mise en évidence dans de nombreuses études [7, 8]. D'autres bactéries sont présentes sur les sites carieux et précarieux radiculaires [9-12].

Une corrélation étroite a été remarquée entre le vieillissement et la prévalence des maladies parodontales. La sévérité des maladies parodontales augmente avec l'âge [2, 3, 13-16].

De plus, des corrélations ont été établies entre la maladie parodontale et des maladies systémiques : maladies cardiovasculaires (athérosclérose, endocardites, accidents vasculaires cérébraux, diabète, maladies respiratoires, polyarthrites rhumatoïdes). La maladie parodontale apparaît de plus en plus comme un facteur potentiel de perturbation des équilibres homéostatiques, susceptibles d'entraîner des manifestations pathologiques à distance du foyer d'origine. Ou alors, la maladie parodontale partage certains facteurs de risque encore inconnus avec plusieurs maladies générales et se révèle être un remarquable marqueur pour de nombreuses situations pathologiques [7, 13-20].

Deux mécanismes permettent d'expliquer la relation entre maladie parodontale et maladie systémique :

- un mécanisme direct des bactéries de la cavité buccale sur le parenchyme noble ;
- un mécanisme indirect par augmentation du taux sanguin des molécules de l'inflammation aiguë [21, 22].

La seconde hypothèse semble aujourd'hui privilégiée. Des cytokines comme l'IL-1, IL-6, TNF, dont on observe l'augmentation lors des parodontites, peuvent être transportées via le courant sanguin et induire, à distance, une réaction systémique inflammatoire aiguë [18].

Plusieurs publications récentes mettent en lumière des corrélations possibles entre la maladie parodontale et la maladie d'Alzheimer [23-27].

Chez le sujet âgé atteint de maladie parodontale, la flore buccale pathogène favorise et aggrave le risque de pneumopathie. En effet, le patient inhale la flore pathogène buccale, mais aussi les cytokines et les enzymes impliqués dans la réponse immunitaire de l'inflammation. L'inflammation pulmonaire favorise la colonisation d'autres espèces bactériennes. De plus, l'altération du réflexe de toux, la diminution de flux salivaire, la prédisposition aux risques de troubles de la déglutition sont autant d'éléments qui vont participer à l'apparition de pneumopathies chez le sujet âgé [28-32].

La sécrétion salivaire chez le patient âgé

Le flux salivaire est généré par les orifices de canaux salivaires principaux des parotides, des glandes sous-maxillaires, des glandes sublinguales et des systèmes accessoires. Les mouvements des lèvres, des joues de la langue activent la fonction sécrétoire. Son débit varie au cours de la journée (au repos, au cours de la prise alimentaire) [33-36].

Le flux salivaire assure différents rôles au niveau buccal :

- un rôle mécanique :
 - par nettoyage et détersion des débris tissulaires (cellules desquamées, toxines, tissus nécrosés), des corps étrangers (débris alimentaires) et d'une partie superficielle du biofilm dentaire ;
 - par lubrification des tissus en limitant les frictions entre les tissus (dents, muqueuses) et les prothèses ;
 - par amélioration de la mastication et formation du bol alimentaire. L'insalivation des aliments est le premier temps de la digestion : elle aide à triturer les aliments, joue le rôle de liant et facilite la migration vers l'œsophage, elle participe à la gustation des mets ;
- un rôle protecteur :
 - par maintien de l'hydratation des muqueuses et formation d'une pellicule muqueuse constituée de protéines (les mucines), d'immunoglobulines (IgA), d'enzymes (lysozyme) ;
 - par stabilisation du pH buccal. Le pouvoir tampon de la salive permet de maintenir l'équilibre de la flore buccale, d'éviter la prolifération de micro-organismes pathogènes sur les tissus buccodentaires (dents, parodontite, muqueuses) et de favoriser les conditions de cicatrisation (en évitant les alcaloses ou acidoses au niveau des zones lésées) ;
- un rôle immunitaire et antibactérien :
 - par action antifongique de l'histatine sur le *Candida albicans* ;
 - par agrégation bactérienne. Les amas bactériens ainsi formés sont facilement éliminés par le flux salivaire.

La salive est constituée [37-39] :

- d'eau (99 %) ;
- d'éléments gazeux (O_2 , CO_2) ;
- d'éléments minéraux (cations K^+ , Na^+ , Ca^+ , anions Cl^- , bicarbonates, phosphates, hydrogène, iode, fluor, thyocyanate) ;
- d'éléments organiques :
 - les enzymes salivaires telles que les hydrolases (osidases : amylase, glucosidase, maltase, glucuronidase, neuramidase, lysozyme) ; les estérases (cholinestérases,

lipases, phosphatases) ; les oxydo réductases (déhydrogénases, oxydases, lyases, transférases, kalicrine) ; les lactoperoxydases (lactoferine, lactico-déhydrogénase) ;

- les glycoprotéines et protéines spécifiques telles que les mucines ; les protéines riches en histidine ; les protéines riches en proline (protéines A, B, C, D) ;
- les protéines non spécifiques (protéines provenant du sang, glycoprotéines des groupes sanguins) ;
- les immunoglobulines (IgA sécrétoires, IgG, IgM) ;
- les hormones salivaires (œstrogène, progestérone, testostérone) ;
- les autres éléments (composés azotés (urée, acide urique) ; glucides ; lipides).

Pendant longtemps, il a été difficile de montrer les effets de l'âge sur la sécrétion salivaire et une diminution significative du flux salivaire chez le patient âgé même en l'absence de médication [32, 38, 40]. Le niveau de sécrétion semble globalement en accord avec les besoins complexes de la cavité buccale. Des études plus récentes ont mis en évidence une diminution de la sécrétion salivaire au repos, mais aussi après stimulation chez le patient âgé de plus de 80 ans. Le vieillissement atteint surtout les glandes sous-maxillaires et sublinguales [41-46].

Avec l'âge, on observe une atrophie progressive du parenchyme salivaire (cela dès 50 ans), un vieillissement du système nerveux autonome dont dépendent les glandes salivaires et une modification de la composition de la salive. Elle devient plus épaisse par augmentation du taux de mucines, moins riche en immunoglobulines et plus rare par diminution de la sécrétion de 40 à 50 %. La femme âgée est davantage touchée par les problèmes de sécheresse buccale en raison du facteur hormonal et du volume moins important des glandes salivaires [2, 3, 37, 38].

La sécheresse buccale est aggravée par la prise régulière de médicaments très couramment prescrits en gériatrie (anxiolytiques, psychotropes, antihypertenseurs, bêtabloquants, diurétiques, antiarythmiques, antalgiques, antihistaminiques, anticholinergiques, agonistes dopamine, laxatifs) [47]. La perte des dents est aussi un facteur aggravant : les pathologies parodontales, les édentements non compensés par des prothèses orientent vers une alimentation molle, collante. Les mouvements des lèvres, des joues, de la langue lors de la mastication sont alors restreints, la stimulation salivaire est moins efficace [40, 48].

Si les prothèses amovibles permettent au patient de retrouver des capacités masticatoires et ainsi une stimulation du flux salivaire, la résine qui les constitue est poreuse et a l'inconvénient d'absorber la salive agissant comme un « buvard ». Les prothèses peuvent devenir inconfortables, irritantes pour la muqueuse buccale. De plus, le rôle lubrifiant de la salive n'est plus assuré et il arrive que

les prothèses soient déstabilisées par la friction accrue des lèvres et des joues sur les surfaces prothétiques. En gériatrie, il est fréquent que le port des prothèses amovibles soit rendu difficile par l'absence de salive [49, 50].

La sécrétion salivaire est directement affectée par des pathologies générales telles que le diabète, le syndrome de Gougerot-Sjögren, la polyarthrite rhumatoïde, la sarcoïdose, les cancers orofaciaux. Une hyposialie sévère va entraîner des douleurs, des sensations de brûlures importantes pour le patient qui aura toutes les difficultés à s'alimenter normalement [2].

Le pouvoir tampon de la salive est un élément non négligeable. Un flux salivaire correctement régulé participe au maintien du pH buccal aux alentours de 7. La diminution du flux salivaire, le port de prothèses amovibles s'accompagnent d'une diminution du pH buccal, d'une acidification de la bouche, ce qui déséquilibre la flore commensale et favorise l'apparition de candidoses par multiplication des levures, mais aussi l'aggravation des maladies parodontales, l'apparition de caries et de lésions muqueuses. La mauvaise haleine (halitose), l'inconfort buccal (sensations de brûlure, picotement, sécheresse) sont les signes constants de l'acidification de la bouche [35, 37, 51-56].

Comment préserver l'écosystème buccal du patient âgé ?

L'écosystème buccal du patient âgé est un équilibre fragile en raison des conditions physiopathologiques particulières, telles que la diminution du flux salivaire, la présence de prothèses amovibles, la prédisposition aux pathologies locales (caries radiculaires, maladies parodontales et muqueuses, édentement) et les pathologies générales.

Les actions locales qui sont mises en œuvre sont essentielles pour préserver l'écosystème buccal. Elles vont s'orienter autour de 2 axes complémentaires : équilibrer la flore bactérienne et le pH buccal.

La limitation de la prolifération bactérienne

Les soins d'hygiène buccodentaire et prothétique sont des soins quotidiens indispensables. Ils consistent à éliminer la plaque bactérienne et les débris alimentaires sur les dents, les muqueuses et les prothèses et à assurer le confort du patient [2-4].

Ils vont permettre à terme de :

– prévenir les pathologies inflammatoires et infectieuses dentaires, parodontales et muqueuses ;

- entretenir les prothèses ;
- éviter le développement de pathologies infectieuses à distance (pneumopathies, endocardites) ;
- hydrater les muqueuses ;
- diminuer l'halitose (mauvaise haleine) ;
- améliorer les conditions d'alimentation (gustation) ;
- préserver la relation à autrui, l'image de soi, la dignité.

Le patient âgé, selon son degré de coopération et ses possibilités, doit bénéficier de soins d'hygiène adaptés et éventuellement être assisté par le personnel soignant. L'installation du patient, la technique, le matériel sont des points clés pour assurer des soins efficaces [4].

La deuxième action à développer est d'assainir la bouche du patient âgé en réalisant des soins conservateurs, des détartrages ou bien des avulsions obligatoires de façon à limiter le développement de caries ou d'infections loco régionales. Il faut envisager des thérapeutiques simples, non invasives, de mise en œuvre rapide et efficace selon le degré de coopération du patient [2]. La technique ART (*atraumatic restorative treatment*) et la technique MID (*minimal invasive dentistry*) sont particulièrement intéressantes. Les ciments verre ionomère constituent des matériaux d'obturation les mieux adaptés : ils offrent une adhérence physico-chimique aux tissus durs dentaires (donc pas de contredépouilles mécaniques nécessaires) et ils relarguent des ions fluor (intéressant pour leurs propriétés bactériostatiques) [57, 58].

Lorsque les risques infectieux sont sous-jacents ou que la pérennité des restaurations est impossible, l'indication des extractions doit être posée. Des précautions nécessaires (antibiothérapie préventive, contrôle de l'hémostase) sont prises et le moment opportun est judicieusement choisi [59].

La restauration prothétique (réfection, réadaptation) peut être envisagée pour rétablir la mastication et optimiser la stimulation salivaire. Les prothèses amovibles constituent encore actuellement une solution adaptée aux patients âgés :

- leur conception est relativement simple (peu de préparation de dents, concept occlusal bien déterminé) ;
- la mise en œuvre est facile (nombre de séances limité, pas de séances longues, acte non invasif, soins réalisés au cabinet ou à domicile) ;
- la maintenance est possible (réparation, adjonction de dents, réfection de crochets) ;
- l'hygiène est accessible (amovibilité des prothèses) ;
- le coût est peu onéreux (accès aux soins facilité) [60-62].

Les contrôles annuels réguliers sont encore rares chez le patient âgé. Il est fréquent que dès les premiers signes de fragilité, les personnes âgées renoncent aux

soins dentaires et négligent leur santé buccale. Beaucoup d'études soulignent le très mauvais état de santé buccodentaire des patients âgés dépendants, notamment en Ehpad (dents fracturées, prothèses instables, gingivite, candidose) par manque d'accès aux soins et de suivi. Pourtant, les soins préventifs permettraient de réaliser des détartrages annuels, d'anticiper certaines pathologies, de contrôler et de pérenniser les soins réalisés (polissage des obturations, maintenance des prothèses) [63-68].

L'augmentation du pH buccal

La diminution de la sécrétion salivaire s'accompagnant de sécheresse et d'acidification de la bouche, toutes les actions visant à lubrifier, hydrater et élever le pH buccal soulagent le patient en diminuant les signes inconfortables (halitose, sensation de brûlure de picotement, goût métallique, frictions) et la gêne lors de la mastication et de la déglutition. De plus, il faut chercher à ne pas aggraver cette situation par l'utilisation de produits inadaptés : les bains de bouche contenant de l'alcool et des antiseptiques utilisés quotidiennement assèchent et déséquilibrent la flore commensale [69]. Les dentifrices trop mentholés accentuent la sensation de brûlure [4].

Les soins d'hygiène quotidiens aident à rétablir le pH buccal par l'élimination de la plaque. L'utilisation de bicarbonate de sodium pour rincer la bouche du patient est particulièrement intéressante afin de diminuer l'acidité buccale et prévenir ainsi l'apparition de mycose. L'utilisation d'un dentifrice aux amines fluorées est intéressante pour créer un environnement salivaire fluoré et ainsi protéger les dents [70].

Le gel à base de recaldent GC Dry Mouth Gel® offre des qualités adaptées aux problèmes de sécheresse buccale. Grâce à son pH neutre, il crée un environnement buccal au pH équilibré. Par sa texture, il aide à lubrifier la bouche. Il apporte un confort immédiat au patient et une facilité d'utilisation pour le soignant. Il crée une surface alcaline

Références

1. Takahashi N. Microbial ecosystem in the oral cavity. Metabolic diversity in an ecological niche and its relationship with oral diseases. *Int Congr Ser* 2005 ; 1284 : 103-12.
2. Dupuis V, Leonard A. *Odontologie du sujet âgé*. Paris : Elsevier Masson SAS, 2010.
3. Revol P, Devoize L, Deschaumes C, Barthélémy I, Baudet-Pommel M, Mondié JM. Stomatologie gériatrique. *EMC-Stomatologie* 2005 ; 1 : 295-317.
4. Lacoste-Ferré MH, Saffon N, Cousty S, Berthaud J, Cestac P, Perrier C. Les soins de bouche : de l'hygiène de base aux soins spécifiques –

Points clés

- La bouche et tous les éléments qu'elle contient sont constamment hydratés par la salive.
- L'équilibre entre la flore commensale et la réponse tissulaire s'appelle l'écosystème buccal.
- Chez la personne âgée, de multiples facteurs dont les pathologies chroniques vont déséquilibrer l'écosystème buccal.
- L'hydratation fréquente et l'augmentation du pH par une hygiène buccale voire l'utilisation de bicarbonates, aident à maintenir l'écosystème buccal.

sur les dents et les muqueuses qu'il protège. Plusieurs parfums sont disponibles : orange, citron, framboise, ce qui ajoute une dimension de plaisir non négligeable [71].

Conclusion

Quel que soit l'âge du patient, un écosystème buccal équilibré garantit une santé buccodentaire satisfaisante. Chez le patient âgé, en particulier chez le patient fragile ou dépendant, les déséquilibres physiopathologiques locaux et généraux retentissent de façon très néfaste sur l'état de santé bucco-dentaire ; l'écosystème buccal est mis à rude épreuve. Il est alors indispensable de mettre en œuvre une prise en charge suivie et soutenue : une hygiène buccodentaire quotidienne adaptée, assistée, des contrôles réguliers pour anticiper de futures difficultés. Ainsi, le maintien d'un état de santé orale satisfaisant, d'un écosystème buccal équilibré permet au patient âgé de s'alimenter dans de bonnes conditions et de préserver un confort optimal ; la nutrition et le lien aux autres étant des points clés de la gériatrie.

Liens d'intérêts : aucun.

Oral health : from basic hygiene to specific care. *Médecine palliative : soins de support –accompagnement-éthique* 2011 ; 10 : 82-8.

5. Orti V, Jame O, Calas I, Gibert P. Antibiothérapie et maladies parodontales (antibiotherapy and periodontal diseases). *EMC-Dentisterie* 2004 ; 1 : 62-70.
6. Rosana B, Lamont RJ. Dental plaque formation. *Microbes Infect* 2000 ; 2 : 1599-607.
7. Gendron R, Grenier D, Maheu-Robert LF. The oral cavity as a reservoir of bacterial pathogens for focal infections. *Microbes Infect* 2000 ; 2 : 897-906.

8. Preza D, Olsen I, Willumsen T, Grinde B, Paster BJ. Diversity and site-specificity of the oral microflora in the elderly. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2009; 28 : 1033-40.
9. Preza D, Olsen I, Aas JA, Willumsen T, Grinde B, Paster BJ. Bacterial profiles of root caries in elderly patients. *J Clin Microbiol* 2008; 46 : 2015-21.
10. Bowdenn GH, Ekstrand B, McNaughton B, Challacombe SJ. Association of selected bacteria with the lesions of root surface caries. *Oral Microbiol Immunol* 1990 ; 5 : 346-51.
11. Elleen RP, Banting DW, Fillery DE. Longitudinal microbiological investigation of hospitalized populations of older adults with high root surface caries risk. *J Dent Res* 1985; 64 : 1377-81.
12. Keltjens HM, Schaecken MJ, Van Der Hoeven JS, Hendriks TC. Microflora of plaque from sound and carious root surfaces. *Caries Res* 1987 ; 21 : 193-9.
13. Bailey RL, Ledikwe JH, Smiciklas-Wright H, Mitchell DC, Jensen GL. Persistent oral health problems associated with comorbidity and impaired diet quality in older adults. *J Am Diet Assoc* 2004 ; 104 : 1273-6.
14. Chalmers J, Pearson A. Oral hygiene care for residents with dementia : a literature review. *J Adv Nurs* 2005 ; 52 : 410-9.
15. Montal S, Tramini P, Triay JA, Valcarcel J. Oral hygiene and need for treatment of dependent institutionalised elderly. *Gerodontology* 2006 ; 24 : 67-72.
16. Gluhak C, Arnetzl GV, Kirmeier R, Jakse N, Arnetzl G. Oral status among seniors in nine nursing homes in Styria, Austria. *Gerodontology* 2009 ; 27 : 47-52.
17. Abe S, Ishihara K, Adachi M, Sasaki H, Tanaka K, Okuda K. Professional oral care reduces influenza infection in elderly. *Arch Gerontol Geriatr* 2006 ; 43 : 157-64.
18. Kornman KS. Interleukin 1 genetics, inflammatory mechanisms, and nutrigenetic opportunities to modulate diseases of aging. *Am J Clin Nutr* 2006 ; 83 (Suppl.) : 475-83.
19. Janket SJ, Jones JA, Meurman JH, Baird AE, Van Dyke TE. Oral infection, hyperglycemia, and endothelial dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008 ; 105 : 174-9.
20. Meyer DH, Fives-Taylor PM. Oral pathogens : from dental plaque to cardiac disease. *Curr Opin Microbiol* 1998 ; 1 : 88-95.
21. Ebersole JL, Cappelli D. Acute-phase reactants in infections and inflammatory diseases. *Periodontol* 2000 ; 23 : 19-49.
22. Ebersole JL, Cappelli D, Holt SC, Singer RE, Filloon T. Gingival crevicular fluid inflammatory mediators and bacteriology of gingivitis in nonhuman primates related to susceptibility to periodontitis. *Oral Microbiol Immunol* 2000 ; 15 : 19-26.
23. Kronfol Z, Remick DG. Cytokines and the brain : implications for clinical psychiatry. *Am J Psychiatry* 2000 ; 157 : 683-94.
24. Kamer AR, Craig RG, Dasanayake AP, Brysd M, Glodzik-Sobanska L, de Leon MJ. Inflammation and Alzheimer's disease : possible role of periodontal diseases. *Alzheimers Dement* 2008 ; 4 : 242-50.
25. Gupta A, Watkins AP, Thomas P, Majer R, Habubi N, Morris G, Pansari K. Coagulation and inflammatory markers in Alzheimer's and vascular dementia. *Int J Clin Pract* 2005 ; 59 : 52-7.
26. Kamer AR, Dasanayake AP, Craig RG, Glodzik-Sobanska L, Bry M, de Leon MJ. Alzheimer's disease and peripheral infections : the possible contribution from periodontal infections, model and hypothesis. *J Alzheimers Dis* 2008 ; 13 : 437-49.
27. Miklossy J. Alzheimer's disease - a neurospirochetosis. Analysis of the evidence following Koch's and Hill's criteria. *J Neuroinflammation* 2011 ; 8 : 90.
28. Sjögren P, Nilsson IE, Forsell M, Johansson O, Hoogstraate J. A systematic review of the preventive effect of oral hygiene on pneumonia and respiratory tract infection in elderly people in hospitals and nursing homes : effect estimates and methodological quality of randomized controlled trials. *J Am Geriatr Soc* 2008 ; 56 : 2124-30.
29. Kayser-Jones J, Pengilly K. Dysphagia among nursing home residents. *Geriatr Nurs* 1999 ; 20 : 77-84.
30. Kosta JC, Mitchell ICA. Current procedures for diagnosing dysphagia in elderly clients. *Geriatr Nurs* 1998 ; 19 : 195-200.
31. Terpenning MS, Taylor GW, Lopatin DE, Kerr CK, Dominguez BL, Loesche WJ. Aspiration pneumonia : dental and oral risk factors in an older veteran population. *J Am Geriatr Soc* 2000 ; 49 : 557-63.
32. Chen PH, Golub JS, Hapner ER, Johns MM. Prevalence of perceived dysphagia and quality-of-life impairment in a geriatric population. *Dysphagia* 2009 ; 24 : 1-6.
33. Azerad J. *Physiologie de la mastication*. Paris : Masson, 1992.
34. Mandel ID. The functions of saliva. *J Dent Res* 1987 ; 66 (Suppl.) : 623-7.
35. Mandel ID. The role of saliva in maintaining oral homeostasis. *J Am Dent Ass* 1989 ; 119 : 298-304.
36. Buchner A, Sreebny LM. Enlargement of salivary glands : review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972 ; 34 : 209-22.
37. Edgar WM. Saliva : its secretion, composition and functions. *Brit Dent J* 1992 ; 172 : 305-12.
38. Devoize L, Dallel R. Salivation. *EMC-Stomatologie* 2011 : 22-008-A-05.
39. Schenkels LC, Veerman EC, Niew Amerongen AV. Biochemical composition of human saliva in relation to other mucosal fluids. *Crit Rev Oral Biol Med* 1995 ; 6 : 161-75.
40. Streckfus CF, Brown J, Ship JA, Brunelle J. Stimulated parotid gland flow rates in healthy, elderly dentulous and edentulous individuals. *J Prosth Dent* 1993 ; 70 : 496-9.
41. Ostenberg T, Tsuga K, Rothenberg E, Carlsson GE, Steen B. Masticatory ability in 80-year-old subjects and its relation to intake of energy, nutrients and food items. *Gerodontology* 2002 ; 19 : 95-101.
42. Ikebe K, Matsuda K, Kagawa R, Enoki K, Yoshida M, Maeda Y, et al. Association of masticatory performance with age, gender, number of teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older adults : is ageing a risk factor for masticatory dysfunction ? *Arch Oral Biol* 2011 ; 56 : 991-6.
43. Lopez-Jornet MP, Berjemo-Fenoll A. Is there an age dependant decrease in resting secretion of saliva of healthy persons ? *Braz Dent J* 1994 ; 5 : 93-8.
44. Percival RS, Challacombe SJ, Marsh PD. Flow rates of resting whole saliva in relation to age and gender. *J Dent Res* 1994 ; 73 : 1416-20.
45. Vissink A, Spijkervet FKL, Amerongen AVN. Aging and saliva : a review of the literature. *Spec Care Dentist* 1996 ; 16 : 95-103.
46. Navazesh M, Mulligan RA, Kipnis V, Denny PA, Denny PC. Comparison of whole saliva flow rates and mucin concentrations in healthy caucasian young and aged adults. *J Dent Res* 1992 ; 71 : 1275-8.
47. Wiener RC, Wu B, Crout R, Wiener M, Plassman B, Kao E, et al. Hyposalivation and xerostomia in dentate older adults. *J Am Dent Assoc* 2010 ; 141 : 279-84.
48. Syrjälä AMH, Raatikainen L, Komulainen K, Knuutila M, Ruoppi P, Hartikainen S, et al. Salivary flow rate and periodontal infection – a study among subjects aged 75 years or older. *Oral Dis* 2011 ; 17 : 387-92.
49. Cherruau M, Buch D. Problématiques liées aux modifications de l'appareil manducateur avec l'âge : influence sur les traitements prothétiques. *AOS* 2001 ; 214 : 177-87.

50. Leonard A, Gabriel A, Dupuis V. Sécheresse buccale et prothèses amovibles. *Alternatives* 2005 ; 36 : 44-56.
51. Edgar WM. Duration of response and stimulus sequence in the interpretation of plaque pH data. *J Dent Res* 1982 ; 61 : 1126-9.
52. Edgar WM. Saliva and dental health. Clinical implications of saliva : report of consensus meeting. *Brit Dent J* 1990 ; 169 : 96-8.
53. Bibby BG, Mundorff SA, Zero DT, Almekinder KJ. Oral food clearance and the pH of plaque and saliva. *J Am Dent Ass* 1986 ; 112 : 333-7.
54. Lagerlof F, Oliveby A. Caries-protective factors in saliva. *Adv Dent Res* 1994 ; 8 : 229-38.
55. Pellerin C, Pellat B. *Biochimie odonto-stomatologique*. Paris : Masson, 1986.
56. Willumsen T, Fjaera B, Eide H. Oral health-related quality of life in patients receiving home-care nursing : associations with aspects of dental status and xerostomia. *Gerodontology* 2010 ; 27 : 251-7.
57. Ericson D, Kidd E, McComb D, Mjor I, Noack MJ. Minimally invasive dentistry-concepts and techniques in cariology. *Oral Health Prev Dent* 2003 ; 1 : 59-72.
58. Chalmers JM. Minimal intervention dentistry : part 1. Strategies for addressing the new caries challenge in older patients. *JCDA* 2006 ; 72 : 435-40.
59. Berkley DB, Berg RG, Ettinger RI, Mersel A, Mann J. The old-old patient. The challenge of clinical decision making. *J Am Dent Assoc* 1996 ; 127 : 321-6.
60. Lacoste-Ferré MH, Grimoud AM, Lodter JP, Rolland Y, Albarède JL. La prothèse amovible chez le patient âgé. *Revue Geriatr* 2007 ; 32 : 753-9.
61. Lacoste-Ferré MH, Blandin M, Pomar P. Approche thérapeutique par prothèse amovible chez le patient âgé. *Alternatives Quintessence Internationale* 2008 ; 36 : 63-70.
62. Lacoste-Ferré MH, Blandin M. Le gabarit : approche musculaire de la thérapeutique de l'édentement total. *Stratégie prothétique* 2008 ; 8 : 105-12.
63. Steele JG, Walls AWG. Strategies to improve the quality of oral health care for frail and dependant older people. *Qual Health Care* 1997 ; 6 : 165-9.
64. Marin Zuluaga D, Ferreira J, Gil Montoya JA, Willumsen T. Oral health in institutionalised elderly people in Oslo, Norway and its relationship with dependence and cognitive impairment. *Gerodontology* 2011 ; 29 : e420-6.
65. Miura H, Yamasaki K, Morizaki N, Moriya S, Sumi Y. Factors influencing oral health-related quality of life (OHRQoL) among the frail elderly residing in the community with their family. *Arch Gerontol Geriatr* 2010 ; 51 : 62-5.
66. Sumi Y, Ozawa N, Miura H, Michiwaki Y, Umemura O. Oral care help to maintain nutritional status in frail older people. *Arch Gerontol Geriatr* 2010 ; 51 : 125-8.
67. Mac Entee M, Nolan A, Thomason JM. Oral mucosal and osseous disorders in frail elders. *Gerodontology* 2004 ; 21 : 78-84.
68. Walls AWG, Steele JG. The relationship between oral health and nutrition in older people. *Mech Ageing Dev* 2004 ; 125 : 853-7.
69. Pelissier A. Bains de bouche, un chef de file, la chlorhexidine. *Les cahiers de prothèse. Hors série Prescription* 2003 ; 3 : 41.
70. Gil-Montoya JA, Ferreira de Mello AL, Guardia-Lopez I. Oral health protocol for the dependant institutionalized elderly. *Geriatr Nurs* 2006 ; 27 : 95-101.
71. Llana C, Forner L, Baca P. Anticariogenicity of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate : a review of the literature. *The JCDP* 2009 ; 10 : 1-9.