



18^e journée de la recherche du Groupe de recherche en écologie buccale

Vendredi 1er mai 2026

Faculté de médecine dentaire, salle 2615

greb

GRUPE DE RECHERCHE EN
ÉCOLOGIE BUCCALE

Faculté de
médecine dentaire



UNIVERSITÉ
LAVAL

MOT DE BIENVENUE

C'est avec plaisir que je vous invite à cette 18^e Journée de la recherche du Groupe de recherche en écologie buccale (GREB) qui aura lieu le 1 mai 2026. J'espère que cette activité scientifique annuelle sera pour vous une occasion propice pour apprécier la qualité, la diversité et la pertinence des travaux de recherche menés par les professeurs et les étudiants du centre de recherche.

Je profite de cette tribune pour remercier chaleureusement les étudiants et les professeurs qui contribuent à cette journée par une présentation orale ou par une affiche faisant état de leurs travaux. C'est grâce à votre participation, chères étudiantes et chers étudiants que la tenue de cette 18^e journée de la recherche du GREB/FMD s'est concrétisée.

Je tiens à souligner la contribution très appréciée des collègues qui ont généreusement accepté d'agir comme évaluateurs. Que ces scientifiques soient remerciés pour leur grande disponibilité et leur dévouement.

Mes remerciements vont également à toute personne qui a collaboré de près ou de loin à la réussite de notre 18^e Journée de la recherche incluant le personnel du secrétariat de la Faculté, des services des communications et des technologies de l'information.

Enfin, je ne peux passer sous silence l'appui financier de la direction du GREB, du Réseau Québécois de recherche intersectorielle en santé buccodentaire et osseuse durable (RiSBOD) et de la Faculté de médecine dentaire pour cette journée. Qu'ils en soient chaleureusement remerciés.

Que cette Journée de la recherche soit une occasion privilégiée de diffusion des connaissances, d'échanges et de collaborations fructueuses.



Pr Mahmoud Rouabhia
Président du comité organisateur de la journée de la recherche

Comité organisateur

Mahmoud Rouabhia, professeur, Faculté de médecine dentaire
Fatiha Chandad, professeure, Faculté de médecine dentaire et directrice du GREB
Mouhsine El Abboudi, conseiller en développement de la recherche

Comité d'évaluation des présentations par affiches

Fatiha Chandad, professeure, Faculté de médecine dentaire
Frej Mighri, professeur, Faculté des sciences et de génie
Michel Frenette, professeur, Faculté des sciences et de génie

Comité d'évaluation des présentations orales

Abdelhabib Semlali, professeur, Faculté de médecine dentaire
Ze Zhang, professeur, Faculté de médecine
Christianne Nadeau, professeure, Faculté de médecine dentaire

Remise des prix

Fatiha Chandad, professeure, Faculté de médecine dentaire et directrice du GREB
Mahmoud Rouabhia, professeur, Faculté de médecine dentaire

**18^e Journée de la recherche du Groupe de recherche en écologie buccale
Vendredi 1 mai 2026**

PROGRAMME DE LA JOURNÉE

8h15-8h30	Mot de bienvenue : Mahmoud Rouabhia, Professeur, Faculté de médecine dentaire
Présentations orales	
8h30-8h45	Christina Rossignol-Garon , Audrey Leprince et Sylvain Moineau. Découverte et caractérisation de nouveaux systèmes de défense contre les phages chez <i>Streptococcus thermophilus</i> .
8h45-9h00	Eloah Nunes de Almeida , Alexandre Gagné, Larissa Maria Assad Cavalcante, Luis Felipe j. Schnieder, André-Luis Faria-e-Silva. Comparative accuracy and repeatability of digital devices for dental shade matching
9h00-9h40	Conférencière invitée : Dounia Rouabhia , MD, MSc., FRCPC : Interniste – Gériatre, Centre hospitalier de l'Université Laval, Département de gériatrie, Chercheuse-Associée, St. Mary's Research Centre (SMRC), McGill University. Titre de la conférence : La fragilité commence-t-elle dans la bouche ? Fragilité orale et santé bucco-dentaire.
9h40-10h20	Conférenciers invités : Vincent Mireault DMD, CIUSSSCN et Audrée Robert HD, CIUSSSCN. Titre de la conférence : Programme québécois des soins buccodentaires et des soins d'hygiène quotidiens en CHSLD.
10h20-10h45	Pause-Café
10h45-11h00	Fatima Zahrae Laaboudi , Omayma Amri et Mahmoud Rouabhia. Le vapotage de cannabidiol (CBD) à travers une cigarette électronique favorise la pathogénicité de <i>Candida albicans</i>
11h00-11h15	Johana R. Naja ; Carlos J. Minahk; Lucila Saavedra and Vanessa P. Houde. Targeting <i>Porphyromonas gingivalis</i> Virulence: Lactic Acid Bacteria Cell-Free Supernatants Suppress Gingipains and Host Proinflammatory Pathways
11h15-11h55	Conférencière invitée : Marie-Ève Sturrock , directrice générale, Fondation de l'Ordre des dentistes du Québec Titre de la conférence : L'alliance entre la recherche et les organismes communautaires : une synergie essentielle pour la santé buccodentaire et la santé publique
12h00-13h30	Lunch et évaluation des affiches
13h30-14h10	Conférencier invité : Ze Zhang , professeur, département de Chirurgie, Faculté de médecine, chercheur à l'axe médecine régénérative du Centre de recherche du CHU de Québec-Université.

	Titre de la conférence: An Overview of Biomaterials and Biomaterials Research Methods in Medicine and Dentistry.
14h15-14h30	Manal Dahdah et Abdelhabib Semlali. Une approche innovante à base de polyphénols contre les infections buccal et le cancer buccal.
14h30-14h45	P. U. Muñoz-González , P. Chevallier, L. Desparois, S. L. Avon, F. Chandad, D. Mantovani, V. Houde. Comparative Effects of Hyaluronic Acid and N-acetyl-L-cysteine on Inflamed Gingival Keratinocytes and Their Immobilization on Plasma-Activated dECM Films.
14h45-15h00	Nathália F. Szczesny , Pascale Chevallier, Sylwia R.-Motowidło, Pascal Y. Vuillaume, Pier-Luc Marcoux, Vanessa Houde and Diego Mantovani. Biofunctionalized Polyetheretherketone (PEEK) Dental Implants: A Dual-Strategy to Improve Osseointegration and Prevent Peri-Implantitis
15h00-15h15	Patrick Marob Ndjock Sekele , Erick Kamangu et Fatiha Chandad. Évaluation du lien entre la parodontite chez les mères et les naissances prématurées à Kinshasa (RDC) en 2025 : Une étude transversale
15h15-15h30	Délibération du jury pour les prix
15h30-16h00	Remise des prix et mot de la clôture

LISTE DES PRÉSENTATIONS PAR AFFICHE

Affiche	Auteurs	Titre
1	Lia Normand et al.,	Caractérisation biochimique de mécanismes de défense chez <i>Streptococcus thermophilus</i>
2	CG Hynes	CHM Beraldo, C Paternoster, A Sarkissian, D Mantovani. Tailoring the degradation and stoichiometry of ZnO coatings on dental implant substrates through reactive gas modulation in magnetron sputtering
3	Cecilia Ladli et al.,	Réduire la résistance d' <i>Enterococcus faecalis</i> : la dermaseptine-S4 comme adjuvant à l'hydroxyde de calcium
4	Diego Gonzalez et al.,	Viroelixir reprogramme les vésicules extracellulaires dérivées de tumeurs pour supprimer la virulence de <i>Candida albicans</i> dans le cancer de la bouche
5	Diana C. Martinez et al.,	Co-Culture of Human Cells - 3D In Vitro Model for Predicting the Performances of the Next Generation of Materials and Surfaces for Dental Implants
6	Hubert Cyr et al	Optimisation d'un procédé d'électrodéposition d'alliages Fe-Zn par contrôle du transport de matière et de la stabilisation redox
7	José Luis Quijano Mendoza et al	Influence of Linking Arm Architecture on Peptide Grafting Efficiency on Ti-alloy for Improving the Biological Performances of Dental Implants
8	Tahani Zorgui et al.,	Synthèse et caractérisation de copolymères CS-g-PLA utilisés dans les échafaudages poreux biofonctionnels pour l'ingénierie tissulaire osseuse
9	Omayma Amri et al.,	Utilisation potentielle du fluorure diamine d'argent (SDF) pour contrôler les infections buccales causées par <i>Candida albicans</i> .
10	Carlos Henrique Michelin Beraldo et al.,	Fe-Cu Alloys by Electroforming: A Path Toward Functional Biodegradable Metals

RÉSUMÉS DES CONFÉRENCES

Conférencière invitée



Dounia Rouabhia

Chargée d'enseignement clinique, Faculté de médecine, Université Laval,
Département de médecine sociale et préventive, Chercheuse-Associée, St.
Mary's Research Centre (SMRC), McGill University

La fragilité commence-t-elle dans la bouche ? Fragilité orale et santé bucco-dentaire

La fragilité est un syndrome gériatrique multidimensionnel associé à une augmentation du risque de chutes, d'hospitalisations, d'institutionnalisation et de mortalité chez la personne âgée. Plus récemment, le concept de fragilité orale a émergé, décrivant la diminution cumulative des fonctions bucco-orales (mastication, déglutition, salivation, force linguale), associée à la sarcopénie, à la malnutrition et au déclin fonctionnel. Les données suggèrent que la perte dentaire, la diminution de la performance masticatoire et la dysfonction salivaire contribuent au cercle vicieux malnutrition–sarcopénie–fragilité. Cette conférence proposera une mise au point sur les définitions, les outils de dépistage et les mécanismes physiopathologiques reliant la fragilité systémique et la santé buccodentaire.

Conférenciers invités



Vincent Mireault

DMD, Faculté de médecine dentaire, Université Laval et CIUSSSCN



Audrée Robert HD

CIUSSSCN

Programme québécois des soins buccodentaires et des soins d'hygiène quotidiens en CHSLD

Au Québec, plus de 400 centres d'hébergement et de soins de longues durée (CHSLD) accueillent plus de 36 000 résidents. Ces résidents ont des conditions de santé générale qui rendent difficile, pour la plupart, les soins buccodentaires quotidiens. L'état de santé buccodentaire des résidents en CHSLD s'en voit très souvent détérioré. C'est ce qui a poussé le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec à déployer, en 2019, le programme québécois de soins buccodentaires et de soins d'hygiène quotidiens de la bouche en CHSLD (PQSBHB). Le PQSBHB vise l'amélioration de la qualité des soins buccodentaires quotidiens et rend possible l'accès aux soins buccodentaires offerts par des professionnels de la santé buccodentaire en établissement. Nous vous présenterons aujourd'hui l'impact de ce programme ambitieux ainsi que ses défis et ses limites à travers la présentation de portraits de santé buccodentaire des différents résidents.

Conférencière invitée

Marie-Ève Sturrock

Directrice générale, Fondation de l'Ordre des dentistes du Québec
800, boulevard René-Lévesque Ouest, bureau 1640
Montréal (Québec) H3B 1X9

L'alliance entre la recherche et les organismes communautaires : une synergie essentielle pour la santé buccodentaire et la santé publique

Les personnes qui travaillent en recherche et celles qui œuvrent dans les organismes communautaires ont beaucoup en commun : elles sont passionnées, engagées et constamment à la recherche de ressources pour faire avancer leurs projets. Pourtant, la rencontre entre ces deux milieux est relativement récente, et les occasions de collaboration restent encore à développer.

Qui sont les personnes qui travaillent dans les organismes communautaires ? Comment utilisent-elles les données issues de vos recherches ? Et comment peuvent-elles, à leur tour, enrichir vos projets ? À l'inverse, comment la recherche soutient-elle déjà le développement des initiatives communautaires ? Comment contribue-t-elle à accroître leur visibilité et améliorer concrètement le bien-être des personnes qui bénéficient de leurs services ?

La santé buccodentaire est de plus en plus reconnue comme un déterminant de la santé globale : physique, cognitive et sociale. Dans ce contexte, la collaboration entre recherche et milieu communautaire devient essentielle. Ensemble, il est possible de produire des connaissances qui reflètent réellement la diversité des citoyen·ne·s, de rendre ces connaissances accessibles et utiles, et de faire émerger des projets concrets ayant un impact durable sur la santé publique.

Conférencier invité



Ze Zhang

Professor, Faculty of Medicine, Department of Surgery and Division of Regenerative Medicine of the Research Center of CHU-Université Laval

An Overview of Biomaterials and Biomaterials Research Methods in Medicine and Dentistry

There are many man-made biomaterials used in medicine and dentistry. They are used to repairing wounds and to reinstall body functions lost because of diseases and traumas. To be used in the human body, they and the devices made of them have to adhere to 3B principles: biocompatibility, biofunctionality, and biodurability. The 3B principles guide biomaterials design, characterization, and device validation. In this context, this narrative overview will present the major categories of biomaterials in medicine and dentistry, and discuss the methods frequently used in biomaterials research. Current research topics will also be discussed.

The materials will be discussed based on their roles in treating different categories of abnormalities, including supporting (ex. dental implants, ceramics), conduction (ex. blood vessels, heart valves), exchange (ex. dialysis membrane, membrane oxygenation), signaling (ex. neuronal stimulation/detection), drug delivery (ex. nanoparticles), wound dressing (ex. hydrogels), etc. Surface modification is an important approach to enhance biomaterial performance and therefore will be discussed. Material characterizations will emphasize surface analysis (ex. contact angle, XPS, ATR-FTIR, SEM), and the frequently used in vitro and in vivo methods.

RÉSUMÉS DES PRÉSENTATIONS ORALES

Découverte et caractérisation de nouveaux systèmes de défense contre les phages chez *Streptococcus thermophilus*

Christina Rossignol-Garon^{1,2,3}, Audrey Leprince^{1,2,3,4} et Sylvain Moineau^{1,2,3}

- 1 Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique, Faculté des sciences et de génie, Université Laval, Québec, (QC), Canada.
- 2 Institut de biologie intégrative et des systèmes, Pavillon Charles-Eugène-Marchand, Université Laval, Québec, (QC), Canada.
- 3 Groupe de recherche en écologie buccale, Faculté de médecine dentaire, Université Laval, Québec, QC, (QC), Canada.
- 4 Unité de recherche en biologie des microorganismes (URBM), Université de Namur, Namur, Belgique.

Introduction : *Streptococcus thermophilus* est une bactérie lactique essentielle à la production de yogourts et de certains fromages, jouant un rôle central dans l'industrie laitière canadienne et mondiale (1–3). Grâce à sa croissance rapide dans le lait et à sa forte capacité acidifiante, elle est largement utilisée pour la fermentation du lait (2,3). Toutefois, cette espèce bactérienne est particulièrement vulnérable aux bactériophages, qui constituent une cause majeure de perturbation des fermentations et peuvent entraîner une diminution de la qualité des produits laitiers fermentés (3,4). Bien que l'industrie laitière utilise des souches naturellement résistantes aux phages grâce au système CRISPR-Cas, certains phages parviennent à le contourner, notamment par l'accumulation de mutations/délétions ou par la production de protéines anti-CRISPR (ACR) (5–7).

L'objectif de ce projet est d'identifier et d'évaluer de nouveaux systèmes de défense anti-phage chez *S. thermophilus*, puis de débiter la caractérisation du système le plus prometteur.

Matériels et Méthodes : Plusieurs systèmes de défense candidats ont été sélectionnés à partir d'analyses génomiques ciblant des îlots génomiques associés à la défense, reconnus comme des réservoirs importants de systèmes antiviraux bactériens (8,9). Ces candidats ont été introduits dans des souches industrielles de *S. thermophilus* sensibles aux phages à l'aide d'un vecteur d'expression, puis testés contre un panel de 16 phages isolés d'échantillons laitiers, incluant des phages codant pour une protéine anti-CRISPR. Ces phages représentent également les cinq genres viraux connus pour infecter *S. thermophilus*. L'activité antivirale a été mesurée en comparant la sensibilité de souches porteuses des systèmes candidats à celle de contrôles appropriés lors d'infections phagiques par *tests du dépôt de la goutte*.

Résultats et conclusions : Un premier système de défense composé de deux gènes présentant une activité antivirale prometteuse contre plusieurs phages testés a été identifié. Ce système fait actuellement l'objet d'une caractérisation approfondie visant à préciser son spectre d'action et à mieux comprendre son mode de fonctionnement. Ces travaux contribueront à mieux comprendre le défensome de *S. thermophilus* et pourraient soutenir le développement de souches industrielles plus robustes, améliorant ainsi la stabilité des fermentations laitières (8–10).

Remerciements : IFF, CRSNG, PROTEO et Op+Lait.

Références :

1. Government of Canada. 2019. Canada's dairy industry at a glance. Statistics. <https://agriculture.canada.ca/en/sector/animal-industry/canadian-dairy-information-centre/dairy-industry>.
2. Lavelle K, McDonnell B, Fitzgerald G, van Sinderen D, Mahony J. 2023. Bacteriophage-host interactions in *Streptococcus thermophilus* and their impact on co-evolutionary processes. *FEMS Microbiol Rev* 47: fuad032. <https://doi.org/10.1093/femsre/fuad032>.
3. Cui Y, Xu T, Qu X, Hu T, Jiang X, Zhao C. 2016. New Insights into Various Production Characteristics of *Streptococcus thermophilus* Strains. *Int J Mol Sci* 17:1701. <https://doi.org/10.3390/ijms17101701>.
4. Marcó MB, Moineau S, Quiberoni A. 2012. Bacteriophages and dairy fermentations. *Bacteriophage* 2:149–158. <http://dx.doi.org/10.4161/bact.21868>.
5. Ortiz Charneco G, de Waal PP, van Rijswijk IMH, van Peij NNME, van Sinderen D, Mahony J. 2023. Bacteriophages in the dairy industry: A problem solved? *Annual Review of Food Science and Technology*. 14:367-385. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-060721-015928>.
6. Philippe C, Morency C, Plante P-L, Zufferey E, Achigar R, Tremblay DM, Rousseau GM, Goulet A, Moineau S. 2022. A truncated anti-CRISPR protein prevents spacer acquisition but not interference. *Nat Commun* 13:2802. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-31631-7>.
7. Leprince A, Lefrançois J, Millen AM, Magill D, Horvath P, Romero DA, Rousseau GM, Moineau S. 2025. Strengthening phage resistance of *Streptococcus thermophilus* by leveraging complementary defense systems. *Nat Commun* 16:7142. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-62408-3>.
8. Payne LJ, Todeschini TC, Wu Y, Perry BJ, Ronson CW, Fineran PC, Nobrega FL, Jackson SA. 2021. Identification and classification of antiviral defence systems in bacteria and archaea with PADLOC reveals new system types. *Nucleic Acids Res.* 49, 10868–10878. <https://doi.org/10.1093/nar/gkab883>.
9. Tesson F, Hervé A, Mordret E, Touchon M, d'Humières C, Cury J, Bernheim A. 2022. Systematic and quantitative view of the antiviral arsenal of prokaryotes. *Nat Commun* 13:2561. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-30269-9>.
10. Gandon S, Guillemet M, Gatchitch F, Nicot A, Renaud AC, Tremblay DM, Moineau S. 2024. Building pyramids against the evolutionary emergence of pathogens. *Proc Biol Sci.* 291: 20231529. <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.1529>.

Comparative accuracy and repeatability of digital devices for dental shade matching

Eloah Nunes de Almeida ^{a,b}, Alexandre Gagné ^a, Larissa Maria Assad Cavalcante ^b, Luis Felipe J. Schneider ^b, André Luis Faria-e-Silva ^a

^a School of Dentistry, Laval University, Québec, Canada

^b LABA, School of Dentistry, Federal Fluminense University, Niterói, Brazil

Introduction: Accurate tooth color matching is essential for esthetic outcomes¹, but visual shade selection is subjective and depends on multiple factors. Instrumental devices, including intraoral scanners, provide more objective measurements and higher accuracy², although their reliability remains incompletely established.

The objective of this study was to determine the accuracy and reproducibility of four digital shade-matching devices in identifying VITA Classical shade guide tabs,

Materials and Methods: Four digital shade-matching devices—VITA Easyshade, OptiShade, Cobra ShadeScan, and TRIOS 5—were evaluated. All 19 VITA Classical shade guide tabs, including bleached shades, were blinded and measured three times per device. Outcomes included shade and hue accuracy, repeatability, and deviation from the reference using value-based ordinal scores and ΔE_{00} metrics, analyzed on the full dataset and after excluding bleached (0M) tabs.

Results and discussion: Significant differences were observed among devices. Cobra was the only device to correctly identify bleached (0M) shades, while OptiShade and Cobra demonstrated higher accuracy and smaller perceptual deviations than TRIOS 5 and VITA Easyshade. Even when exact shade identification failed, OptiShade and Cobra selected perceptually closer shades, which is clinically relevant. VITA Easyshade showed high repeatability but low accuracy, suggesting systematic bias, whereas TRIOS 5 exhibited low repeatability due to image-based limitations. Overall, dedicated color-measurement devices outperformed scanner-based systems, indicating that relying solely on scanner-derived shade information may lead to esthetic mismatches

Acknowledgements: This research was supported by internal research funding from Université Laval (Grant No. DR143637) and CNPQ Grants No. 308889/2025-8 and No. 444863/2024-9.

Références :

1. Hardan L, Bourgi R, Cuevas Suárez et al. Novel trends in dental color match using different shade selection methods: a systematic review and meta analysis. *Materials* (Basel). 2022;15(2):468Z
2. Liberato WF, Barreto IC, et al. Comparison between visual, intraoral scanner, and spectrophotometer shade matching: a clinical study. *J Prosthet Dent*. 2019;121(2):271-275.

Le vapotage de cannabidiol (CBD) à travers une cigarette électronique favorise la pathogénicité de *Candida albicans*

Fatima Zahrae Laaboudi, Omayma Amri et Mahmoud Rouabhia

Groupe de Recherche en Écologie Buccale, Faculté de médecine dentaire, Université Laval
Québec, QC G1V 0A6, Canada

Introduction : La santé bucco-dentaire est de plus en plus reconnue comme une composante clé de la santé globale [1]. La cavité buccale abrite le 2ème microbiote le plus complexe du corps humain, composé de bactéries, de champignons et de virus, qui, dans des conditions normales, maintient un équilibre symbiotique [2,3]. La muqueuse gingivale constitue souvent le premier tissu exposé aux facteurs externes, notamment aux cigarettes électroniques, initialement conçues pour réduire les risques liés au tabagisme [4], ainsi qu'à la fumée de cannabis et ses produits. Ces expositions sont susceptibles d'altérer l'équilibre microbien, et perturber le microenvironnement buccal qui est extrêmement sensible aux facteurs de l'hôte et aux stimuli environnementaux, le déséquilibre du microbiote buccal peut favoriser la dominance des pathogènes opportunistes, tels que *Candida albicans*, responsable des candidoses [2].

Objectif : L'étude évalue les effets des aérosols de l'e-cigarette contenant de la nicotine et du CBD sur la prolifération, la transformation, la formation de biofilm et l'expression de gènes de virulence par *C. albicans*.

Matériels et Méthodes : *C. albicans* a été exposée aux aérosols générés des e-liquides pendant 5, 10 ou 20 minutes. Les effets des expositions ont été évalués par plusieurs méthodes: la croissance suivie sur 24h, la capacité de récupération après un stress oxydatif, l'hydrophobicité superficielle en suivant l'approche MATH [5] (Microbial Adhesion To Hydrocarbons), les activités hémolytique et protéinase par tests enzymatiques sur Agar, la formation de biofilm et l'expression des gènes de virulence (S-calb, SAP2, SAP4, SAP9, EAP1) évaluée par qRT-PCR.

Résultats et conclusions : L'exposition aux aérosols contenant du CBD a entraîné une augmentation de la croissance de *C. albicans*, ainsi de sa capacité à récupérer sa prolifération après le stress oxydatif induit par H₂O₂. Les groupes exposés ont montré des activités hémolytiques et protéinases plus accentuées, et une diminution d'hydrophobicité superficielle de *C. albicans* liée étroitement avec sa capacité d'adhérer aux tissus ou de se disperser dans l'organisme, amplifiant la colonisation. Les expositions induisent une formation de biofilm plus importante par rapport aux contrôles, mesuré par prise de masse, le test colorimétrique par cristal violet, et par histologie. Les aérosols avec CBD augmentent la surexpression des gènes de virulence SAP2, SAP4, SAP9, EAP1. Ces gènes favorisent l'invasion tissulaire et la formation de biofilm par *C. albicans* [6,7]. **Conclusion.** Le vapotage d'e-liquide contenant la nicotine et du CBD augmente la prolifération, la résistance face au stress oxydatif et la virulence de *C. albicans*. Cette étude suggère que le vapotage modifie l'équilibre du microbiote buccal pouvant promouvoir les candidoses buccodentaires.

Références :

1. Tazi, N.; Pigeon, X.; Mbuyi-Boisvert, J.M.; Giret, S.; Béland, F.; Rouabhia, M. Effect of Cannabis Smoke Condensate on *C. Albicans* Growth and Biofilm Formation. *Microorganisms* **2021**, *9*, 2348, doi:10.3390/microorganisms9112348.
2. El-Sakhawy, M.; M. Donia, A.; Kobisi, A.; Abdelbasse, W.; Saleh, A.; Ibrahim, A.; Negm, R. Oral Candidiasis of Tobacco Smokers: A Literature Review. *Pak. J. Biol. Sci.* **2023**, *26*, 1–14, doi:10.3923/pjbs.2023.1.14.
3. Benzaid, C.; Belmadani, A.; Tichati, L.; Djeribi, R.; Rouabhia, M. Effect of Citrus Aurantium L. Essential Oil on Streptococcus Mutans Growth, Biofilm Formation and Virulent Genes Expression. *Antibiotics* **2021**, *10*, 54, doi:10.3390/antibiotics10010054.
4. Jo, C.L.; Golden, S.D.; Noar, S.M.; Rini, C.; Ribisl, K.M. Effects of E-Cigarette Advertising Messages and Cues on Cessation Outcomes. *Tob. Regul. Sci.* **2018**, *4*, 562–572, doi:10.18001/TRS.4.1.3.
5. Gunasegar, S.; Himratul-Aznita, W.H. Nicotine Enhances the Thickness of Biofilm and Adherence of *Candida Albicans* ATCC 14053 and *Candida Parapsilosis* ATCC 22019. *FEMS Yeast Res.* **2019**, *19*, doi:10.1093/femsyr/foy123.
6. Samot, J.; Rouabhia, M. Effect of Dermaseptin S4 on *C. Albicans* Growth and EAP1 and HWP1 Gene Expression. *Probiotics Antimicrob. Proteins* **2021**, *13*, 287–298, doi:10.1007/s12602-020-09685-0.
7. Rajendran, R.; Sherry, L.; Lappin, D.F.; Nile, C.J.; Smith, K.; Williams, C.; Munro, C.A.; Ramage, G. Extracellular DNA Release Confers Heterogeneity in *Candida Albicans* Biofilm Formation. *BMC Microbiol.* **2014**, *14*, 303, doi:10.1186/s12866-014-0303-6.

Targeting *Porphyromonas gingivalis* Virulence: Lactic Acid Bacteria Cell Free Supernatants Suppress Gingipains and Host Proinflammatory Pathways

Johana R. Naja^{1;2}; Carlos J. Minahk²; Lucila Saavedra² and Vanessa P. Houde¹.

¹Groupe de recherche en écologie buccale (GREB), Faculté de médecine dentaire, Université Laval.

²Genetics and Molecular Biology Laboratory, Reference Center for Lactobacilli (CERELA-CONICET), Tucumán- Argentina.

Introduction: Periodontal pathogens, particularly the strict anaerobe *Porphyromonas gingivalis*, have been strongly associated with the onset and progression of several systemic diseases [1]. Considering this link and the limitations of current therapeutic strategies, targeting periodontal disease and inhibiting key virulence factors of *P. gingivalis* have emerged as critical priorities in research [2;3;4].

The objective is to determine whether cell-free supernatants from lactic acid bacteria can modulate gingipain proteolytic activity and host inflammatory responses induced by *P. gingivalis*.

Materials and Methods: *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 was grown anaerobically in enriched Todd Hewitt broth (THBe). *Lactocaseibacillus rhamnosus* CRL1522 and *Lactiplantibacillus plantarum* CRL1363 were cultured in MRS, transferred to THBe, and incubated for 24 h. Cell-free supernatants (CFS) were collected by centrifugation, filtered (0.2 µm), and pH adjusted to 7. Total gingipain proteolytic activity was assessed using non-proliferative *P. gingivalis* cells incubated with or without LAB-CFS. α-casein was used as substrate, and proteolysis was quantified fluorometrically using fluorescamine. Arginine-gingipain (Rgp) activity was measured using the chromogenic substrate N-α-benzoyl-DL-Arg-pNA. For virulence factors gene expression analysis, *P. gingivalis* was cultured in the presence or absence of LAB-CFS, and the expression of *rgpA*, *kgp*, *fimA*, and *mfal* were evaluated by RT-qPCR using 16S rRNA as reference gene. U937 macrophage-like cells were cultured in serum- and antibiotic-free medium prior to pretreatment with CRL1522 or CRL1363-CFS for 2 h. Cells were then stimulated with heat-inactivated *P. gingivalis* (MOI 10) for 24 h. Proinflammatory cytokines (IL-6 and TNF-α) were quantified in culture supernatants. Gene expression of cyclooxygenase-2 (COX-2), toll-like receptor 2 (TLR2), and toll-like receptor 4 (TLR4) were evaluated by RT-qPCR.

Results and discussion: The CFS exhibited antiproteolytic properties by inhibiting gingipains, one of the primary virulence factors of *P. gingivalis*. Likewise, their modulatory capacity was evidenced through the regulation of proinflammatory cytokine secretion in macrophage-like cells, as well as other mediators such as TLR-2 and COX-2.

Acknowledgements:

Johana Naja was the recipient of an ELAP scholarship from Global Affairs Canada. Johana Naja's PhD scholarship was supported by the Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Fondo para la investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) and Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Références:

1. Dominy, S. S., et al. (2019). "Porphyromonas gingivalis in Alzheimer's disease brains: Evidence for disease causation and treatment with small-molecule inhibitors." 5(1): eaau3333.
2. Hirasawa, M. and T. Kurita-Ochia (2020). "Probiotic Potential of Lactobacilli Isolated from Saliva of Periodontally Healthy Individuals." Oral health & preventive dentistry 18: 563-570.
3. Hu, C.-H., et al. (2019). "Characterization of antimicrobial activity of three Lactobacillus plantarum strains isolated from Chinese traditional dairy food." 7(6): 1997-2005.
4. Kariu, T., et al. (2017). "Inhibition of gingipains and Porphyromonas gingivalis growth and biofilm formation by prenyl flavonoids." 52(1): 89-96.

Une approche innovante à base de polyphénols contre les infections buccal et le cancer buccal

Manal Dahdah et Abdelhabib Semlali

¹Groupe de Recherche en Écologie Buccale (GREB), Faculté de Médecine Dentaire, Université Laval, Québec, QC, Canada.

Introduction:

Les maladies buccales, incluant les infections bactériennes et fongiques ainsi que le cancer buccal, représentent un enjeu majeur de santé publique[1]. Des agents pathogènes comme **Streptococcus mutans** et **Candida albicans** jouent un rôle clé dans la progression de ces pathologies en favorisant l'inflammation [2]. Cependant, les traitements conventionnels présentent des limites, notamment en termes de sélectivité, d'efficacité et de résistance microbienne[3]. Dans ce contexte, les composés naturels riches en polyphénols suscitent un intérêt croissant pour leurs propriétés antimicrobiennes, anti-inflammatoires et anticancéreuses[4]. Cette étude explore le potentiel du *Viroelixir* un extrait riche en polyphénols du thé vert et de la grenade comme approche innovante ciblant simultanément les infections buccales et le cancer buccal.

Matériels&Méthodes:

L'effet du *Viroelixir* a été évalué sur la croissance et la virulence de *S. mutans* et *C. albicans* (tests de densité optique, microscopie électronique et RT-qPCR). Une analyse in silico de docking moléculaire a également été réalisée afin de prédire l'interaction entre les polyphénols du *Viroelixir* et les protéines de virulence de *S. mutans*. L'impact du *Viroelixir* sur l'inflammation induite par *C. albicans* a été analysé par RT-qPCR et ELISA notamment en analysant l'expression des cytokines pro-inflammatoires. L'activité anticancéreuse a été étudiée sur des lignées cellulaires de cancer gingival (Ca9-22), en évaluant la viabilité par MTT et test LDH, l'apoptose et l'autophagie ainsi que les voies de signalisation associées, à l'aide de la cytométrie en flux et de qPCR arrays.

Résultats:

Le *Viroelixir* inhibe efficacement la croissance et la virulence de *S. mutans* et *C. albicans*, notamment en réduisant la formation de biofilm et en modulant l'expression des gènes de virulence. Les analyses de docking moléculaire ont révélé une interaction favorable entre certains polyphénols du *Viroelixir* et les protéines de virulence de *S. mutans*, suggérant un mécanisme potentiel d'inhibition. Par ailleurs, le *Viroelixir* atténue significativement la réponse inflammatoire induite par *C. albicans* en diminuant l'expression des cytokines pro-inflammatoires. Sur le plan anticancéreux, le *Viroelixir* présente une activité sélective envers les cellules cancéreuses gingivales (Ca9-22), en inhibant leur prolifération. Cet effet repose principalement sur l'induction de l'apoptose, caractérisée par une régulation des gènes pro- et anti-apoptotiques (Bax et Bcl2), ainsi que sur la modulation de l'autophagie. Ces effets sont associés à l'inhibition des voies de signalisation MAPK, notamment p38 et pERK.

Conclusion:

Le *Viroelixir* représente une approche prometteuse combinant des effets antimicrobiens, anti-

inflammatoires et anticancéreux. Il a démontré un effet notable, notamment en inhibant les infections microbiennes impliquées dans la progression du cancer buccal. Par ailleurs, son activité anticancéreuse et sa sélectivité suggèrent qu'il pourrait constituer une alternative complémentaire aux traitements actuels.

Remerciements : Nous remercions l'Université Laval, le Groupe de recherche en écologie buccale (GREB) et le Réseau de recherche en santé buccodentaire et osseuse (RISBOD) pour leur soutien financier.

Références :

1. Perera, M.; Al-Hebshi, N.N.; Speicher, D.J.; Perera, I.; Johnson, N.W. Emerging Role of Bacteria in Oral Carcinogenesis: A Review with Special Reference to Perio-Pathogenic Bacteria. *J Oral Microbiol* **2016**, *8*, 32762, doi:10.3402/jom.v8.32762.
2. Koo, H.; Allan, R.N.; Howlin, R.P.; Stoodley, P.; Hall-Stoodley, L. Targeting Microbial Biofilms: Current and Prospective Therapeutic Strategies. *Nat Rev Microbiol* **2017**, *15*, 740–755, doi:10.1038/nrmicro.2017.99.
3. Pappas, P.G.; Kauffman, C.A.; Andes, D.R.; Clancy, C.J.; Marr, K.A.; Ostrosky-Zeichner, L.; Reboli, A.C.; Schuster, M.G.; Vazquez, J.A.; Walsh, T.J.; et al. Clinical Practice Guideline for the Management of Candidiasis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* **2016**, *62*, e1-50, doi:10.1093/cid/civ933.
4. Yang, C.S.; Wang, X.; Lu, G.; Picinich, S.C. Cancer Prevention by Tea: Animal Studies, Molecular Mechanisms and Human Relevance. *Nat Rev Cancer* **2009**, *9*, 429–439, doi:10.1038/nrc2641.

Comparative Effects of Hyaluronic Acid and N-acetyl-L-cysteine on Inflamed Gingival Keratinocytes and Their Immobilization on Plasma-Activated dECM Films

P. U. Muñoz-González¹, P. Chevallier¹, L. Desparois², S. L. Avon³, F. Chandad², D. Mantovani¹, V. Houde²

¹ Laboratory for Biomaterials and Bioengineering (LBB), Université Laval, Québec, QC, Canada.

² Oral Ecology Research Group (GREB), Faculty of Dental Medicine, Université Laval, Québec, QC, Canada.

³ Faculty of Dental Medicine, Université Laval, Québec, QC, Canada.

Introduction: Oral mucosal ulcers are characterized by persistent inflammation and oxidative stress, which impair epithelial repair [1]. Hyaluronic acid (HA) is widely used in oral wound care, but its effects may be limited in the presence of inflammation. N-acetyl-L-cysteine (NAC), a potent antioxidant, could offer stronger immunomodulatory benefits [2]. Plasma-treated decellularized extracellular matrix (dECM) can serve as an effective platform for the surface functionalization with hyaluronic acid and N-acetylcysteine to enhance its biological performance [3].

The objective of this study is to compare the effects of HA and NAC on inflamed gingival keratinocytes and investigate plasma-activated dECM films as a platform for their immobilization.

Materials and Methods: hTERT TIGKs keratinocytes were pretreated with high molecular weight HA, NAC, or both, and then stimulated with TNF- α . MTT assessed metabolic activity, while ELISA and flow cytometry measured IL-6, IL-8, MMP-9, and ROS. Separately, dECM films prepared from decellularized bovine pericardium were plasma-activated and functionalized with HA or NAC. Surface chemistry, wettability, and stability after 7 days in saliva-like medium were analyzed by XPS and water contact angle measurements.

Results and discussion: NAC preserved keratinocyte metabolic activity and reduced TNF- α -induced IL-6 and IL-8 secretion, whereas HA alone showed limited anti-inflammatory effects. The combined treatment did not improve the response beyond NAC alone. A tendency toward reduced ROS and MMP-9 was also observed in NAC-treated groups. Plasma activation successfully introduced reactive surface groups that enabled stable grafting of HA and NAC onto dECM films. Both functionalized surfaces maintained their chemical signatures after incubation in saliva-like medium, supporting their stability under oral-like conditions. These findings suggest that NAC is the main bioactive contributor to inflammation control, while plasma-functionalized dECM films provide a promising platform for local oral ulcer management.

Acknowledgements: GREB, Université Laval, Tissuegraft Srl, Elena Lombardo, and Vincent Desrosiers for their support in dECM preparation and flow cytometry analyses.

Références :

1. Fitzpatrick SG, et. al. Ulcerated lesions of the oral mucosa: clinical and histologic review. *Head Neck Pathol.* 2019;13:91-102.
2. Santus P, et al. Anti-inflammatory and anti-oxidant properties of N-acetylcysteine: a fresh perspective. *J Clin Med.* 2024;13:4127.
3. Lombardo ME, et al. Effects of cold plasma treatment on the biological performances of decellularized bovine pericardium extracellular matrix-based films for biomedical applications. *Exploration of BioMat-X.* 2024;1:84-99

Biofunctionalized Polyetheretherketone (PEEK) Dental Implants: A Dual-Strategy to Improve Osseointegration and Prevent Peri-Implantitis

Nathália F. Sczesny^{1,4}, Pascale Chevallier¹, Sylwia R.-Motowidło², Pascal Y. Vuillaume³, Pier-Luc Marcoux³, Vanessa Houde⁴ and Diego Mantovani¹

1 Lab. for Biomaterials and Bioengineering, Dept. of Min. Met. and Mat. Eng. and CHU de Quebec Research Center, Laval University

2 Dept. of Biomedical Chemistry, Faculty of Chemistry, University of Gdańsk, Poland

3 COALIA, Thetford Mines, Canada;

4 Groupe de Recherche en Écologie Buccale, Faculty of Dental Medicine, Laval University.

Introduction: Dental implants are widely used for oral rehabilitation; However, complications such as peri-implantitis and insufficient tissue integration remain major clinical challenges. Titanium, although considered the gold standard, presents limitations including mechanical mismatch with bone, which may contribute to stress shielding, as well as susceptibility to bacterial colonization [1]. Polyetheretherketone (PEEK) has emerged as a promising alternative due to its bone-like mechanical properties, chemical stability, and biocompatibility. However, its bioinert surface limits cellular response and osseointegration, restricting its clinical performance [2].

The objective was to develop a peptide-based surface biofunctionalization strategy for PEEK dental implants to enhance tissue integration and reduce bacterial colonization.

Materials and Methods: A three-step surface modification protocol was developed, including surface roughening to improve topography, plasma-assisted amination to introduce reactive functional groups, and covalent grafting of selected bioactive peptides through a linking arm. Peptides were pre-screened based on their cell proliferation and antibacterial potential. Surface characterization was performed to evaluate chemical composition and wettability, while biological performance was assessed through cell proliferation assays and antibacterial tests, including minimum inhibitory concentration and direct bacterial contact.

Results and discussion: Surface modification was successfully achieved with evidence of tunable surface roughness and functional group incorporation. At this step, modified surfaces showed improved wettability, favorable for cell interaction. Linking arm and peptide grafting were also evidenced in the surface. Selected peptides exhibited antibacterial activity, reducing bacterial growth, and enhanced cell proliferation. These results highlight the potential of this strategy to simultaneously promote tissue integration and reduce infection risk in dental applications.

Acknowledgements: This work was partially funded by FRQ-Strategia, NSERC-Alliance, Prima-Quebec.

References:

1. Klinge B. *et al.* Dental Implant Quality Register-A possible tool to further improve implant treatment and outcome. *Clin Oral Implants Res*, 2018; 18:145-151.

2. Pidhatika B. *et. al.* Surface Modifications of High-Performance Polymer Polyetheretherketone (PEEK) to Improve Its Biological Performance in Dentistry. *Polymers*, 2022; 14(24):5526

Évaluation du lien entre la parodontite chez les mères et les naissances prématurées à Kinshasa (RDC) en 2025 : Une étude transversale

Patrick Marob Ndjock Sekele¹, Erick Kamangu¹ et Fatiha Chandad²

1 Faculté de Médecine Dentaire/ Université de Kinshasa/ RDCongo

2 Groupe de Recherche en Écologie Buccale, Faculty of Dental Medicine, Laval University.

Introduction : La prématurité est l'une des principales causes de mortalité néonatale en RDC avec un taux variant entre 12,4% et 18,3% (1,2), et atteignant 24,2% (3) à Kinshasa. Ses déterminants ne sont pas pleinement recensés, et la littérature suggère que la parodontite influencerait le risque de prématurité (4–8). En RDC, le contexte bucco-dentaire est marqué par une utilisation des services de soins dentaires par les gestantes estimée à 5%, une faible connaissance de l'importance de la santé buccale tant chez les gestantes que chez les prestataires à la consultation prénatale (CPN) (9), et une fréquence de la parodontite chez les femmes enceintes estimée à 30,4% (10). Ces situations peuvent affecter la santé buccale des gestantes et contribuer à la survenue d'issues néonatales défavorables.

Objectif de l'étude : Évaluer le lien entre la parodontite et les risques de prématurité chez les mères à Kinshasa (RDC) en 2025.

Méthodes : Une étude transversale a été menée dans 8 formations sanitaires à Kinshasa, de juin 2024 à février 2025, auprès des mères ayant rempli les critères d'inclusion, dont avoir donné naissance à un seul nouveau-né, avoir au moins 20 dents en bouche et ne pas présenter de pathologie systémique non traitée. Les données ont été collectées au moyen d'un questionnaire, d'une revue documentaire du dossier médical et d'un examen parodontal. La parodontite a été définie selon la nouvelle classification adoptée en 2018 (11). Un modèle de régression de Poisson modifié multivariable (12) a été utilisé pour évaluer le lien entre la parodontite chez les mères et les naissances prématurées, par le rapport de prévalence ajusté, avec un intervalle de confiance à 95%.

Résultats : Sur 433 participantes à l'étude, 54,3% étaient atteintes de parodontite et, parmi elles, 60,2% avaient accouché prématurément. La parodontite chez les mères était statistiquement associée aux naissances prématurées (RPa = 1,23 ; IC95 % : [1,01 - 1,51]).

Conclusion : La parodontite chez les mères est associée à un risque accru de naissance prématurée. Des initiatives de santé publique sont nécessaires pour renforcer la collaboration des professionnels de santé en vue d'intégrer la surveillance et les soins buccodentaires aux CPN en

RDC. Des études en cours visant à identifier les espèces bactériennes impliquées dans la parodontite chez les mères sont essentielles pour mieux élucider les mécanismes physiopathologiques reliant la parodontite à la prématurité en RDC.

Remerciements : ULAVAL, GREB, MITACS, ULB, ARES, UNIKIN

Références :

1. Pusdekar Y V., Patel AB, Kurhe KG, Bhargav SR, Thorsten V, Garces A, et al. Rates and risk factors for preterm birth and low birthweight in the global network sites in six low- and low middle-income countries. *Reprod Health* [Internet]. 2020;17(3):1–17. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12978-020-01029-z>
2. Ohuma EO, Moller AB, Bradley E, Chakwera S, Hussain-Alkhateeb L, Lewin A, et al. National, regional, and global estimates of preterm birth in 2020, with trends from 2010: a systematic analysis. *Lancet*. 2023;402(10409):1261–71.
3. ZALAGILE A. EVALUATION DE L’EFFET DE LA POLITIQUE DE LA GRATUITÉ DES SERVICES D’ACCOUCHEMENT SUR L’ACCÈS AU SERVICE DE MATERNITÉ DANS LA VILLE DE KINSHASA. Kinshasa. 2025;
4. Manrique-Corredor EJ, Orozco-Beltran D, Lopez-Pineda A, Quesada JA, Gil-Guillen VF, Carratala-Munuera C. Maternal periodontitis and preterm birth: Systematic review and meta-analysis. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2019 Jun 1;47(3):243–51.
5. Zhang Y, Feng W, Li J, Cui L, Chen ZJ. Periodontal Disease and Adverse Neonatal Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Pediatr*. 2022;10(May).
6. Padilla-Cáceres T, Arbildo-Vega HI, Caballero-Apaza L, Cruzado-Oliva F, Mamani-Cori V, Cervantes-Alagón S, et al. Association between the Risk of Preterm Birth and Low Birth Weight with Periodontal Disease in Pregnant Women: An Umbrella Review. *Dent J*. 2023;11(3).
7. Choi SE, Choudhary A, Ahern JM, Palmer N, Barrow JR. Association between maternal periodontal disease and adverse pregnancy outcomes: an analysis of claims data. *Fam Pract*. 2021;38(6):718–23.

RÉSUMÉS DES PRÉSENTATIONS PAR AFFICHE

Caractérisation biochimique de mécanismes de défense chez *Streptococcus thermophilus*

Lia Normand, Zacharie Morneau, Audrey Leprince, Justine Lefrançois, Geneviève Rousseau, Sylvain Moineau

Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique, Faculté des sciences et de génie, Université Laval

Groupe de recherche en écologie buccale (GREB), Faculté des sciences et de génie, Université Laval

Introduction : *Streptococcus thermophilus* est une bactérie lactique utilisée dans l'industrie laitière pour la transformation du lait en fromage et en yogourt. Les bactériophages (phages), des virus infectant les bactéries, sont les entités biologiques les plus abondantes sur Terre, leur présence étant directement liée à celle des bactéries. Dans le contexte de l'industrie laitière, les phages représentent un risque significatif au processus de la fermentation de lait. Les phages peuvent entraîner la lyse des ferments lactiques ajoutés au lait, ralentissant ainsi la fermentation et compromettant la qualité du produit final. La résistance aux phages est donc un grand atout pour les souches bactériennes utilisées pour la fermentation. Cependant, certains phages ont évolué et ont développé des protéines d'anti-défense capables d'inhiber l'activité des principaux systèmes de défense présents chez *S. thermophilus*. La combinaison de plusieurs mécanismes de défense connus dans une même souche bactérienne permet une défense plus robuste contre les phages, sans nuire à l'acidification du lait¹. Ainsi, le développement de nouvelles souches industrielles résistantes aux phages justifie l'étude de nouveaux mécanismes de défense. Quinze nouveaux mécanismes de défense, codant pour 25 protéines, ont été identifiés. La caractérisation biochimique de ces protéines de défense constitue le sujet principal de ce projet de maîtrise.

L'objectif est de cloner, d'exprimer et de purifier de manière soluble des protéines codées par ces nouveaux systèmes afin de caractériser leur rôle dans la défense.

Matériels et Méthodes : Les protéines d'intérêt sont surexprimées et purifiées à partir d'*Escherichia coli* à l'aide du système d'expression pET28a. Pour guider la caractérisation, les protéines solubles sont le sujet de tests de stabilité, d'interactions protéine-protéine, d'analyses bio-informatiques de domaines fonctionnels et d'expériences de détermination de la structure.

Résultats et conclusions : Depuis mai 2025, onze des 25 protéines de défense ont été exprimées dans *E. coli*, dont sept de manière soluble. Trois protéines solubles ont été purifiées et sont sujettes à des expériences de caractérisation de la fonction.

Remerciements : Op+Lait, NSERC CRSNG

Références :

- 1 Leprince A, Lefrançois J, Millen AM, Magill D, Horvath P, Romero DA, Rousseau GM, Moineau S. Strengthening phage resistance of *Streptococcus thermophilus* by leveraging complementary defense systems. Nat Commun. 2025 Aug 4;16(1):7142. doi: 10.1038/s41467-025-62408-3. PMID: 40759662; PMCID: PMC12322248

Tailoring the degradation and stoichiometry of ZnO coatings on dental implant substrates through reactive gas modulation in magnetron sputtering

CG Hynes¹, CHM Beraldo¹, C Paternoster¹, A Sarkissian², D Mantovani¹

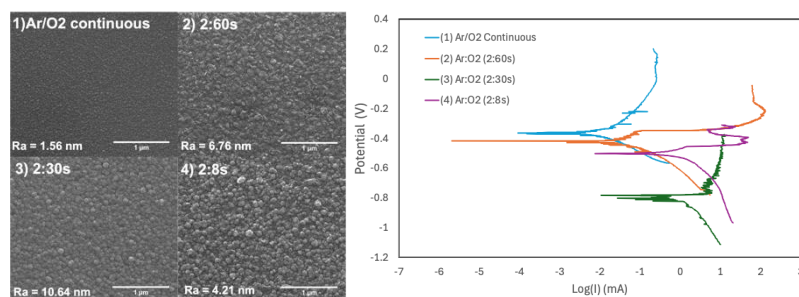
¹ Laboratory for Biomaterials and Bioengineering (CRC-Tier 1), Dept. Min-Met Materials Eng, & Regenerative Medicine, CHU de Quebec, Laval University. ² Plasmionique, Varennes, Canada

Introduction: Zinc (Zn) and its oxides (ZnO) are of significant interest for dental and orthopedic applications due to their inherent biodegradability and therapeutic potential. Reactive magnetron sputtering (RMS) is a versatile deposition technique that enables precise control over film composition and microstructure, offering a pathway to functionalize load-bearing metal surfaces.¹ RMS allows for modulation of the plasma gas composition, which can significantly influence the resulting film properties and subsequent biological interface.²

The Objective: To understand how controlled modulation of the reactive gas ratio can influence film structure, degradation behaviour, and Zn ion release, to provide a foundation for optimising Zn-based coatings for biomedical surfaces and future multi-component thin film systems.

Materials and Methods: ZnO thin films were deposited via RMS on Si and Ti substrates under varying argon-to-oxygen (Ar:O₂) ratios. Four sample groups were produced: (1) ZnO from a Zn target with a continuous flow of Ar and O₂ gas, (2) ZnO from a Zn target with alternating Ar:O₂ flow (2s:60s), (3) ZnO from a Zn target with alternating Ar:O₂ flow (2s:30s), and (4) ZnO from a Zn target with alternating Ar:O₂ flow (2s:8s). Deposition was conducted at 125 W and a chamber pressure of 10 and 15 mTorr for Ar and O₂ respectively. Thickness was controlled by deposition time to 150 nm. Scanning electron microscopy (SEM), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), and atomic force microscopy (AFM) were employed to assess stoichiometry and surface morphology. Corrosion behavior was assessed via electrochemical tests.

Results and Discussion: This work demonstrated that reducing the ratio of O₂ in RMS can increase the corrosion current density of ZnO films. It is proposed that these changes are due to



modifications in the film morphology and the stoichiometric make-up of the ZnO surface. Results suggest a mechanism for tuning the degradation rate of coatings on dental implant materials. Future work can examine the incorporation of other metallic

dopants to further functionalize the film, aiming to provide an eluting surface with tunable properties for enhanced peri-implant health.

Figure 1 (Left) SEM imaging of surface morphologies with roughness measures taken from AFM for each of the 4 conditions. (Right) potentiodynamic polarization curves indicating the progressive increase in corrosion potential of each of the 4 conditions with respect to decreasing oxygen flow ratio in the deposition process.

Acknowledgements: This research was partially supported by the Fonds de Recherche du Québec (Strategia), the Natural Science and Engineering Research Council of Canada, Prima Quebec, and the CHU de Quebec Research Centre.

References: 1. Y. Deng, et al. *Ceram. Int.* 46 (2020) 18373–18390 2. T. Angkuratipakorn et al. *Ceram. Int.* 49 (2023) 19102–19108

Réduire la résistance d'*Enterococcus faecalis* : la dermaseptine-S4 comme adjuvant à l'hydroxyde de calcium

Cecilia Ladli et Mahmoud Rouabhia

Groupe de recherche en écologie buccale (GREB), Faculté de médecine dentaire, Université Laval

Introduction : L'inefficacité reconnue de l'hydroxyde de calcium Ca(OH)_2 face à *Enterococcus faecalis*, une bactérie fréquemment impliquée dans les échecs des traitements endodontiques, représente un défi clinique majeur. Dans ce contexte, la dermaseptine S4 (DS4) apparaît comme une stratégie prometteuse pour limiter les récurrences.

Les **objectifs** de cette recherche sont : (i) d'évaluer les effets de la DS4 sur la croissance d'*E. faecalis* et sa capacité à former un biofilm, (ii) de développer une émulsion innovante combinant Ca(OH)_2 et DS4, et (iii) d'en évaluer l'activité anti-*E. faecalis* sur gélose et sur un modèle de dents humaines extraites présentant des canaux infectés.

Matériels et Méthodes : Différentes concentrations de DS4 (0; 0,5; 1,5; 3; 4,5 et 6 mg/ml) ont été testées. Son effet sur la croissance d'*E. faecalis* a été évalué par mesure de la densité optique à 570 nm après 24 heures, et son activité anti-biofilm par test au cristal violet et analyse histologique. Des formulations combinant le Ca(OH)_2 à des concentrations croissantes de DS4 (0; 1; 5; 10 mg/ml) ont ensuite été développées et évaluées sur des colonies bactériennes cultivées sur gélose. Enfin, des dents humaines stérilisées ont été infectées afin d'établir un biofilm intracanal mature. Elles ont ensuite été traitées avec ces formulations, puis leur efficacité a été évaluée.

Résultats et conclusions : Nos travaux démontrent que la DS4 réduit significativement la croissance d'*E. faecalis* comparativement au Ca(OH)_2 seul. À une concentration de 3 $\mu\text{g/ml}$, la DS4 entraîne une diminution d'environ 50 % de la croissance bactérienne après 24 heures et inhibe significativement la formation d'un biofilm. De plus, les émulsions combinant Ca(OH)_2 et DS4 montrent une inhibition significative de la croissance bactérienne et de la capacité de formation de biofilm. Les travaux en milieu intracanal sont en cours. Dans l'ensemble, ces données suggèrent que les peptides antimicrobiens tels que la DS4 pourraient contrôler la croissance et la pathogénèse d'*E. faecalis* et représentent une stratégie adjuvante potentielle en endodontie, notamment en combinaison avec le Ca(OH)_2 .

Remerciements :

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
Fonds Émile-Beaulieu

Références :

1. Abdulwahab, M. A., Alqahtani, M. S., Alshammari, A. A., Jiffri, S. E., Alasim, A. M., Alsharidah, F. M., Alqunfuthi, N. I., Alnamnani, B. A., Alshahrani, R. S., Alshahrani, N. A., Aljohani, R. N., & Almintakh, M. A.-L. (2022). Etiologies, risk factors and

- outcomes of dental pulp necrosis. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 9(1), 348-352. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20214793>
2. Bantar, C. E., Micucci, M., Fernandez Canigia, L., Smayevsky, J., & Bianchini, H. M. (1993). Synergy characterization for *Enterococcus faecalis* strains displaying moderately high-level gentamicin and streptomycin resistance. *Journal of Clinical Microbiology*, 31(7), 1921-1923. <https://doi.org/10.1128/jcm.31.7.1921-1923.1993>
 3. Betts, J. G., Young, K. A., & Wise, J. A. (with Open Textbook Library). (2021). *Anatomy and Physiology 2e* (2e éd.). OpenStax.
 4. Bruice, P. Y. (2016). *Organic Chemistry* (8^e éd.). Pearson.
 5. Chen, D., Zhou, X., Chen, X., Huang, L., Xi, X., Ma, C., Zhou, M., Wang, L., & Chen, T. (2019). Evaluating the Bioactivity of a Novel Antimicrobial and Anticancer Peptide, Dermaseptin-PS4(Der-PS4), from the Skin Secretion of *Phyllomedusa sauvagii*. *Molecules*, 24(16), 2974. <https://doi.org/10.3390/molecules24162974>
 6. Distel, J., Hatton, J., & Gillespie, M. (2002). Biofilm Formation in Medicated Root Canals. *Journal of Endodontics*, 28(10), 689-693. <https://doi.org/10.1097/00004770-200210000-00003>
 7. Elashiry, M. M., Bergeron, B. E., & Tay, F. R. (2023). *Enterococcus faecalis* in secondary apical periodontitis : Mechanisms of bacterial survival and disease persistence. *Microbial Pathogenesis*, 183, 106337. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2023.106337>
 8. Estrela, C., Cintra, L. T. A., Duarte, M. A. H., Rossi-Fedele, G., Gavini, G., & Damião Sousa-Neto, M. (2023). Mechanism of action of Bioactive Endodontic Materials. *Brazilian Dental Journal*, 34(1), 1-11. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202305278>
 9. Goldberg, M. (Éd.). (2014). *The Dental Pulp : Biology, Pathology, and Regenerative Therapies*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-55160-4>
 10. Ho, C., & Argáez, C. (2017). *Endodontic Therapy Interventions for Root Canal Failure in Permanent Dentition : A Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, and Guidelines*. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470664/>
 11. Jacobs, M. R. (2001). Optimisation of antimicrobial therapy using pharmacokinetic and pharmacodynamic parameters. *Clinical Microbiology and Infection*, 7(11), 589-596. <https://doi.org/10.1046/j.1198-743x.2001.00295.x>
 12. Jakovljevic, A., Nikolic, N., Jacimovic, J., Pavlovic, O., Milicic, B., Beljic-Ivanovic, K., Miletic, M., Andric, M., & Milasin, J. (2020). Prevalence of Apical Periodontitis and Conventional Nonsurgical Root Canal Treatment in General Adult Population : An Updated Systematic Review and Meta-analysis of Cross-sectional Studies Published between 2012 and 2020. *Journal of Endodontics*, 46(10), 1371-1386.e8.

Viroelixir reprogramme les vésicules extracellulaires dérivées de tumeurs pour supprimer la virulence de *Candida albicans* dans le cancer de la bouche

Diego Gonzalez et Abdelhabib Semlali

Groupe de recherche en écologie buccale (GREB), Faculté de médecine dentaire, Université Laval

Introduction : Les patients atteints de carcinome épidermoïde oral (OSCC) développent fréquemment des infections opportunistes à *Candida albicans*, aggravant l'inflammation et les issues cliniques (1). Les vésicules extracellulaires (EVs) jouent un rôle clé dans la communication tumeur–microbiome (2). Toutefois, leur potentiel thérapeutique pour moduler la virulence fongique demeure encore peu exploré.

L'objectif : Déterminer si le traitement des cellules OSCC avec Viroelixir peut reprogrammer les EVs afin de réduire la croissance et la virulence de *Candida albicans*.

Matériels et Méthodes : Des cellules OSCC (Ca9-22) ont été traitées avec Viroelixir, un extrait bioactif dérivé de thé vert et de grenade. Les EVs ont été isolées à partir du milieu conditionné et caractérisées par microscopie électronique en transmission et analyse de nanoparticules. Des essais fonctionnels ont été réalisés pour évaluer leurs effets sur la croissance fongique, la transition morphologique levure–hyphes et les propriétés de virulence de *C. albicans*.

Résultats est conclusions : Le traitement par Viroelixir augmente significativement la production d'EVs sans modifier leurs caractéristiques physiques. Les EVs issues de cellules traitées inhibent la prolifération de *C. albicans* comparativement aux EVs non traitées. Elles réduisent également la transition vers la forme hyphale, essentielle à la virulence fongique, favorisant le maintien de formes moins pathogènes. Ces résultats démontrent que Viroelixir reprogramme les EVs tumorales en effecteurs antifongiques. Cette approche innovante met en évidence un mécanisme d'interaction tumeur–microbiome et suggère une stratégie thérapeutique prometteuse pour limiter les infections fongiques associées au cancer oral.

Remerciements : GREB, Université Laval

Références :

1. Vadovics M, Ho J, Igaz N, Alföldi R, Rakk D, Veres É, et al. *Candida albicans* enhances the progression of oral squamous cell carcinoma in vitro and in vivo. **mBio**. 2022;13(1):e03144-21.
2. Yap T, Pruthi N, Seers C, Belobrov S, McCullough M, Celentano A. Extracellular vesicles in oral squamous cell carcinoma: a systematic review. **Int J Mol Sci**. 2020;21(4):1196.

Co-Culture of Human Cells - 3D In Vitro Model for Predicting the Performances of the Next Generation of Materials and Surfaces for Dental Implants

Diana C. Martinez¹, Marcin Wekwejt¹, Maria-Elena Lombardo¹,
Vanessa Houde², Diego Mantovani^{1,2}

1 Laboratory for Biomaterials and Bioengineering (CRC-Tier I), Department of Min-Met-Materials Eng and Regenerative Medicine, CHU de Quebec, and Faculté de Médecine Dentaire, Université Laval, ville de Québec, Canada

2 Oral Ecology Research Group (GREB), Faculty of dentistry, Université Laval, Québec

Introduction: Despite the advantages of conventional 2D cell culture systems, their translation to *in vivo* conditions is limited due to the lack of physiological interactions between isolated cell types [1]. In dental implantology, interactions among soft and hard tissues, implant surfaces, and bacteria are essential but are only partially addressed in 2D models [2]. Although widely used, these models often generate cellular responses that differ from *in vivo* conditions due to the absence of multicellular interactions and tissue architecture [3,4]. In contrast, 3D *in vitro* models mimic the physiological native tissues and they can also (relatively) easily include human cells [2]. Multicellular systems including human gingival keratinocytes (hGKCs), fibroblasts (hGFBs), and human osteoblasts (HOBs) are promising but their co-culture remain challenging. Therefore, optimizing culture media is a key step prior to the development of any functional 3D model for studying dental implant surface modifications [5].

The objective of this study aimed to optimize culture conditions for key human oral cell types to support the development of a multicellular 3D *in vitro* model for dental implant research.

Materials and Methods: Monocultures of hGKCs, hGFBs, and HOBs were cultivated in various media formulations to determine the optimal conditions for cell proliferation and morphology. Furthermore, cells were subjected to the optimal medium of other cell types to analyze their behaviour, with evaluations of cell survival and morphology conducted.

Results and discussion: hGKCs exhibited a 7-fold increase proliferation exclusively in Dermal Basal Medium supplemented, while hGFBs and HOBs proliferated properly in their own and each other's media after 7d of cell culture. However, unlike previous report showing no cell viability differences [6], hGFBs showing a 2.2-fold increase in cell viability when culture in HOBs medium. In contrast, hGKCs showed low proliferation in co-culture or other media, which may be related to their Ca⁺² content [7]. Both hGFBs and HOBs maintained comparable cell viability in the 1:1:1 ratio co-culture medium.

Acknowledgements: This work was supported by FRQ-Strategia, NSERC, Prima-Quebec, the Faculty of Dental Medicine, and the CHU de Quebec Research Center.

References

1. Schulz, S. et al. *Tissue Eng. Part C*. 2012. doi: 10.1089/ten.tec.2012.
2. Malekahmadi, B. et al. *BMC Oral Health*. 2025. doi: 10.1186/s12903-025-06930-2.

3. Shayya, G. et al. *Tissue Eng. Part C*. 2024. doi:10.1089/ten.tec.2023.0380.
4. Temple, J. et al. *Interface Focus*. 2022. doi: 10.1098/rsfs.2022.0019.
5. Vis, M. A. et al. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 2020. doi: 10.3389/fbioe.2020.00911.
6. Mirazi, H. et al. *Front. Pharmacol.* 2025. doi: 10.3389/fphar.2025.1579228.
4. Maarof, M. et al. 2020. doi : 10.3390/ijms21082929.

Optimisation d'un procédé d'électrodéposition d'alliages Fe–Zn par contrôle du transport de matière et de la stabilisation redox

Hubert Cyr, Carlos Henrique Michelin Beraldo, Carlo Paternoster, Diego Mantovani

Laboratoire de Biomatériaux et de Bioingénierie (LBB)
Faculté des sciences et de génie, Université Laval

Introduction

Les alliages Fe–Zn biorésorbables présentent un intérêt pour les dispositifs médicaux temporaires en raison de leur biocompatibilité et de leur cinétique de dégradation ajustable (Andreou et al., 2020; Kong et al., 2023). Toutefois, leur élaboration par électroformage est souvent associée à une complexité électrochimique et opératoire importante (Wu, S. et al. 2022). Par ailleurs, les propriétés mécaniques des dépôts obtenus peuvent être insuffisantes pour certaines applications. Le présent travail vise à évaluer si une approche simplifiée, basée sur un électrolyte minimal et le contrôle de paramètres fondamentaux, permet d'obtenir des dépôts cohérents tout en explorant le potentiel d'amélioration des propriétés mécaniques.

Matériaux et méthodes

Les dépôts Fe–Zn ont été obtenus par électroformage à partir d'une solution électrolytique contenant des sels métalliques et un nombre restreint d'additifs. Le transport de matière a été contrôlé par agitation (transport hydrodynamiquement induit), tandis que la stabilité des ions Fe^{2+} a été assurée par un agent réducteur. Les paramètres de dépôt (courant, durée, température et pH) ont été ajustés afin d'obtenir des couches continues.

Des traitements thermiques sont ensuite appliqués en faisant varier la température, la durée et l'atmosphère. Les échantillons seront caractérisés par MEB (en plan et en coupe) et EDS pour la morphologie microstructurale et la composition, ainsi que par des essais de dureté.

Résultats et conclusions

Des dépôts cohérents ont été obtenus malgré la simplicité de l'électrolyte, indiquant que le contrôle du transport de matière et de la stabilisation redox constitue un levier majeur pour la reproductibilité. Une évolution significative de la morphologie en fonction des conditions hydrodynamiques a été observée, notamment en lien avec le dégagement d'hydrogène. Les traitements thermiques ont induit des modifications marquées des dépôts, incluant des changements de morphologie, de couleur et une fragilisation importante à haute température, suggérant des transformations de phase ou une dégradation structurale. Ces résultats indiquent que les traitements thermiques ne constituent pas nécessairement une voie d'amélioration systématique des propriétés mécaniques et doivent être considérés avec prudence.

Remerciements

Nous tenons à remercier le Conseil de Recherche en Sciences Naturelles et en Génie du Canada (CRSNG) et l'équipe du LBB pour leur soutien.

Références

Andreou, I. et al. (2020). Recurrent atherosclerosis complications as a mechanism for stent failure, *Hellenic Journal of Cardiology*, Volume 61, Issue 1, Pages 9-14, <https://doi.org/10.1016/j.hjc.2019.04.007>.

Kong, L. et al. (2023). A Comprehensive Review of the Current Research Status of Biodegradable Zinc Alloys and Composites for Biomedical Applications. *Materials*, 16(13), 4797. <https://doi.org/10.3390/ma16134797>

Parkinson, R. (2000). Electroforming — a unique metal fabrication process. <https://www.semanticscholar.org/paper/Electroforming—a-unique-metal-fabrication-process->

Rai, P. K., & Gupta, A. (2023). Review—Electroforming Process for Microsystems Fabrication. *Journal of the Electrochemical Society*, 170(12). <https://doi.org/10.1149/1945-7111/ad0d16>

Wu, S. et al. (2022). Effect of Pulse Frequency on the Microstructure and the Degradation of Pulse Electroformed Zinc for Fabricating the Shell of Biodegradable Dosing Pump. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, 9(7), 289. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9070289>

Influence of Linking Arm Architecture on Peptide Grafting Efficiency on Ti-alloy for Improving the Biological Performances of Dental Implants

José Luis Quijano Mendoza, Pascale Chevallier, Diego Mantovani

Laboratory for Biomaterials and Bioengineering, Department of Min-Met-Materials Eng. & Regenerative Medicine, CRCHU de Quebec, Laval University, Quebec City, Canada

Introduction: Pathogenic infections and subsequent mismatch at the oral tissue/implant surface interface constitute the main causes of Ti-based dental implants failure (1). On one hand, surface modifications, e.g. acid-etching or bioactive ceramic coatings, have been largely explored for their ability to promote interaction between hard and soft tissues, and the implant. On the other hand, bacterial infection was mainly addressed with antibiotics and inorganic agents, such as particles and/or coatings (2). However, complications such as antibiotic resistance, particle toxicity or coating delamination still persisted (3). Therefore, the proposed approach aimed to graft specific peptides, selected for their antibacterial and/or pro-regenerative properties, directly to Ti-surface using antifouling linking arms, such as PEG molecules, to obtain devices with long-lasting biological properties.

The objective of this study was to examine the impact of different PEG-based linking arms on the peptide grafting efficiency.

Materials and Methods: Ti-6Al-4V samples were sanded using SiC from different grits to ensure a uniform TiO₂ layer. An alkaline treatment was then applied to generate the formation of -OH groups on the surface, followed by a plasma-based amination to functionalize the surface for subsequent grafting of either PEG diacid 600 or 4 arm PEG acetic acid. Finally, a fluorescent peptide was grafted onto the PEG-modified surfaces. The surface modifications were evaluated in terms of composition, wettability, and topography using XPS, water contact angle (WCA), and profilometry, respectively. Furthermore, confocal microscopy was used to determine the grafted peptide density.

Results and discussion: The amination efficiency was demonstrated to be improved when samples were pretreated, due to the formation of hydroxyl groups. Furthermore, the PEG grafting efficiency was confirmed by XPS through an increase in O content and the C-O peak, characteristic of PEG structure. Moreover, both PEG-grafted samples exhibit highly hydrophilic behavior with WCA value of less than 25 °, without any significant change in roughness. After peptide grafting, XPS results show a more pronounced increase in C and N content with the 4-arm PEG compared to the linear-PEG. This finding is further corroborated by fluorescent analyses.

Acknowledgements: This work was supported by FRQ-Strategia, NSERC, Prima Quebec & CRCHU de Quebec. JLQM is recipient of a Vanier Canada Graduate Scholarship.

References:

1. Nicholson JW. Prosthesis. 2020;2(2):100-16.
2. Akshaya S, Rowlo PK, Dukle A, Nathanael AJ. Antibiotics (Basel). 2022;11(12).
3. Herbster M, Döring J, Nohava J, Lohmann CH, Halle T, Bertrand J. J Mech Behav Biomed Mater. 2020;112:104034

Synthèse et caractérisation de copolymères CS-g-PLA utilisés dans les échafaudages poreux biofonctionnels pour l'ingénierie tissulaire osseuse

Tahani Zorgui^{1,2}, Frej Mighri¹, Mahmoud Rouabhia² et Nicole Demarquette³

¹Département de génie chimique, Université Laval, Québec, Canada

²Faculté de médecine dentaire, Université Laval, Québec, Canada

³Ecole de technologie supérieure, Montréal, Québec, Canada

Introduction : Les échafaudages poreux à base de poly(acide lactique) (PLA) sont largement utilisés en ingénierie tissulaire osseuse en raison de leur biodégradabilité et de leurs propriétés mécaniques intéressantes. Cependant, leur faible bioactivité limite l'adhésion et la prolifération cellulaire. Le chitosane (CS), polymère naturel biocompatible, constitue une alternative prometteuse pour améliorer la biocompatibilité du PLA. Toutefois, la faible compatibilité interfaciale entre le PLA hydrophobe et le CS hydrophile peut affecter les performances des composites. Le greffage du PLA sur le chitosane (CS-g-PLA) permet d'améliorer cette compatibilité et d'introduire des fonctions bioactives à la surface des pores des échafaudages.

L'objectif de cette étude est de synthétiser le copolymère CS-g-PLA et d'en confirmer la structure par spectroscopie FTIR, afin d'améliorer la compatibilité interfaciale PLA/chitosane en vue du développement d'échafaudages poreux biofonctionnels destinés à l'ingénierie tissulaire osseuse.

Matériels et Méthodes : Le copolymère CS-g-PLA a été synthétisé par réaction de greffage entre le chitosane et le PLA selon une approche de compatibilisation chimique. La formation du copolymère a été analysée par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR) afin d'identifier les modifications structurales associées au greffage. Les spectres obtenus ont été comparés à ceux du PLA pur et du chitosane afin de confirmer la formation des liaisons ester caractéristiques du CS-g-PLA.

Résultats et conclusions : Les analyses FTIR ont confirmé le greffage du PLA sur le chitosane comme en témoigne l'apparition de bandes caractéristiques associées aux groupes ester du PLA ainsi que par la modification des bandes fonctionnelles du chitosane. La formation du copolymère CS-g-PLA améliore la compatibilité interfaciale entre les deux polymères et constitue une stratégie efficace pour développer des échafaudages poreux biofonctionnels destinés à l'ingénierie tissulaire osseuse.

Remerciements : Les auteurs remercient le Centre de recherche sur les systèmes polymères et composites à haute performance (CREPEC), ainsi que la Faculté des sciences et de génie (FSG) de l'Université Laval, pour leur soutien financier.

Références : 1. Osman, M. A., Virgilio, N., Rouabhia, M., Lorenzo, L.-E., & Mighri, F. (2023). A novel foaming technique to develop functional open-cell polylactic acid scaffolds for bone tissue engineering. *Journal of Applied Polymer Science*, 140(32), e54240.

Utilisation potentielle du fluorure diamine d'argent (SDF) pour contrôler les infections buccales causées par *Candida albicans*

Omayma Amri, Witold Chmielewski et Mahmoud Rouabhia.

Groupe de Recherche en Écologie Buccale, Faculté de médecine dentaire, Université Laval, Québec, QC, Canada

Introduction. Le fluorure diamine d'argent (SDF) est reconnu pour ses propriétés antibactériennes dans la prévention des caries dentaires (Mei et al., 2013; Lemire et al., 2013) dû à la formation de plaque dentaire (biofilm). Ce biofilm contient, le plus souvent d'autres microorganismes, dont *Candida albicans*. L'efficacité du SDF contre *Candida albicans*, reste peu documentée (Zhang et al., 2021). Cette étude vise à évaluer son activité antifongique sur *C. albicans*, en ciblant la croissance et le biofilm.

Matériels et Méthodes. Des cultures de *C. albicans* ont été exposées à différentes concentrations de SDF (1%, 10%, 20%, 40% et 80%). La croissance a été évaluée sur gélose Sabouraud. La formation et la dégradation du biofilm ont été analysées par coloration au cristal violet et par histologie.

Résultats. Les résultats montrent une inhibition complète de la croissance de *C. albicans* sur gélose dès 1% de SDF. Une diminution significative des diamètres d'inhibition avec la réduction de la concentration en SDF a également été observée, confirmant une relation dose-réponse robuste (test t, * $p < 0,05$ à *** $p < 0,001$). Nous avons démontré aussi que réduit la formation de biofilm de manière dose-dépendant, avec une réduction significative de la biomasse et une désorganisation structurale marquée à partir de 10%. Une analyse quantitative confirmait l'effet anti-biofilm du SDF.

Conclusion. Ces résultats mettent en évidence une différence de sensibilité entre les cellules planctoniques et les biofilms, et suggèrent que de faibles concentrations de SDF pourraient suffire à inhiber la croissance, tandis que des concentrations plus élevées sont nécessaires pour cibler efficacement les biofilms. L'utilisation du SDF pourrait être bénéfique contre les infections localisées causées par *C. albicans*.

Références :

1. Mei ML et al., Silver diamine fluoride and its antimicrobial properties Silver diamine fluoride: a review of its antimicrobial activity and mechanism of action. International Journal of Oral Science. 2013;5(1):1–9.
2. Lemire JA et al., Antimicrobial activity of silver ions Antimicrobial activity of metals: mechanisms, molecular targets and applications. Nature Reviews Microbiology. 2013;11(6):371–384.
3. Zhang J et al. A concise review of silver diamine fluoride on oral biofilm. Appl Sci. 2021;11:3232.

Fe-Cu Alloys by Electroforming: A Path Toward Functional Biodegradable Metals

Carlos Henrique Michelin Beraldo, Carlo Paternoster, Diego Mantovani

Laboratory for Biomaterial and Bioengineering, (CRC-Tier I), Dept Min-Met-Materials Eng, & Regenerative Medicine, CHU de Québec, Laval University, Quebec City, Canada.

Introduction: Electroforming, a bottom-up approach, is a promising way for producing microscale devices. In the biomedical field, Fe-based alloys are highly attractive thanks to their bioresorbability, biocompatibility, and favorable mechanical properties, making them ideal candidates for tiny temporary implants [1]. However, pure Fe, degrades too slowly in vivo and in vitro, a limitation that can be addressed by adding alloying elements like Cu. In addition, Cu could provide antibacterial properties, which are highly desirable in medical contexts. Conventional methods for producing Fe-Cu alloys, though, require high temperatures ($>1000\text{ }^{\circ}\text{C}$) [2], making them energy-costly.

The objective was to electroform Fe-Cu alloys with varying Cu contents. To achieve this, different concentrations of glycine were added, and the resulting microstructural and electrochemical properties of the alloys were systematically evaluated.

Materials and Methods: Pure electroformed iron (e-Fe) was deposited using a modified Fischer-Langbein solution. Fe-Cu alloys were deposited using electrolytic solutions containing fixed FeCl_2 and CuCl_2 amounts, and varying glycine concentrations (20, 80, 140 $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$). Deposition was performed in a three-electrode setup (Ag-wire as reference electrode, carbon rod as counter-electrode and Ti as working electrode), and the resulting samples were analyzed via scanning electron microscopy (SEM), energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS), and potentiodynamic polarization (PDP).

Results and discussion: The addition of Cu to Fe significantly altered the surface morphology, producing rough and heterogeneous structures with circular features. EDS analysis showed that increasing glycine concentration led to higher Cu incorporation (from 3.2 to 6.1 wt.%). Surface roughness increased markedly, with R_a rising from $\sim 1\text{ }\mu\text{m}$ (e-Fe) to $\sim 12.5\text{ }\mu\text{m}$ for the highest Cu content. PDP results indicated increase in corrosion rate with Cu addition, especially for 140gly-FeCu ($0.71\text{ }\mu\text{m}\cdot\text{year}^{-1}$). These effects are attributed to glycine acting as a complexing agent, enabling Fe and Cu codeposition.

Acknowledgements: This project was partially supported by NSERC-Canada, PRIMA-Quebec, and the CHU de Québec Research Center.

Références:

1. Hernández P et al. Electroforming Applied to Manufacturing of Microcomponents. *Procedia Engineering*, 2015; 132: 655-662.
2. Mandal S et al. Fe-Mn-Cu alloy as biodegradable material with enhanced antimicrobial properties. *Materials Letters*, 2019, 237: 323-327.

REMERCIEMENTS

Le comité organisateur remercie les partenaires ci-dessous pour leurs contributions financières.



Le Groupe de recherche en écologie buccale



Le Fonds Émile-Beaulieu

