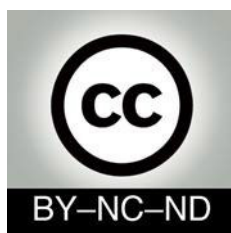




Creative commons : Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale  
- Pas de Modification 4.0 France (CC BY-NC-ND 4.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>

**UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD-LYON 1**  
**U.F.R. D'ODONTOLOGIE**

Année 2026

Thèse n° 2026 LYO1D 021

**THÈSE**  
**POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE**  
**DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement le **16 juin 2026**

Par

**Laura POMÉON**

Née le 28 janvier 2002 à Lyon (69)

---

**Impact des maladies parodontales sur la performance du sportif de haut niveau : perspectives préventives et prise en charge**

---

**JURY**

**Madame le Professeur Catherine MILLET**

**Présidente**

**Madame le Professeur Kerstin GRITSCH**

**Assesseur**

**Madame le Docteur Sophie VEYRE**

**Assesseur**

**Madame le Docteur Valérie SZÖNYI**

**Assesseur**

**Madame le Docteur Tatiana CARON**

**Assesseur**

# UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

**PRESIDENT DE L'UCBL**

Bruno LINA

**Directrice Générale des Services**

Séverine BATTIN

## VICE-PRESIDENTS ET VICE-PRESIDENTES ELUS

**Conseil d'Administration**

Sandrine CHARLES

**Commission de la Recherche du Conseil Académique**

Arnaud BRIOUDE

**Commission de la Formation et de la Vie Universitaire du Conseil Académique**

Julie-Anne CHEMELLE

**En charge des Ressources Humaines**

Fabien DE MARCHI

**En charge de la Transition Écologique et de la Responsabilité Sociétale**

Gilles ESCARGUEL

**En charge des Relations avec les Hospices Civils de Lyon et les Partenaires Hospitaliers**

Frédéric BERARD

## SECTEUR SANTE

**Président du Comité de Coordination des Études Médicales**

Philippe PAPAREL

**Doyen de l'UFR de Médecine Lyon-Est**

Gilles RODE

**Doyen de l'UFR de Médecine et de Maïeutique Lyon Sud - Charles Mérieux**

Philippe PAPAREL

**Directeur de l'Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques (ISPB)**

Claude DUSSART

**Doyen de l'UFR d'Odontologie**

Jean-Christophe MAURIN

**Directeur de l'Institut des Sciences & Techniques de Réadaptation (ISTR)**

Jacques LUAUTÉ

## **SECTEUR SCIENCES ET TECHNOLOGIE**

Directrice de l'UFR Biosciences	Kathrin GIESELER
Directeur de l'UFR Faculté des Sciences	Olivier DEZELLUS
Directeur de l'UFR Sciences & Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS)	Guillaume BODET
Directeur de Polytech Lyon	Jean-Baptiste POURET
Directeur de l'Institut Universitaire de Technologie Lyon 1 (IUT)	Michel MASSENZIO
Directeur de l'Institut des Science Financière & Assurances (ISFA)	Christian ROBERT
Directeur de l'Observatoire de Lyon	Emanuela MATTIOLI
Directeur de l'Institut National Supérieur du Professorat & de l'Éducation (INSPÉ)	Thierry TERRET
Directrice du Département-composante Génie Électrique & des Procédés (GEP)	Sophie CAVASSILA
Directrice du Département-composante Informatique	Saida BOUAZAK BRONDEL
Directeur du Département-composante Mécanique	Marc BUFFAT



## FACULTE D'ODONTOLOGIE DE LYON

**Doyen :** Pr. Jean-Christophe MAURIN, Professeur des Universités-Praticien hospitalier

**Vice-Doyens :** Pr. Maxime DUCRET, Professeur des Universités - Praticien hospitalier  
Pr. Brigitte GROSGOGEAT, Professeure des Universités - Praticien hospitalier  
Pr. Cyril VILLAT, Professeur des Universités - Praticien hospitalier

### **SOUS-SECTION 56-01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

Professeur Emérite des Universités-PH : M. Jean-Jacques MORRIER,  
Professeure des Universités-PH : Mme Béatrice THIVICHON-PRINCE  
Maîtres de Conférences-PH : Mme Sarah GEBEILE-CHAUTY, Mme Claire PERNIER  
Mme Guillemette LIENHART

### **SOUS-SECTION 56-02 : PREVENTION – EPIDEMIOLOGIE ECONOMIE DE LA SANTE - ODONTOLOGIE LEGALE**

Professeur des Universités-PH : M. Denis BOURGEOIS  
Maître de Conférences-PH : M. Bruno COMTE  
Maîtres de Conférences Associés : M. Laurent LAFOREST, Mme Valérie SZÖNYI

### **SOUS-SECTION 57-01 : CHIRURGIE ORALE – PARODONTOLOGIE – BIOLOGIE ORALE**

Professeurs des Universités-PH : M. Jean-Christophe FARGES, Mme Kerstin GRITSCH  
M. Arnaud LAFON, M. François VIRARD  
Maîtres de Conférences-PH : Mme Doriane CHACUN, M. Thomas FORTIN  
Mme Kadiatou SY

### **SOUS-SECTION 58-01 : DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESE, FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX**

Professeure Émérite des Universités-PH : Mme Dominique SEUX  
Professeurs des Universités-PH : M. Maxime DUCRET, Mme Brigitte GROSGOGEAT-BALAYRE,  
M. Christophe JEANNIN, M. Jean-Christophe MAURIN,  
Mme Catherine MILLET, Mme Sarah MILLOT-GUARD,  
M. Olivier ROBIN, M. Cyril VILLAT  
Maîtres de Conférences-PH : Mme Marie-Agnès GASQUI DE SAINT-JOACHIM  
Mme Marion LUCCHINI, M. Raphaël RICHERT,  
Mme Sophie VEYRE, M. Stéphane VIENNOT  
Maîtres de Conférences Associés : Mme Marjorie FAURE, Mme Ina SALIASI, Mme Marie TOHME

### **SECTION 87 : SCIENCES BIOLOGIQUES FONDAMENTALES ET CLINIQUES**

Professeure des Universités : Mme Florence CARROUEL

**À notre présidente du jury et directrice de thèse,**

**À Madame le Professeur Catherine MILLET,**

Professeure des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon - Praticien Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Lyon I

Habilitée à Diriger des Recherches

Responsable du département pédagogique de Prothèses

*C'est avec une profonde reconnaissance que je souhaite vous remercier pour votre encadrement et votre soutien tout au long de mon parcours.*

*Vos enseignements lors des vacations de prothèse ainsi qu'à la faculté ont été une expérience particulièrement enrichissante. Grâce à votre pédagogie, votre rigueur et votre bienveillance, j'ai pu développer mes compétences techniques et approfondir ma compréhension du métier de chirurgien-dentiste.*

*Merci d'avoir accepté de diriger ma thèse, en collaboration avec le Docteur Caron, et de présider ce jury.*

*Avec tout mon respect et mon immense gratitude.*

**À notre juge,**

**À Madame le Professeur Kerstin GRITSCH,**

Professeure des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon - Praticien Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Lyon I

Responsable de la sous-section Parodontologie

Habilitée à Diriger des Recherches

*Je vous remercie chaleureusement pour votre présence au sein de ce jury de thèse.*

*Avoir eu la chance de travailler régulièrement avec vous lors des vacances de parodontologie a été une expérience particulièrement enrichissante. Votre pédagogie, votre écoute attentive et votre bienveillance ont rendu chaque séance passionnante et stimulante, me permettant de progresser avec confiance et sérénité.*

*Votre encadrement et vos conseils avisés m'ont profondément touchée, et je garderai un souvenir précieux de ces moments partagés à vos côtés.*

*Veillez recevoir ma reconnaissance la plus sincère.*

**À notre juge,**

**À Madame le Docteur Sophie VEYRE,**

Maître de conférences des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon - Praticien Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Ancien Interne en Odontologie

Docteur de l'Université Lyon I

Spécialiste qualifié en Chirurgie Orale

Responsable du département pédagogique Fonction - Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux

*Je souhaite vous adresser mes plus sincères remerciements pour votre enseignement et votre accompagnement tout au long de mon parcours.*

*Votre pédagogie et votre bienveillance, perceptibles dès les premiers TP d'anatomie, m'ont toujours guidée avec pertinence. C'est un honneur que de pouvoir participer au Diplôme Universitaire de Chirurgie Implantaire que vous dirigez. Votre expertise et votre passion communicative me permettant d'enrichir mes compétences et connaissances.*

*Je vous remercie également d'avoir accepté de faire partie de ce jury de thèse, parachevant votre précieuse implication dans ma formation.*

*Soyez assurée de ma reconnaissance et de mon respect le plus profond.*

**À notre juge,**

**À Madame le Docteur Valérie SZÖNYI,**

Maître de conférences des Universités Associé à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Chef de Clinique des Universités - Assistant hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

*Je suis profondément reconnaissante de pouvoir vous compter parmi les membres de ce jury de thèse et d'avoir l'honneur de bénéficier de votre expertise.*

*Je souhaite également vous exprimer ma sincère gratitude pour votre gentillesse, votre bienveillance et votre pédagogie.*

*Elles ont fait de mon parcours à la faculté ainsi que de mon expérience clinique au sein du service de parodontologie des moments d'apprentissage à la fois enrichissants, stimulants et profondément motivants.*

*Avec tous mes remerciements ainsi que mon respect le plus profond.*

**À notre juge et directrice de thèse,  
À Madame le Docteur Tatiana CARON,  
Docteur en Chirurgie Dentaire**

*Je tiens à vous adresser mes plus sincères remerciements pour votre encadrement et votre bienveillance tout au long de mon parcours clinique.*

*J'ai eu la chance de pouvoir être sous votre supervision dès la 4<sup>e</sup> année lors des vacations d'odontologie conservatrice et d'endodontie, puis de nouveau lors de l'enseignement complémentaire en 5<sup>e</sup> année. Vous avez toujours fait preuve d'une extrême gentillesse, de patience et d'enthousiasme. Votre approche positive et encourageante a grandement facilité mon apprentissage.*

*Merci d'avoir accepté de codiriger ce travail de thèse avec le Professeur Millet, et de m'avoir guidée avec pertinence et sensibilité.*

*Avec toute ma reconnaissance et mon profond respect.*

## Table des matières :

TABLE DES ABREVIATIONS :.....	
INTRODUCTION :.....	- 1 -
I. PHYSIOLOGIE DU SPORTIF ET CONSEQUENCES PARODONTALES LIEES A L'EFFORT.....	- 2 -
QUELLES SONT LES SPECIFICITES DU « SPORTIF DE HAUT NIVEAU » ?.....	- 2 -
I.1. EFFETS BENEFIQUES D'UNE ACTIVITE PHYSIQUE MODEREE ET REGULIERE SUR LA SANTE PARODONTALE.....	- 3 -
I.1.1 Diminution de l'inflammation gingivale et augmentation de la perfusion sanguine gingivale.....	- 5 -
I.1.2. Réduction des médiateurs de l'inflammation et stimulation de l'immunité locale	- 7 -
-	
I.1.3 Des comportements de santé optimisés .....	- 9 -
I.1.4 Amélioration de la santé générale et réduction des maladies chroniques associées ...	- 12 -
I.2 IMPACTS DELETERES DE L'ENTRAINEMENT INTENSIF SUR LA SANTE PARODONTALE DE L'ATHLETE D'ELITE.....	- 14 -
I.2.1 Métabolisme énergétique, production de radicaux libres et stress oxydatif .....	- 14 -
I.2.2 Régulation du système nerveux, salivation et déshydratation .....	- 15 -
I.2.3 Répercussions de l'entraînement intensif sur l'immunité.....	- 16 -
I.2.4 La « fenêtre immunitaire » post-effort : période de vulnérabilité accrue .....	- 20 -
I.2.5 Modifications hormonales et stress psychologique .....	- 22 -
I.3 FACTEURS EXTERNES INFLUENÇANT LA SANTE PARODONTALE.....	- 25 -
I.3.1 Alimentation chez le sportif : apports alimentaires, boissons acides et impact sur le parodonte.....	- 25 -
I.3.2 Habitudes d'hygiène buccodentaire et hygiène de vie chez le sportif.....	- 27 -
I.3.3 Disparités dans le suivi bucco-dentaire et accès aux soins .....	- 27 -
I.3.4 Influence des traitements médicamenteux et des compléments alimentaires chez les sportifs.....	- 28 -
II. MALADIES PARODONTALES CHEZ LE SPORTIF : PHYSIOPATHOLOGIE, PREVALENCE ET CONSEQUENCES SUR LA PERFORMANCE.....	- 29 -
II.1 GENERALITES SUR LES MALADIES PARODONTALES .....	- 29 -
II.1.1 Définitions et classification actuelle.....	- 29 -
II.1.2 Etiopathogénie des maladies parodontales .....	- 38 -
II.1.3 Réponse immunitaire et médiateurs de l'inflammation.....	- 39 -
II.1.4 Conséquences systémiques connues des maladies parodontales.....	- 40 -
II.2 PREVALENCE DES MALADIES PARODONTALES DANS LA POPULATION SPORTIVE .....	- 42 -
II.2.1 Données épidémiologiques sur les sportifs de haut niveau .....	- 42 -
II.2.2 Comparaison avec les sportifs amateurs.....	- 44 -
II.2.3 Groupes sportifs les plus exposés aux maladies parodontales .....	- 45 -

II.2.4	Évaluation des maladies parodontales prédominantes chez les sportifs d'élite	- 47 -
II.3.	MECANISMES PHYSIOPATHOLOGIQUES DE L'IMPACT SUR LA PERFORMANCE	- 48 -
II.3.1	Altération des fonctions physiologiques lors de l'effort	- 48 -
II.3.2	Risque de blessures musculaires	- 50 -
II.3.3	Impacts sur la qualité de vie du sportif	- 52 -
III.	APPROCHE CLINIQUE : INTERETS POUR LE SPORTIF, STRATEGIES DE PREVENTION ET MODALITES DE PRISE EN CHARGE SPECIFIQUES	- 55 -
III.1	FREQUENCE DES VISITES DENTAIRES CHEZ LE SPORTIF DE HAUT NIVEAU ET INTERETS DE LA PRISE EN CHARGE PARODONTALE	- 55 -
III.1.1	Suivi bucco-dentaire et priorisation des soins	- 55 -
III.1.2	Corrélation entre foyers infectieux et contre-performance : un argument clé pour le patient sportif	- 56 -
III.1.3	Effets bénéfiques du traitement parodontal	- 56 -
III.2.	PREVENTION BUCCO-DENTAIRE ADAPTEE AUX CONTRAINTES DU CALENDRIER SPORTIF	- 58 -
III.2.1	Intégration du chirurgien-dentiste dans le suivi médical régulier du sportif	- 58 -
III.2.2	Identification clinique des atteintes parodontales par le praticien	- 60 -
III.2.3	Auto-détections des signes cliniques précoces d'atteinte parodontale	- 66 -
III.2.4	Éducation à l'hygiène bucco-dentaire, comportements et régime alimentaire approprié	- 67 -
III.3	MODALITES DE PRISE EN CHARGE DU PATIENT SPORTIF	- 69 -
III.3.1	Contraintes et défis	- 69 -
III.3.2	Prise en charge parodontale adaptée	- 70 -
III.3.3	Prescriptions et précautions chez le sportif	- 74 -
III.3.4	Nouvelles perspectives : utilité du protège-dents au-delà de la prévention des traumatismes dentaires	- 78 -
	CONCLUSION :	- 80 -
	TABLE DES ILLUSTRATIONS :	- 81 -
	BIBLIOGRAPHIE :	- 83 -

## **Table des abréviations :**

- AFLD : Agence Française de Lutte contre le Dopage
- AINS : Anti-Inflammatoires Non Stéroïdiens
- AIS : Anti-Inflammatoires Stéroïdiens
- AMA : Agence Mondiale Antidopage
- AAP : American Academy of Periodontology/ Académie Américaine de Parodontologie
- ATB : Antibiotique
- AUT : Autorisation d'Utilisation Temporaire
- BOP : Bleeding On Probing / Saignement au sondage
- CAL : Clinical Attachment Loss/ Perte d'Attache Clinique
- CEJ : Cemento-enamel Junction/ Jonction Email-Cément
- CD4 : Glycoprotéine exprimée à la surface des lymphocytes T
- CIO : Comité International Olympique
- CRP : Protéine-C réactive (protéine de l'organisme humain dont la concentration augmente au cours d'un processus inflammatoire)
- EA4SD : European Association of Sport Dentistry / Association Européenne de dentisterie du sport
- EFP : European Federation of Periodontology/ Fédération Européenne de Parodontologie
- EMP : Examen Médical Périodique
- EVA : Échelle Visuelle Analogique (mesure l'intensité de la douleur)
- FDI : Fédération Dentaire Internationale
- GH : Growth Hormone/ Hormone de croissance
- GUN : Gingivite Ulcéro-Nécrotique (aujourd'hui appelée gingivite nécrosante ou nécrotique)
- HBA1C : Hémoglobine glyquée (reflète la glycémie sur 3 mois)
- HHS : Axe Hypothalamo-Hypophyso-Surrénalien
- IG : Indice Gingival
- Ig : Immunoglobuline
- IL : Interleukine

- IMC : Indice de Masse Corporelle
- INSEP : Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance
- IP : Indice de Plaque
- IPAQ : International Physical Activity Questionnaire/ Questionnaire International d'Activité Physique
- IQR : Écart interquartile
- JPL-19 : Jeux Panaméricains de 2019
- MBP-1 : Major Basic Protein 1/ Protéine Basique Majeure 1
- MIP : Macrophage Inflammatory Protein/ Protéine Inflammatoire des Macrophages
- MNT : Maladie Non Transmissible
- NK : Cellules Natural Killers
- OHIP : Oral Health Impact Profile/ Profil d'Impact sur la Santé Bucco-Dentaire
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- OPG : Ostéoprotégérine
- PDP : Profondeur De Poche
- PMPR : Professional Mechanical Plaque Removal/ Nettoyage professionnel de la plaque
- PPD : Profondeur de Poche au Sondage
- PUN : Parodontite Ulcéro-Nécrotique (aujourd'hui appelée parodontite nécrosante ou nécrotique)
- ROS/ERO : Reactive Oxygen Species/ Espèces réactives de l'oxygène
- SDCEP : Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme/ Programme écossais d'efficacité clinique dentaire
- SFPIO : Société Française de Parodontologie et d'Implantologie Orale
- SHN : Sportif de Haut Niveau
- TNF : Tumor Necrosis Factor
- UEFA : Union of European Football Association/ Union Européenne des Associations de Football
- UFSDB : Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire
- VO2max : Quantité maximale d'oxygène que l'organisme peut utiliser par unité de temps

## **Introduction :**

Pour performer au plus haut niveau, les athlètes doivent être bien préparés, en forme physique et en bonne santé. À cet égard, la santé bucco-dentaire constitue une composante essentielle du bien-être général (1). Cependant, l'idée selon laquelle l'exercice physique garantirait une bonne santé à tous points de vue est en réalité partiellement fautive. Par exemple, les maladies bucco-dentaires restent fréquentes chez les sportifs, notamment les caries dentaires, les érosions et les maladies parodontales.

La maladie parodontale représente la deuxième affection buccale la plus courante chez l'humain, touchant environ 70 % de la population mondiale (2). Sa prévalence chez les athlètes est estimée à environ 41 % (3). Les atteintes parodontales peuvent se manifester sous différentes formes, et avec des degrés de gravité variables.

Néanmoins, malgré l'état actuel des connaissances, plusieurs questions demeurent : quelles sont les raisons expliquant la forte prévalence des atteintes parodontales chez les sportifs ? Quel est le niveau de connaissance des athlètes, des équipes médicales et des fédérations à ce sujet ? Quelles sont les types d'atteintes parodontales les plus fréquemment retrouvées ? Quelles mesures de prévention, de traitement et de suivi sont actuellement mises en place ? Et enfin, un point crucial pour le sportif : quel impact ces pathologies parodontales ont-elles sur sa performance physique et sportive ?

Pour répondre à ces questions, nous commencerons par décrire les phénomènes physiologiques liés à l'effort (modéré ou intense), et leur lien avec la santé parodontale. Nous examinerons ensuite les différentes atteintes parodontales affectant les sportifs et leurs conséquences sur la performance. Enfin, nous présenterons les approches cliniques préventives et les stratégies de prise en charge à adopter selon le type d'atteinte.

## I. Physiologie du sportif et conséquences parodontales liées à l'effort

### Quelles sont les spécificités du « sportif de haut niveau » ?

Le **sport de haut niveau** est la plupart du temps associé au sport pratiqué de manière professionnelle (4). Annuellement, depuis 1982, le ministre chargé des sports arrête une liste (liste ministérielle) de sportifs de haut niveau (5).

Les athlètes sont inscrits dans une des catégories suivantes : *Élite*, *Sénior*, *Relève* ou bien la catégorie *Reconversion* (5). La mise en liste prend effet au 1<sup>er</sup> janvier pour les sports d'été et au 1<sup>er</sup> juillet pour les sports d'hiver (5).

Cette liste nationale des sportifs de haut niveau recense généralement les athlètes sélectionnés en **équipe de France** pour préparer les grandes compétitions internationales. L'âge minimum requis pour y figurer est de douze ans au cours de l'année d'inscription. Ainsi, un joueur professionnel évoluant, par exemple, au Paris Saint-Germain ou à l'Olympique de Marseille, ne sera pas considéré comme sportif de haut niveau s'il ne fait pas partie de l'équipe nationale (6). Cependant, sur le plan *sportif*, les athlètes professionnels présentent un niveau de performance comparable à celui des sportifs de haut niveau, même s'ils ne font pas partie de l'équipe de France.

Il est important de préciser la nuance entre *sportif de haut niveau* et *sportif professionnel* : un sportif est qualifié de « professionnel » lorsqu'il perçoit une rémunération de la part de son club ou de ses sponsors en contrepartie de sa pratique sportive. Lorsque cette rémunération ne lui permet pas de subvenir pleinement à ses besoins, le sportif est alors considéré comme « semi-professionnel » (6).

Les sportifs de haut niveau se composent la plupart du temps d'amateurs (avec tout de même un niveau de pratique élevé) qui bénéficient d'aides financières de l'État ou des collectivités territoriales, pour participer à de grands événements sportifs (jeux olympiques, championnats du monde, d'Europe ou de France). Selon leurs résultats sportifs et leurs contrats de sponsoring, ils peuvent percevoir d'autres sources de financement (7).

Voici à titre d'exemple une liste non-exhaustive des sports pratiqués à haut niveau (8):

- Sports d'équipe : football, basketball, hockey, volleyball, handball
- Athlétisme : course à pied, saut en longueur, à la perche, en hauteur, et lancer de poids, de javelot, de disque
- Sports de raquette : tennis, badminton, tennis de table, squash
- Sports de combat : boxe, judo, lutte, taekwondo, arts martiaux
- Sports nautiques : natation, natation synchronisée, plongeon, water-polo
- Sports d'hiver : ski alpin, biathlon, patinage artistique, snowboard
- Sport de précision : tir sportif, tir à l'arc
- Sports de force : haltérophilie, force athlétique
- Sports adaptés : para-athlétisme, para-cyclisme, para-natation

### **I.1. Effets bénéfiques d'une activité physique modérée et régulière sur la santé parodontale**

La **santé parodontale** se caractérise par un état exempt d'inflammation, qui correspond principalement à l'absence de saignements gingivaux lors du sondage ainsi que des poches parodontales peu profondes (9).

**L'activité physique** a été définie par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme « tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques nécessitant une dépense énergétique ». Le Questionnaire International sur l'Activité Physique (IPAQ) constitue un instrument reconnu à l'échelle mondiale pour évaluer le niveau d'activité physique. Il s'agit d'un outil d'auto-évaluation qui recueille des informations sur la fréquence et la durée des activités physiques de différentes intensités au cours des sept derniers jours (10).

Les données obtenues peuvent être catégorisées en niveaux d'activité *faible*, *modéré* ou *élevé*, selon des critères prédéfinis, ou exprimées de manière continue en minutes, correspondant à des multiples du métabolisme de repos (10).

La figure 1 présente le questionnaire IPAQ en version courte (la version originale comporte 27 questions). L'IPAQ s'adresse aux personnes de plus de 15 ans. Ce questionnaire évalue l'activité physique globale et le niveau de sédentarité durant les sept derniers jours (11).

INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE  
(version française – Juillet 2003)

Nous nous intéressons aux différents types d'activités physiques que vous faites dans votre vie quotidienne. Les questions suivantes portent sur le temps que vous avez passé à être actif physiquement au cours des **7 derniers jours**. Répondez à chacune de ces questions même si vous ne vous considérez pas comme une personne active. Les questions concernent les activités physiques que vous faites au travail, dans votre maison ou votre jardin, pour vos déplacements, et pendant votre temps libre.

Pensez à toutes les activités **intenses** que vous avez faites au cours des **7 derniers jours**. Les activités physiques intenses font référence aux activités qui vous demandent un effort physique important et vous font respirer beaucoup plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant au moins **10 minutes d'affilée**.

1. Au cours des **7 derniers jours**, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez fait des activités physiques **intenses** comme porter des charges lourdes, bêcher, faire du VTT ou jouer au football ?

\_\_\_\_\_ jours par semaine

Je n'ai pas eu d'activité physique intense → **Passez directement à la question 3**

2. Au total, combien de temps avez-vous passé à faire des activités **intenses** au cours des **7 derniers jours** ?

..... heures(s) par jour ..... minutes par jour

Je ne sais pas

Pensez à toutes les activités **modérées** que vous avez faites au cours des **7 derniers jours**. Les activités physiques modérées font référence aux activités qui vous demandent un effort physique modéré et vous font respirer un peu plus difficilement que normalement. Pensez seulement aux activités que vous avez effectuées pendant au moins **10 minutes d'affilée**.

3. Au cours des **7 derniers jours**, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez fait des activités physiques **modérées** comme porter des charges légères, passer l'aspirateur, faire du vélo tranquillement, ou jouer au volley-ball ? **Ne pas inclure la marche.**

\_\_\_\_\_ jours par semaine

Je n'ai pas eu d'activité physique modérée → **Passez directement à la question 5**

4. Au total, combien de temps avez-vous passé à faire des **activités modérées** au cours des **7 derniers jours** ?

..... heures(s) par jour ..... minutes par jour

Je ne sais pas

Pensez au temps que vous avez passé à **marcher** au cours des **7 derniers jours**. Cela comprend la marche au travail et à la maison, la marche pour vous rendre d'un lieu à un autre, et tout autre type de marche que vous auriez pu faire pendant votre temps libre pour la détente, le sport ou les loisirs.

5. Au cours des **7 derniers jours**, combien y a-t-il eu de jours au cours desquels vous avez **marché** pendant au moins **10 minutes d'affilée**.

\_\_\_\_\_ jours par semaine

Je n'ai pas fait de marche → **Passez directement à la question 7**

6. Au total, combien de temps avez-vous passé à **marcher** au cours des **7 derniers jours** ?

..... heures(s) par jour ..... minutes par jour

Je ne sais pas

La dernière question porte sur le **temps que vous avez passé assis** pendant un jour de semaine, au cours des **7 derniers jours**. Cela comprend le temps passé assis au travail, à la maison, lorsque vous étudiez et pendant votre temps libre. Il peut s'agir par exemple du temps passé assis à un bureau, chez des amis, à lire, à être assis ou allongé pour regarder la télévision.

7. Au cours des **7 derniers jours**, combien de temps avez-vous passé **assis** pendant un **jour de semaine** ?

..... heures(s) par jour ..... minutes par jour

Je ne sais pas

Figure 1: Questionnaire International sur l'Activité Physique (IPAQ) (11)

De manière générale, il a été démontré qu'une activité physique régulière, même seulement 15 à 30 minutes par jour, permet de réduire la mortalité de toutes causes confondues de 14 à 20% (12).

Le professeur Anne Vuillemain, dans le Colloque National de Santé publique (12), a établi une relation dose-réponse : plus l'activité physique augmente, plus le risque de mortalité diminue, avec des bénéfices observés dès une activité légère à modérée.

Dans la section suivante, nous nous intéresserons à l'interaction entre l'activité physique modérée chez le sportif amateur et ses effets sur la physiologie parodontale.

### **I.1.1 Diminution de l'inflammation gingivale et augmentation de la perfusion sanguine gingivale**

L'activité physique modérée pourrait réduire la destruction parodontale, en améliorant le flux sanguin périphérique et la fonction endothéliale (10).

L'apport sanguin à la gencive serait sous contrôle non adrénérgique et non-cholinérgique. En effet, cet apport semble être régulé indépendamment des principaux systèmes nerveux, adrénérgique (sympathique) et cholinérgique (parasymphatique). Il pourrait donc être moins sensible aux variations du flux sanguin induites par l'exercice physique. Cependant, l'activité physique modérée influence la circulation générale, le débit cardiaque et les facteurs hormonaux ou inflammatoires, ce qui peut indirectement moduler la perfusion gingivale et, par conséquent, avoir un impact sur la santé parodontale (13).

Lobo *et al.* (13) ont mené une étude afin d'évaluer l'effet de l'exercice sur le flux sanguin pulpaire et gingival chez des sujets pratiquant régulièrement une activité physique et chez ceux n'en pratiquant pas, en utilisant un moniteur laser Doppler équipé d'une sonde laser à pointe d'aiguille de 1 mm.

La technique incluait une empreinte à l'alginat, afin de stabiliser et standardiser le Doppler et réduire les artefacts lors de l'enregistrement du flux gingival (figure 2).



Figure 2: Empreinte en alginat avec une sonde à aiguille insérée à travers un trou (a) pour toucher la couronne, puis la gencive adjacente (b) afin de mesurer le flux sanguin (13)

Dans la majorité des cas, l'étude a constaté que le flux sanguin pulpaire et gingival augmente avec l'exercice, tant chez le sujet physiquement actif qu'inactif, après un effort (tableau 1).

		Perfusion Values (Arbitrary Perfusion Units)		
		Patient Number	Gingival Blood Flow Before Exercise	Gingival Blood Flow After Exercise
Active Group		1	5.7	2.1
		2	8.5	4.4
		3	22.9	25.5
		4	6.1	8.9
		5	9.1	11.9
		6	5.0	1.7
		7	6.1	10.4
		8	4.1	7.4
		9	5.2	3.7
		10	14.2	35.8
		11	4.6	7.4
		12	5.6	10.5
		13	3.7	5.0
		14	4.5	6.5
		15	3.5	4.5
Inactive Group		16	10.2	15.0
		17	3.7	4.7
		18	1.7	1.9
		19	1.8	4.8
		20	5.2	6.9
		21	3.8	2.6
		22	10.2	23.1
		23	1.8	10.0
		24	4.6	6.6
		25	5.2	4.9
		26	5.8	8.0
		27	12.8	20.5
		28	10.0	6.0
		29	4.5	6.5
		30	3.0	7.0

Tableau 1: Unités de perfusion laser avant et après exercice pour chacun des 30 sujets (13)

Les études menées sur ce sujet restent limitées. Néanmoins, on peut émettre l'hypothèse que, lors de l'effort physique, une augmentation de l'apport sanguin gingival s'accompagne d'une concentration sur le site de facteurs immunitaires anti-inflammatoires, favorisant l'élimination des toxines, la réduction de l'inflammation locale et, par conséquent, la diminution du risque de gingivite ou d'inflammation parodontale.

### I.1.2. Réduction des médiateurs de l'inflammation et stimulation de l'immunité locale

Selon les études incluses dans la revue systématique et la méta-analyse de Cao *et al.* en 2023 (9), il a été constaté qu'une activité physique de loisir pourrait protéger contre une réponse inflammatoire excessive dans la parodontite. En effet, l'exercice est bénéfique pour la santé, et entraînerait une réduction de la prévalence et de la gravité de la parodontite (9). Ce lien s'expliquerait par l'influence de l'exercice physique sur la production de cytokines et la régulation de la réponse immunitaire. Par ailleurs, la protéine C-réactive (CRP), sous-produit du métabolisme de la vitamine K, est significativement corrélée à la maladie parodontale. Plusieurs études retenues par Cao *et al.* (9) ont proposé que l'activité physique pourrait moduler diverses cytokines, dont la CRP, et donc améliorer la parodontite.

On sait également que l'interleukine 1bêta (IL-1 $\beta$ ) est liée aux niveaux inflammatoires de plusieurs maladies, dont la maladie parodontale. La littérature suggère qu'un entraînement physique d'intensité faible à modérée pendant 12 et 24 semaines permettrait de diminuer les taux l'IL-1 $\beta$ , ainsi que d'autre marqueurs de l'inflammation tels que l'IL-6, l'IL-8 et TNF- $\alpha$  (14). Il est cependant important de préciser que la régularité de l'exercice est un paramètre déterminant pour le maintien des taux de cytokines (les taux de ces interleukines reviennent à leurs valeurs de base après 30 jours environ sans activité physique). Ainsi, la régularité de l'activité physique pourrait être nécessaire afin d'améliorer de façon stable et durable l'état parodontal (14).

Ferreira *et al.* (14) réalisent en 2019 deux méta-analyses sur la prévalence de la parodontite (figures 3 et 4). Les résultats de la première ont montré que les personnes pratiquant régulièrement une activité physique présentaient une prévalence de parodontite plus faible que les personnes sédentaires (p 0,001).

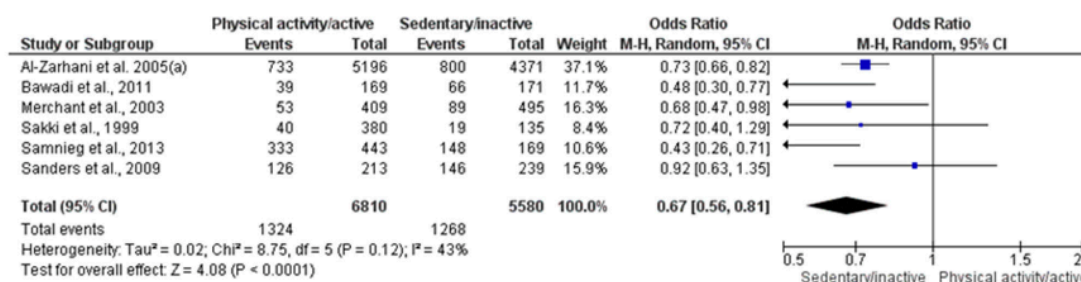


Figure 3: Diagramme en forêt représentant l'association entre l'activité physique et la prévalence de la parodontite (14)

La seconde méta-analyse (14) a évalué le rapport de cotes (odds ratio) entre l'activité physique et la prévalence de la parodontite au moyen de résultats ajustés et non ajustés, déterminés par une analyse multivariée. Les personnes physiquement actives présentaient une prévalence de parodontite plus faible que le groupe témoin (p 0,0009).

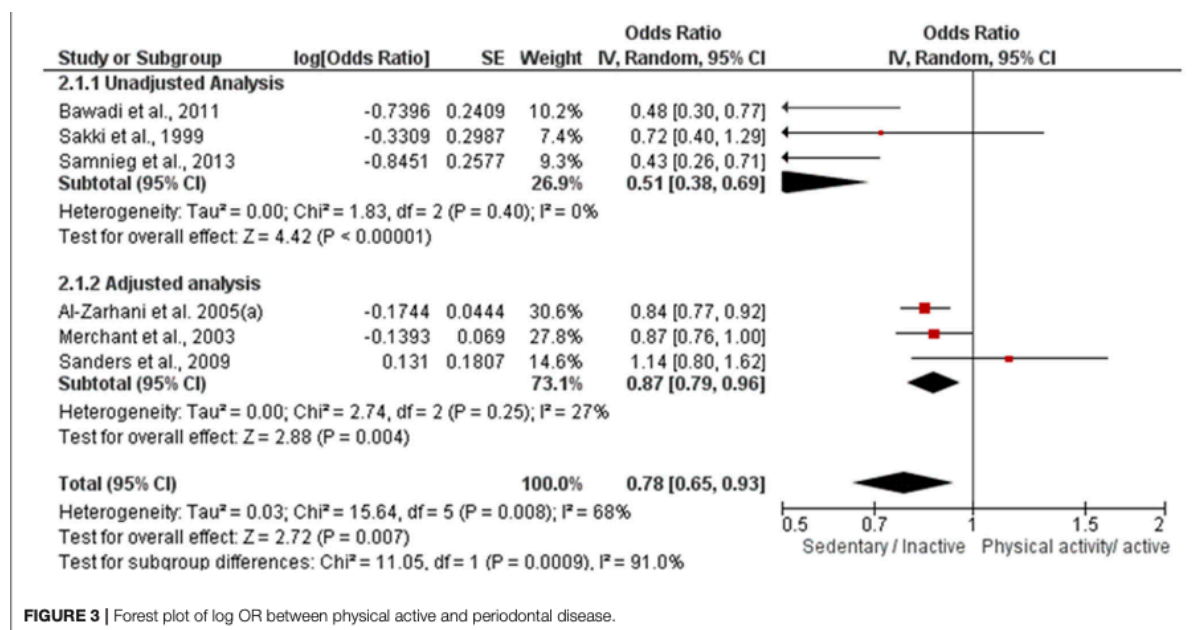


Figure 4: Diagramme en forêt des logarithmes des odds ratios (OR) entre l'activité physique et la maladie parodontale (14)

Une étude cas-témoins décrite par Chan *et al.* (10), réalisée auprès de 751 adultes australiens a aussi montré que les individus atteignant la durée recommandée d'activité physique de loisir présentaient des niveaux plus faibles d'interleukine-1 $\beta$  et de protéine C-réactive (CRP) dans le liquide gingival, comparativement aux participants moins actifs. Par ailleurs, une relation dose-réponse a été identifiée chez les sujets atteints de parodontite : une augmentation de l'activité physique était associée à une probabilité réduite de CRP détectable. D'autres travaux cités par Chan *et al.*(10) ont également rapporté que l'activité physique entraînait une diminution des taux sériques de TNF- $\alpha$ , IL-6 et IL-8 suggérant également un effet bénéfique potentiel sur la santé parodontale.

De plus, l'exercice d'intensité modérée renforce les défenses immunitaires en améliorant les fonctions des neutrophiles, la polarisation des macrophages vers le phénotype anti-inflammatoire M2, l'activité des cellules Natural Killer (NK) et la prolifération des lymphocytes T, tout

en augmentant la production d'IL-10. Ces effets contribuent à réduire l'inflammation chronique et à améliorer la résistance aux infections (15).

Les résultats d'une étude d'Omori *et al.* (16) portant sur le nombre de dents présentant une Profondeur De Poche (PPD) de 4 mm, le nombre de dents avec un saignement au sondage (BOP) et le nombre de copies de *Treponema denticola* avant et après un programme dans un groupe d'intervention sportive, sont regroupés dans le tableau 2 :

**Table 2** Periodontal disease tests and bacterial quantities, amount of change from pre- to postintervention

Variable	Preintervention	Postintervention	Change	P-value
Exercise intervention group (n=50)				
Number of remaining teeth	27.0±3.9	27.0±3.9	0	0.317
Number of teeth with PPD ≥4 mm (%)	14.4±12.9	5.6±8.5	-8.8	<0.001*
Number of BOP positive teeth (%)	39.8±18.0	14.4±7.7	-25.4	<0.001*
<i>Porphyromonas gingivalis</i> (×10 <sup>3</sup> copy/5 μL saliva)	11,370.9±16,961.0	13,615.8±21,216.9	2,245.0	0.449
<i>Tannerella forsythia</i> (×10 <sup>3</sup> copy/5 μL saliva)	1,416.4±2,000.9	747.8±958.6	-668.6	0.001*
<i>Treponema denticola</i> (×10 <sup>3</sup> copy/5 μL saliva)	377.4±521.9	191.7±533.9	-185.7	0.001*

Tableau 2: Test de la maladie parodontale et quantités bactériennes, variation entre avant et après l'intervention (16)

Les résultats suggèrent une diminution significative des paramètres étudiés, après un effort modéré, permettant ainsi d'en déduire que l'intervention sportive a activé la réaction immunitaire locale, améliorant ainsi l'état du parodonte (16).

Il est aujourd'hui souvent admis qu'un effort physique intense provoque une immunosuppression transitoire, durant les heures qui suivent (ce point sera approfondi dans la partie I.2). Cependant, comme décrit précédemment, l'exercice physique modéré induit une **stimulation** du système immunitaire, il ne l'affaiblit pas. Il agit comme un adjuvant naturel, en renforçant la réponse aux agents pathogènes.

### I.1.3 Des comportements de santé optimisés

Les maladies non transmissibles (MNT), qui représentent une part importante de la morbidité mondiale, peuvent être largement prévenues par des modifications du comportement. À l'instar d'autres MNT, la parodontite est liée à des facteurs de risque modifiables, tels que le tabagisme ou le stress, et engendre divers effets délétères sur la santé, en partie par le biais d'une inflammation systémique chronique (10). Les recommandations du Programme écossais d'efficacité

clinique dentaire sur la prévention et le traitement des maladies parodontales en soins primaires, repris par Chan *et al.* (10), recommandent d'aborder avec les patients les bienfaits d'une activité physique régulière.

Les recommandations de pratique clinique de la Fédération Européenne de Parodontologie (17) reconnaissent la nécessité de recherches supplémentaires pour évaluer l'impact positif de l'activité physique sur les résultats du traitement parodontal, mais l'incluent néanmoins comme un indicateur de risque à contrôler dès la première étape du traitement de la parodontite.

Une étude de population à grande échelle menée auprès d'adultes américains décrite par Chan *et al.* (10) a mis en évidence une association significative entre une activité physique accrue et une prévalence plus faible de la parodontite chez les fumeurs et les anciens fumeurs. Cependant, alors que les anciens fumeurs respectant les niveaux d'activité physique recommandés étaient 74 % moins susceptibles de souffrir de parodontite que ceux qui étaient inactifs, cette relation n'était pas significative pour les fumeurs actuels, ce qui suggère que l'effet du tabagisme pourrait l'emporter sur tout bénéfice potentiel de l'exercice physique pour la santé parodontale. De façon plus simple, cela met en évidence l'impact des facteurs environnementaux, tels que le tabac, sur les risques de parodontite.

Toujours d'après Chan *et al.* (10), une étude interventionnelle menée auprès d'hommes obèses au Japon a permis de constater une diminution significative du nombre de poches parodontales  $\geq 4$  mm, du nombre de dents présentant des saignements au sondage et du taux salivaire d'agents pathogènes parodontaux, dont *Tannerella forsythia* et *Treponema denticola* après un programme d'exercice de 12 semaines, en comparaison aux valeurs initiales.

De plus, il a été démontré que la parodontite est inversement associée à l'IMC et au tour de taille. L'activité physique contribue à la lutte contre l'obésité en augmentant la dépense énergétique et en réduisant la masse adipeuse, ce qui entraîne une diminution des adipokines, des macrophages et de l'inflammation systémique, des effets susceptibles de bénéficier à la santé parodontale. Contrairement à l'obésité, qui perturbe l'homéostasie osseuse en favorisant la résorption et pouvant conduire à une perte osseuse alvéolaire accrue, les contraintes mécaniques répétées et la contraction musculaire associées à l'exercice favorisent la différenciation et la prolifération des ostéocytes, augmentant ainsi la résistance et la densité osseuses, des facteurs corrélés à une réduction de la perte osseuse alvéolaire (10).

Aussi, on suppose que les personnes qui pratiquent régulièrement une activité physique sont plus enclines à surveiller la qualité de leur alimentation. Or, comme vu précédemment,

l'alimentation influence directement le poids corporel et donc l'IMC. Ces ajustements ont donc un effet bénéfique avéré sur la santé parodontale.

Un autre mécanisme possible concerne la capacité de l'activité physique à diminuer le stress. Des essais cliniques randomisés ont mis en évidence ses effets bénéfiques sur la santé mentale. Par ailleurs, une enquête portant sur plus d'un million d'adultes américains a montré que les individus pratiquant régulièrement une activité physique présentaient un bien-être émotionnel supérieur à celui des personnes moins actives. Cette relation pourrait avoir une portée clinique pour les patients atteints de parodontite, puisque des recherches communautaires suggèrent que le stress psychosocial est associé à une perte d'attache clinique plus importante (10).

Les études mettent ainsi en évidence **quatre principaux facteurs comportementaux** d'influence, dont l'impact peut être **réduit par la pratique d'une activité physique** (9) :

- Le maintien d'un poids normal
- Une alimentation saine
- La réduction de la sédentarité
- L'abstinence tabagique

Voici les **conclusions** issues de ces mêmes études (9) :

*« Un comportement sédentaire élevé est associé à un risque accru de maladie parodontale. »*

*« Le respect du niveau d'exercice recommandé est associé à une prévalence plus faible de parodontite, en particulier chez les personnes n'ayant jamais fumé ou ayant fumé. »*

*« L'augmentation des comportements favorables à la santé est associée à une prévalence plus faible de parodontite. »*

*« Un faible niveau d'activité physique et une mauvaise alimentation étaient significativement associés à un risque accru de maladie parodontale. »*

*« Les personnes ayant un mode de vie caractérisé par un manque d'exercice régulier présentaient un risque dix fois plus élevé de développer des formes sévères de parodontite. »*

Selon les recommandations de l’OMS, un niveau d’activité physique modéré correspondant à au moins 75 minutes de course ou 150 minutes de marche rapide par semaine est associé à une réduction de la prévalence des maladies liées au mode de vie. Toutefois, plus d’un quart de la population adulte ne parvient pas à atteindre ce seuil d’activité recommandé (9).

Ainsi, la pratique régulière d’une activité physique constituerait un élément central d’un mode de vie sain. Elle participerait au maintien d’un poids corporel normal et à la réduction du stress psychologique, tout en s’inscrivant dans une hygiène de vie globale associant une alimentation équilibrée et l’abstinence tabagique.

#### **I.1.4 Amélioration de la santé générale et réduction des maladies chroniques associées**

Plusieurs études décrites dans l’article de Cao *et al.* (9) ont mis en évidence les effets protecteurs de la pratique régulière d’une activité physique modérée, contribuant à la prévention de nombreuses maladies liées au mode de vie, telles que l’obésité, l’arthrite, l’hypertension, la dépression et les affections coronariennes. Par ailleurs, l’inactivité physique, considérée comme le quatrième facteur de risque de mortalité à l’échelle mondiale, est reconnue comme un déterminant modifiable de pathologies majeures telles que le diabète sucré, l’hypertension artérielle, les maladies cardiovasculaires et l’ostéoporose (9).

L’association la plus documentée reste l’interaction entre la parodontite et le diabète : l’activité physique pourrait exercer un effet protecteur indirect contre la parodontite, considérée comme une maladie chronique, en contribuant à la réduction de certains facteurs de risque connus, tels que le diabète sucré. En effet, elle favorise la diminution du taux d’hémoglobine glyquée (HbA1c) et améliore la sensibilité à l’insuline, permettant ainsi un meilleur contrôle glycémique (10).

Alors que la majorité des études transversales ayant exploré le lien entre activité physique et maladie parodontale ont écarté le diabète sucré comme facteur de confusion potentiel, un essai contrôlé randomisé récent, abordé par Chan *et al.* (10), a évalué l’impact d’un programme d’activité physique de six mois sur la santé parodontale de patients atteints de diabète de type 2. Comparativement au groupe témoin, les participants ayant suivi l’intervention ont présenté une diminution significative des saignements au sondage, de la sévérité de la parodontite ainsi que du taux d’HbA1c (10).

Chan *et al.* (10) citent également une étude interventionnelle ayant mis en évidence une corrélation positive entre la présence de pathogènes parodontaux, le poids corporel et les taux d'insuline à jeun, soutenant ainsi l'hypothèse de l'existence d'un mécanisme inflammatoire commun reliant l'activité physique, la parodontite et les troubles métaboliques.

Le schéma récapitulatif de la figure 5 permet d'illustrer de manière synthétique les interactions bénéfiques entre la pratique régulière d'une activité physique modérée et les différents paramètres influençant la santé parodontale.

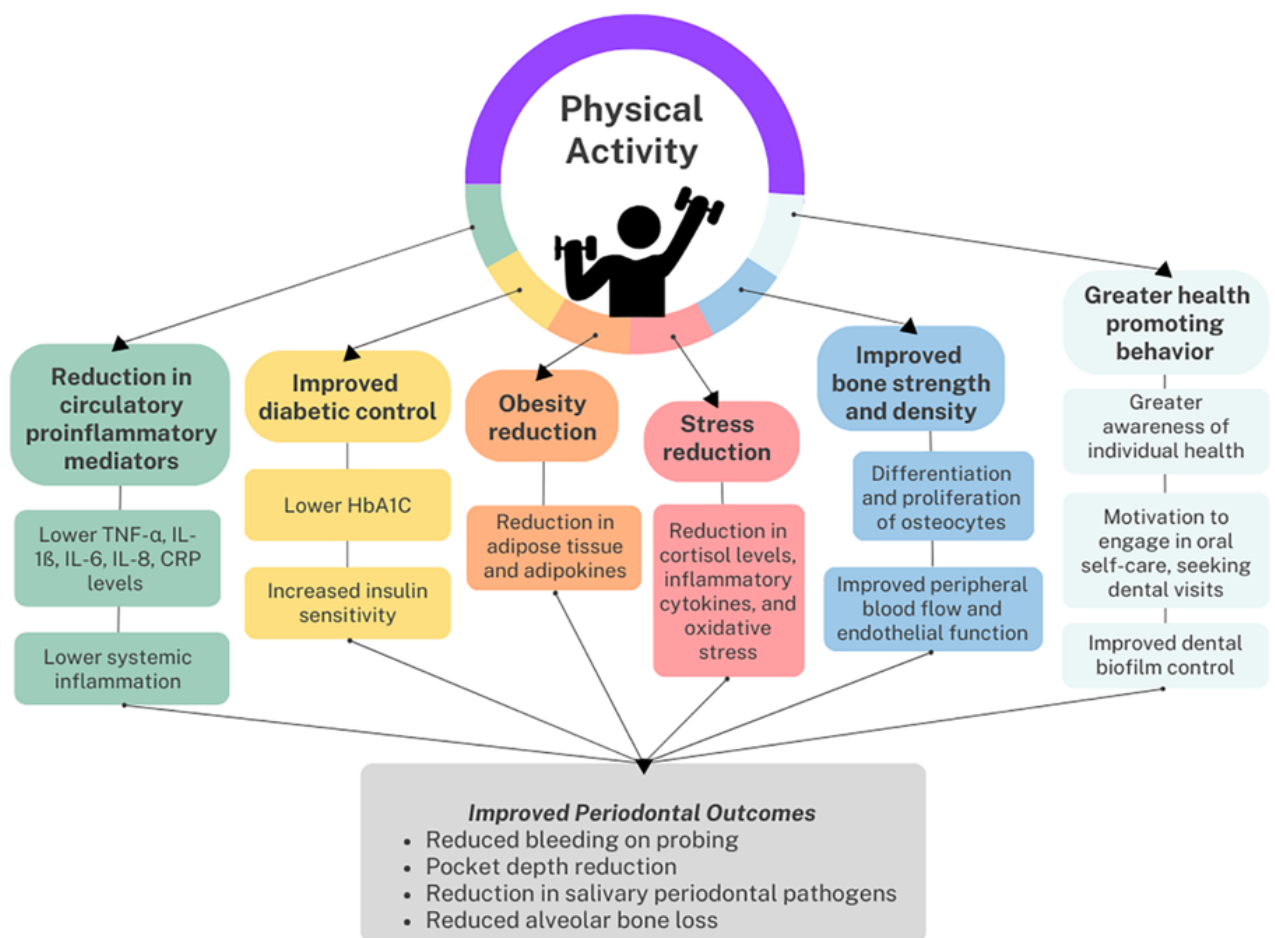


Figure 5: Association rapportée et potentiel respectif entre l'activité physique et la santé parodontale (10)

## **I.2 Impacts délétères de l'entraînement intensif sur la santé parodontale de l'athlète d'élite**

Étant donné la relation établie entre activité physique et santé parodontale, on pourrait s'attendre à ce que les athlètes de haut niveau, en raison de leur mode de vie très actif et de l'attention portée à leur condition physique, bénéficient d'une excellente santé parodontale. Pourtant, il a été constaté la présence de signes de maladies/ mauvaises conditions parodontales.

### **I.2.1 Métabolisme énergétique, production de radicaux libres et stress oxydatif**

Lors d'un effort physique, particulièrement lorsque celui-ci est intense ou prolongé, la consommation d'oxygène par les muscles augmente fortement, afin de répondre aux besoins énergétiques. Cette augmentation du métabolisme entraîne une production importante de radicaux libres, qui sont principalement des espèces réactives de l'oxygène (ROS /ERO). L'effort sollicite les mitochondries, les NADPH oxydases et d'autres systèmes oxydants entraînant la formation de radicaux libres. Si cette production dépasse les capacités de défense antioxydantes, des dommages lipidiques, protéiques ou de l'ADN peuvent survenir. Ce processus est appelé « stress oxydatif » (18).

Thirupathi *et al.* (18) soulignent que l'exposition répétée à un stress oxydatif modéré déclenche un phénomène *d'hormèse*, au cours duquel les cellules activent des mécanismes adaptatifs de régulation redox, renforçant ainsi leurs systèmes antioxydants pour mieux résister aux futurs stress oxydatifs. En revanche, lorsque l'exercice est excessif ou mal planifié, la production excessive de ROS peut dépasser ces capacités adaptatives, entraînant des dommages cellulaires et une inflammation.

L'article de Schulze *et al.* (19) a rapporté des concentrations élevées de marqueurs du stress oxydatif dans le sang, la salive et le liquide sulculaire des patients atteints de parodontite, renforçant ainsi le lien entre stress oxydatif et inflammation parodontale.

La progression de la parodontite pourrait être accentuée par ce stress oxydatif. Les espèces réactives de l'oxygène (ERO), composantes normales du métabolisme cellulaire, participent à la transduction des signaux et à la défense immunitaire. Toutefois, un excès de ROS ou un stress

oxydatif chronique augmente la charge oxydative tout en dépassant la capacité des systèmes antioxydants à les neutraliser, entraînant des lésions cellulaires et tissulaires. Les espèces réactives de l'oxygène peuvent endommager les biomolécules et les membranes cellulaires tout en perturbant les systèmes antioxydants, ce qui est associé au développement et à la progression de la parodontite. Les ERO favorisent l'augmentation de l'expression de cytokines pro-inflammatoires et la dégradation du tissu conjonctif extracellulaire, entraînant une perte d'attache dentaire, une résorption osseuse et, in fine, l'apparition de la maladie parodontale (19).

La relation entre l'exercice physique et le stress oxydatif dépend du type, de l'intensité et de la durée de l'activité. Un entraînement modéré et régulier semble favoriser la santé bucco-dentaire tout en limitant le stress oxydatif. En revanche, l'exercice de haute intensité, notamment l'entraînement aérobic soutenu, peut accroître le stress oxydatif. Ce dernier est susceptible de perturber le système immunitaire chez les athlètes de haut niveau, particulièrement chez ceux présentant des niveaux élevés de cortisol en raison du stress, de la sollicitation physique et de la surcharge d'entraînement, pouvant ainsi affecter négativement la santé bucco-dentaire (19).

En résumé, le stress oxydatif résultant d'une activité physique intense et prolongée entrave les mécanismes de défenses antioxydants, ayant pour conséquence **une atteinte des tissus parodontaux et leur destruction.**

### **I.2.2 Régulation du système nerveux, salivation et déshydratation**

La salive humaine est un fluide biologique produit par les glandes salivaires, dont les fonctions principales sont de préserver l'intégrité des tissus durs et mous de la cavité buccale et d'humidifier les muqueuses de la bouche, du pharynx et du larynx, contribuant ainsi à l'homéostasie de l'écosystème buccal. Le débit salivaire quotidien est généralement compris entre 0,5 et 2 L. La salive présente une température moyenne de 35–36 °C et un pH proche de  $7 \pm 0,25$ . Composée à 99% d'eau, elle est saturée en phosphates de calcium. Les systèmes tampons qu'elle contient assurent le maintien de l'équilibre acido-basique, avec un pH variant entre 5,7 et 6,2 au repos et pouvant atteindre 8 en cas de stimulation, en fonction des habitudes d'hygiène bucco-dentaire, de l'alimentation et de la capacité tampon de la salive (20).

De manière générale, le débit salivaire pendant l'effort va dépendre du type, de l'intensité et de durée de l'exercice : lorsque celui-ci est court et modéré, le débit salivaire peut rester stable ou augmenter légèrement. Cependant lorsque l'effort est intense et prolongé, le débit est souvent

diminué, en raison notamment de l'activation du système nerveux sympathique, de la déshydratation, de l'augmentation de la respiration buccale et de la redistribution du flux sanguin vers les muscles actifs (21).

L'exercice physique intense et prolongé entraîne donc une diminution du débit salivaire chez les athlètes, en particulier après des efforts dépassant le seuil anaérobie. Selon Nunes *et al.* (21) et comme décrit plus haut, cette réduction est principalement liée à l'activation du système nerveux sympathique, à la respiration buccale accrue et à la déshydratation associée à l'effort. La baisse du débit salivaire peut compromettre la lubrification, l'effet tampon et les fonctions antimicrobiennes de la salive, augmentant ainsi le risque de déséquilibre de l'écosystème buccal et de problèmes parodontaux chez les sportifs de haut niveau (21).

Après une séance d'ergométrie à vélo de deux heures : le flux a diminué de 39%, et la sécrétion d'immunoglobulines A (IgA) de 19,5%. De nombreux éléments anti-microbiens et de défense immunitaire (tels que les IgA) sont présents dans la salive. Ainsi, l'exercice physique intense a pour conséquences une diminution de la réponse immunitaire, de l'activité antimicrobienne, et donc une susceptibilité accrue aux pathologies de la cavité buccale (19).

La respiration buccale et la perte de liquide peuvent ainsi entraîner une diminution du flux salivaire et une sécheresse buccale, ce qui pourrait créer un environnement plus favorable aux pathogènes parodontaux (10), tels que *Porphyromonas gingivalis* et *Tannerella forsythia*.

### **I.2.3 Répercussions de l'entraînement intensif sur l'immunité**

Plusieurs études ont mis en évidence une relation étroite entre l'exercice physique et les modifications physiologiques du système immunitaire. Selon le type, la durée et l'intensité de l'effort, l'exercice peut entraîner une diminution de la réponse immunitaire, augmentant ainsi la susceptibilité à certaines infections, y compris les maladies parodontales (22).

Au XX<sup>e</sup> siècle, des observations ont montré qu'un exercice excessif pouvait être associé à une augmentation des infections respiratoires, suggérant un rôle du système immunitaire dans la réponse à l'effort. Cette constatation remettait en question l'idée selon laquelle l'exercice physique serait systématiquement bénéfique pour la santé (23).

Dans divers contextes immunitaires, tels que les infections, l'IL-6 intervient de manière cruciale dans la régulation de l'équilibre entre les cytokines pro-inflammatoires de type Th1 et les cytokines anti-inflammatoires de type Th2 (23).

Pendant l'exercice, l'IL-6 est principalement produite par les myocytes en contraction. Dans ce contexte, elle exerce une action locale via l'activation de cytokines telles que l'IL-10 et l'IL-1ra, contribuant à la réduction de l'inflammation. L'IL-6 joue également un rôle central dans la régulation de l'homéostasie énergétique, en agissant sur le tissu adipeux, le muscle squelettique, le foie et l'hypothalamus, ce qui permet une communication efficace entre ces tissus (23).

L'exercice d'intensité *modérée* entraîne une augmentation initiale de la concentration plasmatique d'IL-6, qui stimule la libération d'IL-1Ra et d'IL-10, lesquelles exercent des effets anti-inflammatoires post-exercice. La sécrétion d'IL-10 et d'IL-1ra après l'exercice génère un environnement anti-inflammatoire capable de contrebalancer les états pro-inflammatoires légers préexistants, contribuant ainsi à des effets bénéfiques sur la santé (23).

Un exercice *intense prolongé*, dépassant 60 à 90 minutes, induit un stress métabolique supplémentaire, lié à la déshydratation, à l'épuisement des réserves de glycogène et aux dommages cellulaires. En réponse, les myocytes libèrent un profil de cytokines de plus en plus pro-inflammatoire (IL-17, IL-8, IL1b, IFN $\gamma$  et TNF $\alpha$ ) afin de contrer ces effets, comme le montre la figure 6 (23).

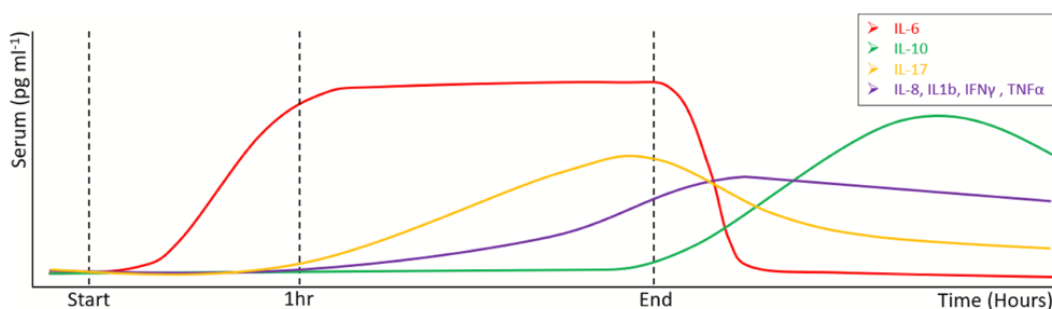


Figure 6: Modifications approximatives des cytokines en réponse à un exercice prolongé et intense (23)

La figure 7 présente un aperçu de l'activation des lymphocytes T auxiliaire. Cette activation sous-tend les environnements pro- et anti-inflammatoires. Les cytokines sécrétées lors de l'effort (IL-6, IL-10, IL-17...) déterminent le type de réponse T : Th1 (pro-inflammatoire) ou Th2

(anti-inflammatoire). La figure met en évidence les rôles quasi opposés des lymphocytes auxiliaires Th1 et Th2, et donc l'importance de l'équilibre Th1/Th2. (23)

Ainsi, l'exercice d'intensité modérée stimule surtout la production de cytokines de type Th2 (anti-inflammatoire), contrairement à l'exercice d'intensité prolongée, qui favorise les profils Th1 (pro-inflammatoires) (23). Si l'effort est trop intense ou répétitif, l'excès de Th1 peut conduire à une immunodépression temporaire après l'exercice, augmentant la vulnérabilité aux infections.

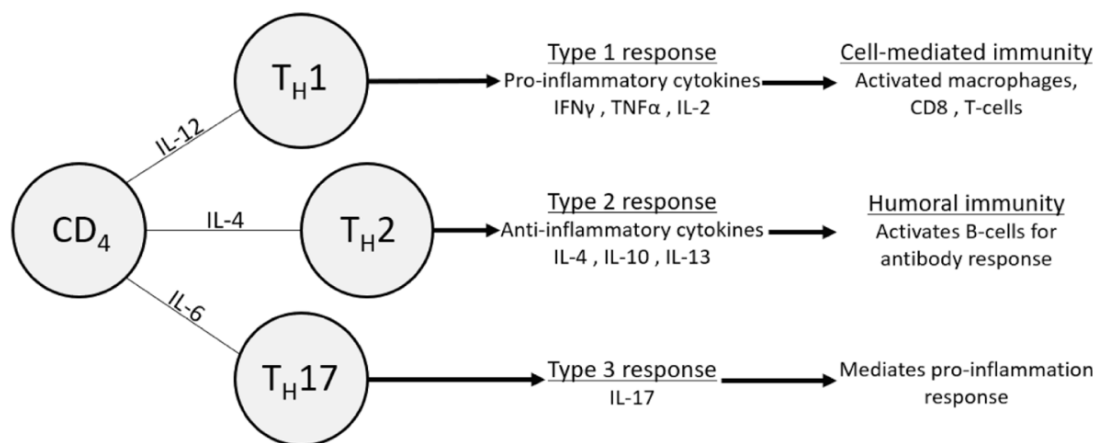


Figure 7: Réponses médiées par les cellules T auxiliaires (23)

**La pratique d'un sport de haut niveau peut donc avoir des effets délétères sur le système immunitaire.** Les programmes d'entraînement intensifs et les compétitions fréquentes exposent les athlètes à des risques d'épuisement, de récupération insuffisante, d'élévation persistante du cortisol lié au stress et, par conséquent, d'immunodépression (23).

**À l'inverse, un exercice de faible intensité favorise la fonction immunitaire.** Lorsque l'intensité et la durée de l'effort dépassent certains seuils, les signaux de stress cellulaire stimulent la production de médiateurs pro-inflammatoires (Th1), conduisant à une diminution temporaire de l'immunité post-exercice. Cette relation dose-réponse varie selon chaque individu et est modulée par des facteurs de stress externes tels que le stress psychologique, les infections ou l'état nutritionnel (23).

Selon l'American College of Sports Medicine, et d'après les recommandations internationales, l'intensité de l'exercice est généralement classée de la façon suivante : une faible intensité est définie comme inférieure à 40 % de la VO<sub>2</sub>max, une intensité modérée se situe entre 40 % et

70 % de la VO<sub>2</sub>max, et une intensité élevée se situe généralement entre 60 % et 84 % de la VO<sub>2</sub>max. Selon les intensités, les fonctions immunitaires qui en découlent seront différentes, comme le présente la figure 8 :

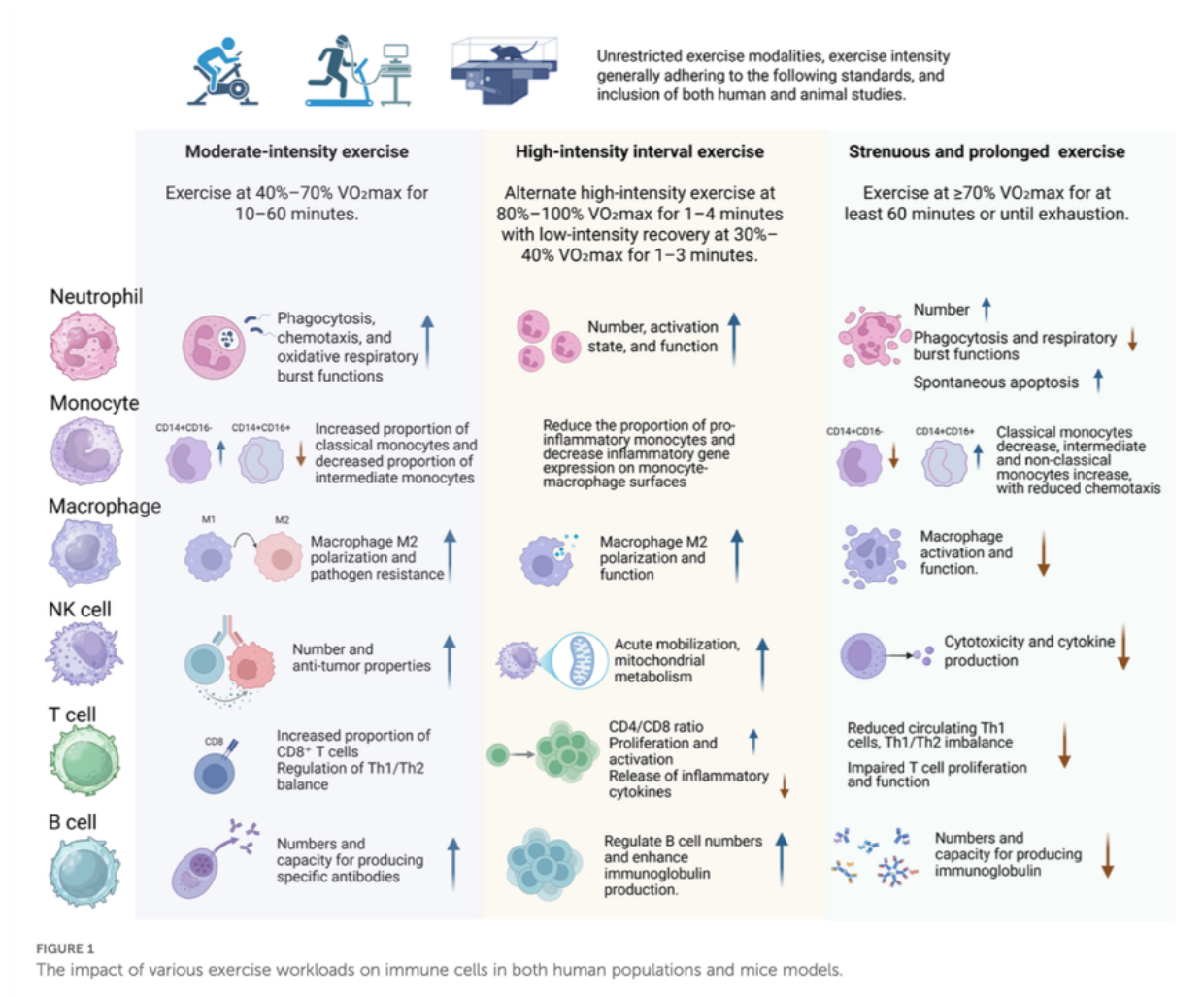


Figure 8: Impact des différentes charges d'exercice sur les cellules immunitaires, tant chez l'humain que dans les modèles murins (15)

L'entraînement physique d'intensité modérée, aigu et chronique, est généralement considéré comme un adjuvant du système immunitaire aux multiples effets bénéfiques : il stimule l'immunité innée et adaptative et réduit le risque de maladies infectieuses (15).

La relation entre l'activité physique et la vulnérabilité aux infections est souvent représentée par une courbe en forme de J. Ce modèle illustre, comme vu précédemment, que la pratique

régulière d'un exercice modéré tend à renforcer la fonction immunitaire par rapport à un mode de vie sédentaire, tandis qu'une activité prolongée et intense peut, au contraire, entraîner une altération des mécanismes immunitaires (24).

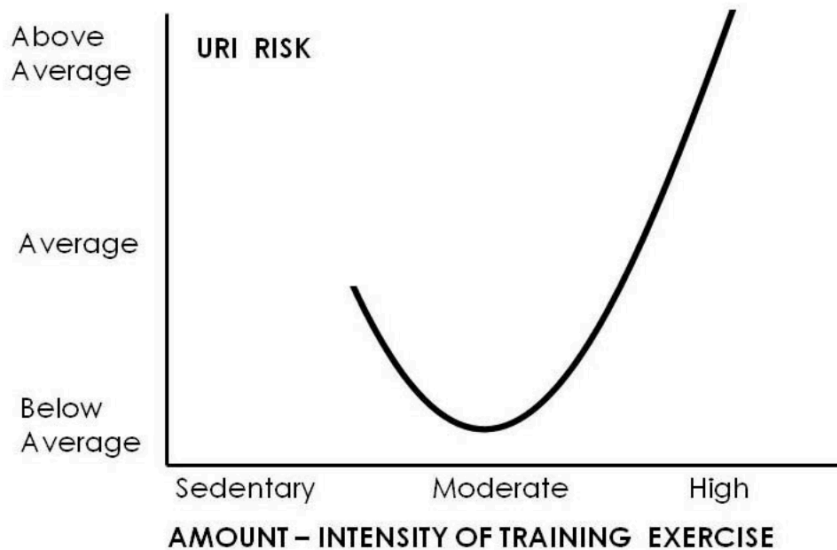


Figure 9: Concept de la réponse "courbe en J" (24)

#### **I.2.4 La « fenêtre immunitaire » post-effort : période de vulnérabilité accrue**

Bien que la pratique régulière d'une activité physique modérée soit associée à une amélioration de la fonction immunitaire par rapport à un mode de vie sédentaire, les exercices intenses et prolongés peuvent, quant à eux, entraîner une diminution transitoire de l'immunité pouvant durer jusqu'à 24-72 heures après l'effort (10).

En effet, la période qui suit un exercice physique intense a été perçue comme une opportunité d'invasion d'agents pathogènes, et le terme de « fenêtre ouverte » a été proposé.

Une augmentation des taux de maladies et d'infections après les marathons (effort intense et continu) a été documentée. Jusqu'à 20% des coureurs présentaient des symptômes respiratoires après la période de récupération (23).

Jusqu'à 72 heures après un effort physique intense, les concentrations de marqueurs systémiques pro-inflammatoires, tels que la CRP, l'IL-1 $\beta$ , l'IL-6, l'IL-8, et le TNF- $\alpha$ , ainsi que celles

des hormones du stress comme le cortisol et l'adrénaline, augmentent significativement dans le sang, tandis que le niveau d'immunoglobuline A dans la salive diminue. Ces molécules, qui circulent dans le sang et qui sont également présentes dans la salive, interviennent dans les processus inflammatoires buccaux et pourraient donc influencer les tissus oraux (3) tels que les tissus parodontaux.

En parallèle, les défenses cellulaires sont temporairement affaiblies, ce qui pourrait favoriser la survenue d'infections après un exercice intensif (3).

De plus, l'élévation du cortisol et des catécholamines liées à l'activité physique pourrait jouer un rôle dans la parodontite, ces hormones étant retrouvées à des niveaux élevés chez des patients atteints. Les catécholamines peuvent également stimuler l'expression de facteurs de virulence chez des bactéries parodontopathogènes telles que *Porphyromonas gingivalis* (3) (*les modifications hormonales seront détaillées dans la partie I.2.5*).

Une revue systématique (10) portant sur les biomarqueurs inflammatoires associés à l'activité physique d'intensité modérée et élevée a montré que l'exercice intense pouvait entraîner des concentrations nettement plus élevées de médiateurs inflammatoires, notamment l'IL-6, en raison des lésions musculaires induites par l'effort. Cette analyse a également indiqué qu'une activité physique intense, si elle n'était pas suivie d'un repos suffisant, pouvait perturber la réponse immunitaire.

Toutefois, l'hypothèse d'une immunodépression post-exercice a été nuancée : on constate après un exercice prolongé (>1h30) une diminution rapide du nombre et de l'activité des lymphocytes (lymphopénie), des cellules tueuses naturelles (NK) et des neutrophiles (25) dans les 1 à 2 heures suivant l'effort (23), augmentant ainsi le risque d'infection. Cela traduirait davantage une redistribution transitoire des cellules immunitaires vers les tissus périphériques (poumons, intestins, muscles, peau) plutôt qu'une destruction (25). Cette interprétation alternative évoque donc un renforcement temporaire de la surveillance et de la régulation immunitaires au niveau de sites dits « prioritaires », plutôt qu'un état de suppression du système immunitaire (23).

Ces perturbations disparaissent en général après 4-6 heures, mais peuvent durer plusieurs jours après un effort extrême (25).

L'exposition répétée à un stress physique intense, en absence de récupération adéquate, exposerait l'athlète à un risque de fatigue immunitaire chronique, ou bien syndrome de

surentraining : fatigue persistante, diminution des performances, taux d'infections plus élevées (25), et donc par déduction, un risque accru au niveau parodontal, tel que le schématise la figure 10.

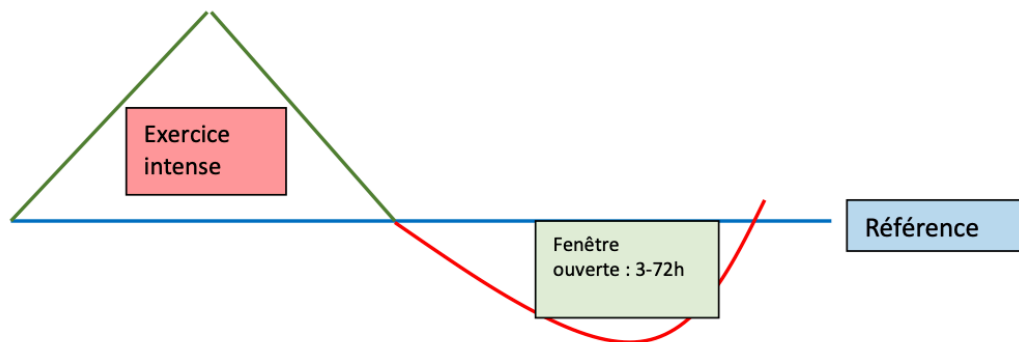


Figure 10: Réponse immunitaire lors d'un exercice intense: théorie de la fenêtre ouverte (24)

### **I.2.5 Modifications hormonales et stress psychologique**

Les mécanismes expliquant l'augmentation de l'inflammation parodontale chez les athlètes pourraient être liés à des niveaux élevés de glucocorticoïdes et d'autres hormones du stress, associés, comme décrit précédemment, à une altération des défenses immunitaires salivaires (19).

En effet, le stress psychologique est de plus en plus reconnu comme un facteur pouvant influencer la maladie parodontale, à la fois par des mécanismes comportementaux et biologiques. Le cortisol, hormone clé du stress, joue un rôle immunomodulateur complexe et peut affecter l'inflammation ainsi que la dégradation des tissus parodontaux. Lorsqu'il est élevé, le cortisol peut inhiber la réponse immunitaire, réduisant la capacité de l'organisme à lutter contre les agents pathogènes parodontaux et augmentant le risque de destruction tissulaire. En situation de stress aigu, il peut limiter l'inflammation excessive, mais une exposition chronique altère la cicatrisation, la fonction des neutrophiles et des lymphocytes T, affaiblissant les défenses de l'hôte et favorisant la dégradation des tissus parodontaux (26).

L'élévation des glucocorticoïdes entraîne également un dysfonctionnement des macrophages et une réduction des cytokines, compromettant ainsi la santé parodontale. S'ajoute aussi, comme décrit dans la partie I.2.2, une diminution du flux salivaire, qui réduit les concentrations

d'immunoglobulines A et de protéines antimicrobiennes ( $\alpha$ -amylase, lysozyme, lactoferrine), augmentant la susceptibilité à l'inflammation buccale (19).

Le cortisol salivaire est largement utilisé comme biomarqueur non invasif de l'activité systémique du cortisol et du stress psychologique. Une étude de Dosseva-Panova *et al.* (26) a comparé les niveaux salivaires de cortisol, d'IL-1 $\beta$  et d'IL-6 chez des patients présentant différents degrés de parodontite, et a examiné leur association avec les paramètres cliniques parodontaux : au total, 67 patients atteints de parodontite ont été classés selon la classification mondiale de l'atelier de 2017 (27), en stades I/II et III/IV, ainsi qu'en grades B et C.

Les résultats montrent que les taux de cortisol salivaire augmentent avec la gravité de la maladie. Dans le groupe Stade III/IV, la médiane de cortisol salivaire était de 11,90 nmol/L (IQR : 7,20–17,30), contre 7,64 nmol/L (IQR : 6,71–9,70) dans le groupe Stade I/II ( $p = 0,014$ ) (Figure 11 A). De même, les patients du Grade C présentaient des taux plus élevés (médiane : 10,60 nmol/L, IQR : 7,34–15,80) que ceux du Grade B (médiane : 7,70 nmol/L, IQR : 6,48–9,57 ;  $p = 0,019$ ) (Figure 11 B). Ces observations suggèrent que le cortisol salivaire reflète à la fois la gravité clinique et le risque de progression de la parodontite. Les diagrammes en boîte représentent les niveaux de cortisol salivaire (nmol/L) chez les patients présentant (A) une parodontite de stade I/II vs. Stade III/IV et (B) une parodontite de grade B vs. Grade C (26).

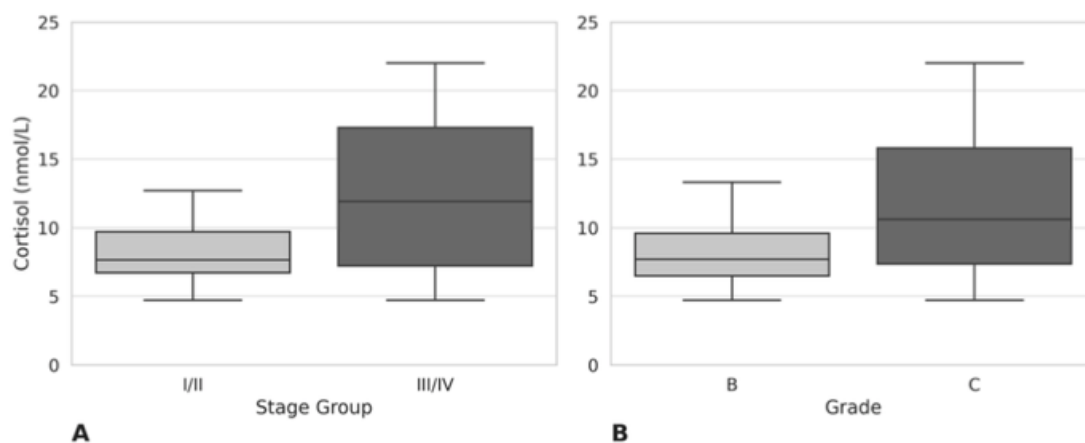


Figure 11 : Concentrations de cortisol salivaire selon le stade et le grade de la parodontite (26)

Un taux élevé de cortisol salivaire correspond donc à une probabilité accrue de destruction parodontale avancée, et cela indépendamment de l'âge, du sexe, du tabagisme et des

biomarqueurs inflammatoires (significativité statistique,  $p= 0,007 < 0,05$ ). En effet, aucun autre facteur prédictif, y compris l'IL-1 $\beta$ , l'IL-6, l'âge, le sexe ou le tabagisme, n'a atteint de significativité statistique dans le modèle ajusté présenté dans le tableau 3.

Predictor	Odds Ratio (OR)	95% CI	p-Value
Age	1.04	0.98–1.11	0.219
Gender	1.55	0.49–4.99	0.455
Smoking	1.39	0.72–2.81	0.333
Cortisol	1.23	1.07–1.45	<b>0.007</b>
IL-1 $\beta$	1.01	1.00–1.02	0.210
IL-6	0.99	0.97–1.01	0.359

Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI). Statistically significant values ( $p < 0.05$ ) are in bold.

Tableau 3: Régression logistique multivariée pour prédire la parodontite sévère (stade III/IV)

(26)

Ainsi, le cortisol, biomarqueur de l'activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HHS), est une hormone centrale dans la réponse au stress, en reflétant non seulement la charge psychologique, mais également la gravité de la maladie parodontale et l'activité inflammatoire (26).

Il est aussi à noter que d'autres hormones, telles que l'hormone de croissance (GH), dont les concentrations augmentent pendant l'exercice, surtout lorsqu'il est intense ou maximal, présente quant à elle des effets bénéfiques. Contrairement au cortisol, la GH n'induit pas d'immunosuppression à elle seule (elle est même immunostimulante). La GH est produite non seulement par l'hypophyse, mais aussi par les organes lymphoïdes, comme le thymus et la rate, ainsi que par les cellules immunitaires elles-mêmes. La sécrétion de GH par ces cellules est régulée localement par les cytokines, indépendamment de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien. Les récepteurs de la GH, présents sur les lymphocytes, jouent un rôle important dans le système immunitaire en stimulant la prolifération des lymphocytes T et B, la synthèse d'anticorps, la maturation des cellules myéloïdes et la modulation du profil des cytokines (23). Cette sécrétion, s'effectuant aussi bien au niveau systémique qu'au niveau local, souligne le rôle clé de l'exercice dans le maintien de l'équilibre entre l'activité physique et les fonctions hormonales et immunitaires.

### **I.3 Facteurs externes influençant la santé parodontale**

#### **I.3.1 Alimentation chez le sportif : apports alimentaires, boissons acides et impact sur le parodonte**

Des apports énergétiques inadaptés pourraient entraîner une perte de masse musculaire, une fragilisation osseuse, un dysfonctionnement hormonal et donc une baisse des performances ainsi qu'un risque accru de blessures. L'article de Schulze *et al.* (19) met en avant ce rôle central de l'alimentation dans l'amélioration des performances sportives ainsi que dans la récupération post-effort.

Lors d'une période d'activité physique intense, l'apport glucidique et protéique est particulièrement important, afin notamment de contrôler le poids corporel, d'optimiser les bénéfices de l'entraînement, le stockage du glycogène, la prise de masse musculaire ainsi que la réparation tissulaire (19).

Par ailleurs, la nutrition chez le sportif exerce une influence significative sur la santé bucco-dentaire, notamment en raison de la consommation fréquente de boissons énergétiques, de barres et de gels destinés aux sportifs. L'ingestion répétée de ces produits, souvent riches en glucides et en sucres libres, ainsi que leur acidité, favorisent l'érosion de l'émail, le développement de caries et les maladies parodontales inflammatoires, en particulier lorsque s'ajoutent à cela la déshydratation et une hygiène bucco-dentaire insuffisante (19).

En situation de déficit énergétique, l'organisme mobilise ses réserves de graisses et de masse maigre pour subvenir à ses besoins métaboliques. La diminution de la masse maigre est délétère, car elle provoque une baisse de l'endurance et de la force, tout en perturbant les fonctions immunitaires, endocriniennes et musculosquelettiques (19).

Concernant l'apport glucidique, celui-ci est influencé par le type de sport, la durée, la fréquence et l'intensité de l'entraînement, le sexe, les prédispositions génétiques, l'âge, la taille et la masse maigre. Le régime alimentaire qui en découle sera donc influencé par ces paramètres, et conditionnera le type de glucide, la fréquence d'administration et la quantité consommée. La substitution glucidique est très importante pour les sports d'endurance ainsi que les sports gourmands en énergie (19).

Il a été démontré qu'un apport élevé en glucides pourrait favoriser le stress oxydatif et les réponses inflammatoires, et donc les maladies parodontales (19).

Un régime alimentaire de type paléolithique ou « âge de pierre » (poisson, viande, œufs, légumes, fruits, avec exclusion des céréales, produits laitiers, produits transformés, alcool, sucre et certains acides gras (28)), suivi pendant quatre semaines sans hygiène bucco-dentaire mécanique, a amené une amélioration de la santé gingivale malgré une augmentation de la plaque dentaire (19). Ce résultat met en évidence l'influence déterminante de l'alimentation dans le développement et la modulation des maladies parodontales.

Selon le type d'apport alimentaire, les conséquences sur le parodonte seront différentes (19):

-Le saccharose : une consommation élevée est associée à une augmentation de la plaque, favorisant ainsi la gingivite et les saignements gingivaux.

-Les protéines : Celles-ci ont un impact positif sur la santé parodontale. En effet, il a été démontré une association inverse entre l'apport en protéines et la prévalence de la parodontite. En raison d'un taux de renouvellement rapide du tissu gingival (un des taux les plus élevés de l'organisme), les protéines sont fondamentales pour son maintien structurel. En cas d'apport insuffisant, cela affecte négativement le système immunitaire, la cicatrisation, les propriétés antibactériennes de la salive et donc, par conséquent, la santé parodontale.

-Les matières grasses : Les acides gras polyinsaturés, en particulier les oméga-3, jouent un rôle bénéfique dans le maintien de la santé parodontale grâce à leurs propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires. À l'inverse, une consommation élevée de graisses saturées tend à accentuer le stress oxydatif et les processus inflammatoires. Ainsi, la nature des lipides ingérés apparaît comme un déterminant majeur de la santé systémique et parodontale.

Par ailleurs, il a été observé qu'un régime alimentaire pauvre en glucides mais riche en graisses pouvait modifier la composition du microbiote buccal, notamment chez les sportifs d'endurance. Cette modulation se traduit par une diminution des populations d'*Haemophilus*.

Une carence en oméga-3 compromet la capacité du tissu parodontal à développer une réponse immunitaire et anti-inflammatoire adéquate.

-Les boissons : Les boissons destinées aux sportifs se déclinent principalement en trois catégories selon leur teneur en glucides : les boissons *énergétiques*, qui contiennent généralement plus de 10 % de glucides ; les boissons *isotoniques*, dont la concentration varie entre 4 et 8 % ; et enfin les boissons *hypotoniques*, caractérisées par une proportion plus faible, inférieure ou égale à 2 %. Par ailleurs, plusieurs travaux ont mis en évidence un effet bénéfique global des bains de bouche contenant des glucides sur la performance physique. En particulier, le rinçage buccal

avec une solution de glucose, sans ingestion, au cours d'un exercice d'endurance, activerait les récepteurs gustatifs oraux reliés aux voies de la motivation du système nerveux central, contribuant ainsi à une amélioration mesurable des performances. Ce mécanisme s'inscrirait dans le cadre de la *théorie du gouverneur central*, selon laquelle la perception de l'effort et la régulation de la fatigue sont influencées par des signaux sensoriels et motivationnels.

Il a été démontré qu'un bain de bouche au glucose (concentration de 6 à 10 %), réalisé toutes les 5 à 10 minutes pendant 5 à 10 secondes, pouvait accroître les performances d'environ 2 à 3 % lors d'exercices de haute intensité ou d'épreuves de cyclo-ergométrie d'une durée inférieure à une heure. Cependant, il convient de souligner que le contact répété avec des boissons sportives sucrées ou leur utilisation fréquente pour le rinçage buccal peut avoir des effets délétères sur les tissus dentaires et gingivaux, en favorisant notamment la déminéralisation de l'émail et l'irritation des gencives. Après la consommation de ces boissons, il est donc recommandé de procéder à un rinçage à l'eau claire, afin de restaurer un pH salivaire plus neutre et de limiter les risques d'altération bucco-dentaire (19).

On observe ainsi que les besoins alimentaires liés à la pratique sportive de compétition peuvent souvent être en contradiction avec le maintien d'une bonne santé bucco-dentaire.

### **I.3.2 Habitudes d'hygiène buccodentaire et hygiène de vie chez le sportif**

La fréquence du brossage dentaire semble dépendre de la charge d'entraînement hebdomadaire. Parmi les athlètes pratiquant jusqu'à 20 heures par semaine, presque tous (97 %) se brossent les dents deux fois par jour, alors que ce pourcentage chute à 77 % chez ceux dont le volume d'entraînement dépasse cette limite. Par ailleurs, des différences notables ont été observées entre les sportifs de haut niveau et les amateurs, ainsi qu'entre les différentes équipes, ce qui suggère que les habitudes d'hygiène peuvent être influencées par les entraîneurs ou les conseillers sportifs (3).

### **I.3.3 Disparités dans le suivi bucco-dentaire et accès aux soins**

Bien que la majorité des sportifs déclarent consulter régulièrement un dentiste, plusieurs études montrent qu'un grand nombre d'entre eux ne l'ont pas fait durant l'année. Ainsi, parmi les

athlètes engagés dans la préparation des Jeux olympiques de Rio 2016, moins de la moitié ont bénéficié d’une consultation dentaire au cours des six mois précédents (29).

Lors des jeux panaméricains de Lima, parmi les 41 nations représentées, plus de la moitié des athlètes ont déclaré avoir connu des situations d’urgence dentaire. De même, sur les 39 disciplines évaluées, près des deux tiers des sportifs ont signalé des douleurs ou une gêne bucco-dentaire au cours de la compétition. Les atteintes les plus fréquemment observées concernaient principalement l’athlétisme (29 %), le football (8 %) et le taekwondo (8 %). D’un point de vue géographique, les proportions les plus élevées ont été relevées chez les athlètes originaires du Pérou (11 %), de Porto Rico (11 %), des Bahamas (9 %), de Grenade (9 %) et du Venezuela (8 %). Cette situation pourrait être liée aux disparités des systèmes de santé publique entre les pays, plusieurs nations d’Amérique latine ne disposant pas encore de structures suffisantes pour promouvoir des examens dentaires réguliers auprès de leurs athlètes de haut niveau (30).

Dans certains pays comme les États-Unis, le Royaume-Uni ou l’Australie, la santé bucco-dentaire fait déjà partie du suivi habituel des athlètes, avec des actions de prévention et des contrôles réguliers. En revanche, dans d’autres régions où la dentisterie sportive se développe encore, les soins restent surtout centrés sur le traitement des problèmes quand ils apparaissent (caries etc...) plutôt que des actions de prévention afin de les éviter (31).

Ces disparités révèlent ainsi des inégalités liées à l’accès aux soins, à la sensibilisation et aux moyens dont disposent les fédérations et les individus.

### **I.3.4 Influence des traitements médicamenteux et des compléments alimentaires chez les sportifs**

La revue de Berg *et al.* (32) montre que l’usage de compléments alimentaires et de médicaments complémentaires exercent une influence notable sur la santé des gencives et des tissus qui soutiennent les dents. Chez les sportifs de haut niveau, les besoins nutritionnels sont plus élevés et la prise de compléments est fréquente, ce qui peut avoir des effets positifs ou négatifs sur la santé parodontale.

Certains nutriments, comme les vitamines C, D et E, les oméga-3, le calcium et le zinc, aident à réduire l’inflammation, à renforcer les os et à favoriser la cicatrisation des tissus. Une alimentation équilibrée et une supplémentation adaptée peuvent donc aider à prévenir la parodontite

et à maintenir des gencives saines, surtout chez les athlètes soumis à un entraînement intense (32).

En revanche, l'article évoque également les effets de certains médicaments utilisés dans le milieu sportif, tels que les anti-inflammatoires, les corticoïdes ou les stéroïdes anabolisants (en tenant compte des restrictions établies par l'Agence Française de Lutte contre le Dopage-AFLD). Ces produits peuvent affaiblir les défenses naturelles buccales, ralentir la cicatrisation ou provoquer une hypertrophie des gencives (32).

Une alimentation équilibrée, un usage raisonnable et approprié des compléments ainsi qu'une surveillance régulière par un professionnel permettent de limiter les risques pour la santé parodontale, tout en soutenant la performance et la récupération physique (32).

## **II. Maladies parodontales chez le sportif : physiopathologie, prévalence et conséquences sur la performance**

### **II.1 Généralités sur les maladies parodontales**

#### **II.1.1 Définitions et classification actuelle**

Les **maladies parodontales**, ou **parodontopathies**, regroupent les affections qui touchent les tissus de soutien des dents. Comme les caries, elles représentent un enjeu majeur de santé publique dans le monde (33).

En référence aux enseignements de parodontologie suivis en formation initiale, ce processus commence par la formation d'un biofilm bactérien, entraînant d'abord une gingivite. Celle-ci se limite aux gencives, provoquant rougeur, œdème et saignement au sondage, mais sans perte d'attache. Avec des facteurs de risque tels le tabac, le stress ou la présence de bactéries pathogènes, la gingivite peut évoluer vers la parodontite. La parodontite touche quant à elle les structures profondes du parodonte, entraînant la destruction des tissus de soutien : diminution de l'os alvéolaire, formation de poches parodontales qui favorisent la multiplication des bactéries, et parfois la mobilité ou la perte des dents.

Contrairement à la gingivite, qui peut être inversée par une bonne hygiène bucco-dentaire et l'élimination de la plaque et du tartre, la parodontite est une **maladie chronique** et souvent **irréversible** (figure 12).

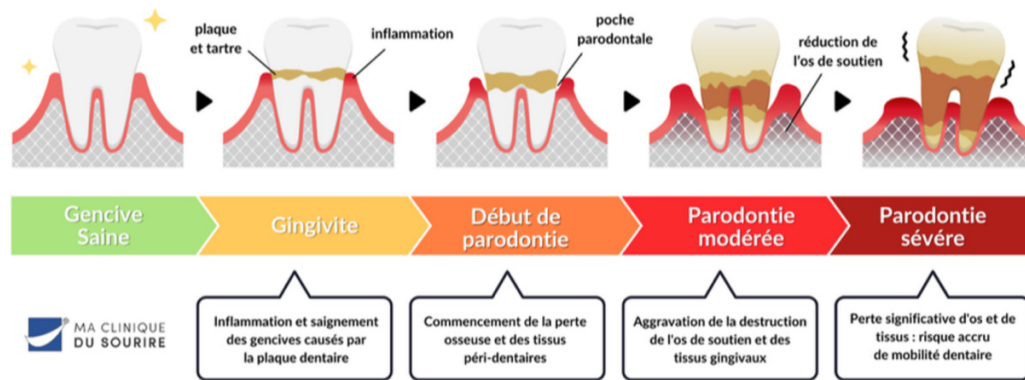


Figure 12: Chronologie de développement de la maladie parodontale (34)

Une classification des maladies parodontales et péri-implantaires est essentielle pour que les cliniciens puissent poser un diagnostic précis et proposer un traitement adapté, et pour que les chercheurs puissent étudier leur origine, leur évolution et leur prise en charge. La Classification d'Armitage (1999) a été mise à jour, et un système similaire a été élaboré pour les affections péri-implantaire (35).

Lors de la révision de la classification, l'atelier a défini un cadre pour la parodontite, basé sur un système de **stadification** et de **gradation**. Ce système est flexible et peut être ajusté au fur et à mesure que de nouvelles données scientifiques deviennent disponibles (35).

La stadification classe la parodontite en quatre stades (1 à 4) en tenant compte de plusieurs éléments : la perte d'attache clinique, l'importance et le pourcentage de perte osseuse, la profondeur de sondage, la présence et l'importance des défauts osseux angulaires, l'atteinte des furcations, la mobilité des dents et les dents perdues à cause de la maladie. La gradation comprend trois niveaux (A : faible risque, B : risque modéré, C : risque élevé) et prend en compte non seulement la progression de la parodontite, mais aussi l'état de santé général et des facteurs de risque comme le tabac ou le contrôle du diabète. Elle permet au clinicien d'intégrer les caractéristiques individuelles du patient pour adapter le traitement de manière globale (35).

Ci-dessous (figure 13), la plaquette présentant **la nouvelle classification des maladies parodontales (Chicago 2017)** (36), proposée par la Société Française de Parodontologie et d'Implantologie Orale (SFPIO). Elle a été établie par la Fédération Européenne de Parodontologie (EFP) et l'American Academy of Periodontology (AAP) lors du Congrès mondial de parodontologie à Chicago en 2017. Elle a été publiée officiellement en 2018 dans plusieurs revues scientifiques (37) et remplace l'ancienne classification de 1999.

Il existe également une classification pour les maladies péri-implantaires, non-traitée ici.

Figure 13: Plaquette de la nouvelle classification des maladies parodontales (Chicago 2017), par la SFPIO (36)

# SANTÉ GINGIVALE, PATHOLOGIES ET ÉTATS GINGIVAUX

## SANTÉ GINGIVALE

La santé parodontale est définie comme l'absence d'inflammation cliniquement détectable. La santé gingivale peut être observée sur un parodonte intact, sur un parodonte réduit (ex : certaines formes de récession gingivale ou suite à une élévation coronaire) ou chez le patient avec des antécédents de parodontite mais stabilisés. Sur un parodonte intact ou un parodonte réduit mais stable, la santé gingivale est définie par l'absence d'érythème, d'œdème, de symptômes décrits par le patient, un saignement au sondage < 10 % et une profondeur de sondage ≤ 3 mm.

## GINGIVITE LIÉE À LA PLAQUE

Le diagnostic de la gingivite est clinique.

### SIGNES

- (Objectifs)
- Œdème
  - Douleur
  - Chaleur
  - Érythème

Gingivite = Diagnostic clinique

### SYMPTÔMES

- (Subjectifs)
- Saignements
  - Douleurs
  - Halitose
  - Altération qualité de vie
  - Altération du goût
  - Difficulté à s'alimenter
  - Aspect (rouge, oedématisé)

	Sans parodontite				Avec parodontite traitée	
	Parodonte intact		Parodonte réduit			
	Santé	Gingivite	Santé	Gingivite	Santé	Inflammation gingivale
Perte d'attache	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Profondeur de poche*	≤ 3mm	≤ 3mm	≤ 3mm	≤ 3mm	≤ 4mm	≤ 3mm
Saignement au sondage	< 10%	≥ 10%	< 10%	≥ 10%	< 10%	≥ 10%
Alvéolyse radiographique	Non	Non	Possible	Possible	Oui	Oui

\*Force de sondage : 20 à 25 grammes ; pas de pseudo-poche



Ces maladies gingivales sont induites ou non par le biofilm de la plaque dentaire.



- Associée au biofilm seul
- Modifiée/réglée par des facteurs de risque systémiques ou locaux
- Facteurs de risque systémiques : tabac, hyperglycémie, nutrition, médications, hormones sexuelles stéroïdiennes, affections hématologiques...
- Facteurs de risque locaux : Facteurs de rétention de plaque dentaire, sécheresse buccale
- Accroissements gingivaux d'origine médicamenteuse



## PRISE EN CHARGE

Étape clé de la thérapeutique parodontale car, même si toutes les gingivites n'évoluent pas vers la parodontite, elles en sont toutes le préambule.

- Enseignement de l'hygiène bucco-dentaire
- Détartrage supra et sous-gingival
- Élimination si possible des facteurs de rétention de plaque
- Sevrage tabagique
- Substitution médicamenteuse si possible

## MALADIE GINGIVALE NON ASSOCIÉE À LA PLAQUE

- Désordres génétiques développementaux
- Infections spécifiques (bactérienne, virale, fongique)
- Pathologies inflammatoires et auto-immunes (réactions d'hypersensibilité, maladies auto-immunes, lésions inflammatoires granulomateuses...)
- Processus réactionnels



## PRISE EN CHARGE

- Enseigner les techniques de contrôle de plaque
- Adresser au parodontiste exclusif ou autre spécialiste de la muqueuse buccale



# PARODONTITES

## ASSOCIÉES À UNE DYSBIOSE ORALE

La parodontite est une maladie inflammatoire liée à un déséquilibre de la flore orale conduisant à la destruction du système d'attache parodontal. Elle se traduit par une perte d'attache clinique et une lyse osseuse visible radiographiquement, la présence de poches parodontales et de saignement gingival. **Contrairement à la précédente (Armitage, 1999), la nouvelle classification regroupe les formes « chroniques » et « agressives » sous le seul terme de parodontite caractérisée par un système de stades et grades.**



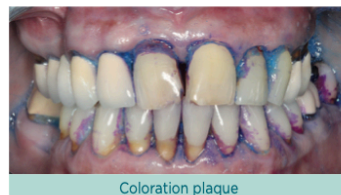
## STADES : SÉVÉRITÉ - COMPLEXITÉ

		Stade 1	Stade 2	Stade 3	Stade 4
Sévérité	→ Perte d'attache interdentaire*	1 à 2 mm	3 à 4 mm / non	≥ 5 mm	≥ 5 mm
	→ Alvéolyse radiographique	< 15%	15 à 33%	≥ 50%	≥ 50%
	→ Dents absentes pour raisons parodontales	0	0	≤ 4	≥ 5
Complexité	→ Profondeur de poche	≤ 4 mm	≤ 5 mm	≥ 6 mm	≥ 6 mm
	→ Alvéolyse radiographique	Horizontale essentiellement	Horizontale essentiellement	Verticale ≥ 3 mm	Verticale ≥ 3 mm
	→ Lésions inter-radicaux	Non ou classe I	Non ou classe I	Classes II ou III	Classes II ou III
	→ Défaut crestal	Non ou léger	Non ou léger	Modéré	Sévère
	→ Besoin en réhabilitation complexe**	Non	Non	Non	Oui
Étendue	→ Elle est considérée comme localisée lorsqu'elle touche < 30% des dents et généralisée si elle touche > 30% des dents				

## GRADES : RAPIDITÉ DE PROGRESSION

	Taux de progression	Grade A - Faible	Grade B - Modéré	Grade C - Rapide
Critères	→ Perte d'attache ou alvéolyse radiographique sur les 5 dernières années	Non	< 2 mm	≥ 2 mm
	→ Ratio pourcentage d'alvéolyse/âge*	< 0,25	0,25 à 1	> 1
	→ Ratio quantité de plaque/destruction parodontale***	Importante / faible	Normal	Faible / Importante
Facteurs modifiants	→ Consommation quotidienne de cigarettes	Non	< 10	≥ 10
	→ Diabètes	Non	Oui HbA1c < 7,0%	Oui HbA1c ≥ 7,0%

\*au site le plus atteint. \*\*à moduler en fonction de dysfonction masticatoire, de trauma occlusal secondaire (mobilité ≥ 2), d'effondrement occlusal, de moins de 20 dents résiduelles (10 paires antagonistes)... \*\*\*attention à certaines formes spécifiques avec atteinte des molaires/incisives





## PRISE EN CHARGE DES PARODONTITES

Thérapeutique étiologique parodontale :

- Enseignement de l'hygiène bucco-dentaire
- Détartrage
- Débridement sous-gingival/surfaçage
- Prise en charge des facteurs de risque généraux (tabac, diabète,...)
- Correction des facteurs locaux aggravants
- Réévaluation
- Suivi parodontal
- Thérapeutique parodontale chirurgicale et/ou régénératrice
- ODF
- Prothèse

L'article de Novello *et al.* (38) apporte une précision concernant l'avéolyse radiographique pour les stades 3 et 4 : celle-ci atteint la moitié ou le 1/3 apical de la racine (>33%).

## MALADIES PARODONTALES NÉCROSANTES

		Facteurs prédisposants	Diagnostic clinique
 <p><b>Malades sévèrement atteints</b> maladie chronique à pronostic sévère</p>	Adultes	HIV+/SIDA avec taux de CD4 < 200 et charge virale détectable Autres atteintes systémiques sévères (immunosuppression)	Gingivite Nérotique, Parodontite Nérotique, Stomatite Nérotique, NOMA → Progression possible
	Enfants	Malnutrition sévère Conditions de vie : précarité extrême Infections sévères	
 <p><b>Malades modérément atteints</b></p>	Gingivites	Facteurs de risque non contrôlés : stress, nutrition, tabac Cratères résiduels suite à un antécédent de Maladie Parodontale Nérotique	Gingivite Nérotique généralisée → Progression possible
		Facteurs locaux : proximité radulaire, malposition	Gingivite Nérotique localisée → Progression possible
	Parodontites	Facteurs communs prédisposant aux Maladie Parodontale Nérotique	Gingivite Nérotique → Progression peu fréquente Parodontite Nérotique → Progression peu fréquente

## AFFECTIONS SYSTÉMIQUES INFLUENÇANT LA PATHOGENÈSE DES MALADIES PARODONTALES

- Diabète
- Obésité
- Ostéoporose
- Arthrites (polyarthrite rhumatoïde, arthrose)
- Stress et dépression
- Tabagisme
- Médicaments



Tabac



Diabète

## TROUBLES SYSTÉMIQUES AVEC UN IMPACT MAJEUR SUR LA PERTE TISSULAIRE PAR MODIFICATION DE L'INFLAMMATION PARODONTALE

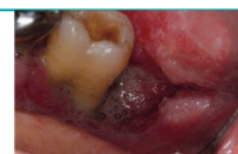
- Affections génétiques
- Maladies associées à des troubles immunologiques (ex : syndrome de Down, syndrome de Papillon-Lefèvre, syndrome de Chediak-Higashi, Neutropénies...)
- Atteintes de la muqueuse buccale et de la gencive (ex : Épidermolyses bulleuses...)
- Maladies des tissus conjonctifs (ex : Syndrome d'Ehlers-Danlos types IV et VIII, Lupus érythémateux systémique...)
- Troubles métaboliques et endocriniens (ex : Hypophosphatasie, Rachitisme...)
- Immunodéficiences acquises et neutropénie
- Maladies inflammatoires (MICI)



Maladies inflammatoires (MICI)

## AFFECTIONS SYSTÉMIQUES POUVANT ENTRAÎNER UNE PERTE DE TISSUS PARODONTAUX EN L'ABSENCE DE PARODONTITE

- Tumeurs  
Tumeurs primaires des tissus parodontaux, Carcinome épidermoïde oral, Tumeurs odontogènes, Autres tumeurs primaires des tissus parodontaux, Métastases secondaires des tissus parodontaux
- Autres affections intéressant les tissus parodontaux  
Granulomatose avec polyangéite, Histiocytose à cellules de Langerhans, Granulomes à cellules géantes, Hyperparathyroïdie, Sclérose systémique/sclérodermie, Ostéolyse massive progressive/syndrome de Gorham-Stout



Carcinome épidermoïde



Radio carcinome

Ci-dessous sont résumés les critères cliniques officiels et reconnus pour le diagnostic de la gingivite et de la parodontite, tels que définis dans la classification internationale des maladies parodontales (Chicago 2017) utilisée par l'American Academy of Periodontology (AAP) et l'European Federation of Periodontology (EFP) (39) :

#### Gingivite :

- Saignement au sondage (BOP)  $\geq 10$  % des sites examinés
- Profondeur de sondage  $\leq 3$  mm (pas de poche vraie liée à la perte d'attache)
- Absence de perte d'attache clinique évidente
- Absence de résorption osseuse radiographique
- Signes d'inflammation : rougeur, œdème, saignement, parfois douleur ou gêne

Une gencive saine présente habituellement  $< 10$  % de saignement au sondage et aucune autre anomalie inflammatoire visible.

#### Parodontite :

- Perte d'attache clinique (CAL) mesurée par sondage parodontal (profondeur de poche + récession gingivale)
- Profondeur de sondage (PPD) généralement  $> 3$  mm à plusieurs sites
- Saignement au sondage (BOP) fréquent
- Résorption osseuse visible radiographiquement (alvéolyse)

Ces mesures permettent de déterminer le stade et le grade de la parodontite selon le World Workshop 2017.

Chez l'athlète, le stress, la fatigue, une immunité parfois affaiblie et une hygiène bucco-dentaire insuffisante favorisent l'apparition de gingivites, inflammations réversibles des gencives. Lorsqu'elles ne sont pas traitées, ces affections peuvent évoluer vers des parodontites, entraînant la destruction des tissus et de l'os alvéolaire, la formation de poches parodontales, la mobilité dentaire et éventuellement la perte de dents, avec des répercussions sur la santé générale et la performance sportive. Ces facteurs de risque exposent également les sportifs à d'autres affections bucco-dentaires telles que la gingivite nécrosante, plus rarement la parodontite nécrosante, ainsi que la périoronarite.

En ce qui concerne la parodontite, elle provoque la destruction des fibres de collagène du ligament parodontal, ce qui entraîne la formation de poches entre la dent et la gencive (figure 17). Ces poches ne sont pas visibles à l'œil nu et nécessitent l'utilisation d'une sonde parodontale (sonde graduée) pour être détectées. La maladie progresse lentement et les dommages qu'elle cause sont en grande partie irréversibles. Aux premiers stades, elle reste souvent silencieuse et indolore, et de nombreux patients remarquent les problèmes seulement lorsque que la mobilité des dents apparaît. La progression de la parodontite se traduit par la perte d'attache ligamentaire et la résorption de l'os alvéolaire. Dans les formes avancées, on observe une rougeur (ou érythème) et un gonflement des gencives, des saignements gingivaux, des récessions gingivales, des mobilités et des déchaussements des dents, une suppuration des poches et éventuellement un perte dentaire (40).

Cette maladie est très fréquente : la parodontite sévère menace la stabilité des dents chez 10 à 15 % des adultes, tandis que la forme modérée touche 40 à 60 % des adultes. Bien qu'elle soit courante, la parodontite reste souvent silencieuse et sous-diagnostiquée. Elle a cependant un impact significatif sur la vie quotidienne et la qualité de vie, influençant la confiance en soi, les relations sociales et les habitudes alimentaires (40). Pour rappel, la gingivite quant à elle, se caractérise principalement par une inflammation localisée à la gencive, comme le montre la figure 15. La figure 14 quant à elle schématise les notions de poche parodontale, récessions gingivales et d'attache parodontale.

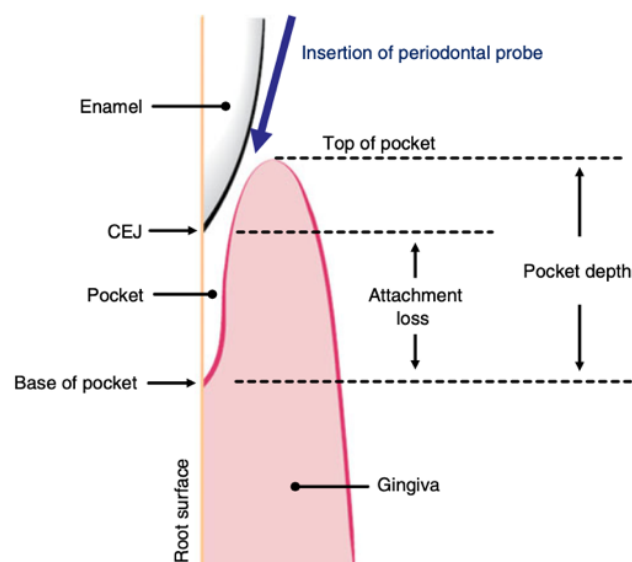


Figure 14: Diagramme représentant une poche parodontale chez un patient atteint de parodontite (40)



Figure 15: Vues cliniques montrant deux types d'inflammation orale: la gingivite (en haut) et la parodontite (en bas) (3)

Au-delà des gingivites et des parodontites, d'autres affections sont susceptibles de toucher les tissus parodontaux. Parmi elles, on peut citer :

Les maladies parodontales nécrosantes : gingivites nécrosantes, parodontites nécrosantes et les stomatites nécrosantes. Ces maladies parodontales fortement inflammatoires sont causées par une infection bactérienne chez des patients présentant des facteurs de risque particuliers (faible hygiène orale, tabagisme, stress, malnutrition, immunodéficience (ex : VIH)). Elles ont des prévalences assez rares, en revanche leur présence indique la possible perte rapide des structures parodontales. L'ancienne classification évoquait les gingivites et les parodontites ulcéro-nécrotiques (GUN et PUN) mais ces dénominations ne sont plus retenues (41).

- La gingivite nécrosante se manifeste par une ulcération des papilles interdentaires, des saignements et de la douleur (figure 16). Son diagnostic repose sur l'identification de ces signes et symptômes cliniques spécifiques. Cette affection se distingue bien des autres maladies parodontales par la nécrose interdentaire, les papilles tronquées et ulcérées, ainsi que par le saignement et la douleur gingivale (42). D'après les notions acquises lors de la formation initiale, parmi les principaux facteurs de risque figurent : une mauvaise hygiène bucco-dentaire, le stress, le tabac et un déficit immunitaire. Certains de ces facteurs sont fréquents chez les sportifs de haut niveau (notamment le stress psychologique et l'hygiène buccale négligée), les exposant ainsi à cette pathologie.



Figure 16 : Gingivite nécrotique: saignements, douleurs et ulcération des papilles (43)

- La parodontite nécrosante est comparable à la précédente mais qui se caractérise en plus par une perte du ligament parodontal et une destruction de l'os alvéolaire (parodonte profond) (44) (figure 17).



Figure 17: Parodontite nécrotique: destruction de l'os alvéolaire (43)

La péricoronarite correspond à une inflammation de la gencive recouvrant partiellement une dent, souvent les dents de sagesse (45) (figure 18). Elle peut être séreuse ou suppurée (si présence de pus). La rétention de plaque et l'impact alimentaire favorisent l'inflammation des tissus entourant la couronne dentaire. Les sportifs peuvent y être exposés si, par exemple, les troisièmes molaires ne sont pas retirées à temps à cause du calendrier sportif ou d'un manque d'information.

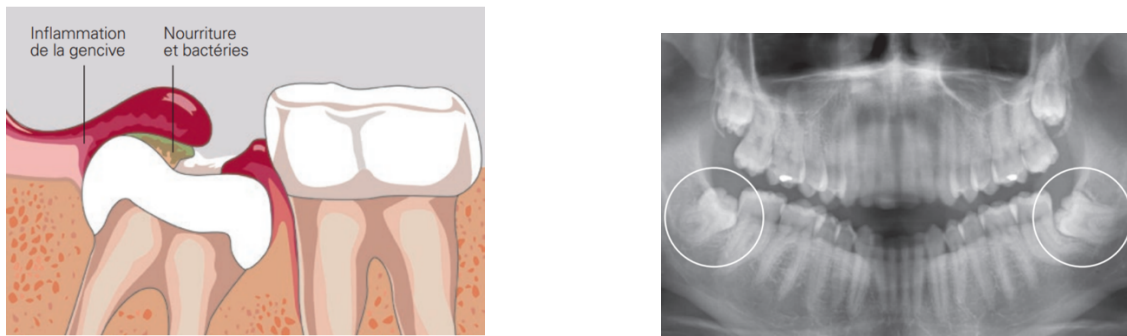


Figure 18: Schéma d'une péricoronarite (à gauche) et orthopantomogramme dans le cas d'une péricoronarite (à droite) (45)

### II.1.2 Etiopathogénie des maladies parodontales

La gingivite, qui correspond à une inflammation des tissus autour des dents, est très fréquente, et touche plus de 90 % de la population mondiale. La forme la plus courante est la gingivite causée par la plaque dentaire, qui n'affecte que la gencive. Cette inflammation apparaît à cause de l'accumulation de biofilm sur le bord gingival et juste en dessous. Les signes habituels sont des gencives rouges et gonflées, qui saignent facilement, surtout au brossage, et parfois une hypertrophie, mais elle est le plus souvent indolore. La gingivite disparaît complètement lorsque le biofilm est éliminé (3). Elle est souvent liée à un nettoyage mécanique déficient ou inefficace.

D'après les notions acquises lors de la formation initiale, la parodontite est une maladie immuno-inflammatoire (issuée d'une réaction immunitaire) d'origine infectieuse (bactéries). C'est une affection multifactorielle du parodonte, souvent liée à plusieurs types de bactéries. Elle se traduit par la formation de poches parodontales profondes autour des dents et la destruction du parodonte et de l'os (perte d'attache). La maladie commence par une accumulation de biofilm bactérien sous la gencive, entraînant un déséquilibre entre les bactéries et la réponse immunitaire de l'hôte. Certaines bactéries, comme *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* et *Treponema denticola*, affaiblissent les défenses de l'organisme et provoquent une inflammation. Cette réaction immunitaire modifie le tissu conjonctif et l'os alvéolaire, entraînant la formation de poches et, à terme, la mobilité ou la perte des dents. La parodontite est souvent indolore, mais l'inflammation peut toucher une surface importante, dépassant 2 000 mm<sup>2</sup> (3).

Il en est de même pour la gingivite nécrotique, la parodontite nécrotique et la péricoronarite, qui résultent de l'interaction entre bactéries buccales et facteurs favorisants (stress, hygiène bucco-dentaire, etc...), comme décrits précédemment (cf. II.1.1).

Ce n'est donc pas seulement la présence de bactéries qui entraîne la pathologie, mais l'association avec le contexte global du patient qui facilite leur apparition.

En résumé, chez les sportifs de haut niveau, ces maladies parodontales résultent d'une combinaison de facteurs : accumulation de bactéries intra-buccales (biofilm), réaction du système immunitaire (qui peut être influencée par l'intensité de l'exercice), et des facteurs favorisants tel le stress, la fatigue, l'alimentation, un déficit immunitaire transitoire, ou encore une hygiène bucco-dentaire insuffisante.

### II.1.3 Réponse immunitaire et médiateurs de l'inflammation

La maladie parodontale est une affection multifactorielle résultant de l'interaction entre bactéries pathogènes, réponse immunitaire, facteurs génétiques, environnementaux et habitudes de vie. Certaines cytokines, comme l'IL-1 $\beta$ , l'IL-6, l'IL-8 et le TNF- $\alpha$ , jouent un rôle clé dans la destruction des fibres gingivales et des ligaments parodontaux. Ces réactions immunitaires servent à combattre les bactéries, mais elles peuvent être modulées par l'exercice physique, l'IL-6 et l'IL-8 augmentant même après un effort modéré. L'IL-1 $\beta$  et le TNF- $\alpha$  influencent la migration des leucocytes et la résorption osseuse par les ostéoclastes. Par ailleurs, une activité physique modérée semble réduire la prévalence de la parodontite. Cependant, selon le type de sport et le profil de l'athlète (biotype, consommation d'oxygène), l'influence de l'exercice peut varier, rendant les effets sur la santé parodontale différents selon les disciplines (46).

Chez le sportif de haut niveau, certains facteurs comme le stress, la fatigue, les variations hormonales ou une immunité parfois affaiblie peuvent favoriser l'action des bactéries parodontopathogènes, notamment *Porphyromonas gingivalis*.

Cette bactérie parvient à détourner le système immunitaire : elle empêche les neutrophiles de jouer leur rôle de défense et les pousse à produire des substances inflammatoires au lieu de détruire les bactéries. Elle altère aussi le système du complément, en produisant des enzymes (gingipains) qui dégradent ses composants et bloquent la destruction bactérienne (47).

En parallèle, *P. gingivalis* fragilise la barrière gingivale, permettant à d'autres bactéries et toxines de pénétrer plus facilement dans les tissus. L'inflammation devient alors chronique. (47)

La réponse immunitaire adaptative est dérégulée, d'autant plus chez l'athlète soumis à des entraînements intenses : le déséquilibre entre les cellules pro-inflammatoires (Th17) et régulatrices (Treg) accentue la destruction des tissus. Les cytokines libérées (IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ ) stimulent l'inflammation locale, favorisant la progression de la parodontite. (47)

En somme, *P. gingivalis* crée un environnement où l'immunité est à la fois inefficace et destructrice, entraînant la dégradation progressive des tissus de soutien de la dent. Le terrain physiologique du sportif, combiné aux effets des bactéries, peut donc créer un déséquilibre immunitaire propice à l'inflammation et à la dégradation du parodonte (47).

#### **II.1.4 Conséquences systémiques connues des maladies parodontales**

L'interaction la plus documentée est celle entre les maladies parodontales (plus particulièrement, la parodontite) et le diabète. Cette relation bidirectionnelle aurait pour conséquence une augmentation du risque de parodontite en cas de mauvais contrôle du diabète, et inversement, un mauvais contrôle glycémique en cas de parodontite non-traitée. Il est admis que le traitement de la parodontite est associé à une réduction de l'HbA1c d'environ 0,4 % (40).

Le diabète a été clairement confirmé comme un facteur de risque majeur de parodontite. En effet, le risque de parodontite est environ triplé chez les personnes diabétiques par rapport aux personnes non diabétiques (40).

D'autres affections systémiques sont également associées aux maladies parodontales. Des études de cohorte et des études cas-témoins reprises par Tonetti *et al.* (48) ont montré que la parodontite est associée à un dysfonctionnement endothélial, à l'athérosclérose et à un risque accru d'infarctus du myocarde et d'accident vasculaire cérébral.

Plusieurs hypothèses existent afin d'expliquer ce lien entre affections locales et systémiques : La parodontite crée des lésions gingivales qui permettent aux bactéries et à leurs produits de passer dans le sang, provoquant une inflammation chronique. Cette inflammation peut affecter les vaisseaux sanguins, le métabolisme et certains organes comme le foie ou le cerveau (figure 19) (49).

D'après Hajishengallis *et al.* (49) les signaux bactériens peuvent aussi stimuler la moelle osseuse, produisant des cellules immunitaires hyper-réactives qui aggravent l'inflammation.

Les bactéries buccales peuvent atteindre l'intestin ou les voies respiratoires, perturbant le microbiote et favorisant une inflammation systémique (49).

Traiter la parodontite pourrait ainsi réduire ces marqueurs inflammatoires, et améliorer certains paramètres métaboliques (49).

L'interaction entre le diabète et la parodontite est celle pour laquelle le consensus scientifique reconnaît clairement les bénéfices réciproques d'un traitement adapté des deux affections.

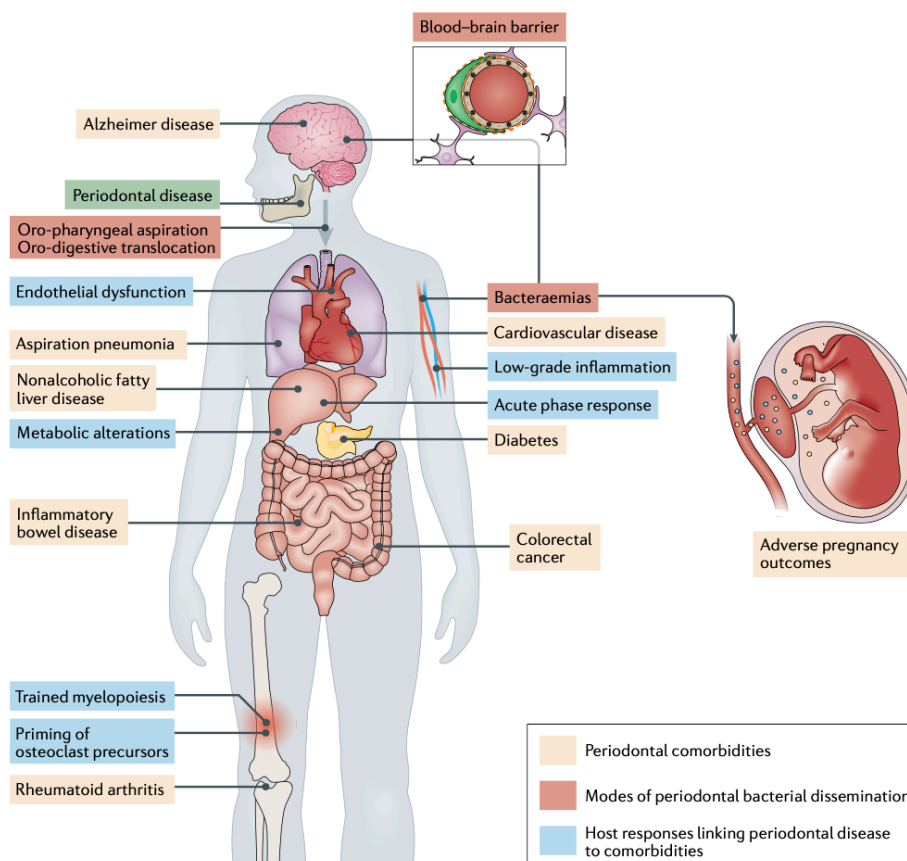


Figure 19: Maladie parodontale, comorbidités inflammatoires associées et voies de disséminations bactériennes (49)

## II.2 Prévalence des maladies parodontales dans la population sportive

### II.2.1 Données épidémiologiques sur les sportifs de haut niveau

Différentes études ont constaté une prévalence élevée de l'inflammation buccale chez les sportifs, en particulier en ce qui concerne la gingivite (58 à 97 %) et la parodontite (41 %). De plus, de nombreux sportifs signalent des douleurs buccales (17 à 30 %) et un impact négatif de la santé bucco-dentaire sur l'entraînement (3 à 9 %). Les données disponibles suggèrent que ni les sportifs olympiques, ni ceux évoluant dans des disciplines bien financées comme le football, ne bénéficient d'un suivi dentaire optimal (3).

Une revue de la littérature (3) a fourni une analyse détaillée de l'état parodontal : parmi des footballeurs âgés en moyenne de 28 ans, 41 % présentaient une parodontite, principalement à un stade initial (32 %, perte d'attache jusqu'à 2 mm), avec un seul cas de parodontite modérée (stade II, 3–4 mm) et un cas sévère (stade III,  $\geq 5$  mm). Les observations cliniques montrent que l'inflammation buccale peut être significative même chez des jeunes sportifs en bonne santé (figure 20) (3).

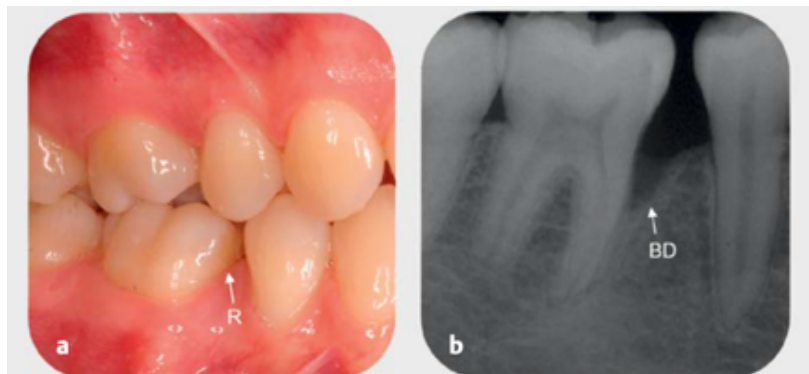


Figure 20 : Exemple de dommage parodontal chez le jeune patient (3)

Une autre étude de Merle *et al.* (3), comparant des athlètes compétitifs et des amateurs, suggère que la parodontite pourrait être plus fréquente chez les jeunes athlètes d'élite adultes (3).

Une étude transversale menée à la clinique dentaire de la polyclinique du village olympique des jeux de Londres 2012 (50) a inclus 302 athlètes provenant de 25 sports, avec des données exploitables pour 278 participants. La majorité venait d'Afrique, des Amériques et d'Europe. Les résultats ont révélé une mauvaise santé bucco-dentaire généralisée : 55 % de caries, 45 %

d'érosion dentaire, 76 % de gingivite et 15 % de parodontite. La moitié des athlètes présentaient des signes de maladie parodontale sur au moins la moitié de la bouche. Plus de 40 % des participants se déclaraient gênés par leur santé bucco-dentaire, 28 % indiquaient un impact sur leur qualité de vie et 18 % sur leurs performances ou leur entraînement. Près de la moitié n'avaient pas bénéficié d'un contrôle ou d'un soin d'hygiène dentaire au cours de l'année précédente.

D'après Gallagher *et al.* (29) une étude menée en 2014 sur des footballeurs professionnels de haut niveau a montré que 5 % d'entre eux présentaient une parodontite irréversible modérée à sévère. Selon une étude réalisée en 2016 (29) sur des athlètes olympiques et professionnels, une excellente santé parodontale s'est avérée rare : plus de trois quarts des participants (77 %) présentaient des saignements gingivaux au sondage ou du tartre, et 21 % des athlètes avaient une profondeur de poche de 4 mm ou plus. La figure 21 illustre la persistance de ces problèmes bucco-dentaires chez les athlètes selon trois plages temporelles de dépistage.

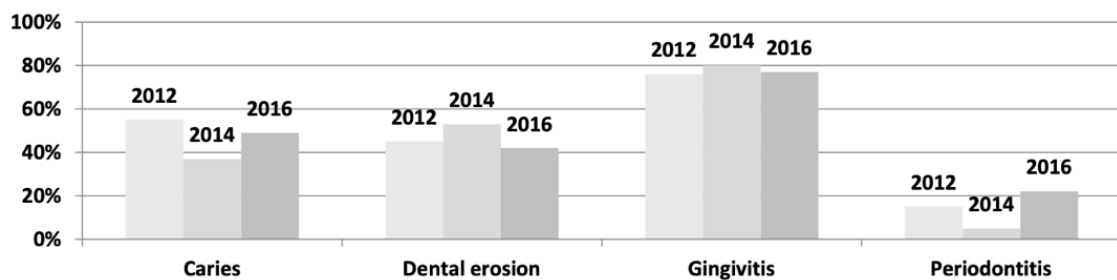


Figure 21: Prévalence des maladies bucco-dentaires observées en 2012, 2014 et 2016 (29)

Les études disponibles montrent de façon constante que les athlètes d'élite présentent une santé bucco-dentaire souvent insuffisante, que ce soit dans des échantillons issus de consultations dentaires ou dans des évaluations représentatives d'équipes entières. Cette situation est d'autant plus surprenante que ces affections sont en grande partie évitables et peuvent avoir des répercussions sur la santé, le bien-être et les performances d'athlètes par ailleurs en excellente condition physique. Lors des Jeux olympiques d'été de Londres 2012, les soins dentaires ont représenté près de 30 % de toutes les consultations médicales. Cette problématique concerne les sportifs des pays développés, tout comme ceux des pays en développement (51).

## II.2.2 Comparaison avec les sportifs amateurs

En 2022, Merle *et al.* (52) ont réalisé une recherche dont l'objectif était d'analyser l'état de santé bucco-dentaire de sportifs allemands à partir d'un examen rétrospectif. Les auteurs partaient du postulat que les jeunes athlètes de haut niveau présenteraient un état bucco-dentaire moins favorable ainsi que des habitudes de soins moins satisfaisantes que leurs homologues pratiquant le sport en amateur. Parmi les sportifs engagés en compétition, une proportion nettement plus importante présentait des profondeurs de sondage élevées, révélatrices de signes de maladie parodontale.

La figure 22 résume les comportements de santé bucco-dentaire et les symptômes parodontaux auto-déclarés des sportifs compétitifs et amateurs inclus dans l'étude (52).

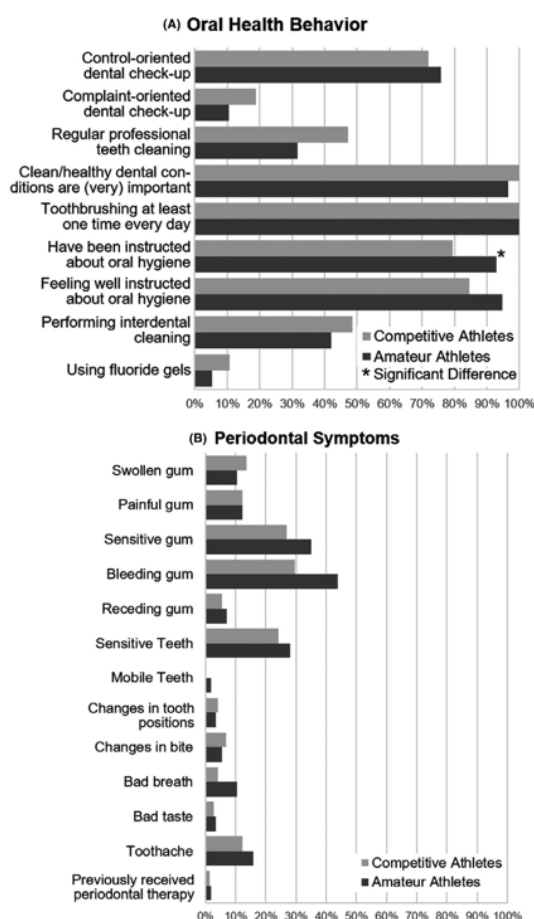


Figure 22: Résultats de questionnaires sur les comportements en matière de santé bucco-dentaire (A) et sur les symptômes parodontaux auto-déclarés (B) chez les athlètes compétitifs et les amateurs (52)

Chez les sportifs engagés dans la compétition, la fréquence de signes marqués de maladie parodontale (40 %) dépassait nettement les valeurs rapportées dans les travaux antérieurs, généralement comprises entre 5 % et 21 %, ainsi que celle relevée chez les athlètes amateurs (12 %) (52).

Ainsi, plusieurs suggestions peuvent être proposées afin d'expliquer l'écart observé en matière d'atteintes parodontales entre athlètes compétitifs et amateurs : le niveau de sensibilisation à la prévention, la régularité du suivi dentaire et des nettoyages prophylactiques, mais aussi l'influence de facteurs psychologiques tels que le stress lié aux compétitions, aux attentes de performance ou aux contraintes du calendrier sportif.

### **II.2.3 Groupes sportifs les plus exposés aux maladies parodontales**

Une étude réalisée par de la Parte *et al.* (22) a été menée sur 186 athlètes de haut niveau, pratiquant un sport individuel (escrime, tennis, tennis de table, athlétisme, aviron, canoë, cyclisme, ski de fond, ski alpin, judo, triathlon, karaté, trail, paddle, badminton, course d'orientation, vélocross, natation, gymnastique rythmique, escalade et taekwondo) ou collectif (volley-ball, basketball, hockey sur glace, handball, football et water-polo).

Le tableau 4 décrit notamment l'état de gencives, la présence de saignements et de plaque dentaire selon le type de sport (individuel vs. collectif). Une association significative a été mise en évidence entre le type de sport pratiqué et la présence de plaque ( $p < 0,05$ ) : les athlètes engagés dans des disciplines individuelles montraient une hygiène bucco-dentaire moins satisfaisante, avec un taux de plaque plus élevé. Il en est de même pour la présence de poches parodontales et les saignements gingivaux (22).

		Individual Sports (n = 74)	Team Sports (n = 112)	$\chi^2$	p-Value
Periodontal pockets (%)	No	60.8	63.4	0.251	0.841
	Yes	39.2	36.6		
Gingival bleeding (%)	No	13.5	20.5	1.267	0.303
	Yes	84.5	79.5		
Plaque (%)	No	18.9	33.0	4.516	0.048
	Yes	81.1	67.0		
Dental erosion (%)	No	31.0	44.6	3.437	0.089
	Yes	68.9	55.4		
Bruxism (%)	No	32.4	40.2	1.043	0.360
	Yes	67.6	59.8		
Enamel (%)	Intact	86.4	87.5	0.213	0.840
	Abnormal	13.6	12.5		

$\chi^2$ : chi-squared value.

Tableau 4: Poches parodontales, saignements gingivaux, plaque dentaire chez les athlètes pratiquant un sport individuel ou collectif (22)

Une autre étude d'Opazo- García *et al.* (30) s'intéressant à 39 disciplines représentées lors du JPL-19 (Jeux Panaméricains de 2019), montre que 25 de ces disciplines (64 %) ont rapporté au moins un athlète ayant consulté les services d'urgence dentaire, tandis que 14 disciplines (36 %) n'ont signalé aucun incident bucco-dentaire. Au total, ces 25 sports ont comptabilisé 76 athlètes ayant eu recours aux urgences dentaires dans leur village sportif. L'athlétisme était la discipline la plus concernée, avec 22 consultations (29 %), suivi du football et du taekwondo, chacun enregistrant 6 cas (8 %).

Les urgences dentaires étaient liées à différentes pathologies. Les athlètes provenaient de leur pays d'origine et souffraient de maladies préexistantes, les plus fréquentes étant les maladies parodontales (34 %) et les caries dentaires (29 %) (30).

Le tableau 5 recense le nombre de pathologies bucco-dentaires retrouvées lors de ces Jeux, selon la discipline sportive. Ce qui concerne les atteintes parodontales (K05-K050-K051-K053-K055-K056-K061) est surligné en jaune.

Sport	Clinical diagnosis																			Total (%)	
	K007	K011	K02	K021	K036	K040	K041	K046	K05	K050	K051	K053	K055	K056	K061	K116	R520	S024	S025		Z464
Athletics				11	1				1	2	5				1	1					22 (29)
Handball												1							2		3 (4)
Baseball				1							2										3 (4)
Bowling							1														1 (1)
Mountain Biking							1														1 (1)
Road cycling																	1				1 (1)
Bodybuilding														2							2 (3)
Soccer				1				1			2		1								6 (8)
Hockey									1									1			2 (3)
Judo				1																	1 (1)
Karate				1																	1 (1)
Wrestling				2																1	3 (4)
Basque pelota			1						1												2 (3)
Racquetball										1											1 (1)
Rowing									1												1 (1)
Softball							1							1							2 (3)
Squash																			1		1 (1)
Surf			1											3							4 (5)
Taekwondo	1			2				1								2					6 (8)
Tennis				2																	2 (3)
Triathlon				1										1							2 (3)
Sailing	1													1							2 (3)
Volleyball															1						1 (1)
Beach Volleyball								1						1							2 (3)
Others		1						1			1			1							4 (5)
Total (%)	2 (3)	1 (1)	2 (3)	22 (29)	1 (1)	3 (4)	2 (3)	2 (3)	4 (5)	2 (3)	11 (14)	1 (1)	4 (5)	7 (9)	2 (3)	3 (4)	1 (1)	1 (1)	4 (5)	1 (1)	76 (100)

K007: tooth eruption; K011: impacted teeth; K02: dental caries; K021: dental caries; K036: dental calculus; K040: pulpitis; K041: pulp necrosis; K046: periapical abscess with fistula; K05: gingivitis and periodontal diseases; K050: acute gingivitis; K051: chronic gingivitis; K053: chronic periodontitis; K055: other periodontal diseases; K056: periodontitis; K061: gingival hyperplasia; K116: mucocele; R520: acute pain; S024: fracture of the malar and maxillary bone fracture; S025: tooth fractures; Z464: test and adjustment of orthodontic appliances.  
Oral diseases are presented considering the ICD-10 Data in N (%).

Tableau 5: Diagnostic clinique des maladies bucco-dentaires lors du JPL-19 selon la catégorie sportive des athlètes (30)

Un nombre plus élevé de dents saines a été constaté chez les athlètes participant à des disciplines collectives. Cela pourrait être expliqué par le fait que les athlètes qui s'entraînent individuellement décident souvent de consulter ou non un dentiste sans directives médicales spécifiques et institutionnalisées (22).

Plusieurs facteurs d'influence, tels que la peur, les horaires d'entraînement, les contraintes géographiques et la distance (par exemple, pour les athlètes s'entraînant en zone rurale, comme les grimpeurs, les coureurs de trail, etc.), le manque de soutien financier, peuvent influencer négativement leur sensibilisation à la santé bucco-dentaire (22).

## II.2.4 Évaluation des maladies parodontales prédominantes chez les sportifs d'élite

Afin de résumer les données présentées précédemment, et d'illustrer l'impact de la pratique sportive intensive sur la santé parodontale, le tableau suivant rassemble les principales affections parodontales auxquelles les sportifs de haut niveau peuvent être exposés, ainsi que leur prévalence estimée.

*Pour rappel, (d'après le dictionnaire Le Robert) la prévalence correspond au nombre de cas d'une maladie dans une population à un moment donné, englobant aussi bien les cas nouveaux que les cas anciens.*

Les chiffres varient selon le sport et l'étude. Le tableau 6 permet de fournir une vue d'ensemble claire et simplifiée des atteintes parodontales chez le sportif de haut niveau.

Type d'atteinte parodontale	Prévalence chez le sportif de haut niveau	Source bibliographique
Gingivite	51,8-76%	(19), (50), (22), (53)
Parodontite	15-40%	(1), (54), (19)
Péricoronarite	4,6-9,9% (peu chiffrée dans les études parodontales)	(50)
Maladies parodontales né-crosantes	Données limitées/rares	

Tableau 6: Synthèse de la prévalence des principales atteintes parodontales observées chez les sportifs de haut niveau

### II.3. Mécanismes physiopathologiques de l'impact sur la performance

#### II.3.1 Altération des fonctions physiologiques lors de l'effort

Des études récentes ont montré que la santé parodontale peut influencer certains paramètres physiologiques chez les athlètes de haut niveau. Dans une étude (55) menée sur de jeunes sportifs d'élite allemands, les chercheurs ont évalué l'inflammation gingivale et la présence de signes de parodontite, puis ont comparé ces indicateurs avec différents paramètres sanguins et des mesures de performance, comme la VO<sub>2</sub>max et la charge maximale au cyclo-ergomètre. Les résultats ont révélé que même une inflammation gingivale modérée pouvait être associée à de légères variations des paramètres sanguins, notamment : une augmentation de l'hématocrite et de l'hémoglobine, une diminution des basophiles, de l'urée et du cholestérol HDL, ainsi qu'une vitesse de sédimentation légèrement réduite. Chez les athlètes présentant des signes de parodontite plus avancée, l'acide urique sanguin était également légèrement plus élevé. Bien que ces valeurs restent dans les normes physiologiques, les auteurs ont suggéré que ces

variations pourraient refléter un impact subtil de l'inflammation bucco-dentaire sur l'organisme, avec des effets possibles sur la performance sportive.

Selon Hamamcilar *et al.* (56) les bactéries parodontales présentes dans la cavité buccale peuvent être inhalées vers les poumons, entraînant des pneumopathies d'aspiration. Les dents peuvent également constituer un réservoir pour des agents pathogènes respiratoires, pouvant ensuite provoquer des pneumonies nosocomiales. Une fois établis dans la bouche, ces micro-organismes peuvent donc atteindre les poumons et provoquer une infection.

Par ailleurs, des études épidémiologiques (56) ont mis en évidence une association entre une mauvaise hygiène bucco-dentaire ou une perte osseuse parodontale et la bronchopneumopathie chronique obstructive.

La plaque dentaire constitue une source locale majeure de pathogènes anaérobies et participe à l'apparition de la pneumonie ainsi que d'autres infections respiratoires. De plus, les enzymes liées aux maladies parodontales facilitent la colonisation par des agents pathogènes respiratoires en modifiant les surfaces des muqueuses (56). Des concentrations élevées de cytokines, telles que la CRP et le fibrinogène, ainsi que d'autres marqueurs inflammatoires circulants, sont associées non seulement aux maladies parodontales, mais également à une altération de la fonction pulmonaire (56). En effet, en réponse à ces marqueurs, l'épithélium respiratoire peut produire des cytokines et recruter des neutrophiles, lesquels pénètrent dans le parenchyme des voies respiratoires et libèrent des radicaux oxygénés toxiques capables d'endommager les enzymes protéolytiques ainsi que l'épithélium lui-même. L'inflammation qui en résulte rend ainsi l'épithélium muqueux respiratoire particulièrement vulnérable aux infections. Par ailleurs, il a été observé que le traitement parodontal entraîne une réduction des niveaux de ces cytokines (50).

En résumé, les principaux résultats des études ayant examiné le rôle des bactéries buccales dans la pathogenèse des infections respiratoires sont les suivants (56):

- L'aspiration de pathogènes buccaux (par exemple, *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, etc.) peut entraîner une infection pulmonaire.
- Les enzymes salivaires liées aux maladies parodontales peuvent interagir avec les surfaces muqueuses, facilitant la colonisation par des agents pathogènes respiratoires aspirés dans les poumons.
- Ces mêmes enzymes pourraient dégrader les amas bactériens salivaires, empêchant ainsi l'élimination naturelle des pathogènes de la surface muqueuse.

- Les cytokines présentes dans les tissus parodontaux (IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8 et TNF- $\alpha$ ) peuvent altérer l'épithélium respiratoire, favorisant l'infection par des agents pathogènes respiratoires. Les cytokines pro-inflammatoires, comme l'interleukine-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ) et le facteur de nécrose tumorale  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), sont principalement libérées par les macrophages en réponse à une infection bactérienne ou à une lésion tissulaire.

Un système cardiorespiratoire efficace contribue de manière significative à la performance sportive. La capacité à utiliser l'oxygène, un des principaux indicateurs de réussite lors d'activités physiques, notamment en métabolisme aérobie, reflète le fonctionnement optimal des mitochondries des muscles squelettiques (56).

Ainsi, une santé parodontale déficiente pourrait légèrement limiter la capacité aérobie ou la tolérance à l'effort maximal, ce qui est particulièrement significatif chez les athlètes de haut niveau, pour qui chaque détail physiologique compte (55).

Outre la modification des paramètres sanguins et l'altération des capacités respiratoires, il a aussi été démontré qu'une mastication inefficace, due à une mauvaise santé bucco-dentaire (*en cas, par exemple, de mobilités dentaires ou de douleurs liées à une atteinte parodontale*), pourrait entraîner une surcharge des muscles faciaux et perturber la digestion ainsi que l'absorption des nutriments, ce qui pourrait augmenter les besoins énergétiques liés à la nutrition (22).

Ces observations soulignent ainsi l'importance de la prévention et du traitement des maladies parodontales, afin de préserver la santé générale et favoriser la performance optimale des sportifs de haut niveau.

### **II.3.2 Risque de blessures musculaires**

Sans assainissement parodontal régulier, la plaque dentaire s'accumule et augmente le risque de maladies parodontales. Cette accumulation entraîne aussi une hausse de médiateurs pro-inflammatoires, tels que l'IL-1B, l'IL-6, la protéine C-réactive et le TNF- $\alpha$ . Certains de ces marqueurs sont associés à la fatigue musculaire, au risque de blessures et à un état inflammatoire persistant chez les sportifs pratiquant leur discipline de manière intense (46). Cela soulève la question suivante : l'inflammation parodontale pourrait-elle amplifier l'inflammation liée à l'exercice et augmenter le risque de blessures ? Plusieurs travaux cités par Ferreira et al (46)

montrent que les athlètes présentant des signes de maladie parodontale ont plus de risques de subir des blessures répétées, ce qui constitue un enjeu important pour les sportifs et leur équipe.

Différentes études issues de la revue de littérature publiée par Sant'Ana *et al.* (57) montrent que plusieurs maladies infectieuses et inflammatoires, dont la maladie parodontale, peuvent modifier la réponse immunitaire générale. Elles influencent notamment le profil des leucocytes circulants et les taux sanguins d'interleukines, ce qui peut perturber l'équilibre entre réparation et régénération des tissus. Dans les tissus parodontaux, la production de médiateurs inflammatoires et de cellules immunitaires, telles que les cytokines IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8 et TNF- $\alpha$ , joue un rôle important dans la modulation de cette réponse immunitaire (57).

Même si les leucocytes sont indispensables à une bonne réparation tissulaire en libérant des facteurs de croissance et des cytokines qui interviennent dans la myogenèse, une production excessive ou prolongée de cytokines inflammatoires, due à un afflux trop important de ces cellules, peut au contraire ralentir la cicatrisation (57). Une hausse notable des éosinophiles (leucocytes) chez les personnes physiquement actives entraîne une inflammation, qui semble augmenter leur activation, ce qui favorise la lyse musculaire via les lymphocytes et accroît la production de protéine basique majeure 1 (MBP-1). Les éosinophiles peuvent également accentuer la fibrose musculaire par des mécanismes dépendants de la MBP et réduire la réponse immunitaire cellulaire dans les zones musculaires endommagées (57).

De plus, la fatigue musculaire augmente le risque de crampes et perturbe la proprioception, ce qui accroît la probabilité de blessures sportives. Chez les footballeurs professionnels, les lésions musculaires ont été associées à l'accumulation de plaque dentaire et à la profondeur de poches parodontales. Les joueurs atteints de parodontite déclarent plus fréquemment des blessures musculaires et articulaires (19).

On note également que des niveaux élevés de cytokines favorisent le stress oxydatif après l'entraînement. Si les problèmes bucco-dentaires ne sont pas correctement pris en charge, ils peuvent augmenter le risque de nouvelles blessures même après la récupération d'une lésion (risque de récurrence de blessure) (58).

Globalement, le risque de lésions musculaires est potentiellement augmenté en cas d'inflammation buccale accrue, et constitue donc un point intéressant en médecine du sport. Ainsi, un examen parodontal détaillé, incluant la surface d'inflammation parodontale, pourrait permettre de quantifier cette charge inflammatoire (3).

### II.3.3 Impacts sur la qualité de vie du sportif

Les problèmes parodontaux peuvent avoir un impact direct sur l'entraînement et la performance en compétition, surtout lorsqu'ils provoquent une douleur aiguë (3). C'est le cas, par exemple, de la périoronarite, liée à un accident d'éruption des dents de sagesse, ou des formes destructrices d'inflammation des gencives, comme la gingivite nécrosante (tissus superficiels) et la parodontite nécrosante (tissus profonds). Ces affections parodontales sont caractérisées par une douleur parfois intense, réduisant la capacité du sportif à s'entraîner ou à performer.

Les douleurs bucco-dentaires en général sont relativement fréquentes. En effet, 17 % à 30 % des athlètes pratiquant divers sports rapportent une douleur dans la région buccale. Lors des Jeux olympiques de 2004, seulement 3 % des athlètes ont consulté la clinique dentaire du village olympique. Cependant, des effets sur la performance ont été signalés : 3 à 4 % des athlètes ont déclaré que leur entraînement avait été réduit, et 9 % ont rencontré des difficultés à suivre des entraînements réguliers ou à participer à des compétitions. Globalement, 7 à 18 % estiment que leur santé bucco-dentaire a affecté négativement leur entraînement ou leurs performances au cours des 3 à 12 derniers mois. Plus de 40 % des sportifs de haut niveau ressentent un impact négatif général sur leur pratique sportive, et 20 à 50 % rapportent également des effets sur leur vie quotidienne. Certains ont signalé des limitations dans l'alimentation (35 %), la relaxation (15 %) ou le sourire (17 %). Ces effets sur la récupération et le bien-être psychosocial peuvent réduire les performances, même si les athlètes n'en ont pas toujours conscience (3).

À court terme, une mauvaise santé bucco-dentaire peut provoquer des douleurs, de la détresse, des difficultés à manger ou à dormir, réduire la qualité de vie et affecter les performances. À long terme, elle peut entraîner une perte de dents, un recours plus fréquent aux soins et des troubles fonctionnels et psychologiques associés (51).

Júdice *et al.* (53) ont identifié quatre catégories montrant l'impact de la santé bucco-dentaire des adultes sur leur qualité de vie :

- Les aspects fonctionnels,
- Les aspects psychologiques,
- Les aspects sociaux,
- La présence de douleur ou d'inconfort

L'article de 2013 de Bouhy *et al.* (59) présente la version portugaise validée du Profil d'impact sur la santé bucco-dentaire-14 (OHIP-14), qui comprend 14 questions visant à évaluer dans

quelle mesure les problèmes de santé bucco-dentaire peuvent interférer avec divers aspects de la vie d'un patient, tels que la douleur physique, les limitations fonctionnelles (mastication...), l'inconfort psychologique ou social (tableau 7). Pour chaque question, le patient indique la fréquence à laquelle il a vécu la situation sur une échelle de 5 points : jamais, presque jamais, occasionnellement, souvent, très souvent (59).

Bien que ce questionnaire ne soit pas spécifiquement conçu pour les sportifs de haut niveau ni pour les jeunes patients, il permet néanmoins d'avoir un aperçu des doléances couramment rapportées par les sujets atteints de maladies parodontales.

1. Questionnaire OHIP-14	1	2	3	4	5
<b>Limitation fonctionnelle</b>					
1) Avez-vous eu des difficultés à prononcer certains mots à cause d'un problème lié à vos dents, votre bouche ou vos prothèses?					
2) Avez-vous remarqué que votre sens du goût avait diminué suite à un problème lié à vos dents, votre bouche ou vos prothèses?					
<b>Douleur physique</b>					
3) Avez-vous eu des douleurs dans la bouche?					
4) Vos dents, votre bouche ou vos prothèses ont-elles été inconfortables pour manger certains aliments?					
<b>Inconfort psychologique</b>					
5) Avez-vous été dérangé/géné par vos dents, votre bouche ou vos prothèses?					
6) Vous êtes-vous senti tendu (nerveux) à cause de problème avec vos dents, votre bouche ou vos prothèses?					
<b>Incapacité physique</b>					
7) Votre alimentation a-t-elle été insatisfaisante suite à un problème avec vos dents, votre bouche ou vos prothèses?					
8) Avez-vous dû interrompre un repas à cause d'un problème avec vos dents, votre bouche ou vos prothèses?					
<b>Incapacité psychologique</b>					
9) Avez-vous eu des difficultés à vous détendre (à être relax) à cause d'un problème avec vos dents, votre bouche ou vos prothèses?					
10) Avez-vous été un peu embarrassé/ennuyé à cause d'un problème lié à vos dents, votre bouche ou vos prothèses?					
<b>Incapacité sociale</b>					
11) Avez-vous été un peu irritable en compagnie d'autres personnes à cause d'un problème lié à vos dents, votre bouche ou vos prothèses?					
12) Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail habituel à cause d'un problème lié à vos dents, bouche ou prothèses?					
<b>Handicap</b>					
13) Avez-vous ressenti que la vie en général était moins satisfaisante à cause d'un problème lié à vos dents, bouche ou prothèses?					
14) Avez-vous eu une incapacité fonctionnelle totale suite à un problème lié à vos dents, votre bouche ou vos prothèses?					

Tableau 7: Questionnaire OHIP-14 (59)

La figure 23 récapitule les interactions qui lient inflammation buccale, qualité de vie et performances sportives (3) :

- Une pratique sportive intensive peut induire une immunosuppression transitoire, une inflammation systémique, un stress physique et psychologique, des apports alimentaires spécifiques, etc...
- Une hygiène buccale insuffisante constitue un facteur de risque majeur d'inflammation locale et donc de maladies parodontales, contribuant à l'élévation de la charge inflammatoire systémique (cytokines).
- L'inflammation buccale entraîne douleurs, inconfort et nécessité de soins
- L'ensemble de ces facteurs impacte la performance sportive : risque de blessure augmenté, interruptions d'entraînements, baisse de concentration et diminution de la qualité de vie, etc....

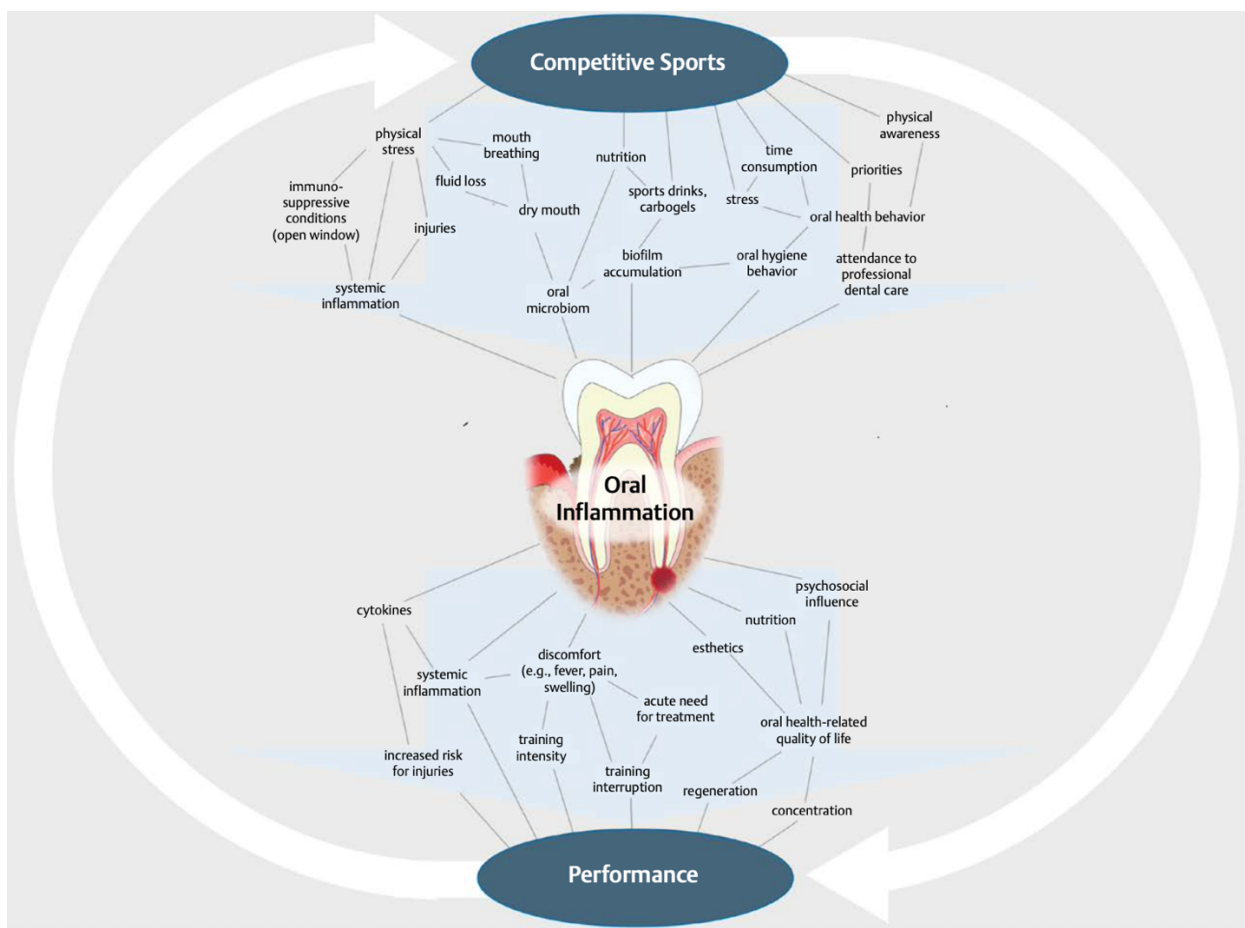


Figure 23: Schéma représentant le réseau complexe des mécanismes possibles d'une interaction bidirectionnelle entre le sport de compétition et l'inflammation buccale (3)

### **III. Approche clinique : intérêts pour le sportif, stratégies de prévention et modalités de prise en charge spécifiques**

#### **III.1 Fréquence des visites dentaires chez le sportif de haut niveau et intérêts de la prise en charge parodontale**

##### **III.1.1 Suivi bucco-dentaire et priorisation des soins**

L'article de Doré *et al.* (60) vise à mieux comprendre les comportements de prévention bucco-dentaires chez les coureurs d'ultra-endurance (trail) en particulier la réalisation de bilans dentaires à visée préventive ainsi que la fréquence des visites annuelles chez le dentiste. Il s'agit d'une enquête transversale réalisée par des questionnaires en ligne auprès des participants aux séries de courses Ultra-Trail des 4 Massifs (UT4M) dans les Alpes (France).

Les principaux résultats sont les suivants :

- 60 % des participants ont déclaré avoir vu un dentiste dans l'année.
- 62 % ont déclaré que leur dernière visite était à but préventif (et non uniquement un traitement).
- Cependant, seulement 37 % de l'échantillon cumulaient à la fois une visite dans l'année et une visite à but préventif.

Les auteurs soulignent que les stratégies individuelles de prévention (dans les cabinets dentaires) ne touchent que les sportifs déjà sensibilisés. Ils suggèrent donc de développer des stratégies de prévention primaire ciblées accessibles sur les lieux de course (stands, villages de course, ravitaillements) pour atteindre ceux qui sont moins suivis.

Les coureurs d'ultra-endurance, dans le cadre de cette étude, montrent donc un comportement de suivi bucco-dentaire relativement bon par rapport à la population générale (60 % ont consulté dans l'année), mais seulement 37 % combinent une consultation récente et à visée préventive. Les visites et le brossage sont des prédicteurs forts d'un bon suivi. L'étude met en lumière le besoin d'augmenter la couverture préventive, en particulier chez ceux qui ne manifestent pas déjà un haut niveau d'engagement dans les soins dentaires (60).

Une autre étude présentée par Gallagher *et al.* (61) a évalué les comportements bucco-dentaires de 352 athlètes élités/professionnels issus de 11 sports différents au Royaume Uni. Bien que 94 % se brossent les dents plus de 2 fois par jour, seulement environ 40 % ont consulté un dentiste au cours des 6 derniers mois, principalement pour des soins curatifs plutôt que

préventifs. Malgré une bonne hygiène déclarée, la prévalence de caries et de maladies parodontales reste élevée. Les auteurs concluent que le suivi régulier et la priorisation des soins sont insuffisants chez ces sportifs, et recommandent des stratégies de prévention adaptées (61).

### **III.1.2 Corrélation entre foyers infectieux et contre-performance : un argument clé pour le patient sportif**

Dans le sport professionnel, l'évaluation de la santé bucco-dentaire a gagné en importance, car elle est étroitement liée à l'état de forme global des athlètes : les maladies parodontales peuvent en effet constituer des foyers infectieux. De nombreuses atteintes articulaires et musculaires peuvent découler de ces foyers infectieux : dans ces situations, les athlètes peuvent présenter une asthénie se manifestant par une fatigue musculaire, une inflammation ou des douleurs articulaires, ainsi que des lésions tendineuses dont la récupération est plus lente (22).

Par ailleurs, et comme décrit dans la partie II.3.1, la perte de dents liée à une pathologie engendre d'autres effets, comme des troubles digestifs associés à une dépense énergétique accrue et à une digestion plus lente, ce qui peut représenter un handicap en compétition sportive (22).

Puisque l'athlète s'entraîne chaque jour et consacre une grande partie de sa vie à sa discipline, il est essentiel pour le praticien d'identifier ce facteur et d'établir le lien entre santé bucco-dentaire et performance, un levier précieux à exploiter.

### **III.1.3 Effets bénéfiques du traitement parodontal**

*La prise en charge adaptée selon le type d'atteinte parodontale (la gingivite, les maladies parodontales nécrosantes, la péricoronarite et la parodontite) seront détaillées dans la partie III.3.2.*

Les objectifs du traitement parodontal, qui consiste principalement en des procédures non chirurgicales, telles que le détartrage et le surfaçage radiculaire, sont de diminuer l'inflammation et la charge bactérienne dans les tissus parodontaux. Des données récentes indiquent que ce type de traitement diminue les marqueurs inflammatoires systémiques et améliore la santé parodontale (62).

Néanmoins, pour comprendre les effets bénéfiques et l'impact du traitement parodontal à l'échelle systémique, l'étude de Shrivastava *et al.* (62) inclut 100 participants atteints de parodontite chronique, répartis en deux groupes de 50 : un groupe « traitement » qui a reçu un traitement non-chirurgical et un groupe témoin n'ayant rien reçu. Après 6 mois, le groupe « traitement » a présenté une réduction significative des marqueurs inflammatoires systémiques par rapport à la valeur initiale, alors que le groupe témoin n'a présenté aucune modification significative.

Les variations des taux de CRP, d'IL-6 et de TNF- $\alpha$  sont résumées dans le tableau 8.

Les résultats indiquent donc que le traitement parodontal non chirurgical réduit significativement les marqueurs inflammatoires systémiques ( $p < 0,05$ ).

Inflammatory Marker	Treatment Group (n=50)	Control Group (n=50)	P (Between Groups)
CRP (mg/L), Mean $\pm$ SD	4.5 $\pm$ 1.2 $\rightarrow$ 3.1 $\pm$ 0.9	4.6 $\pm$ 1.1 $\rightarrow$ 4.5 $\pm$ 1.0	<0.01
IL-6 (pg/mL), Mean $\pm$ SD	5.8 $\pm$ 1.5 $\rightarrow$ 4.4 $\pm$ 1.2	5.9 $\pm$ 1.6 $\rightarrow$ 5.8 $\pm$ 1.5	<0.05
TNF- $\alpha$ (pg/mL), Mean $\pm$ SD	8.2 $\pm$ 2.0 $\rightarrow$ 5.9 $\pm$ 1.8	8.3 $\pm$ 1.9 $\rightarrow$ 8.1 $\pm$ 1.7	<0.01

Tableau 8: Évolution des marqueurs inflammatoires après 6 mois (62)

Les paramètres parodontaux cliniques se sont également améliorés de manière significative dans le groupe « traitement », avec une réduction de la profondeur de poche et du saignement au sondage. Le groupe témoin n'a présenté aucune modification significative de ces paramètres (tableau 9).

Parameter	Treatment Group (n=50)	Control Group (n=50)	P (Between Groups)
Probing Depth (mm), Mean $\pm$ SD	5.2 $\pm$ 1.3 $\rightarrow$ 3.4 $\pm$ 1.1	5.3 $\pm$ 1.4 $\rightarrow$ 5.2 $\pm$ 1.3	<0.01
Bleeding on Probing (%), Mean $\pm$ SD	65 $\pm$ 10 $\rightarrow$ 30 $\pm$ 8	66 $\pm$ 11 $\rightarrow$ 64 $\pm$ 10	<0.01

Tableau 9: Évolution des paramètres cliniques parodontaux après 6 mois (62)

Les résultats de cette recherche montrent que les personnes atteintes de parodontite chronique présentaient une proportion considérablement plus faible de marqueurs inflammatoires systémiques après un traitement parodontal non chirurgical (6 mois après). La diminution significative des taux de CRP, d'IL-6 et de TNF- $\alpha$  dans le groupe traité suggère

que la thérapie parodontale peut être un moyen efficace de réduire l'inflammation systémique (62).

Les données scientifiques portant spécifiquement sur les sportifs de haut niveau demeurent limitées sur ce sujet. Néanmoins, par extrapolation, il est possible de considérer que la prise en charge parodontale permet de diminuer non seulement l'inflammation locale, mais aussi l'inflammation systémique, ce qui pourrait participer au maintien de la récupération et de la performance des athlètes, au regard des interactions étroites existant entre ces deux dimensions.

### **III.2. Prévention bucco-dentaire adaptée aux contraintes du calendrier sportif**

#### **III.2.1 Intégration du chirurgien-dentiste dans le suivi médical régulier du sportif**

D'après Needleman *et al.* (29), il est essentiel de prévoir des services adaptés afin d'assurer un suivi régulier de la santé bucco-dentaire des athlètes, et pas seulement lors des grandes compétitions.

En effet, le risque accru de maladies bucco-dentaires chez l'athlète, ainsi que leurs conséquences parfois importantes, souligne la nécessité de soins adaptés dans le sport de haut niveau. La protection de la santé des sportifs étant une priorité pour les fédérations internationales, le Comité International Olympique (CIO) et l'UEFA (Union Européenne des Associations de Football) ont intégré la santé bucco-dentaire dans leurs déclarations et recommandent des examens dentaires réguliers (3). La réalisation de ce bilan régulier a été recommandé par le CIO dès 2009 (29). Les points essentiels sont l'examen complet, l'éducation, le traitement approprié et la prévention. Cela implique des contrôles dentaires réguliers, ou examen médical périodique (EMP) : un examen annuel, par exemple dans le cadre du bilan médical d'avant-saison, et pour les athlètes d'élite, un second contrôle dans l'année (3,29).

La Fédération Dentaire Internationale (FDI) recommande d'inclure dans l'examen l'état dentaire (caries et érosion), l'état parodontal (profondeur de poche, plaque et indice gingival), l'occlusion, l'articulation temporo-mandibulaire, la salive, les muscles faciaux, les troisièmes molaires, les habitudes alimentaires, l'inflammation et les antécédents médicaux (3).

Thierry Maudet, ancien Directeur général de l'INSEP (Institut National du Sport, de l'expertise et de la Performance), présente en 2010 la coopération signée entre l'INSEP et l'UFSBD (Union

Française pour la Santé Bucco-Dentaire), destinée à renforcer la prévention bucco-dentaire auprès des sportifs de haut niveau. Il rappelle qu'un cabinet dentaire agréé est présent à l'INSEP depuis 1998, équipé de matériel moderne comme la radiographie numérique, un fauteuil ergonomique et une stérilisation centralisée (12). Chaque athlète y bénéficie d'un examen dentaire annuel obligatoire, conformément au suivi médical réglementaire. Il décrit également une première action de sensibilisation organisée le 24 mars 2011 dans la cafétéria de l'INSEP, avec des quiz éducatifs, des échanges avec les dentistes et la distribution de kits d'hygiène (brosses, dentifrices, chewing-gums sans sucre) (12). Thierry Maudet insiste enfin sur le fait que la prévention dentaire doit être un élément constant du suivi des sportifs, au même titre que la nutrition ou la préparation physique.

Le CIO conscient de l'importance de préserver la santé globale des athlètes, y compris leur santé bucco-dentaire, a annoncé la création d'un « Département de santé bucco-dentaire » en prévision des Jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024. Les instances sportives internationales encouragent ainsi une approche globale visant à protéger le bien-être et optimiser les performances des sportifs (31).

Il est par ailleurs démontré qu'une prise en charge multidisciplinaire au sein d'une équipe médicale permet un suivi plus rigoureux et une meilleure gestion de la santé et des performances des athlètes, facilitant des décisions équilibrées concernant l'entraînement et la compétition. En effet, les dentistes collaborent fréquemment avec d'autres professionnels de la santé, notamment des médecins, des kinésithérapeutes et le personnel infirmier, afin de garantir une approche globale des soins aux athlètes. Cependant, lorsque les soins bucco-dentaires ne sont pas intégrés à l'équipe médicale qui accompagne l'athlète, l'élaboration d'un plan de soins dentaires devient souvent difficile, tant pour les soignants que pour le sportif (figure 24) (31).



Figure 24: Schéma adapté du staff d'une équipe professionnelle incluant un spécialiste de la santé bucco-dentaire en dentisterie du sport (31)

Ainsi, La présence d'un « dentiste d'équipe » ou « dentiste sportif » spécialement formé est pertinente. Ces professionnels pourraient fournir des conseils adaptés au sport pratiqué, et travailler en étroite collaboration avec l'encadrement des athlètes. Un tel dentiste « personnalisé » pourrait suivre de près chaque athlète, limiter les dommages bucco-dentaires et faciliter le travail des dentistes généralistes en assurant la communication avec l'équipe de l'athlète. L'intégration de la dentisterie sportive à la médecine du sport permettrait également de renforcer la recherche dans ce domaine (3).

### III.2.2 Identification clinique des atteintes parodontales par le praticien

**Le dépistage** consiste à rechercher la présence d'une maladie au sein d'une population chez des personnes ne présentant aucun signe ni symptôme. Son objectif est de détecter précocement les pathologies afin de permettre une intervention et une prise en charge rapides, dans l'espoir de réduire la morbidité et la mortalité futures (29).

La fréquence des visites dentaires doit être adaptée au risque individuel de maladie bucco-dentaire. Les sportifs présentant souvent un risque moyen à élevé, ils devraient bénéficier d'un suivi d'au moins une fois par an (29).

Les tissus parodontaux sont à examiner de façon systématique, à la recherche de signes d'inflammation et de parodontopathie plus avancée, tels qu'une augmentation de la profondeur de sondage autour des dents (29).

Un formulaire d'examen réalisé par un groupe de travail composé de plusieurs dentistes et de tous les membres d'associations de dentisterie sportive de différents pays est présenté aux figures 25 et 26. L'objectif était de faciliter la collecte d'un maximum de données sur l'état de santé général du système stomatognathique, et fournir une version plus concise et plus rapide à remplir. De plus, il permet d'inclure des informations de base sur l'état dentaire, bénéfiques pour l'athlète et l'équipe. Les zones mises en évidence en vert correspondent aux éléments obligatoires. Les autres zones sont facultatives et ne seront complétées que si le dentiste dispose du temps, de l'équipement et de l'espace nécessaires. Ce protocole de dépistage dentaire a été conçu pour inclure ces deux niveaux d'intervention (obligatoire et facultative), afin d'assurer une applicabilité universelle (63).

La quatrième section, celle qui nous intéresse plus particulièrement, concerne le dépistage parodontal, l'examen salivaire et l'examen des muqueuses. Dans cette section, le dentiste calcule l'indice de saignement au sondage (BOP), l'indice de plaque (IP) et l'indice gingival (IG), la récession, la mobilité dentaire, la perte d'attache clinique (CAL) et la profondeur de poche au sondage (PPD). L'examen parodontal est un outil de dépistage permettant aux praticiens de déterminer si leur patient présente une maladie parodontale significative. Les champs obligatoires sont l'indice BOP et l'indice IG, la mobilité et le diagnostic de parodontite (marqué P) ou de gingivite (marqué G). La septième section présente les conclusions de tous les examens et le jugement final sur les affections bucco-faciales (63).

DATE, CITY \_\_\_\_\_

UNIVERSAL DENTAL EXAMINATION IN SPORTS

EXAMINING DENTIST \_\_\_\_\_

1. GENERAL INFORMATION (filled by athlete)

FIRST NAME \_\_\_\_\_ LAST NAME \_\_\_\_\_ SEX M/F BIRTH DATE \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ WEIGHT \_\_\_ HEIGHT \_\_\_  
 ADDRESS \_\_\_\_\_ (street) \_\_\_\_\_ (number) \_\_\_\_\_ (city) \_\_\_\_\_ (PC) \_\_\_\_\_ (country)  
 PHONE NUMBER \_\_\_\_\_ email \_\_\_\_\_ SPORT \_\_\_\_\_ YEARS OF EXPERIENCE \_\_\_\_\_  
 CURRENT TEAM \_\_\_\_\_ COUNTRY \_\_\_\_\_ DOCTOR \_\_\_\_\_ DENTIST \_\_\_\_\_

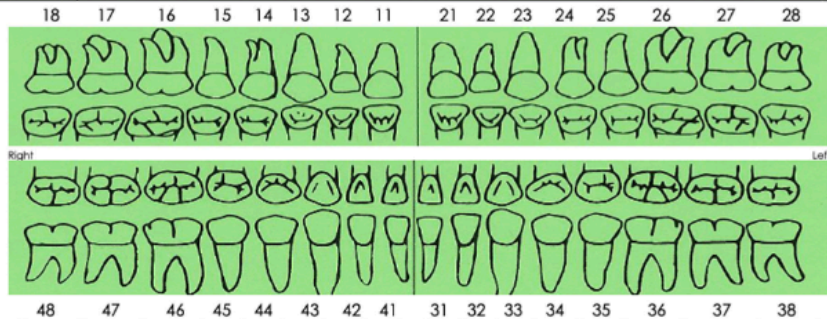
2. DENTAL HISTORY (filled by athlete)

**Last visit to Dentist:** 0-6 months \_\_\_ 6-12 months \_\_\_ >1 year \_\_\_ **Dental checkups frequency:** 1/year \_\_\_ 2 or more/year \_\_\_ <1 year \_\_\_  
**Past dental treatments:** fillings \_\_\_ root canal \_\_\_ extraction \_\_\_ prosthetics \_\_\_ surgery \_\_\_ implant \_\_\_ periodontal \_\_\_  
 dentures \_\_\_ orthodontic \_\_\_ year completed \_\_\_  
**Allergies/intolerance to medications:** yes / no medication: \_\_\_\_\_  
**Have you ever experienced:** jaw injury Yes / no specify: \_\_\_\_\_  
**Diet:** sodas, lollipops, sports drinks (number per day) \_\_\_\_, Smoking/chew tobacco (times per day) \_\_\_\_, Alcohol drinks per day \_\_\_  
**MOUTHGUARDS:** yes / no type: custom made \_\_\_ prefabricated \_\_\_ boil & bite \_\_\_ occlusal splint: yes / no  
 Do you wear one: always sometimes never

How often you had the following problem during the last month?	Very often	Fairly often	Occasionally	Hardly ever	Never
Have you had difficulty chewing any foods because of problems with your teeth, mouth, dentures, or jaws?					
Have you had painful aching in your mouth?					
Have you felt uncomfortable about the appearance of your teeth, mouth, dentures, or jaws?					
Have you felt that there has been less flavor in your food because of problems with your teeth, mouth, dentures, or jaws?					
Have you had difficulty doing your usual jobs because of problems with your teeth, mouth, dentures, or jaws?					

3. INITIAL DENTAL EXAMINATION (filled by dentist)

																	OVERALL SCORE	
Negative on Temperature																		
Positive on Percussion																		
Positive on Pressure																		
Demineralization																		
Erosion																		
Abrasion																		
Attrition																		
ICDAS (0 to 6)																		
Eden-Baysal Dental Trauma Index																		
DMFT (Decayed-Missing-Filled Teeth Index)																		



																	OVERALL SCORE	
Negative on Temperature																		
Positive on Percussion																		
Positive on Pressure																		
Demineralization																		
Erosion																		
Abrasion																		
Attrition																		
ICDAS (0 to 6)																		
Eden-Baysal Dental Trauma Index																		
DMFT (Decayed-Missing-Filled Teeth Index)																		

Chart symbols to be filled on each tooth in presence of: filled teeth (\*), missing teeth (x), devitalized teeth (I), infectious teeth (abscess O), crowned teeth (prosthetics U), cracked teeth (/)

Figure 25: Première partie du formulaire du protocole d'examen bucco-dentaire du sportif (63)

**4. PERIODONTAL SCREENING (filled by dentist)**

																														OVERALL SCORE
BOP (yes/no)																														
PI	<small>Quigley &amp; Hein Plaque Index score 0 to 3</small>																													
GI	<small>Loe &amp; Silness Gingival Index score from 0 to 3</small>																													
Recession																														
Mobility																														
CAL (mm)																														
PPD (mm)	<small>B L</small>																													
		18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28													
		48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38													
PPD (mm)	<small>B L</small>																													
CAL (mm)																														
Mobility																														
Recession																														
GI																														
PI																														
BOP (yes/no)																														
																														OVERALL SCORE

Oral Cancer Screen	Normal	Abnormal	Notes
Palate			
Lips			
Tongue			
Throat/neck			
Cheeks			

Floor of mouth	Normal	Abnormal	Notes
Fraenum			
Saliva	pH:		Flow: ml/min
Diagnosis	P	G	Periodontitis (P) / Gingivitis (G)

**5. MUSCULOSKELETAL SCREENING (filled by dentist)**

**Reported pain in the face and/or temples:** yes / no, **TMJ noise:** yes / no, **Mandibular movement limitations:** yes / no,  
**Pain on muscle palpation:** yes / no, **Pain on TMJ palpation:** yes / no  
 Functional analysis \_\_\_ Asymmetry \_\_\_ Opening/Closing of the mouth \_\_\_ Deviation (mm) \_\_\_

Limited movement			Locking			Muscles				
	mm	Deviation		R	L		Pain	Tension		
Overbite		R L	Clicking	R	L	Masseter superficial	R	L	R	L
Max mouth opening		R L	Crepitus	R	L	Masseter deep	R	L	R	L
Right laterotrusion		R L	Compression	R	L	Temporalis anterior	R	L	R	L
Left laterotrusion		R L	Endfeel	R	L	Pterygoid lateral	R	L	R	L
Protrusion		R L	Deviation			Trapezius muscles	R	L	R	L
Retrusion		R L	20	20		Digastric	R	L	R	L
Palpation/TMJ			R	L		Sternocleidomastoid	R	L	R	L
Pain lateral		R L	20			Counter-resistance opening	R	L	R	L
Pain posterior		R L	40			Counter-resistance anterior	R	L	R	L
Pain intra-meatal		R L	60			Counter-resistance lateral	R	L	R	L

**RADIOGRAPHIC EXAM TAKEN** (attached as annexed): panoramic \_\_\_ bitewing \_\_\_ other \_\_\_ **OCCLUSAL RECORD TAKEN:** yes / no  
**ORTHODONTIC EXAM:** Angle's Class: \_\_\_ **Headaches present:** yes / no - morning / nocturnal / during exercise

**6. PARALYMPIC ATHLETES (filled by dentist)**

**Disability:** Physical \_\_\_ Sensorial \_\_\_ Intellectual \_\_\_ First appearance: \_\_\_ (date)  
**Causes:** Genetic \_\_\_ Congenital \_\_\_ Trauma \_\_\_ Disease \_\_\_ Degenerative \_\_\_ **Activity/sport before disability:** \_\_\_  
 Disease: \_\_\_ Medications: \_\_\_ Rehabilitation: yes / no

**7. SPORTS DENTAL SCREENING PROTOCOL OUTCOME**

**ATHLETE IS IN GROUP:** GREEN YELLOW RED  
 (according to the FDI guidelines: Green/no pathological and/or functional findings, Yellow/presence of at least one pathological or functional finding, Red/multiple severe pathological and/or functional findings)  
**ELIGIBILITY TO PRACTICE SPORTS: YES / NO**

Figure 26: Deuxième partie du formulaire du protocole d'examen bucco-dentaire du sportif (63)

Les athlètes sont ensuite classés en 3 catégories (63) :

- Vert : l'athlète ne présente aucun signe pathologique ou fonctionnel
- Jaune : l'athlète présente au moins un signe pathologique ou fonctionnel
- Rouge : l'athlète présente plusieurs signes pathologiques ou fonctionnels

Un autre outil de détection d'un facteur de risque majeur de l'atteinte parodontale est la solution révélatrice de plaque (figure 27). Elle permet en effet de détecter la plaque dentaire grâce à une coloration. Elle offre un moyen efficace de visualiser les dépôts de plaque (19).

Il en existe différents types (64) :

- Liquides : ils s'appliquent facilement à l'aide d'un coton-tige ou d'un pinceau sur l'ensemble des surfaces dentaires. Leur simplicité d'usage en fait une option pratique pour un usage quotidien.
- Comprimés : ils se présentent en pastilles à mâcher qui se dissolvent dans la bouche et colorent la plaque. Ils sont adaptés à un usage occasionnel et permettent de vérifier rapidement l'efficacité du brossage.
- Gels : ils s'appliquent directement sur les dents avec le doigt ou une brosse à dents. Ils sont fréquemment utilisés par les professionnels dentaires pour une évaluation précise de la plaque.



Figure 27: Vue intra-buccale montrant la présence de plaque dentaire sans solution révélatrice (A) et après application de la solution (B) (65)

De nouvelles méthodes de dépistage de la santé parodontale ont vu le jour. D'après l'article de Tripodi *et al.* (20) , plusieurs auteurs s'accordent à affirmer que certaines maladies dentaires s'accompagnent de modifications du microbiote buccal.

Le prélèvement de la salive humaine présente de nombreux avantages : elle est facilement accessible, simple et rapide à prélever, à stocker et à transporter, peu coûteuse, disponible en quantité suffisante pour les analyses, stable face aux transformations et facile à manipuler pour les procédures diagnostiques. Le prélèvement est également économique et indolore pour le patient (20).

Les cytokines et protéinases pro-inflammatoires ont fait l'objet d'études approfondies, principalement transversales (66). Il a été identifié l'IL-1 $\beta$ , l'IL-6, la MMP-8 et la MIP-1 alpha comme des marqueurs fiables pour différencier la santé gingivale, la gingivite et la parodontite. Dans une méta-analyse récente (66), il a été démontré que les plus fortes valeurs de sensibilité pour détecter la parodontite étaient obtenues avec l'IL-1 $\beta$ , la MMP-8, l'IL-6 et l'hémoglobine.

L'IL-1 $\beta$ , la MMP-8, l'OPG et la MIP-1 alpha montrent une sensibilité élevée pour la détection de la parodontite, et sont également capables d'indiquer la réponse au traitement et pourraient ainsi servir de marqueurs pour le suivi de l'état parodontal (66).

D'après Ali Ahmed *et al.*(67), le Ki-67 est un marqueur d'activité cellulaire accrue en cas d'inflammation parodontale. Des niveaux élevés de Ki-67 dans la salive suggèrent qu'il pourrait servir de biomarqueur non invasif pour le dépistage de la parodontite. Cette augmentation pourrait être associée à d'autres médiateurs inflammatoires, tels que le PDGF, TGF- $\beta$ , HGF, NO, IL-1 $\beta$  ou NF- $\kappa$ B, également présents en concentrations élevées dans la salive des patients parodontaux.

De plus, des biomarqueurs salivaires du stress oxydatif (tels que ceux retrouvés après un effort intense), sont actuellement étudiés pour détecter les lésions des tissus buccaux (19).

Ainsi, lors de la première visite des athlètes, des tests salivaires devraient être réalisés. La salive stimulée peut être prélevée à l'aide de salivettes, les athlètes mâchant le rouleau de coton contenu dans la salivette pendant une minute (figure 28). La salive ainsi collectée peut ensuite être analysée au fauteuil ou en laboratoire pour fournir des informations sur les facteurs microbiologiques, immunologiques et autres paramètres écologiques (20).



Figure 28: Collection de salive stimulée avec des salivettes (20)

À l'avenir, l'analyse de la salive pourrait être appliquée de manière personnalisée afin de choisir le régime alimentaire et le programme d'entraînement les plus adaptés à chaque individu, pour optimiser les performances et prévenir les blessures chez les athlètes (20)

Les concentrations salivaires de marqueurs inflammatoires, de remodelage osseux et microbiologiques, utilisées seules ou, idéalement, de manière combinée, pourraient permettre de réduire le recours aux procédures diagnostiques invasives de la maladie parodontale, et ouvrir la voie à une dentisterie plus précise et personnalisée au XXI<sup>e</sup> siècle (66).

Cependant, la composition normale de la salive varie fortement, notamment en raison des fluctuations diurnes et circadiennes de certaines biomolécules qu'elle contient (20). Il est donc important d'en connaître les limites pour un diagnostic fiable.

### III.2.3 Auto-détections des signes cliniques précoces d'atteinte parodontale

D'après les connaissances acquises en formation initiale, les signes précoces de détection d'une atteinte parodontale (signes cliniques subjectifs, car détectés par le patient) sont les suivants :

- Gingivite : gencives rouges, gonflées, saignements au brossage ou de façon spontanée, sensibilité ou légère douleur gingivale, halitose, accumulation de plaque dentaire.
- Parodontite : gencives rouges, gonflées, saignements au brossage ou de façon spontanée, accumulation de plaque dentaire, récession gingivales, mobilité dentaire, halitose.
- Maladies parodontales nécrosantes :  
Signes locaux : nécrose/ulcération des papilles interdentaires, douleurs, saignements et alvéolyse osseuse (dans le cas de la parodontite nécrosante, visible à la radio, ou détectable par le patient via des mobilités dentaires).

Signes régionaux possibles : ganglions lymphatiques, gonflement des tissus péri-gingivaux, douleur irradiée dans la mâchoire ou la face, fièvre légère.

- Péricoronarite :

Signes locaux : douleur aigue ou pulsatile autour de la couronne d'une dent (souvent dent de sagesse) partiellement éruptée, gonflement et rougeur du capuchon gingival, sensibilité au contact, suppuration sous le capuchon gingival (si péricoronarite suppurée), trismus (limitation de l'ouverture buccale), halitose.

Signes généraux possibles : fièvre légère, ganglions lymphatiques, gonflement ou douleur localisée dans la joue ou la mandibule.

### **III.2.4 Éducation à l'hygiène bucco-dentaire, comportements et régime alimentaire approprié**

D'après les recommandations de la Fédération Dentaire Internationale (FDI), des stratégies de prévention individualisées et basées sur le risque sont essentielles. Elles devraient inclure l'éducation des athlètes sur les facteurs de risque spécifiques au sport, la motivation et des instructions personnalisées d'hygiène bucco-dentaire. L'intérêt croissant des athlètes et entraîneurs souligne le potentiel de ces mesures : plus de 80 % des athlètes déclarent être prêts à modifier certains comportements pour améliorer leur santé bucco-dentaire. Une approche combinant conseils généraux et personnalisés semble capable d'améliorer à la fois les connaissances et les comportements bucco-dentaires, mais une répétition régulière est nécessaire pour maintenir ces effets, notamment sur l'inflammation gingivale. Des interventions éducatives brèves (10 minutes) sont bien acceptées et applicables dans le contexte du sport de haut niveau (3).

Par ailleurs, les entraîneurs et soigneurs (kinés, diététiciens, etc...) devraient également recevoir une information structurée afin de soutenir la santé bucco-dentaire des athlètes. Les recommandations standard d'hygiène individuelle comprennent (3):

- Un brossage des dents avec un dentifrice fluoré au moins deux fois par jour pendant deux minutes
- L'usage du fil dentaire ou de brossettes interdentaires
- Le rinçage à l'eau ou la mastication de chewing-gum sans sucre après les repas et collations lorsque le brossage n'est pas possible.

D'après Schulze *et al.* (19), un régime alimentaire adapté à la pratique sportive devrait intégrer plusieurs antioxydants, notamment les vitamines A, C et E ainsi que le glutathion, qui contribuent au maintien de la santé parodontale. La vitamine A, liposoluble, a été utilisée en complément des traitements parodontaux et montre de légères améliorations cliniques. Elle stimule également le flux salivaire, participant ainsi à la stabilisation du pH. Ses principales sources alimentaires incluent les œufs, les carottes, le foie, la patate douce, le brocoli et les légumes à feuilles (19). Le véganisme peut exposer à un risque de carence en vitamine B12, et une cohorte prospective a mis en évidence des taux sériques plus faibles en cas de mauvais état parodontal (19). La vitamine C, indispensable à la synthèse du collagène, améliore l'absorption du fer et favorise la cicatrisation tissulaire. Une carence prolongée conduit au scorbut, et un apport insuffisant augmente de 20% le risque de parodontite (19). Une carence en vitamine D peut réduire l'attache parodontale ainsi que la densité osseuse mandibulaire, bien que des recherches supplémentaires soient nécessaires pour préciser le lien entre son taux sérique et la santé parodontale (19).

Par ailleurs, un apport alimentaire limité en antioxydants, comparé à un régime conventionnel durant deux semaines, entraîne chez les athlètes une augmentation des marqueurs de stress oxydatif systémique : +38 % après un exercice sous-maximal, +45 % après un exercice intensif et +31 % après une heure de récupération. Une alimentation équilibrée, riche en antioxydants naturels et en polyphénols, est donc recommandée (19) .

Comme évoqué dans la partie III.2.2, des biomarqueurs du stress oxydatif peuvent être retrouvés dans la salive. Ainsi, l'analyse salivaire pourrait permettre de contribuer au choix du régime alimentaire et du programme d'entraînement le plus adapté à l'athlète (19).

Les probiotiques peuvent également se révéler intéressants, et contribuer au traitement des maladies dentaires liées à des infections ou à un déséquilibre du microbiote, notamment en favorisant la prolifération de bactéries réductrices de nitrate et la production de NO (monoxyde d'azote). Ils adhèrent et colonisent différentes surfaces buccales et sont utilisés comme agents anti-caries et anti-parodontite (19). Cependant, leurs effets sur la parodontite restent discutés. Certaines études rapportent une amélioration de la profondeur des poches, des saignements au sondage et de l'inflammation grâce à des formulations pharmaceutiques. Ils existent sous forme de produits laitiers probiotiques (lait, yaourt, kéfir, fromage, etc.) ou de probiotiques pharmaceutiques. Ainsi, l'usage complémentaire de probiotiques pourrait représenter un soutien pertinent dans la prise en charge bucco-dentaire des athlètes (19).

Ainsi, la modification des comportements, le contrôle durable et efficace du biofilm dentaire, ainsi que la gestion des facteurs de risque constituent des éléments essentiels à la prévention et au traitement des maladies parodontales (10).

### III.3 Modalités de prise en charge du patient sportif

#### III.3.1 Contraintes et défis

D'après Júdice *et al.* (31) la complexité de la prise en charge dentaire des athlètes réside dans la nécessité de considérer plusieurs composantes clés susceptibles d'influencer leur santé bucco-dentaire, comme l'illustre la figure 29. Celles-ci incluent un programme d'entraînement intensif et des contraintes saisonnières, les effets physiologiques d'un entraînement intense, la nutrition, la présence éventuelle de pathologies systémiques, la santé mentale, ainsi que des indicateurs centrés sur l'athlète.

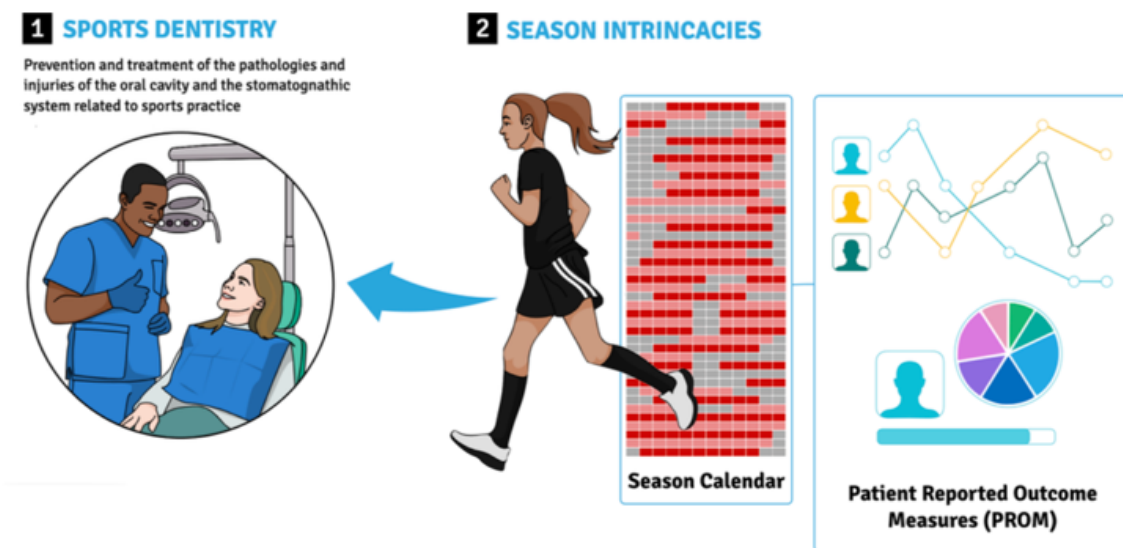


Figure 29: Complexités saisonnières liées à la variabilité des programmes d'entraînement et à l'intégration des résultats rapportés par les patients (31)

Pour minimiser le risque que des interventions dentaires n'affectent négativement la santé ou la performance, certains athlètes choisissent de planifier des interventions, comme l'extraction des dents de sagesse, pendant l'intersaison, en raison de leur morbidité potentielle et de leurs

implications sur le bien-être et la performance. Toutefois, cette planification reste une zone encore peu documentée, nécessitant des études supplémentaires afin de déterminer de manière optimale le moment et la manière selon laquelle procéder (31).

Les résultats rapportés par les patients/athlètes et l'auto-évaluation constituent des outils essentiels en dentisterie sportive pour apprécier l'efficacité des soins, mesurer la satisfaction des athlètes et suivre l'évolution de leur santé bucco-dentaire à long terme. Ils permettent aux athlètes de fournir un retour direct sur leur état de santé, leur fonctionnalité et leur qualité de vie, en particulier dans le cadre de blessures ou de traitements dentaires liés à la pratique sportive (31).

Il est donc crucial de mettre au point des protocoles simplifiés et universellement applicables, capables de s'adapter aux emplois du temps exigeants des athlètes de haut niveau tout en garantissant des soins complets. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour évaluer les mesures autodéclarées et les outils de dépistage innovants, susceptibles de transformer la pratique des soins de routine et de réduire les obstacles à la santé bucco-dentaire des sportifs (31).

### **III.3.2 Prise en charge parodontale adaptée**

D'après les recommandations du SDCEP (Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme), les conduites à tenir pour les cas de gingivite et de parodontite (applicables par extrapolation chez le sportif) sont les suivantes (68) :

#### Gingivite :

- Expliquez au patient que la gingivite constitue un facteur de risque de parodontite, pouvant entraîner une perte dentaire.
- Fournissez des conseils personnalisés en hygiène bucco-dentaire et des instructions pratiques afin d'aider et d'encourager le patient à améliorer ses compétences en matière d'hygiène, dans le but de réduire et contrôler l'inflammation tout en renforçant sa compréhension de l'importance de bonnes pratiques de soins quotidiens.
- Effectuez un détartrage et un nettoyage professionnel de la plaque (PMPR) sur les zones présentant une inflammation.
- Éliminez la plaque et le tartre supra- et sous-gingivaux à l'aide de méthodes appropriées.

- Veillez à corriger les facteurs locaux favorisant la rétention de plaque, par exemple en retirant des restaurations débordantes ou en modifiant la conception des prothèses dentaires.
- Enfin, réévaluez lors des visites suivantes pour déterminer si la gingivite a été résolue



Figure 30: L'image A montre une gingivite liée à un mauvais contrôle de plaque. Après traitement, l'inflammation a quasiment disparu (image B) (68)

### Parodontite :

#### **1<sup>e</sup> étape :**

- Expliquez au patient les causes de la parodontite ainsi que les avantages potentiels d'un traitement réussi : stabilisation de la maladie, confort bucco-dentaire accru et réduction du risque de perte dentaire.
- Précisez au patient son rôle dans l'amélioration de sa santé parodontale, en insistant sur le fait que : la parodontite est une pathologie multifactorielle et que son contrôle efficace dépend à la fois des soins personnels et des interventions en cabinet ; la prise en charge de la maladie repose sur un partenariat patient-clinicien et requiert un engagement à vie.
- Fournissez des conseils personnalisés en hygiène bucco-dentaire et des instructions pratiques pour aider et encourager le patient à améliorer ses compétences en hygiène ainsi que sa compréhension de l'importance des bonnes pratiques de soins quotidiens.
- Éliminez la plaque et le tartre supra-gingival à l'aide d'une méthode appropriée.
- Veillez à corriger les facteurs locaux favorisant la rétention de plaque, par exemple en retirant des restaurations surplombantes ou en modifiant la conception des prothèses dentaires.

- Évaluez ensuite la réponse à la première étape du traitement, en tenant compte de l'engagement du patient, de son hygiène bucco-dentaire et du contrôle des facteurs de risque, et déterminez si la seconde étape du traitement est appropriée.

2<sup>e</sup> étape :

- Continuez à encourager et soutenir l'hygiène bucco-dentaire efficace réalisée par le patient pendant cette étape du traitement.
- Évaluez le niveau de dépôts et l'étendue de la maladie, ainsi que les préférences du patient, afin de déterminer le nombre et la durée des séances nécessaires pour un détartrage et nettoyage sous-gingival (PMPR) complet.
- Réalisez un PMPR sous-gingival sur les sites présentant une profondeur de sondage  $\geq 4$  mm, où des dépôts sous-gingivaux sont présents ou où il y a saignement au sondage.
- Expliquez également que, lorsque les poches parodontales et l'inflammation gingivale diminuent à mesure que la maladie se stabilise, il peut apparaître un recul gingival au niveau interdentaire (triangles noirs) ou des surfaces lisses.
- Évaluez la réponse à la deuxième étape du traitement pour décider si un traitement parodontal supplémentaire est indiqué.
- Si une maladie résiduelle est présente après les étapes 1 et 2, discutez avec le patient des options de traitement ultérieur.
- La troisième étape du traitement peut inclure des interventions non chirurgicales supplémentaires, un traitement chirurgical ou une orientation vers un spécialiste.
- Une fois la phase active du traitement terminée, planifiez et encouragez un suivi régulier de maintenance (étape 4) afin de prévenir et de détecter toute récurrence et de maintenir la stabilité.

D'après les recommandations du référentiel internat en parodontologie (page 87), dans le cas d'une maladie parodontale nécrosante, la conduite à tenir est la suivante :

Maladies parodontales nécrosantes :

- Antibiothérapie : Métronidazole 1 500 mg/jour en 2–3 prises pendant 7 jours.
- Débridement superficiel pour éliminer dépôts mous et minéralisés si toléré.
- Hygiène orale adaptée : bains de bouche à la chlorhexidine, reprise progressive du brossage.
- Gestion de la douleur : gel topique de xylocaïne si nécessaire.
- Suivi rapproché quotidien pour contrôle des symptômes et des lésions.

- Après la phase aiguë, traitement de la maladie préexistante : détartrage et débridement sous-gingival.
- Maintien et motivation à l'hygiène bucco-dentaire.
- Contrôle des facteurs systémiques : tabac, stress, sommeil, traitements médicaux.
- Correction des facteurs locaux favorisant la rétention de plaque : restaurations débordantes, malpositions dentaires, espaces interdentaires ouverts.

Dans le cas d'une péricoronarite (69) :

Péricoronarite aigue congestive :

- Anesthésie locale ou de contact et débridement sous pression douce
- Détersion (chlorhexidine 0,12%, eau oxygénée 3%, bétadine)
- Prescription : bain de bouche à base de chlorhexidine 0,12% et antalgiques

Péricoronarite aigue suppurée :

- Anesthésie locale ou de contact et débridement sous pression douce
- Détersion (chlorhexidine 0,12%, eau oxygénée 3%, bétadine)
- Drainage (si collection visible fluctuante)
- Prescription : bain de bouche à base de chlorhexidine 0,12%, antalgiques et antibiothérapie (si risques généraux et/ou risque infectieux).
- En différé : avulsion de la dent causale si l'évolution sur l'arcade est défavorable.

La figure 31 synthétise la conduite à tenir selon le type d'affection parodontale rencontrée.

## CONDUITES À TENIR

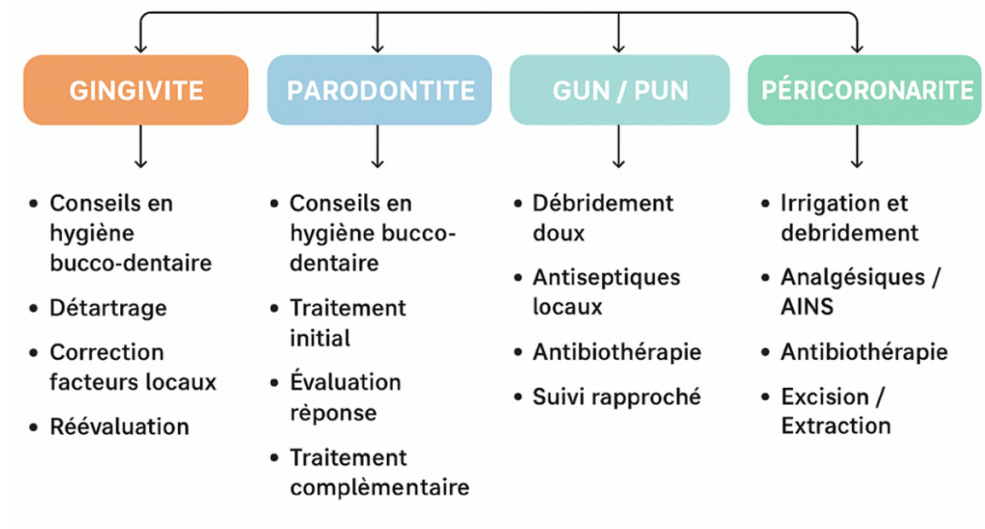


Figure 31: Schéma synthétique de la conduite à tenir selon le type d'affection parodontale

### III.3.3 Prescriptions et précautions chez le sportif

D'après le référentiel internat en parodontologie (page 148), les molécules les plus fréquemment prescrites, ainsi que leurs indications sont les suivantes :

- Les antalgiques :

Classés par paliers de 1 à 3, le paracétamol (palier 1) est la molécule de choix, à posologie de 4g/24 heures, à administrer par voie orale toutes les 4 à 6 heures. En deuxième intention, d'autres molécules telles que la codéine ou le tramadol peuvent être prescrites, en association ou non avec le paracétamol.

- Les anti-inflammatoires

Il existe deux classes d'anti-inflammatoires : les AINS (anti-inflammatoires non-stéroïdiens) et les AIS (anti-inflammatoires stéroïdiens). Il est important de ne pas associer deux AINS ou deux AIS, ni un AINS et un AIS.

Les AINS sont prescrits en post-opératoire afin d'éviter les complications liées à l'inflammation du site opératoire. Le plus prescrit à la suite d'une intervention est l'Ibuprofène (tableau 10).

Les AIS, ou glucocorticoïdes, sont des corticoïdes de synthèse mimétique des corticostéroïdes produits par les glandes surrénales. Les AIS les plus prescrits sont le prednisone (Cortancyl), le

prednisolone (Solupred), la méthylprednisolone (Medrol) ou la bétaméthasone (Célestène) (tableau 10). Ils sont indiqués pour la prévention des complications inflammatoire (œdème, trismus) des chirurgies osseuses. Il est nécessaire de leur associer une prescription d'antalgiques, car leur effet antalgique est faible.

Spécialité	Molécules les plus prescrites (DCI)	Dosage	Durée maximale/jour	Durée de prescription	Indication
<b>AINS</b>	Ibuprofène - Advil®	200 à 400 mg	1 200 mg soit 1 prise de 400 mg 3/j	3 à 5 jours À débiter après l'intervention	Chirurgie parodontale et muco-gingivale
<b>AIS</b>	Prednisone - Cortancyl®	1-5-20 mg	60 mg, soit 3 cp de 20 mg le matin	3 à 5 jours À débiter la veille au matin ou le matin de l'intervention	Chirurgie parodontale muco-gingivale de grande étendue ou préimplantaire (ROG) À associer avec un antalgique.
	Prednisolone - Solupred®	1-5-20 mg	60 mg, soit 3 cp de 20 mg le matin		

Tableau 10: Les anti-inflammatoires utilisés en parodontologie (source : référentiel internat en parodontologie)

- Les anti-microbiens/ antiseptiques :

La chlorhexidine est l'antiseptique de référence en parodontologie. Elle présente néanmoins plusieurs effets secondaires (coloration des dents et des muqueuses, dysgueusie). Elle ne peut être prescrite qu'en courte durée ( $\leq 14$  jours). C'est un biguanide utilisé sous forme de sels (gluconate ou di gluconate), en solution aqueuse ou hydroalcoolique. Sa concentration varie de 0,05 à 4%. Elle a une activité sur les bactéries GRAM+ et les levures, faible sur les GRAM -. Elle est utilisée en parodontologie sous forme de bain de bouche (0,12 à 0,2%). Ses propriétés anti-plaques sont intéressantes pour les étapes de thérapeutique initiale et de suivi parodontal. Elle peut aussi être prescrite après une chirurgie pendant la phase de cicatrisation.

La polyvidone iodée (Bétadine) est principalement utilisée en irrigation sous-gingivale, en complément de l'instrumentation sous-gingivale.

- Les antibiotiques :

La prescription d'antibiotiques en parodontologie n'est que complémentaire à l'élimination mécanique du biofilm. Ils visent à potentialiser les effets du traitement mécanique et à réduire la quantité de bactéries parodontopathogènes dans les zones peu ou pas accessibles au traitement mécanique.

Les principales molécules utilisées en parodontologie sont l'amoxicilline et le métronidazole, en administration systémique. Il n'existe pas aujourd'hui de recommandations d'utilisation d'antibiotiques par voie locale dans la prise en charge de la parodontite.

Ces prescriptions sont indiquées en cas de parodontite de stade III et IV, et de parodontite nécrosante (pour le métronidazole) (tableau 11).

Molécules les plus prescrites - DCI	Dosage	Durée maximale / jour	Durée de Prescription	Indication
<b>Amoxicilline - Clamoxyl®</b>	500 à 1 000 mg	1 500 mg (à 2 g) soit 1 prise de 500 mg 3/j	6-8 jours	Parodontite stades III et IV (en combinaison avec le MET)
<b>Métronidazole - Flagyl®</b>	250 à 500 mg	750 mg (à 1 500 mg) soit 1 prise de 250 ou 500 mg 2 à 3 /j	6-8 jours	Parodontite stade III et IV (en combinaison avec l'AMOX) Parodontite nécrosante (seul)

Tableau 11: Les deux principales molécules antibiotiques prescrites en parodontologie (source : référentiel internant en parodontologie)

L'utilisation adjuvante d'amoxicilline et de métronidazole, dans les cas de parodontite de stade III et IV, s'est traduite par un gain d'attache significativement plus important, ainsi qu'une réduction du BOP à 6 et 12 mois.

Il n'est néanmoins pas recommandé de procéder à une antibiothérapie en systématique en adjuvant au débridement sous-gingival chez les patients présentant une parodontite. Elle sera en effet indiquée dans les cas de parodontites de stade III et IV.

Dans le cas d'une maladie parodontale nécrosante (GUN/PUN), l'utilisation seule du métronidazole est indiquée, et représente l'antibiotique de choix.

Cependant, la réglementation relative aux substances prescrites pour les sportifs de haut niveau impose une vigilance particulière de la part du chirurgien-dentiste. En effet, l'Agence mondiale antidopage (AMA) a publié une liste des substances interdites, entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2025. Elle est divisée en plusieurs sections, présentant ainsi les substances et méthodes interdites en permanence, en compétition, et celles interdites dans certains sports (70).

Les substances prescrites en parodontologie (antiseptiques, antibiotiques, antalgiques de palier 1) ne font généralement pas l'objet d'interdictions spécifiques, à l'exception de quelques cas (70) :

- Les corticoïdes

Ils font partie des « substances et méthodes interdites en compétition ». « Tous les glucocorticoïdes sont interdits lorsqu'ils sont administrés par toute voie injectable, orale ou rectale ». Il est donc nécessaire d'envisager l'intervention à distance des compétitions planifiées, ou bien d'opter pour une substitution médicamenteuse si cela est possible. En cas de doute, ne pas hésiter à se référer au médecin traitant du patient.

- Le tramadol

Il fait également partie des « substances et méthodes interdites en compétition ». Le tramadol est un narcotique, qui peut théoriquement être prescrit en parodontologie (douleur modérée à sévère) mais dont l'indication est rare.

Le tableau récapitulatif ci-dessous est issu d'un document de l'Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire (UFSBD). Il récapitule les substances à usage dentaire autorisées et celles interdites en 2024 par l'AMA et l'AFLD (71).

AUTORISÉS	INTERDITS
Les ATB d'intérêt en médecine bucco-dentaire	Glucocorticoïdes (prednisolone, bétaméthasone...)
Paracétamol	Morphine, lamaline, tramadol
	Vigilance pour la codéine
AINS (sauf pour le cyclisme)	Bains de bouche avec de l'alcool (pour sports automobiles)
Tous les anesthésiques locaux	

Tableau 12: Liste des substances autorisées et interdites en 2024 par l'Agence Mondiale Anti-dopage (AMA) et l'Agence Française de Lutte contre le Dopage (AFLD) (71)

Dans le cas où la prescription d'une substance réglementée par l'AMA est indispensable à la prise en charge du patient, une AUT (Autorisation d'Utilisation Temporaire) est nécessaire. D'après l'Agence Française de Lutte contre le Dopage (AFLD), une **AUT** est une autorisation spéciale permettant de suivre un traitement nécessitant l'usage d'une substance ou d'une

méthode interdite pour un état pathologique diagnostiqué. Comme toute personne, les sportifs peuvent tomber malades ou présenter un état pathologique nécessitant la prise de médicaments. Si la substance ou la méthode requise pour traiter cette condition figure sur la liste des interdictions, une demande d'AUT doit être adressée avant le début du traitement. Après examen de la demande par le comité d'experts de l'AFLD, une AUT peut être délivrée si celle-ci remplit les critères d'attribution. L'AUT indique la période de validité du traitement et expire automatiquement à la fin de la durée pour laquelle elle a été accordée (72).

### **III.3.4 Nouvelles perspectives : utilité du protège-dents au-delà de la prévention des traumatismes dentaires**

Si le protège-dents est principalement conçu pour prévenir les traumatismes dentaires, il peut également être utilisé à d'autres fins, notamment comme support pour l'administration de substances visant à prévenir les maladies bucco-dentaires, telles que la chlorhexidine, le fluor ou la caséine (20).

Des recherches portant sur la caséine ont démontré que son intégration dans des protège-dents sur mesure permet de réduire l'adhérence de la plaque dentaire et d'augmenter le pH, le débit salivaire, la quantité de salive stimulée ainsi que la capacité tampon, contribuant ainsi à améliorer la santé bucco-dentaire des athlètes (20).

Il a également été proposé que l'incorporation de nanoparticules d'argent dans la matrice EVA (éthylène-acétate de vinyle) du protège dent confère des propriétés antibactériennes efficaces contre *Streptococcus sobrinus*, *Porphyromonas gingivalis* et *Escherichia coli*, soutenant ainsi l'intérêt de ce matériau pour la fabrication de protège-dents (20) et la prévention des atteintes parodontales.

Cependant, les bactéries, la salive et les débris alimentaires s'accumulent facilement sur le protège-dents, ce qui peut entraîner une odeur et un goût désagréables et impose un nettoyage régulier. Des protège-dents mal adaptés, usés ou présentant des bords irréguliers peuvent provoquer des lésions de la muqueuse buccale, telles qu'une hyperkératose, un érythème ou encore des ulcérations, comme observé chez des athlètes ayant utilisé des protège-dents thermoformables pendant toute une saison de compétition. Plusieurs auteurs ont également rapporté que les plaies induites par des protège-dents détériorés peuvent faciliter le passage, dans la

circulation sanguine, de micro-organismes présents à leur surface, entraînant ainsi des infections systémiques opportunistes (endocardite, péricardite, pneumonie, etc.) (20).

La figure 32 montre la possibilité d'ajouter des substances protectrices à l'intérieur du protège dent afin de prévenir ces dommages buccaux liés au protège dent :



Figure 32: Ajout de substances protectrices à l'intérieur du dispositif afin de prévenir les dommages buccaux causés par le protège dent (20)

Ainsi, l'usage d'un protège dent pourrait avoir une triple fonction : la prévention des traumatismes dentaires liés à la pratique sportive ; un réservoir de substances protectrices pour l'écologie buccale ; et donc potentiellement une amélioration des performances sportives (20).

## **Conclusion :**

En conclusion, ce travail souligne l'importance capitale de la santé parodontale chez le sportif de haut niveau. Si l'aspect nutritionnel, la préparation physique et mentale sont généralement suivis avec rigueur, la santé bucco-dentaire reste trop souvent négligée, malgré son influence directe sur la performance, la récupération et la qualité de vie de l'athlète. Les facteurs responsables de ce manque de suivi sont multiples : insuffisance d'information, contraintes de temps, et méconnaissance du lien entre pratique sportive et santé orale.

Cependant, les constats sont sans équivoque : les atteintes parodontales peuvent entraîner des douleurs, un temps de récupération allongé, une vulnérabilité accrue aux blessures et aux infections, ainsi qu'une aggravation de pathologies systémiques, pouvant entraver les ambitions sportives des athlètes.

Pour éviter cela, la prévention et la prise en charge personnalisée s'imposent. Cela nécessite des visites dentaires régulières, une collaboration étroite entre le staff médical du sportif et le chirurgien-dentiste, ainsi qu'une motivation active de l'athlète et de son entourage. L'intégration systématique de contrôles bucco-dentaires au planning de l'athlète lui permet non seulement de réduire les soins lourds et les désagréments futurs, mais également de préserver sa performance et ses objectifs sportifs.

Ainsi, assurer une santé bucco-dentaire optimale ne relève pas seulement de la prévention d'une atteinte au niveau local : c'est un élément stratégique de la performance sportive, qui mérite d'être reconnu et intégré au même titre que les autres dimensions de la préparation des athlètes de haut niveau.

## Table des illustrations :

Figure 1: Questionnaire International sur l'Activité Physique (IPAQ) (11) .....	- 4 -
Figure 2: Empreinte en alginate avec une sonde à aiguille insérée à travers un trou (a) pour toucher la couronne, puis la gencive adjacente (b) afin de mesurer le flux sanguin (13).....	- 5 -
Figure 3: Diagramme en forêt représentant l'association entre l'activité physique et la prévalence de la parodontite (14) .....	- 7 -
Figure 4: Diagramme en forêt des logarithmes des odds ratios (OR) entre l'activité physique et la maladie parodontale (14).....	- 8 -
Figure 5: Association rapportée et potentiel respectif entre l'activité physique et la santé parodontale (10) .....	- 13 -
Figure 6: Modifications approximatives des cytokines en réponse à un exercice prolongé et intense (23).....	- 17 -
Figure 7: Réponses médiées par les cellules T auxiliaires (23).....	- 18 -
Figure 8: Impact des différentes charges d'exercice sur les cellules immunitaires, tant chez l'humain que dans les modèles murins (15) .....	- 19 -
Figure 9: Concept de la réponse "courbe en J" (24).....	- 20 -
Figure 10: Réponse immunitaire lors d'un exercice intense: théorie de la fenêtre ouverte (24) -	22 -
Figure 11 : Concentrations de cortisol salivaire selon le stade et le grade de la parodontite (26) .....	- 23 -
Figure 12: Chronologie de développement de la maladie parodontale (34) .....	- 30 -
Figure 13: Plaquette de la nouvelle classification des maladies parodontales (Chicago 2017), par la SFPIO (36) .....	- 31 -
Figure 14: Diagramme représentant une poche parodontale chez un patient atteint de parodontite (40).....	- 35 -
Figure 15: Vues cliniques montrant deux types d'inflammation orale: la gingivite (en haut) et la parodontite (en bas) (3) .....	- 36 -
Figure 16 : Gingivite nécrotique: saignements, douleurs et ulcération des papilles (43) ...	- 37 -
Figure 17: Parodontite nécrotique: destruction de l'os alvéolaire (43).....	- 37 -
Figure 18: Schéma d'une péricoronarite (à gauche) et orthopantomogramme dans le cas d'une péricoronarite (à droite) (45).....	- 38 -
Figure 19: Maladie parodontale, comorbidités inflammatoires associées et voies de disséminations bactériennes (49) .....	- 41 -
Figure 20 : Exemple de dommage parodontal chez le jeune patient (3).....	- 42 -
Figure 21: Prévalence des maladies bucco-dentaires observées en 2012, 2014 et 2016 (29)-	43 -
-	
Figure 22: Résultats de questionnaires sur les comportements en matière de santé bucco-dentaire (A) et sur les symptômes parodontaux auto-déclarés (B) chez les athlètes compétitifs et les amateurs (52) .....	- 44 -
Figure 23: Schéma représentant le réseau complexe des mécanismes possibles d'une interaction bidirectionnelle entre le sport de compétition et l'inflammation buccale (3).....	- 54 -

Figure 24: Schéma adapté du staff d'une équipe professionnelle incluant un spécialiste de la santé bucco-dentaire en dentisterie du sport (31).....	- 60 -
Figure 25: Première partie du formulaire du protocole d'examen bucco-dentaire du sportif (63).....	- 62 -
Figure 26: Deuxième partie du formulaire du protocole d'examen bucco-dentaire du sportif (63).....	- 63 -
Figure 27: Vue intra-buccale montrant la présence de plaque dentaire sans solution révélatrice (A) et après application de la solution (B) (65).....	- 64 -
Figure 28: Collection de salive stimulée avec des salivettes (20).....	- 66 -
Figure 29: Complexités saisonnières liées à la variabilité des programmes d'entraînement et à l'intégration des résultats rapportés par les patients (31).....	- 69 -
Figure 30: L'image A montre une gingivite liée à un mauvais contrôle de plaque. Après traitement, l'inflammation a quasiment disparu (image B) (68).....	- 71 -
Figure 31: Schéma synthétique de la conduite à tenir selon le type d'affection parodontale-	74 -
Figure 32: Ajout de substances protectrices à l'intérieur du dispositif afin de prévenir les dommages buccaux causés par le protège dent (20) .....	- 79 -
Tableau 1: Unités de perfusion laser avant et après exercice pour chacun des 30 sujets (13)-	6 -
Tableau 2: Test de la maladie parodontale et quantités bactériennes, variation entre avant et après l'intervention (16).....	- 9 -
Tableau 3: Régression logistique multivariée pour prédire la parodontite sévère (stade III/IV) (26) .....	- 24 -
Tableau 4: Poches parodontales, saignements gingivaux, plaque dentaire chez les athlètes pratiquant un sport individuel ou collectif (22).....	- 46 -
Tableau 5: Diagnostic clinique des maladies bucco-dentaires lors du JPL-19 selon la catégorie sportive des athlètes (30).....	- 47 -
Tableau 6: Synthèse de la prévalence des principales atteintes parodontales observées chez les sportifs de haut niveau.....	- 48 -
Tableau 7: Questionnaire OHIP-14 (59) .....	- 53 -
Tableau 8: Évolution des marqueurs inflammatoires après 6 mois (62).....	- 57 -
Tableau 9: Évolution des paramètres cliniques parodontaux après 6 mois (62).....	- 57 -
Tableau 10: Les anti-inflammatoires utilisés en parodontologie (source : référentiel internat en parodontologie) .....	- 75 -
Tableau 11: Les deux principales molécules antibiotiques prescrites en parodontologie (source : référentiel internat en parodontologie).....	- 76 -
Tableau 12: Liste des substances autorisées et interdites en 2024 par l'Agence Mondiale Antidopage (AMA) et l'Agence Française de Lutte contre le Dopage (AFLD) (71).....	- 77 -

## **Bibliographie :**

1. Gallagher J, Ashley P, Petrie A, Needleman I. Oral health and performance impacts in elite and professional athletes. *Community Dent Oral Epidemiol.* 25 juin 2018;46. doi:10.1111/cdoe.12392
2. Rodríguez-Archilla A, Padrón-Curiel DA. Influence of physical exercise on periodontal disease: A meta-analysis.
3. Merle CL, Wuestenfeld JC, Fenkse F, Wolfarth B, Haak R, Schmalz G, et al. The Significance of Oral Inflammation in Elite Sports: A Narrative Review. *Sports Med Int Open.* 25 déc 2022;6(2):E69-79. doi:10.1055/a-1964-8538 PubMed PMID: 36643596; PubMed Central PMCID: PMC9839431.
4. t-l-charger-la-fiche-rep-re-de-sport-de-haut-niveau-2443.pdf [Internet]. [cité 30 oct 2025]. Disponible sur: <https://www.sports.gouv.fr/sites/default/files/2022-11/t-l-charger-la-fiche-rep-re-de-sport-de-haut-niveau-2443.pdf>
5. La liste SHN | France.Sport [Internet]. [cité 30 oct 2025]. Disponible sur: <https://france.sport/sport-haut-niveau/35-Les-sportifs-leurs-droits-et-obligations/22-La-liste-SHN>
6. Sport de haut niveau. In: Wikipédia [Internet]. 2025 [cité 15 déc 2025]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Sport\\_de\\_haut\\_niveau&oldid=230940207](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Sport_de_haut_niveau&oldid=230940207)
7. sportif de haut niveau - sportive de haut niveau [Internet]. [cité 30 oct 2025]. Disponible sur: <https://www.nouvelles-chances.gouv.fr/ressources/univers-metier/metiers/sportif-sportive-de-haut-niveau>
8. Boissier A. Santé et prévention bucco-dentaire du sportif au sein des CREPS de France (Centre de Ressources, d'Expertise et de Performance Sportive).
9. Cao R, Qiu P, Zhou Y, Dong B, Han Y, Fan Z. The underlying relationship between exercise and the prevalence of periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 27 nov 2023;15:161. doi:10.1186/s13102-023-00759-4 PubMed PMID: 38012769; PubMed Central PMCID: PMC10683191.
10. Chan CCK, Chan AKY, Chu CH, Tsang YC. Physical activity as a modifiable risk factor for periodontal disease. *Front Oral Health.* 13 nov 2023;4:1266462. doi:10.3389/froh.2023.1266462 PubMed PMID: 38024148; PubMed Central PMCID: PMC10679732.
11. IPAQ (International Physical Activity Questionnaire – Craig et al. 2003) - Onaps [Internet]. [cité 30 oct 2025]. Disponible sur: <https://onaps.fr/outils/ipaq-international-physical-activity-questionnaire-craig-et-al-2003/>
12. Microsoft PowerPoint - Couv pochette colloque def.ppt [Internet]. [cité 30 oct 2025]. Disponible sur: [https://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2014/06/ActesColloqueok\\_SportSBD\\_oct2011.pdf](https://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2014/06/ActesColloqueok_SportSBD_oct2011.pdf)

13. Lobo E, Nguyen S, Pogrel M. The Effect of Exercise on Pulpal and Gingival Blood Flow in Physically Active and Inactive Subjects as Assessed by Laser Doppler. *Open Dent J.* 16 mars 2012;6:56-60. doi:10.2174/1874210601206010056 PubMed PMID: 22654999; PubMed Central PMCID: PMC3362865.
14. Ferreira R de O, Corrêa MG, Magno MB, Almeida APCPSC, Fagundes NCF, Rosing CK, et al. Physical Activity Reduces the Prevalence of Periodontal Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Physiol.* 21 mars 2019;10:234. doi:10.3389/fphys.2019.00234 PubMed PMID: 30949062; PubMed Central PMCID: PMC6438044.
15. Shi X, Hu L, Nieman DC, Li F, Chen P, Shi H, et al. Exercise workload: a key determinant of immune health – a narrative review. *Front Immunol.* 24 juill 2025;16:1617261. doi:10.3389/fimmu.2025.1617261 PubMed PMID: 40777031; PubMed Central PMCID: PMC12329416.
16. Omori S, Uchida F, Oh S, So R, Tsujimoto T, Yanagawa T, et al. Exercise habituation is effective for improvement of periodontal disease status: a prospective intervention study. *Ther Clin Risk Manag.* 20 mars 2018;14:565-74. doi:10.2147/TCRM.S153397 PubMed PMID: 29593415; PubMed Central PMCID: PMC5865566.
17. Sanz M, Herrera D, Kebschull M, Chapple I, Jepsen S, Berglundh T, et al. Treatment of stage I–III periodontitis—The EFP S3 level clinical practice guideline. *J Clin Periodontol.* juill 2020;47(Suppl 22):4-60. doi:10.1111/jcpe.13290 PubMed PMID: 32383274; PubMed Central PMCID: PMC7891343.
18. Thirupathi A, Gu Y, Wiltshire HD, Pinho RA. Editorial: Exercise Friend or Foe? For the Management of Oxidative Stress in Health and Diseases. *Front Physiol.* 23 mars 2022;13:881197. doi:10.3389/fphys.2022.881197 PubMed PMID: 35399258; PubMed Central PMCID: PMC8984096.
19. Schulze A, Busse M. Sports Diet and Oral Health in Athletes: A Comprehensive Review. *Medicina (Mex).* 13 févr 2024;60(2):319. doi:10.3390/medicina60020319 PubMed PMID: 38399605; PubMed Central PMCID: PMC10890155.
20. Tripodi D, Cosi A, Fulco D, D’Ercole S. The Impact of Sport Training on Oral Health in Athletes. *Dent J.* 3 mai 2021;9(5):51. doi:10.3390/dj9050051 PubMed PMID: 34063591; PubMed Central PMCID: PMC8147607.
21. Nunes L. Saliva as a diagnostic fluid in sports medicine: potential and limitations. *J Bras Patol E Med Lab.* 20 août 2013;49:247-55. doi:10.1590/S1676-24442013000400003
22. de la Parte A, Monticelli F, Toro-Román V, Pradas F. Differences in Oral Health Status in Elite Athletes According to Sport Modalities. *Sustainability.* janv 2021;13(13):7282. doi:10.3390/su13137282
23. Baskerville R, Castell L, Berman S. Sports and Immunity, from the recreational to the elite athlete. *Infect Dis Now.* juin 2024;54(4):104893. doi:10.1016/j.idnow.2024.104893
24. Hackney AC. Clinical Management of Immuno-Suppression in Athletes Associated with Exercise Training: Sports Medicine Considerations. *Acta Med Iran.* 2013;751-6.

25. Peake J, Neubauer O, Walsh N, Simpson R. Recovery of the immune system after exercise. *J Appl Physiol*. 1 déc 2016;122:jap.00622.2016. doi:10.1152/jap.00622.2016
26. Dosseva-Panova V, Mlachkova A, Miteva M, Dimitrov D. Salivary Cortisol and Periodontitis Severity: A Cross-Sectional Biomarker-Based Assessment of Stress and Inflammation. *Med Sci*. 8 août 2025;13(3):120. doi:10.3390/medsci13030120 PubMed PMID: 40843742; PubMed Central PMCID: PMC12372139.
27. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol*. 2018;89(S1):S173-82. doi:10.1002/JPER.17-0721
28. Régime paléolithique. In: Wikipédia [Internet]. 2025 [cité 15 déc 2025]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A9gime\\_pal%C3%A9olithique&oldid=231084152](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A9gime_pal%C3%A9olithique&oldid=231084152)
29. Gallagher J, Fine P. The value of oral health screening for athletes. *Res Sports Med*. 0(0):1-10. doi:10.1080/15438627.2025.2532535 PubMed PMID: 40665251.
30. Opazo-García C, Moya-Salazar J, Chicoma-Flores K, Contreras-Pulache H. Oral health problems in high-performance athletes at 2019 Pan American Games in Lima: a descriptive study. *BDJ Open*. 16 juin 2021;7:21. doi:10.1038/s41405-021-00078-1 PubMed PMID: 34150323; PubMed Central PMCID: PMC8206890.
31. Júdice A, Botelho J, Machado V, Proença L, Ferreira LMA, Fine P, et al. Sports dentistry intricacies with season-related challenges and the role of athlete-centered outcomes. *Front Oral Health*. 13 févr 2025;6:1531653. doi:10.3389/froh.2025.1531653 PubMed PMID: 40017616; PubMed Central PMCID: PMC11865051.
32. Berg Y, Gabay E, Božić D, Shibli JA, Ginesin O, Asbi T, et al. The Impact of Nutritional Components on Periodontal Health: A Literature Review. *Nutrients*. 15 nov 2024;16(22):3901. doi:10.3390/nu16223901 PubMed PMID: 39599688; PubMed Central PMCID: PMC11597335.
33. Petersen PE. Rapport sur la santé bucco-dentaire dans le monde 2003.
34. Ma Clinique du Sourire [Internet]. [cité 17 nov 2025]. Parodontite: cause, diagnostic et traitement. Disponible sur: <http://www.macliniquedusourire.ca/1/post/2024/04/la-parodontite-cause-diagnostic-et-traitement.html>
35. Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol*. juin 2018;45(S20). doi:10.1111/jcpe.12935
36. nouvelle classification des maladies parodontales chicago 2017 hd.pdf [Internet]. [cité 6 nov 2025]. Disponible sur: [https://www.cneparo.fr/phocadownload/Actualites\\_paro/nouvelle%20classification%20des%20maladies%20parodontales%20chicago%202017%20hd.pdf](https://www.cneparo.fr/phocadownload/Actualites_paro/nouvelle%20classification%20des%20maladies%20parodontales%20chicago%202017%20hd.pdf)

37. 2017 Classification of Periodontal and Peri-implant Diseases and Conditions. American Academy of Periodontology [Internet]. [cité 1 déc 2025]. Disponible sur: <https://www.pero.org/research-science/2017-classification-of-periodontal-and-peri-implant-diseases-and-conditions/>
38. Novello S, Ferri L, Brézulier D, Jeanne S. Une nouvelle classification en parodontologie (Chicago 2017). Impact en orthodontie. *Orthod Fr.* 2020;91(1-2):35-40. doi:10.1684/orthodfr.2020.4
39. Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol.* 2018;45(S20):S1-8. doi:10.1111/jcpe.12935
40. Preshaw PM, Alba AL, Herrera D, Jepsen S, Konstantinidis A, Makrilakis K, et al. Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia.* 2012;55(1):21-31. doi:10.1007/s00125-011-2342-y PubMed PMID: 22057194; PubMed Central PMCID: PMC3228943.
41. 10.1016/s1877-7864(20)92823-9. CrossRef Listing Deleted DOIs. 2000. doi:10.1016/s1877-7864(20)92823-9
42. Traitement des patients atteints de gingivite ulcérate nécrasante | JCDA [Internet]. [cité 17 nov 2025]. Disponible sur: [https://jcda.ca/fr/article/d46?utm\\_](https://jcda.ca/fr/article/d46?utm_)
43. [PSF] ParoSphère Formation [Internet]. 2023 [cité 6 nov 2025]. Gingivites et parodontites nécrasantes. Disponible sur: <http://www.parosphereformation.fr/2018/01/16/atlas-psf-gunpun/>
44. Traitement des patients atteints de parodontite ulcérate nécrasante | JCDA [Internet]. [cité 1 déc 2025]. Disponible sur: <https://jcda.ca/fr/article/d44>
45. Extraction de dents de sagesse - HUG [Internet]. [cité 6 nov 2025]. Disponible sur: <https://www.hug.ch/atlas-sante/intervention/extraction-de-dents-de-sagesse>
46. Ferreira RO, Frazão DR, Ferreira MKM, Magno MB, Fagundes NCF, Rosing CK, et al. Periodontal disease and sports performance: a systematic review and meta-analysis. *Res Sports Med.* 2 sept 2024;32(5):767-86. doi:10.1080/15438627.2023.2235048 PubMed PMID: 37497651.
47. Hajishengallis G. Periodontitis: from microbial immune subversion to systemic inflammation. *Nat Rev Immunol.* janv 2015;15(1):30-44. doi:10.1038/nri3785 PubMed PMID: 25534621; PubMed Central PMCID: PMC4276050.
48. Tonetti MS, D’Aiuto F, Nibali L, Donald A, Storry C, Parkar M, et al. Treatment of Periodontitis and Endothelial Function. *N Engl J Med.* mars 2007;356(9):911-20. doi:10.1056/NEJMoa063186
49. Hajishengallis G, Chavakis T. Local and systemic mechanisms linking periodontal disease and inflammatory comorbidities. *Nat Rev Immunol.* 2021;21(7):426-40. doi:10.1038/s41577-020-00488-6 PubMed PMID: 33510490; PubMed Central PMCID: PMC7841384.

50. Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. *Br J Sports Med.* nov 2013;47(16):1054-8. doi:10.1136/bjsports-2013-092891 PubMed PMID: 24068332; PubMed Central PMCID: PMC3812828.
51. Needleman I, Ashley P, Fine P, Haddad F, Loosemore M, de Medici A, et al. Consensus statement: Oral health and elite sport performance. *Br Dent J.* nov 2014;217(10):587-90. doi:10.1038/sj.bdj.2014.1000
52. Merle CL, Richter L, Challakh N, Haak R, Schmalz G, Needleman I, et al. Orofacial conditions and oral health behavior of young athletes: A comparison of amateur and competitive sports. *Scand J Med Sci Sports.* 2022;32(5):903-12. doi:10.1111/sms.14143
53. Júdice A, Brandão D, Botelho J, Machado V, Proença L, Ferreira LMA, et al. Elite athletes' overall oral health, values and related quality of life: a cross-sectional study. *Sci Rep.* 15 juill 2025;15:25564. doi:10.1038/s41598-025-10479-z PubMed PMID: 40670505; PubMed Central PMCID: PMC12267462.
54. Botelho J, Vicente F, Dias L, Júdice A, Pereira P, Proença L, et al. Periodontal Health, Nutrition and Anthropometry in Professional Footballers: A Preliminary Study. *Nutrients.* 25 mai 2021;13(6):1792. doi:10.3390/nu13061792 PubMed PMID: 34070244; PubMed Central PMCID: PMC8225082.
55. Merle CL, Richter L, Challakh N, Haak R, Schmalz G, Needleman I, et al. Associations of Blood and Performance Parameters with Signs of Periodontal Inflammation in Young Elite Athletes—An Explorative Study. *J Clin Med.* janv 2022;11(17):5161. doi:10.3390/jcm11175161
56. Hamamcilar O, Kocahan T, akinoğlu B, Hasanoğlu A. Effect of poor oral health on respiratory functions which is one of the important factor of sportive performance. *Med J Islam World Acad Sci.* 1 janv 2018;26:74-9. doi:10.5505/ias.2018.43402
57. Sant'Ana B, Bogas C, Fernandes P. Periodontal disease and muscle recovery: the concise systematic review. *MedNEXT J Med Health Sci.* 12 juill 2022;3. doi:10.54448/mdnt22305
58. Oral O, Rezaee Z, Nomikos G, Rashidlamir A. The effect of oral health on performance of athletes and sports injuries: a mini review The effect of oral health on performance of athletes and sports injuries: a mini review. *Scientific Chronicles* 2023; 28(2): 218-224. 1 janv 2023;2023.
59. Bouhy A, Lamy M. Le but de l'étude présentée ici est d'évaluer le bien-être des patients édentés totaux (maxillaire et/ou mandibulaire) porteurs d'une réhabilitation sur implants. Le questionnaire Oral Health Impact Profile 14 (OHIP-14) a été utilisé afin d'analyser l'impact que pouvaient avoir ces restaurations sur la qualité de vie des patients. 2013.
60. Doré A, Jacq R, Bas AC. Athletes' medical preventive behaviors: the case of oral health and ultraendurance trail runners. *BMC Oral Health.* 11 juill 2024;24:777. doi:10.1186/s12903-024-04492-3 PubMed PMID: 38992671; PubMed Central PMCID: PMC11242021.
61. Gallagher J, Ashley P, Petrie A, Needleman I. Oral health-related behaviours reported by elite and professional athletes. *Br Dent J.* 1 août 2019;227:276-80. doi:10.1038/s41415-019-0617-8

62. Shrivastava D, Alanazi ARF, Altimani ZMA, Alsalem AM, Alam MK, Srivastava KC. The Impact of Periodontal Therapy on Systemic Inflammatory Markers and Cardiovascular Disease Risk in Patients with Chronic Periodontitis. *J Pharm Bioallied Sci.* déc 2024;16(Suppl 4):S3901. doi:10.4103/jpbs.jpbs\_1216\_24
63. Stamos A, Engels-Deutsch M, Cantamessa S, Darteville JL, Crouzette T, Haughey J, et al. A suggested universal protocol for dental examination in sports. *Dent Traumatol.* 2023;39(6):521-30. doi:10.1111/edt.12863
64. Révélateur de plaque dentaire : pharmacie & bénéfices [Internet]. [cité 4 déc 2025]. Disponible sur: <https://www.implant-dentaires.com/revelateurs-de-plaque-dentaire-utilisation-et-benefices/>
65. Biofilm-dentaire-23-1.pdf [Internet]. [cité 4 déc 2025]. Disponible sur: <https://facmed.univ-constantine3.dz/wp-content/uploads/2023/05/Biofilm-dentaire-23-1.pdf>
66. Haririan H, Andrukhov O, Laky M, Rausch-Fan X. Saliva as a Source of Biomarkers for Periodontitis and Periimplantitis. *Front Dent Med.* 1 juin 2021;2:687638. doi:10.3389/fdmed.2021.687638
67. Ali Ahmed MA, Shetty S, Rahman B, Gopalakrishnan ARK, Ismail AA, Acharya AB. Evaluation of salivary Ki-67 in health and periodontitis. *BMC Oral Health.* 10 mars 2025;25:366. doi:10.1186/s12903-025-05719-7 PubMed PMID: 40065293; PubMed Central PMCID: PMC11892305.
68. Managing disease | Prevention and Treatment of Periodontal Diseases in Primary C [Internet]. [cité 4 déc 2025]. Disponible sur: <https://www.periodontalcare.sdcep.org.uk/guidance/managing-disease/>
69. Behin P, Colard T, Delcourt-Debruyne E. PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.
70. 2025list\_final\_fr\_clean\_12\_september\_2024\_0.pdf [Internet]. [cité 8 déc 2025]. Disponible sur: [https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2024-09/2025list\\_final\\_fr\\_clean\\_12\\_september\\_2024\\_0.pdf](https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2024-09/2025list_final_fr_clean_12_september_2024_0.pdf)
71. OBJ\_PREV\_SPORT\_vf-180324.pdf [Internet]. [cité 8 déc 2025]. Disponible sur: [https://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2024/03/OBJ\\_PREV\\_SPORT\\_vf-180324.pdf](https://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2024/03/OBJ_PREV_SPORT_vf-180324.pdf)
72. Demander une autorisation d'usage à des fins thérapeutiques (AUT). AFLD [Internet]. [cité 8 déc 2025]. Disponible sur: <https://www.afld.fr/la-lutte-antidopage/education-et-prevention/aut/>

**POMÉON Laura- IMPACT DES MALADIES PARODONTALES SUR LA PERFORMANCE DU SPORTIF DE HAUT NIVEAU : PERSPECTIVES PRÉVENTIVES ET PRISE EN CHARGE**

Résumé :

Souvent perçu comme le symbole d'une santé générale exemplaire, le sportif de haut niveau n'est pourtant pas à l'abri de déséquilibres bucco-dentaires, et notamment parodontaux. Derrière le mythe d'une condition physique optimale se cache un lien encore largement sous-estimé entre entraînement intensif, contraintes physiologiques, stress, fluctuations immunitaires et fragilité du parodonte. Les maladies parodontales, souvent silencieuses, peuvent altérer la récupération, majorer le risque infectieux et, in fine, impacter la performance. Mettre en lumière cette interaction systémique invite à repenser la place de la santé bucco-dentaire, et donc du chirurgien-dentiste, dans le suivi du sportif d'élite. Intégrer une prévention ciblée, un dépistage précoce et une prise en charge parodontale adaptée ne relève pas seulement du confort, mais constitue un véritable levier de performance et de santé globale durable.

Mots clés :

- Sport de haut niveau
- Santé parodontale
- Atteintes/ maladies parodontales
- Performance
- Odontologie du sport
- Entraînement intensif
- Prévention

Jury :

Présidente : Madame le Professeur Catherine Millet  
 Assesseurs : Madame le Professeur Kerstin Gritsch  
 Madame le Docteur Sophie Veyre  
 Madame le Docteur Valérie Szönyi  
Madame le Docteur Tatiana Caron

Adresse de l'auteur :

Laura POMÉON  
 47 avenue du 11 novembre 1918  
 69160 Tassin-La-Demi-Lune