



HAL
open science

Impact des troubles et des habitudes bucco dentaires sur la pratique du tennis de haut niveau

Raphaël Cohen-Solal

► **To cite this version:**

Raphaël Cohen-Solal. Impact des troubles et des habitudes bucco dentaires sur la pratique du tennis de haut niveau. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03463419

HAL Id: dumas-03463419

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03463419>

Submitted on 2 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License



FACULTÉ DE SANTÉ

UFR D'ODONTOLOGIE

5, Rue Garancière 75006 PARIS

Année 2021

N°

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le / /2021

Par **Raphaël COHEN-SOLAL**

<p>IMPACT DES TROUBLES ET DES HABITUDES BUCCO DENTAIRES SUR LA PRATIQUE DU TENNIS DE HAUT NIVEAU</p>

Dirigée par Monsieur le Docteur Philippe GATEAU

JURY

Monsieur le Professeur Vianney DESCROIX	Président
Monsieur le Docteur Philippe GATEAU	Assesseur
Madame la Docteure Julia BOSCO	Assesseur
Madame la Docteure Vanessa BAAROUN	Assesseur
Monsieur le Docteur Jean-François NGUYEN	Assesseur
Madame la Docteure Marjorie ZANINI	Assesseur

UNIVERSITÉ DE PARIS

Présidente de l'Université :

Mme la Professeure Christine CLERICI

Doyenne de l'U.F.R. d'Odontologie Garancière :

Mme la Professeure Ariane BERDAL

Directrice Générale des Services :

Madame Pascale SAINT-CYR

JURY

Monsieur le Professeur Vianney DESCROIX

Président

Monsieur le Docteur Philippe GATEAU

Assesseur

Madame la Docteure Julia BOSCO

Assesseur

Madame la Docteure Vanessa BAAROUN

Assesseur

Monsieur le Docteur Jean-François NGUYEN

Assesseur

Madame la Docteure Marjorie ZANINI

Assesseur

REMERCIEMENTS

Monsieur le Professeur Vianney DESCROIX

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Pharmacie

Diplôme de Doctorat

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier

Qui me fait l'honneur de présider le jury de cette thèse.

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance

Et de mon profond respect.

Madame la Docteure Vanessa BAAROUN

Docteur en Chirurgie Dentaire

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier

Qui me fait l'honneur de participer à ce jury de thèse.

Merci d'avoir partagé votre passion pour la chirurgie orale.

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance

Et de mon profond respect.

Madame la Docteure Julia BOSCO

Docteur en Chirurgie Dentaire

Diplôme de Doctorat

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier

Qui me fait l'honneur de participer à ce jury de thèse.

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance

Et de mon profond respect.

Monsieur le Docteur Philippe GATEAU

Docteur en Chirurgie Dentaire

Diplôme de Doctorat

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier

Qui m'a fait l'honneur de diriger cette thèse.

Merci de m'avoir aidé et soutenu dans sa réalisation. Vous avez encadré ma formation du début à la fin, en commençant par les grands principes en prothèse amovible et conjointe; jusqu'à l'option Santé Défense. Votre carrière singulière mêlant odontologie et Armée m'a orienté dans la réalisation de cette thèse reliant sport et prothèse.

Merci de m'avoir transmis votre passion pour l'odontologie. Votre voie est un modèle pour moi.

Monsieur le Docteur Jean-François NGUYEN

Docteur en Chirurgie Dentaire

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier

Qui me fait l'honneur de participer à ce jury de thèse.

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance

Et de mon profond respect.

Madame la Docteure Marjorie ZANINI

Docteur en Chirurgie Dentaire

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier

Qui me fait l'honneur de participer à ce jury de thèse.

Vous avez encadré avec succès mes premiers pas en endodontie et je vous en remercie.

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance

Et de mon profond respect.

Table des matières

INTRODUCTION.....	4
1-Technique et performance au tennis: le rôle central de la sphère bucco-dentaire	5
1.1 Optimiser la performance	5
1.1.1 Les coups au tennis	5
1.1.2 Quand la bouche est-elle sollicitée pendant le jeu ?.....	6
1.1.3 Le rôle de la langue	6
1.1.4 Analyse du comportement lingual et de l'occlusion de plusieurs joueurs professionnels en mouvement	9
1.1.5 La gouttière de bruxisme pour protéger son corps?	13
1.1.6 Relation entre cri et puissance de frappe au tennis	15
1.2 Alimentation du tennisman	16
1.2.1 Alimentation avant match	17
1.2.2 Alimentation pendant le match	19
1.2.3 Alimentation après l'effort	19
1.2.4 Analyse du risque carieux	19
1.2.5 Stress, salive et dimension psychologique	22
1.3 Prévention et psychologie chez le tennisman.....	26
1.3.1 Examen clinique (bucco-dentaire) du tennisman	26
1.3.2 Le rôle esthétique du sourire pour le tennisman professionnel	28
1.3.3 Risque carieux du gaucher	30
1.3.4 Examen dentaire et surveillance anti dopage	31
2- Influence de l'occlusion sur les capacités physiques et respiratoires	32
2.1 L'occlusion dentaire	32
2.1.1 Définition	32
2.1.2 OIM	33
2.1.3 ORC.....	35
2.1.4 DVO	36
2.1.5 DVR et ELI	37
2.1.6 Notion de calage.....	38
2.1.7 Courbe de Spee.....	38
2.1.8 Courbe de Wilson.....	39
2.2 Occlusion et posture, lien avec l'ostéopathie	40
2.2.1 Définition	40
2.2.2 Les capteurs.....	40

2.2.3 Troubles statiques de face	40
2.2.4 Troubles statiques antéro postérieur.....	41
2.2.5 Troubles statiques horizontaux.....	42
2.2.6 Examen du pied.....	42
2.2.7 Examen de l'œil	43
2.2.8 Conséquences sur l'appareil manducateur	44
2.2.9 Application sur la précision de la posture au tennis.....	45
2.3 Occlusion et compétence physique et respiratoire	49
2.3.1 Occlusion et contraction musculaire	49
2.3.2 Occlusion et respiration.....	52
2.3.3 Occlusion et force.....	53
2.3.4 Solutions thérapeutiques	54
3- Santé bucco-dentaire et tendinites : zoom sur l'épicondylite de type tennis elbow	56
3.1 Les foyers infectieux dentaires.....	56
3.1.1 Lésion carieuse : pulpites irréversible et nécrose.....	56
3.1.2 Parodontite apicale aiguë (et abcès endo.)	57
3.1.3 Maladies gingivales.....	58
3.1.4 Parodontites	59
3.1.5 Abcès parodontal.....	59
3.1.6 Péricoronarite	59
3.1.7 Cellulites maxillo-faciales.....	60
3.1.8 Alvéolites	61
3.2 Rappels et généralités sur les tendinites	61
3.2.1 Définitions.....	61
3.2.2 Anatomie et histologie du tendon.....	62
3.2.3 Vascularisation du tendon	63
3.2.4 Innervation du tendon.....	64
3.2.5 Etiologies et biomécanique	64
3.2.6 Infections focales bucco-dentaires et tendinite	66
3.2.7 Diagnostic.....	68
3.3 Etude de la tendinite du tennis : l'épicondylite dite « tennis elbow ».....	69
3.3.1 Généralités.....	69
3.3.2 Anatomie du coude et des tendons.....	70
3.3.3 Etiologies.....	71
3.3.4 Diagnostic.....	71
3.3.5 Diagnostic différentiel.....	73
3.3.6 Physiopathologie et lien bucco-dentaire	74

3.3.7 Traitements.....	76
3.3.8 Discussion avec des joueurs professionnels.....	78
CONCLUSION :.....	81
Table des illustrations.....	87

INTRODUCTION

Le tennis de haut niveau, et le sport en général recherche en permanence la performance. Chaque jour ces professionnels tentent d'aller plus loin, s'entraînent pour faire mieux qu'hier. De nombreux critères peuvent déterminer et influencer la performance : la force, l'équilibre postural, la vitesse, la précision, l'endurance, la régularité et l'explosivité. Ce travail a pour but d'étudier le rôle tenu par la sphère buccodentaire dans la performance au tennis. Comment la bouche influence-t-elle sur la pratique du tennis, et comment le jeu en lui-même va influencer sur la sphère bucco-dentaire? A ce jour, aucune preuve de l'influence de l'occlusion dentaire sur les performances sportives n'est établie de façon certaine.

La revue de littérature exposée dans ce travail tentera de décrire les divers facteurs qui vont influencer la performance au tennis

Le tennisman sera considéré dans sa globalité avec une approche multifactorielle : alimentation, blessure, entraînement, position linguale, posture, occlusion, gestion des foyers infectieux et prévention.

1-Technique et performance au tennis: le rôle central de la sphère bucco-dentaire

1.1 Optimiser la performance

1.1.1 Les coups au tennis

Le tennis est un sport qui oppose deux (simple) ou quatre joueurs (double). Chaque joueur joue avec une raquette cordée et doit mettre la balle dans les limites du terrain, en mettant l'adversaire hors de portée ou en le forçant à commettre une faute. (Dans le filet ou en dehors des limites)

Les coups au tennis se divisent en plusieurs catégories :

- Le coup droit : qui se frappe avec la main qui tient la raquette, souvent un coup fort chez les joueurs
- Le revers : se frappe du côté opposé à la main qui tient la raquette, peut se frapper à une ou deux mains. Il est généralement un coup plus difficile à exécuter.
- Le service : c'est l'engagement d'un point, la balle est lancée verticalement vers le haut et le joueur frappe la balle sans rebond lors de la phase de descente de la balle.
- La volée : consiste à frapper la balle sans attendre le rebond.

Chacun des coups peut être utilisé avec un effet imprimé sur la balle afin de gagner le point.

On parle ainsi de :

À plat : lorsque la balle n'a aucun effet, permet de gagner en puissance

Lift : lorsque la balle va s'accélérer au rebond et prendre une trajectoire bombée

Slice : la balle prendra un effet latéral au rebond, et aura tendance à s'écraser rapidement au sol.

L'ensemble de ces coups nécessite ainsi une coordination parfaite entre l'influx nerveux, la contraction musculaire et l'équilibre corporel au moment de la frappe de balle.

On peut ainsi montrer le rôle essentiel de la sphère bucco-dentaire dans l'exécution et la pratique du tennis, notamment au niveau professionnel.

1.1.2 Quand la bouche est-elle sollicitée pendant le jeu ?

La bouche est sollicitée systématiquement et à chaque instant durant un match de tennis professionnel.

En effet, pendant l'échange, il est intéressant d'étudier la position de la langue, la manière de serrer les dents, la contraction des muscles de la face et notamment les masséters.

De plus la majorité des joueurs professionnels poussent un cri lors de la frappe de balle, ce qui rend évidente la relation entre la bouche et le tennis de haut niveau.

Enfin, durant les temps morts et les repos entre les jeux et les sets, les joueurs vont consommer des substances sucrées, énergisantes. Ce qui correspond à plusieurs prises de sucres rapprochées sans que l'athlète puisse se brosser les dents.

Sachant que les matchs durent entre 1h30 et 4h en moyenne, et qu'ils peuvent dépasser les 5h de jeu en Grand Chelem, l'étude de l'alimentation pendant les temps morts sera également pertinente pour décrire le rôle de la bouche sur le jeu.

1.1.3 Le rôle de la langue

La langue est la « clef de voute de l'équilibre », c'est un muscle qui « s'éduque et se contrôle » (Thibault 2013).

La langue est la meilleure et la pire des choses. Il décrit le lien entre la stabilité occlusale et le contrôle de la langue pour que le patient « ait un endroit où poser ses dents » (Meunier 2016).

Il intègre la langue dans une réhabilitation globale afin de montrer son rôle dans l'équilibre statique général du patient. Certains patients nécessitent une prise en charge globale dans les cas suivants :

- Langue incontrôlable en agitation permanente
- Pulsions linguales entraînant des mouvements dentaires
- Patient ne trouvant pas de position pour mettre la langue au repos

Au tennis de haut niveau, les joueurs contrôlent leur langue à la perfection, et parfois s'appuient dessus en donnant l'impression de forcer sur certaines dysfonctions lors de l'exécution des coups.

Ces mouvements linguaux ne semblent pas venir du hasard et laissent penser que le joueur positionne sa langue selon le coup souhaité.

La posture linguale a-t-elle une incidence sur la performance sportive?

Analyse de la posture linguale et de l'équilibre, mesurés avec un dispositif de Stabilométrie
C'est un dispositif d'évaluation des troubles de l'équilibre.



Figure 1 (figures 5 & 6 du schéma) : Mesure de l'équilibre avec plateforme de stabilométrie

Ce dispositif permet de mesurer les variations posturales en fonction de la position de la langue.

Il permet de faire des mesures en statique ou en dynamique selon l'utilisation d'une plateforme mobile ou non.

Echantillon : 15 jeunes basketteurs en club.

Avant chaque examen une déglutition est demandée.

Deux positions linguales seront étudiées :

1. Pointe haute sur la papille rétro-incisive maxillaire sous l'abréviation LH.
2. Pointe basse sur la papille rétro-incisive mandibulaire sous l'abréviation LB.

Le sujet est enregistré sur plate-forme de stabilométrie en statique, puis en dynamique :

- les yeux fermés, langue basse (YF/LB) ;
- les yeux fermés, langue haute (YF/LH).

Seuls les résultats yeux fermés sont analysés afin d'éliminer les compensations visuelles.

De plus, le logiciel prend en compte l'âge, le poids, la taille et la pointure.

Les conditions de mesures sont normalisées et reproductibles.

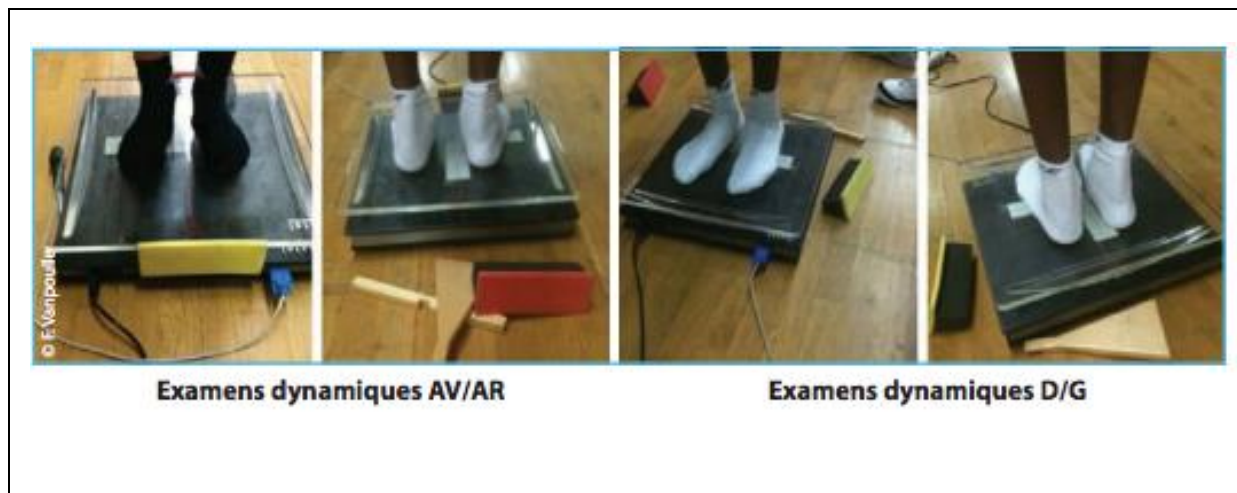


Figure 2 : Plateformes pour examens dynamiques

Analyse et mesures :

On ne développera ici que l'analyse en statique pour ne pas surcharger le travail.

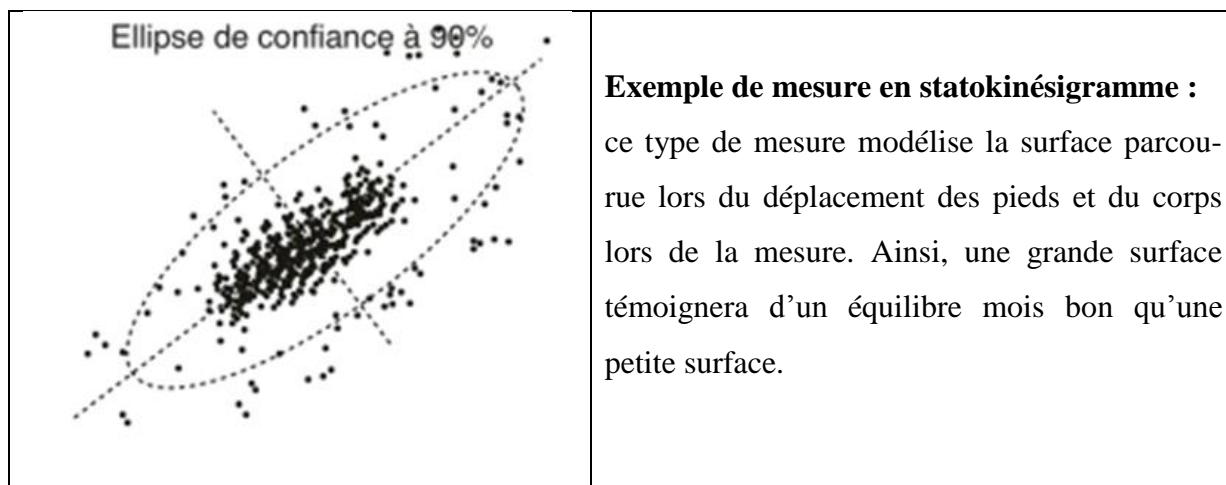


Figure 3 : Statokinésigramme obtenu après mesure statique

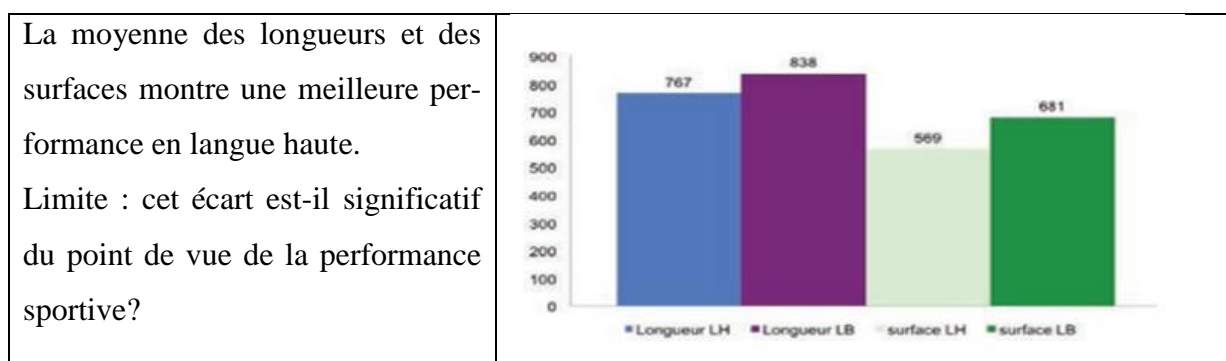
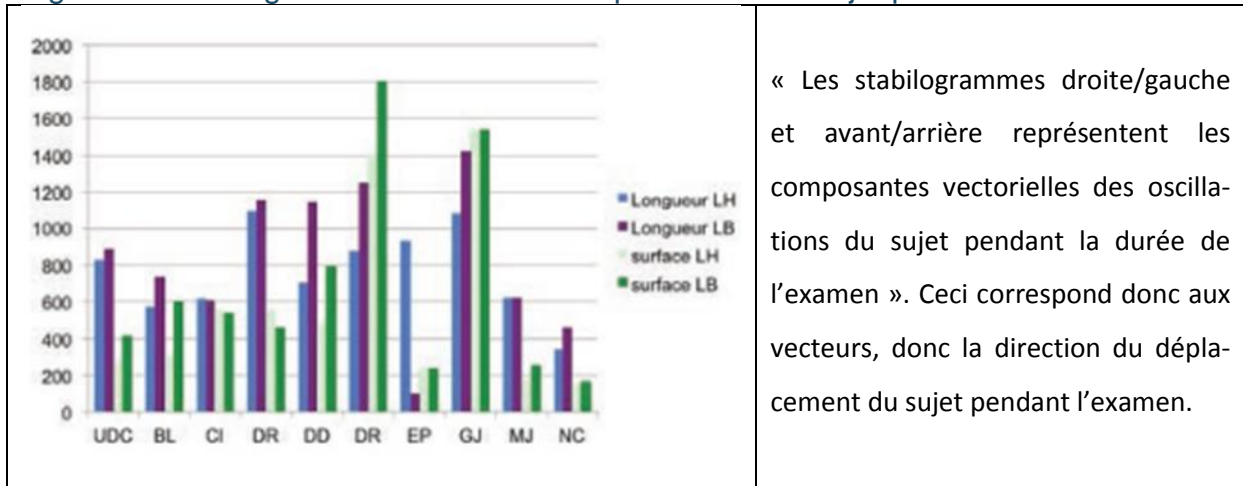


Figure 4 : Diagramme comparatif des longueurs et des surfaces obtenues selon la position linguale

Conclusion : La position langue haute semble donner un avantage pour équilibrer sa posture (Vanpouille 2013).

Limite : la taille de l'échantillon et la dispersion des résultats.

Figure 5 : Stabilogrammes décrivant le déplacement du sujet pendant la mesure



Analyse des résultats : les longueurs en position langue haute sont à chaque fois plus faibles. De même pour les surfaces en langue haute.

La position langue haute semble donc être un meilleur choix pour optimiser son équilibre corporel (Vanpouille 2013).

Limites et biais des résultats :

- groupe de sujets très hétérogène
- la bonne exécution des protocoles et la reproductibilité des positions de la langue
- la taille de l'échantillon est trop réduit

1.1.4 Analyse du comportement lingual et de l'occlusion de plusieurs joueurs professionnels en mouvement

La pratique du tennis professionnel nécessite d'avoir un excellent rapport à l'espace afin de remettre la balle dans les limites du court. En plus de cela il faut frapper la balle le plus fort possible tout en se déplaçant sur le terrain. Coordination et équilibre sont les maîtres mots pour exécuter les meilleurs coups possibles afin de remporter le point.

Les nombreuses études sur le sport et l'occlusion dentaire tentent de démontrer que l'équilibre et la performance reposent sur une occlusion stable reproductible et sans dysfonctions ou para fonction.

Pourtant, l'étude en images des joueurs de tennis, en action, va révéler un certain paradoxe. Lors de l'exécution d'un coup, les photos prises en plein mouvement montrent pour la plupart des joueurs :

Un appui sur la langue et non sur les dents !

Figure 6 : Les exemples en photo : Caroline Garcia, David Ferrer, Alexander Zverev, John McEnroe, Stephan Edberg, Dominic Thiem, Boris Becker.





Malgré les générations qui séparent ces joueurs, la langue reste omniprésente lors de l'exécution du coup.

La position de la langue semble associée au coup joué, notamment pour Zverev et Garcia pour un revers.

Zverev préfère s'appuyer à gauche avec la langue pour jouer un revers.

Il serait intéressant de voir la direction de la balle en fonction de la position de la langue adoptée par le joueur.

Peut-il viser la zone souhaitée avec sa langue ?

On voit bien que les champions ont réussi à « éduquer » leur langue comme un muscle à part entière et jouent avec elle comme un atout indispensable pour se repérer dans l'espace.

Figure 7 : Photo en cours de match montrant l'occlusion type OIM de Gaël Monfils



Gaël Monfils un des rares champions à jouer en occlusion de type OIM vraisemblablement.

Une position rare qui semble montrer l'absence de para-fonctions. Par ailleurs, Monfils est l'un des joueurs les plus puissants du circuit, l'un des plus rapide en course et également très précis. Il a d'ailleurs frappé en 2007 un des coups droits les plus puissants de l'histoire à 196km/h contre Marcos Baghdatis.

Existe-il un lien avec son occlusion dentaire ?

Conclusion : La majorité des joueurs révèle un paradoxe au niveau dentaire. En effet, la position stable et cautionnée par les occlusodontistes ne semble pas du tout adoptée par les joueurs professionnels. Les moyens dont nous disposons sont encore limités afin d'affiner les recherches et le rôle de la langue sur la direction de la balle notamment. Cependant, il serait intéressant d'étudier la question suivante :

Si l'on place les joueurs professionnels en OIM (comme Gaël Monfils), ne pourrait-on pas améliorer encore plus leurs performances? (notamment en puissance de frappe, contraction musculaire, vitesse de course etc.)

Nous allons tenter de répondre à cette question dans la suite de l'exposé.

1.1.5 La gouttière de bruxisme pour protéger son corps?



Figure 8 : Utilisation d'une gouttière de bruxisme par Milos Raonic

Le champion canadien Milos Raonic, comme la plupart des professionnels s'appuie sur sa langue.

Cependant, ce joueur mesurant près de 2m reste sujet aux blessures, notamment au dos.

Ainsi, lors de l'Open d'Australie en 2016, le canadien a retiré une gouttière de bruxisme à la fin de son premier match.

Lors de l'interview d'après match, il a révélé aux journalistes qu'il utilisait ceci afin d'aider son dos, sous les conseils de son ostéopathe.

Il a poursuivi en précisant : «Cela me permet d'éviter les grincements de dents» ; «Les grincements en matches provoquent du stress et des maux de tête» (Festor 2016).

On peut également signaler que la première italienne à s'imposer en 2015 au grand chelem de l'US Open, Flavia Pennetta, portait durant tout le tournoi une gouttière de bruxisme.

Ceci constituera le meilleur résultat en carrière pour l'italienne, pur hasard ou rôle objectif de l'occlusion dentaire ?

En 1986, Forssell a évalué l'efficacité des corrections occlusales pour réduire ou éliminer les dysfonctionnements de l'ATM. Quarante-huit patients ont été traités avec des corrections occlusales, dont dix-neuf ont utilisé des gouttières occlusales. Quarante-trois autres patients ont reçu un faux ajustement occlusal, représentant un groupe placebo. Les symptômes associés aux troubles de l'ATM ont été étudiés et il a été réalisé un examen sur les maux de têtes.

Les résultats ont démontré la réduction des symptômes cliniques dans les deux groupes, même si elle était significativement plus importante pour les patients traités que pour ceux du groupe placebo. Ainsi, cette étude a pu démontrer l'efficacité du traitement occlusal dans le traitement des troubles de l'ATM et des maux de tête.

Une autre étude a été menée par Wenneberg et Al.

Le sujet de l'étude comparait l'efficacité de l'ajustement occlusal et l'utilisation de gouttières occlusales, associées ou non à des interventions occlusales.

Les patients ont été répartis au hasard en deux groupes de traitement et ont été examinés après deux mois, à l'aide de questionnaires, de type EVA et examens cliniques. Les réponses ont montré une amélioration clinique chez les patients traités avec les deux thérapies, mais les résultats de l'examen clinique n'étaient statistiquement significatifs que pour les patients du groupe des techniques mixtes. Les auteurs ont conclu que l'utilisation de gouttières occlusales en association avec un ajustement occlusal est plus efficace pour le traitement des troubles de l'ATM que les ajustements occlusaux seuls.

1.1.6 Relation entre cri et puissance de frappe au tennis

Etude réalisée aux USA :

Des joueurs de tennis en académie ont été sélectionnés pour frapper des services et des coups droits, en criant et en ne criant pas. La vitesse de la balle (km/h) et les forces (N) ont été mesurées. Les données exploitées concernaient la force développée par le muscle grand pectoral et les obliques externes controlatéraux.

Trente-deux joueurs (seize hommes et seize femmes) avec et sans tendance à crier ont été choisis. Avant d'obtenir toute information, l'enquête fut approuvée par la recherche universitaire Hardin-Simmons, et les sujets ont donné leur consentement éclairé.

Dix-sept sujets pensaient que grogner ne procurait aucun avantage, alors que quinze pensaient que grogner était avantageux pour gagner au tennis.

Procédures

Les joueurs ont complété un questionnaire lié au tennis qui comportait des données concernant la taille, le poids et le pourcentage de graisse corporelle. Des électrodes adhésives furent placées sur le grand pectoral et sur les obliques externes en controlatéral.

Mesure à l'aide d'électromyographie

Cette technologie permet de mesurer l'amplitude de l'activité musculaire (en microvolts). Avant l'échauffement, les sujets se tenaient devant un sonomètre numérique et ont exécuté trois cris avec une puissance maximale.

Figure 9 : Tableau comparatif des vitesses au service et en coup droit pendant un cri et sans crier

	Serve velocity (km·h ⁻¹)†	Forehand velocity (km·h ⁻¹)†	Serve force (N)†	Forehand force (N)†
Grunt	160.56 ± 23.56	136.59 ± 20.99	176.42 ± 80.33	193.99 ± 63.88
Nongrunt	153.05 ± 24.7	129.60 ± 21.92	139.63 ± 61.25	162.94 ± 56.00
Difference between conditions	7.52 km·h ⁻¹ , 4.91%	6.98 km·h ⁻¹ , 5.39%	36.79 N, 26.35%	31.09 N, 19.08%

*Data are mean ± SDs.
†Statistically significant differences between all grunt and nongrunt conditions ($p \leq 0.05$).

L'analyse des données nous révèle que :

- La vitesse en coup droit et au service augmente en « criant » pendant la frappe, de 5% environ
- La force musculaire déployée au service et en coup droit augmente en « criant » pendant la frappe cette fois de 26,35% au service et 19% en coup droit

Il est intéressant de noter que les résultats ne varient pas selon le sexe, le niveau du joueur, et la perception du cri par l'autre. Le cri est avantageux dans toutes les circonstances.

Le lien avec l'ostéopathie et l'occlusodontie est probable : la contraction des muscles de la face lors du cri; va favoriser la contraction des autres muscles du corps

Les muscles du corps forment une chaîne connectée, et un équilibre global est nécessaire afin de déployer le maximum de force lors de la contraction, d'où le rôle clef de la sphère bucco-dentaire.

Bien que le son des cris soit désagréable pour les adversaires, il semble offrir un avantage compétitif au tennis en général et notamment au plus haut niveau (O'Connell et Al. 2014).

Type of measure	ICC	CI ₉₅	p
Forearm velocity			
Grunting	0.924	0.868–0.959	<0.001
Nongrunting	0.911	0.848–0.952	<0.001
Serve velocity			
Grunting	0.941	0.898–0.969	<0.001
Nongrunting	0.922	0.865–958	<0.001
Max muscle force during forearm			
Grunting	0.896	0.823–0.944	<0.001
Nongrunting	0.868	0.778–0.928	<0.001
Max muscle force during serve			
Grunting	0.952	0.916–0.975	<0.001
Nongrunting	0.916	0.855–0.955	<0.001

*ICC = intraclass correlation coefficients; CI = confidence interval.

Figure 10 : Intervalles de confiances et fiabilité de l'étude

1.2 Alimentation du tennisman

En odontologie, l'étude de l'alimentation est essentielle afin de prévenir les pathologies de la sphère bucco-dentaire. L'alimentation influence directement le risque carieux du sportif et de tout patient en général.

Celle des joueurs de tennis professionnels est singulière ; et mérite d'être analysée afin d'en observer les conséquences sur la bouche.

Les recommandations suivantes sont préconisées par la médecine du sport et la fédération française de tennis.

1.2.1 Alimentation avant match

La veille du match : le repas doit impérativement être digeste ; la médecine du sport préconise de consommer des sucres lents, et le moins de graisses possibles.

Repas type : pâtes blanches ou riz ou pommes de terres vapeur + poisson ou viande avec en dessert un laitage ou un fruit en compote (Richard 2014).

Juste avant le coucher : une collation ajoutée de 300ml d'eau

Souvent le staff recommande d'ajouter des compléments alimentaires dans la boisson, pour préparer à l'effort et/ou du sirop pour le goût.

Cette collation représente donc une réserve d'énergie pour la nuit afin de compenser la perte de 30% des réserves en glucides qui intervient pendant la nuit (Richard 2014).

L'hygiène bucco-dentaire sera donc primordiale après cette collation **car c'est le premier moment à risque** pour le joueur, du point de vue bucco-dentaire.

Le petit déjeuner avant le match :

Si le match se déroule tôt le matin :

Le repas digeste est primordial car il faut 3h de digestion avant de pouvoir jouer.

Si le match se déroule entre 11h et 12h :

Il est recommandé de consommer le petit déjeuner 3 heures avant l'horaire du match : éviter le gras notamment le fromage et également le lait.

Si le match se déroule l'après-midi :

Moins de contraintes : selon les habitudes du sportif, mais les spécialistes demandent d'éviter le lait et les viennoiseries ou brioches.

Le repas du midi (si le match a lieu dans l'après-midi) :

Encore une fois il faudra le consommer 3h avant le début du match, et toujours avec le moins de graisses possibles; toujours à cause du temps de digestion.

Le plat principal ressemble au diner de la veille, avec un poisson ou de la viande accompagné de riz blanc, pâtes blanches ou pomme de terre à la vapeur.

Le pain pourra être remplacé par des biscottes toujours dans cette perspective d'une digestion optimale et de commencer le match en ayant fini la digestion.

Les compotes de fruits seront préférées aux fruits crus pour une meilleure digestion.

Dernier point clé de la préparation d'avant match : la boisson de maintien de l'hydratation. Elle représente **le deuxième moment clé et à risque au niveau dentaire.**

Sans brossage, cette boisson peut avoir un effet dévastateur en termes d'érosions et de maladie carieuse.

Jusqu'à l'échauffement, cette boisson doit maintenir le niveau d'hydratation mais également assurer le niveau de glucides dont l'organisme a besoin pendant le match (Menuet 2010).

Composition :

- Environ 750ml d'eau plate
- 2 cuillères à soupe de fructose
- Jus d'un demi citron
- Sirop de fruit pour le gout

Protocole : il est recommandé au joueur de boire une gorgée toutes les quinze minutes jusqu'au début de l'échauffement (Aubineau 2014).

Ce cocktail représente un véritable danger au niveau dentaire, en effet plusieurs facteurs de risque sont représentés par cette boisson d'hydratation :

- 1) La présence de sucres ajoutés en grande quantité
- 2) La présence d'un agent acide extrêmement érosif pour l'émail qu'est le jus de citron
- 3) Le sirop de glucose le plus souvent qui vient rajouter du sucre et qui habitue le joueur à avoir un gout sucré pour ingurgiter cette quantité importante de boisson dans de bonnes conditions.

Si on y ajoute le rôle de l'hôte (le joueur) et du temps, cela représente l'ensemble des facteurs de risque de la maladie carieuse du diagramme de Keys que l'on reverra plus tard.

En effet le brossage des dents est compliqué durant cette période, et la consommation toutes les quinze minutes augmentent exponentiellement le risque de développer la maladie carieuse.

1.2.2 Alimentation pendant le match

Lors d'un match de haut niveau, la dépense énergétique est conséquente. Pour assurer un apport de sucres tout au long du match, le professionnel consommera souvent un tube de concentré de glucose dès le début de l'échauffement.

Ensuite à chaque pause (changement de côté tous les deux jeux) le joueur va consommer plusieurs gorgées de sa boisson. Les joueurs professionnels consomment des boissons faites maison ou bien des boissons énergétiques du commerce de type Powerade ou Gatorade.

Les boissons artisanales sont classiquement composées d'eau plate, de sirop et de sel. Au cours d'un set, le joueur est amené à consommer également des pâtes de fruits, ou un morceau de banane ou encore une barre de céréales.

L'alimentation **au cours du match est le troisième moment à surveiller pour les joueurs.** En effet il est impossible de se brosser les dents pendant cette période et le débit salivaire pourrait être réduit durant la pratique sportive de haut niveau. (Notamment avec le rôle du stress).

1.2.3 Alimentation après l'effort

Pour compenser les pertes lors de l'extrême transpiration durant un match, notamment s'il est long, il est conseillé au joueur de boire dans un premier temps 250ml d'eau avec du sel et des alcalins. Le but premier étant de réduire l'acidité du corps, et notamment l'acide lactique sécrété au cours de l'effort.

Une heure après la fin du match il est recommandé de boire 500 à 750ml d'une boisson sucrée, donc une quantité plutôt importante de sucre.

Après le match ; on proposera au joueur un repas alcalin : « antiacides », notamment à base de légumes cuits qui sont très bons pour contrer l'acidose du corps : asperges, betteraves, brocolis, carottes, champignons, concombres, épinards, pommes de terre, haricots verts, persil, poivrons, radis, navet sont régulièrement consommés.

Afin d'améliorer la récupération, la prise de graisses sera encore une fois limitée ; la récupération va déterminer la bonne forme du tennisman et réduire le risque de blessures en tout genre.

1.2.4 Analyse du risque carieux

Nous avons mis en évidence trois « moments » durant lesquels le risque carieux est majoré pour le joueur de tennis professionnel.

- 1- la collation juste avant de dormir, la veille du match
- 2- la boisson de préparation d'avant match à boire toutes les quinze minutes
- 3- la prise alimentaire durant le match

Quels moyens pour contrôler et réduire le risque carieux chez le tennisman ?

Au moment de la collation, la veille du match, il faudra suggérer au sportif de se brosser les dents systématiquement avant le coucher en passant les brossettes inter-dentaires. Insister également sur le rôle protecteur de la salive qui présente un débit fortement réduit pendant la nuit

Concernant la boisson d'avant match et la prise pendant le match, proposer au joueur de rincer à chaque prise avec de l'eau plate ; afin de limiter l'impact des oxydes de carbones sur l'émail dentaire et empêcher les attaques acides également. Instaurer également à la fin du match un brossage des dents avec utilisation de fil ou de brossettes inter-dentaires. Il peut également utiliser une paille pour réduire le contact des sucres avec les surfaces dentaires et réduire la déminéralisation de l'émail.



Figure 11 : Affiche préventive pour les sportifs initiée par l'INSEP

L'INSEP (Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance a synthétisé les risques principaux), afin de sensibiliser les sportifs.

Selon l'INSEP les principaux risques pour le sportif sont :

- La déshydratation
- Les produits sucrés

- Les boissons sucrées
- Le grignotage
- Les traumatismes

Pour diminuer les risques, il propose de :

- Se brosser les dents et les gencives deux fois par jour
- Boire de l'eau régulièrement
- Porter un protège dent à l'entraînement et en compétition
- Se rincer la bouche avec de l'eau après chaque prise alimentaire
- Boire les boissons sucrées à la paille
- Consulter le chirurgien-dentiste une fois par an

La synthèse de l'INSEP nous montre clairement que le tennis s'inscrit dans presque tous les risques ; avec un degré moindre pour les traumatismes seulement.

Il apparaît donc primordial d'intégrer la dimension bucco-dentaire au tennis pour performer au plus haut niveau.

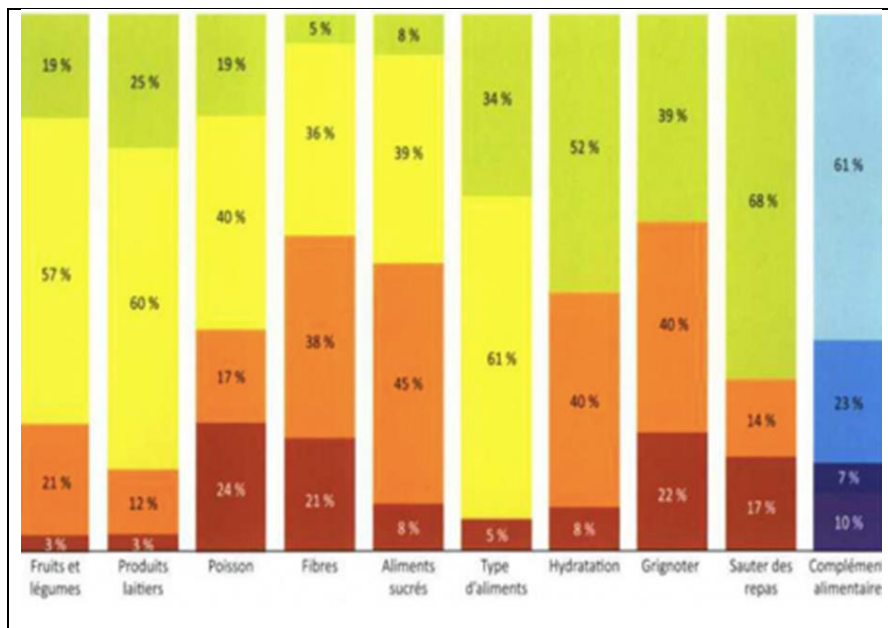


Figure 12 : Diagramme de l'INSEP comparant l'alimentation de 265 athlètes olympiques

- 60 % ne consomment pas assez d'aliments riches en fibres (digestion ++)
- 53 % consomment trop de produits sucrés
- 48 % ne s'hydratent pas assez
- 62 % avouent grignoter entre les repas

La portée de la prévention bucco-dentaire semble encore limitée et il apparaît nécessaire de diversifier les moyens d'actions pour l'avenir.

1.2.5 Stress, salive et dimension psychologique

La salive joue un rôle protecteur pour nos dents, et lorsque sa sécrétion diminue (pendant le sommeil par exemple), la bouche est particulièrement exposée.

Pendant un match de tennis, si la sécrétion de salive fluctue, le risque pour le joueur va augmenter. Dans ce sens la pratique du tennis, surtout quand elle est quotidienne et au niveau professionnel va engendrer des modifications de la sphère bucco-dentaire.

Filaire et Al. ont mené une étude sur douze joueuses de tennis dans "Diurnal patterns of salivary alpha-amylase and cortisol secretion in female adolescent tennis players after 16 weeks of training »

Ils ont étudié les effets de seize semaines d'entraînement sur le schéma de sécrétion de l'alpha-amylase salivaire (sAA), du cortisol et du ratio entre le sAA et le cortisol (AOC) chez douze adolescentes. Le stress et la récupération ont également été évalués à l'aide du Recovery-Stress-Questionnaire. Les données ont été collectées après une période de repos de deux semaines (janvier, W0) et quatre mois après W0 (S16). Cinq échantillons de salive étaient nécessaires par joueuse.

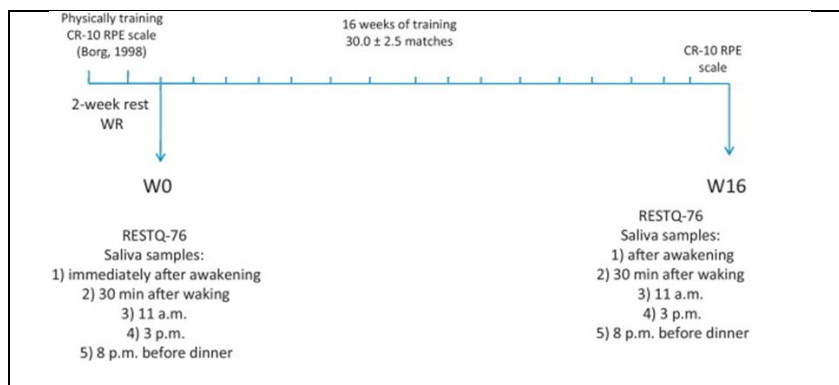


Figure 13 : Protocole de prélèvement salivaire pour les joueuses

Étant donné que la contamination sanguine de la salive par des blessures ou des abrasions dans la cavité buccale pouvait affecter les résultats (Papacosta et Nassis, 2011), l'inflammation gingivale a été évaluée par l'indice gingival (Löe, 1967) chez tous les sujets après collecte de la salive (Filaire et Al. 2013).

RESTQ sub-scales	W ₀	W ₁₆
General Stress	1.4 (0.3)	3.8 (0.5)**
Emotional Stress	0.9 (0.4)	1.3 (0.8)
Social Stress	0.8 (0.2)	1.4 (0.5)
Conflicts/Pressure	1.9 (0.4)	3.8 (0.1)**
Fatigue	1.8 (0.5)	3.2 (0.5)**
Lack of Energy	1.8 (0.2)	2.6 (0.4)*
Physical Complaints	1.3 (0.2)	1.8 (0.4)
Success	3.5 (0.3)	2.3 (0.4)*
Social Recovery	5.0 (0.2)	4.6 (0.5)
Physical Recovery	3.5 (0.6)	1.8 (0.6)*
General Well Being	4.8 (0.2)	3.6 (0.3)*
Sleep Quality	4.2 (0.3)	3.7 (0.6)
Disturbed Breaks	1.1 (0.6)	1.0 (0.9)

Figures 14 et 15 : comparaison des indices de stress en semaine 0 et semaine 16

Questionnaire sur le stress :

Emotional Exhaustion	1.2 (0.7)	1.9 (0.4)
Injury	2.0 (0.5)	2.6 (0.7)
Being in Shape	4.6 (0.2)	2.7 (0.3)**
Personal Accomplishment	4.7(0.5)	3.9 (0.6)
Self-efficacy	4.1 (0.4)	3.6 (0.4)
Self-regulation	3.9 (0.3)	2.4 (0.4)**
Total Stress	1.5 (0.8)	2.6 (0.5)*
Total recovery	3.5 (0.7)	2.9 (0.5)
General Stress	1.4 (0.5)	2.5 (0.4)*
General recovery	4.0 (0.6)	3.2 (0.5)
Sport-specific stress	1.1 (0.3)	2.0 (0.2)*
Sport-specific recovery	4.1 (0.3)	2.9 (0.4)*

Figure 15 : comparaison des indices de stress en semaine 0 et semaine 16

Des augmentations du stress total ($p < 0,05$), du stress général ($p < 0,05$), du stress spécifique au tennis ($p < 0,05$) et des diminutions du score sur la récupération spécifique au tennis ont été observés ($p < 0,05$) entre la semaine 16 (W16) et la semaine 0. (WO)

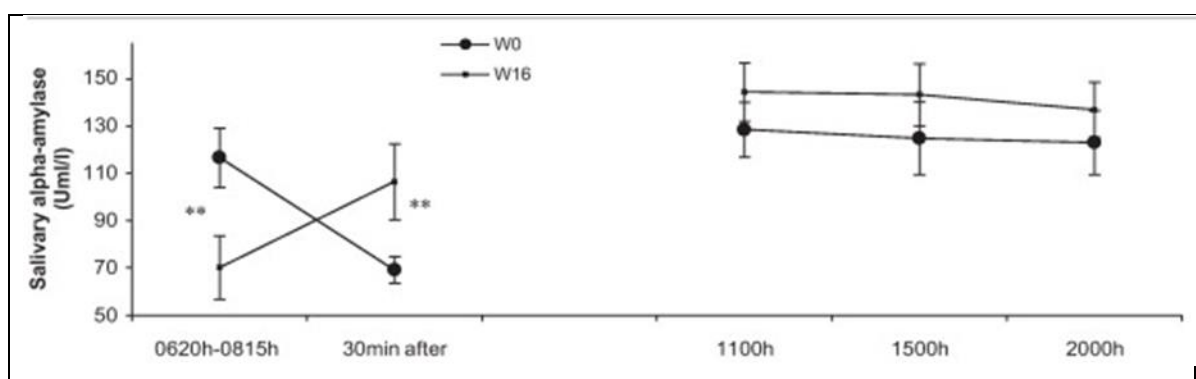
La sAA est la protéine la plus importante et la plus abondante de la salive, et est principalement synthétisée par la glande parotide. L'alpha-amylase est une enzyme qui dégrade l'amidon en maltose et joue également un rôle important dans les défenses de l'hôte, inhibant l'adhérence et la croissance de certaines bactéries. Sa sécrétion est sous fort contrôle neuro-hormonal (libéré lors d'une stimulation sympathique). Nater a rapporté un rythme diurne de sécrétion d'alpha-amylase salivaire chez l'homme avec une diminution **immédiatement après le réveil et une augmentation ultérieure régulière vers l'après-midi et le soir** (Nater et Al. 2017).

Concernant le rapport AOC ; une étude a montré que le rapport sAA sur cortisol (AOC) pourrait être un meilleur marqueur de stress chronique que la mesure du sAA ou du cortisol seul. Ce rapport peut être utilisé dans des études analysant les dérèglements chroniques des deux systèmes de stress; notamment en cas d'entraînement intensif (Ali et Pruessner 2012).

RESULTATS SUR SAA , CORTISOL ET RATIO AOC

Débit salivaire : entre W0 et W16, aucune différence significative n'a été mise en évidence concernant le débit de sécrétion salivaire. Cependant, c'est sa composition en enzymes et protéines qui est fortement modifiée.

Figure 16 : Sécrétion d'AA (sAA) mesurées à W0 et W16



Alors qu'à W0 les concentrations d'alpha-amylase salivaire diminuaient dans les trente premières minutes après le réveil ($p < 0,001$), à W16, il a été noté une augmentation de sAA pendant les trente minutes après le réveil ($p < 0,01$). De plus, **les sujets ont montré une production globale de sAA plus élevée à S16 qu'à S0 ($p < 0,01$)**

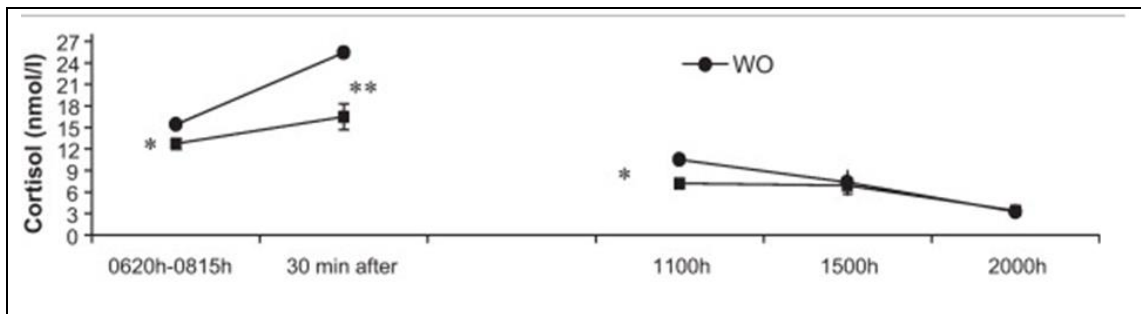


Figure 17 : Sécrétion de cortisol salivaire entre W0 et W16

Durant les deux semaines (W0 et W16), les concentrations de cortisol dans la salive augmentent après le réveil ($p < 0,01$ et $p < 0,05$, respectivement) puis diminuent progressivement vers le soir. Les concentrations de cortisol mesurées à W16 sont plus faibles ($p < 0,05$ au réveil ; $p < 0,01$, 30 min après le réveil; $p < 0,05$) que celles rapportés à W0.

Une production globale moindre de cortisol ($p < 0,01$) a été notée à W16 par rapport à W0.

Conclusion :

L'étude a révélé une augmentation de la réponse de l'alpha-amylase et une activité de l'alpha-amylase plus élevée ($p < 0,01$) à W16 par rapport à W0. Pour le rythme quotidien du cortisol, ils ont trouvé des patients ayant un faible rendement global de cortisol salivaire ($p < 0,01$) et une réponse faible au réveil à S16. De plus, une augmentation du ratio AOC en W16, et une corrélation négative entre ce ratio et le score de récupération spécifique au tennis. Les résultats soutiennent l'hypothèse selon laquelle l'augmentation de la charge d'entraînement induit des modifications des deux systèmes de stress (cortisol et Alpha amylase), en relation avec des altérations psychologiques et une diminution des performances (Filaire et Al 2013).

Plus globalement on peut résumer en disant que l'entraînement intensif (ici au tennis), entraîne des modifications de la composition salivaire, donc des modifications de la sphère buc-

co-dentaire qui vont aboutir à un dérèglement du système hormonal du stress et peut augmenter le risque de fatigue, de burnout psychologique et de blessures (Filaire et Al. 2009)

1.3 Prévention et psychologie chez le tennisman

1.3.1 Examen clinique (bucco-dentaire) du tennisman

L'examen clinique d'un sportif de haut niveau, et notamment d'un tennisman doit respecter les impératifs d'un examen clinique classique. Cependant, certains points seront à étudier de plus près, et notamment :

- Dents de sagesse
- Lésions non carieuses
- Examen de la posture et de l'occlusion
- Risque traumatique
- Foyers infectieux

L'évolution des dents de sagesse doit être surveillée avec attention notamment chez le jeune joueur de tennis chez qui l'éruption peut être problématique pour l'occlusion et l'encombrement.

L'étude des lésions non carieuses doit notamment déterminer s'il existe des abrasions dentaires à cause d'un brossage traumatique, des érosions provoquées par les nombreuses boissons acides et sucrées consommées en grande quantité.

Le risque de traumatismes est moindre au tennis et sera plutôt exploré dans les sports de contact et de combat.

Par ailleurs, l'identification des foyers infectieux est primordiale pour le joueur de tennis professionnel. En effet il existe un lien étroit entre les infections dentaires et le développement de tendinites, et notamment les tendinites du coude de type tennis-elbow qui sont très fréquentes.

Enfin, l'examen de la posture et de l'occlusion est essentiel. L'exemple du tennisman a été décrit par JM Landouzy (Ostéopathe, Kinésithérapeute, ancien attaché au service de chirurgie maxillo-faciale et de stomatologie du CHRU de Lille) lors du colloque de Santé publique du 7 Octobre 2011 de l'INSEP. (Institut National du Sport de l'Expertise et de la Performance).

Le déséquilibre mandibulaire est recherché chez le patient et notamment à travers les symptômes suivants : douleurs et craquements des ATM, limitation de l'ouverture buccale, luxation du disque de l'ATM, migraines et vertiges, sécheresse buccale, sinusite et trouble de l'appareil auditif.

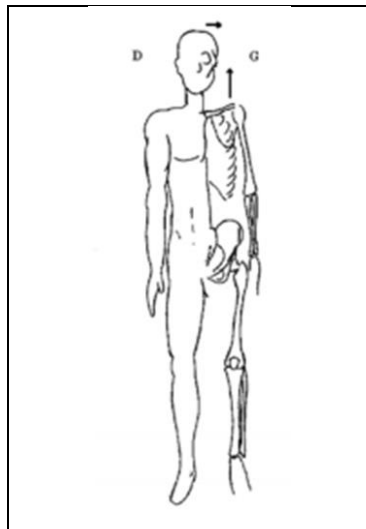
De plus il faudra rechercher les douleurs aux cervicales, au dos et les lombalgies; qui peuvent toutes être la suite d'un désordre de l'occlusion et de la position mandibulaire.

Selon JM. Landouzy, une déviation mandibulaire lors de l'ouverture buccale peut entraîner des modifications de la posture en cascade :

Un trouble de l'occlusion et une déviation mandibulaire provoque:

- Une rotation de l'os occipital sur la cervicale C1
- Une inclinaison vers le côté de la déviation du rachis cervical.
- Une rotation vers le côté de la déviation des cervicales C2/C3.
- Une ascension de l'omoplate du côté de la déviation.
- Une ascension de l'aile iliaque du côté de la déviation (Landouzy et Al. 2009)

Figure 18 : Déséquilibre de la posture en cascade lors d'une déviation mandibulaire



Exemple :

Un tennisman droitier qui présente à l'examen clinique une déviation vers la gauche de la mandibule ; on observera :

Une épaule et une omoplate droites plus basses ce qui va diminuer la force déployée par l'épaule le bras (Landouzy et Al. 2009). Ainsi, le service sera moins puissant et il en résultera un ancrage du pied droit moins important dans le sol et ainsi un transfert moindre d'énergie. Ainsi le service et le coup droit seront plus faibles.

Il faut noter que l'équilibre postural est un facteur déterminant pour la pratique du tennis de haut niveau, qui lui-même dépend de l'occlusion dentaire et de la position mandibulaire.

1.3.2 Le rôle esthétique du sourire pour le tennisman professionnel

Hormis toutes les considérations fonctionnelles, biologiques, et mécaniques développées au cours de ce travail, il est intéressant d'évoquer le rôle esthétique du sourire pour les joueurs de tennis professionnels. En effet, ils sont exposés aux caméras en permanence durant leurs matchs, et chaque coup analysé au ralenti laisse paraître les imperfections au niveau dentaire. Par ailleurs, les nombreuses interviews d'avant et d'après match sont aussi à prendre en compte pour l'image du joueur aux yeux du monde.

L'exemple de l'ancien numéro 1 mondial Andy Murray reste assez explicite.

Andy Murray était au sommet du tennis mondial de 2012 à 2016, mais ce règne n'a pu durer plus longtemps; faute aux blessures à répétitions.

Ainsi en 2018, il décide de subir une lourde opération de la hanche afin d'abolir une douleur incessante présente depuis plusieurs années.

Il quitte ainsi le top100 mondial. Après l'opération il devra observer une longue période de rééducations et de soins avant de retourner à la compétition, il en profite pour corriger son occlusion dentaire et s'offrir un nouveau sourire.

Est-ce une simple considération esthétique ou bien un traitement global pour prévenir ces blessures récurrentes au dos et à la hanche ?

Le mystère reste entier, il a pu en tout cas revenir dans le top150 mondial en 2019 après un titre à Anvers, et ceci malgré une condition physique bien en deçà de son niveau des années 2012-2016.

Figure 19 : Andy Murray avant et après traitement



Entre 2016 et 2019 le traitement dentaire d'Andy Murray suggère :

- Une modification du plan d'occlusion
- Une modification de la ligne du sourire
- Un alignement des collets
- Un alignement des bords incisifs
- Une réévaluation des courbes de Spee et de Wilson
- Une correction du léger sourire gingival au niveau des canines notamment

1.3.3 Risque carieux du gaucher

Dans la population mondiale, on estime que les gauchers représentent 12% des individus. Au tennis de haut niveau, la tendance semble être un peu plus haute. En effet, le fait d'être gaucher pourrait donner un avantage selon plusieurs études.

Le jeu imprévisible, moins stéréotypé des gauchers déstabilise beaucoup de droitiers. Le coup droit du gaucher croisé attaque directement le revers du droitier ce qui dérange considérablement beaucoup de joueurs. A force de jouer contre des droitiers, il existe un effet de surprise lorsqu'un joueur affronte un gaucher. Notamment au service ou les effets et les angles sont inversés.

Par ailleurs, une étude insolite a été menée sur la prévalence des caries chez les gauchers.

D'après Çakur et al.: Handedness and caries experience, trois chirurgiens-dentistes (un expert en parodontologie et deux experts en dentisterie conservatrice) ont évalué les sujets en ce qui concerne l'hygiène bucco-dentaire et la prévalence des caries. L'étude portait sur quarante-six étudiants, dont les ambidextres ont été exclus. Tous les étudiants ont été examinés à l'aide d'un examen intra oral. Un scoring a été établi pour déterminer la prévalence des caries pour chacun d'entre eux.

L'indice DMFR a été utilisé pour évaluer les caries dentaires et le nombre de dents absentes. (D = decay =carie; M = manquant; F = filled =obturée). L'OHI-S indice (indice de débris + indice de calcul) a été utilisé pour déterminer l'état de l'hygiène bucco-dentaire. Le test de Kappa a évalué la fiabilité de l'étude.

Figure 20 : Comparaison des indices DMFT et OHI-S entre droitiers et gauchers

Table 1: Means and standard deviations of DMFT and OHI-S values in terms of handedness						
	Right handed (n=19)		Left-handed (n=27)		T test	P values
	M	SD	M	SD		
DMFT	3.00	2.56	3.81	3.32	0.89	>0.05
OHI-S	0.93	0.50	2.50	1.86	3.5	<0.001

DMFT, Number of decayed, missing, and filled teeth; OHI-S, Simplified oral hygiene index.

Un indice DMFT plus élevée signifie un plus grand risque carieux et ses conséquences. La moyenne DMFT pour les droitiers était de 3,00 et pour les sujets gauchers, de 3,81. Le DMFT moyen pour les droitiers était inférieur à celui des gauchers. La différence n'était pas statistiquement significative ($P > 0,05$).

Par ailleurs, plus l'OHI-S est faible, meilleure sera l'hygiène bucco-dentaire. Le OHI-S moyen était inférieur pour les sujets droitiers (0,935) que pour les gauchers (2,50) et la différence était statistiquement significative contrairement aux valeurs DMFT ($P < 0,001$).

CONCLUSION

On peut en conclure d'après les résultats que les droitiers auraient une meilleure hygiène bucco-dentaire et une exposition moins forte aux caries en raison de leur meilleure dextérité manuelle et efficacité de brossage (Cakur et Al. 2011). Néanmoins, il est nécessaire de concevoir d'autres études impliquant un plus grand nombre de sujets afin de confirmer ces hypothèses. La méthode de brossage des joueurs de tennis et notamment des gauchers, qui sont fortement représentés, doit donc être scrupuleusement analysée.

1.3.4 Examen dentaire et surveillance anti dopage

D'après la fédération française de tennis (FFT) ; « Le dopage est une pratique interdite définie par la réglementation (code du sport) : C'est l'utilisation, par des sportifs compétiteurs, de substances ou de méthodes interdites, figurant sur une liste établie chaque année par l'agence mondiale anti-dopage (AMA). »

La Fédération Française de Tennis essaye de sensibiliser les joueurs et les entraîneurs concernant le dopage. En effet, c'est un phénomène mondial, qui concerne toutes les disciplines. Par ailleurs, il est intéressant de noter qu'il concerne tous les niveaux, les hommes, les femmes, peu importe leurs âges.

La FFT rappelle que le dopage est une fraude, qui correspond à une tricherie et qui peut amener des effets délétères sur l'organisme.

Il existe ainsi une liste exhaustive de substances qui sont proscrites dans la pratique du sport.

Quel lien avec la dentisterie ?

Trois chirurgiens-dentistes ont mené une étude sur les soins bucco-dentaires et les contrôles positifs au dopage (Lamendin et Al. 2010).

L'hypothèse est la suivante : après un soin bucco-dentaire, un sportif peut être testé positivement à un contrôle anti dopage. L'enjeu est très important car un contrôle positif peut mettre en péril la réputation, la carrière et l'avenir d'un sportif.

Ainsi, il est primordial que tous les sportifs qui consultent le chirurgien-dentiste disent au praticien qu'ils peuvent faire l'objet de tels contrôles.

Le praticien doit également être vigilant lors de son questionnaire médical, et en cas de patient sujet aux contrôles anti dopage, il devra le prévenir de cette éventualité. (Test positif après un soin en bouche).

En pratique :

- Il est impératif de tenir compte des prescriptions, (de même que pour les médecins). Environ une molécule sur dix, prescrite en odontologie peut amener un test positif.
- Certains soins nécessitent des produits interdits par les fédérations.

Les produits utilisés en cours d'un traitement canalair peuvent rendre un test positif, notamment les molécules d'éphédrine (Lamendin et Al 2010).

En parodontologie, les anabolisants qui permettent la reminéralisation alvéolaire sont également concernés (Lamendin et Al 2010).

Enfin, les injections d'anesthésiques, contenant des vasoconstricteurs et/ou des bétabloquants sont autorisés, mais doivent être signalés auprès du médecin qui assure la surveillance du sportif ; la molécule, la date, la dose et les modalités d'injection sont à renseigner.

2- Influence de l'occlusion sur les capacités physiques et respiratoires

2.1 L'occlusion dentaire

2.1.1 Définition

L'occlusion dentaire correspond à la manière dont s'engrènent les dents maxillaires et mandibulaires. C'est un état statique qui caractérise l'affrontement des deux arcades.

Il existe des positions de références qui ont été décrites pour caractériser une occlusion fonctionnelle.

Il est important de noter que le maxillaire est « fixe » tandis que la mandibule est mobile. Ce sont les mouvements mandibulaires qui vont faire varier l'occlusion dentaire.

Les contacts dentaires se répètent deux mille fois par jour, notamment lors de la déglutition.

Chaque jour, en moyenne, les contacts dentaires représentent 30 à 40 minutes; réparties entre mastication et déglutition.

En effet, le reste du temps, c'est la position de repos qui prédomine et ne présente aucun contact dentaire.

Il existe trois positions de référence pour la mandibule par rapport au maxillaire :

- L'OIM (occlusion en intercuspidie maximale)
- ORC (occlusion en relation centrée)
- Position de repos avec ELI (espace libre d'innocclusion)

2.1.2 OIM

L'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) est la position d'occlusion dans laquelle le rapport d'engrènement dentaire se caractérise par le plus grand nombre de contacts inter-arcades. L'intensité des contractions est maximale en OIM.

C'est la position instinctive après un premier contact, pour trouver son équilibre.

L'intercuspidation maximale induit la notion de déplacement et caractérise le mouvement de la mandibule entraînant l'intercuspidie maximale.

Dans des conditions physiologiques, elle permet une position mandibulaire précise, unique, et reproductible et favorise la fonction musculaire ; naturellement.

Elle est définie par de nombreux contacts occlusaux simultanés, assurant la répartition des charges et des contraintes sur les dents, même si les dents antérieures sont légèrement moins sollicitées.

Dans le sens vestibulo-lingual

L'arcade maxillaire circonscrit l'arcade mandibulaire dans le sens vestibulo-lingual, définissant ainsi le surplomb. Au niveau des dents cuspidées, les contacts occlusaux sont répartis transversalement :

Selon trois types (STUART 1964) :

-A (entre cuspides vestibulaires) : face vestibulaire de la cuspide vestibulaire mandibulaire sur face linguale de la cuspide vestibulaire maxillaire.

-B (entre cuspides d'appui) : face linguale de la cuspide vestibulaire mandibulaire sur surface vestibulaire de la cuspide palatine maxillaire. Le contact B est le plus difficile à obtenir et à maintenir. Son absence signe une malocclusion.

-C (entre cuspides linguales) : face vestibulaire de la cuspide linguale mandibulaire sur face linguale de la cuspide linguale maxillaire.

La présence de contacts A, B et C simultanés ou A et B sans C garantissent la stabilité dentaire transversale.

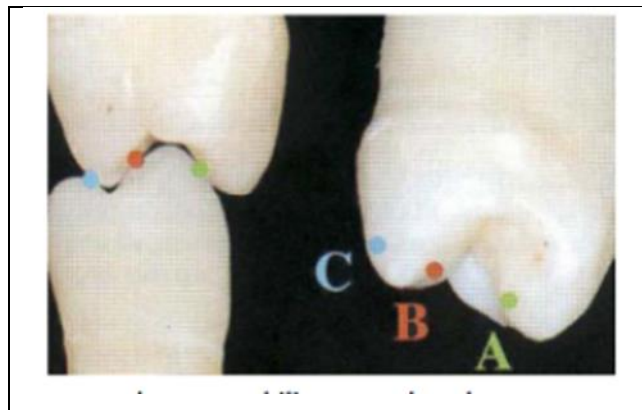


Figure 21 : Illustration du concept de tripodisme

Dans le sens mésio-distal

La classification d'ANGLE repose sur l'engrènement de la première molaire mandibulaire avec la première molaire maxillaire, dans le sens sagittal.

On distingue :

-la **classe I**, où la première molaire mandibulaire est mésialée d'une demi-cuspide par rapport à la première molaire maxillaire. La cuspide mésio-vestibulaire de la première molaire maxillaire est en rapport avec le sillon mésio-vestibulaire de la première molaire mandibulaire.

-la **classe II**, avec position mésiale de la première molaire maxillaire par rapport à la molaire mandibulaire et de la canine maxillaire par rapport à la canine mandibulaire ;

-la **classe III** avec position distale de la première molaire maxillaire par rapport à la première molaire mandibulaire et de la canine maxillaire par rapport à la canine mandibulaire.

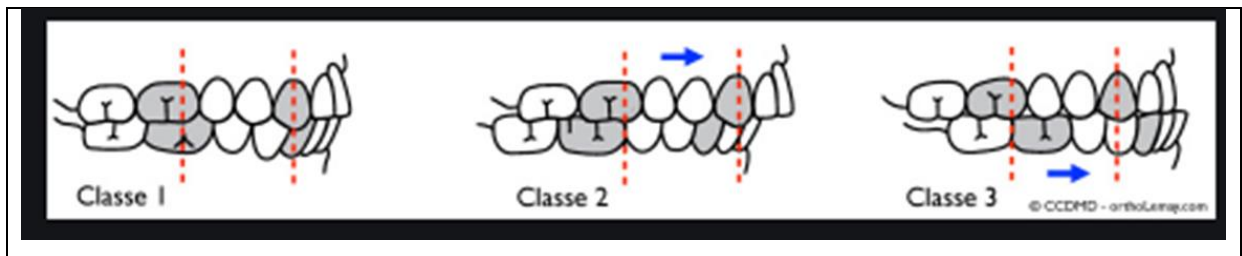


Figure 22 : Classes d'ANGLE

Dans le sens vertical

Le recouvrement correspond à la projection dans le plan vertical de la distance entre les bords libres (ou les cuspides vestibulaires) maxillaires et les bords libres (ou les cuspides vestibulaires) mandibulaires en OIM. Ce recouvrement diminue de mésial en distal.

L'OIM permet :

- une stabilité de chaque organe dentaire
- une bonne répartition de contacts et des charges simultanés
- une position mandibulaire unique, reproductible, stable
- une protection des ATM lors des mouvements musculaires ;
- une protection des dents antérieures par les dents postérieures.

2.1.3 ORC

L'occlusion de relation centrée (ORC) est une position de référence articulaire (et non dentaire). C'est une position essentielle car elle permet de retrouver une occlusion correcte lorsque l'occlusion dentaire de référence du patient est pathologique. C'est la position articulaire de référence. L'ORC dépend seulement du complexe condylo-discal, et à aucun moment des contacts dentaires.

Définition par le CNO

« La relation centrée est la situation condylienne de référence correspondant à une coaptation bilatérale condylo-disco-temporale haute, simultanée, obtenue par contrôle non forcé. Elle est réitérative dans un temps donné et pour une posture corporelle donnée et enregistrable à partir d'un mouvement de rotation mandibulaire » (Collège National d'Occlusodontologie, 2001).

La position en relation centrée est physiologique. Elle décrit une situation de stabilité et de confort musculo-articulaires, qui permet à un fonctionnement harmonieux de l'appareil manducateur. En cas d'occlusion différente, on pourra déceler des contraintes pathogènes sur l'appareil manducateur.

La position en relation centrée est répétitive. L'OIM et l'ORC sont des positions répétitives. La répétitivité de la RC est liée à l'anatomie de l'articulation temporo-mandibulaire : en RC, la position du condyle contre le disque et l'éminence du temporal est dans une position « limite », sans contraintes physiologiques. Dans des conditions articulaires normales, la manipulation mandibulaire permet de retrouver cette position, qui sert ainsi de repère d'une séance à l'autre.

La position en relation centrée est reproductible sur un articulateur. Elle est enregistrable indépendamment des dents et de la DVO. Sur le chemin de fermeture en ORC, l'interposition de matériaux d'enregistrement permet d'enregistrer une position sans contact dento-dentaire perturbateur (prématurité par exemple). Comme cette manœuvre se réalise autour d'un axe charnière pur, cette rotation permet des variations d'ouverture mandibulaire, et donc de DVO.

Cette relation articulaire de référence est utile au stade diagnostique, pour l'examen clinique et l'analyse des conditions physiopathologiques, et au stade thérapeutique, pour la reconstruction prothétique des arcades dentaires.

2.1.4 DVO

La dimension verticale d'occlusion (DVO) correspond à la hauteur de l'étage inférieur de la face lorsque les dents sont en position de type OIM. Cette définition nécessite un pré requis :

que les dents soient capables d'entrer en contact et qu'elles puissent assurer la stabilité mandibulaire; sinon aucune mesure correcte ne pourra être établie.

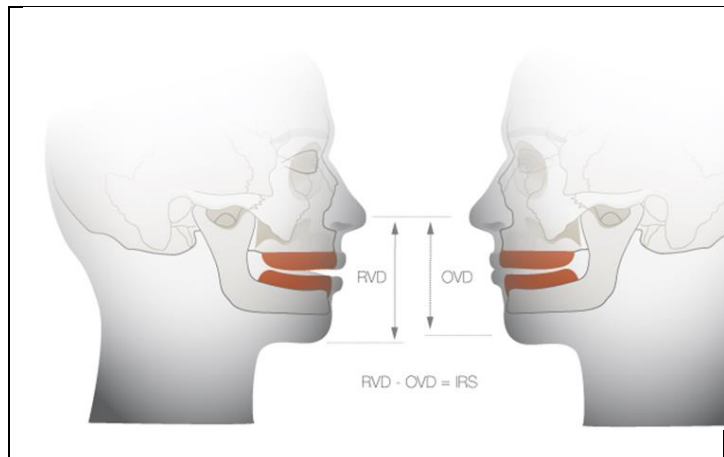


Figure 23 : Schéma illustrant DVO, DVR et ELI

2.1.5 DVR et ELI

La dimension verticale de repos (DVR), ou position d'équilibre postural, se caractérise par l'absence de contacts inter-dentaires. Les muscles de la face ne sont pas contractés, la tête du patient est droite et les condyles se situent dans une position neutre sans aucune contrainte. C'est une position de repos qui implique que les dents ne se touchent pas et qu'il existe un espace entre les arcades. Cette position se retrouve plusieurs heures chaque jour.

L'espace libre d'inocclusion (ELI) correspond à la distance entre les faces occlusales des dents maxillaires et mandibulaires lorsque la mandibule se trouve en position de repos, en DVR ; on peut calculer cette longueur facilement :

$$\text{ELI} = \text{DVR} - \text{DVO}.$$

Il est en moyenne de 2mm mais varie en fonction de la classe d'ANGLE (de 1 à 12mm).

Cet espace libre entre les dents, défini par la position de repos, est une donnée individuelle propre à chaque individu ; et serait invariable pour de nombreux auteurs.

Même après un remodelage de l'occlusion, cet espace serait le même.

2.1.6 Notion de calage

Comme une table et ses quatre pieds, la notion de calage repose sur le même principe. Il est impératif de disposer de quatre points d'ancrages pour avoir une occlusion reproductible. Ceci se manifeste par un quadrilatère d'équilibre.

La notion de calage permet d'apprécier la stabilité de chaque dent et d'assurer des fonctions reproductibles comme la déglutition. Le calage occlusal correspond donc à la stabilité intra-arcade et inter-arcade. Cette stabilité est obtenue par la répartition et la précision des multiples contacts occlusaux, unis sur toute l'arcade par les contacts proximaux.

Par ailleurs, le calage ne suffit pas à obtenir une occlusion correcte.

En effet, les dents peuvent avoir de nombreux contacts mais dans de mauvaises positions. C'est le calage mandibulaire qui est primordial et non le calage dento-dentaire qui existe par défaut, même en présence de multiples édentements.

Comment évaluer le calage mandibulaire ? Le calage mandibulaire ne s'évalue pas en faisant serrer les dents, pas plus qu'en observant la morphologie des dents antagonistes. En effet sauf cas extrême, un patient aboutit toujours à un calage à mandibulaire (cautionnable ou non). Le calage mandibulaire s'évalue en observant d'un point de vue articulaire et musculaire, le premier contact dento-dentaire jusqu'à la position obtenue par serrage en OIM, qui doit se faire lentement.

2.1.7 Courbe de Spee

Elle doit son nom à l'anatomiste allemand Ferdinand Graf von Spee (1890). Elle décrit sur le plan sagittal, l'inclinaison des dents du groupe prémolomolaire. Le Collège National d'Occlusodontologie (CNO) propose la définition suivante (2001) :

« Courbe sagittale à concavité supérieure issue du sommet de la cuspide de la canine mandibulaire et qui suit la ligne des pointes cuspidiennes vestibulaires des prémolaires et molaires mandibulaires ».

C'est une courbe fonctionnelle qui permet physiologiquement la mastication notamment. Elle assure la stabilité des arcades et empêche de trouver des obstacles occlusaux, sauf en cas de migration dentaires pathologiques.

De plus elle permet le désengrènement des molaires lors du mouvement de propulsion.

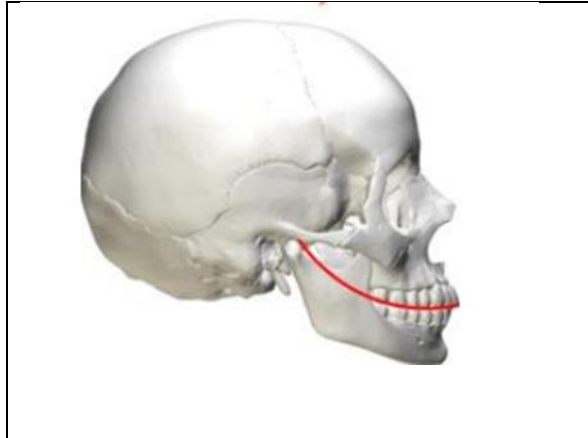


Figure 24 : Modélisation de la courbe de Spee

2.1.8 Courbe de Wilson

Elles sont décrites pour la première fois par Georges H. Wilson en 1911, et concernent uniquement les dents. Le Collège National d'Occlusodontologie (2001) propose la définition suivante : « Courbes frontales à concavité généralement supérieure réunissant les sommets des cuspides vestibulaires et linguales de deux dents homologues », elles peuvent être décrites au maxillaire ou à la mandibule.

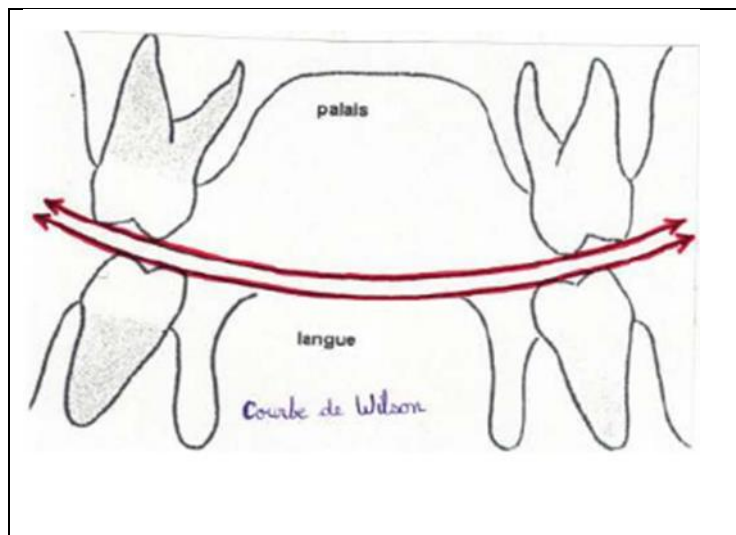


Figure 25 : Dessin des courbes de Wilson

2.2 Occlusion et posture, lien avec l'ostéopathie

2.2.1 Définition

La posturologie est l'étude du système postural et de son fonctionnement.

On peut définir la posture comme le maintien d'une position particulière du corps, une forme d'attitude. Le système tonique postural : système qui dirige l'équilibre du corps, en toutes circonstances (mobile, immobile, stable ou en déséquilibre).

Il est involontaire, et prépare le mouvement, le guide et permet son déclenchement.

Ce système tonique est composé de la manière suivante :

- Des capteurs qui récupèrent les informations et les transfèrent aux centres supérieurs
- Un système central qui traite les données des capteurs
- Un système effecteur que sont les muscles de la posture

Ce système est auto entretenu, indissociable, et représente une boucle de fonctionnement.

2.2.2 Les capteurs

Ils représentent la porte d'entrée du système postural. Ils reçoivent des informations externes ou internes et les transmettent vers l'ordinateur central.

Les principaux capteurs sont :

Le pied, la peau, l'œil, le muscle et l'articulation mais aussi l'appareil manducateur.

Ils peuvent être déréglés et entraînent une adaptation au niveau musculaire.

L'ordinateur central permet la gestion des données. Les ganglions de la base et le cortex pré-frontal jouent un rôle essentiel.

2.2.3 Troubles statiques de face

On estime que 80 à 90% des individus ont un trouble de la posture statique.

De face, ils se manifestent par :

- Une bascule des épaules : elle peut se retrouver au niveau des poignets. En effet, on pourra noter une différence de hauteur des styloïdes radiales.
- la position du bassin dans l'espace :
- il faudra également analyser la ligne bipupillaire, l'axe vertical de la tête et du corps en en-fin le massif facial.

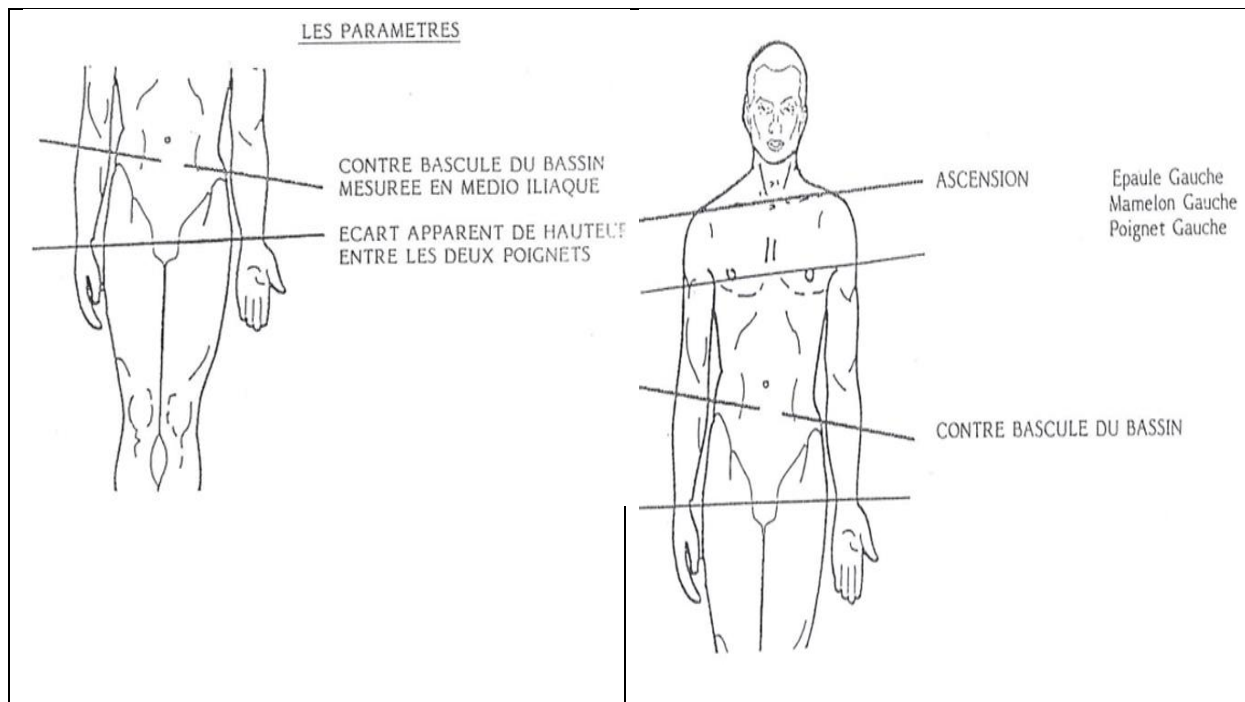


Figure 26 : Grands critères des troubles statiques, de face

2.2.4 Troubles statiques antéro postérieur

Ils sont mis en évidence par quatre paramètres à observer :

- 1- le plan scapulaire
- 2- le plan fessier
- 3- la flèche cervicale
- 4- la flèche lombaire

Il en découle quatre grands troubles statique antéro postérieur :

- 1- plans scapulaire et fessier alignés avec augmentation des flèches
- 2- plans scapulaire et fessier alignés avec diminution des flèches
- 3- plan scapulaire antérieur
- 4- plan scapulaire postérieur

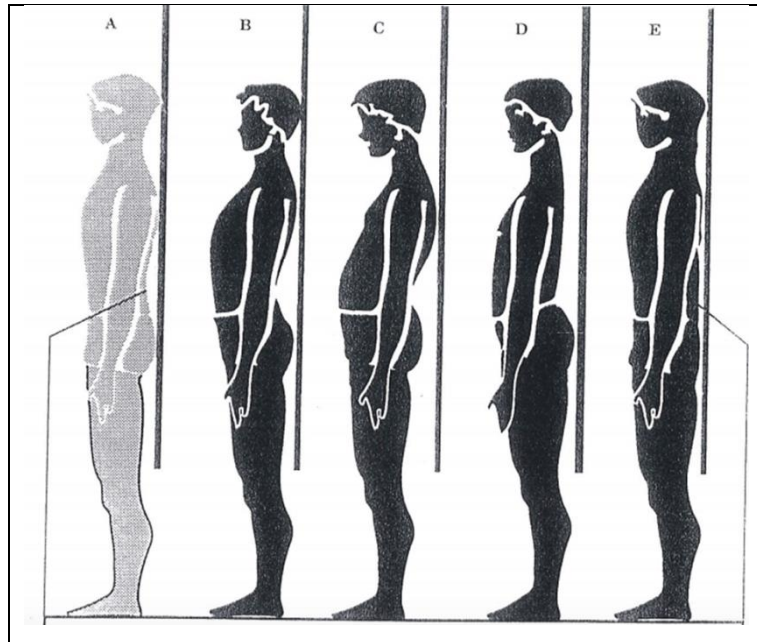


Figure 27 : Les troubles statiques antéro postérieurs

A : posture normale

B : plans alignés mais augmentation des flèches

C : plan scapulaire postérieur

D : plan scapulaire antérieur

E : plans alignés mais diminution des flèches

2.2.5 Troubles statiques horizontaux

On les étudie en analysant les rotations des épaules et du bassin.

Lorsque le bassin est en avant on parlera d'ilium antérieur, et postérieur s'il est en arrière.

Lorsque les épaules sont en avant on parle de scapulum antérieur, et postérieur si elles sont en arrière.

2.2.6 Examen du pied

L'analyse se fait en observant l'appui bidpodal et unipodal et en effectuant une empreinte podographique.

La marche en avant et en arrière est également analysée.

La gestion de la posture étant céphalo-caudale, le pied compense les déséquilibres apparus en amont. Les troubles des appuis podaux sont en relation, dans la plupart des cas, avec un dérèglement occlusal dentaire. L'adaptation peut se fixer ou être réversible.

Exemple : appui podal d'un sportif traité avant et après correction occlusale



Figure 28 : Appui podal d'un sportif avant et après correction occlusale

On observe après traitement occlusal, des surfaces d'appui beaucoup plus importantes et donc une meilleure stabilité et un meilleur ancrage au sol. Ces critères sont déterminants pour la position et l'exécution des coups au tennis.

2.2.7 Examen de l'œil

On réalise plusieurs tests :

- 1- Tests de convergence : la pointe d'un stylo est approchée de la racine du nez, dans le plan des yeux.
- 2- Cover test : le stylo est placé à 20cm , un œil est caché par le dos de la main de l'opérateur, puis découvert vers le haut pour aller cacher l'autre œil.

Chez le sujet dont le parallélisme oculomoteur est normal, on n'observe aucun mouvement.

Une relation existe entre la posture corporelle et la posture visuelle.

Des études récentes montrent que plusieurs corrélations existent entre la posture de la tête, la posture mandibulaire et l'axe de la focale visuelle (Jordana et Al. 2004). Les enfants qui présentent un strabisme auraient davantage de risques de développer une latéro-déviations de la mandibule que des enfants ne présentant aucun trouble de la vision. Par ailleurs, la posture transversale de la tête serait liée à l'œil dominant, qui jouerait un rôle pour la détermination du plan frontal d'horizontalité céphalique (Sharifi et Al. 1998).

2.2.8 Conséquences sur l'appareil manducateur

Des troubles de l'occlusion dentaire sont capables d'engendrer une déviation mandibulaire dans toutes les dimensions de l'espace. Ainsi, on observera un dysfonctionnement au niveau de l'insertion des muscles de la mandibule.

Or le déséquilibre fonctionnel d'un muscle; entraîne une réaction ou une adaptation parfois pathologique au niveau des autres muscles qui composent la chaîne.

De nombreuses études ont donc cherché à démontrer qu'une mauvaise occlusion dentaire avait des conséquences sur le tonus musculaire et l'équilibre céphalique, mais également au niveau des muscles plus « éloignés ». L'étude de l'ostéopathie appliquée à la dentisterie nous montre que la position de la tête conditionne l'équilibre statique. Ainsi on peut en conclure qu'un désordre occlusal provoquerait un désordre réciproque de l'équilibre de la posture corporelle (Puente de Blas 2018).

Les troubles de la sphère bucco-dentaire entraînent des contraintes physiopathologiques en cascade sur les autres chaînes musculaires posturales corporelles. Ce modèle implique que tous les muscles du corps sont connectés entre eux et représentent un ensemble indissociable. Chacun des muscles n'est pas une pièce isolée que l'on peut soigner toute seule.

Un patient développant une pathologie de la position mandibulaire, pourrait souvent présenter un déséquilibre musculaire lié à un trouble de l'occlusion (Fonseca Lima et Al. 2010)

Des chercheurs ont étudié les interférences occlusales et leurs influences en clinique. Ils décrivent plusieurs études au sein de l'article et notamment celle de Gangloff et Al.

Gangloff et Al ont évalué l'influence de l'occlusion dentaire sur le contrôle postural et la stabilisation du regard des tireurs professionnels (au fusil). Trente-six patients ont été sélectionnés; néanmoins, dans les six mois précédant l'étude, aucun patient ne présentait de douleurs musculaires, articulaires et osseuses susceptibles d'interférer avec le contrôle postural et ainsi de biaiser l'étude. Dix-huit volontaires avec une hygiène bucco-dentaire satisfaisante ont été sélectionnés dans le groupe témoin pour l'évaluation posturale. Le groupe de test a été complété par les tireurs de haut niveau, les opérateurs ont évalué le contrôle de la posture et la stabilisation du regard (deux composantes essentielles au tennis).

Pour l'évaluation, quatre positions mandibulaires ont été retenues: premièrement, l'ICM (intercuspidie maximale) ; c'est une position neutre, mais pas symétrique. Les trois autres positions

ont été testées à l'aide de dispositifs acryliques: relation centrée (RC) et latéralité gauche et droite.

Pour chaque position occlusale, le test a été réalisé avec les yeux ouverts et les yeux fermés. Dans le groupe des tireurs professionnels, quatre séries de cinq tirs (distance de tir: 10m) ont été effectuées dans chacune des quatre positions mandibulaires prédéfinies.

Les meilleurs résultats ont été obtenus en RC, puis en ICM, et enfin en occlusion latérale. Les auteurs ont suggéré que la position mandibulaire pouvait être importante pour un sportif de haut niveau qui nécessite un contrôle optimal de l'équilibre et une posture précise pour une meilleure performance.

2.2.9 Application sur la précision de la posture au tennis

Les précédentes études ont tenté de démontrer l'importance de l'occlusion dentaire sur la posture corporelle. En étudiant en détail les mouvements et la posture au tennis, on pourra démontrer ainsi l'importance de l'occlusion dentaire pour atteindre la performance maximale.

Car sans bonne posture, on n'aura pas de bon positionnement dans l'espace et sans cela, on ne pourra pas performer au haut niveau. La précision des mouvements et la coordination des épaules avec le buste nécessite une posture parfaite et non pathologique, qui elle-même dépend d'une occlusion dentaire fonctionnelle, sans prématurité ni troubles de l'ATM.

D'après le guide technique Illustré du tennis, le travail de la posture commence sans la balle !

En effet en position d'attente, selon la circonstance, la précision des appuis et de la posture joue déjà un rôle clé.

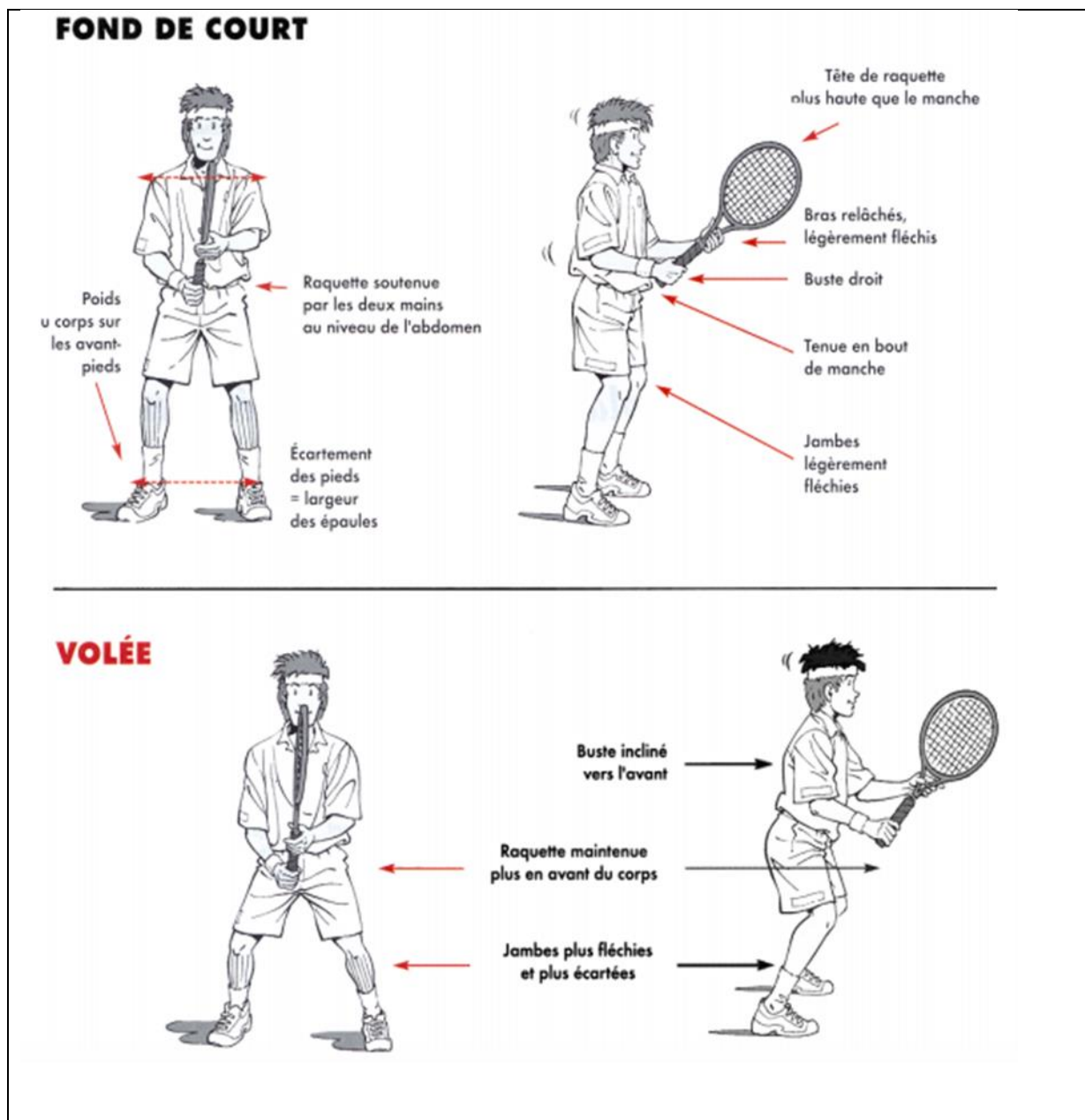


Figure 29 : Position d'attente fond de court et volée

Puis pour le coup droit et le revers.

Analyse des appuis podaux, qui permet de faire le lien direct avec l'ostéopathie. On soulignera l'importance de l'appui podal pour un bon transfert d'énergie vers l'avant, et également une bonne rotation des épaules.

Ces deux critères étant intimement liés à l'occlusion dentaire comme vu auparavant.

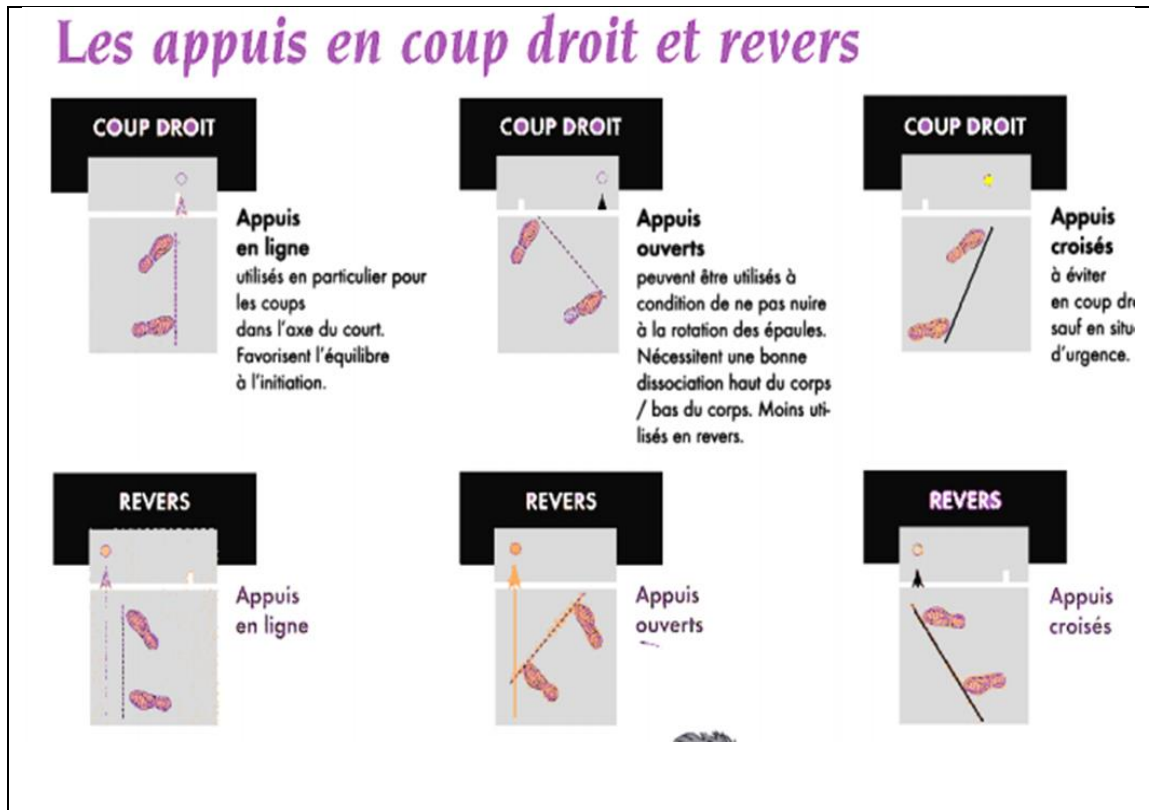


Figure 30 : Appuis podaux en coup droit et revers

Détail du geste et de la posture en coup droit:

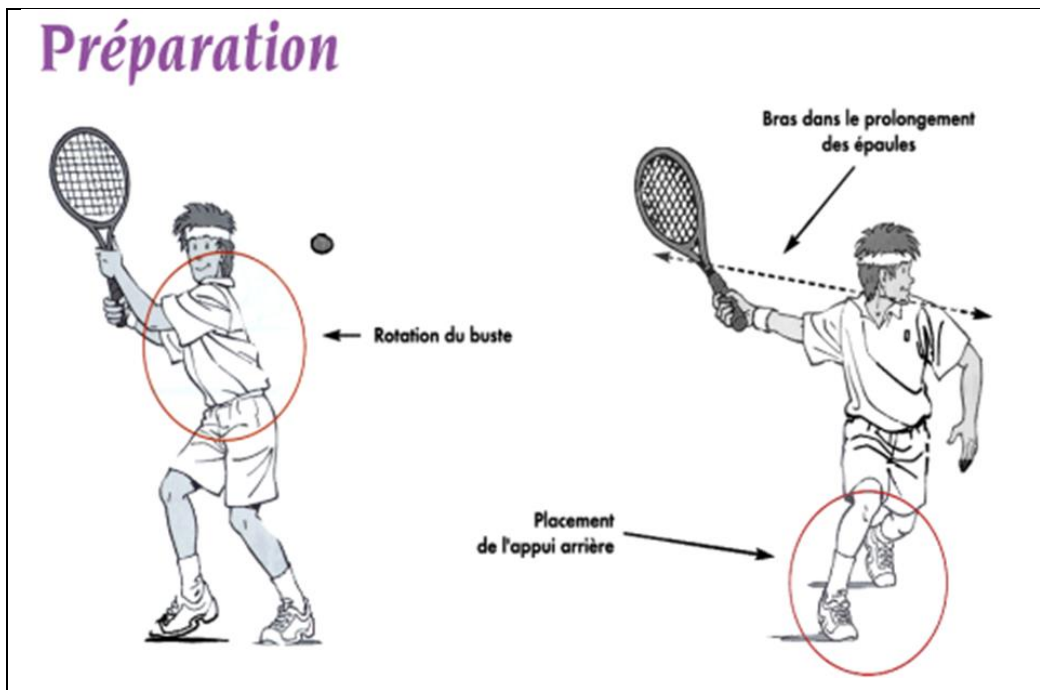


Figure 31 : Préparation en coup droit

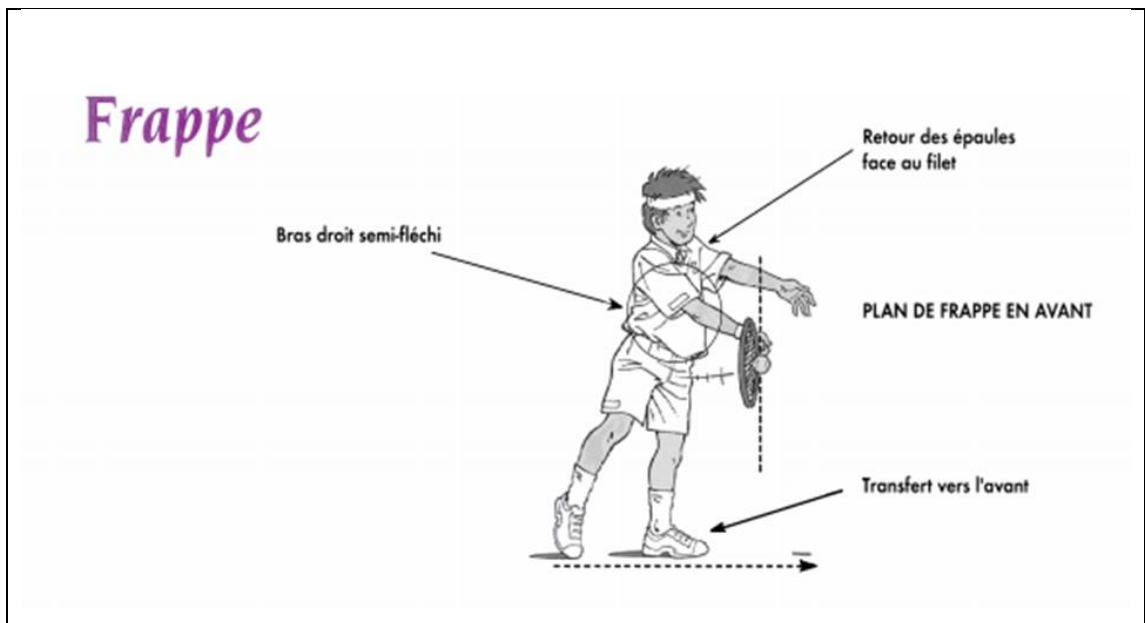


Figure 32 : Frappe en coup droit

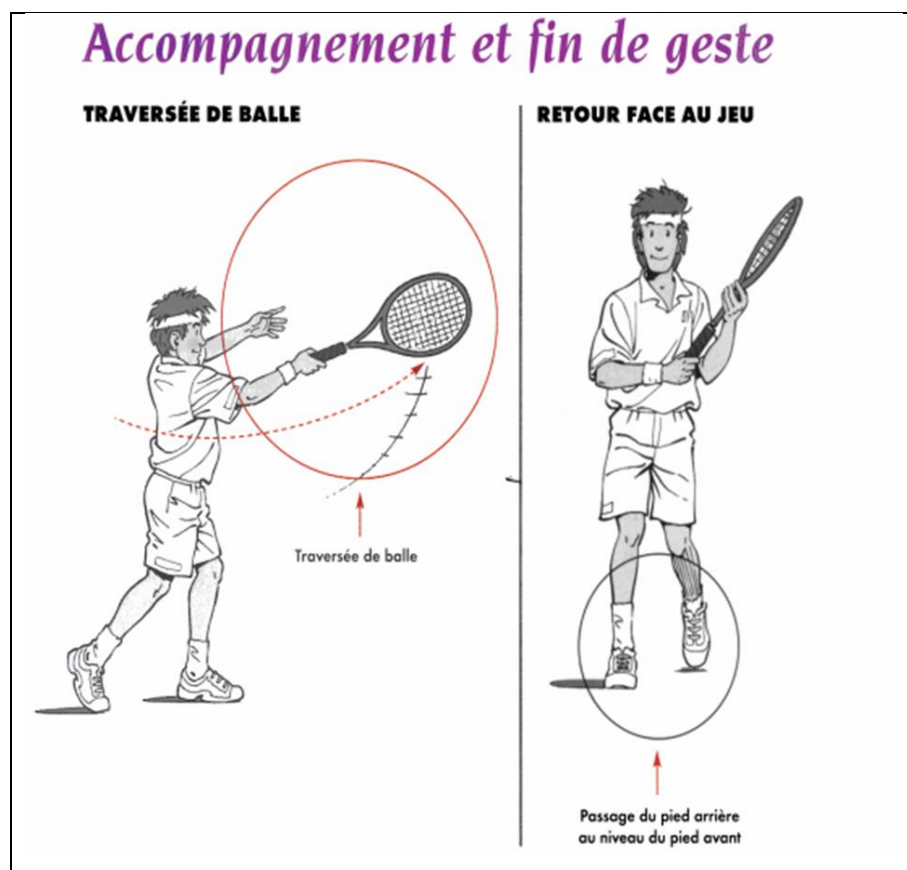


Figure 33 : Fin de geste en coup droit

2.3 Occlusion et compétence physique et respiratoire

2.3.1 Occlusion et contraction musculaire

Le rôle et l'influence de l'occlusion dentaire suscite l'intérêt de nombreux scientifiques. Plusieurs travaux décrivent le rôle de l'occlusion dentaire sur la contraction musculaire, à travers différents sports. Même si le tennis n'est pas directement représenté dans ces études, la mesure de la contraction musculaire, tous sports confondus est un dénominateur commun qui s'applique également au tennis professionnel.

En 1990, l'équipe de France de voile est soumise à une étude approfondie concernant la puissance musculaire. Laplanche réalise cette étude, et propose de comparer les variations de puissance des muscles extenseurs du membre inférieur. Cette chaîne musculaire étant largement sollicitée au tennis, nous pourrions extrapoler les résultats obtenus. Des charges sont portées par les athlètes, avec puis sans gouttière d'équilibration occlusale. L'examineur évalue le temps durant lequel le sportif est capable de soulever cette charge, dans les deux situations.

Résultats :

Avec la gouttière en bouche, les résultats donnent tous une meilleure performance. Le temps étant plus élevé avec la gouttière :

Muscle fessiers : augmentation de 16% de la durée de maintien du poids sur les jambes

Muscles quadriceps : augmentation de 26% du temps de maintien du poids sur les jambes, et augmentation de 8% de la charge maximale soulevée (Laplanche 2010).

Par ailleurs, en 2000 Diaw réalise une étude sur les équipes nationales d'arts martiaux au Sénégal. Deux paramètres sont étudiés : la détente verticale et la force de traction. Les tests sont réalisés bouche ouverte et bouche fermée. De nombreux muscles sont étudiés, ceux des membres supérieur et inférieur sont inclus dans l'étude

Résultats :

La détente verticale est supérieure bouche fermée que bouche ouverte, avec en moyenne un écart de 2cm en faveur de la position bouche fermée (Diaw 2009).

Concernant la force de traction moyenne, en bouche fermée elle est de 136kg en moyenne contre 128kg en bouche ouverte.

D'autres données sont ajoutées dans l'article: elle compare la détente verticale d'un athlète ayant toutes ses dents et celle d'un athlète ayant au moins une dent absente.

Pour un athlète avec toutes ses dents, sa détente verticale mesurée est de 54cm ou plus, dans 92% des cas. En revanche, pour l'autre groupe avec une ou plusieurs dents manquantes et donc une occlusion perturbée, ce score est obtenu seulement pour 30% des sportifs.

En 2014, Grosdent a étudié la puissance des muscles de la jambe, selon la présence de gouttière d'équilibration occlusale chez douze femmes en bonne santé, sans trouble de l'ATM.

Cette étude a étudié l'influence de l'occlusion dentaire sur les performances de la force musculaire des jambes. Les quadriceps et la force des ischio-jambiers ont été évalués selon trois positions de la mandibule, randomisées: bouche fermée en OIM, bouche fermée sur une gouttière équilibrée qui optimise les contacts sur l'arcade dentaire et enfin bouche fermée sur un morceau de résine de 1mm qui crée obstacle occlusal. Les gouttières ont été réalisées avec un articulateur pour une précision optimale.

Figure 33bis : plateforme de mesure avec dynamomètre

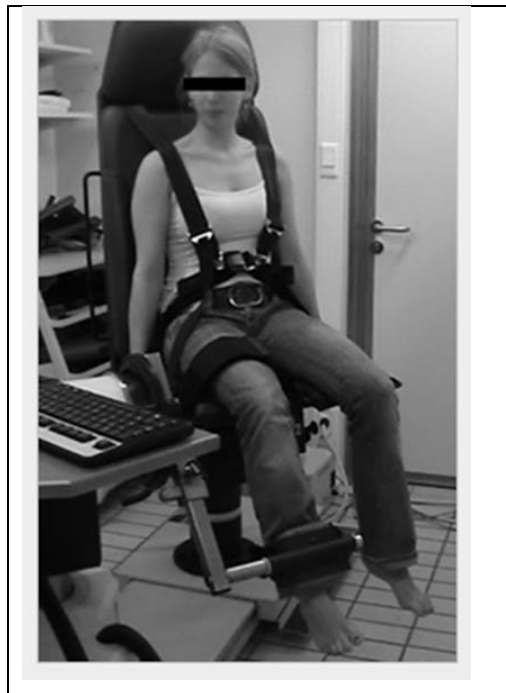




Figure 1: Maxillary and mandibular models mounted on the articulator.



Figure 2: Mandibular occlusal balanced splint.

Figure 34 : Réalisation d'une gouttière d'équilibration après montage en articulateur

Un dynamomètre connecté aux muscles permettait d'enregistrer la force déployée par le genou. Des différences significatives ($p \leq 0,05$) ont été observées entre la position avec obstacle et les deux autres positions (sans gouttière ou avec une gouttière). L'occlusion déséquilibrée créée par le morceau de résine correspond à une diminution moyenne de 9% de la puissance musculaire du genou (Grosdent et Al. 2014). Les couples de force des ischio-jambiers ont également montré une différence significative ($p \leq 0,05$) entre les mesures avec gouttière et avec résine : diminution de 7% de force lorsque l'occlusion était déséquilibrée. En conclusion, chez les femmes sans trouble de l'ATM, l'occlusion artificiellement déséquilibrée induit une altération immédiate et significative des performances musculaires du genou. Par conséquent, un examen d'occlusion doit être effectué de manière régulière et fréquente pour les athlètes de haut niveau. Il serait ainsi intéressant de soumettre ce protocole expérimental aux tennismen, chez qui le genou est fortement sollicité et qui constitue une blessure récurrente.

Ainsi l'occlusion dentaire aurait un rôle direct sur la performance musculaire et notamment la puissance déployée par un muscle.

Il est intéressant de noter que certaines études tentent de montrer qu'il n'y pas (encore) de preuves suffisantes pour affirmer un lien entre contraction musculaire et occlusion.

Ferrario et Al. en 2001, Lai et Al. en 2004, montrent l'absence de preuves suffisantes concernant ces hypothèses. Cependant, le lien entre occlusion et force musculaire n'est jamais totalement réfuté. En effet, on remarque l'absence de preuve totale, ou dans certains cas les résultats ne sont pas meilleurs avec la gouttière. De plus, un seul paramètre (parmi plusieurs) est affecté par l'occlusion dentaire dans ces études, d'où les réserves potentielles émises par les auteurs.

2.3.2 Occlusion et respiration

La respiration est un facteur essentiel de la pratique sportive, et encore plus au niveau professionnel. La pratique du tennis comme de tous les sports, nécessite une excellente ventilation pour atteindre les meilleures performances. Les troubles de l'occlusion sont souvent liés aux troubles de la respiration notamment chez les patients adolescents et enfants. Nous allons essayer de montrer pourquoi il est important d'étudier le type de respiration (nasale ou buccale) associé ou non à des malocclusions et ses conséquences sur le rendement respiratoire et sur l'organisme.

La respiration est un mécanisme durant lequel les phases d'inspiration et d'expirations s'alternent. L'inspiration est assurée au repos par le muscle diaphragme. Par ailleurs, lors d'un effort, la respiration n'est plus assurée seulement par les mouvements du diaphragme mais par des muscles accessoires. Ils sont nombreux et contribuent tous à améliorer le rendement respiratoire afin d'apporter le plus d'oxygène aux organes. On peut citer les muscles scalènes, pectoraux, intercostaux, les dentelés ou encore les muscles sterno cleido occipito mastoïdien comme étant accessoires pour l'inspiration et viennent aider le diaphragme durant un effort. Une ventilation optimale permet ainsi d'apporter l'oxygène nécessaire au cerveau et permet ainsi une bonne capacité motrice, de concentration et une bonne réactivité tous essentiels pour le sport.

Il est intéressant de noter que les muscles accessoires cités précédemment, s'insèrent pour certains d'entre eux sur la mandibule. Cela suggère directement le lien étroit entre le mécanisme de respiration et l'occlusion dentaire.

En 1992 et 1995, Talmant décrit le phénomène de « thermorégulation cérébrale ». Il décrit la respiration comme optimale si elle est nasale et non buccale. Par ailleurs, de nombreux troubles de l'occlusion entraînent une respiration de type buccale, notamment pendant le sommeil. Quelles conséquences pour le patient ?

Durant la nuit, le cerveau a besoin de se « refroidir » car il est en hyperactivité durant les différentes phases du sommeil, et produit de la chaleur. Ce rafraîchissement se fait grâce à des échanges entre la muqueuse nasale et l'air ambiant. En effet, ces échanges entre le mucus et l'air permettent de refroidir l'air atmosphérique, qui lui sera inspiré par voie nasale et ira directement refroidir le cerveau.

Par ailleurs, si la respiration se fait par la bouche durant la nuit, cette thermorégulation voit son rendement largement diminué et donc le cerveau aura du mal à réguler sa température. Ceci entraîne donc pour le patient durant la nuit : agitation, transpiration, micro réveils et donc une fatigue lors de la journée à suivre avec une envie de dormir. Ainsi pour un champion de tennis, cela pour entraver l'entraînement et/ou la compétition et il est donc essentiel pour le chirurgien-dentiste d'analyser les troubles de l'occlusion et le type de respiration, notamment chez les jeunes joueurs de haut niveau afin de déceler ces éventuels problèmes.

Schématiquement on peut résumer en rappelant qu'une mauvaise occlusion avec des para-fonctions entraîne une respiration buccale (notamment la nuit) qui elle-même entraîne un sommeil perturbé et donc de mauvaises performances sportives, notamment au plus haut niveau où chaque détail compte.

2.3.3 Occlusion et force

La force et la puissance déployée lors d'un coup au tennis est un facteur déterminant pour mettre son adversaire hors de position et remporter le point. Elle permet même de gagner le point dès la première frappe de balle, lors du service. En effet, les joueurs capables de servir à plus de 200km/h remportent de nombreux points avec un seul service joué et donc une seule touche de balle.

On peut ainsi retrouver une étude sur l'haltérophilie. Une dizaine d'athlètes sont sélectionnés pour pratiquer l'exercice du développé couché avec ou sans gouttière occlusale de repositionnement. Pour les athlètes ayant une occlusion très peu perturbée, aucune différence significative n'a été observée. Cependant, chez les sportifs avec des troubles de l'occlusion, on a observé une différence significative dans la performance. En effet, la gouttière occlusale entraînait pour 6 des 8 cas ; une amélioration des scores significative en endurance et aussi en force pure (Filhol 1990).

Des scientifiques ont analysé le lien potentiel entre l'occlusion dentaire et la puissance musculaire déployée par les muscles de l'épaule. Ces muscles sont également essentiels pour la puissance au tennis pour tous les coups. Sept sujets ont été sélectionnés pour cette étude dans 4 positions différentes : repos, OIM, placebo en bouche et gouttière de type MORA (mandibular orthopedic repositioning appliance) en bouche. L'analyse des résultats a révélé que la contraction maximale avec MORA était significativement plus intense et forte que la contraction dans les autres positions. (Wang et Al. 1996)

Il serait intéressant d'observer l'occlusion du champion Dominic Thiem, récent vainqueur en grand chelem. Il mesure 1,85m pour 80kg, la plupart des joueurs de ce gabarit ne sont pas les plus puissants. Cependant, Thiem est considéré actuellement comme le joueur le plus puissant du circuit, devant des joueurs plus lourds, plus grands avec des masses musculaires bien plus imposantes. Thiem peut frapper des coups droits et revers à une vitesse incroyable, et plus surprenant, il peut servir des balles entre 220 et 230km/h. Ces vitesses sont observées pour l'immense majorité des cas pour des joueurs qui mesurent au moins 1,95m et dépassent les 2m. Rôle de son occlusion dentaire?

2.3.4 Solutions thérapeutiques

La question qui se pose désormais est de déterminer comment le chirurgien-dentiste peut améliorer la performance du tennisman de haut niveau. Par quels moyens ? (qu'ils soient invasifs ou non invasifs)

Tout d'abord, la relation entre occlusion et posture est encadrée par le colloque de Milan de 2008 : « posture et occlusion : hypothèses de corrélations ». Lors de ce congrès Ciancaglini et ses confrères établissent un consensus qui correspond à une mise à jour des connaissances dans le domaine suite à un congrès équivalent datant de 1997. Compte tenu de la diversité des

situations et de l'absence d'un traitement idéal et unique, le congrès préconise de n'appliquer que des traitements et corrections non invasifs et réversibles.

Il est important de noter que tous les sportifs qui présentent des troubles de l'occlusion ne seront pas tous atteints par un trouble postural. En effet, il existe un phénomène d'adaptation de l'organisme qui permet de corriger ces dysfonctionnements. Les traitements présentés dans cette partie ne concernent donc que les patients qui ne sont pas en mesure de « s'adapter ».

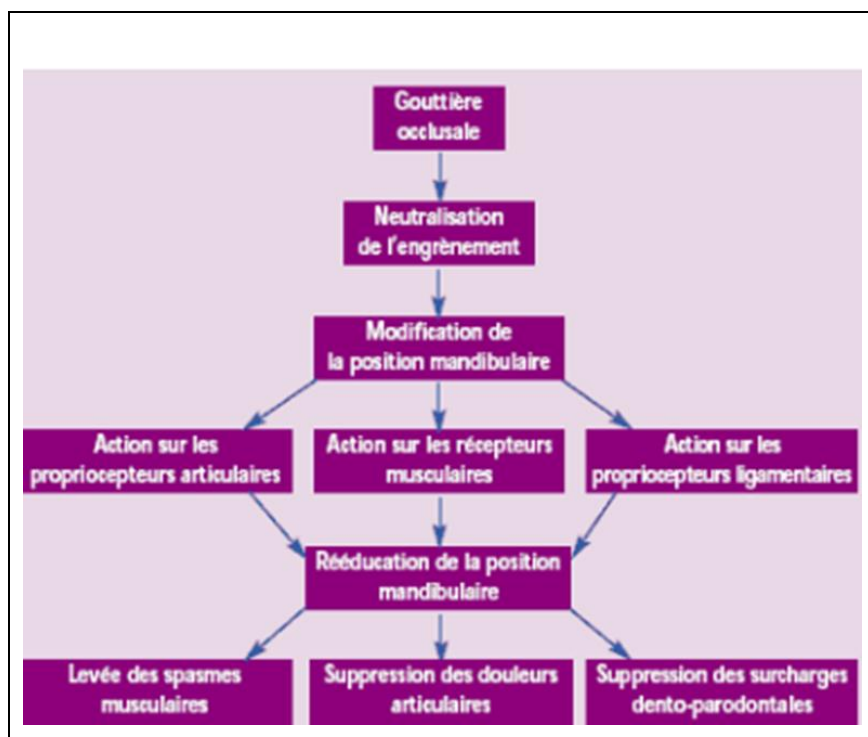


Figure 35 : Rôle d'une gouttière occlusale

Les gouttières

Elles permettent de détendre le système neuro musculaire et présentent des avantages importants : elles sont non invasives et ne nécessitent aucun fraisage des dents. C'est donc un soin totalement réversible qui peut être étudié sur une période déterminée afin d'en étudier les résultats.

On peut décrire deux types de gouttières :

1- les gouttières de relaxation qui sont lisses et ne servent pas à replacer la mandibule mais seulement à relaxer les muscles qui sont soumis à une forte tension. `

2- les gouttières de repositionnement, ne sont pas lisses et guident la mandibule lors des troubles articulaires ou de l'occlusion dento-dentaire.

Les tennismen sont amenés à utiliser fréquemment les deux types de gouttières.

L'équilibration occlusale

Par addition : en ajoutant des prothèses fixes ou amovibles et des obturations.

Par soustraction : en supprimant les prématurités, les obstacles, en procédant à des améloplasties et coronoplasties. On peut également procéder à des avulsions dentaires et/ou des suppressions de prothèses. Dans toutes les situations, il faut être le moins invasif possible. (congrès de Milan 2008)

Les soins d'orthodontie

Elle est plus rarement utilisée chez le sportif car elle peut entraîner des baisses de performance sur une durée déterminée du fait du temps d'adaptation du système neuro musculaire. Elle est envisagée en cas de grands désordres occlusaux. Elle permet surtout, pour le sportif, une amélioration de la ventilation, si importante durant le sommeil.

Les séances de kinésithérapie et ostéopathie

Chirurgiens-dentistes, ostéopathes et kinésithérapeutes travaillent ensemble afin d'amener le tennisman et le sportif vers la performance optimale. Ces séances permettent de corriger la posture, la position linguale, la déglutition, la ventilation et les troubles de l'ATM. Les para-fonctions peuvent également être corrigées en concordance avec les orthophonistes dans certains cas.

3- Santé bucco-dentaire et tendinites : zoom sur l'épicondylite de type tennis elbow

3.1 Les foyers infectieux dentaires

3.1.1 Lésion carieuse : pulpites irréversible et nécrose

La maladie carieuse est multifactorielle, elle a été décrite par Keyes en 1960. C'est l'interaction de 3 facteurs qui va déterminer l'évolution de la maladie.

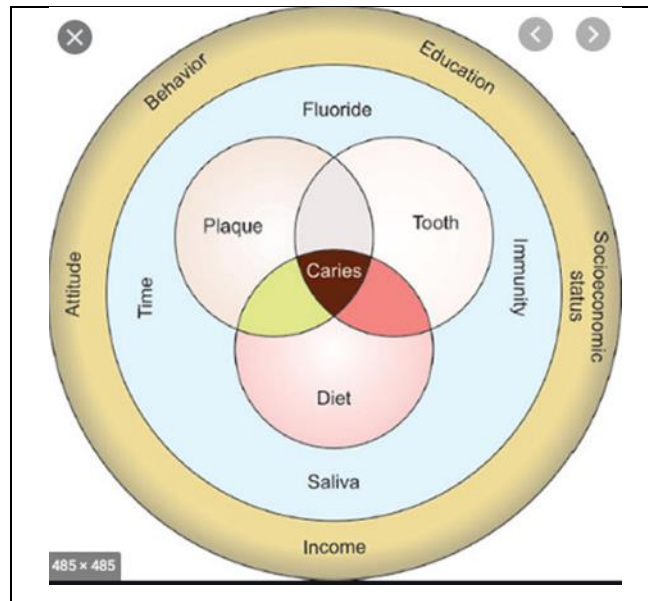


Figure 36 : Diagramme de Keys sur la maladie carieuse

- 1- les bactéries
- 2 - l'alimentation
- 3- la réponse de l'hôte

La pulpite correspond à une inflammation irréversible de la pulpe dentaire. Elle correspond à la « rage de dents »

Le stade avancé de la pulpite correspond à celui de la nécrose pulpaire, lorsque l'organe pulpaire a dégénéré.

Il s'agit de la mort, partielle ou totale selon l'étendue de tissu atteint, du parenchyme pulpaire. Elle fait suite à une pulpite, provoquée par une agression bactérienne, ou bien à un traumatisme provoquant la rupture du paquet vasculo-nerveux de la dent. Cependant, elle peut aussi être causée par des chaleurs ou brûlures importantes du tissu dentaire.

Parfois asymptomatique, on peut trouver des lésions apicales lorsque les bactéries atteignent l'apex.

3.1.2 Parodontite apicale aiguë (et abcès endo.)

C'est une lésion inflammatoire du parodonte profond, localisée souvent autour de l'apex dentaire, après une infection bactérienne. Elle fait suite à une nécrose pulpaire ou à une perte d'étanchéité d'un traitement endodontie. Il existe des formes aiguës, suppurées (abcès apical aigu) ou non (parodontite apicale aiguë), et chroniques, suppurées (parodontite apicale chronique avec fistule) ou non (granulome apical, kyste apical).

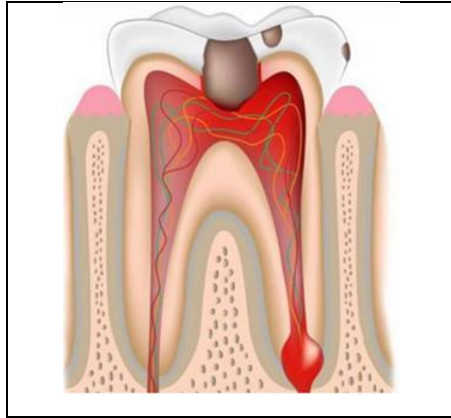


Figure 37 : Illustration PAA et ou abcès endo.

Sans traitement efficace, la parodontite apicale évoluera vers une cellulite odontogène.

3.1.3 Maladies gingivales

On peut décrire ces maladies comme des inflammations réversibles de la muqueuse gingivale n'affectant que le parodonte superficiel sans perte d'attache, ni poche parodontale.

On peut décrire deux grands types de maladies gingivales :

- Les maladies gingivales induites par la plaque dentaire :

On parle généralement de gingivites induites par la plaque. Elles sont d'origines infectieuses et bactériennes et sont souvent associées à des facteurs locaux qui vont entretenir la rétention de plaque. (Malpositions dentaires, restaurations débordantes, tartre, respiration buccale, tabac, ...).

Elles peuvent être favorisées par des facteurs systémiques :

Facteur endocrinien, hormonal, diabète ou médicaments (exemple des cyclosporines.)



Figure 38 : Patient présentant une gingivite

- Les maladies gingivales non induites par la plaque dentaire.

3.1.4 Parodontites

> **La parodontite chronique :**

C'est la forme la plus fréquente des parodontites. Elles touchent le parodonte superficiel et profond de manière lente et sournoise avec parfois des passages en phase plus agressives. C'est une maladie répandue dans la population, qui entraîne l'inflammation des tissus adjacents aux dents, et aboutit à une perte d'attache épithélio-conjonctive. Cela aboutira à une destruction progressive de l'os alvéolaire et engendre des mobilités dentaires.

La conséquence de cette maladie est l'apparition de poches parodontales et/ou de récessions. On leur donnera un grade et un stade en fonction de la profondeur des poches et du pourcentage d'alvéolyse. Elles peuvent être générales ou localisées

> **Parodontites agressives**

Cette maladie est moins fréquente. Elle se définit par une progression fulgurante des destructions tissulaires ; car elle présente une flore bactérienne extrêmement pathogène. Elle affecte souvent le patient jeune (moins de trente ans) présentant un bon état de santé général.

3.1.5 Abscesses parodontal

C'est une inflammation purulente, située dans les tissus parodontaux.

Définition du MeSH : « Zone purulente circonscrite et localisée d'inflammation du tissu parodontal. Elle dérive de la parodontite marginale et est en général associée à des poches supraosseuses ou infra-osseuses impliquant des racines de voisinage, en contraste avec les abscesses périapicaux attribuables à la nécrose pulpaire »

Le traitement peut mettre en jeu des antibiotiques et/ou un drainage direct en bouche de l'abcès afin d'évacuer le pus.

3.1.6 Péricoronarite

Elle correspond à une infection du sac péricoronaire d'une dent effectuant son éruption sur l'arcade, et très souvent des dents de sagesse qui ont un trajet difficile. Le sac folliculaire de la dent subit une infection bactérienne ; qui va engendrer une inflammation de la muqueuse qui recouvre la couronne dentaire.

Elle peut se présenter de manière aiguë ou chronique, sèche ou suppurée. On la qualifie « d'accident d'éruption »

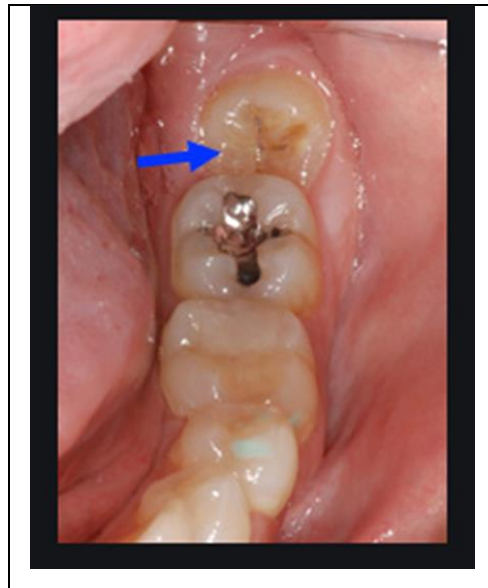


Figure 39 : Dent de sagesse sujette aux accidents d'éruption

3.1.7 Cellulites maxillo-faciales

C'est une complication infectieuse locorégionale qui apparaît à la suite d'une nécrose pulpaire le plus souvent (origine endodontique) ou d'origine parodontale. Elle survient après l'absence de traitement adapté à une parodontite apicale aiguë. Elle peut engager le pronostic vital du patient et constitue une véritable urgence. Elle se développe souvent au niveau des tissus graisseux plus mous, et peut être aiguë ou chronique, séreuse ou suppurée, diffuse ou circonscrite selon les cas. Sa localisation peut être génienne haute ou basse, avec ou sans induration.

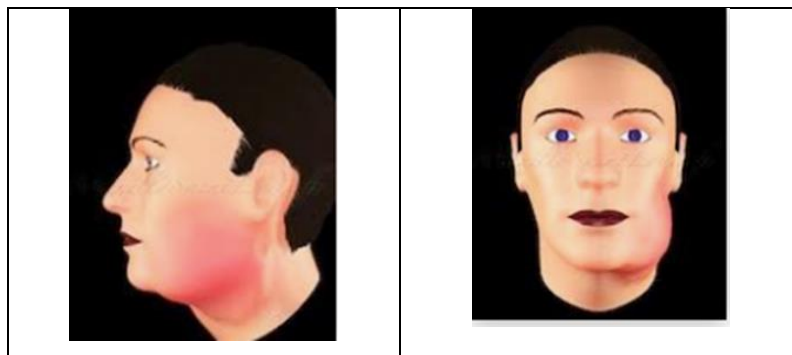


Figure 40 : Dessin extra buccal d'une cellulite maxillo-faciale

3.1.8 Alvéolites

Elle apparaît classiquement à la suite d'une avulsion dentaire ou après une opération chirurgicale. Habituellement un caillot sanguin se forme dans l'alvéole. Cependant, ce caillot est parfois délogé ou tarde à se former pour diverses raisons (tabac, bain de bouche abusif, absence de saignement par exemple). Elle présente les signes cliniques suivants :

- Une douleur lancinante et puissante rebelle aux antalgiques
- Une halitose et parfois une limitation de l'ouverture buccale.
- Une irradiation de la douleur vers l'oreille.

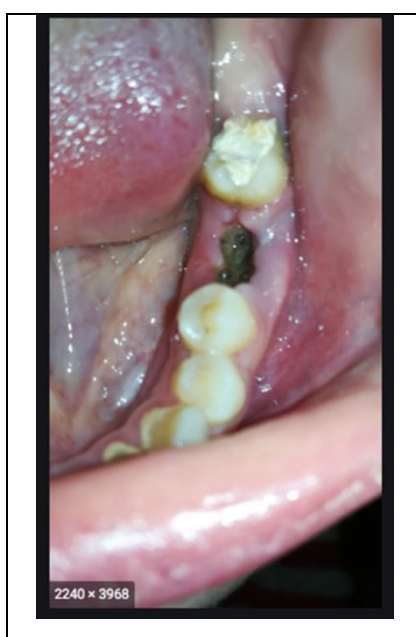


Figure 41 : Exemple d'une alvéolite post extractionnelle

3.2 Rappels et généralités sur les tendinites

3.2.1 Définitions

La sphère oro-buccale est souvent décrite comme étant l'une des premières lignes de défense de l'organisme contre les agents pathogènes. Comme toutes les cavités corporelles, elle représente une porte d'entrée pour les bactéries par exemple. Une fois dans le corps, elles pourront atteindre tous les organes du corps via la circulation sanguine. C'est dans cette logique que les traitements endodontiques et parodontaux sont scrupuleusement encadrés pour les patients qui présenteraient un risque de contamination ; c'est à dire un risque qu'une bactérie buccale atteigne le cœur par exemple, dans le cas de l'endocardite infectieuse.

Qu'en est-il de nos affections tendineuses ?

Existe-il un lien avec une dent causale ?

Plusieurs études ont montré que la suppression d'un foyer infectieux dentaire entraîne la guérison d'un point de vue tendineux ou musculaire. Ceci concerne tous les patients et notamment les sportifs sujets aux tendinopathies.

Les tendinopathies, sont nommées à tort tendinites. (Les tendinites sont une sous-catégorie qui concerne seulement les tendinopathies avec inflammation). Les tendinopathies sont des pathologies qui impliquent une sollicitation exagérée d'un tendon et une surcharge qui aboutit à la destruction des fibres de collagène. Ce groupe de pathologies se retrouve le plus souvent chez les sportifs et les travailleurs. On peut décrire trois symptômes majeurs : la douleur, l'œdème tendineux et l'incapacité fonctionnelle.

En médecine du sport, plus de 30% des consultations concernent ce groupe de pathologies. Par ailleurs, le tennis a considérablement évolué durant les quarante dernières années et l'intensité du jeu augmente au fil des ans. La sollicitation des muscles et des tendons est donc de plus en plus forte. Les calendriers sont de plus en plus denses et la charge d'entraînement peut parfois causer des dégâts sur le joueur de tennis professionnel.

3.2.2 Anatomie et histologie du tendon

Le tendon sain est d'un point de vue macroscopiquement blanc-brillant. Il possède une structure fibro-élastique. Il est composé essentiellement de collagène. Les micro-fibrilles de collagène donnent ensemble des fibrilles qui elles même s'assemblent pour former des fibres. L'assemblage de plusieurs fibres est appelé faisceau collagénique. Plusieurs faisceaux primaires vont former des faisceaux secondaires qui eux même se regroupent pour former des faisceaux tertiaires. Ces derniers sont les composants directs du tendon. Autour du tendon on retrouve une gaine synoviale.

Le tendon est constitué en majorité par une matrice extracellulaire (MEC) (collagène + glycoprotéines) qui contient les cellules du tendon.

La MEC est composée essentiellement de collagène de type I tandis que le collagène de type III joue un rôle lors de la cicatrisation tendineuse. L'élasticité caractéristique du tendon provient de la molécule d'élastine qu'il contient. Les ténoblastes et ténocytes représentent 90 à 95 % des éléments cellulaires du tendon et s'intercalent entre le réseau de fibres de collagène.

Les tendons peuvent supporter des tensions élevées pendant de longues périodes.

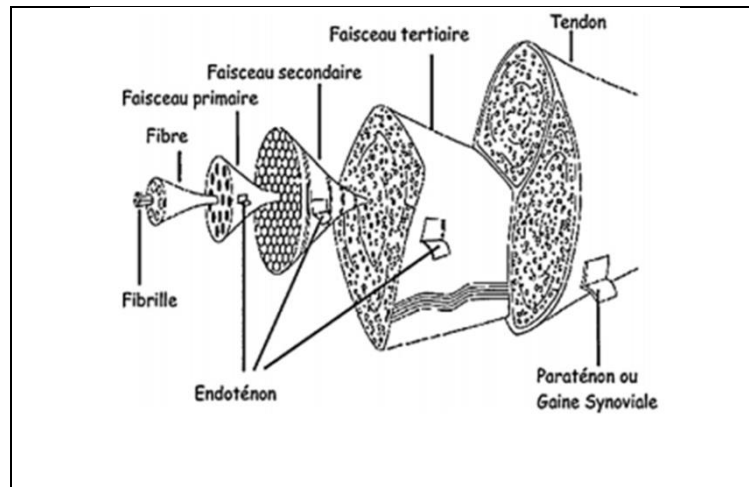


Figure 42 : Structure de l'unité tendineuse

Ces structures sont en continuité avec les éléments du système musculaire et permettent la transmission latérale des forces entre les fibres musculaires.

3.2.3 Vascularisation du tendon

La vascularisation du tendon est permise par plusieurs sources principales:

- Vaisseaux sanguins de la jonction muscle-tendon
- Vaisseaux sanguins de la jonction os-tendon (limitée à la zone d'insertion tendineuse)
- Vaisseaux sanguins issus de la gaine synoviale

Les tendons qui ne présentent pas de gaine synoviale auront une vascularisation provenant du paratenon.

Les vaisseaux pénètrent transversalement le paratenon et forment (de manière répétitive) divers embranchements permettant le développement d'un réseau vasculaire complexe. Il existe d'importantes anastomoses au sein de ce système vasculaire tendineux.

Cependant il est intéressant de noter que la vascularisation du tendon semble difficile et réduite au niveau des zones de sollicitation (torsion, friction ou compression). Il est décrit dans cette zone un flux sanguin réduit notamment lors d'un exercice physique. En effet lorsque les contraintes et sollicitations augmentent, le flux sanguin représente environ 20% du flux potentiel de cette zone.

3.2.4 Innervation du tendon

L'innervation du tendon a pour origine les troncs cutanés, et les muscles. A l'endroit de la jonction muscle-tendon, les fibres nerveuses se croisent et rejoignent l'endotendon au sein d'une fibre tertiaire. La réunion de ces fibres forme un plexus au niveau du paratendon ou gaine synoviale. La majorité des fibres nerveuses se trouvent à la périphérie du tendon. Les changements de pression sont détectés par des terminaisons nerveuses. Ce sont des mécanorécepteurs, appelés organes tendineux de Golgi. Ils sont très nombreux à la jonction tendon-muscle. Ils collectent des informations sur l'étirement musculaire lors d'une contraction. Ils jouent ainsi un rôle central dans la régulation de l'activité musculaire. On retrouve également des terminaisons nerveuses qui transmettent la douleur et agissent en tant que nocicepteurs.



Figure 43 : organe tendineux de Golgi vu au microscope optique

3.2.5 Etiologies et biomécanique

ETIOLOGIES

Il existe de nombreuses étiologies concernant les tendinopathies :

- **Origine mécanique** : anomalie de morphologie, agent externe, répétition de microtraumatismes, surtension avec surcharge ou encore traumatisme direct du tendon
- **Origine inflammatoires** : intéressent le plus souvent la polyarthrite rhumatoïde
- **Origines infectieuses, tumorales et métaboliques** : plutôt rares
- **Origine iatrogène** : notamment la prise de médicaments qui peut favoriser le développement de la pathologie

BIOMECANIQUE :

La force appliquée sur un os, provenant d'une activité musculaire est transmise par le tendon. Cette fonction lui est permise par sa capacité de résistance mécanique et sa grande élasticité. On peut analyser l'étirement du tendon via une courbe de déformation en fonction de la contrainte appliquée.

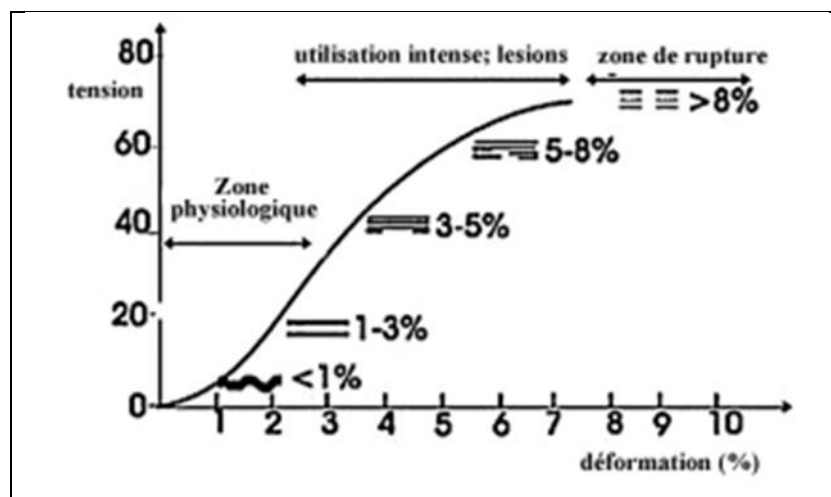


Figure 44 : Courbe tension-déformation d'un système tendineux

La courbe de déformation d'un tendon lors d'un étirement progressif présente 3 phases.

Au départ l'élongation est réversible.

Plusieurs facteurs déterminent la résistance d'un tendon. La densité en fibres de collagène et le diamètre sont les plus importants. Exemple : au niveau de la patella, le tendon d'un haltérophile pourrait supporter une pression exercée de 500 à 1000 Pa.

On peut décrire trois phases dans cette courbe :

Phase 1 : tension entre 0 et 40 Pa : elle représente le bas de la courbe, phase exponentielle qui correspond à la déformation réversible des fibres, notamment grâce à l'élastine.

Phase 2 : tension entre 40 et 60 Pa : l'ensemble des fibres sont sollicitées, il s'agit phase linéaire jusqu'à environ 4 % de déformation ; au-dessus de cette contrainte le tendon pourra encore se déformer mais ne retrouvera plus sa forme de départ ; c'est la déformation irréversible

Phase 3 : cette zone correspond à la déformation supérieure à 4% et l'apparition des micro-ruptures. Dès 8% de déformation, le tendon entre dans une zone de tension maximale, avec un fort risque de rupture.

3.2.6 Infections focales bucco-dentaires et tendinite

L'infection focale d'origine buccodentaire introduit la notion d'infection à distance du lieu d'origine des bactéries. Il s'agit d'un concept controversé car il est compliqué de disposer de preuves scientifiques qui garantissent l'origine buccale des bactéries retrouvées à distance du site.

Par ailleurs, l'étude « Relation entre hygiène buccodentaire et tendinopathies chez les sportifs » tente de montrer le lien entre la santé bucco-dentaire et les tendinopathies chez les sportifs.

Procédure : Cinquante-deux athlètes furent repartis en deux groupes : un groupe témoin, et un groupe de sujets qui sont atteints d'une tendinopathie non traumatique.

Ensuite, un chirurgien-dentiste réalise un examen clinique et relève :

- L'indice de plaque, qui évalue l'hygiène du sujet
- L'indice gingival, afin d'évaluer l'inflammation gingivale
- L'indice de saignement qui détermine la sévérité de l'inflammation.

RESULTATS : les résultats ont montré des différences significatives pour les trois indices mesurés. Pour les trois indices, les scores étaient plus faibles pour le groupe témoin. On peut donc en conclure qu'un sportif blessé présente une hygiène moins bonne, une inflammation

plus importante et une sévérité accrue par rapport aux patients du groupe témoin. C'est patients sont à risque de développer des maladies parodontales, favorisant ainsi une augmentation des concentrations sanguines de pro-inflammatoires pouvant favoriser les tendinopathies. On peut ainsi supposer que les bactéries buccales peuvent migrer vers les tissus périphériques; et induire une réponse inflammatoire de l'hôte via la libération de certaines molécules.

Kesavalu démontre que ce phénomène pourra engendrer la synthèse de cytokines pro-inflammatoires telles que le TNF α , IL-1 β et l'IL-6 (Kesavalu et Al. 2002). Le type de bactérie va conditionner l'intensité de la réaction, (exemple de porphyromonas gingivales entraîne une production de cytokines plus importante que l'actinobacillus actinomycetemcomitans)

Une réaction immune classique va se mettre en place afin de neutraliser les bactéries diffusées. Ces complexes immuns et molécules inflammatoires vont alors se déplacer dans le sang, pour aller se fixer sur des zones tendineuses déjà atteintes, en entraînant un phénomène d'inflammation localisé au niveau du site affecté (Kesavalu et Al 2007). Ainsi, selon les auteurs, les foyers infectieux dentaires et inflammatoires seraient des facteurs aggravant pour les tendons déjà fragiles.

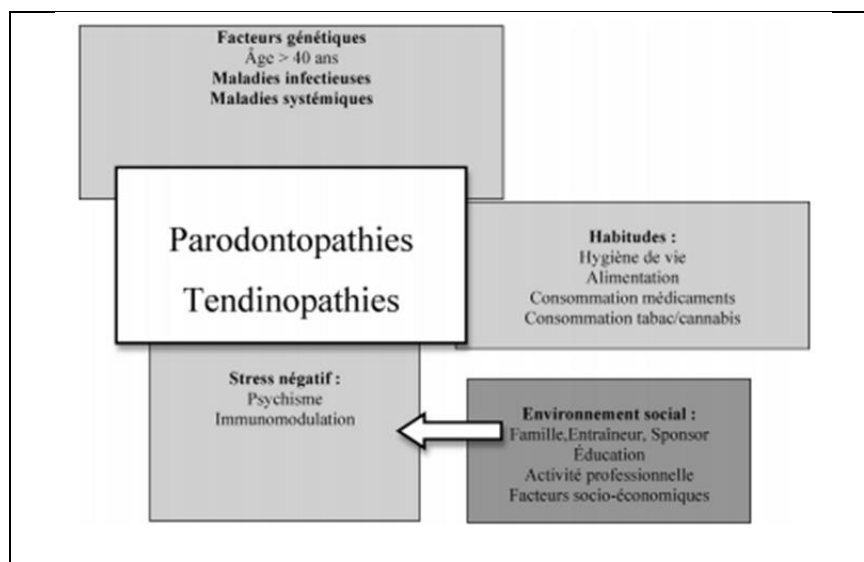


Figure 45 : facteurs de risques communs aux parodontopathies et aux tendinopathies d'après Kipgen et Al.

Il existe également des facteurs de risque communs aux maladies parodontales et aux tendinopathies qui peuvent expliquer et renforcer le lien entre ces deux pathologies. L'interaction

de ces facteurs de risque, avec le modèle de l'infection focale qui se propage à distance sur les sites à risque, expliquerait ce phénomène de cause à effet entre ces deux maladies. Les bactéries une fois sur le site « fragilisé » pourraient déclencher la réaction inflammatoire intense et la tendinopathie (Kipgen et Al. 2015)

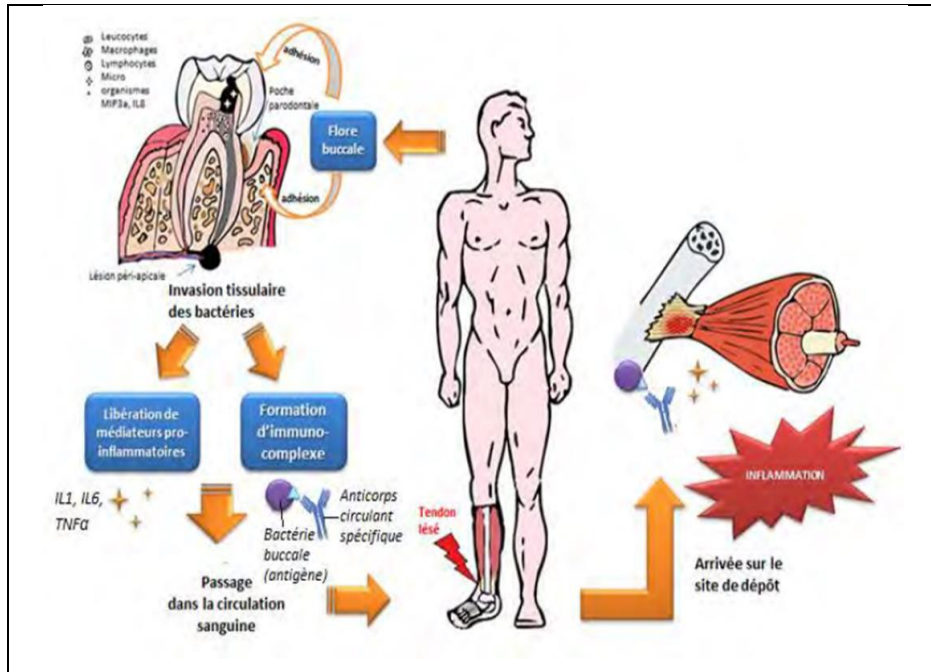


Figure 46 : concept de l'infection focale et de ses conséquences sur l'activation inflammatoire au niveau des tendons

3.2.7 Diagnostic

Stades	Dérouillage	Douleur	Période de douleur
1	Peu ou pas	Post effort	
2	Plus long	Pré effort et post effort	→début de l'échauffement
3	De + en + long	Pré, per et post effort	Quasi permanent

Figure 47 : Tableau pour diagnostic des tendiopathies

Cette partie sera détaillée ultérieurement pour l'épicondylite du tennisman.

Critères diagnostic généraux :

On l'appelle Triade de Blazina et correspond aux trois symptômes suivants :

- Douleur à la palpation
- Douleur en fin d'étirement
- Douleur à la contraction isométrique

On note également le plus souvent une mobilisation articulaire indolore et la capacité du patient à localiser précisément la douleur. Trois stades sont généralement observés (Levavasseur 2016).

3.3 Etude de la tendinite du tennis : l'épicondylite dite « tennis elbow »

3.3.1 Généralités

L'épicondylite latérale, dite tennis-elbow est une affection fréquente du tendon du coude; qui se définit par une douleur et une sensibilité autour de l'insertion du muscle extenseur radial du carpe.

On estime que le tennis elbow affecte 1 à 3% de la population adulte chaque année. Elle a une prévalence plus importante sur le bras dominant (bras droit chez le droitier et bras gauche chez le gaucher). Elle est généralement considérée comme une blessure par sollicitation excessive, impliquant une extension répétée du tendon. Cependant, elle peut se déclarer en phase aigüe lors d'un traumatisme du coude. Par ailleurs, 50% des joueurs de tennis seraient affectés par une épicondylite. Cette pathologie est également très fréquente pour les travailleurs qui portent des charges lourdes tous les jours en répétant les mêmes mouvements.

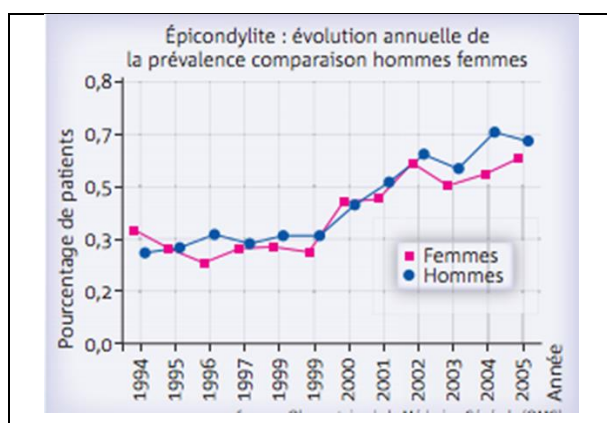


Figure 48 : Graphique illustrant la prévalence annuelle des épicondylites chez les hommes et les femmes

D'après l'observatoire de la médecine générale, la prévalence de l'épicondylite ne fait qu'augmenter, entre 1994 et 2005, sa prévalence a doublé (0,3% des patients en 1994 contre 0,7% en 2005)

L'augmentation de la fréquence de l'épicondylite est observée dans tous les pays industrialisés :

- Avec une progression de 20 % par an
- Avec une répartition dans tous les secteurs du travail, et notamment l'industrie et les services (Kaux et Crielaard 2014).

Le travail est la première cause d'épicondylite, et représenterait entre 35% et 60% des cas. Le tennis à titre de loisir représente tout de même environ 10% des cas. Ce qui reste un nombre conséquent de patients.

Pour les joueurs dont le tennis est le travail, on peut ainsi supposer que la prévalence est fortement augmentée et avoisine les 50% comme tout travailleur.

La question est donc essentielle pour le tennisman de haut niveau.

3.3.2 Anatomie du coude et des tendons

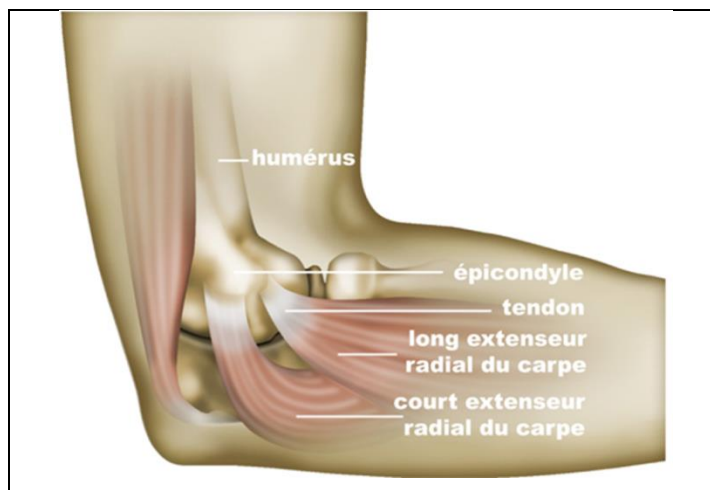


Figure 49 : Anatomie générale du coude

Le coude se présente comme une articulation qui regroupe des os du bras et de l'avant-bras: l'humérus le radius et l'ulna. Il assure trois grandes fonctions essentielles pour les mouvements : supination, flexion et pronation.

La flexion est principalement assurée par l'humérus et l'ulna, tandis que la fonction de pronation est permise par l'humérus avec l'aide du radius.

A l'intérieur de cette articulation, on peut décrire trois « sous articulations » :

- 1) l'articulation huméro-ulnaire, qui fait le lien entre la trochlée humérale, et l'incisure trochléenne de l'ulna. On retrouve du cartilage entre ces deux structures.
- 2) l'articulation huméro-radiale qui relie le capitulum de l'humérus et la fossette radiale
- 3) l'articulation radio-ulnaire proximale qui vient connecter les extrémités du radius et du cubitus

Cette articulation du coude regroupe quatre groupes musculaires principaux :

On retrouve le muscle extenseur du coude, le groupe des fléchisseurs du coude mais également les muscles épitrochléens qui assurent la flexion des doigts et du poignet et aussi la pronation. Enfin, on trouve les fameux muscles épicondyliens latéraux qui viennent s'insérer sur la tété épicondylienne et assurent l'extension des doigts et du poignet et aussi la fonction de supination

3.3.3 Etiologies

Pour l'épicondylite, c'est l'origine mécanique qui est essentiellement retrouvée. Comme vu précédemment, on retrouve : anomalies de morphologie, agent externe, répétition de micro-traumatismes, surtension avec surcharge ou encore traumatisme direct du tendon. La pratique du tennis et notamment du tennis quotidien de haut niveau augmente le risque de tendinite du coude. Par ailleurs les professions suivantes sont particulièrement exposées : ouvrier en construction ou industriel, ouvrier sur sites d'assemblage, cuisinier ou encore bûcheron (Sancerne et Kaux 2015).

L'origine infectieuse, métabolique ou iatrogène est très rare concernant les épicondylites.

3.3.4 Diagnostic

Le diagnostic est avant tout clinique.

Lors de l'interrogatoire médical, le patient décrit souvent une douleur localisée sur la face latérale du coude qui peut parfois irradier vers l'avant-bras. Chaque patient ressentira une douleur plus moins intense, qui peut être diffuse. La force déployée par le poignet et notam-

ment la préhension semble plus faible et cela entrave les activités sportives, professionnelles et manuelles. Le joueur de tennis est ainsi dans l'incapacité de jouer (Aben et Al. 2018).

Symptômes invariables selon la SFMG (société française de Médecine Générale)

- Douleur de la région épicondylienne
- Activée par une mise en tension
- Majorée à la pronosupination
- Augmente en cas de pression sur l'épicondyle

Par ailleurs, on note une absence de rougeur et d'œdème sur l'épicondyle

A l'examen clinique, on note une douleur à la palpation du condyle latéral. Lors de la manipulation du patient : on note des douleurs lors de la flexion passive, lors de l'extension active contre résistance, coude tendu (figures A et B) mais aussi lors d'une flexion forcée du poignet (main en pronation, et coude en extension).

De plus l'extension des doigts contre résistance est souvent douloureuse également. En raison du diagnostic différentiel large, le praticien devra procéder à l'examen de l'ensemble du membre supérieur. En effet, l'épaule et le rachis cervical seront examinés et peuvent être complétés d'un examen neuro-vasculaire.

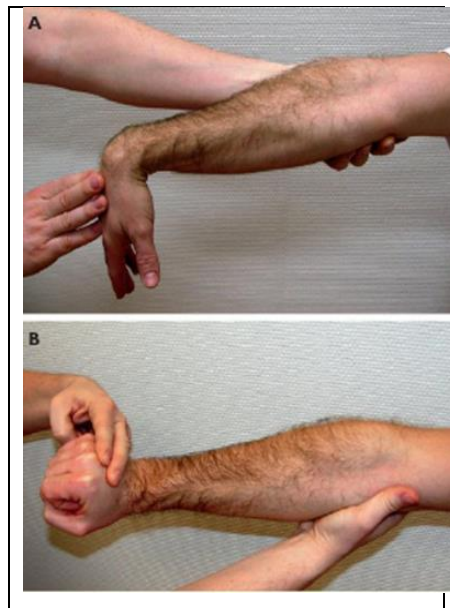


Figure 50 : Signes cliniques de l'épicondylite latérale, A : flexion du poignet ; B : extension active contre résistance

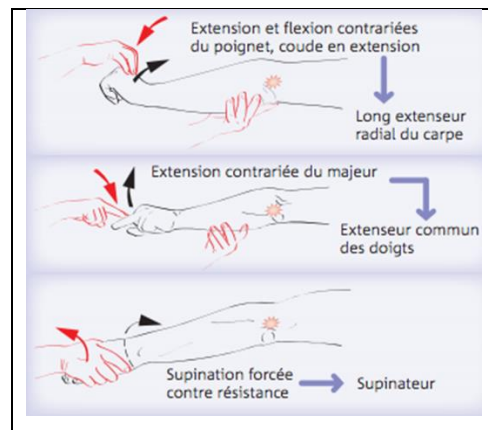


Figure 51 : Manœuvres diagnostiques selon la SFMG

Examens complémentaires

Le diagnostic de l'épicondylite latérale est le plus souvent clinique et l'utilisation d'examens complémentaires n'est pas indiquée au début de la prise en charge. Selon les cas et l'évolution de la pathologie ; le praticien peut faire appel aux radiographies notamment. La fiabilité de l'image radiographique n'est pas toujours démontrée (Cutts et Al. 2020)

L'utilisation de l'échographie peut se révéler utile dans trois cas :

- Dans les formes suraiguës, pour détecter une rupture partielle de tendon
- Dans les formes chroniques, pour déterminer le degré des lésions tendineuses
- Lorsque le contexte le préconise.

On retrouve classiquement sur les images :

- Un épaissement tendineux hypo-échogène
- Une hyper-vascularisation au doppler couleur

Le tennisman présenterait souvent des images faussement positives selon la SFMG.

3.3.5 Diagnostic différentiel

Il existe de nombreux diagnostics différentiels, qui seront séparés selon la localisation de la douleur. On peut classer les épicondylites médiales et latérales en deux catégories.

Pour les douleurs latérales du coudes, les diagnostics différentiels sont :

- syndrome du tunnel radial
- radiculopathie cervicale
- épaule gelée

- arthrose
- ostéochondrite disséquante
- inflammation musculaire
- arthrite
- tumeur
- nécrose avasculaire
- spondylarthropathie

Pour les douleurs médiales du coudes, les diagnostics différentiels sont :

- neuropathie ulnaire
- arthrose du compartiment médias
- lésion du ligament collatéral médical
- surcharge articulaire
- radiculopathie cervicale
- spondylarthropathie

3.3.6 Physiopathologie et lien bucco-dentaire

Le concept de l'infection focale a été vu précédemment. Cependant, il ne peut pas expliquer à lui seul ce lien entre tendinopathie et infection dentaire. En effet, les bactéries ne sont pas toujours présentes sur le lieu d'une tendinopathie et notamment d'une épicondylite.

Concept de la réaction immuno-inflammatoire :

Lors d'une agression extérieure, l'organisme répondra par une réaction inflammatoire. Les molécules pro inflammatoires jouent donc un rôle essentiel pour éliminer les agents pathogènes mais peuvent entraîner des lésions dans les tissus en cas de sécrétion prolongée. Le rôle des cytokines est souvent étudié car, si elles sont bénéfiques dans un premier temps, en cas de sécrétion prolongée; elles deviennent délétères pour les tissus exposés (Millar et Al. 2009).

Concernant les tendinopathies, les mécanismes pathogéniques intrinsèques restent encore méconnus. Cependant, le stress mécanique répété, les cytokines et l'apoptose ont été mis en cause (Millar et Al. 2008). En plus de leur rôle dans le développement des maladies parodontales, les réactions pro inflammatoires sont également soupçonnées d'induire la dégénérescence des tendons (Millar et Al. 2008) Des chercheurs ont réalisé des études sur les animaux.

Ils ont pu prouver que les cytokines et les prostaglandines, bien qu'ayant des effets bénéfiques lors de l'inflammation, sont aussi des acteurs dans l'apparition de tendinopathies en cas d'exposition prolongée sur le tissu (Dakin et Al. 2014). Chez l'Homme, la prostaglandine PGE2, pouvait diminuer la synthèse de collagène au sein du tissu tendineux. Les métalloprotéases matricielles, les radicaux libres oxygénés et les facteurs de croissance jouent également un rôle dans la physiopathologie des tendinopathies. Ils participent à la dégradation des tendons.

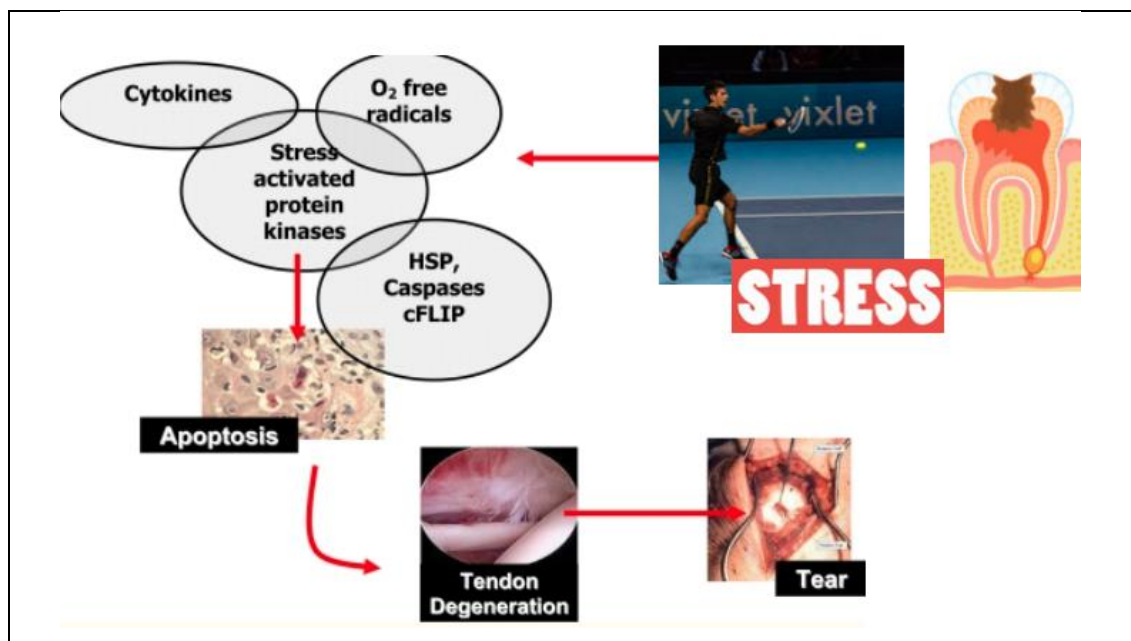


Figure 52 : Schéma illustrant le rôle du stress répété sur le tendon et la réaction pro inflammatoire engendrée, majorée par l'infection dentaire

Selon le Professeur Michel, directeur de recherche au sein de l'Inserm, le lien entre parodontite et tendinopathie repose sur la réponse immunitaire à un anticorps. En effet, à l'état d'équilibre, synthèse et dégradation des molécules de l'inflammation suivent un cycle. En cas de modification de l'équilibre comme le stress répété ou la surcharge mécanique, les médiateurs pro-inflammatoires et les médiateurs apoptotiques vont proliférer, et induire la dégénérescence du tendon. Ainsi, cette théorie expliquerait la synthèse de molécules inflammatoires dues à la présence d'un foyer infectieux bucco-dentaire, et la prolifération d'endotoxines bactériennes et de complexes immuns dans la circulation générale pouvant migrer et se fixer à distance. Ainsi, ils pourraient se fixer dans la région d'un tendon et créer des lésions.

Par ailleurs, les antigènes oraux et certains complexes du tendon présentent des analogies de structure peptidique (Michel 2016). Cela suggère davantage le lien étroit entre la réponse immunitaire buccale et la fixation des molécules sur le site tendineux.

Les bactéries qui causent des maladies parodontales peuvent donc également favoriser une réaction auto-immune qui va déclencher une réponse pro-inflammatoire.

Ainsi un tendon soumis à un stress intense et répété sera sujet à une réponse auto-immune qui entraîne une forte réponse inflammatoire.

L'ensemble des mécanismes infectieux, et notamment ceux de la sphère buccale, induisent de réactions inflammatoires locales. Mais ils contribuent aussi aux troubles infectieux systémiques. On peut donc conclure en affirmant que les foyers infectieux bucco-dentaires représentent des facteurs favorisant pour le développement d'épicondylite; sur les tendons du coude extrêmement sollicités des joueurs de tennis professionnels. Ils entretiennent l'inflammation à distance et sont prêts à exploser telles des « bombes à retardement » en cas de modification de l'environnement du tissu tendineux ou de fragilisation ponctuelle du système immunitaire. Le rôle du chirurgien-dentiste est donc essentiel afin d'éliminer en premier lieu tous les foyers infectieux potentiels pour le tennisman afin de réduire le risque de blessure, ou de favoriser la récupération et la cicatrisation après une blessure.

3.3.7 Traitements

A l'heure actuelle, il n'existe pas de consensus concernant le traitement des épicondylites. Cette pathologie reste complexe et multifactorielle. De nombreux traitements sont proposés, et doivent être adaptés au patient et au contexte médico-social. Il est important de souligner que le repos est un facteur essentiel pour récupérer de cette blessure. La mise au repos du bras est un remède incontournable de cette pathologie.

Par ailleurs, tous les autres traitements décrits ci-dessous présentent tous des avantages et des inconvénients et c'est pour cela que le traitement de choix des épicondylites est difficile à établir.

A) Les anti - inflammatoires non stéroïdiens :

Aucune étude ne prouve leur efficacité selon leur prise par voie locale ou orale. Ils sont utiles pour obtenir l'analgésie.

B) La physiothérapie

Elle propose plusieurs types de soins comme les ultrasons, le massage transverse, ou bien le renforcement excentrique. Selon une étude de la Cochrane Library, seuls les ultrasons auraient un effet significatif dans le traitement, par rapport au groupe placebo.

C) Le laser +/- acupuncture

La Cochrane Library indique que l'acupuncture présente peu de résultats satisfaisants, cependant plusieurs médecins préconisent cette pratique. Le laser quant à lui a été l'objet de plusieurs études et ne donne pas de résultats probants.

D) la chirurgie

C'est la méthode la plus invasive et la plus risquée. Elle est envisagée uniquement pour les formes rebelles, récalcitrantes. Il existe trois techniques : la chirurgie ouverte, percutanée et l'arthroscopie.

E) Infiltration

Elle consiste en l'injection de corticoïdes. L'infiltration est peu recommandée compte tenu du risque d'atrophie du tendon et elle est clairement contre-indiquée en cas de déchirure partielle du tendon. Les études révèlent que la mise au repos est significativement plus performante que l'infiltration.

F) Immobilisation

Cette technique est rarement utilisée et consiste en l'utilisation d'un plâtre, en cas de déchirure partielle du tendon

G) Attelle de poignet ou bracelet compressif

Une étude de 2005 démontre le rôle bénéfique du bracelet compressif de l'avant-bras ; à court terme. En revanche, l'attelle pour le poignet n'est pas indiquée selon les médecins;

H) Le repos

A long terme, le repos ou encore l'abstention thérapeutique reste une solution de choix afin d'éviter certains risques. En effet la guérison spontanée apparaît après neuf à vingt-quatre mois. Cependant, ce temps de guérison semble beaucoup trop long pour un joueur de tennis

professionnel. C'est pourquoi ils utilisent les moyens de traitements décrits ci-dessus afin d'accéder le processus de guérison, en prenant toutefois quelques risques.

3.3.8 Discussion avec des joueurs professionnels

J'ai pu contacter et échanger avec quelques joueurs de tennis professionnels lors de l'élaboration de ce travail.

Je leur proposais un questionnaire avec neuf items, afin d'étudier le domaine de l'odontologie et du tennis.

Le questionnaire était du type :

- 1- A quelle fréquence consultez-vous le chirurgien-dentiste ?
- 2- Avez-vous déjà souffert d'infection dentaire ?
- 3- Avez-vous déjà souffert d'une blessure de type tennis-elbow ? Si oui, combien de fois?
- 4- Quel âge aviez-vous lors de cette blessure ?
- 5- Quels traitements avez-vous reçus ?
- 6- Combien de temps a duré la guérison et la récupération ?
- 7- Saviez-vous que les infections dentaires influençaient le développement des tendinopathies?
- 8- Si vous recevez des soins d'ostéopathie, avez-vous déjà eu des traitements de la bouche ou du crâne ?
- 9- Avez-vous déjà utilisé des gouttières d'occlusion comme le joueur Milos Raonic?

Compte-tenu du faible nombre de participants, l'analyse des données chiffrées semble peu pertinente pour ce travail.

Cependant, un entretien oral avec le français Jonathan Eyserric (joueur professionnel), a particulièrement attiré mon attention.

Jonathan Eyserric a participé aux quatre tournois du grand Chelem en simple durant sa carrière, et il a atteint en 2013 son meilleur classement : numéro 202 mondial.

Il obtient de bons résultats en double et atteindra le 72eme rang mondial en 2018.

Le match le plus important de sa carrière fut en 2008 contre l'ancien numéro un mondial Andy Murray à Roland Garros. Il sera battu de justesse en 5 manches au terme d'un combat épique.

Les réponses qu'il m'a apportées sont très intéressantes, compte tenu de sa proximité avec le plus haut niveau mondial.

Réponses de Jonathan Eysseric au questionnaire : (retranscription d'un entretien oral)

Question 1 : J. Eysseric consulte une fois par an son chirurgien-dentiste, lors des examens médicaux annuels comprenant également des tests physiques. Il consulte également en cas de besoin au cours de l'année. A l'avenir il a exprimé son souhait de consulter tous les six mois.

Question 2 : J. Eysseric précise qu'il a eu plusieurs caries au cours de sa carrière , avec parfois des dévitalisations. Il est traité par des inlays-onlays et des obturations coronaires.

Question 3 : J. Eysseric a souffert de plusieurs tendinopathies, et selon lui certaines directement liées à ses dents.

Question 4 : Depuis 2013, toujours lié à ses dents, il constate que la tendinopathie s'accompagne souvent d'un foyer infectieux dentaire de type carie ou reprise de carie. Il consulte ainsi son chirurgien-dentiste spécifiquement pour traiter ses tendinites.

Question 5 et 6: Le traitement dentaire permettait dans la semaine suivante de faire disparaître les douleurs au niveau du coude et des poignets notamment. Il ne recevait pas d'autres traitements, sauf du repos.

Question 7 : J. Eysseric est convaincu que la santé bucco-dentaire influe sur les blessures et consulte systématiquement son chirurgien-dentiste en cas de douleurs musculaire et articulaires.

Question 8 : J. Eysseric pratique beaucoup d'ostéopathie mais selon lui, une certaine partie des soignants seulement propose et évoque les traitements de l'occlusion dentaire et du bruxisme pour améliorer la posture au tennis. Il précise que certains joueurs jouent « crispés » et peuvent serrer considérablement les dents lors d'un match.

Question 9 : J. Eysseric n'a jamais utilisé de gouttières car il pense ne pas serrer les dents en jouant. Il serait curieux d'utiliser ces gouttières pour voir l'effet sur le jeu et les performances.

Cependant, il connaît beaucoup de joueurs sur le circuit professionnel qui utilisent ces dispositifs et notamment des joueurs du top 100 à 200 Milos Raonic, Paolo Lorenzi, ou encore Gignoux Germain.

CONCLUSION :

Il s'agit de la première étude analysant la relation entre tennis professionnel et sphère bucco-dentaire. Il semblerait que certains paramètres influent directement sur la performance au tennis : le cri, l'alimentation, la posture, le stress, la sécrétion salivaire et la présence de foyers infectieux notamment. D'autres sont plus difficiles à analyser : la position linguale, l'occlusion dentaire, la correction occlusale et la blessure de type tendinite.

En effet, pour ces derniers critères les études sont peu nombreuses et parfois controversées.

Pour valider ces hypothèses, il faudrait réaliser des études avec les joueurs professionnels, avec un grand nombre de participants. Il est difficile également de mesurer si un joueur sera meilleur avec ou sans gouttière d'équilibration, car de nombreux facteurs rentrent en jeu.

Quoi qu'il en soit, l'amélioration de la performance sera toujours pluridisciplinaire et ne dépendra jamais que d'une gouttière occlusale

D'autres études paraissent donc nécessaires afin d'établir un réel lien entre le calage de la mandibule et son influence sur les performances sportives via

L'équilibre postural. Concernant les tendinites et les foyers infectieux, les études semblent montrer un réel impact, mais l'origine des bactéries retrouvées sur le site du tendon atteint reste mystérieuse et difficile à prouver.

BIBLIOGRAPHIE

Abduljabbar T, Mehta NR, Forgione AG, Clark RE, Kronman JH, Munsat TL, et al. Effect of Increased Maxillo-mandibular Relationship on Isometric Strength in TMD Patients with Loss of Vertical Dimension of Occlusion. *CRANIO®*. 1 janv 1997;15(1):57-67.

Aben A, De Wilde L, Hollevoet N, Henriquez C, Vandeweerd M, Ponnet K, et al. Tennis elbow: associated psychological factors. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1 mars 2018;27(3):387-92.

Aubineau N. Alimentation au tennis | Prépa physique [Internet]. [cité 21 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.prepa-physique.net/preparation-physique-tennis/alimentation-au-tennis/>

Bateman M, Whitby E, Kacha S, Salt E. Current physiotherapy practice in the management of tennis elbow: a service evaluation. *Physiotherapy*. 1 janv 2019;105:e73-4.

Brayczewski T. , IMPACT DES FOYERS INFECTIEUX BUCCO-DENTAIRES SUR LES TENDINOPATHIES : LE POINT EN 2016 [Thèse d'exercice : Chirurgie dentaire], Université de Lille , 2016

Çakur B, Yildiz M, Dane Ş, Zorba YO. The effect of right or left handedness on caries experience and oral hygiene. *Journal of Neurosciences in Rural Practice*. janv 2011;02(01):040-2.

Cutts S, Gangoo S, Modi N, Pasapula C. Tennis elbow: A clinical review article. *Journal of Orthopaedics*. 1 janv 2020;17:203-7.

Dakin SG, Dudhia J, Smith RKW. Resolving an inflammatory concept: The importance of inflammation and resolution in tendinopathy. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. avr 2014;158(3-4):121-7.

Diaw M DM. Influence de l'occlusion sur les performances motrices de sportifs sénégalais : étude réalisée sur 22 sportifs. *Clin* 2009 301. :82-6

Domken O, Lamy M, Croisier JL. Influence de l'occlusion dentaire sur les performances musculaires au membre inférieur. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*. 1 sept 2005;8(sup1):75-6.

Ermeneux F. Occlusion et posture: état des lieux en 2019 [Thèse d'exercice : Chirurgie dentaire]. Université de Nice ; 2019

Ferrario VF, Sforza C, Serrao G, Fragnito N, Grassi G. The influence of different jaw positions on the endurance and electromyographic pattern of the biceps brachii muscle in young adults with different occlusal characteristics. *J Oral Rehabil.* août 2001;28(8):732-9.

Festor G. Pourquoi Milos Raonic porte un protège-dents sur les courts [Internet]. 2016 [cité 20 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.lefigaro.fr/le-scan-sport/buzz/2016/01/19/27002-20160119ARTFIG00135-pourquoi-milos-raonic-porte-un-protège-dents-sur-les-courts.php>

Filaire E, Alix D, Ferrand C, Verger M. Psychophysiological stress in tennis players during the first single match of a tournament. *Psychoneuroendocrinology.* 1 janv 2009;34(1):150-7.

Filaire E, Ferreira JP, Oliveira M, Massart A. Diurnal patterns of salivary alpha-amylase and cortisol secretion in female adolescent tennis players after 16 weeks of training. *Psychoneuroendocrinology.* 1 juill 2013;38(7):1122-32.

Filohl B. Contribution à l'étude de l'influence d'une occlusion équilibrée sur la force musculaire [Thèse d'exercice: Chirurgie dentaire]. [Lyon]: Claude Bernard Lyon 1; 1991.

Fuss T. Odontostomatologie et ostéopathie : biomécanique et occlusion (Res) [Internet]. <https://www.revue.sdo.osteopattes.eu>. 2007 [cité 21 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.revue.sdo.osteopattes.eu/spip.php?article279>

Grosdent S, O'Thanh R, Domken O, Lamy M, Croisier J-L. Dental Occlusion Influences Knee Muscular Performances in Asymptomatic Females. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* févr 2014;28(2):492-498.

Hermange M-T, Colloque national de santé publique PDF, Octobre 2011 [Internet]. [cité 14 nov 2020]. Disponible sur: http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2014/06/ActesColloqueok_SportSBD_oct2011.pdf

Jordana F, Fronty Y, Barbrel P. Relations pathologiques œil-dent : point de vue du stomatologiste et de l'odontologiste. *EMC - Dentisterie.* 1 nov 2004;1(4):417-28.

Kaux J-F, Crielaard J-M. Tendon et tendinopathie. *Journal de Traumatologie du Sport.* déc 2014;31(4):235-40.

Kesavalu L, Chandrasekar B, Ebersole JL. In vivo induction of proinflammatory cytokines in mouse tissue by *Porphyromonas gingivalis* and *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. *Oral Microbiol Immunol.* 1 juin 2002;17(3):177-80.

Kipgen L, Kaux J-F, Rompen E, Hérion F. Impact de l'hygiène bucco-dentaire sur le sport. *Revue de la littérature. Journal de Traumatologie du Sport.* mars 2015;32(1):41-5.

Lai V, Deriu F, Chessa G. [The influence of occlusion on sporting performance]. *Minerva Stomatol.* févr 2004;53(1-2):41-7.

Lamendin H, Medded R, Djakoure E. SOINS BUCCO-DENTAIRES ET CONTROLES DE DOPAGE POSITIFS. PDF [Internet]. 2010 [cité 21 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.santetropicale.com/Resume/113709.pdf>

Landouzy J-M, Sergent Delattre A n. n. e., Fenart R, Delattre B, Claire J, Biecq M. La langue : déglutition, fonctions oro-faciales, croissance crânio-faciale. *International Orthodontics.* 1 sept 2009;7(3):227-56.

Laplanche O , Contribution à l'étude des concepts occlusaux posturaux et apport de la kinésiologie odontologique au sportif de haut niveau (Thèse d'exercice : Chirurgie dentaire), Université Aix Marseille 2 , 1990

Laure P, Dine G. 2 - Consommation de substances aux fins de performance. In: Laure P, Dine G, éditeurs. *Suivi Biologique du Sportif* [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2018 [cité 20 avr 2020]. p. 203-38. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978229476041900002>

Legré R, Parratte S, prise en charge des épicondylites PDF [Internet]. [cité 23 nov 2020]. Disponible sur: <http://www.sistepaca.org/sites/default/files/pdf/TMS/epicondylites.pdf>

Levavasseur G, Tendinopathie du diagnostic au traitement, pdf [Internet]. Mars 2016. [cité 16 nov 2020]. Disponible sur: <http://pole-sante-sport.com/wp-content/uploads/2018/07/Tendinopathie-Du-diagnostic-au-traitement.pdf>.

Lima AF, Cavalcanti AN, Martins LRM, Marchi GM. Occlusal interferences: how can this concept influence the clinical practice? *Eur J Dent.* oct 2010;4(4):487-91.

Manson J. influence de l'occlusion sur les performances sportives. [Thèse d'exercice : Chirurgie dentaire]. Université de Nantes ; 2010

Menuet J-J. TENNIS: NUTRITION D'UN MATCH, CONSEILS POUR GERER LE STRESS, conseils divers | *Medecine du sport conseils* [Internet]. 2010 [cité 21 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.medecinedusportconseils.com/2010/01/31/tennis-nutrition-dun-match-conseils-pour-gerer-le-stress-conseils-divers/>

Meunier J-P. Que font les meilleurs joueurs de tennis avec leur langue ? [Internet]. *Médecine intégrée.* 2016 [cité 20 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.medecine-integree.com/que-font-les-meilleurs-joueurs-de-tennis-avec-leur-langue/>

Michel J-B. Tendinites : et si c'était vos dents ? ; France 2 : *Télématin* du 24/02/2016 (reportage de C. Ballestrero, M. Foquin, P. Genty, N. Gascuel, C. Guez).

Michelotti A, Buonocore G, Manzo P, Pellegrino G, Farella M. Dental occlusion and posture: an overview. *Progress in Orthodontics*. 1 mai 2011;12(1):53–8.

Millar N-L , Wei A-Q, Molloy T-J, Bonar F, Murrell GAC, Cytokines and apoptosis in supraspinatus tendinopathy | *The Bone & Joint Journal* [Internet]. [cité 23 nov 2020]. Disponible sur: <https://online.boneandjoint.org.uk/doi/full/10.1302/0301-620X.91B3.21652>

Millar NL, Wei AQ, Molloy TJ, Bonar F, Murrell GAC. Heat Shock Protein and Apoptosis in Supraspinatus Tendinopathy. *Clin Orthop Relat Res*. juill 2008;466(7):1569–76.

Montalvan B, Parier J, Brasseur JL, Le Viet D, Drape JL. Pathologie du tendon du muscle Extensor Carpi Ulnaris chez le joueur de tennis professionnel: À propos de 28 cas. *Journal de Traumatologie du Sport*. 1 mars 2006;23(1):4–11.

O’Connell D, Hinman M, Hearne K, Michael Z, Nixon S. The Effects of « Grunt-ing » on Serve and Forehand Velocity in Collegiate Tennis Players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 30 juin 2014;28.

Puente de Blas S. Comment régler un problème d’occlusion dentaire et posture par le Coaching postural [Internet]. UNPPD. 2018 [cité 21 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.unppd.org/unppd/echos-techniques/coaching-postural-probleme-occlusion-dentaire-posture.html>

Raeissadat SA, Abdollahzadeh MH. Comparison of the effects of ozone versus steroid injection, in treatment of patients with tennis elbow. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 1 juill 2018;61:e168.

Ricard F. Chapitre 16 - Occlusion dentaire et posture. In: Ricard F, éditeur. *Traité de médecine ostéopathe du crâne et de l’articulation temporomandibulaire* [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2010 [cité 21 avr 2020]. p. 493–505. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782810101238000164>

Richard R. Nutrition du sportif, apports macronutritionnels en fonction des disciplines. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. 1 déc 2014;28(4):272–8.

Sancerne A, Kaux JF. Revue épidémiologique des tendinopathies les plus fréquentes. *Journal de Traumatologie du Sport*. 1 déc 2015;32(4):223–8.

Sharifi Milani R, Deville de Periere D, Micallef JP. Relationship between dental occlusion and visual focusing. *Cranio*. avr 1998;16(2):109–18.

Vanpouille F. La posture linguale a-t-elle une influence sur la performance sportive ? [Internet]. [cité 20 avr 2020]. Disponible sur: https://www.maisondeskins.com/_upload/article-pdf/KS544P17.pdf

Vigourel L. Tendinopathies et état de santé buccodentaire [Thèse d'exercice : Chirurgie dentaire]. Université de Toulouse III ; 2018

Wang K, Ueno T, Taniguchi H, Ohyama T. Influence on isometric muscle contraction during shoulder abduction by changing occlusal situation. The Bulletin of Tokyo Medical and Dental University. 1 avr 1996;43:1-12.

Yokobori D, Horii A. EFFECTS OF WEARING SPLINTS ON MUSCLE STRENGTH AND EQUILIBRIUM IN ATHLETES. Jpn J Phys Fitness Sports Med. 1 juin 1993;42(3):285-91.

Table des illustrations

Figure 1 (figures 5 & 6 du schéma) : Mesure de l'équilibre avec plateforme de stabilométrie .	7
Figure 2 : Plateformes pour examens dynamiques.....	8
Figure 3 : Statokinésigramme obtenu après mesure statique	8
Figure 4 : Diagramme comparatif des longueurs et des surfaces obtenues selon la position linguale	8
Figure 5 : Stabilogrammes décrivant le déplacement du sujet pendant la mesure.....	9
Figure 6 : Les exemples en photo : Caroline Garcia, David Ferrer, Alexander Zverev, John McEnroe, Stephan Edberg, Dominic Thiem, Boris Becker.	10
Figure 7 : Photo en cours de match montrant l'occlusion type OIM de Gaël Monfils.....	12
Figure 8 : Utilisation d'une gouttière de bruxisme par Milos Raonic	13
Figure 9 : Tableau comparatif des vitesses au service et en coup droit pendant un cri et sans crier.....	15
Figure 10 : Intervalles de confiances et fiabilité de l'étude	16
Figure 11 : Affiche préventive pour les sportifs initiée par l'INSEP	20
Figure 12 : Diagramme de l'INSEP comparant l'alimentation de 265 athlètes olympiques	22
Figure 13 : Protocole de prélèvement salivaire pour les joueuses	22
Figures 14 et 15 : comparaison des indices de stress en semaine 0 et semaine 16	23
Figure 15 : comparaison des indices de stress en semaine 0 et semaine 16.....	24
Figure 16 : Sécrétion d'AA (sAA) mesurées a W0 et W16.....	24
Figure 17 : Sécrétion de cortisol salivaire entre W0 et W16	25
Figure 18 : Déséquilibre de la posture en cascade lors d'une déviation mandibulaire.....	27
Figure 19 : Andy Murray avant et après traitement	29
Figure 20 : Comparaison des indices DMFT et OHI-S entre droitiers et gauchers	30
Figure 21 : Illustration du concept de tripodisme	34
Figure 22 : Classes d'ANGLE	35
Figure 23 : Schéma illustrant DVO, DVR et ELI	37
Figure 24 : Modélisation de la courbe de Spee	39
Figure 25 : Dessin des courbes de Wilson	39
Figure 26 : Grands critères des troubles statiques, de face	41
Figure 27 : Les troubles statiques antéro postérieurs	42
Figure 28 : Appui podal d'un sportif avant et après correction occlusale	43
Figure 29 : Position d'attente fond de court et volée	46
Figure 30 : Appuis podaux en coup droit et revers	47
Figure 31 : Préparation en coup droit.....	47
Figure 32 : Frappe en coup droit	48
Figure 33 : Fin de geste en coup droit.....	48
Figure 33bis : plateforme de mesure avec dynamomètre.....	50
Figure 34 : Réalisation d'une gouttière d'équilibration après montage en articulateur	51
Figure 35 : Rôle d'une gouttière occlusale	55
Figure 36 : Diagramme de Keys sur la maladie carieuse.....	57
Figure 37 : Illustration PAA et ou abcès endo.	58
Figure 38 : Patient présentant une gingivite.....	58
Figure 39 : Dent de sagesse sujette aux accidents d'éruption.....	60
Figure 40 : Dessin extra buccal d'une cellulite maxillo-faciale	60
Figure 41 : Exemple d'une alvéolite post extractionnelle.....	61
Figure 42 : Structure de l'unité tendineuse	63
Figure 43 : organe tendineux de Golgi vu au microscope optique.....	64
Figure 44 : Courbe tension-déformation d'un système tendineux	65

Figure 45 : facteurs de risques communs aux parodontopathies et aux tendinopathies d'après Kipgen et Al.	67
Figure 46 : concept de l'infection focale et de ses conséquences sur l'activation inflammatoire au niveau des tendons.....	68
Figure 47 : Tableau pour diagnostic des tendiopathies	68
Figure 48 : Graphique illustrant la prévalence annuelle des épicondylites chez les hommes et les femmes.....	69
Figure 49 : Anatomie générale du coude	70
Figure 50 : Signes cliniques de l'épicondylite latérale, A : flexion du poignet ; B : extension active contre résistance.....	73
Figure 51 : Manœuvres diagnostiques selon la SFMG	73
Figure 52 : Schéma illustrant le rôle du stress répété sur le tendon et la réaction pro inflammatoire engendrée, majorée par l'infection dentaire	75

Les opinions émises dans les dissertations présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ni improbation de la Faculté de Chirurgie Dentaire.

COHEN SOLAL Raphaël. IMPACT DES TROUBLES ET DES HABITUDES BUCCO DENTAIREES SUR LA PRATIQUE DU TENNIS DE HAUT NIVEAU. ANNEE 2021 P. (94) : ill., graph., tabl. Réf. Biblio. : (82 - 86).

Sous la direction du Docteur GATEAU Philippe

Th : Chir Dent. : Université de Paris : année 2021

Résumé :

L'étude de l'occlusion dentaire sur les performances physiques et sportives suscite beaucoup d'intérêt auprès de la communauté scientifique. Les travaux concernent souvent les sports où la bouche est directement impliquée ou exposée. (Sports de combat, natation, sports à risque de traumatismes etc.).

Le travail qui va suivre a pour but d'étudier une discipline qui est souvent délaissée du point de vue de la sphère bucco-dentaire : le tennis professionnel. Bien qu'elle ne soit pas directement mise en jeu, la bouche joue un rôle essentiel pour la pratique de ce sport qui nécessite équilibre et concentration notamment. En effet, l'analyse des mouvements linguaux, de l'occlusion dentaire et de l'alimentation de grands champions de tennis va nous révéler de précieuses informations.

En y ajoutant des notions d'occluso-posturologie, ainsi qu'en mesurant l'impact des foyers infectieux dentaires sur les tendinites (notamment de type tennis-elbow), l'interaction « tennisman-bouche » sera traitée dans sa globalité.

Discipline :

Prothèse

Mots clés français (fMeSH et Rameau) : occlusion, tennis, épicondylite, tendinite

TITRE en anglais : Impact of oral disorders and habits on professional tennis practice.

RESUME en anglais : (facultatif)

English keywords (MeSH) : occlusion, tennis, epicondylitis, tendonitis

Université de Paris
UFR d'odontologie
5, rue Garancière
75006 Paris