

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2015

N°9

THESE

Présentée pour le Diplôme d'État de Docteur en Chirurgie Dentaire

par

UCKO Romain

né le 11 février 1989 à Strasbourg

**ASPECT NUTRITIONNEL ET PREVENTION BUCCO-DENTAIRE
CHEZ LE SPORTIF DE HAUT NIVEAU**

Président : Professeur MUSSET Anne-Marie
Assesseurs : Docteur CLAUSS François
Docteur FREYMANN Michel
Docteur OFFNER Damien

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2015

N°9

THESE

Présentée pour le Diplôme d'État de Docteur en Chirurgie Dentaire

par

UCKO Romain

né le 11 février 1989 à Strasbourg

**ASPECT NUTRITIONNEL ET PREVENTION BUCCO-DENTAIRE
CHEZ LE SPORTIF DE HAUT NIVEAU**

Président : Professeur MUSSET Anne-Marie
Asseseurs : Docteur CLAUSS François
Docteur FREYMANN Michel
Docteur OFFNER Damien

À Madame le Professeur MUSSET,

Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de ce jury et d'avoir pris la responsabilité de diriger cette thèse. Nous tenions à vous exprimer nos plus vifs remerciements pour tout le temps et la gentillesse que vous nous avez consacrés. Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de nos sincères remerciements et de notre profond respect.

À Monsieur le Docteur FREYMANN,

Nous vous remercions sincèrement d'avoir accepté de participer à ce jury. Nous vous témoignons la plus grande considération pour nous avoir transmis vos connaissances. Veuillez trouver ici l'expression de nos vifs remerciements et de notre profond respect.

À Monsieur le Docteur OFFNER,

Nous vous remercions fortement d'avoir accepté de participer à ce jury. Nous tenions à vous remercier pour votre gentillesse et vos grandes qualités pédagogiques. Veuillez trouver ici l'expression de notre sincère gratitude et de notre profond respect.

À Monsieur le Docteur CLAUSS,

Nous vous remercions vivement d'avoir accepté de participer à ce jury. Par ce travail, nous tenons à vous exprimer toute notre estime et notre profond respect.

À mon Père,

Pour tes valeurs, ton soutien constant et tes encouragements.

Tu as toujours été présent dans les moments difficiles. J'ai passé ma vie à vouloir te rendre fier ; ce travail est pour toi et j'espère qu'il sera à la hauteur.

À ma Mère,

Pour ta sagesse, ton amour inconditionnel et pour avoir été présente durant toutes les épreuves.

Merci pour ton soutien et ton travail qui m'ont permis de m'élever et de profiter de ces dernières années.

À mon Frère et ma Sœur,

Avec qui j'ai pu passer des moments inoubliables. Vous avez toujours été là et sachez que vous êtes très importants pour moi.

À mes Grands-Pères, partis trop tôt

Je vous dédie ce travail, vous qui avez toujours cru en moi et qui m'avez encouragé.

À mes Grands-Mères,

Je vous remercie pour tous ces moments passés à vos côtés. Merci à Mamie Michelle pour le courage et la patience de lire et corriger ce travail et à Mamie Nicole de m'avoir hébergé durant les mois de mon stage extériorisé dans cette magnifique ville : Thionville. Merci à vous deux d'avoir toujours été présentes pour moi.

À Sarah,

Merci pour ton amour quotidien. Tu as beaucoup participé à ce travail avec le mérite de me supporter dans les moments de doute. Merci pour tes relectures.

À ma famille,

À mes amis, confrères, consœurs.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	12
CHAPITRE I Aspect nutritionnel du sportif de haut niveau	13
A. Besoins énergétiques.....	13
1. Valeur énergétique.....	13
2. Thermorégulation.....	13
3. Dépense énergétique.....	14
4. Poids de forme	14
B. Sources d'énergie	15
1. Les glucides	15
a) Définition	15
b) Classification : sucres simples et sucres complexes.....	15
c) Rôle des glucides.....	15
d) Réserve en glucides : glycogène	16
(1) Glycogène hépatique.....	16
(2) Glycogène musculaire.....	16
e) Transformation du glucose en glycogène.....	16
2. Lipides	16
a) Définition	16
b) Classification : lipides simples et complexes.....	17
c) Rôle des lipides.....	17
3. Protides.....	18
a) Définition	18
b) Rôle des protides	18
c) Optimisation des besoins	19

4.	Équilibre entre glucides, lipides et protides.....	19
C.	Vitamines, sels minéraux et oligoéléments.....	20
1.	Vitamines.....	20
a)	Classification des vitamines.....	22
(1)	La vitamine A.....	22
(2)	Les vitamines B.....	22
(3)	La vitamine C.....	23
(4)	La vitamine D.....	23
(5)	La vitamine E.....	23
(6)	La vitamine K.....	24
2.	Minéraux et oligoéléments.....	24
a)	Sodium.....	25
b)	Potassium.....	25
c)	Magnésium.....	26
d)	Calcium.....	26
e)	Oligoéléments.....	26
(1)	Zinc.....	27
(2)	Fer.....	27
(3)	Sélénium.....	27
(4)	Iode.....	27
(5)	Cuivre.....	27
(6)	Chrome.....	27
(7)	Molybdène.....	28
(8)	Bore.....	28
D.	Comprendre l'acte alimentaire du sportif.....	28
1.	Modèle de l'acte alimentaire.....	28

2.	Prise de compléments alimentaires chez le sportif de haut niveau.....	30
E.	Hydratation.....	31
1.	Définition.....	31
2.	Boire avant, pendant et après l'effort.....	32
3.	Effets de la déshydratation sur les performances sportives.....	32
F.	Préparation diététique et programmation d'entraînement	33
1.	Recommandations.....	33
a)	Avant l'effort.....	34
b)	Pendant l'effort.....	35
c)	Après l'effort.....	35
2.	Produits de l'effort.....	35
a)	Boissons de l'effort (en poudre ou en liquide)	35
b)	Barres énergétiques	37
c)	Gels énergétiques.....	37
d)	Compléments énergisants.....	37
G.	Quelques exemples de risques spécifiques à certains sports	38
1.	Sports à catégorie de poids : judo, taekwondo, karaté, boxe	38
2.	Sports de longue durée : marathon, natation de fond, course à pied, VTT, ski de fond.....	39
3.	Sports esthétiques : natation synchronisée, gymnastique, patinage artistique.....	39
4.	Sports métrés : sprint, saut en hauteur, longueur, triple saut, natation	40
5.	Sports collectifs : volley, football, basket, rugby	40
CHAPITRE II	Prévention bucco-dentaire chez le sportif de haut niveau	42
A.	Pathologies spécifiques du sportif de haut niveau.....	42
1.	Pathologies spécifiques liées à l'alimentation.....	43
a)	Anomalie pendant les repas.....	43
(1)	Hyperphagie.....	43

(2) Hypophagie.....	44
b) Anomalie en dehors des repas	44
(1) Grignotage.....	44
(2) Compulsion alimentaire.....	45
(3) Boulimie.....	45
2. Pathologies liées à la pratique du sport.....	45
a) Bouche sèche.....	46
(1) Causes de l'hyposialie.....	47
(a) Causes temporaires.....	47
(b) Causes définitives.....	47
(2) Diagnostic de l'hyposialie	48
(a) Symptômes de l'hyposialie.....	48
(b) Signes de l'hyposialie.....	48
(3) Traitement de l'hyposialie.....	49
b) Stress.....	51
c) Bruxisme et syncinésie.....	52
(1) Bruxisme.....	52
(2) Syncinésie.....	54
d) Tartre du nageur.....	55
e) Alvéolyses précoces.....	56
f) Érosions dentaires	57
g) Lésions carieuses.....	59
(1) Microorganismes cariogènes.....	60
(2) Salive	61
h) Traumatismes dentaires.....	62
(1) Généralités	62

(2) Traitement au cabinet.....	63
i) Microtraumatismes répétés.....	65
j) Éruption des dents de sagesse.....	66
k) Barotraumatismes et froid chez les sportifs.....	67
3. Manifestations à distance.....	69
a) Manifestations septiques.....	70
b) Manifestations aseptiques.....	70
(1) Manifestations inflammatoires.....	70
(a) Pathogénie allergique.....	70
(b) Pathogénie neurovégétative.....	71
(2) Manifestations réflexes.....	71
c) Localisations secondes.....	71
B. Conseils aux sportifs.....	72
1. Anamnèse dentaire.....	72
2. Examens cliniques et contrôles.....	73
3. Examen radiographique.....	74
4. Hygiène alimentaire.....	75
a) Alimentation équilibrée.....	75
b) Éviter le contact du sucre.....	76
c) Enseignement à l'hygiène bucco-dentaire.....	76
d) Modifier la nature du sucre.....	77
e) Apport du fluor.....	78
f) Protection intrabuccale ou protège-dents.....	79
g) Orthèses.....	81
CONCLUSION.....	83
Références bibliographiques.....	84

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Photo de glucides.....	15
Figure 2 : Photo de lipides.....	17
Figure 3 : Photo de protides	18
Figure 4 : Diagramme de l'équilibre alimentaire.....	20
Figure 5 : Tableau des rôles, sources et apports recommandés en protéines.....	22
Figure 6 : Tableau des rôles et principales sources alimentaires des minéraux et oligoéléments.....	25
Figure 7 : Illustration de la pyramide alimentaire	29
Figure 8 : Bruxisme	52
Figure 9 : Érosion dentaire	57
Figure 10 : Traumatismes dentaires.....	62
Figure 11 : Éruption des dents de sagesse	66
Figure 12 : Barotraumatismes.....	68
Figure 13 : Schéma des manifestations à distance.....	69
Figure 14 : Photo de protège-dent.....	80
Figure 15 : Photo d'orthèse buccale.....	82

INTRODUCTION

L'alimentation du sportif de haut niveau a fait l'objet ces dernières années d'une attention toute particulière, notamment pour optimiser ses résultats et sa santé.

L'apport de boissons énergisantes, de barres de céréales et de nombreux autres produits annexes a mis en évidence des pathologies, telles que la carie dentaire ou l'érosion, qui fragilisent l'émail.

Le contrôle d'une bonne alimentation chez le sportif de haut niveau doit être suivi de près. Le chirurgien-dentiste devra réaliser un bon enseignement à l'hygiène bucco-dentaire, ainsi qu'à l'hygiène alimentaire.

Nous allons au cours de cette thèse étudier dans un premier temps la nutrition et les différentes sortes de produits conseillés aux sportifs de haut niveau, et dans un second temps, nous attacher à étudier la prévention bucco-dentaire et les pathologies spécifiques aux sportifs.

Nous garderons toujours à l'esprit que les pathologies bucco-dentaires peuvent être responsables de complications pouvant nuire à la performance sportive.

CHAPITRE I

ASPECT NUTRITIONNEL DU SPORTIF DE HAUT NIVEAU

A. BESOINS ÉNERGÉTIQUES

1. VALEUR ÉNERGÉTIQUE

La valeur énergétique d'un aliment est la quantité d'énergie pouvant en être retirée via la digestion. Celle-ci s'exprime en kilojoules (kJ) ou en kilocalories (kcal). Une des principales erreurs de nutrition chez le sportif de haut niveau, autre qu'une hydratation insuffisante ou une mauvaise ingestion, est un apport énergétique déséquilibré : on constate chez les sportifs un important déséquilibre entre les apports et les dépenses énergétiques, ce qui peut influencer sur les performances de ces derniers. L'apport énergétique varie selon plusieurs paramètres qui sont les suivants :

- l'âge ;
- le sexe ;
- le poids ;
- l'intensité de l'effort ;
- la période d'entraînement.

L'apport énergétique quotidien varie de 2200 à 5000 kcal (ceci en fonction du sexe, du poids, de l'effort fourni ...). Tous les êtres humains n'ont pas besoin de la même quantité d'aliments et donc de la même quantité d'énergie[1].

2. THERMORÉGULATION

L'homme est un animal à « sang chaud ». Il maintient toujours une température constante, quelles que soient les variations de température extérieure et sa production de chaleur. Cette chaleur corporelle vient des cellules, qui fabriquent de l'énergie à partir de la nourriture et des stocks en glucides et lipides.

L'homme est homéotherme : l'homéothermie est le résultat de la thermorégulation. L'hypothalamus a un rôle de thermostat et va réguler la chaleur par deux mécanismes existants qui sont la thermogenèse (production de chaleur) et la thermolyse (perte de chaleur). La thermorégulation fait intervenir des capteurs, des centres intégrateurs et des effecteurs (thermorégulation = thermolyse + thermogenèse).

- la thermogenèse est réalisée par les phénomènes de contraction musculaire, calories, par le foie et par les hormones ;
- la thermolyse, quant à elle, est réalisée par radiation, conduction, convection et évaporation.

Chez le sportif de haut niveau, les pertes sudorales doivent être corrigées pour éviter la déshydratation. La chaleur peut donc être un facteur de contre-performance.

3. DÉPENSE ÉNERGÉTIQUE

La dépense énergétique journalière est la quantité d'énergie moyenne dont un être humain a besoin chaque jour. Cette dépense énergétique varie en fonction du sexe de l'individu, de son poids, de son âge, de l'intensité de l'effort et de sa durée[2]. On dépense plus d'énergie[3] :

- plus la fréquence cardiaque est élevée lors d'un exercice ;
- plus on est lourd ;
- les hommes dépensent plus d'énergie que les femmes ;
- jusqu'à 20 ans, la dépense d'énergie augmente puis se stabilise jusqu'à 40 ans. Elle diminue ensuite progressivement.

4. POIDS DE FORME[4]

Le poids de forme est le poids pour lequel on se sent bien physiquement et moralement. Il doit rester stable pour que les performances soient maximales. Une modification de ce poids devra être le plus vite possible rétablie. Le poids de forme et l'indice de masse corporelle sont des notions différentes.

B. SOURCES D'ÉNERGIE

L'alimentation comprend les nutriments qui sont les lipides, les glucides et les protides, ainsi que les oligoéléments, les vitamines et les sels minéraux.

1. LES GLUCIDES

a) DÉFINITION

Les glucides constituent la principale source d'énergie pour les muscles lors de l'effort, pour le cerveau, ainsi que pour les organes (1 g de glucides apporte 4 kcal).

b) CLASSIFICATION : SUCRES SIMPLES ET SUCRES COMPLEXES

Les glucides se répartissent en deux grandes catégories qui sont les sucres simples et les sucres complexes. Les sucres simples regroupent l'ensemble des aliments au goût sucré comme le sucre de table, le miel, la confiture ... Les sucres complexes quant à eux, regroupent les produits céréaliers, les féculents et les légumineuses telles que les pâtes, le riz, les pommes de terre ou encore les lentilles.



Figure 1 : Photo de glucides[5]

c) RÔLE DES GLUCIDES

Les deux types de glucides ont des rôles très distincts[6] :

- les glucides simples (ou sucres rapides) sont des molécules de petite taille (à faible poids moléculaire), très vite digérées ce qui explique leur utilisation pré, per et post effort pour fournir une énergie quasi instantanée ;

- les glucides complexes (ou sucres lents) sont plus lentement digérés et sont des molécules de grande taille (à poids moléculaire plus élevé). Ils libèrent progressivement leur énergie sur plusieurs heures. Ces aliments représentent une énergie de réserve stockée au niveau du foie et des muscles.

d) RÉSERVE EN GLUCIDES : GLYCOGÈNE

Le glycogène est un polysaccharide. Lorsque le corps a besoin d'énergie, le glycogène, stocké dans l'organisme, va se décomposer en molécules de glucose. On le retrouve essentiellement dans le foie et dans les muscles squelettiques.

(1) GLYCOGÈNE HÉPATIQUE

Il sert à maintenir une glycémie constante afin d'assurer les fonctions des différents organes, notamment du cerveau. Le stock de glycogène contenu dans le foie n'apporte que très peu d'énergie au muscle. C'est la raison pour laquelle les boissons de l'effort musculaire servent entre autre à éviter l'hypoglycémie.

(2) GLYCOGÈNE MUSCULAIRE

Le stock de glycogène musculaire ne se fait que dans les muscles qui sont actifs lors de l'exercice physique. Par exemple, un marathonien n'utilisera que son stock de glycogène des jambes. Il est primordial de comprendre qu'il n'y a pas de transfert de glycogène d'un groupe musculaire à un autre. Pour reprendre le cas du marathonien, celui-ci pourra tituber en fin de course alors que ses membres supérieurs conserveront toute leur coordination.

e) TRANSFORMATION DU GLUCOSE EN GLYCOGÈNE

L'insuline permet de transformer les glucides avalés en glycogène pour le stockage dans l'organisme par le biais de l'enzyme glycogène synthase[7].

2. LIPIDES

a) DÉFINITION

Les lipides correspondent aux graisses. Ils se présentent sous la forme de chaînes d'acides gras de plus ou moins grande longueur. Les acides gras saturés ne contiennent que des liaisons simples carbone-carbone, tandis que les insaturés présentent des doubles liaisons carbone-carbone.

Les graisses saturées sont souvent impliquées dans la survenue de problèmes de santé, principalement dans l'apparition de maladies cardio-vasculaires. Elles sont présentes dans les viandes grasses, le beurre, les fromages ... Les apports en lipides ne doivent pas dépasser plus de 30 % des apports énergétiques totaux quotidiens.



Figure 2 : Photo de lipides[8]

b) CLASSIFICATION : LIPIDES SIMPLES ET COMPLEXES

La classification des lipides[9] est assez particulière puisqu'il en existe plusieurs. D'un point de vue de la structure, ils dérivent tous de l'acétyl-coenzyme A, mais on pourrait séparer ce groupe en deux :

- le groupe des isoprénoïdes qui comporte les stéroïdes (dont le cholestérol et les hormones), les diterpènes (vitamines liposolubles) et les autres terpènes (comme le menthol) ;
- le groupe des acides gras. C'est la principale branche des lipides.

On peut aussi différencier le groupe des lipides simples de celui des lipides complexes. Les simples contiennent des molécules d'oxygène, de carbone et d'hydrogène, tandis que les complexes ont, en plus, des atomes d'azote ou de phosphore.

c) RÔLE DES LIPIDES

Les lipides ont un apport énergétique très important car 1 g d'acides gras représente 9 kcal. Les acides gras participent à la constitution des membranes biologiques de nos cellules. La fluidité des membranes dépendra de la constitution des acides gras qui la formeront.

3. PROTIDES

a) DÉFINITION

Les protides regroupent la famille des protéines, elles-mêmes constituées d'un ensemble d'acides aminés disposés en chaînes. Ces acides aminés vont donner le type et la fonction de la protéine.

Les protéines entrent dans la composition de tous les tissus corporels : muscles, peaux, ongles, cheveux, cartilages, os, parois des vaisseaux sanguins. Elles sont généralement présentes dans le sang, les hormones, les enzymes et les anticorps. La consommation de protéines associée à l'entraînement joue un rôle prépondérant dans le développement et le maintien de la masse musculaire[10].



Figure 3 : Photo de protides[11]

b) RÔLE DES PROTIDES

Les aliments riches en protides ont une action sur l'élaboration et l'entretien des tissus de l'organisme (principalement pour les muscles et les os). Les protéines servent aussi de vecteurs pour les éléments circulant dans le sang comme le fer, le calcium ...

Il existe des aliments qui apportent des protéines et du fer comme les viandes ou les œufs, et d'autres aliments apportant des protéines et du calcium comme le lait. Une forte consommation de protéines n'optimise pas la performance.

Les protéines ont aussi un rôle au niveau de la récupération. Autrefois, elles avaient pour réputation d'avoir un effet néfaste sur la récupération. Aujourd'hui, il est démontré que l'apport de protéines est nécessaire à la réparation de l'usure musculaire causée par l'exercice[10]. Néanmoins, une

surconsommation de protéines peut entraîner une déshydratation. Ces protéines excédentaires vont alors se transformer en matière grasse. Ainsi, pour faire du muscle, mieux vaut faire une séance d'entraînement bien construite plutôt que d'ingérer des suppléments concentrés en protéines.

La course à pied se révèle très agressive pour les muscles. On observera des microlésions qui vont détruire le tissu musculaire lors des foulées. Le coureur doit donc choisir des aliments qui favorisent la reconstruction du muscle (des protéines entre-autres, associées à une alimentation mixte et équilibrée).

Une étude lors d'une épreuve de marathon a montré les besoins des coureurs[10]. On remarque que très vite, ils ressentent un besoin en protéines. Leur organisme en demande de plus en plus au cours des efforts physiques à venir. Ainsi, il a été démontré qu'un marathonien en phase d'entraînement intensif aurait besoin d'autant de protéines qu'un sportif de force en phase de musculation.

c) OPTIMISATION DES BESOINS

Le besoin quotidien en protéines est de 1 à 1,2 g/kg de poids corporel. Pour les haltérophiles ou les sportifs qui nécessitent un renforcement musculaire spécifique, il leur faut 2 g/kg/j. Les bonnes sources de protéines sont d'une part les protéines d'origine animale comme les viandes, les poissons, les œufs et les produits laitiers, et d'autre part les protéines d'origine végétale comme les céréales, les légumes secs et le pain. Il est bon d'associer laitages avec céréales et viandes ou poissons avec des légumes secs. Une portion de viande ou de poisson, ou deux œufs à chaque déjeuner et dîner, et trois à quatre laitages par jour sont nécessaires pour un quota de protéines idéal[10].

4. ÉQUILIBRE ENTRE GLUCIDES, LIPIDES ET PROTIDES

L'équilibre alimentaire entre les protides, les lipides et les glucides se fait de la façon suivante :

- concernant les protides, leur apport est de 4 kcal/g ; ils doivent représenter 12 à 15 % de l'apport énergétique total ;
- les lipides ont un apport de 9 kcal/g et représentent 20 à 30 % de l'apport énergétique total ;
- les glucides, eux, ont un apport de 4 kcal/g et représentent 55 à 65 % de l'apport énergétique total.

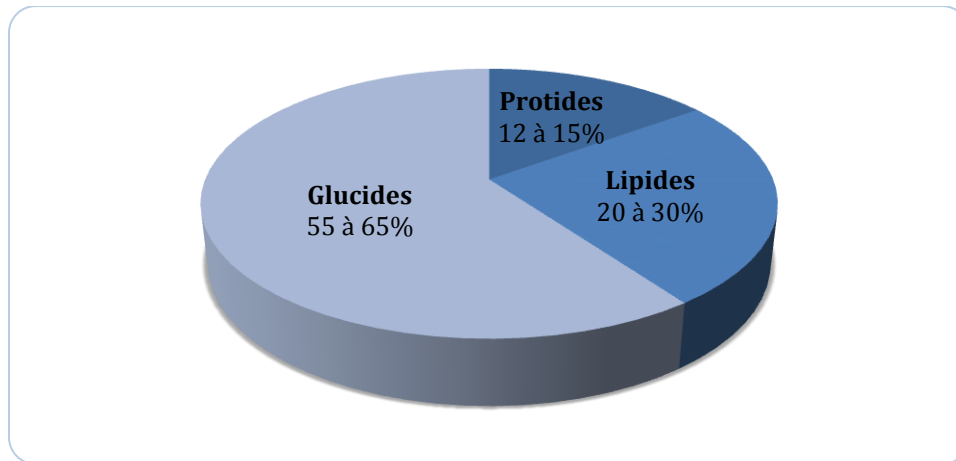


Figure 4 : Diagramme de l'équilibre alimentaire

C. VITAMINES, SELS MINÉRAUX ET OLIGOÉLÉMENTS

Les vitamines, les sels minéraux et les oligoéléments appartiennent à la catégorie des micro-nutriments et sont présents dans l'organisme en faible quantité. Cependant, ils sont essentiels à de nombreuses fonctions physiologiques comme la contraction musculaire, la transmission neuronale ou encore la réparation de tissus lésés.

1. VITAMINES

Les vitamines sont des éléments indispensables à la vie qui agissent à de faibles concentrations. Elles interviennent dans plusieurs fonctions de l'organisme et dans les réactions métaboliques, et ne contiennent pourtant aucune calorie.

Les vitamines contribuent à l'état de bonne santé. Il peut exister ce qu'on appelle des hypovitaminoses, liées à un déficit en vitamines, causées souvent par des circonstances de la vie (adolescence, grossesse, personne âgée) mais aussi par le mode de vie (consommation de tabac, alcool ou niveau d'activité). La pratique d'une activité physique induit généralement une augmentation des besoins en vitamines. Adapter son alimentation reste quelque chose d'indispensable car le risque d'insuffisance en vitamine existe.

En France, comme dans la plupart des pays industrialisés, l'apport alimentaire équilibré suffit à procurer une ration quotidienne satisfaisante de vitamines[12].

VITAMINES	PRINCIPAUX RÔLES	APPORT QUOTIDIEN RECOMMANDÉ	PRINCIPALES SOURCES ALIMENTAIRES
A	Maintien de l'intégrité des cellules de la peau et des yeux ; favorise le développement des dents, des cheveux et des ongles ; action anti-oxydante.	2000 UI (enfant) 2600 UI (femme) 3300 UI (homme)	Sources animales seulement : foie, huile de foie de poissons, lait, œufs, rognons
B1	Permet l'utilisation des protides et des glucides ; indispensable aux échanges entre les cellules du cerveau.	1,4 mg/j	Foie, viandes, poissons, lait, œufs, huîtres, haricots secs, petits pois, noix, lentilles, cresson
B2	Favorise les échanges gazeux cellulaires ; participe à la construction des cellules ; assure le bon état des tissus ; protège la vue ; accroît la vision nocturne.	1,8 mg/j	Céréales, légumes verts, levure, abats, lait, œufs, fromage (camembert et gruyère), yaourts, chou-fleur, champignons, endive, huîtres, haricots secs, maquereau, hareng, sardines, lentilles, noix
B3	Permet l'utilisation des glucides, des lipides et des protides ; favorise les échanges cellulaires ; stimule le renouvellement cellulaire de la peau et des cheveux.	15 à 20 mg/j	Céréales, riz, pommes de terre, choux, tomates, foie, jaune d'œuf, poissons, légumes secs, dattes, figes, avocat, volaille, foie de veau, champignons
B6	Indispensable à la transformation des protéines, des sucres et des graisses ; rôle protecteur pour les artères.	2 mg/j	Foie, rognons, banane, cervelle, viandes, poissons, légumes verts
B9	Très importante après la cinquantaine car elle facilite les échanges entre le cerveau et les mouvements du corps.	0,4 mg/j	Légumes verts, fruits, germe de blé, foie, viandes, lait
B12	Favorise l'équilibre nerveux (on l'utilise souvent comme antifatigue et antianémique).	3 mg/j	Foie, jaune d'œuf, coquillages (huîtres et palourdes), produits laitiers, viande de mouton
C	Permet l'utilisation des glucides ; stimule les défenses de l'organisme.	60 à 100mg/j	Tous les légumes et les fruits frais (surtout les agrumes et le kiwi). Très riches en vitamine C : chou et cresson
β CAROTÈNE (provitamine A)	Même rôle que la vitamine A Le β carotène est un précurseur du rétinol (il se transforme en vitamine A dans l'organisme) qui possède un plus faible potentiel de toxicité que ce dernier	6000 UI ou 600 ER (enfant) 8000 UI ou 800 ER (femme) 10000 UI ou 1000 ER (homme)	Sources animales : idem à la vitamine A Sources végétales : cantaloups, carottes, fruits jaunes, légumes verts

D	Favorise l'absorption du calcium et de la vitamine A ; aide à la fixation du calcium et du phosphore dans les dents et les os. N.B : une carence en vitamine D peut entraîner le rachitisme	60 UI (enfant) 300 UI (adulte)	Acquis par la diète et l'exposition au soleil Fruits de mer, huile de foie de poissons, lait, œufs, sardines, saumon, thon
E	Accélère la cicatrisation des plaies (usage externe) ; action anti-oxydante ; aide à protéger les membranes des globules rouges.	8 à 10 UI	Céréales, fèves soya, germes de blé, huiles végétales, légumes verts, noix, pain de blé entier
H	Aide à la réparation des tissus.	0,5 à 1 mg/j	Champignons, noix, cacahuètes, chocolat, jaune d'œuf, lait
K	Essentielle à la coagulation du sang.	75 mcg	Fèves soya, huiles végétales, jaune d'œuf, légumes verts, yaourts, poissons

Figure 5 : Tableau des rôles, sources et apports recommandés en protéines[13]

a) CLASSIFICATION DES VITAMINES.

(1) LA VITAMINE A

On peut trouver la vitamine A dans le foie, les poissons gras, les œufs, le beurre, le fromage ainsi que dans certains légumes (carotte, épinard, abricot, mangue, melon). Cette vitamine intervient dans l'expression des gènes, le renouvellement et la croissance des cellules, mais est également impliquée dans la synthèse des pigments rétiniens. Une carence de cette vitamine peut se manifester par une baisse de la vision nocturne, une peau sèche, une sensibilité au soleil et des infections récidivantes[12].

(2) LES VITAMINES B

Les vitamines B comprennent les vitamines B1, B2 (thiamine), B3 (niacine) ou vitamine PP, B5 (pantothénique), B6, B8 (biotine), B9 (folate ou acide folique) et B12 (cobalamine).

- la vitamine B1 se trouve principalement dans le riz complet, les produits céréaliers complets, les poissons et fruits de mer, les œufs, la levure de bière et certains légumes. Cette vitamine est liée aux mécanismes de respiration cellulaire et d'apport énergétique chez le sportif ;
- la vitamine B2 est présente dans le lait, les viandes, les poissons, les œufs, les céréales, et intervient dans la chaîne respiratoire et dans l'apport énergétique ;
- la vitamine B3 est présente dans les produits carnés, les céréales, et participe également à la chaîne de respiration cellulaire ;

- la vitamine B5 est principalement présente dans les produits animaux et est impliquée dans l'apport énergétique ;
- la vitamine B6 est présente dans les produits animaux, dans certains fruits et légumes et dans les levures biologiques. Elle intervient dans les apports énergétiques du sportif.
- la vitamine B8 se trouve dans les abats, les œufs, les levures sèches, les légumes secs et les champignons. Une carence en vitamine B8 peut avoir une répercussion sur l'adaptation à l'effort et l'apparition d'un syndrome de surentraînement. Chez le sportif, il n'y a pas de carence spontanée en vitamine B8 ;
- la vitamine B9 est présente dans le foie, les levures alimentaires, les œufs, le fromage, les légumes verts, les noix et les céréales complètes. Elle intervient dans les processus de renouvellement cellulaire. Chez le sportif, les apports en vitamines B9 devront être couverts, en particulier, lors de la pratique d'une activité sportive (principalement en altitude en raison du renouvellement cellulaire accéléré et de l'implication métabolique protidique chez le sportif) ;
- la vitamine B12 est présente dans tous les aliments d'origine animale : les viandes rouges, les abats, les œufs, les poissons et crustacés. Elle est impliquée dans la synthèse des protéines corporelles et dans les mécanismes de développement de masse musculaire[14].

(3) LA VITAMINE C

Elle possède des propriétés importantes chez le sportif : elle participe aux défenses anti-oxydantes et favorise la récupération. On retrouve cette vitamine dans les fruits (kiwis, fraises, agrumes, cassis) et les légumes (persil, patates, fenouil, chou).

(4) LA VITAMINE D

Elle est fabriquée par notre organisme suite à l'exposition aux rayonnements solaires sur la peau. Elle peut se trouver dans les poissons gras, l'huile de foie de morue, les œufs, le foie et le beurre. Elle joue un rôle dans le métabolisme phosphocalcique, permet de mieux fixer le calcium, favorise le développement osseux chez l'enfant et lutte contre l'apparition d'une ostéoporose.

(5) LA VITAMINE E

Elle est présente dans les huiles végétales, les poissons gras, le beurre, ainsi que dans certains fruits et légumes (noix, fenouil, petit pois, épinards, persil, kiwi) ; elle a un rôle anti-oxydant puissant, un tropisme cutané, et participe à préserver l'intégrité des cellules contre toute agression.

(6) LA VITAMINE K

Elle se trouve surtout dans les légumes, principalement le chou, le chou-fleur, le brocoli, le persil ou encore la salade verte. Cette vitamine agit comme facteur de la coagulation sanguine. Elle peut agir chez le sportif dans des problèmes liés à la fixation du calcium.

2. MINÉRAUX ET OLIGOÉLÉMENTS

Pour rester en bonne santé, le stock de minéraux doit se renouveler constamment. Ainsi, les sportifs doivent veiller aux potentielles carences pour éviter d'éventuels effets négatifs sur la performance sportive.

MINÉRAUX	PRINCIPAUX RÔLES	PRINCIPALES SOURCES ALIMENTAIRES
CALCIUM <i>Minéral le plus répandu dans notre corps</i>	Essentiel pour maintenir l'intégrité des systèmes musculaire et nerveux ; élément de base à la formation des os ; joue un rôle dans la conduction de l'influx électrique cardiaque ; nécessaire au métabolisme du fer par l'organisme. <u>N.B</u> : le calcium a besoin de vitamine D pour être absorbé correctement	Arachide, beurre, brocolis, fromage, lait, œufs, sardines, saumon. Chez les femmes de plus de 40 ans, on recommande une ingestion supplémentaire de l'ordre de 500 à 1000 mg/j
CUIVRE	Nécessaire à la transformation du fer en hémoglobine (utilisé dans le traitement de l'anémie) ; rend la tyrosine utilisable (enzyme permettant la pigmentation de la peau et des cheveux).	Crevettes, foie, noix, pois, poissons, prunes
FER	Composante principale du sang humain ; nécessaire pour le métabolisme des vitamines du complexe B ; transporte l'oxygène des poumons vers les tissus.	Minéral courant dans notre alimentation. Asperges, avoine, épinards, foie, huîtres, jaune d'œuf, mélasse, viande rouge, volaille, légumineuses, céréales à grains entiers, viande et divers fruits
FLUOR	Aide à combattre les caries en augmentant la résistance de la matrice dentaire. Dans les villes où l'eau potable n'est pas fluorée, il est indiqué de donner un supplément de fluor aux enfants jusqu'à l'âge de 6 ans.	Eau potable, fruits de mer, œufs, thé N.B : trop de fluor peut causer des taches permanentes sur les dents
IODE	Régularise le fonctionnement de la glande thyroïde	Crustacés, oignons, poissons, sel de table
MAGNÉSIUM	Joue un rôle dans la transmission nerveuse et l'excitabilité musculaire	Amandes, bananes, figes, légumes verts, noix
MANGANÈSE	Aide à la formation des os	Betteraves, céréales de grains entiers, noix, pois.
MOLYBDÈNE	Entre dans la composition chimique de plusieurs enzymes	Foie, légumes verts feuillus, rognons

PHOSPHORE	Utile dans le cadre de la formation des protéines	Noix, poissons, viandes, volaille, cola, tous les produits laitiers
POTASSIUM	Essentiel au fonctionnement des cellules cardiaques et des muscles (de concert avec le sodium) <u>N.B</u> : une trop grande consommation ralentit le rythme cardiaque.	Agrumes, bananes, cantaloups, dattes, menthe, tomates
SODIUM <i>Minéral le plus ingéré en Amérique du Nord (10 fois la dose quotidienne requise)</i>	Essentiel au fonctionnement des cellules cardiaques, des nerfs et des muscles (de concert avec le potassium). <u>N.B</u> : Une trop grande consommation de sodium amène de la rétention d'eau et augmente la pression sanguine.	Anchois, artichaut, bacon, betteraves, carottes, crustacés, sel de table
ZINC	Nécessaire à la croissance ; essentiel à la synthèse des protéines aide à la synthèse de l'insuline	Céréales de grains entiers, citrouille, foie, huîtres, jaune d'œuf, lait, levure de bière, moutarde en poudre

Figure 6 : Tableau des rôles et principales sources alimentaires des minéraux et oligoéléments [13]

a) **SODIUM**[15].

Le sodium se trouve essentiellement dans le sel de table, les produits salés, certains fruits (comme la noix de coco, les raisins secs), certains légumes (comme le navet, la betterave rouge, le céleri, le persil, la carotte), et certaines eaux de boissons comme l'eau de Vichy par exemple. Il est éliminé par des canaux intra-membranaires sous l'action des pompes à sodium, grâce à l'énergie fournie par l'hydrolyse de l'ATP. Une perte de sodium d'origine digestive (vomissements, diarrhée, fistule digestive), cutanée (sudation importante) ou rénale (défaut de reprise tubulaire) entraîne une déshydratation extracellulaire.

b) **POTASSIUM**[12].

Le potassium est présent dans l'ensemble des fruits et légumes (comme la pomme de terre, les pois, le topinambour, les bananes, les raisins secs et les noix) et également dans le chocolat. Chez le sportif, lors d'une activité intense à température élevée, on peut avoir une carence en potassium. Le potassium régule les échanges d'eau à travers les membranes des cellules et a une action hypotensive sur la pression artérielle. Il a aussi d'autres rôles comme dans la transmission de l'influx nerveux et dans la contraction musculaire. Enfin, il participe à conserver un bon équilibre acido-basique.

c) MAGNÉSIUM[16]

Il est présent dans les aliments complets, les légumes secs, les fruits de mer, les fruits secs, les bananes, le chocolat et certaines eaux minérales. Le magnésium a comme principale propriété le fait d'avoir une action apaisante, aidant à lutter contre le stress. Il permet aussi de décontracter les muscles et stimule le système immunitaire. Le magnésium intègre aussi de nombreuses réactions chimiques de l'organisme, surtout dans la synthèse protéique chez le sportif.

d) CALCIUM[10]

Le calcium intervient dans la croissance et la densité osseuse. Il participe à la contraction musculaire et cardiaque. Le besoin du sportif est de 1200 à 1500 mg/j. Concernant les sources du calcium, 2/3 sont apportés par les produits laitiers et le dernier tiers par les légumes crus et cuits. On trouve du calcium dans certains fruits et légumes comme le cassis, l'orange, la châtaigne, le kiwi, la mûre ...

Chaque mouvement sportif constitue une sollicitation pour l'os. À chaque foulée, on aura de légers traumatismes qui léseront l'os. Lors du repos, l'os se reconstruit et en lui apportant les aliments nécessaires, il se répare et se reconstruit plus fort qu'auparavant. Ce phénomène est appelé décompensation/surcompensation. Ainsi il a été démontré que le marathonien bien entraîné avait des os plus solides qu'un sédentaire. Un jeune nageur de compétition avait une densité osseuse plus faible qu'un sédentaire car il était privé de la gravitation pendant ces longues heures d'entraînement en piscine.

e) OLIGOÉLÉMENTS[17]

Les oligoéléments sont une classe qui fait partie des nutriments. Ils apparaissent dans l'organisme en petites quantités, c'est-à-dire avec une masse inférieure à 1 mg/kg. Les oligoéléments peuvent être toxiques lorsqu'ils sont absorbés à des taux trop élevés. Deux classes d'oligoéléments existent selon le risque de carence :

- les oligoéléments essentiels, à risque de carence démontré : magnésium, iode, fer, cuivre, zinc, sélénium, chrome, molybdène, bore ;
- les oligoéléments à faible risque de carence ou non prouvé chez l'homme.

(1) *ZINC*[2]

Le zinc est un oligoélément indispensable à l'organisme ; il permet notamment l'activation d'un grand nombre d'enzymes, principalement celles qui sont impliquées dans la synthèse des protéines (ARN polymérase en particulier).

(2) *FER*

Le fer existe sous deux formes qui sont le fer héminique (trouvé dans les abats, les viandes, les poissons ou les œufs) et le fer non-héminique (dans les légumes, les légumes secs ou les céréales), qui a une bien moins bonne disponibilité que le premier[12]. Il intervient dans le transport de l'oxygène dans le sang. Une carence en fer chez le sportif peut vite provoquer un signe de fatigue. Les pertes en fer sont souvent liées à la transpiration, aux urines, aux selles, aux règles et aux hémorragies digestives dans les disciplines comme la course à pied. Ainsi, les sportifs sont une population à risque. Le métabolisme du fer est altéré chez les sujets soumis à un entraînement poussé[10]. C'est la raison pour laquelle il faut souvent interrompre l'entraînement pour permettre une recharge des réserves en fer. La population la plus à risque est constituée par les femmes faisant des marathons ou du triathlon.

(3) *SÉLÉNIUM*

Le sélénium est un oligoélément présent à très faible dose. Il est toxique.

(4) *IODE*

On trouve beaucoup d'iode dans les algues, le poisson, les crustacés, mais aussi le soja, les haricots verts et les laitages. Il participe au fonctionnement normal du cœur et des muscles, et joue un rôle dans la production des hormones thyroïdiennes.

(5) *CUIVRE*

Le cuivre intervient contre les infections et pour le bon fonctionnement du cœur. Sa carence est très rare.

(6) *CHROME*

Le chrome est un oligoélément avec un mode d'action peu connu. Il agit comme cofacteur de l'insuline et permet donc la régulation de son taux dans le sang. D'après des études récentes, on a démontré que le chrome diminue le cholestérol total.

(7) *MOLYBDÈNE*

Le molybdène intervient dans de nombreux systèmes enzymatiques comme par exemple dans le métabolisme du soufre.

(8) *BORE*

Le bore est principalement trouvé dans les fruits, les légumes et les céréales. Il est indispensable à la fabrication des cellules du système immunitaire, des globules rouges et à la formation des os.

D. COMPRENDRE L'ACTE ALIMENTAIRE DU SPORTIF

1. MODÈLE DE L'ACTE ALIMENTAIRE

L'équilibre alimentaire du sportif peut être étudié selon trois dimensions avec lesquelles le sportif devra composer[10] :

- la dimension énergétique est l'énergie dont l'organisme a besoin pour vivre, c'est-à-dire une bonne répartition protéines/glucides/lipides, ainsi que les vitamines, sels minéraux et oligoéléments ;
- l'aspect psychologique englobe la consommation d'aliments dits de plaisir : il faut que le sportif puisse se limiter et bien surveiller la fréquence de ce type d'aliments. Ils sont souvent riches en sucres et graisses (par exemple : viennoiseries, bière, chips). Les « aliments de sensation », à différencier des aliments de plaisir, sont des aliments souvent consommés avant une compétition ; les sportifs associent à ces produits une sensation de bien-être. Il faudra tout de même rester vigilant quant à la nature de ces substances. Elles permettent d'optimiser les performances des sportifs. Ces aliments sont souvent des compléments alimentaires, riches en protéines, fibres, minéraux, oligoéléments, des boissons et des barres énergétiques ;
- enfin, les aliments ont aussi un rôle social. L'alimentation ne doit pas perturber le sportif dans sa vie sociale.

Ainsi, les aliments apportent une énergie suffisante pour subvenir aux dépenses de l'organisme. Il est important de respecter les pourcentages suivants en mangeant[18] :

- glucides : 55 à 65 % de l'apport énergétique journalier : cette énergie est utilisée pour les muscles en activité et pour le cerveau ;
- lipides : 20 à 30 % de l'apport énergétique journalier ;
- protides : 12 à 15 % de l'apport énergétique journalier. Ils sont utilisés pour la régénération tissulaire.

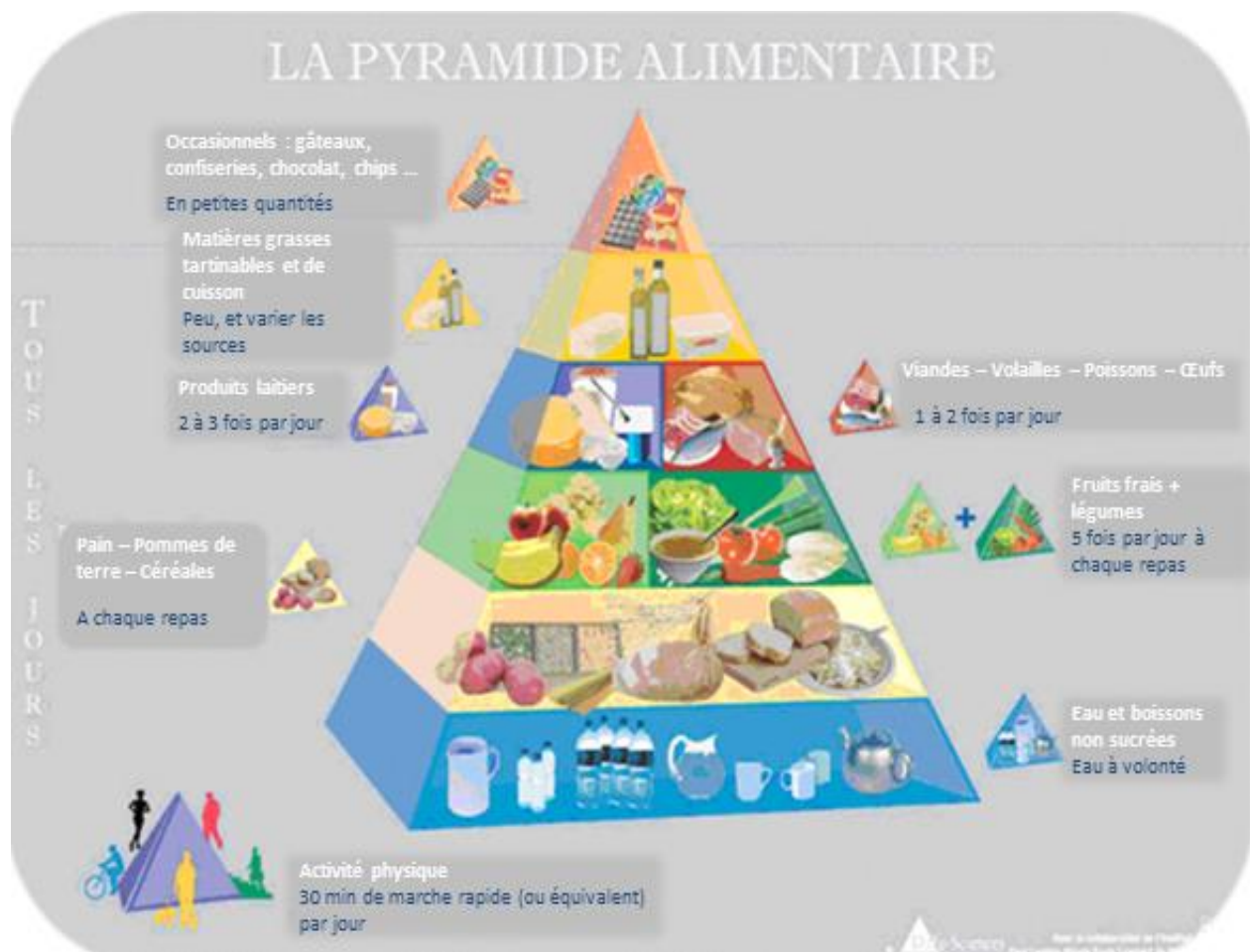


Figure 7 : Illustration de la pyramide alimentaire[19]

Il existe peu de données concernant les habitudes alimentaires du sportif de haut niveau et les répercussions sur la santé bucco-dentaire. Cependant, on considère que les sportifs sont particulièrement exposés aux risques de problèmes dentaires en raison de leur entraînement intense et d'une alimentation dite « sportive ».

Les facteurs de risque sont les suivants :

- un apport énergétique trop important ;
- des prises alimentaires et/ou de boissons répétées ;
- l'ingestion d'aliments trop acides ;
- l'ingestion d'aliments trop sucrés ;
- la déshydratation.

Une étude comprenant 265 sportifs de haut niveau issus de 20 disciplines olympiques a été réalisée pour étudier les habitudes alimentaires du sportif[20]. Elle indique que l'alimentation du sportif n'est pas optimale. Près de 60 % ne consomment pas assez d'aliments riches en fibres, pourtant indispensables à une bonne digestion et qui limitent le pouvoir érosif des aliments acides. 53 % consomment trop de produits sucrés, 48 % ne s'hydratent pas assez et 62 % grignotent entre les repas.

2. PRISE DE COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES CHEZ LE SPORTIF DE HAUT NIVEAU

La nutrition chez le sportif reste quelque chose de capital : celle-ci doit être équilibrée et variée, bien qu'il existe des besoins spécifiques selon le sport pratiqué.

Selon l'arrêté du 16 juin 2006[21], « *le contenu des examens permettant la surveillance médicale des sportifs visés à l'article L.3621-2 du code de la Santé Publique comprend deux fois par an un examen médical réalisé par un médecin diplômé en médecine du sport comprenant un entretien, un examen physique, des mesures anthropométriques, un bilan nutritionnel et une recherche par bandelette urinaire de protéinurie, glycosurie et hématurie* ».

La consommation de compléments nutritionnels ne doit être faite que si les apports nutritionnels sont insuffisants selon le médecin ou diététicien. Dans le cas contraire, elle risque de positiver un contrôle antidopage.

E. HYDRATATION

1. DÉFINITION

L'hydratation du sportif est quelque chose d'indispensable aussi bien pour la performance que pour la récupération et la prévention des blessures. L'eau est nécessaire pour le transport des protéides, lipides, glucides, vitamines et minéraux.

Il est important de bien boire pour les raisons suivantes[22] :

- prévenir les tendinites ;
- éviter des accidents musculaires, les crampes ;
- maintenir les performances, ainsi que la concentration et les réflexes ;
- éviter l'hyperthermie maligne d'effort ;
- optimiser le bon fonctionnement cellulaire, le système cardio-circulatoire et l'élimination rénale ;
- maintenir les fonctions biologiques de base.

Le corps consomme de l'eau lors d'un effort physique. Le sportif devra alors compenser ces pertes. Les pertes en eau sont représentées par les urines, la sudation, la respiration et les sécrétions digestives. L'apport en eau, quant à lui se fait essentiellement par les eaux de boissons mais aussi par l'eau des aliments qui fournit chaque jour plus de 150 ml. Il faut boire en moyenne 1,5L à 2L d'eau par jour. Le sportif perd beaucoup d'eau, et ceci peut causer de mauvaises performances. On a par exemple :

- une heure d'entraînement équivaut à une perte d'eau de 1L ;
- une heure de compétition équivaut à une perte d'eau de 1,6 à 2,6L ;
- un match de football équivaut à une perte d'eau de 4L.

Lors de l'activité physique, le sportif suera de plus en plus. Ainsi, il doit s'hydrater avant, pendant et après l'effort à raison de 150 à 250 ml par prise. Il est bon de boire des eaux variées.

2. BOIRE AVANT, PENDANT ET APRÈS L'EFFORT

Il est important de boire avant, pendant et après l'effort par prises régulières et fractionnées (eau plate de préférence)[10].

- avant l'effort : il faut boire plus que notre soif, suffisamment et par prises fractionnées dans la journée et tous les jours, du matin au réveil jusqu'au coucher ;
- pendant l'effort : 150 à 200 ml toutes les 20 minutes. Il faut boire de l'eau seule pour des efforts continus de moins de 1h30. Au-delà, des boissons adaptées sont conseillées (boissons à apports glucidiques) ;
- après l'effort : il faut compenser les pertes hydriques avec une boisson riche en sodium et en bicarbonates.

L'important est de varier les eaux car celles-ci ont des apports différents qu'il s'agisse des eaux du robinet, des eaux de sources ou des eaux minérales.

3. EFFETS DE LA DÉSHYDRATATION SUR LES PERFORMANCES SPORTIVES[23]

La déshydratation provoque une diminution du volume plasmatique et une augmentation de l'osmolalité plasmatique, ce qui cause une augmentation de la fréquence cardiaque, une augmentation du seuil de déclenchement de vasodilatation, une diminution du débit sanguin cutané maximal et une augmentation du seuil de déclenchement de la sudation. Il existe un syndrome de déshydratation qui peut avoir une classification en fonction du pourcentage de perte en eau :

- 2 % du poids du corps : soif importante, capacité physique altérée ;
- 4 % du poids du corps : fatigue importante, capacités intellectuelles dégradées ;
- 6 % du poids du corps : épuisement important ;
- 8 % du poids du corps : confusion mentale, délire ;
- 15 % du poids du corps : décès.

F. PRÉPARATION DIÉTÉTIQUE ET PROGRAMMATION D'ENTRAÎNEMENT

1. RECOMMANDATIONS

Jeukendrup, dans un article en 2014[24], a souligné l'apparition de changements significatifs dans la compréhension du rôle des glucides durant l'exercice d'endurance. Ces nouvelles données permettent de fournir des conseils plus précis et plus personnalisés au sportif concernant l'ingestion de glucides pendant l'exercice. Désormais, on tient compte de la durée et de l'intensité de l'exercice ; les conseils ne se limitent pas seulement à la quantité de glucides ingérée mais s'étendent aux types de glucides. Pendant un exercice d'une durée d'environ une heure, l'absorption de petites quantités de glucides peut entraîner une amélioration significative des performances. Une source de glucides peut être digérée aussi vite que 60 g/h pour un exercice prolongé (deux à trois heures). Pour un exercice encore plus long, la recommandation est d'ingérer environ 90 g/h.

Des experts en nutrition ont suivi des sportifs pour étudier leurs habitudes alimentaires[25]. Ils recommandent que les athlètes de sports d'équipe participant à des exercices de haute intensité (soit supérieur à une heure d'effort) consomment :

- 1 à 4 g de glucides/kg une à quatre heures avant l'entraînement ;
- 30 à 60 g de glucides/h pendant l'effort ;
- 1 à 1,2 g de glucides/kg/h directement après l'effort ;
- et 20 à 25 g de protéines dès que possible après l'exercice.

À titre de comparaison, une barre chocolatée (Twix) représente 16,1 g de glucides et 1,1 g de protéines. Une barre énergétique, de type Overstim quant à elle, représente 33,5 g de glucides et 4,5 g de protéines (barre de 50 g). L'objectif de l'étude est de comparer les habitudes alimentaires des athlètes de haut niveau dans des conditions de la vie normale. Les méthodes de cette étude sont les suivantes : l'apport alimentaire de 29 sportifs (22 hommes et 7 femmes) a été observé dans un centre de formation sportive par des nutritionnistes pendant 24 h. Les sportifs étaient suivis à la cafétéria et sur le terrain de sport pour enregistrer les quantités de nourriture et de liquide consommées. Les collations ont aussi été comptabilisées. Cette étude nous a permis de démontrer que l'apport en protéines et glucides des athlètes masculins se rapproche davantage des

recommandations globales que pour les athlètes féminins ; on observe néanmoins que quel que soit le sexe, la consommation de glucides pendant l'exercice n'est pas assez importante.

a) AVANT L'EFFORT.

Les recommandations de la Société Française de Nutrition du Sport (SFSM)[26] précisent que tout sportif doit bénéficier d'un bilan diététique de base annuel et d'un bilan diététique systématisé. Un bilan diététique de base doit comporter (ANC 2001 et 2004) :

- une évaluation de la fréquence de consommation alimentaire ;
- un entretien sur les habitudes et comportements alimentaires ;
- un dépistage des troubles des conduites alimentaire (TCA) pour formuler un avis sur les habitudes et comportements alimentaires.

Le bilan diététique systématisé comprend quant à lui :

- un bilan diététique chiffré (recommandation ADLF, 2006) avec les apports énergétiques, apports hydriques, répartition entre glucides, lipides et protides par jour ;
- l'identification du type des TCA ;
- le conseil nutritionnel circonstancié, qui devra apparaître dans le dossier médical.

La période d'entraînement comprend trois grandes phases qui sont les suivantes :

- la période extensive ;
- la période intensive ;
- la période explosive.

Ainsi, la préparation diététique est fonction des phases d'entraînement[10] :

- la première phase comprend un bon apport de nutriments pour une optimisation des performances du sportif. Il est important de suivre et de respecter des critères comme le poids du corps, le pourcentage de masse grasse et un bon équilibre alimentaire ;
- la deuxième phase est le suivi numéro 1, qui se fait deux à trois semaines après la première phase pour un bilan et pour réévaluer l'équilibre alimentaire ;
- la troisième phase est un suivi numéro 2, faisant partie de la phase intensive, où il y a une vérification de la variation de la quantité ;

- enfin, la quatrième phase fait partie de la phase explosive où le but est d'augmenter les réserves musculaires en glycogène ; la consommation de lipides sera diminuée et on privilégiera les acides gras essentiels.

b) PENDANT L'EFFORT.

Il est important de ne pas être déshydraté, de ne pas être en pleine digestion et d'éviter l'hypoglycémie. Avant l'effort, il faut avoir fait le plein d'énergie.

c) APRÈS L'EFFORT.

Dans l'heure suivant l'effort, il est bon de retrouver son stock en glycogène initial. Pour ce faire, un apport en glucides simples (nougats, fruits secs, compotes) est conseillé. Il est aussi important de consommer des protéines pour accélérer la réparation musculaire. Lors de l'effort, le sportif transpirera plus ; cette perte en eau devra être compensée par un important apport hydrique. Il est aussi indispensable de boire une boisson de récupération dès la fin de l'activité qui permet de retrouver les réserves énergétiques épuisées.

2. PRODUITS DE L'EFFORT [27]

Les produits de l'effort se retrouvent sous différentes formes, comme par exemple, sous forme de barres, gels et boissons ... Le décret 986827 et l'arrêté du 20 juillet 1977 modifié indiquent ce que les produits de l'effort doivent apporter :

- au moins 60 % de glucides sous formes de sucres simples, de sucres mi-lents et de sucres complexes ;
- des vitamines, principalement de la vitamine B1 avec un taux entre 3 et 9 mg pour un apport de 3000 kcal ;
- des minéraux.

Ainsi, les produits de l'effort vont permettre un apport d'énergie, une réhydratation de l'organisme et la prévention de l'hypoglycémie.

a) BOISSONS DE L'EFFORT (EN POUDRE OU EN LIQUIDE).

Les boissons de l'effort sont utilisées pour des efforts de plus d'1h30 : ce sont des boissons à apport glucidique. L'eau reste la seule boisson indispensable pour l'organisme, ainsi que pour le sportif. Il a été démontré qu'il n'existe pas de boisson idéale de l'effort pour les sportifs. Chaque sportif devra se

faire sa propre idée en fonction de la transpiration et de son utilisation de glucides. Elles fournissent de l'énergie et des électrolytes pour compenser les pertes sudorales.

Bryant et al., dans une étude récente[28], ont étudié la consommation de boissons énergétiques chez 31 triathlètes néo-zélandais ayant de 18 à 36 ans. 84 % de ces athlètes consommaient régulièrement une boisson sportive durant l'entraînement et 16 % en consommaient 6 fois ou plus par semaine, 16 % en consommaient même les jours sans entraînement et 48 % consommaient de grandes quantités contenues dans des bouteilles.

De récentes études ont essayé de proposer des solutions pour diminuer l'impact négatif de ces boissons sur la santé bucco-dentaire. L'ajout de calcium associé aux maltodextrines (polymères de glucose) en remplacement des sucres simples permettrait de limiter le phénomène d'érosion dentaire.

La boisson de l'effort idéale a les propriétés suivantes[10] : c'est une boisson iso ou hypotonique avec un mélange de glucose (50 à 75 %) et de fructose (25 à 50 %) ou de saccharose. Elle a une concentration raisonnable de 20 à 60 g/L et doit être prise avec des quantités de 150 à 300 ml réparties sur 15 à 30 min. Ces boissons doivent être absorbées par petites quantités pendant l'effort, à raison de cinq à six gorgées toutes les 20 minutes. Pour être efficace, une boisson d'effort doit contenir entre 30 et 50 g de glucose par litre.

Il peut être intéressant de rajouter du sel à la boisson pour les efforts de plus de trois heures, ou en présence de température importante ou enfin en cas de sudation abondante ; ceci a pour but de compenser la perte en sodium sanguin, entraînant des malaises. La consommation de boissons ou d'aliments pendant la pratique d'un sport dépend du type d'activité sportive réalisé : les plus grandes consommations sont souvent chez les sportifs d'endurance ayant une dépense énergétique accrue.

Selon une étude récente réalisée auprès de 31 triathlètes très entraînés[29], près de 84 % d'entre eux consommaient régulièrement des boissons sportives à l'entraînement (de une à six fois par semaine) dont 16 % au moins six fois par semaine, et 94 % ingéraient des aliments solides, dont 58 % uniquement au cours de l'épreuve de cyclisme. Selon ces données, les sportifs d'endurance seraient davantage exposés aux risques liés à l'ingestion répétée d'aliments sucrés et à une plus grande déshydratation buccale.

b) BARRES ÉNERGÉTIQUES[27]

Les barres énergétiques de type barres de céréales et pâtes de fruits apportent les glucides nécessaires pour la conservation de l'énergie et évitent toute fatigue. Ces barres restent le produit le plus consommé par le sportif et le choix de ces dernières varie en fonction du moment de l'effort que cela soit avant, pendant ou après. Avant l'effort, les barres conseillées sont des barres à index glycémique faible comme par exemple les barres aux céréales. Pendant et après l'effort, on choisit surtout des barres à index glycémique élevé de type barres énergisantes. Lors de la phase de récupération, le mieux sera d'utiliser des barres à index glycémique fort le plus rapidement possible après l'effort.

c) GELS ÉNERGÉTIQUES

Les gels énergétiques sont de plus en plus répandus chez les sportifs ; ce sont des produits très fortement concentrés et faciles à transporter. Ils apportent beaucoup de glucides au corps ; il en existe deux sortes :

- les gels apportant des sucres simples rapidement absorbables, qui donnent un effet « coup de fouet » à la fin de la course ou lors des dernières minutes d'effort (contenant caféine, vitamines ...) ;
- les gels apportant des sucres dits semi-lents qui donnent de l'énergie pour tout l'effort et peuvent se consommer à tout moment de l'effort.

Une étude, réalisée sur dix coureurs devant effectuer une session de 2h, a mis en avant l'efficacité de ces gels[30]. Chaque coureur utilisait de l'eau et un gel. À la fin de l'exercice, les utilisateurs de gels présentent une glycémie supérieure à ceux n'ayant rien pris.

Cependant, les gels ont tout de même des limites. Une étude d'octobre 2009 a comparé les effets de la prise de gels contre celle des boissons, à quantité et nature de glucides équivalentes, sur les troubles digestifs lors d'un exercice de course à pied de 16 km. Les résultats montrent que 10 à 20 % des sujets présentent des troubles digestifs avec les gels[31].

d) COMPLÉMENTS ÉNERGISANTS

Les compléments sont utilisés pour augmenter le rendement énergétique lors de séances à lourde charge d'entraînement et peuvent aider à lutter contre le rhume ou la fatigue lors de l'intersaison, en cas de températures plus froides.

Aucune étude n'a prouvé que cet enrichissement en molécules stimulantes favorisait la performance physique lors de l'effort ; ces produits sont à prendre en respectant le principe de l'équilibre alimentaire et il est important de les avoir déjà testés avant de commencer une compétition (à cause des soucis gastriques par exemple).

G. QUELQUES EXEMPLES DE RISQUES SPÉCIFIQUES À CERTAINS SPORTS[10]

1. SPORTS À CATÉGORIE DE POIDS : JUDO, TAEKWONDO, KARATÉ, BOXE

L'important dans les sports à catégorie de poids est de gérer ses réserves pendant les périodes d'entraînement et avant la compétition pour pouvoir rester dans sa catégorie : il ne faut surtout pas perdre ou gagner 2 kg. C'est pour cela qu'il faut avoir une alimentation adaptée, variée et équilibrée pour assurer tous les besoins en vitamines, minéraux et oligoéléments.

Un apport de 1200 mg de calcium et de 1,2 g de protéine par kg de poids suffit pour conserver l'équilibre azoté. Les fruits et légumes sont indispensables dans l'alimentation de ces sportifs, ainsi que les besoins en protéines.

Ces athlètes doivent être au poids voulu trois jours avant la compétition pour optimiser leur énergie. La seule modification qui se fait trois jours avant la compétition est une augmentation de la ration en sucres complexes et une diminution de l'apport en graisses. Ils doivent aussi toujours veiller à une bonne hydratation : le jour de la compétition, l'ingestion de 250 ml d'eau est recommandée, consommée par gorgées régulières sur une durée de 20 min. Le petit déjeuner et la collation sont importants car il est souvent impossible de consommer un autre repas équilibré ce jour-là. L'athlète doit enfin attendre un délai de deux à trois heures entre la fin du repas et le début de l'échauffement. Dix minutes avant l'épreuve, l'idéal est de boire de l'eau accompagnée de 150 ml de jus de fruits dilué.

2. SPORTS DE LONGUE DURÉE : MARATHON, NATATION DE FOND, COURSE À PIED, VTT, SKI DE FOND

L'important pour ces sportifs est de boire avant, pendant et après l'effort. Trois repas par jour et une à deux collations (mi-matinée et/ou mi-après-midi) sont recommandés.

Les boissons de l'effort sont nécessaires quand l'effort est supérieur à 1h30. Le temps consacré à l'ingestion est de 35 minutes et la fin du déjeuner doit se faire trois heures avant le début de l'entraînement. Trois jours avant la compétition, il faut augmenter la quantité de sucres complexes pour augmenter les réserves de glycogène, augmenter la quantité de féculent à chacun des trois repas de la journée et réduire les aliments riches en graisses et sucres. Le jour de la compétition, le sportif doit bien s'hydrater toute la journée, privilégier les aliments facilitant la digestion, supprimer les graisses lors des repas, supprimer les sucres, manger de la viande ou du poisson cuit à l'eau ou grillé et diminuer les matières grasses d'adjonction sans supprimer les huiles riches en acides gras. Lors de la course, une boisson diluée de 30 à 60 g de glucides par litre est conseillée en fonction de la température extérieure. Après la compétition, il est important de bien se réhydrater abondamment par des eaux plates ou gazeuses riches en bicarbonate et sodium (type Vichy) et refaire les stocks de protéines, de glycogène, de minéraux et de vitamines.

3. SPORTS ESTHÉTIQUES : NATATION SYNCHRONISÉE, GYMNASTIQUE, PATINAGE ARTISTIQUE

Pendant l'entraînement, l'objectif est le maintien du poids en préservant une alimentation variée, équilibrée et non restrictive. L'eau doit être utilisée avant, pendant et après l'effort. Trois repas par jour et une à deux collations (indispensables si le délai est supérieur à quatre heures entre les repas principaux) sont nécessaires. Le sportif de haut niveau devra respecter les heures de repas. 35 minutes devront être consacrées à l'ingestion des repas et il faudra diminuer la fréquence des fritures, de la charcuterie et du fromage. Trois jours avant la compétition, l'athlète devra respecter le plan hydrique de l'entraînement, supprimer les aliments de plaisir et les graisses, diminuer les apports en féculents aux repas. Le jour de la compétition, une hydratation dès le réveil, qui se prolongera toute la journée sera indispensable. Il faudra supprimer les sucres, graisses et manger de la viande et/ou du poisson. Il faudra également prévoir de l'eau, une boisson diluée à 20 g/L, des

barres de céréales, une compote et des fruits secs. Après la compétition, le sportif devra se réhydrater de façon abondante, se reprotéiner et refaire ses stocks de glycogène et de minéraux.

4. SPORTS MÉTRÉS : SPRINT, SAUT EN HAUTEUR, LONGUEUR, TRIPLE SAUT, NATATION

Pendant l'entraînement, trois repas par jour et une à deux collations seront importantes. Il faudra boire avant, pendant et après l'effort par de petites gorgées et bien respecter le plan hydrique. Pendant l'effort, 150 à 200 ml d'eau sont répartis sur 20 min et les boissons sucrées sont utilisées quand l'effort est supérieur à une heure. Trois jours avant la compétition, le plan hydrique doit être maintenu, on doit augmenter la quantité de sucres pour les réserves en glycogène, augmenter la quantité de féculent à chacun des repas et diminuer les aliments riches en graisses et en sucres. Le jour de la compétition, une bonne hydratation dès le réveil, se prolongeant tout le long de la journée est importante. Il faut supprimer les sucres, les graisses et manger de la viande ou du poisson cuit à l'eau ou grillé et diminuer les matières grasses d'adjonction. Lors de l'effort, une boisson diluée de 30 à 60 g de glucides/L est conseillée en fonction de la température extérieure. Le repas précédent doit se faire trois heures avant le début de l'échauffement. Après la compétition, l'athlète devra bien se réhydrater avec une eau riche en bicarbonate et sodium, refaire ses stocks en protéines, en glycogène, minéraux et vitamines.

5. SPORTS COLLECTIFS : VOLLEY, FOOTBALL, BASKET, RUGBY

Pendant l'entraînement, il est important que le sportif s'hydrate régulièrement tout le long de la journée et pendant l'effort. Il doit respecter le plan hydrique établi. Trois repas par jour et une à deux collations sont importants ; des boissons de l'effort peuvent être utilisées quand l'effort est supérieur à une heure. La veille du match, l'athlète doit toujours respecter son plan hydrique, augmenter la quantité de sucres complexes pour optimiser ses réserves en glycogène, augmenter la quantité de féculents lors des trois repas. Le jour du match, il devra boire dès le réveil tout au long de la journée, privilégier les aliments favorisant la digestion, supprimer les graisses lors des repas, supprimer les sucres et manger de la viande ou du poisson cuit à l'eau ou grillé. Il devra aussi diminuer les matières grasses d'adjonction. Dix minutes avant le match et pendant le match, une boisson diluée de 30 à 60 g de glucides/L est conseillée. Il sera important de bien mastiquer, bien

boire entre la fin du repas et le début du match et respecter le délai de trois heures entre la fin du repas et le début de l'échauffement. Le sportif devra impérativement prendre un petit déjeuner. Après le match, il est indispensable de se réhydrater abondamment avec de l'eau riche en bicarbonate et en sodium, refaire les stocks de protéine, d'énergie, de minéraux et de vitamines.

CHAPITRE II

PRÉVENTION BUCCO-DENTAIRE CHEZ LE SPORTIF DE HAUT NIVEAU

A. PATHOLOGIES SPÉCIFIQUES DU SPORTIF DE HAUT NIVEAU

Le sportif de haut niveau présente des pathologies assez nombreuses, qui peuvent être aussi bien des anomalies lors des repas (hyper ou hypophagie) qu'en dehors des repas (grignotage, compulsions alimentaires et boulimie). Les pathologies les plus souvent observées chez le sportif de haut niveau sont la carie, l'érosion dentaire, les maladies parodontales et les péri-coronarites.

Ceci a été démontré au cours d'une étude faite sur des athlètes participant aux Jeux Olympiques de Londres, en 2012[32]. Elle a été effectuée sur 302 athlètes pratiquant 25 sports différents. On a pu recueillir 278 résultats exploitables. L'âge moyen des athlètes est de 25,7 ans (16 à 47 ans). Parmi ces athlètes, 57 % étaient des hommes. Dans l'ensemble, les résultats ont montré des niveaux élevés de mauvaise santé bucco-dentaire : carie dentaire (55 %), érosion dentaire (45 %), maladies parodontales (gingivite 76 % et parodontite 15%). 40 % des athlètes se disent gênés par leur santé bucco-dentaire, avec 28 % déclarant un impact sur leur qualité de vie et 18 % sur leurs performances. Les caractéristiques des athlètes sont les suivantes :

- santé bucco-dentaire : le nombre moyen de dents sur les arcades est de 29,7. 55,1 % des dents présentent des caries. Une moyenne de 3,44 dents ont été restaurées ;
- érosion dentaire : 44,6 % des athlètes présentent une érosion dentaire ;
- traumatismes faciaux : 30 % des athlètes ont eu des antécédents de traumatismes pro-faciaux. Le visage et les lèvres sont les sites les plus touchés ;
- santé parodontale : une bonne santé parodontale est rare. Plus de 3/4 des athlètes présentent une gingivite, 15% ont une parodontite ;
- péri-coronarite : 9,9 % des athlètes présentent un signe de péri-coronarite.

Comparatif avec les jeux olympiques de Mexico de 1968 : les comparaisons sont difficiles car la période entre les deux dates est relativement importante. On peut tout de même noter que la mauvaise santé dentaire est commune à ces deux études. Il est d'ailleurs intéressant de souligner que près de 30 % de l'ensemble des visites médicales des Jeux Olympiques de Londres concernaient les consultations dentaires, arrivant en seconde position après les consultations musculaires.

Le point fort de cette étude est le grand nombre d'athlètes étudié. Ceci ne représente cependant qu'un échantillon, et non la santé dentaire de tous les athlètes. L'effet de la mauvaise santé dentaire pourrait avoir des répercussions considérables (perte de dents, fonction orale réduite, problème psychologique).

1. PATHOLOGIES SPÉCIFIQUES LIÉES À L'ALIMENTATION

a) ANOMALIE PENDANT LES REPAS

(1) HYPERPHAGIE

L'hyperphagie est un problème alimentaire qui se définit par l'acte de trop manger et peut exister sous plusieurs formes :

- hyperphagie prandiale ;
- hyperphagie extra-prandiale ;
- crise boulimique.

Elle se distingue de la boulimie par l'absence de contrôle du poids. Il n'y a ni vomissement, ni prise de laxatifs, ni de pratique sportive excessive.

Une étude a montré qu'à cause de la pression sportive venant des coaches et de l'environnement familial, les athlètes féminines développent de plus en plus une alimentation non équilibrée pour perdre du poids afin de devenir plus performantes[33].

Une autre étude a montré que les pressions exercées par le milieu sportif de l'athlète en ce qui concerne le poids ont été associées à une insatisfaction corporelle et à une restriction alimentaire de la part de l'athlète de haut niveau[34]. Les restrictions alimentaires sont souvent liées à des symptômes boulimiques et anorexiques chez le sportif.

Enfin, la dernière étude à ce sujet montre qu'il existe des irrégularités menstruelles, de l'ostéoporose et des troubles alimentaires de façon relativement fréquente chez les athlètes

sportives de haut niveau[35]. Ces trois symptômes représentent la Triade (terme fréquemment utilisé dans les publications scientifiques).

(2) *HYPOPHAGIE*

L'hypophagie est la réduction alimentaire ou il s'agit de comportements restrictifs. Depuis quelques années, les organisations professionnelles se sont particulièrement intéressées aux effets des troubles de l'alimentation ; avec cette prise de conscience, les professionnels ont commencé à reconnaître les troubles alimentaires comme un problème majeur dans notre société. Au début des années 1990, l'American College of Sports Medicine (ACSM) a évoqué les questions liées aux femmes et à l'athlétisme avec une attention particulière concernant les troubles alimentaires (anorexie ou boulimie), aménorrhée et ostéoporose[36]. Depuis la publication, beaucoup de temps et d'efforts ont été consacrés à la recherche et la compréhension de la Triade, qui regroupe ces trois grandes pathologies retrouvées chez l'athlète femme.

b) ANOMALIE EN DEHORS DES REPAS

(1) *GRIGNOTAGE*

Le grignotage correspond à la consommation d'aliments dits de plaisir, ne menant pas à une alimentation équilibrée. Il est l'absorption de petites quantités d'aliments sans envie particulière d'un aliment spécifique.

Une étude concernant les habitudes alimentaire des sportifs a été réalisée[37]. Le but de cette dernière est de déterminer le repas et la fréquence du snacking, ainsi que la composition nutritionnelle de chaque aliment ingéré lors de la formation d'athlètes canadiens de haut niveau. Les acteurs de cette étude sont des sportifs canadiens de haut niveau venant de huit centres multisport. 324 sujets (64 % de femmes et 36 % d'hommes) ont terminé l'étude. En moyenne, les athlètes ont mangé $4,8 \pm 0,8$ fois par jour. Presque tous les athlètes consomment trois repas par jour : le petit-déjeuner (98,9 %), le déjeuner (97,9 %) et le dîner (98,7 %), avec quelques collations. 57 % des athlètes en consommaient une le matin, 71,6 % une l'après-midi et 58,1 % une le soir. La fréquence des repas ne diffère pas de celle des jours de repos. Toutefois, moins de collations ont été consommées les jours de repos. Dans l'ensemble, les collations ont contribué à 24,3% de l'apport énergétique total quotidien. Peu de variations alimentaires ont été découvertes entre les sexes, tandis que les plus jeunes athlètes (moins de 18 ans) mangeaient moins souvent, en particulier lors de leur collation du matin, que les athlètes plus âgés.

Les athlètes canadiens de haut niveau contrôlent eux-mêmes leurs apports énergétiques lors des périodes d'entraînement principalement en grignotant moins, en réduisant leurs apports en glucides et en protéines pendant les jours de repos et en ayant des repas réguliers.

(2) *COMPULSION ALIMENTAIRE*[2]

Elle se traduit par une impulsion soudaine à absorber un aliment donné en dehors des heures habituelles des repas, souvent en dehors de toute nécessité métabolique et de la sensation de faim qui en découle. Certaines compulsions alimentaires sont fréquentes chez les femmes enceintes. Les compulsions alimentaires entraînent souvent un sentiment de culpabilité. Elles ne sont anormales que lorsqu'elles sont répétitives et poussent le sujet à une recherche active des aliments. Elles peuvent aller jusqu'à la boulimie.

(3) *BOULIMIE*

La boulimie est un trouble alimentaire conduisant à une attitude compulsive vis-à-vis de la nourriture. Le sujet en absorbe rapidement une grande quantité, ce qui conduit souvent à une crise. Après celle-ci, on observe chez les boulimiques une volonté de compenser la nourriture ingérée (vomissements provoqués, prise de laxatifs ou de diurétiques).

2. PATHOLOGIES LIÉES À LA PRATIQUE DU SPORT

Il existe de nombreuses pathologies liées à la pratique du sport comme la bouche sèche, le bruxisme, les alvéolyses précoces, les érosions dentaires, les caries ... Ainsi, tout sportif doit réaliser un examen bucco-dentaire au minimum une fois par an[38] : ceci pour éliminer tout foyer inflammatoire (carie), vérifier l'occlusion dentaire et éliminer les dents de sagesse mal positionnées. Un panoramique devra être réalisé tous les deux ans. Le chirurgien-dentiste pourra aussi conseiller l'utilisation quotidienne de produits fluorés et de brosses à dents périodentales (légèrement recourbées).

Ian Needleman, auteur de l'étude vue précédemment sur la santé dentaire des sportifs de haut niveau ayant participé aux jeux olympiques de Londres en 2012, a publié dans le BBC News Health que la consommation de glucides et de boissons énergisantes très sucrées par ces derniers est fréquente[32]. Une mauvaise santé bucco-dentaire a été observée chez les athlètes avec comme conséquence un impact négatif sur le bien-être et la performance. De nombreux problèmes dentaires peuvent causer ou aggraver certaines blessures.

Une autre enquête a été réalisée, ayant pour but de voir les répercussions de l'endurance sur la santé bucco-dentaire en ce qui concerne l'érosion dentaire, les caries et les paramètres salivaires[39] : 35 triathlètes et 35 témoins n'ayant fait aucun exercice ont été observés. Cette enquête comprend un examen endo-buccal, une évaluation de l'état bucco-dentaire avec une attention particulière à la carie et à l'érosion, des tests de salive pendant l'inactivité physique ... Les athlètes ont montré une augmentation du risque d'érosion dentaire. Aucune différence n'a été observée en ce qui concerne la prévalence des caries et des paramètres salivaires mesurés en période d'inactivité entre les athlètes et les témoins. Après une période d'activité physique, le flux salivaire chez les athlètes a diminué et le pH salivaire a augmenté de façon significative. Le risque d'érosion dentaire et de carie est donc plus important.

L'hygiène bucco-dentaire est donc primordiale, notamment chez l'athlète. Un mauvais état dentaire peut favoriser l'apparition de problèmes physiques. Plusieurs études ont montré que les inflammations dentaires peuvent générer à distance des inflammations des tendons. En modifiant l'occlusion de certains sportifs, on s'est rendu compte qu'on pouvait modifier leurs forces[40] : par exemple en modifiant l'occlusion dentaire de certains rugbymen, on observe une diminution de la force de leurs cuisses de 50 %. Une mauvaise occlusion peut aussi perturber les appuis au sol lors de la course. Carl Lewis, grand sprinter, a utilisé des appareils dentaires pour placer ses mâchoires en position idéale.

Toute carence de sécrétion salivaire expose l'individu à de nombreuses pathologies bucco-dentaires telles que les caries, les desmodontites ou les parodontites.

a) BOUCHE SÈCHE

La salive est sécrétée par les trois glandes salivaires principales (parotide, glandes sublinguales et sous mandibulaires) et par les glandes salivaires accessoires qui sont dans l'ensemble des muqueuses de la cavité buccale. Elle est sécrétée en continu avec une quantité plus importante lors des repas et a un rôle important dans les mécanismes suivants[41] :

- fonction digestive ;
- protection de l'organe dentaire grâce aux éléments organiques qui la composent ;
- protection des muqueuses grâce à ses pouvoirs de lubrification et d'hydratation ;
- maintien de la santé de la cavité buccale grâce aux mucines, aux IgA et lysozymes.

La bouche sèche est une diminution de la sécrétion salivaire. On parle aussi de xérostomie.

Boyer et Lamendin, dans une étude, ont observé 100 sportifs de haut niveau et 100 sportifs dits de base[42]. Tous étaient de sexe masculin et l'âge était de 20 à 31 ans. Le résultat de cette étude est que les sportifs de haut niveau sont 12 % plus nombreux à se plaindre de bouche sèche que les sportifs de base.

Une autre étude portait sur 175 nageurs (moyenne d'âge de 17,5 ans) ; on remarque que 67,5% d'entre eux se plaignaient de la bouche sèche (Lamendin, 2000).

(1) CAUSES DE L'HYPOSIALIE

Il existe des causes temporaires et des causes définitives.

(a) CAUSES TEMPORAIRES

Ce sont les suivantes :

- lithiases salivaires (par exemple un canal de glande salivaire bouché) ;
- infection des glandes salivaires ;
- certaines stomatites ;
- langue roussie chez les personnes alitées et déshydratées ;
- toutes les causes de déshydratation ;
- médicaments comme les atropiniques, antihistaminiques, neuroleptiques, certains antiparkinsoniens et les antihypertenseurs ;
- abus de café ou de tabac ;
- intoxication alimentaire, notamment par le botulisme et par certains champignons.

(b) CAUSES DÉFINITIVES

Ce sont les suivantes[43] :

- radiothérapie ;
- curiethérapie pour guérir certaines maladies de la bouche ou de la langue ;
- ablation chirurgicale des glandes salivaires ;
- syndrome de Gougerot-Sjögren qui associe la sécheresse de la bouche à la sécheresse des yeux et des brûlures en urinant.

(2) *DIAGNOSTIC DE L'HYPOSIALIE*

(a) *SYMPTÔMES DE L'HYPOSIALIE*

Les symptômes sont les suivants :

- sensation de sécheresse buccale ou xérostomie ;
- sensation de picotement et de brûlure de la langue, de la gencive ou de l'angle des lèvres ;
- concentration des symptômes lors des repas ;
- altération de la perception du goût des aliments ;
- difficulté à manger, à mastiquer et à avaler, particulièrement si les aliments sont secs ou non accompagnés de boisson ;
- intolérance aux aliments acides ou épicés.

En dehors des repas :

- difficulté à garder la bouche humide malgré une hydratation répétée ;
- sensation de soif ;
- difficultés pour parler ;
- mauvaise haleine ;
- sensation de bouche sèche, exacerbée la nuit.

(b) *SIGNES DE L'HYPOSIALIE*

- évaluer la présence de salive et sa texture ;
- la tendance du miroir à coller au contact de la muqueuse jugale ;
- les muqueuses sont sèches, craquelées, avec un aspect ciré et luisant. Elles sont moins souples et ont tendance à s'ulcérer ;
- la face dorsale de la langue est érythémateuse, fissurée, dont les papilles filiformes sont atrophiées, l'empreinte des dents s'imprime souvent sur la langue ;
- des candidoses peuvent apparaître, perlèche ou chéilite angulaire ;
- les prothèses amovibles sont moins rétentives et associées à des ulcérations traumatiques ;
- nombreuses lésions carieuses actives ;
- une abrasion dentaire généralisée (signe d'une hyposialie ancienne) ;

- on peut mesurer la sécrétion de salive stimulée : entre 0,5 et 0,7 ml/min au lieu de 2 à 3 ml/min.

(3) TRAITEMENT DE L'HYPOSIALIE

Il faut agir sur la cause de l'hyposialie[44]. Des techniques simples de stimulation de la sécrétion salivaire existent[45] :

- la mastication de chewing-gum ou de pastilles aromatisées (stimulation duale par le goût et par la mastication). À noter aussi qu'il a été démontré dans une étude que la mastication de chewing-gums sans sucre après les repas diminue l'incidence de caries dentaires[46].
- la succion de bonbons (plus adaptées aux patients porteurs de prothèse adjointe).

Mais ces produits doivent contenir du fluor, être sans sucre (sauf des sucres-alcool, xylitol), non acides, avec un arôme mentholé (sensation de fraîcheur).

Des médicaments peuvent stimuler la sécrétion salivaire si une certaine activité sécrétoire persiste. En effet, des sialagogues systémiques augmentent la production de salive par les glandes salivaires :

- la pilocarpine SALAGEN ;
- la cevimeline EVOXAC ;
- l'anetholtrithione SULFARLEM.

Cependant, ils ont des effets secondaires (les patients suent et ont besoin d'uriner) et de nombreuses contre-indications.

Quand les moyens précédents ne suffisent pas, des substituts salivaires sont utilisés. Ces substituts apparaissent sous différentes formes : des pastilles, des gels (Bioextra gel humidifiant), des sprays oraux (Artisial) ... Ces produits restent chers, avec une durée d'action courte.

Pratiquement tous les sportifs se plaignent de bouche sèche, y compris les nageurs. Elle est souvent d'ordre psychique, liée à l'anxiété. Un stress d'ordre psychique peut diminuer le flux salivaire d'un facteur 10. Cependant, l'hyposialie dépend aussi de la perte en eau lors de l'effort musculaire. Ainsi, le sportif doit boire beaucoup et régulièrement car une déshydratation limite ses performances. Lors de l'effort, on a une déshydratation des cellules et les réserves de glycogène musculaire disparaissent.

Une étude a montré une augmentation du débit salivaire en hypoxie aiguë, aussi bien au repos que lors de l'effort en altitude. Plusieurs études ont montré que les sportifs de haut niveau sont plus nombreux à se plaindre de bouche sèche que les autres sportifs.

Enfin, les différents facteurs étiologiques de la bouche sèche chez le sportif sont les suivants :

- la respiration buccale ;
- la déperdition d'eau lors de l'effort ;
- l'inhibition salivaire ;
- l'acidification du milieu buccal ;
- la température ambiante ;
- le tabagisme (cela existe surtout dans les sports collectifs) ;
- l'anxiété ;
- les perturbations psychologiques ;
- les médicaments telles que psychotropes, sédatifs, tranquillisants, antidépresseurs, anti-inflammatoires, diurétiques, anorexiques, amphétamines, stupéfiants ...

Il existe cependant plusieurs conséquences de la bouche sèche sur la santé bucco-dentaire du sportif, qui sont :

- des lésions parodontales ;
- le développement des candidoses ;
- des caries dentaires (souvent situées au niveau du collet) ;
- des troubles de la gustation, de la mastication, de la déglutition et de la digestion ;
- des surinfections possibles de voies respiratoires ;
- le développement possible d'affections focales.

La bouche sèche peut aussi être la cause d'une mauvaise tenue de certaines prothèses amovibles et de protections dento-maxillaires utilisées chez les sportifs de haut niveau. Le manque de salive entraîne la disparition de barrières mécanique et chimique de défense bucco-dentaire[53] :

- mécanique : on aura une absence de balayage par le flux de salive ;
- chimique : on aura une diminution du taux de lysozymes salivaires et des immunoglobulines A, ainsi que des bicarbonates jouant un rôle tampon face à l'acidité.

b) STRESS.

« *Le stress est un état réactionnel de l'organisme soumis à une agression brusque[2]* ». Il correspond à un ensemble de réactions lorsque l'organisme est soumis à un changement de situation brutale. Il existe trois phases de stress selon Hans Selye (1975) qui sont les suivantes[47] :

- la phase d'alarme (première phase). Lors de cette phase apparaissent des manifestations, telles qu'une respiration courte et accélérée, une augmentation des battements cardiaques, une augmentation de la tension artérielle, une boule à la gorge ou à l'estomac, une anxiété et une angoisse ... Ces réactions sont provoquées par la libération d'hormones comme l'adrénaline. La résistance de l'organisme diminue ;
- la phase de résistance (deuxième phase). Lors du prolongement de l'agression, la réaction d'adaptation provoque la mise en place d'un processus de résistance face à cette situation. Les glucocorticoïdes sont les hormones sécrétées lors de cette phase : ils augmentent le taux de glycémie utile pour le cerveau, le cœur et les muscles. Les mécanismes de défense agissent à ce moment ;
- la phase d'épuisement (troisième phase). L'organisme s'épuise car il est débordé par la situation de stress qui se prolonge. Il ne peut plus faire face aux agressions et les réserves biologiques et psychiques sont épuisées. Cette tension active entraîne des problèmes au niveau des différentes fonctions vitales.

De nombreuses études ont pu montrer que le stress se modifie avec le degré d'entraînement. Le mode de vie, les déplacements fréquents, les changements d'altitude et de fuseaux horaires, l'attente des sélections, la crainte de la blessure, la lutte contre l'adversaire ainsi que les contraintes physiques ou diététiques placent le sportif dans un environnement de stress. Ainsi, le stress agit à différents niveaux de la sphère buccale :

- sur la sécheresse buccale : on a une réduction du débit salivaire ;
- sur la modification du pH salivaire : on a une modification du pouvoir tampon de la salive et donc une diminution de la résistance du terrain ;
- sur la négligence de l'hygiène buccale ;
- sur le déséquilibre alimentaire.

c) BRUXISME ET SYNCINÉSIE

(1) *BRUXISME*

« Contracture inconsciente, nocturne ou diurne, des muscles élévateurs de la mandibule, pouvant se produire aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte, et sous l'influence de certains états nerveux. »

(Courtois)

Le bruxisme[48] correspond à des mouvements para-fonctionnels inconscients masticateurs et des grincements et serremments des dents. Il provoque des douleurs au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire. On note également une contraction anormale des muscles cervicaux. Il existe deux types de bruxisme qui sont :

- le bruxisme de sommeil ;
- le bruxisme de l'éveil. Des fêlures et érosions de l'émail peuvent être observées et correspondent à des périodes de forte tension et stress.

Le bruxisme peut se manifester de deux manières :

- de manière centrée : les mâchoires sont serrées en permanence ;
- de manière excentrée : les mâchoires présentent un mouvement antérolatéral de grande amplitude. Cette forme est plutôt nocturne.



Figure 8 : Bruxisme[49]

Pour beaucoup de personnes, le phénomène de bruxisme est passager mais pour environ 14 % des enfants, 8 % des adultes et 3 % des aînés, ce réflexe se manifeste de façon régulière.

Selon l'étude épidémiologique de l'odontostomatologie du sport en Martinique, François Haugrin énonce que près d'un sportif sur dix (9,76 %) souffre de bruxisme. Les principaux signes sont l'usure anormale des dents, le craquement des mâchoires et les bruits de frottement ...

Les principales causes de ce trouble du sommeil sont les suivantes :

- la nervosité, qui inclut le stress de la vie quotidienne, l'anxiété et l'hyperactivité ;
- les périodes d'éveil au cours du sommeil ;
- la position prise lors du sommeil : la plupart des bruxistes dorment sur le dos, provoquant un recul de la mâchoire et de la langue.

Les dents ne devraient entrer en occlusion que lors des phénomènes de déglutition et de mastication. Il existe ainsi des symptômes du bruxisme qui sont les suivants :

- une sensibilité des dents ressentie le matin ;
- une douleur au niveau des mâchoires, problèmes musculaires ;
- un dysfonctionnement de l'articulation temporo-mandibulaire ;
- des maux d'oreille ;
- un mal de tête ou une fatigue au réveil ;
- une limitation d'ouverture buccale ;
- une douleur irradiant au niveau du visage ;
- des problèmes parodontaux : le traumatisme occlusal peut provoquer des problèmes parodontaux, mais pas une perte d'attache ;
- une modification de la dimension verticale d'occlusion.

Cette usure dentaire rend les dents plus sensibles au froid et ces dernières sont plus sujettes aux fractures. Le vernis et les gels fluorés vont donc permettre de diminuer la sensibilité dentaire. Ces derniers ont des propriétés désensibilisantes et reminéralisantes. Les différents traitements du bruxisme sont[50] :

- une gouttière : c'est le traitement principal des douleurs et des problèmes d'articulation temporo-mandibulaire. Il existe différentes gouttières qui se différencient par la matière dont elles sont confectionnées :
 - la gouttière de plastique dur, également appelée plaque occlusale, reste la plus courante. Cet appareil est souvent mis à la mandibule et est fabriqué à partir d'une empreinte. Elle évite le contact dentaire lors de la nuit, permet un soulagement des articulations et donc une protection dentaire comme osseuse. Elle se positionne sur toutes les surfaces occlusales de toutes les dents. Seule la canine est touchée en latéralité et les six dents de devant touchent en protrusion ;

- la gouttière en silicone s'use plus rapidement mais est plus facile à préparer. Sur cette gouttière, il est impossible de régler l'occlusion ;
 - la gouttière en NTITSS : Nociceptive Trijemental Inhibition Tension Suppression System. Elle est peu coûteuse et peu encombrante, c'est une gouttière en akryl sur les deux dents de devant supérieures. Il n'y aura pas de contact avec les canines et les dents postérieures dans les mouvements de protrusion et de latéralité.
- traiter le stress avec des exercices de relaxation musculaire, yoga, hypnose, psychothérapie ... ;
 - une injection de toxines botuliques ;
 - la physiothérapie consiste en un massage des muscles masticateurs et du cou ;
 - la chirurgie : dans 32 % des cas, la physiothérapie ne donne pas de résultat, on doit alors passer à l'acte chirurgical.

Une étude a été réalisée chez les joueurs de football professionnels du FC Barcelone[51]. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'état de santé bucco-dentaire de ces sportifs. Ainsi, 30 joueurs de football ont été successivement évalués dans les saisons 2003/2004, 2004/2005 et 2005/2006. Le résultat de cette étude nous montre que neuf joueurs (30 %) ont présenté du bruxisme. À partir de cette étude, on se rend compte que les sportifs sont bien touchés par ce phénomène. Certains sportifs sont touchés par ce bruxisme dû au stress permanent, à l'anxiété d'avant match, à l'angoisse de ne pas être sélectionnés et de perdre leurs places.

(2) SYNCINÉSIE

« Les syncinésies se définissent comme des mouvements associés ou contractions coordonnées et involontaires apparaissant dans un groupe musculaire à l'occasion de mouvements volontaires ou réflexes d'un autre groupe musculaire. » Laplanche[52]

Les syncinésies mandibulaires sont liées à une activité motrice d'un autre segment corporel : les contacts dentaires peuvent être légers et brefs.

Il existe plusieurs types de mouvements syncinétiques[2] :

- les mouvements syncinétiques globaux : ils sont provoqués par des mouvements inattendus comme le bâillement, la toux, l'effet de surprise et l'effort ;
- les mouvements syncinétiques de coordination : c'est une contraction grossière d'un membre initié sur une contraction volontaire ;

- les mouvements syncinétiques d'imitation : ils concernent surtout le membre supérieur, en particulier le poignet.

d) TARTRE DU NAGEUR

Le tartre du nageur est un tartre particulier (un tartre enduit), principalement retrouvé chez les nageurs de haut niveau. Ce « tartre particulier » est dénommé *swimmers' calculus* par l'American Dental Association Health Foundation's Paffenberger (ADAHF). Ce tartre a pour caractéristique d'être jaune à brun foncé, similaire aux colorations observées après usage de chlorhexidine ou d'autres bains de bouche antibactériens, et surtout riche en composants organiques, à l'inverse du tartre classique. Il se différencie de ce tartre classique par son apparence et sa localisation qui est inhabituelle. En raison des méthodes de traitement des eaux de piscines (chlore, ozone ...) ainsi que du pH alcalin de ces dernières, le pH salivaire du nageur augmentera (alcalinisation) ; cela lui causera des troubles gingivaux (tartre du nageur).

Une expérimentation a été faite pour étudier ce tartre du nageur dans la population[53]. Ainsi ce tartre du nageur va être évalué selon l'échelle suivante :

- niveau 1 : dépôt léger dans les espaces inter dentaires ;
- niveau 2 : dépôt moyen sur les faces vestibulaires (et/ou linguales) en bordure de collet ;
- niveau 3 : dépôt important, plus étendu sur les faces vestibulaires (et/ou linguales).

Le résultat de cette expérimentation montre que le tartre du nageur est observé chez 9,26 % de la population témoin de nageurs non sportifs ou de niveau club contre 62,04 % pour les nageurs de compétition. Parmi ces « porteurs de tartre du nageur », la répartition par importance du dépôt était la suivante :

- niveau 1 : 54,79 % ;
- niveau 2 : 31,51 % ;
- niveau 3 : 13,70 %.

La présence de tartre du nageur est donc influencée par le niveau sportif et le rythme de l'entraînement. Le tartre du nageur n'entraîne pas de conséquence directe pour la santé bucco-dentaire.

Parmi les indices de plaque les plus utilisés[54], l'indice de plaque de Silness et Loe évalue la superficie et l'épaisseur de la plaque, l'indice d'hygiène orale de Greene et Vermillon ou O.H.I.S est

basé sur la superficie de plaque qui recouvre la dent sur toutes ses faces. O'Leary et coll. suggèrent d'enregistrer la présence de plaque sur seulement quatre faces de la dent.

Une différence significative de l'indice OHIS entre porteurs de tartre du nageur et non porteurs a été constatée[55]. Il est un peu plus élevé chez les porteurs de tartre du nageur. Chez les porteurs de tartre classique (représentant 69,3% de la population totale), 60,9% d'entre eux l'étaient aussi de tartre du nageur mais 39,1% n'en n'avaient pas. Cependant, chez les porteurs de tartre du nageur, ils étaient 94,6% à avoir du tartre classique contre 48,9% seulement chez ceux qui n'en étaient pas porteurs.

Il existe une différence importante d'âge entre porteurs (normalement plus âgés) ou non de tartre classique, mais cela n'a pas été observé pour le tartre du nageur. Il existe aussi une liaison entre tartre classique et les gingivites alors qu'il n'en a pas été observé directement avec le tartre du nageur.

e) ALVÉOLYSES PRÉCOCES.

Les maladies parodontales sont les maladies touchant les tissus de soutien de la dent. Ces tissus sont la gencive, l'os alvéolaire, le ligament alvéolo-dentaire et le cément. Quand la maladie parodontale touche uniquement la gencive, on parlera de gingivite. Lorsqu'elle s'étend et touche l'ensemble du parodonte, on parlera de parodontite. La perte osseuse qui en résulte est appelée alvéolyse.

Lamendin et Davidoci ont réalisé en 1976 un dépistage chez des sportifs dits de base et des sportifs de haut niveau âgés de 18 à 30 ans[56] (étude issue de Lamendin et Tavernier en 91). Cette étude s'appuyait sur des tests cliniques et radiographiques (panoramique dentaire). Les sportifs de haut niveau avaient moins de caries, le taux d'avulsion était cependant supérieur à celui des sportifs de base et beaucoup présentaient des alvéolyses, qui apparaissaient précocement. Ces alvéolyses étaient surtout observées chez des sportifs pratiquant des efforts de longue durée.

Certains auteurs ont ainsi essayé de comprendre l'étiologie de ces alvéolyses chez les sportifs et selon eux, les étiologies seraient les suivantes :

- les avulsions dentaires à l'origine d'alvéolyse verticale localisée : les athlètes ont souvent recours à des solutions radicales compte tenu de leurs impératifs ;
- les dysharmonies dento-maxillaires entraînant des troubles de l'occlusion ;
- la mauvaise hygiène bucco-dentaire, qui est le facteur principal ;

- la prise de divers médicaments comme les psychotropes, les neuroleptiques, tranquillisants, anorexiques et diurétiques ... qui modifient le flux salivaire ;
- l'hyperuricémie ;
- le tabagisme ;
- le bruxisme et les défauts d'occlusion ;
- la sécheresse buccale ;
- la protéinurie.

f) ÉROSIONS DENTAIRES

L'érosion dentaire est caractérisée par une perte de substance dentaire, principalement au niveau de l'émail[57]. Elle entraîne une hypersensibilité de la dentine, des modifications de forme et des colorations dentaires. Les lésions érosives présentent les caractéristiques suivantes[58] :

- les faces vestibulaires ont un aspect lisse, vitré ou satiné avec une absence de périkématié ;
- un halo d'émail sain persiste sur le bord marginal de la couronne. À un stade avancé, on a une lésion concave plus large que profonde sans limite nette ;
- en occlusal, on a un émoussement des cuspides évoluant vers des cupules ou dépressions sans limite nette avec souvent une atteinte dentinaire.



Figure 9 : Érosion dentaire[59]

Une diminution du pH salivaire par acidité pouvant provenir de boissons ou aliments peut causer ce phénomène d'érosion[60]. Les H⁺ vont se lier aux anions dissous, l'équilibre de la solution s'en trouve perturbé et davantage de minéraux passent en solution pour rétablir l'équilibre de la solution. Ceci conduit à la dissolution superficielle de la structure amélaire. Ainsi, cette acidité va ramollir la surface amélaire de façon temporaire. Cette perte de substance peut cependant provenir

d'autres phénomènes comme le bruxisme, un brossage trop énergétique, la régurgitation, le reflux gastro-œsophagien ... Dans les cas extrêmes, l'érosion des dents temporaires peut perturber la dentition permanente et celle des dents permanentes peut entraîner une perte de dimension verticale d'occlusion.

Des études descriptives de l'état de santé bucco-dentaire montrent que la prévalence de l'érosion dentaire a augmenté dans les pays industrialisés.

Il existe quelques conseils pour limiter ces érosions :

- utiliser une paille pour limiter le temps de contact entre dents et acidité ;
- consommer rapidement les boissons acides : ne pas les garder longtemps dans la bouche ;
- limiter le nombre de prises alimentaires et de boissons acides ;
- préconiser de l'eau ;
- attendre au moins trente minutes avant de se brosser les dents après avoir consommé des aliments ou boissons acides ;
- utiliser une brosse à poils souples et ne pas se brosser trop fortement les dents ;
- choisir un dentifrice faiblement abrasif, riche en fluor ;
- utiliser un bain de bouche fluoré (de manière préventive) ;
- éviter les médicaments acides effervescents ou à croquer et privilégier ceux à avaler ;
- informer le patient des boissons et aliments à fort potentiel érosif[61].

Les joueurs de tennis sont un cas particulier. Ils commencent à prendre du sucre dès dix heures du matin, étant donné qu'ils ne savent pas exactement l'heure à laquelle ils vont jouer, ni combien de temps durera le match. Ils se maintiennent jusqu'au match puis consomment du sucre à chaque changement de côté après les 30 premières minutes.

La littérature scientifique a tiré les conclusions expérimentales suivantes[62] :

- le pH importe moins que la concentration des acides ;
- les boissons de pH inférieur à 5,5 sont érosives ;
- les apports en calcium, phosphate et fluorures réduisent le potentiel érosif des boissons énergétiques. Ainsi, un produit est préconisé par les dentistes du sport : RECALDENT (produit recalifiant provenant de la caséine du lait).

Une étude a été réalisée avec pour objectif de déterminer la prévalence des problèmes bucco-dentaires comme l'érosion dentaire chez des jeunes nageurs de compétition en Inde[63]. Cent nageurs ont été suivis. On observe 75 hommes avec un âge moyen de $18,6 \pm 6,3$ ans et 25 femmes avec un âge moyen de $15,3 \pm 7,02$ années. Parmi eux, 90 % présentent une érosion dentaire et 94 % des surfaces rugueuses. Les auteurs jugent que la prévalence de l'érosion dentaire est très fréquente chez les nageurs de compétition. Ces érosions résulteraient d'un mauvais contrôle du pH des piscines où s'entraînent les nageurs (pH de 2,7 contre 7,2 à 8 recommandé). Ils recommandent à ces nageurs d'adapter de bonnes mesures de prévention. Certains auteurs recommandent le port d'une gouttière fluorée la nuit, d'autres de modifier le pH des bassins, ce qui reste plus complexe.

Lors d'une activité physique importante, des boissons isotoniques pour sportifs ont été créées comme le Gatorade ou le Powerade[64]. Ces boissons sont composées d'hydrates de carbone afin d'apporter une source d'énergie et d'électrolytes pour compenser les pertes durant l'effort. Ces boissons sont consommées en grande quantité par les sportifs de haut niveau. De nombreuses publications comparent ainsi ces boissons à l'eau. Il semblerait qu'elles apportent un bénéfice lorsque le sportif a peu d'hydrates de carbone en réserve (glycogène) et lors d'effort de longue durée. Elles sont surtout plus facilement consommées que l'eau. Ces boissons ont un fort potentiel carieux et érosif car le pH est d'environ 3,3 et le taux d'acide titrable est élevé. Lors d'effort intense, du fait de la déshydratation et de la respiration buccale, on a une diminution du flux salivaire et les apports en liquide sont plus fréquents et en plus petites quantités que la normale : le temps d'exposition en bouche augmente. De par leur consommation et la façon dont elles sont consommées, ces boissons ont un fort potentiel érosif (trois à dix fois plus que le Coca Cola)

g) LÉSIONS CARIEUSES

La carie dentaire se forme lorsque l'acide produit par une bactérie buccale spécifique dissout l'émail de la dent. Le risque carieux augmente lorsque la fréquence des prises alimentaires augmente, lorsque la salive est réduite et quand les soins dentaires sont négligés. Les sucres sont la principale cause de caries dentaires[20]. En dégradant les sucres, les bactéries produisent des acides qui vont diminuer le pH de la plaque dentaire et qui attaquent l'émail. Il a été démontré que l'origine de la carie provenait essentiellement de la plaque dentaire. D'autres facteurs entrent aussi en jeu, comme les facteurs génétiques, nutritionnels, socio-économiques, ainsi que la morphologie dentaire.

Une équipe de chercheurs de l'université d'Heidelberg a tenté de comprendre la raison du mauvais état bucco-dentaire des sportifs de haut niveau, et si cette dernière avait un lien avec l'activité physique[65]. Ils ont mené leur étude sur un groupe de 70 hommes et femmes, composé pour

moitié de triathlètes et pour moitié d'adultes non-athlètes, en bonne santé. Les chercheurs ont renseigné leur régime, leur consommation de boissons énergisantes et ont analysé leur denture et leur salive. Les boissons et régimes alimentaires des sportifs ont été mis hors de cause.

Le résultat de cette étude montre que les athlètes présentent plus de cas de caries et d'érosion dentaire que les non-sportifs (et encore plus de cas de caries et d'érosion chez les athlètes passant le plus de temps à s'entraîner). Après une séance de sport, les chercheurs observent que les sportifs ont moins de salive ; leur bouche est plus sèche et la salive est de plus en plus alcaline, pouvant engendrer le développement de plaque dentaire.

(1) MICROORGANISMES CARIOGÈNES

À la surface de l'émail, se dépose une pellicule exogène acquise, formée de glycoprotéines salivaires précipitées. Les bactéries viennent s'y fixer, formant une matrice inter bactérienne polysaccharidique par transformation enzymatique de sucres alimentaires. La prolifération microbienne est à l'origine de la formation de la plaque dentaire. On y trouve alors des bactéries aérobies et anaérobies comme[66] :

- les streptocoques mutans, principaux responsables de la carie ;
- les actinomyces responsables des caries du ciment et des parodontopathies.

Au sein de la cavité buccale, il y a plus de 200 espèces bactériennes. Parmi elles, on retrouve des bactéries cariogènes qui sont acidogènes et aciduriques.

Ces caries se développent mieux si on a un apport excessif et répété de sucres. En raison des conditions acides et anaérobies, les autres bactéries non aciduriques et aérobies vont être progressivement éliminées. Les bactéries cariogènes appartiennent aux genres streptococcus, lactobacillus et actinomyces :

- les streptocoques mutans ont un rôle cariogène majeur. Ils ne sont pas numériquement prépondérants dans une plaque jeune, mais deviennent majoritaires dans une plaque cariogène active. Ce sont des bactéries virulentes qui colonisent les surfaces dentaires, fermentent le saccharose en acide lactique, forment les polysaccharides extracellulaires et stockent le glycogène intracellulaire. Il existe une corrélation entre présence de carie et le nombre de Streptocoque mutans. Leur nombre en présence de carie est 10 à 50 fois supérieur au nombre de microorganismes observables sur une zone d'émail non cariée ;

- les lactobacilles sont principalement présents dans les lésions carieuses profondes mais résident aussi dans la flore buccale des sujets cariosensibles. Ils sont aciduriques et acidogènes. Ils sont, avec les actinomycètes, les germes prédominants dans la lésion carieuse de la dentine ;
- les actinomycètes sont acidogènes. Ils fermentent le saccharose alimentaire, produisent de l'acide lactique et synthétisent les polysaccharides extracellulaires (type glucane ou fructane).

La nature de la flore cariogène varie en fonction des zones corono-radiculaires de la dent. Les streptocoques mutans sont présents surtout au niveau des lésions des surfaces lisses, dites rampantes. Les actinomycètes viscosus sont observés au niveau des lésions radiculaires et les lactobacilles au niveau des lésions carieuses profondes (sillons et puits occlusal). Il existe différentes phases de la carie[53] :

- la première phase est une déminéralisation de la surface amélaire. Elle se présente sous la forme d'une tache blanche. Cette lésion s'observe souvent autour des appareils d'orthodontie lorsque l'hygiène est insuffisante. Elle est réversible grâce à des produits de reminéralisation ;
- les phases suivantes, quant à elles, sont représentées par des atteintes de l'émail plus profondes, nécessitant des obturations. Le diagnostic peut être aidé par des radiographies rétro-alvéolaires.

Tout sportif voit augmenter sa consommation de sucres lors d'un effort prolongé, autant par la prise de boissons énergétiques, que de barres (principalement lors d'effort durant plusieurs heures comme pour un marathon par exemple). La production de salive va être diminuée pendant cette activité sportive par les phénomènes de déshydratation et par la respiration buccale. Ceci entraîne une sécheresse buccale et donc une diminution des défenses par la salive (pouvoir tampon contre l'acidité)[67].

(2) *SALIVE*

La salive est un fluide naturel. Environ 0,5 ml de salive est présente en bouche. Celle-ci a différentes fonctions : elle permet de maintenir la santé dentaire et les tissus mous, de lubrifier les muqueuses, les gencives et les dents, de nettoyer (en facilitant l'élimination des sucres), de déguster, de digérer, de protéger contre les affections, de reminéraliser (protection contre la déminéralisation de l'émail)

et de prononcer. Elle a aussi la capacité de réguler le pH grâce à son pouvoir tampon. La salive se compose d'eau à 99 %, et de matières organiques et inorganiques à 1 %. Elle contient[68] :

- des immunoglobulines (IgA : protéine présente dans le plasma sanguin et douée de propriétés immunitaires) ;
- des électrolytes organiques comme les enzymes (amylase salivaire qui a pour rôle l'élimination des débris alimentaires à base d'amidon) ;
- des électrolytes inorganiques comme le calcium, les fluorures, le bicarbonate qui reminéralisent et maintiennent un pH constant.

Le pH est une mesure du degré d'acidité ou d'alcalinité d'une solution. Il varie de 0 (acide) à 14 (basique). Un pH de 7 est neutre et s'il est supérieur, il est dit alcalin et s'il est inférieur, il est acide. Le système tampon de la salive (système acide carbonique/bicarbonate, phosphate, urée) maintient le pH constant pour que la salive ne subisse pas ou peu de variation et maintient ce dernier entre 6,2 et 7,4. La variation du pH salivaire combinée aux autres facteurs étiologiques comme l'âge, la prise de médicaments, la consommation de sucres, de tabac, d'alcool, une mauvaise hygiène dentaire, peut influencer la formation carieuse. Ainsi, lorsque le pH est inférieur à 5,5, l'émail se dissout. La salive ne peut pas rétablir le pH quand la fréquence d'ingestion est trop élevée.

h) TRAUMATISMES DENTAIRES.

(1) GÉNÉRALITÉS

La pratique sportive est à l'origine de 8 % des traumatismes dentaires[69]. Parmi eux, les plus fréquents sont les fractures coronaires ou les subluxations. Le seul traumatisme constituant une vraie urgence est l'expulsion dentaire. Son pronostic dépend d'une prise en charge rapide (temps extra-alvéolaire). Seulement 1/3 des sportifs sait comment ce type d'urgence peut être géré.

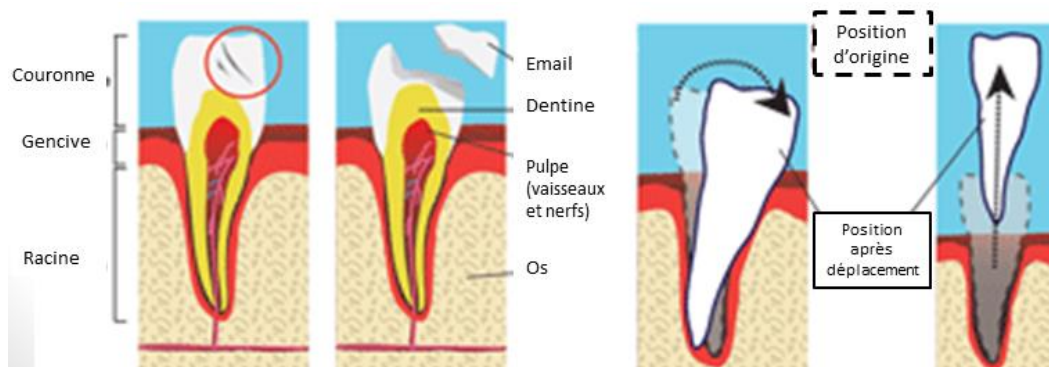


Figure 10 : Traumatismes dentaires[70]

Lors de traumatismes sportifs, aux atteintes dentaires peut s'ajouter des atteintes d'ordre maxillo-facial comme une fracture de la mâchoire, des condyles, de l'orbite ou du nez. Ce type d'atteinte constitue la priorité dans ce cas puis le patient sera dirigé, dans un second temps, chez le chirurgien-dentiste.

Une étude prospective sur douze mois[71], concernant 1275 enfants de 7 à 18 ans victime de traumatisme dentaire, révèle que 52 % des accidents se produisent pendant la période extrascolaire. Les traumatismes sportifs survenant pendant cette période représentent 16 %.

Les taux varient considérablement selon le type de sport, le groupe d'athlètes sélectionnés, l'emplacement géographique, l'âge de l'athlète, la taille de l'échantillon et le niveau de compétition.

Ainsi, la Fédération Dentaire Internationale différencie les activités sportives en deux grandes catégories, en se fondant sur le risque de traumatisme dentaire, qui sont :

- les sports à haut risque : football américain, hockey, sports martiaux, rugby, roller, skate ... ;
- les sports à moyen risque comme le basket, le football, le handball, la plongée, la gymnastique, le parachutisme et le water-polo ...

L'apparition de traumatismes dentaires chez les sportifs de haut niveau est élevée (le rugby par exemple a un taux important de 6,8 %, le roller de 9,2 %[72]).

Il existe des gestes de premier secours à adopter lors des différents traumatismes dentaires[73] :

- pour l'expulsion : récupérer la dent expulsée en la maintenant par la couronne, puis la replacer dans son alvéole en faisant serrer délicatement les dents sur une compresse ;
- pour les autres types de traumatismes alvéolo-dentaires, il faut essayer de réduire le déplacement ;
- pour les fractures coronaires : si le fragment a été retrouvé, il faut le coller (à conserver dans un milieu humide).

(2) TRAITEMENT AU CABINET

Le chirurgien-dentiste, lors du contact téléphonique doit mesurer le degré d'urgence du traumatisme dentaire. Ainsi, il va poser les questions telles que « où, quand, comment s'est déroulé le traumatisme ? »

Pour une expulsion dentaire, la thérapeutique est aiguë et le patient doit venir dans l'heure suivant le traumatisme au cabinet. Pour tout déplacement dentaire, comme une extrusion, une intrusion, une luxation latérale, la thérapeutique est dite subaiguë et le patient doit venir dans les 24 heures. Enfin, pour une fracture coronaire avec ou sans exposition pulpaire, la thérapeutique est différée et le patient doit venir au cabinet après 24 heures.

L'examen clinique exo, endo-buccal, de l'articulation temporo-mandibulaire, de la palpation des rebords alvéolaires, les tests de vitalité, de percussion, de mobilité ainsi que l'examen radiographique vont aider le dentiste au diagnostic. Les traitements, en fonction des différents traumatismes, sont les suivants[74] :

- pour les fractures coronaires et corono-radiculaires, avec ou sans exposition pulpaire : (ces fractures représentent de 42 à 78 % des traumatismes chez le sportif[75]). Elles touchent essentiellement les dents antérieures. Pour les fractures coronaires, si le bout fracturé est retrouvé et s'il adapte bien, la meilleure thérapeutique est de le recoller. Si on a une atteinte pulpaire sur pulpe vitale, le traitement sera alors un coiffage pulpaire ou une pulpotomie partielle avec un matériau comme l'hydroxyde de calcium, le White MTA ou la Biodentine avant la restauration définitive[76] ;
- pour les luxations latérales, l'objectif du traitement est de réduire le déplacement, de remettre la dent dans sa position initiale et d'effectuer une contention ;
- pour les luxations intrusives, il n'y a pas de véritable traitement d'urgence. On prescrit des bains de bouche. Le patient devra être vu au bout d'une semaine pour voir s'il y a une rééruption spontanée de la dent ou s'il faudra faire une traction orthodontique ;
- l'expulsion dentaire, quant à elle, représente le traumatisme le plus grave. Une dent temporaire ne se réimplante pas. Pour une dent permanente, la meilleure solution est de remettre la dent le plus vite dans son alvéole :
 - pour une dent permanente immature, la pulpe est restée nourrie donc les possibilités de réimplantation et de conservation de la dent sont très favorables. Au niveau radiographique, on peut avoir des plages de résorption : ces surfaces cicatrisent d'elles-mêmes, notamment sur des zones inférieures à 3 mm². On obtiendra alors un comblement de la zone, même si celui-ci ne sera pas forcément ostéo-dentinaire, mais plutôt fibreux. Il ne faut donc pas immédiatement se diriger vers l'endodontie. Si la réimplantation se fait dans les deux heures, la dent est conservée de manière vitale et on espère une revascularisation. Si au contraire, la

réimplantation se fait après deux heures, il y a 95 % de chance que la revascularisation ne se fasse plus et une endodontie de 2^{ème} intention sera le plus souvent nécessaire. Plus le temps extra-alvéolaire est important, plus l'endodontie est fréquente ;

- pour une dent mature, la probabilité de nécrose est de 99 % car dès que l'apex est fermé, la surface d'échange apicale est plus réduite (1mm²). Le traitement de racine sera donc la règle en 2^{ème} intention pour conserver cette dent. Il se fera entre le 10^{ème} et le 14^{ème} jour après la réimplantation, ce qui correspond à la fin de la cicatrisation initiale ; le périapex sera guéri.

Quand l'alvéole ne semble pas assez saine et solide pour accueillir la dent, on pourra faire une contention, qui devra être souple pour avoir la meilleure cicatrisation possible. Les orthodontistes, quand ils font une contention utilisent des arcs très souples et incluent la dent lésée en tout dernier lieu.

Concernant la réimplantation dentaire, c'est le temps extra-alvéolaire qui va conditionner notre pronostic de la dent expulsée. On conseille de conserver la dent dans du sérum physiologique, du lait ou encore du blanc d'œuf au maximum deux heures. Moins de deux heures, on peut dire que le pronostic n'est pas mauvais. Si le temps extra-alvéolaire est de plus de deux heures, on réimplante quand même, même si on sait que la dent sera résorbée, mais au moins on préserve le rempart alvéolaire.

Les instructions à donner aux sportifs après un traumatisme sont :

- éviter de pratiquer des sports de contact ;
- avoir une alimentation molle pendant deux semaines ;
- se brosser les dents après chaque repas avec une brosse à dents à poils souples ;
- faire des bains de bouche à la chlorhexidine à 0,1 % deux fois par jour pendant une semaine.

i) MICROTRAUMATISMES RÉPÉTÉS

Les microtraumatismes répétés sont en fait « *des subluxations sans signe clinique évident, ou bien seulement avec une légère mobilité, un saignement du rebord gingival, une petite sensibilité à la pression et/ou à la percussion, une gêne à l'occlusion ou, au contraire, un faible enfoncement, une petite douleur à la palpation gingivale vestibulaire vers l'apex de la dent* »[77]

Ces microtraumatismes sont souvent observés dans les sports où le segment céphalique est en avant. Ces signes sont peu recherchés ou ignorés par les médecins du sport. C'est pourquoi les médecins ne font pas de déclarations d'accident en cas de microtraumatismes dentaires répétés. Ces microtraumatismes peuvent entraîner des mortifications pulpaire, qui peuvent être à l'origine d'abcès intempestifs ou bien de dégâts périapicaux, qui se développent silencieusement. Ils touchent essentiellement les incisives supérieures. Ils peuvent aussi constituer des foyers initiaux d'infection. Leurs conséquences sont souvent tardives, sans signe d'appel[53].

j) ÉRUPTION DES DENTS DE SAGESSE

Les dents de sagesse supérieures peuvent entraîner des complications au niveau du sinus mais chez le sportif, ce sont les dents de sagesse inférieures qui posent le plus de problèmes. Ces poussées se font par épisodes, mais on remarque une plus grande fréquence de déclenchement de ces poussées chez le sportif en période de stress psychologique intense. Les poussées des dents de sagesse mandibulaire sont accompagnées d'état inflammatoire et souvent infectieux. Les symptômes sont les suivants :

- irradiation vers l'oreille ;
- trismus ;
- dysphagie ;
- fièvre.

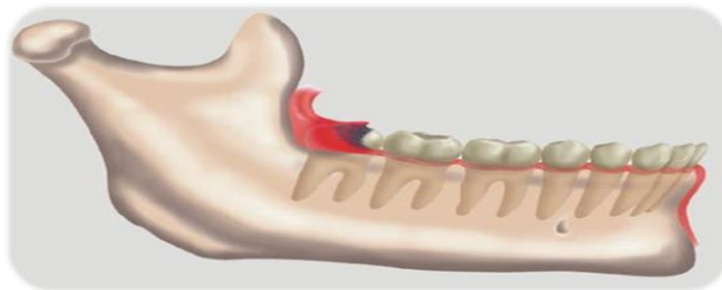


Figure 11 : Éruption des dents de sagesse[78]

Ne plaçant pas le sportif dans de bonnes conditions pour une compétition. Il arrive que les athlètes renoncent pour cette raison.

Plusieurs études ont montré que le risque de fracture de la mandibule est quatre fois plus élevé lors d'un coup (venant d'un sport de combat par exemple). Ce risque dépend du stade d'éruption et de l'angulation de la dent de sagesse mandibulaire. Ces dents à éruption partielle peuvent provoquer

des caries sur les dents adjacentes, des kystes ou des résorptions des racines avoisinantes. Elles peuvent exercer une pression mésialisante, créant un déplacement des autres dents, instaurant des dysfonctions occlusales.

Il est important de bien surveiller l'évolution des dents de sagesse ; on peut détecter la position des germes de ces dents grâce à la radiographie panoramique. Cela permet, s'il y a un problème, de réaliser des germectomies qui restent moins dégradantes et plus bénignes que l'extraction des dents formées. L'indication de ces germectomies se fait autour de 14 ans[79].

k) BAROTRAUMATISMES ET FROID CHEZ LES SPORTIFS

Le barotraumatisme est une réponse pathologique au changement de pression atmosphérique survenant lors d'un vol ou d'un passage en caisson hyperbare. Il est dû à la déformation des cavités aériennes du corps comme le sinus ou les dents, provoquée par la modification du volume gazeux quand la pression varie[80].

La loi de Boyle et Mariotte dit que le facteur *pression x volume* est constant, à température constante et pour une quantité de gaz donnée. Quand la pression diminue, le volume augmente.

Les barotraumatismes, d'origine dentaire, apparaissent sous différentes formes, qui sont les suivantes[81] :

- fracture des obturations dentaire ;
- fracture de l'odonte (s'accompagnant ou non de douleur) ;
- diminution de la rétention des restaurations dentaires, qu'elles soient prothétiques ou conservatrices.

Dans le domaine de la plongée sous-marine, il existe aussi deux types de fractures[82] :

- les fractures dentaires apparaissant lors de la phase de remontée, sont liées à la présence d'une cavité, formée par une carie secondaire, sous une obturation coronaire. Lors de la remontée, l'air présent dans la cavité va se dilater entraînant une fracture dentaire ou de l'obturation ;
- les fractures apparaissant lors de la phase de descente sont moins fréquentes. Lors de la descente, on a un écrasement de l'obturation qui se fait par une augmentation de la pression sous le matériau de restauration et par une contraction de l'air contenu dans la cavité.

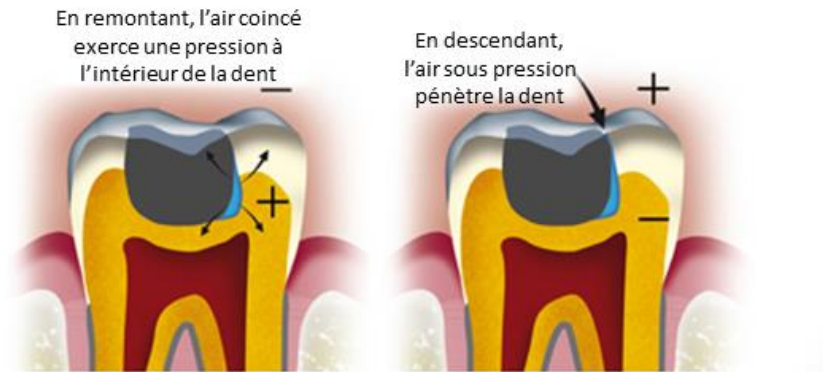


Figure 12 : Barotraumatismes[83]

Peu d'études existent dans la littérature concernant les barotraumatismes. Actuellement, le taux de barotraumatisme dentaire est moindre comparé à celui présent lors de la première moitié du 20^{ème} siècle ; ceci serait dû à la pressurisation des aéronefs.

Une étude a été faite sur 17 cas de pilotes de chasse durant la seconde guerre mondiale concernant les barotraumatismes dentaires[84]. L'auteur, Sognaes, indique six fractures d'obturation, cinq cas de descellement partiel d'obturation et six cas de perte totale d'obturation. Sur ces 17 obturations endommagées, 14 l'étaient seulement du fait de la haute altitude et des variations de pression. Les fractures dentaires qui apparaissent en milieu hyperbare semblent liées à la présence, avant la plongée, de pathologies dentaires subcliniques. Ramsey et Calden ont montré dans une étude que seules les dents porteuses d'obturations défectueuses peuvent être endommagées sous l'effet de variation répétée de pression[85]. Les facteurs prédisposants aux barotraumatismes dentaire en milieu hypo comme hyperbare sont :

- les fêlures ou fissures pré-existantes au niveau des dents et obturations ;
- la reprise de carie sous une obturation.

Le chirurgien-dentiste, avant chaque plongée d'un de ses patients, devra[20] :

- dépister et traiter toutes les lésions carieuses ;
- traiter toutes les obturations non étanches sans lésion carieuse ;
- veiller à ce que les pansements provisoires épousent la forme des cavités et soient bien étanches ;
- éviter de mettre une boulette de coton sous le pansement provisoire ;
- éviter de faire des coiffages pulpaire, mais plutôt de réaliser le traitement endodontique ;

- mettre systématiquement un fond de cavité pour limiter les agressions du tissu pulpaire ;
- prévenir le patient de ne pas plonger 24 à 72 heures après un soin conservateur sous anesthésie locale.

À noter également qu'en raison des barotraumatismes, on remarque une diminution de la rétention des prothèses fixées. Ceci est lié à la contraction et la dilatation des microbulles présentes dans les ciments de scellement (principalement pour les ciments à l'oxyphosphate de zinc et des ciments verre ionomère). Ce phénomène n'est pas observé pour les ciments résine qui devront être privilégiés dans le cas des scellements de couronne chez le plongeur[86].

Snyder et coll. montrent que la diminution de la pression atmosphérique peut aussi diminuer la rétention des appareils amovibles complets[87]. Enfin, la pression impose aux plongeurs le port d'un appareil respiratoire muni d'un embout buccal. Le fait de mordre pendant plusieurs heures sur cet embout n'est pas sans conséquence. Ainsi, la protrusion de la mandibule pendant plusieurs heures peut causer des problèmes au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire avec des répercussions musculaires et auriculaires. Ce phénomène est aggravé chez les patients bruxistes. Si l'appareil est mal adapté, il peut entraîner des blessures de la muqueuse, voire une détérioration des restaurations dentaires[88].

3. MANIFESTATIONS À DISTANCE

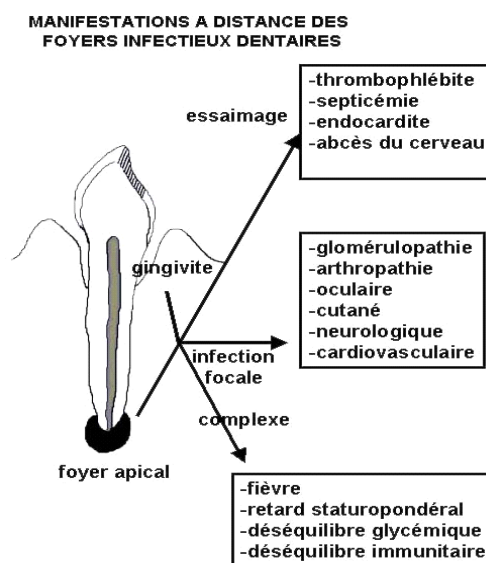


Figure 13 : Schéma des manifestations à distance[89]

a) MANIFESTATIONS SEPTIQUES

Il existe des foyers qui peuvent créer des manifestations à distance[90] :

- les foyers muqueux : accidents d'éruption dentaire, incisions muqueuses lors des actes chirurgicaux, les plaies muqueuses par traumatisme et les ulcérations de la muqueuse buccale ;
- les foyers dentaires : pulpite ou mortification pulpaire, granulome ou kyste radicaire, dents surnuméraires, racines résiduelles ;
- les foyers péri-dentaires comme les péri-coronarites, parodontites et gingivites.

Ainsi, la propagation de l'infection se fait par des mécanismes qui sont :

- la contiguïté : l'infection se propage par le biais des voies anatomiques. Cette propagation est osseuse, sinusienne, vasculaire, nerveuse ou allant le long des aponévroses cervicales ;
- la pyrophagie : une lésion de la muqueuse digestive ou buccale constitue une porte d'entrée à l'infection qui s'arrête dans le foie (syndrome bucco-entéro-hépatique) ou dans les reins (syndrome bucco-entéro-rénal) ;
- la bactériémie : c'est le passage de germes dans le sang. Elle s'observe lors d'une mastication importante, d'une avulsion dentaire, d'un traitement de racine dépassant l'apex et d'un détartrage. Des études ont montré que la bactériémie est retrouvée dans 25 % des cas quand l'instrumentation dépasse l'apex, dans 70 % des cas après extraction multiple. La plupart des interventions dentaires et des actes chirurgicaux sont à l'origine de bactériémies provoquées.

b) MANIFESTATIONS ASEPTIQUES

(1) MANIFESTATIONS INFLAMMATOIRES

(a) PATHOGÉNIE ALLERGIQUE

Cette pathogénie s'explique par la notion de sensibilisation de l'organisme par les toxines issues des germes inclus dans les foyers dentaires. Ainsi, il existe une allergie de type immédiat à anticorps circulants (où les lésions dentaires engendrent des manifestations articulaires et rhumatismales) et une allergie de type retardée sans anticorps circulants qui a lieu de 24 à 72 heures après la contamination. Pour Billings et Rosenow, de nombreux rhumatismes proviendraient d'une infection focale bucco-dentaire.

(b) *PATHOGÉNIE NEUROVÉGÉTATIVE*

Une irritation du système dentaire peut avoir des répercussions de type inflammatoire. Les régions péri-apicales dentaires sont entourées d'un riche réseau de fibres nerveuses végétatives, sympathiques ou parasympathiques. La pulpe représente une épine irritative, qui est le point de départ de phénomènes secondaires.

(2) *MANIFESTATIONS RÉFLEXES*

Ce sont les réactions à distance non inflammatoire. Le trijumeau présente des connexions étroites avec les autres nerfs crâniens et avec le parasympathique.

Ces manifestations peuvent provoquer des troubles moteurs à distance, principalement au niveau musculaire. Les facteurs déclenchants sont : les dents incluses, enclavées, les parodontopathies, les traitements radiculaires insuffisants, les pulpites, les dépassements radiculaires, les apex résiduels...

Davidoci a observé le cas suivant : un coureur de demi-fond ayant une tendinite achilléenne gauche depuis deux mois a été étudié. À l'examen clinique, on note une pulpite sur la 37 et un granulome apical sur la 36. Une semaine après la pulpectomie de la 37 et l'extraction suivie d'un curetage du granulome sous antibiothérapie de 36, la tendinite a disparu[91].

c) *LOCALISATIONS SECONDES*

Les localisations secondes de ces foyers infectieux dentaires sont multiples :

- l'appareil urinaire : infections urinaires ;
- l'appareil respiratoire : complications pulmonaires, asthme ;
- l'appareil digestif : ulcères ;
- l'appareil oculaire : conjonctivites ;
- la surface cutanée : dermatoses ;
- le système nerveux : paralysies faciales, névralgies ;
- l'appareil locomoteur : lésions articulaires, tendinites ou musculaires: arthrite, rhumatismes, tendinites, myosites ... L'étude par Davidoci et Pompias-Miniac en 1975 sur des athlètes de haut niveau a montré la disparition de tendinites après extraction ou curetage de foyers infectieux bucco-dentaires ;
- l'appareil circulatoire : affections cardiaques (endocardite d'Osler) ou vasculaire.

L'endocardite infectieuse est une inflammation de l'endocarde, souvent d'origine infectieuse, rarement d'origine inflammatoire ou néoplasique. Lors d'une bactériémie, des bactéries adhèrent à l'endocarde lésé et s'y multiplient. Pour un patient ayant une endocardite infectieuse, l'antibioprophylaxie avant un soin invasif est justifiée. L'antibioprophylaxie est justifiée chez les patients suivants (amoxicilline per os dans l'heure précédant le geste)[92] :

- porteurs de prothèses valvulaires ;
- ayant un antécédent d'endocardite infectieuse ;
- porteurs d'une cardiopathie congénitale cyanogène :
 - non corrigée ou corrigée incomplètement ou avec des shunts palliatifs ;
 - corrigée complètement par l'implantation de matériel prothétique pendant six mois après l'implantation ;
 - avec persistance d'une anomalie de flux après réparation par l'implantation de matériel prothétique.

B. CONSEILS AUX SPORTIFS

1. ANAMNÈSE DENTAIRE [93]

L'anamnèse dentaire est indispensable avant toute prise en charge dentaire, aussi bien chez tout individu que chez le sportif de haut niveau. Les informations telles que la prise de médicaments (important pour la sécheresse buccale), leurs moments de prise, les habitudes d'hygiène alimentaire, l'historique dentaire du sportif, la quantité de sucres ingérés et cette fréquence, seront données oralement mais font aussi l'objet d'un formulaire écrit. La surveillance bucco-dentaire et les contrôles réguliers sont impératifs. Cette surveillance débute lors de la délivrance du premier certificat d'aptitude à la pratique d'un sport.

2. EXAMENS CLINIQUES ET CONTRÔLES

L'examen bucco-dentaire chez le sportif de haut niveau peut se faire dans tous les centres médico-sportifs, même ceux sans équipement dentaire.

Genety en 1980 a dit que « *la langue et les gencives reflètent l'état de santé général, leur aspect est affecté par certains troubles endocriniens, par les états pathologiques de l'appareil digestif et les maladies du sang ... Il faut rechercher toute lésion muqueuse, le caries et leurs complications, les parodontites, les accidents d'évolution, les fragilités dentaires et maxillaires, les malocclusions* »[94]

Le chirurgien-dentiste doit faire un examen exo et endo-buccal. Il devra regarder les téguments, les muqueuses (les lèvres, les faces internes des joues (blessure, kératoses), les gencives libres et attachées et la langue), vérifier s'il y a présence de plaque et de tartre. Il devra faire les tests de vitalité et de percussion sur les différentes dents et voir s'il y a de la mobilité dentaire. Un examen parodontal devra aussi être fait et le dentiste devra regarder s'il y a des caries, des fêlures, des fractures, des abrasions et apprécier le degré d'évolution des dents de sagesse. Ainsi, l'examen clinique permettra :

- de contrôler la vitalité des dents suspectes ;
- de vérifier la mobilité des dents ;
- d'examiner l'occlusion, les rapports d'harmonies dento-maxillaires, les malpositions et troubles orthodontiques : il faudra faire attention aux sportifs ayant une proalvéolie supérieure et ceux avec une supraclusie antérieure pour les sports violents ou de contact.

Genety en 1980 insiste sur l'importance de l'examen gnathologique chez le sportif qui portera sur :

- les articulations temporo-mandibulaires où l'on recherchera un éventuel syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur (SADAM) ;
- les muscles masticateurs ;
- les recherches de prématurité ;
- un contrôle des mouvements de latéralité et de propulsion dentaire.

3. EXAMEN RADIOGRAPHIQUE

Les radiographies panoramiques permettent d'avoir une vue d'ensemble sur l'ensemble des arcades dentaires. Elles permettent de voir en un seul cliché :

- les mésiodens en rétention ;
- les dents incluses ;
- les lésions apicales ;
- les traitements canaux imparfaits ;
- les lésions endo-osseuses ;
- un aperçu de l'état parodontal.

La radiographie rétro-alvéolaire, quant à elle, nous permet de voir une image plus précise et nous permet de voir des caries proximales, des traitements canaux imparfaits, des fractures radiculaires et des lésions apicales. Sametzky, en 1978 dit que la radiographie panoramique « mériterait d'être systématique pour tous les sportifs qui s'exposent à des traumatismes ; il est indispensable dès lors que l'on suspecte des dents incluses ou en évolution, ou des lésions endo-osseuses.»[95]

Pour Lamendin (1978), ce type de cliché permet de ne pas laisser passer des lésions importantes, mais il faut tout de même faire attention car ce moyen est irradiant.

Pour les sportifs de haut niveau de moins de 10 ans, Lamendin et coll en 1983 ont montré qu'un « examen du profil et de l'occlusion doit permettre de dépister une malformation orthodontique qui, si l'enfant pratique un sport de contact, devra être appréhendé le plus précocement possible »[96].

Entre 16 et 22 ans, le dentiste devra regarder l'évolution des dents de sagesse. Sametzky en 1982 a montré que cette pathologie d'évolution est prévisible et décelable des années à l'avance par un examen clinique et radiographique.

Chez le boxeur, il faudra surveiller d'éventuelles blessures de la muqueuse. Le port d'une protection buccale est indispensable et la vitalité des dents antérieures sera examinée, ainsi que leur degré de mobilité. Un choc sur une dent peut provoquer une nécrose aseptique. On vérifiera bien les ATM, ainsi que la qualité de l'occlusion chez ces sportifs.

Hornbein, alpiniste d'expédition écrit que « l'hygiène buccale est souvent négligée par les grimpeurs ». Les dentifrices ont tendance à geler et l'eau est privilégiée pour la boisson au profit du brossage.

Chez les navigateurs, l'examen dentaire au retour révèle presque toujours des caries nouvelles ou des récives. Le mode de vie et l'hygiène déficiente favorisent sûrement la cariogénèse.

Genety et coll. préconisent un bilan radiographique rétro alvéolaire complet avant une expédition de longue durée. Il préconise d'extraire les dents incluses ou infectées, retraiter les canaux de dents suspectes, vérifier toutes les obturations et soigner les parodontopathies.

4. HYGIÈNE ALIMENTAIRE

L'équilibre alimentaire est la valeur forte de la diététique sportive alimentaire. Il n'y a pas d'aliment idéal. Chaque aliment a ses propriétés. Il faut varier et diversifier les aliments. Ainsi, la répartition peut être modifiée en fonction des besoins spécifiques de chaque sportif (au moins 3 repas et une collation). La méconnaissance des règles de l'hygiène alimentaire peut provoquer des lésions dentaires ou gingivales.

Lamendin et coll., en 1983, ont montré que *« prendre le temps de manger, assurer son hygiène corporelle et bucco-dentaire, en particulier, peuvent éviter la polarisation excessive et contribuer à une décontraction nécessaire au sportif »*.

C'est souvent lors des compétitions que les mesures d'hygiène alimentaire sont négligées avec une consommation importante de sucres rapides[10]. Le sportif devra consommer chaque groupe d'aliments pour avoir une hygiène alimentaire idéale : ceci pour optimiser sa santé et ses performances. Ces repères sont en adéquation avec les recommandations du Programme National Nutrition Santé.

a) ALIMENTATION ÉQUILIBRÉE

Les sportifs se doivent d'avoir une alimentation équilibrée. Le chirurgien-dentiste doit faire prendre conscience à ces derniers de varier leur alimentation, c'est-à-dire de limiter leur consommation de matières grasses et de sucres et d'augmenter leurs apports en fibres, vitamines et minéraux. Ainsi, une alimentation équilibrée, diversifiée et adaptée à l'âge, au sport et surtout à la période concernée, est capitale. Un athlète ne mangera pas de la même façon pendant un entraînement que pendant l'effort. La répartition des prises alimentaire est également importante. Les aliments sucrés entre les repas restent des facteurs de risques carieux.

Le rôle du chirurgien-dentiste est donc d'informer les sportifs sur la cariogénicité de certains aliments, de les pousser à la modération et de leur proposer des aliments où les sucres cariogènes sont remplacés par des sucres non cariogènes. Le sportif doit respecter un bon équilibre alimentaire ; pour le côté préventif car un organisme bien nourri est plus fort face à la menace infectieuse, pour l'énergie et pour la récupération (un terrain alimentaire sain permet aux muscles et aux organes d'éliminer plus facilement ses toxines).

b) ÉVITER LE CONTACT DU SUCRE.

Il est important d'éviter le sucre car dans celui-ci, il y a 100 % de glucides et rien d'autre (pas de sels minéraux, de vitamines, d'oligoéléments, ni d'anti-radicaux libres). La consommation excessive de sucres entraîne la production de trop de triglycérides dans le sang, favorisant la survenue d'accidents cardiovasculaires. Il est donc important pour un sportif d'éviter au maximum le caramel, les confiseries, le miel, le lait naturellement riche en lactose et tous les autres aliments dits « de plaisir ».

Pour éviter le contact du sucre, un bidon à embout a été conçu pour le sportif ; celui-ci permet d'envoyer directement le liquide au fond de la gorge. Cela diminue le contact de boisson acide avec les dents. Il est aussi conseillé de prévenir le sportif qu'il est important de se rincer la bouche à l'eau claire après prise de boissons acides (sinon il y a renforcement du mordantage amorcé). L'idéal serait un rinçage avec une eau riche en fluor comme Vichy pour une action reminéralisante ou un bain de bouche bicarbonaté. Le sportif devra préférer des jus de fruits frais ayant moins de 25 % de sucres divers et des vitamines.

c) ENSEIGNEMENT À L'HYGIÈNE BUCCO-DENTAIRE.

Le chirurgien-dentiste a pour rôle de faire un enseignement à l'hygiène bucco-dentaire au sportif de haut niveau. Les conseils seront les suivants :

- une utilisation d'un dentifrice fluoré si possible à base de calcium ou d'hexamétophosphate de sodium après chaque repas. La méthode de brossage devra être expliquée au sportif avec une durée moyenne de deux minutes, deux fois par jour ;
- une utilisation des techniques de nettoyage des zones proximales avec des brossettes, du fil interdentaire ou un hydropulseur. Il est scientifiquement prouvé que l'élimination mécanique de la plaque dentaire paraît essentielle dans la diminution de la carie ;

- la salive est un bon moyen de défense et pour la stimuler, on peut consommer des chewing-gums sans sucre. Brissand et coll. montrent que le pH passe de 7,0 à 7,2 après stimulation ;
- une application de fluor comme du vernis fluorés, gels fluorés ou scellements de sillons. Concernant les scellements de sillon, il s'agit d'un apport en sealants dans les puits et sillons des molaires pour prévenir le risque de récurrence carieuse. La moitié des caries sont localisées à ce niveau, représentant 1/8^{ème} de la surface totale de l'émail. Il a été montré dans une étude que la présence de sealants, comparée à leur absence, réduit le risque de caries pendant deux ans[97].
- un contrôle régulier chez le chirurgien-dentiste est important pour les sportifs. Selon Haikel, « *la fréquence du nettoyage mécanique professionnel de la plaque est deux fois par an chez le patient à faible risque carieux et de trois à six fois chez le patient à risque carieux élevé* »[98]. Un contrôle tous les 6 mois chez le chirurgien-dentiste est conseillé pour le sportif de haut niveau. Dans certaines disciplines sportives, comme le cyclisme, la fédération impose un contrôle dentaire en début de saison, avant de leur délivrer leur licence.

d) MODIFIER LA NATURE DU SUCRE.

Le chirurgien-dentiste a pour rôle de conseiller aux sportifs de limiter leur consommation en sucres. Ainsi, il doit leur proposer de remplacer des aliments où les sucres cariogènes seront remplacés par des sucres non cariogènes. Les scientifiques se sont intéressés à remplacer ces sucres par des sucres à base de polyols, c'est-à-dire sans sucres fermentescibles.

Une enquête de 1982 a montré que les sportifs consommaient en quantités importantes des sucres simples, à la fois mauvais sur le plan diététique et sur la santé bucco-dentaire[99]. Des confiseries à base de substituts de sucres ont même été créés pour le grignotage chez le sportif, tels que les caramels au sorbitol. Blot-Calmy en 1982 a montré que ces produits sont peu ou pas cariogènes[100]. Les « succédanés du sucre » les plus utilisés ont été classés en :

- non acidogénique : le xylitol ;
- hypoacidogénique : sorbitol, maltitol, alphasucrose

Le xylitol a un effet anti-carieux, une action sur l'équilibre déminéralisation/reminéralisation des tissus dentaires et une action sur le métabolisme bactérien. Les bactéries ne peuvent pas transformer le xylitol en acides. Toutefois, le xylitol sera inapproprié du point de vue énergétique

chez le sportif car il n'apporte que 40 % de la valeur énergétique fournie par le saccharose. Des chewing-gums au xylitol ont été conçus. Il a été montré par Jenkins et Edgar en 1989 et par Dodds et al. En 1991 que la simple mastication d'un chewing-gum au xylitol augmente le flux salivaire, le pH et le pouvoir tampon de la salive. Cette mastication, immédiatement après l'ingestion de sucres, augmente de façon importante la vitesse d'élimination du sucre à la surface des dents[101].

Enfin, Loesche en 1985, dit que la consommation régulière de xylitol est accompagnée d'une réduction significative du nombre de Streptocoques mutans dans la salive et dans la plaque[102].

e) APPORT DU FLUOR.

Le fluor est un oligoélément. En contact direct avec les dents, il permet de prévenir la carie en augmentant la résistance de l'émail aux acides, en ralentissant la décalcification de l'émail par les acides sécrétés par les bactéries de la plaque et en favorisant la reminéralisation de l'émail encore superficiellement atteint. L'organisation mondiale de la santé, à ce sujet, a montré que *« le moyen le plus efficace que l'on connaisse pour prévenir les caries, consiste à faire absorber à l'individu pendant toute sa vie des doses optimales de fluor dans son eau de boisson »*. L'eau reste toutefois le meilleur véhicule du fluor dans l'organisme : certaines eaux en contiennent comme Vichy ou Badoit.

Les recommandations de l'AFSSAPS (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé) indiquent que :

- dans les régions où l'eau du robinet contient plus de 0,3 mg de fluor par litre, les compléments de fluor (comprimés ou gouttes) ne doivent pas être utilisés ;
- dans les autres régions, représentant 85 % de la population, la dose optimale de fluor est de 0,05 mg par jour et par kg de poids et ne doit pas dépasser 1 mg/j, quel que soit le poids et tous apports confondus.

L'apport en fluor peut également se faire par d'autres moyens que l'eau :

- les comprimés fluorés à mâcher ou à laisser dissoudre dans la bouche ;
- les préparations vitaminiques fluorées, plus utilisées chez le sportif.

Enfin, le moyen restant le plus simple est une application locale de fluorures (dentifrices, bains de bouches, gels). Par cette seule application, le fluor ionisé agit sur la plaque dentaire[103]. Une prise de fluor de manière adéquate peut être une solution pour éviter les alvéolyses précoces chez le sportif. L'OMS montre que *« les statistiques révèlent que la protection par le fluor se poursuit à l'âge et même au-delà où les périodontites commencent à jouer un rôle important dans la perte des dents »*.

Un excès de fluor entraîne une fluorose[104], une malformation osseuse, un trouble rénal. Il est important de distinguer la fluorose dentaire, qui correspond à des tâches blanchâtres inesthétiques chez le jeune enfant, de la fluorose osseuse, apparaissant que par ingestions de fortes doses de fluor supérieur à 10 mg/j pendant plus de 10 ans dans les régions avec une eau hyperfluorée.

Chez le sportif, il convient donc de toujours réaliser un bilan des apports fluorés avant toute prescription de suppléments médicamenteux et de ne pas dépasser la dose de 0,1 mg/kg/j, tous apports confondus. La dose recommandée est de 0,05 mg/kg/j et la dose toxique est de 5 mg/kg/j.

f) PROTECTION INTRABUCCALE OU PROTÈGE-DENTS

L'activité sportive est l'une des principales causes de traumatismes dentaires. Les incisives centrales supérieures sont les dents les plus touchées lors de ces traumas et représentent 64,8 % des atteintes dentaires dans les sports de contact[20].

La protection intrabuccale (PIB) est considérée comme un équipement de protection individuel (EPI)[105]. Elle doit permettre la prévalence des traumatismes dento-articulaires des maxillaires, la prévention des commotions cérébrales et des traumatismes du rachis cervical[20]. La PIB doit répondre à des exigences qui sont applicables à l'ensemble des catégories de PIB :

- PIB type 1 : standard ;
- PIB type 2 : adaptable ;
- PIB type 3 : sur mesure.

La PIB sur mesure reste la plus performante. Guevara a pourtant relevé que certaines PIB sur mesure pouvaient être inférieures à des PIB de commerce adaptables[106]. L'Association Dentaire Américaine et l'Académie d'Odontologie du Sport ont édité une liste des activités sportives[20] pour lesquelles le port d'une PIB est recommandé : arts martiaux, baseball, basketball, boxe, cyclisme, football, handball, gymnastique, haltérophilie, hockey, lutte, parachutisme, rugby, skateboard, ski, sports équestres, squash, surf, volleyball et waterpolo. L'accessoire qui cause le plus de trauma est la crosse du hockeyeur. D'après Biasca et al., les coups donnés sont responsables de 75 % des traumatismes dentaires relevés lors de la pratique du hockey sur glace[107].

Les facteurs de risque dentaires sont des dents présentant une lésion carieuse, une obturation coronaire volumineuse, une dent déchaussée ou isolée ou une dent de sagesse mandibulaire incluse

(reconnue comme facteur de risque de fracture mandibulaire dans les sports de combat). Le protocole pour la réalisation d'une protection intrabuccale est le suivant[20] :

- prise d'empreintes maxillaire et mandibulaire à l'alginate ;
- préparation de la cire d'enregistrement de la position temporo-mandibulo-maxillaire ;
- enregistrement de la position temporo-mandibulo-maxillaire ;
- confection de la PIB sur mesure ;
- essayage et réglage de la PIB sur mesure ;

Le matériau le plus utilisé est un copolymère de polyéthylène et d'acétate de polyvinyle (l'EVA est le copolymère le plus utilisé dans la réalisation des gouttières). Cette protection doit répondre à un cahier des charges très précis où figurent un amortissement des énergies provoquées par les chocs, des propriétés élastiques, des propriétés mécaniques de résistance, une capacité de moulage, une mémoire et tenue à température ambiante et buccale, une résistance à l'usure, un bon nettoyage, une bonne désinfection, une bonne tenue en bouche et un prix abordable. Seule la famille des polymères est capable de répondre à ce cahier des charges, en raison de sa capacité de modelage.



Figure 14 : Photo de protège-dent[108]

Des études ont été faites montrant que 17 % des accidents survenant lors d'une pratique sportive concernent la zone cranio-faciale et 33 % des traumatismes dentaires surviennent lors d'activités sportives.

Dans une étude française portant sur le rugby, 29 % des joueurs ont déjà expérimenté un traumatisme de la face et dans 70 % des cas, cela impliquait l'organe dentaire[109].

Le grand problème est que les sportifs sont très mal renseignés quant à l'importance d'avoir une protection lors de leur pratique sportive : seulement 52 % reçoivent les informations concernant

l'utilité de porter une gouttière de protection[110]. Certaines études montrent que les sportifs restent hésitants devant le port de ces protections[111]. La plupart des athlètes trouvent que ces protections restent inutiles et encombrantes[112].

Seulement 13 % des entraîneurs de sports à haut risque de contact (basket par exemple) informent leurs athlètes des risques de traumatismes oro-faciaux ou de l'intérêt des PIB[113].

Le chirurgien-dentiste a donc pour rôle de parler aux sportifs et leur montrer les intérêts et les avantages des protections intra buccales. Les études à haut niveau de preuve et les preuves scientifiques sont encore insuffisantes pour établir des recommandations concernant l'efficacité de ces protections intra-buccales[114].

g) ORTHÈSES

Depuis 2003, le pôle français de tir à l'arc de l'INSEP propose un suivi en ostéopathie aux archers. L'entraînement de l'archer se caractérise par l'apprentissage des postures, des placements, la recherche de l'équilibre parfait et une stabilité posturale idéale au moment du lâcher de flèche. Les archers sont entourés d'une importante équipe médicale composée d'un préparateur physique, d'un kinésithérapeute, d'un ostéopathe, d'un podologue posturologue, d'un sophrologue et d'un chirurgien-dentiste qu'il devra voir deux fois par an. Le chirurgien-dentiste devra alors réaliser un bilan occlusal et contribuer à garantir un équilibre musculaire au sportif. Ainsi, trois axes de travail ont été entrepris suivant les besoins du sportif :

- le travail d'occlusion, destiné aux faibles déviations mandibulaires, permet d'augmenter la stabilité corporelle durant le lâcher de la flèche ;
- la réalisation d'une gouttière de tir pour diminuer les tensions musculaires ;
- la réalisation d'une gouttière de repositionnement mandibulaire pour un relâchement et un équilibre musculaire. Une fois la gouttière en place, on note un déplacement du centre de gravité.

La prise en charge est spécifique à chaque sportif[20]. Il est donc important que le sportif ait une occlusion équilibrée. On remarque qu'une bonne occlusion, dans une bonne dimension verticale, ne jouerait pas que sur la force musculaire, mais aussi sur la diminution du temps de réponse d'impulsion musculaire ; d'où son intérêt dans les sports où une rapidité de réponse est exigée.

Il est important que tout sportif subisse un examen approfondi de son occlusion. L'équilibration de son occlusion se fait grâce à l'aide d'une gouttière de repositionnement. Des troubles de l'occlusion

dentaire peuvent être à l'origine de troubles de la posture. L'orthopédie dento-faciale, quant à elle, peut aussi corriger des troubles de posture. Des bilans posturaux dynamiques devraient être réalisés systématiquement avant, pendant et après le traitement[53].

Le laboratoire KINEPOD a conçu une orthèse buccale active, recommandée chez le sportif principalement. Il s'agit d'une gouttière maxillaire et mandibulaire permettant de redonner aux mâchoires un positionnement idéal. Elle aide aussi à avoir une respiration nasale exclusive, ce qui est intéressant pour les sports dits d'agilité.



Figure 15 : Photo d'orthèse buccale[115]

CONCLUSION

L'alimentation du sportif a des conséquences sur son hygiène bucco-dentaire. Cette alimentation de l'effort est riche en produits sucrés : le glucose, le saccharose et la maltodextrine sont les sucres les plus répandus dans les boissons de l'effort. Il est important de bien surveiller les horaires d'alimentation du sportif, amenant à un fractionnement des repas. Les athlètes passent leur journée dans une salle de sport à consommer des collations sucrées.

Une pathologie fréquemment observée chez le sportif de haut niveau est l'érosion dentaire. Celle-ci est principalement due à l'acidité des boissons de l'effort, qui sont hyperconcentrées en sucres. Le pH de ces boissons varie de 3 à 5. Certains auteurs vont jusqu'à préconiser un brossage avant l'effort, donc avant la consommation de boissons acides pour prévenir l'érosion. Le nageur par exemple, reste un cas particulier car il évolue dans un milieu acide (chloramine), ce qui est un facteur supplémentaire d'érosion (en plus des boissons énergétiques).

L'alimentation du sportif est donc capitale ; le respect des apports nutritionnels conseillés en calcium, phosphore, fluor et vitamine D est essentiel. Il paraît difficile d'avoir une bonne santé osseuse et dentaire sans couvrir ces besoins. Le sportif doit aussi limiter sa consommation en aliments dits « de plaisir ». Des gourdes à bouchon spécifique ont d'ailleurs été conçues pour limiter le contact du sucre avec les dents.

Le suivi médical va de pair avec le statut d'athlète de haut niveau. Chaque année, les sportifs reçoivent un courrier leur indiquant le calendrier de leur suivi médical obligatoire. Le bilan dentaire fait partie de ce suivi ; le dentiste devra faire une fiche dans laquelle figureront les dents cariées, obturées, dépulpées, incluses, absentes, ayant un foyer d'infection ou un problème d'ordre parodontal.

Les infections sont essentiellement des lésions apicales, pouvant avoir des répercussions sur les articulations. Un bilan d'occlusion devra être fait pour certains sportifs comme les archers. En cas de doute, il est fortement conseillé de réaliser une radiographie panoramique ou rétro-alvéolaire.

Le chirurgien-dentiste devra donc insister sur l'éducation nutritionnelle du sportif de haut niveau, faire un enseignement à l'hygiène bucco-dentaire et pourra proposer des protège-dents ou orthèses en fonction des sports pratiqués. Il devra également détecter les déséquilibres orthodontiques et établir un certificat médical initial en cas d'accident dans la pratique sportive.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Centre National de Ressources Pédagogiques (CNDP). Dépenses d'énergie. In : CNDP. Them@adoc, [en ligne]. Disponible sur : <http://www2.cndp.fr/themadoc/besoins/energie.htm> ;
- [2] Larousse médical / Wainsten Jean-Pierre.- Larousse, 2012.- 1113p. : ill. ; 23 cm.
- [3] Vermorel M. Dépenses énergétiques et activités physiques. In : Faculté de Medecine Pitié Salpêtrière, [en ligne]. Disponible sur : <http://www.chups.jussieu.fr/polys/dus/dusmedecinedusport/dunutrisport/moriodepenseenergetique05/vermorelmoriodepensesenergetiques.pdf>
- [4] Entraînement Sportif. Le poids de forme. In : Entraînement sportif, [en ligne]. Disponible sur : entrainement-sportif.fr/poids-de-forme.htm.
- [5] <http://body-new-look.fr/blog/132-dietetique-les-glucides>
- [6] Nutrition du sportif / Bigard Xavier ; Guezennec Yannick.- Masson, 2007.- 208p. : ill. ; 21 cm.
- [7] Glycogène, Adrénaline et Insuline / Jacot, M.- Masson, 1926
- [8] <http://www.guide-nutrition.fr/sport-alimentation-les-lipides.html>
- [9] Les lipides : nutrition et santé / Leray Claude.- Tec et Doc, 2013.- 334p. : ill. ; 24 cm.
- [10] Alimentation pour le sportif : de la santé à la performance / Stéphane Cascua ; Véronique Rousseau.- Amphora, 2005.- 250p. : ill. ; 23 cm.
- [11] <http://www.runnersworld.fr/1554/le-pouvoir-des-proteines-quest-ce-que-cest-bon>
- [12] La nutrition du sportif : du loisir à la compétition, santé, bien-être et performance / Maton Frédéric ; Bacquaert Patrick.- Chiron, 2009.- 413p. : fotogr. ; 24 cm.
- [13] <http://mieuxvivresadialyse.blogspot.fr/2011/10/les-vitamines-et-sels-mineraux.html>
- [14] Le guide pratique des vitamines / Roussel Michel.- Alpen, 2005.-96p. : fotogr. ; 21 cm.
- [15] Dictionnaire médical de l'académie de Marseille. Sodium. In : Dictionnaire médical de l'académie de Marseille [en ligne]. Disponible sur : <http://dictionnaire.academie-medecine.fr>.
- [16] Encyclopédie pratique des vitamines, des sels minéraux et des oligoéléments / Lyon Josette ; Curtay Jean-Paul.- Hachette, 1999.- 284p. : fotogr. ; 22 cm.
- [17] Utilisation thérapeutique des oligoéléments / Picard Henry.- Maloine, 1996.- 210p. : ill. ; 18 cm.
- [18] Futura-sciences. Alimentation équilibrée : la règle du 421 GPL. In : Futura-sciences, [en ligne]. Disponible sur : <http://www.futura-sciences.com/.../nutrition-alimentation-equilibree-regle-421>.
- [19] Société Luxembourgeoise de Cardiologie. En savoir plus sur l'alimentation. In : Société Luxembourgeoise de Cardiologie [en ligne]. Disponible sur : http://www.slcardio.lu/slc/index.php/slc/vivre_en_bonne_sante/alimentation/en_savoir_plus_sur_l_alimentation.

- [20] Sport et odontologie. Information dentaire, 2012, 22, 94.
- [21] Nutrition du Sport. La prise en charge nutritionnelle des sportifs de haut niveau de performance, dans le cadre réglementaire du suivi médical. In : Nutrition du sport [en ligne]. Disponible sur : <http://www.nutritiondusport.fr/sante/wp-content/uploads/suivi-nutritionnel-sportifs-haut-niveau-arrete-110204-sfns-avril-2007.pdf>
- [22] Votre corps réclame de l'eau : effets méconnus de la déshydratation / Batmanghelidj Fereydoon.- Jouvence Santé, 2012.- 160p. : ill. ; 22 cm.
- [23] Hydratation du sportif, Dr. B.Melin, Départements des Facteurs Humains,CRSSA La Tronche
- [24] Jeukendrup, A. A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise. Sports Med, 2014, 44, Suppl. 1 pp. 25-33.
- [25] Baker, LB. ; Heaton, LE. ; Nuccio, RP. ; Stein, KW. Dietitian-observed macronutrient intakes of young skill and team-sport athletes: adequacy of pre, during, and postexercise nutrition. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 2014, 24, 2, pp. 166-76
- [26] Nutrition du Sport. La prise en charge nutritionnelle des sportifs de haut niveau de performance, dans le cadre réglementaire du suivi médical. In : Nutrition du sport [en ligne]. Disponible sur : <http://www.nutritiondusport.fr/sante/wp-content/uploads/suivi-nutritionnel-sportifs-haut-niveau-arrete-110204-sfns-avril-2007.pdf>
- [27] Nutrition de l'endurance / Daniel Hugues ; Kuhn Fabrice.- Thierry Souccar, 2012.- 272p. : fotogr. ; 23cm.
- [28] Hooper, S. ; West, NX. ; Sharifa, N. et al. A comparison of enamel erosion by a new sports drink compared to two proprietary products: a controlled, crossover study in situ. J Dent, 2004, 32, pp. 541-45
- [29] Bryant, S ; McLaughlin, K. ; Morgaine, K. ; Drummond, B. Elite Athletes and Oral Health. Int J Sports Med, 2011, 32, pp. 720-24.
- [30] Roxe, H. Runner's World, 1997 January, pp. 67-71.
- [31] Pfeiffer, B. et al. Int J Sports Nutr Exerc Metab, 2009, 19, pp. 485-503.
- [32] Needleman, I. ; Ashley, P. ; Petrie, A. et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. Br J Sports Med, 2013, 47, 16, pp. 1054-58.
- [33] Reel JJ. ; Petrie, TA. ; SooHoo, S. ; Anderson, CM. Weight pressures in sport: examining the factor structure and incremental validity of the weight pressures in sport – females. Eat Behav, 2013, 14, 2, pp. 137-44.
- [34] Anderson, CM. ; Petrie, TA. ; Neumann, CS. Psychosocial correlates of bulimic symptoms among NCAA division-I female collegiate gymnasts and swimmers/divers. J Sport Exerc Psychol, 2011, 33, 4, pp. 483-505.
- [35] Lock, J. ; Forsberg, S. The relationship between perfectionism, eating disorders and athletes: a review. Minerva Pediatr, 2006, 58, 6, pp. 525-36.

- [36] Brunet, M. 2nd. Female athlete triad. *Clin Sports Med*, 2005, 24, 3, pp. 623-36, ix
- [37] Erdman, KA. ; Tunnicliffe, J. ; Lun, VM. ; Reimer, RA. Eating patterns and composition of meals and snacks in elite Canadian athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2013, 23, 3, pp. 210-9.
- [38] Union Française pour la Santé Bucco-Dentaire (UFSBD). Le sport et la santé bucco-dentaire. In : UFSBD, [en ligne]. Disponible sur : http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2014/06/ActesColloqueok_SportSBD_oct2011.pdf.
- [39] Frese, C. ; Frese, F. ; Kuhlmann, S. et al. Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva. *Scand J Med Sci Spor*, 2014
- [40] Fédération Française d'Athlétisme (FFA). Les dents. In : FFA, [en ligne]. Disponible sur : <http://www.athle.fr/asp.net/main.html/html.aspx?htmlid=885>.
- [41] Dawes, C. Salivary flow patterns and the health of hard and soft oral tissues. *J Am Dent Assoc*, 2008, 139 Suppl, pp. 18-24.
- [42] Etat bucco-dentaire d'une population sportive et ses corrélations possibles avec divers paramètres / Boyer E. ; Lamendin Henri.- 1985.- : 30 cm.
- [43] Gupta, A. ; Epstein, JB. ; Sroussi, H. : Hyposalivation in elderly patients. *J Can Dent Assoc*, 2006, 72, pp. 841-6.
- [44] Turne, MD. ; Ship, JA. Dry mouth and its effect on the oral health of elderly people. *J Am Dent Assoc*, 2007, 138, pp. 15-20.
- [45] Guggenheimer, J. ; Moore, PA. Xerostomia : Etiology, recognition and treatment. *J Am Dent Assoc*, 2003, 134, pp. 61-9.
- [46] Stookey, G-K. The effect of saliva on dental caries. *J Am Dent Assoc*, 2008, 139, pp. 11-17.
- [47] Le Stress de la vie / Selye H. Gallimard, 1962.- 432p. ; 20 cm.
- [48] La gestion du bruxisme / Brocard, D. ; Lалуque, JF. ; Knellessen C. Quintessence International.- 2007.
- [49] www.capitaldents.com/1087/hygiene-dentaire-et-parodontologie/botox-contre-bruxisme/
- [50] Algies et dysfonctionnements de l'appareil manducateur / Rozencweig D. CdP, 1994.- 487p.
- [51] Gay-Escoda, C. ; Vieira-Duarte-Pereira, DM. ; Ardèvol, J. ; Pruna, R. ; Fernandez, J. ; Valmaseda-Castellón E. Study of the effect of oral health on physical condition of professional soccer players of the Football club Barcelona. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2011, 16, 3, pp. 436-9.
- [52] Laplanche, O ; Pedeutour, P ; Duminil, G et coll. Dysfonctionnements de l'appareil manducateur. *Encycl. Med Chir*, 2001, 15.
- [53] Odontologie du sport, guide clinique / Lamendin H. Cahiers de prothèses éditions, 2004.- 124p. : ill. ; 21 cm.
- [54] Parodontologie : du diagnostic à la pratique / Bercy, P. ; Tenenbaum, H.- De Boeck, 1996.- 296 p. ; 24 cm.

- [55] L'historique de l'odontostomatologie du sport en France : Principaux acquis techniques et scientifiques / Lamendin Henri ; Rieu Michel.- L'Harmattan, 2009.- 198p. : ill. ; 22 cm.
- [56] Les dents et le sport : les effets de votre santé bucco-dentaire sur vos performances / Lamendin, H.- Chiron, 1994.- 95 p.
- [57] Lussi, A. ; Jaeggi, T. Erosion-diagnosis and risk factors. Clin Oral Investig, 2008, 12, Suppl 1, pp. 5-13.
- [58] Dental erosion in Bruxism: Theory and Practice / Paesani Daniel.- Quintessence Pub Co, 2010.- 552p. : photogr. ; 24 cm.
- [59] http://www.elearningerosion.com/fr/elearning_erosion/scientific-background/tooth-wear/erosion.html
- [60] Préservation et restauration de la structure dentaire / Mount G.J ; Hume, W.R.- De Boeck, 2002.- 280 p.
- [61] Australian Research Centre for Population Oral Health. Soft Drinks and Sport Drinks. In : Australian Research Centre for Population Oral Health, [en ligne]. Disponible sur : http://www.adelaide.edu.au/oral-health-promotion/resources/prof/htm_files/Working_Paper_4_Soft_Drinks_and_Sports_Drinks-Crocombe_LA.pdf
- [62] Equipe de France Olympique. Odonto-stomatologie et sport. In : Equipe de France Olympique, [en ligne]. Disponible sur : <http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/documentation/2007/3emeconf-2emetableronde.pdf>.
- [63] Baghele, ON. ; Majumdar, IA. ; Thorat, MS. ; Nawar, R. ; Baghele, MO. ; Makkad, S. Prevalence of dental erosion among young competitive swimmers: a pilot study. Compend Contin Educ Dent, 2013, 34, 2, pp. 20-24.
- [64] Coombes, JS. Sports Drinks and Dental Erosion. Am J Dent, 2005, 18, 2, pp. 101-4.
- [65] Beaucoup de sport, davantage de caries. Fil dentaire, 96, 2014.
- [66] Filoche, SK. ; Anderson, SA. ; Sissons, CH. Biofilm growth of Lactobacillus species is promoted by Actinomyces species and Streptococcus mutans. Oral Microbiol Immunol, 2004, 19, 5, pp. 322-26.
- [67] Nutrition appliquée au sport et à l'exercice physique/ Mc Ardle W. ; Katch F.I. ; Katch V.L. De Boeck, 2004.
- [68] Miletic I. ; Baraba A. Le rôle de la salive et des bactéries. EDP dentaire, 2013.
- [69] Maxen, M. ; Kuhl, S. ; Krastl, G. ; Filippi, A. Eye injuries and orofacial traumas in floorball - a survey in Switzerland and Sweden. Dent Traumatol, 2011, 27, pp. 95-101.
- [70] http://www.mc.be/votre-sante/corps/sante-dentaire/bucco-dentaire/traumatisme_dentaire.jsp
- [71] Skaare, AB. ; Jacobsen, I. Etiological factors related to dentale insuries in Norwegians aged 7-18 years. Dent Traumatol, 2003, 19, 6, pp. 304-8.

[72] Schildknecht, S. ; Krastl, G. ; Kühl, S. ; Filippi, A. Dental injury and its prevention in Swiss rugby. Dent Traumatol, 2012, 28, 6, pp. 465-9.

[73] Guide clinique d'odontologie /Zunzarren R. Elsevier Masson, 2014.- 313p. ; 23 cm.

[74] Goupy, L. ; Naulin-Ifi, C. Traumatisme dentaire : conduite à tenir en fonction du temps, du terrain, de la dent, de l'âge. Sport et Odontologie, 2012, 22, 94, pp. 93-94.

[75] Gassner, R. ; Vazquez Garcia, J. ; Leja, W. ; Stainer, M. Traumatic dental injuries and Alpine skiing. Endod Dent Traumatol. 2000, 16, 3, pp. 122-7.

[76] Traumatismes dentaires - Du diagnostic au traitement / Naulin-Ifi C.- CdP, 2005.- 165p. : fotogr. ; 27 cm.

[77] Troisième Conférence Nationale Médicale Interfédérale. Odonto-stomatologie et sport. In : Troisième Conférence Nationale Médicale Interfédérale, [en ligne]. Disponible sur : <http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/documentation/2007/3emeconf-2emetableronde.pdf>

[78] <http://www.centreschneck.fr/activites-chirurgicales/chirurgie-buccale/dents-de-sagesse.html>

[79] Menzel, P. Sports dentistry : le sport et la médecine dentaire. In : Société Suisse de la Médecine du Sport (SSMS), [en ligne]. Disponible sur : http://www.sgsm.ch/fileadmin/user_upload/Empfehlungen/Brosch_re_Sports_Dentistry_DEF_F.pdf

[80] Zadik, Y ; Drucker, S. Diving dentistry : a review of the dentale implications of scuba diving. Aust Dent J, 2011, 56, 3, pp. 265-71 .

[81] Zadik, Y. Dental barotrauma. Int J Prosthodont, 2009, 22, pp. 354-7.

[82] Peker, I. ; Erten, H. ; Kayaoglu, G. Dental restoration dislodgment and fracture during scuba diving: a case of barotrauma. J Am Dent Assoc, 2009, 140, pp. 1118- 1121.

[83] <http://dr-martin-specimen018.dentistefrance.fr/infos-patient/hygiene-et-prevention/barotraumatisme-de-la-dent>

[84] Sognaes, RF. Further studies of aviation dentistry. Acta Odontol Scand, 1946, 7, pp. 165-73

[85] Calder, IM. ; Ramsey, JD. Odontocrexsis : The effects of rapid decompression on restored teeth. J Dent, 1983, 11, pp. 318-23.

[86] Lyons KM. ; Rodda JC. ; Hood JA. The effect of environmental pressure changes during diving on the retentive strength of different luting agents for full cast crowns. J. Prosthet Dent , 1997 ; 78. pp. 522-527.

[87] Snyder, FC. ; Kimball, HD. ; Bunch, WB. ; Beaton, JH. Effect of reduced atmospheric pressure upon retention of dentures. J Am Dent Assoc, 1945, 32, pp. 445-50.

[88] Aldridge, R. ; Senlon, M. Prevalence of temporomandibular dysfunction in a group of scruta divers. Br J Sports Med, 2004, 38, pp. 69-73.

- [89] Blanc, J.L. ; Chossegros, C. ; Cheynet, F. et al. Lésions dentaires et gingivales. 2005, [en ligne]. Disponible sur : <http://medidacte.timone.univ-mrs.fr/webcours/Comite-etudes/ItemsENC/sitelocal/disciplines/niveaudiscipline/niveaumodule/Item256/Item256.htm#>.
- [90] Manifestations à distance d'origine bucco-dentaire / Lepoivre M. ; Raison J. J. Prélat, 1961.- 149p.
- [91] Davidovici M., Contribution à l'étude des influences de l'infection bucco-dentaire sur les accidents musculo-tendineux chez le sportif / Davidoci M. Masson, 1983.
- [92] AFSSAPS. Prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire. In : AFSSAP, [en ligne]. Disponible sur : http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/uploads/media/Recommandations_prescription_des_antibiotiques_en_pratique_buccodentaire.pdf
- [93] Association des Médecins Dentistes de Genève (AMDG). Examens diagnostiques : l'anamnèse. In : AMDG, [en ligne]. Disponible sur : <http://amdg.ch/examens-diagnostiques-2/anamnese>.
- [94] Traumatologie du sport en pratique médicale courante / Genety Jean ; Brunet-Guedj Elisabeth.- Vigot, 1991.- 351p. : ill. ; 21 cm.
- [95] Art dentaire et sport. Médecine du sport / Sametzky Serge.- Masson, 1984.
- [96] Odontologie et stomatologie du sportif / Lamendin Henri.- Masson, 1983.- 21cm.
- [97] Ahovio-Saloranta A. ; Forss H. ; Walsh T. ; Hiiri A. ; Nordblad A. ; Makela M. ; Worthington HV. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. Cochrane Database Syst Rev., 2013 ; 3.
- [98] Haikel, Y. Thérapeutique étiopathogénique de la carie dentaire. Encycl Med Chir. 2001
- [99] Klepping, J. ; Boggio, V. ; Marcer, I. Résultats d'enquêtes alimentaires réalisées chez des sportifs français. Société suisse de médecine du sport. 1982.
- [100] Blot-Calmy, B. Prevention and intra-oral telemetry of the pH of dental plaque. Inf Dent. 1982, 64, (24), pp. 71-79.
- [101] Kandelman, D. ; Sugar, alternative sweeteners and meal frequency in relation to caries prevention : new perspectives. Br. J. Nutr., 1997.
- [102] Loesche, WJ. The rational for caries prevention through the use of sugar substitutes. Int Dent J, 1985, 35 (1), pp. 1-8.
- [103] Abed, S. ; Barault, D. ; Guillain, M. ; Davidovici, M. ; Lamendin, H. Prévention et hygiène bucco-dentaire en milieu sportif. Revue Olympique, 1980, 152, pp. 331-335.
- [104] AFSSAPS. Utilisation du fluor dans la prevention de la carie dentaire avant l'âge de 18 ans. In : AFSSAPS, [en ligne]. Disponible sur : http://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/7db1d82db7f5636b56170f59e844dd3a.pdf
- [105] CEE. Directive du Conseil du 21 Décembre 1989, JO L 399 du 30 Décembre 1989.

[106] Guevara, PH. ; Hondrum, SO. ; Reich, RB. A comparison of commercially available mouthguards and a custom mouthguard. *Gen Dent*, 2001, 49, 4, pp. 402-6.

[107] Biasca, N. ; Wirth, S. ; Tegner, Y. The avoidability of head and neck injuries in ice hockey: an historical review. *Br J Sports Med*, 2002, 36, pp. 410-27.

[108] http://www.crownceram.com/page/produit_innovation/le-protege-dents/

[109] Muller-Bollav, M. et al. Orofacial trauma and rugby in France: epidemiological survey. *Dent Traumatol*, 2003, 19, 4, pp. 183-92.

[110] Ferrari, CH. ; Ferreria de Mederios, JM. Dental trauma and level of information: mouthguard use in different contact sports. *Dent Traumatol*, 2002, 18, 3, pp. 144-47.

[111] Newsome, PR. ; Tran, DC. ; Cooke, MS. The role of the mouthguard in the prevention of sport-related dental injuries: a review. *Int J Paediatr Dent*, 2001, 11, 6, pp. 396-404.

[112] Yamada, T. et al. Oral injury and mouthguard usage by athletes in Japan. *Endod Dent Traumatol*, 1998, 14, 2, pp. 84-7.

[113] Berg, R. et al. Knowledge and attitudes of Arizona high-school coaches regarding oro-facial injuries and mouthguard use among athletes. *J Am Dent Assoc*, 1998, 129, 10, pp. 1425-32.

[114] Gooch, BF. et al. A comparison of selected evidence reviews and recommendations on interventions to prevent dental caries, oral and pharyngeal cancers, and sports- related craniofacial injuries. *Am J Prev Med*, 2002, 23, 1 Suppl, pp. 55-80.

[115] <http://fr.kinepod.com/nos-produits/gouttiere-dentaire-active-lorthese-buccale-active-oba/>