

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2015

N°41

THESE

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

par

ROUERS Mélanie

née le 05 octobre 1990 à Saint-Avold

**Etude portant sur les besoins en soins dentaires chez les patients devant
bénéficier d'une irradiation VADS à propos de 48 cas.**

Présidente : Professeur MUSSET Anne-Marie
Assesseurs : Professeur NOEL Georges
Docteur FREYMANN Michel
Docteur BORNERT Fabien
Docteur DUBOURG Sarah
Docteur ANTONI Delphine
Docteur TRUNTZER Pierre

REMERCIEMENTS

A Madame le Professeur A-M. MUSSET, présidente du jury

Pour l'honneur que vous me faites de présider ce jury de thèse, pour la gentillesse et la bienveillance dont avez fait preuve à mon égard, je vous remercie. Je vous prie de trouver ici l'expression de ma sincère gratitude.

A Monsieur le Professeur G. NOEL, co-directeur de thèse

Je vous remercie pour la confiance dont avez bien voulu m'honorer en acceptant de diriger ma thèse. Vous avez eu la gentillesse de me guider tout au long de ce projet, votre accueil chaleureux et votre disponibilité même outre-Atlantique m'ont profondément touchée. Veuillez trouver en ces quelques lignes le témoignage de mon profond respect et de ma sincère estime.

A Madame le Docteur S. DUBOURG, co-directrice de thèse

Vous avez accepté de diriger mon travail, votre soutien au cours de ces deux années m'a permis de mener à bien ce projet. Je vous prie de trouver en ces quelques mots l'expression de ma vive reconnaissance.

A Monsieur le Docteur F. BORNERT

Pour votre sympathie, votre enthousiasme, vos nombreuses relectures et pour avoir accepté avec beaucoup de gentillesse de faire partie de ce jury, je vous remercie.

A Monsieur le Docteur M. FREYMANN

Pour avoir accepté de siéger dans mon jury, pour les enseignements dispensés tout au long de mes études, trouvez ici l'assurance de ma sincère gratitude.

A Madame le Docteur D. ANTONI

Je vous suis très reconnaissante d'avoir bien voulu compter parmi les membres de mon jury, je vous prie de croire en ma très grande estime ainsi qu'en mes sentiments les plus respectueux.

A Monsieur le Docteur P. TRUNTZER

Pour votre implication dans ce travail, pour le temps que vous m'avez accordé au cours de vos consultations, en salle de physique, lors d'une réunion de comité pluridisciplinaire. Vous m'avez offert un aperçu du quotidien d'un radiothérapeute. Soyez assuré de ma reconnaissance.

A Madame C. BOURIER

Pour toute l'aide que vous m'avez apportée, pour tout le travail accompli grâce à vous, de la joie de la fusion du premier contour au soulagement du dernier ! Je vous prie de trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

A tous les membres du Centre Paul Strauss,

Je vous remercie d'avoir tout mis en œuvre pour que cette étude se déroule dans les meilleures conditions.

A mes parents, à mon frère

Pour votre soutien inconditionnel dans tous les moments et dans tous mes choix ; votre présence, votre patience et votre amour.

A ma famille,

Pour votre gentillesse et vos encouragements

Au Docteur H. LLINARES et ses assistantes Isabelle et Mickaëla,

Pour m'avoir si chaleureusement accueillie, et parfois conseillé de changer de sujet !

A mes camarades de promos et fidèles amis Anna, Léa, Nadine, Tatianna, Olivier, Timothé

Pour ces 5 années d'études passées à vos côtés et les liens qui nous unissent.

A mes amis Johanna, Marine, Aurélien, David ainsi que tout le personnel du service d'Odontologie de l'hôpital de Mercy, Metz

Pour les quelques mois passés en votre compagnie, pour le Berthom et le plaisir de vous retrouver.

A tous les patients ayant participé à cette étude,

Je vous remercie pour cette belle aventure dont je ressors humainement enrichie.

LEXIQUE

THESE	1
INTRODUCTION	6
ARTICLE 1.....	7
ETAT DENTAIRE DES PATIENTS ATTEINTS D'UN CANCER DES VOIES AERODIGESTIVES SUPERIEURES...	7
ARTICLE 2 :	31
DENTAL CONTOURING IN PATIENTS WITH A HEAD & NECK CANCER.....	31
ARTICLE 3 :	54
ETAT DENTAIRE DES PATIENTS AVANT RADIOTHERAPIE DE LA SPHERE DES VOIES AERO-DIGESTIVES SUPERIEURES : ANALYSE PROSPECTIVE DE 48 PATIENTS.....	54
ARTICLE 4 :	78
MESURE DES DOSES D'IRRADIATION REÇUES PAR LA MANDIBULE ET LE MAXILLAIRE DE PATIENTS IRRADIES AU NIVEAU DES VOIES AERODIGESTIVES SUPERIEURES ET PERSPECTIVES DE REHABILITATION PROTHETIQUE BUCCO-DENTAIRE.	78
PERSPECTIVES.....	111
ANNEXES.....	114

INTRODUCTION

Les cancers des voies aéro-digestives supérieures rassemblent les cancers du larynx et ceux des lèvres-bouche-pharynx. Le diagnostic de ces cancers, souvent tardif, impose des traitements mutilants passant par la chirurgie, la chimiothérapie et la radiothérapie. Les progrès de la médecine tels que la radiothérapie par modulation d'intensité permettent aujourd'hui de réduire les séquelles orales liées à cet arsenal thérapeutique. Une approche multidisciplinaire est nécessaire afin d'accompagner ces patients avant, pendant et après le traitement par irradiation afin d'améliorer leur qualité de vie. La gestion des complications orales de la radiothérapie inclue l'identification des patients à risque, l'éducation de ces patients, l'initiation des traitements préventifs. L'évaluation du statut oral et la stabilisation des pathologies orales avant les traitements par radiothérapie sont primordiales. Il convient également de sensibiliser et d'aider les patients à maîtriser tous les facteurs de prévention, notamment, l'hygiène buccodentaire.

A ce titre, nous avons réalisé entre mai 2014 et janvier 2015 une étude prospective sur 48 patients consécutifs atteints d'un cancer des voies aérodigestives supérieures en collaboration avec le centre Paul Strauss. Sous forme d'un entretien avant le début de traitement par radiothérapie, nous avons fourni des explications complémentaires sur les effets de la radiothérapie au niveau de la sphère orale, prodigué des conseils d'hygiène bucco-dentaire, et réalisé une évaluation de l'état bucco-dentaire avant tout traitement. Les soins dentaires ont été caractérisés, en particulier en termes de dents extraites ou abimées. En cours de radiothérapie, les facteurs d'effet secondaire ont été relevés. Une fois le traitement par radiothérapie terminé, un second entretien avec les patients a été organisé afin de réévaluer leur hygiène bucco-dentaire et de rappeler l'importance de la fluoroprophyllaxie. Par ailleurs, nous avons calculé les doses reçues par les os maxillaire et mandibulaire ainsi que les dents présentes. Ces données dosimétriques ont été mises en relation avec les réhabilitations prothétiques envisagées pour chacun des patients. Ceci nous a permis de montrer à quel point la collaboration entre chirurgien-dentiste et radiothérapeute est importante.

Ce manuscrit se compose sous la forme de quatre articles reprenant l'intégralité des données de notre étude. Le premier article forme un préambule, il reprend les données de la littérature en matière de soins bucco-dentaires en France et de complications orales liées aux traitements par radiothérapie. Le second, en anglais, détaille notre méthode de délinéation des structures osseuses et dentaires afin d'établir la dose d'irradiation reçue dans chaque sextant maxillaire et mandibulaire. Le troisième rapporte les conclusions de notre étude du point de vue clinique, à savoir l'état de santé bucco-dentaire des patients et les complications au niveau de la sphère orale rencontrées lors de leur traitement par radiothérapie. Le dernier rassemble les conclusions de notre étude du point de vue dosimétrique, il met en relation les données cliniques et dosimétriques dans le but de proposer aux patients un plan de traitement optimisé.

ARTICLE 1

ETAT DENTAIRE DES PATIENTS ATTEINTS D'UN CANCER DES VOIES
AERODIGESTIVES SUPERIEURES

Etat dentaire des patients atteints d'un cancer des voies aerodigestives superieures

Dental state in patients with Head and Neck cancers

Mélanie Rouers (1), Pierre Truntzer (2), Sarah Dubourg (1), Sébastien Guihard (2), Delphine Antoni (2), Georges Noël (2, 3)*

1- Faculté de chirurgie dentaire, 8 rue Sainte-Elisabeth 67000 Strasbourg

2- département universitaire de radiothérapie, Centre Paul Strauss, 3 rue de la porte de l'hôpital, 67065 Strasbourg

3- Laboratoire de radiobiologie, EA 3430, Fédération de Médecine Translationnelle de Strasbourg (FMTS), Université de Strasbourg, Faculté de médecine. 4, rue Kirschleger - 67085 Strasbourg cédex, France.

* : auteur correspondant : Pr G. Noel, MD, PhD, même adresse,
gnoel@strasbourg.unicancer.fr

Résumé :

En France, en 2005, les cancers des voies aérodigestives supérieures (VADS), représentaient 16000 nouveaux cas. Ces cancers des VADS ont un pronostic défavorable. Les taux de survie à 3 et 10 ans sont respectivement de 50% et 10%. La consommation alcoolo-tabagique est le facteur de risque le plus important, plus récemment dans certains pays la présence de HPV s'est avérée un facteur de risque fréquemment retrouvé. Une mauvaise hygiène bucco-dentaire semble également majorer ce risque. Un grand nombre de caries et problèmes parodontaux sont retrouvés chez les patients atteints de ces cancers. Une évaluation de l'état bucco-dentaire est nécessaire avant toute prise en charge du cancer. La radiothérapie peut engendrer des effets délétères : hypocellularité, hypovascularisation, hypoxie des tissus irradiés conduisant à des complications immédiates et chroniques telles que : mucite, fibrose, trismus, hyposialie, caries post-radiques ou ostéoradionécrose. Un suivi bucco-dentaire régulier de ces patients permet de prévenir ces complications, ou d'en réduire la gravité, et permet de promouvoir un bon état de santé orale.

Mots clés : Radiothérapie, Soins bucco-dentaires, traitement, complications bucco-dentaires

Summary:

In France, in 2005, there were approximately 16.000 new case of head and neck cancer. Those head and neck cancers have an unfavourable prognosis, the survival rate at 3 and 10 years are 50% and 10% respectively. The consumption of alcohol and tabacco is the more important risk factor; in some country HPV infection was retrieved as a risk factor of head and neck tumors. Furthermore, a poor oral hygiene seems to raise this risk. We found many decays and periodontium problems in patients with an upper aerodigestive tract cancer. An evaluation of dental state is necessary before any cancer treatment. Treatments by radiotherapy engender noxious effects: hypocellular, hypovascularization, hypoxie of the irradiated tissues which lead to immediate and chronically oral complications like mucositis, fibrosis, xerostomia, decays, osteoradionecrosis. An oral follow-up of these patients can prevent those complications, or reduce the severity of oral complications, and can promote a good oral state.

Key words: Radiotherapy, oral care, treatment, oral complications

Introduction

En Europe, la France occupe la première place en termes de prévalence des cancers de la cavité buccale. Ces cancers font partie des cancers des voies aéro-digestives supérieures (VADS), et sont toujours de mauvais pronostic en raison de leur diagnostic souvent tardif [1]. A cela, le manque de temps des praticiens pour le dépistage prospectif, leur défaut d'expertise dans la reconnaissance des lésions à potentiel malin, leurs réticences à pratiquer des biopsies ont été évoqués [2]. Les patients présentant des lésions buccales consultent tardivement par crainte du diagnostic. Ces constatations entraînent un pronostic défavorable des cancers des VADS avec des taux de survie à 3 et 10 ans de, respectivement 50% et 10%.

Les conséquences et les séquelles du traitement de ces cancers sont à la fois fonctionnelles, esthétiques et psychologiques. La chirurgie radicale est particulièrement mutilante du fait de l'importance fonctionnelle de la région orale [3]. Les fonctions de la région orale sont multiples, élocution (langue mobile), déglutition (base de langue). La radiothérapie est suivie de nombreuses complications parmi lesquelles l'asialie et l'ostéoradionécrose sont les plus sévères [4-6]. La qualité de vie de patients atteints de cancer des VADS en est alors profondément diminuée et par conséquent leurs besoins en soins bucco-dentaires sont multiples et spécifiques [7, 8].

Epidémiologie des problèmes bucco-dentaires en France

Les problèmes bucco-dentaires touchent toute la population, quels que soient l'âge, le sexe, la catégorie socio-professionnelle des individus [7]. En revanche, l'accès aux soins bucco-dentaires varie selon des facteurs socio-économiques (catégorie socio-professionnelle, revenus du foyer...) et comportementaux (anxiété, phobie des soins dentaires) [9]. Les enquêtes épidémiologiques concernant la population adulte sont peu nombreuses. Ces enquêtes rapportent un indice carieux mesurant le nombre de dents cariées, absentes pour

carie et obturées en denture permanente: le CAOD. Le CAOD moyen de la population adulte en France est compris entre 11 et 13 et ; entre 1 et 1,2 dents cariées sont alors à traiter [9]. Un tel CAOD reflète un risque carieux élevé, commun à l'ensemble des pays européens, aux pays d'Amérique latine, Australie et Canada [10].

Les habitudes des français en matière d'hygiène bucco-dentaire ont fait l'objet d'une enquête épidémiologique e 2009 [11]. A. Bery et S. Azogui-Lévy ont rapporté les résultats suivants : sur 2696 sujets de plus 15 ans, 2,3% des sujets ne s'étaient pas brossés les dents depuis au moins deux jours et 87,1% des individus s'étaient brossés les dents le jour même. Les auteurs ont rapportés que la dernière consultation chez un chirurgien-dentiste datait de moins d'un an pour 53,3% de la population étudiée, de un à trois ans pour 32,2%, et de plus de trois ans pour 12,4% [11].

En matière de prévention de la carie dentaire, la Haute Autorité de Santé recommande au minimum deux brossages par jour avec un dentifrice fluoré (1000-1500 ppm), une diminution des prises alimentaires entre les repas et un examen de prévention annuel [7]. Les mesures d'hygiène bucco-dentaire ne sont donc pas appliquées.

L'Union Française de Santé Bucco-Dentaire (UFSBD), organisme de la profession dentaire impliqué auprès des pouvoirs publics afin d'initier ou de faire évoluer les politiques de santé publique, a rappelé les règles d'hygiène bucco-dentaire dans un communiqué de presse le 18 mars 2013 à l'occasion de la journée mondiale de la santé bucco-dentaire [12]. Les recommandations sont un brossage efficace des dents et des gencives, retirant la totalité de la plaque dentaire, avec un dentifrice fluoré, durant 2 minutes, 2 fois par jour, associé à une visite annuelle chez un chirurgien-dentiste. Ces gestes peuvent être complétés par l'usage de fil dentaire ou de brossettes inter-dentaires, bain de bouche et gommages à mâcher sans sucre [12].

Outre la pathologie carieuse, les maladies parodontales sont également fréquentes, et concernent 10 à 20% de la population générale. Les maladies parodontales sont favorisées par des facteurs généraux tels que certaines maladies systémiques (diabète), l'immunodépression, et le tabac. La prévention de ces pathologies passe une fois de plus par une hygiène bucco-dentaire rigoureuse. Les caries dentaires et maladies parodontales sont à l'origine de la perte prématurée des dents [9].

Les pathologies de la muqueuse orale et les cancers de la cavité orale sont induits essentiellement par une consommation alcool-tabagique excessive ou par l'infection au HPV [13-16]. Dans ce contexte, il est recommandé de surveiller les patients à risque, pour détecter précocement toute affection potentiellement maligne, à ce titre, le chirurgien-dentiste se doit d'examiner l'ensemble des muqueuses de la cavité buccale lors de consultations semestrielles [13, 17]. D'une manière générale, toute lésion ulcéralive persistant pendant plus de quinze jours après l'élimination du facteur traumatique doit faire l'objet d'une biopsie [18].

Les affections potentiellement malignes sont multiples [1, 17]:

- les leucoplasies : lésions blanches de la muqueuse buccale qui ne peut être caractérisée cliniquement ou pathologiquement comme une autre lésion [19, 20].
- l'érythroplasie : plaque veloutée rouge brillant, le plus souvent uniforme sans trace de kératinisation, souvent très étendue mais ayant une limite nette, ce qui la distingue des érythèmes inflammatoire. Elle est toujours considérée comme la lésion au potentiel de transformation maligne le plus élevé [20].
- la fibrose sous-muqueuse : intense sensation de brûlure et formation de vésicules (au palais et sur la langue) suivie d'ulcérations superficielles. Un blanchiment de la muqueuse apparait au stade fibreux, la muqueuse devient lisse, atrophique et perd de son élasticité.

- les chéilites actiniques : affections des lèvres potentiellement malignes. Le diagnostic clinique est confirmé par une biopsie [21].
- le lichen plan : dermatose bénigne d'évolution chronique associée à une hyperkératose, de l'érythème, et d'éventuelles érosions. On note une transformation maligne dans 1 à 10% des cas, principalement pour les formes atrophiques ou érosives [22].
- le lupus érythémateux discoïde : affection auto-immune chronique d'étiologie inconnue [23].

Etat dentaire des patients atteints de cancer des VADS

La France est particulièrement concernée par les cancers de VADS, avec environ 16000 nouveaux cas en 2005, ils représentent 3,8% de l'ensemble des cancers. Ils sont en 4^{ème} position de l'ensemble des cancers chez l'homme et en 11^{ème} position chez la femme [24]. L'alcool et le tabac sont à l'origine de 70% des cancers des VADS [25]. Outre ces facteurs, il a été montré qu'une mauvaise hygiène bucco-dentaire était un facteur de risque de cancers des VADS [26, 27]. Leurs résultats ont montré que les patients qui se brossaient peu les dents (moins de deux fois par jour), et qui consultaient rarement un chirurgien-dentiste avaient un risque majoré de développer un cancer des VADS. Les études rapportent un odd ratio de 0,81 de développer un cancer des VADS avec une consultation chez un chirurgien-dentiste tous les 6 à 12 mois comparé à un odd ratio de 3,73 en absence de consultation d'un chirurgien-dentiste. En revanche, ils concluaient sur le fait que d'autres études devraient être réalisées pour établir si une mauvaise hygiène bucco-dentaire était une cause de cancer ou un simple marqueur d'une mauvaise hygiène de vie qui augmenterait les risques de développer un cancer. En effet, dans un contexte d'intoxication éthylo-tabagique, la flore buccopharyngée participe à la dégradation de l'éthanol en acétaldéhyde, ce qui augmente la concentration

locale en carcinogène [13]. Une étude Européenne, ARCAGE a définitivement conclu à l'association du risque de cancer et l'hygiène bucco-dentaire [28]. L'étude ARCAGE est une étude cas-contrôle effectuée dans 13 centres de 9 pays européens qui a collecté des données extensives sur la santé buccale et les soins dentaires. Elle a inclus 1541 patients et 1442 témoins entre 2002 et 2005. Les investigateurs ont calculé les valeurs de risque avec de multiples ajustements. Le port d'un dentier complet était un facteur de risque de cancer des VADS (OR : 2,6 (95%CI = 2,15-3,15)) et ce d'autant plus que la pose a été faite avant 55 ans. Le fait de consulter un dentiste au moins une fois par an était associé à une diminution du risque par rapport à ceux qui n'avaient pas consulté aussi fréquemment (OR : 1,93 (95%CI = 1,48–2,51)). L'utilisation d'un nettoyage avec du dentifrice trois fois par jour ou plus était associé avec un risque diminué de cancers des VADS mais peu de sujets de l'étude étaient dans ce groupe (OR : 3,23 (95%CI 1,68-6,19)). A partir des données recueillies, les investigateurs ont effectués des scores. Les patients ayant les plus mauvais scores avaient un risque de cancers des VADS nettement augmenté même après avoir ajuster les résultats à la consommation d'alcool et de tabac [28].

Une étude allemande menée au début des années 90 a évalué l'état de santé bucco-dentaire des patients atteints d'un cancer des VADS [29]. Les auteurs ont observé 40,9% des patients avec un cancer des VADS présentaient plus de 3 mm de tartre comparé à 22% des patients témoins. Ils avaient également plus de caries: pour 27,2% de ces patients, 50% des dents présentes étaient cariées; pour 31,4% de ces patients, entre 10 et 50% des dents présentes étaient cariées; et pour 10% de ces patients, moins de 10% des dents restantes étaient cariées. Une inflammation gingivale chronique modérée ou sévère était présente chez 63% des patients avec un cancer des VADS. Ces patients se brossaient les dents moins régulièrement :

40% des patients avec un cancer de l'hypopharynx, 42,9% des patients avec un cancer oral, ou 53,2% des patients avec un cancer de l'oropharynx ne se brossaient peu ou pas les dents.

Effet de la radiothérapie sur la cavité buccale

La radiothérapie cause des dommages de l'ADN des cellules à renouvellement rapide, et concerne à la fois les cellules tumorales et les cellules normales. L'irradiation entraîne une hypo-cellularité, une hypo-vascularisation et une hypoxie des tissus irradiés [4]. Elle est à l'origine de complications immédiates et chroniques telles que la mucite, la fibrose, le trismus, l'hyposialie, l'ostéoradionécrose. Une évaluation de l'état bucco-dentaire est recommandée avant toute prise en charge du cancer. Une revue de la littérature anglo-saxonne [30] visait à évaluer si l'avulsion systématique des dents postérieures (prémolaires et molaires) saines ou non avant la radiothérapie réduisait les complications bucco-dentaires. Sur les 360 études trouvées, aucune ne correspondait à un essai contrôlé randomisé qui correspondait au critère d'inclusion dans l'analyse de la revue. Les auteurs n'ont donc pu conclure sur l'intérêt de retirer les dents de manière préventive avant le traitement par radiothérapie [30].

Actuellement, la démarche est raisonnée, les soins bucco-dentaires se veulent plus conservateurs, il est primordial d'éliminer tout foyer infectieux bucco-dentaire et de transmettre les bonnes pratiques d'hygiène bucco-dentaire.

Prise en charge bucco-dentaire spécifique

La prise en charge bucco-dentaire d'un patient atteint d'un cancer des voies aéro-digestives s'inscrit dans un processus multidisciplinaire et s'intègre à toutes les étapes du traitement [18]. Elle constitue un préalable indispensable à toute thérapeutique anti-cancéreuse: réalisation d'un bilan bucco-dentaire pré-radiothérapie, puis, elle assure un suivi des patients au cours du traitement anti-tumoral et à long terme [31]. Les traitements anti-cancéreux exposent les patients à de nombreux effets secondaires réversibles ou irréversibles au niveau

de la sphère buccale et des séquelles esthétiques et fonctionnelles peuvent apparaître. La prise en charge pluridisciplinaire vise à prévenir et réduire les effets délétères et promouvoir un bon état de santé dentaire [32, 33].

Avant le traitement

Avant toute chirurgie, radiothérapie, chimiothérapie, la réalisation d'un bilan bucco-dentaire complet est nécessaire. La démarche clinique inclut :

- une anamnèse évaluant des antécédents médico-chirurgicaux, dentaires du patient, et ses doléances. Une prise de contact avec les professionnels de santé pour le recueil des informations concernant le cancer et les traitements envisagés est souhaitable.
- un examen clinique extra-oral de la tête et du cou, la palpation des aires ganglionnaires cervicales et sus claviculaires et un examen clinique intra-oral
- un examen radiographique panoramique dentaire (ou orthopantomogramme) associé à d'éventuelles radiographies rétro-alvéolaires compléteront utilement cet examen [34].
- L'évaluation du degré d'ouverture/fermeture buccale est obligatoire; cette évaluation est classiquement réalisée en mesurant l'espace entre les points inter-incisifs inférieur et supérieur à l'aide d'un pied à coulisse. La valeur de référence correspond à une ouverture buccale normale qui varie de $47,7 \pm 7$ mm à $50,7 \pm 7$ mm dans la population française adulte [35, 36].
- les articulations temporo-mandibulaire (ATM), la muqueuse buccale, le parodonte et les dents sont examinés.

Cette évaluation primaire permet de planifier le plan de traitement bucco-dentaire, de grouper les interventions sous anesthésie générale et de prévoir les besoins de réhabilitation bucco-dentaire [32].

La mise en état de la cavité buccale doit être réalisée idéalement 3 semaines avant le début des séances de radiothérapie [37]. Au Pays-Bas, une consultation dentaire est programmée pour tout patient ayant un cancer des VADS, un dentiste et un hygiéniste dentaire examinent le patient et lui propose un plan de traitement adapté [38]. Ce choix thérapeutique dépend de l'état général du patient, du traitement anti-cancéreux proposé, de l'hygiène bucco-dentaire et de l'état dentaire. Il consiste en l'élimination de tous les foyers infectieux, des lésions péri-apicales et des lésions parodontales. Il n'existe pas de réel consensus concernant les extractions dentaires avant radiothérapie et le manque de temps pour réaliser la mise en état de la cavité orale avant le début de la radiothérapie conduit souvent à des décisions radicales [38]. Les dents ayant un pronostic incertain seront extraites: caries atteignant la pulpe, pathologie péri-apicale, atteintes parodontales, seules les dents saines peuvent être conservées.

Pendant le traitement

Aucun acte chirurgical n'est souhaitable au cours de la radiothérapie ou chimiothérapie. Toute urgence sera discutée avec l'oncologue, les procédures chirurgicales seront réalisées sous antibioprophylaxie dans tous les cas: 3g d'amoxicilline une heure avant l'acte ou en cas d'allergie aux pénicillines, 600mg de clindamycine [39]. Une antibiothérapie post-opératoire est mise en place à raison de 250mg d'amoxicilline (clindamycine, en cas d'allergie aux pénicillines) trois fois par jour pendant 5 jours.

Dans l'étude de Schuurhuis et al. [38], les patients étaient vus quotidiennement par un hygiéniste dentaire. La cavité buccale était nettoyée et tout effet secondaire était consigné dans le dossier du patient et traité immédiatement afin de réduire le risque de complications bucco-dentaires.

La prise en charge des effets indésirables de la radiothérapie est primordiale. Le traitement des radiomucites améliore la qualité de vie des patients. Ce traitement symptomatique inclut des bains de bouche alcalins (bicarbonate de soude 1,4% dilué dans de l'eau) quatre à six fois par jour et une hygiène buccale quotidienne après chaque prise alimentaire. Ce traitement peut être complété par l'adjonction d'anesthésiques locaux et d'antalgiques pour contrôler la douleur [7].

Après le traitement

Le patient doit consulter un chirurgien-dentiste en alternance avec les oncologues en charge de son traitement régulièrement dès la fin de la radiothérapie: une à deux fois par mois durant les deux premières années, puis chaque trimestre pour des contrôles. Au cours de ce suivi, le chirurgien-dentiste examine l'hygiène bucco-dentaire, l'observance de la prophylaxie fluorée, l'apparition de caries post-radiques et l'état du parodonte. Le praticien réalise les soins dentaires nécessaires, réhabilite les fonctions orales et surveille toute récurrence potentielle. Le port d'une gouttière de fluoration est une condition sine qua non de prévention des complications dentaire post radiothérapie; il est recommandé un port de 5 minutes par jour à vie. Cependant un pourcentage élevé de patients ne respecte pas le protocole fluoro-prophylaxie, un arrêt des applications fluorées dans les six mois suivant l'irradiation est observé chez plus de trois patients sur quatre, soit par lassitude soit par manque d'information [6, 40, 41]. Cependant, une fois organisé un suivi et une éducation, un nombre substantiel de patient bénéficient de cette fluoro-prophylaxie avec un effet significatif sur le pourcentage de dents abimées [42]. Les raisons du non-respect de ces mesures préventives sont outre le manque ou l'absence de motivation des patients, l'intolérance au port des gouttières due à des brûlures de la muqueuse buccale par le gel fluoré, des blessures de la muqueuse induite par des gouttières mal ajustées.

Soins conservateurs et chirurgicaux

Les lésions carieuses et les zones de déminéralisation doivent être traitées rapidement en raison de leur caractère évolutif. Les propriétés biologiques des ciments verre-ionomères (libération d'ion fluorure) en font un matériau de choix comme fond de cavité. Les dents non restaurables sont préférentiellement traitées endodontiquement et restaurées prothétiquement, afin de ne pas augmenter les risques d'ostéoradionécrose encourus lors d'une avulsion dentaire. Si l'avulsion dentaire est nécessaire, elle est pratiquée sans risque en dehors de la zone d'irradiation mais présente un risque non négligeable en secteur irradié: retards de cicatrisation, ostéoradionécrose des maxillaires [43]. Dans ce cas, un protocole rigoureux sera mis en place afin de minimiser les risques de complications infectieuses postopératoires. Selon le nombre de dent et leur localisation, on optera pour une anesthésie locorégionale sans vaso-constricteur, ou pour une anesthésie générale si l'état de santé du patient le permet. Les sutures doivent être réalisées sans tension et permettent une fermeture étanche de la plaie alvéolaire, en complément, l'utilisation de pansement alvéolaire ou de colle biologique optimise la fermeture du site opératoire. Une couverture antibiotique à large spectre (amoxicilline 3g/j par exemple) est de règle pour prévenir tout risque infectieux, elle est prescrite 48 h avant le geste et se poursuit jusqu'à la cicatrisation complète du site opératoire (15 jours au minimum). Concernant la réhabilitation prothétique, il faut attendre que les muqueuses cicatrisent et reprennent un aspect sain et ferme. Les mesures d'hygiène des prothèses doivent être respectées, et le patient doit retirer ses prothèses devant tout signe d'irritation.

Les prothèses implanto-portées sont les meilleures solutions prothétiques en termes de confort pour le patient présentant une hyposialie ou une asialie. Une thérapeutique implantaire peut être proposée aux patients avec des antécédents d'irradiation cervico-

faciale sous condition d'une hygiène bucco-dentaire parfaite. Au niveau d'un secteur non irradié, la pose d'implants est possible, elle est totalement contre-indiquée dans un site guéri d'une ostéoradionécrose. Au niveau d'un secteur irradié, sans ostéoradionécrose, la pose d'implant est réalisable [43, 44]. Le succès de la thérapeutique implantaire est lié à la dose reçue par le site implanté, au délai de mise en charge après la radiothérapie et la localisation osseuse du site implanté (meilleur résultat à la mandibule qu'au maxillaire [45]), mais le taux d'échec implantaire est 2 à 3 fois plus important pour un os irradié que pour un os non irradié [43, 46]. Le taux de conservation à 5 ans des implants chez des patients irradiés est de 92.6% [43]. On considère que pour une dose inférieure à 40 Gy, le risque d'échec est nul; de 40 à 50 Gy, le risque d'échec est faible, de 50 à 60 Gy, le risque est modéré ; au-delà de 60 Gy, le risque d'échec est élevé et le risque d'ostéoradionécrose est également élevé [6]. L'étude de Shepers et al. ont montré qu'effectuer la chirurgie implantaire en amont de la radiothérapie, au moment de la chirurgie carcinologique permet d'éviter un second temps chirurgical et un traitement par oxygénation hyperbare, de réduire les risques d'ostéoradionécrose, et de retrouver une fonction masticatoire plus rapidement [47]. La pose d'implant doit être réalisée en milieu hospitalier afin de garantir des mesures d'asepsie optimales communes à tout acte chirurgical.

Complications bucco-dentaires

Les complications orales des traitements par radiothérapie sont le résultat :

- de l'ablation chirurgicale de glandes salivaires
- des effets cytotoxiques des agents chimio-thérapeutiques sur l'os et les muqueuses orales,
- des changements tissulaires induits par la radiothérapie.

Les séquelles orales sont liées au site irradié, à la dose totale reçue, et au fractionnement. L'objectif actuel est de délivrer une dose minimale efficace dans la tumeur et de minimiser les doses reçues dans les autres zones principalement en relation avec la mastication et la salivation [5, 48].

Mucite

La mucite apparaît comme le résultat de la mort cellulaire précoce des cellules basales de l'épithélium oral [49, 50]. Les manifestations orales débutent généralement dès la deuxième semaine de radiothérapie. Dans ce contexte, le moindre traumatisme entraîne une ulcération.

Xérostomie

Lors de l'irradiation des glandes salivaires, les cellules sécrétoires s'atrophient et une xérostomie (diminution de la fonction salivaire) apparaît prématurément. Les acini séreux dégénèrent plus rapidement que les acini muqueux, ainsi, la salive devient plus épaisse, plus visqueuse, son pH diminue, la quantité d'ions fluorures et calciques diminuent [51]. Dans une étude post-mortem, il a été montré que pour des doses inférieures à 30 Gy, les dommages causés par l'irradiation sont réversibles jusqu'à un certain point, mais après une dose cumulée supérieure à 75 Gy, on observe une dégénérescence irréversible des acini [49], la quantité et la qualité de la salive sont alors réduites. La xérostomie qui en découle se traduit cliniquement par une sécheresse buccale avec dysphagie et difficultés d'élocution, par une altération du goût, par une irritation des tissus muqueux et par une susceptibilité accrue aux infections. La salive ne joue plus son rôle de lubrification, d'effet antimicrobien, de reminéralisation des surfaces dentaires, de nettoyage, de digestion et de maintien de l'intégrité de la muqueuse [32].

Infections

Les patients traités par chimiothérapie et/ou radiothérapie développent fréquemment des infections fongiques. *Candida albicans* est particulièrement impliqué dans ces infections opportunistes. En effet, il appartient à la flore buccale commensale et devient pathogène dans certaines conditions : immunosuppression, changement de la flore buccale, hyposialie, diminution du pH, dommages tissulaires. Parmi les patients traités pour un cancer des VADS, 7,5% présentent une infection fongique avant le traitement, 39,1% au cours du traitement et 32,6% après la fin du traitement [52]. On recense le plus fréquemment les candidoses pseudomembraneuses, les candidoses érythémateuses, les candidoses hyperplasiques chroniques et les chéilites angulaires.

Caries post-radiothérapie

Les caries post-radiques sont une conséquence directe de la xérostomie radio-induite et apparaissent généralement quatre à six mois après la radiothérapie. L'étiologie de ces caries réside en une modification de la flore buccale suite à la diminution du pH et du flux salivaires, en la réduction des immuno-protéines salivaires et en la perte du pouvoir tampon de la salive. Les bactéries cariogènes prolifèrent. La modification des électrolytes salivaires réduit la capacité de re-minéralisation des surfaces dentaires. Les caries débutent au niveau du collet des dents et progressent rapidement en nappe. Il est indispensable de mettre en place des mesures préventives, la prophylaxie fluorée doit être maintenue à vie. D'autres complications d'ordre dentaire existent: dents ébènes (coloration brunâtre des dents), dents crénelées (atteinte des bords incisifs et pointes cuspidiennes) [34].

Trismus

Lorsque les muscles masticateurs et les ATM sont irradiés, une fibrose et une sclérose de la capsule articulaire se développe progressivement, et entraîne une constriction des mâchoires dans les six mois après la radiothérapie [53]. Dans leur étude, Pauli et al., retrouvent un taux

d'incidence de 9% avant le traitement par radiothérapie et de 33%, 38%,et 28% respectivement trois, six et douze mois après traitement [54]. Le patient ressent une limitation de l'ouverture buccale, un trismus, qui altère de nombreuses fonctions comme le langage, la mastication, le maintien d'une hygiène buccale. Ces complications sont plus sévères lorsque le traitement de la tumeur intéresse les muscles ptérygoïdiens [53]. Les mouvements d'ouverture/fermeture réguliers permettent de prévenir l'apparition d'une telle complication [55], une radiothérapie avec modulation d'intensité permet aussi dans certains cas de protéger ces muscles [48].

Ostéoradionécrose

L'ostéoradionécrose est l'une des complications les plus sévères des traitements anticancéreux par radiothérapie. Il en résulte une altération des capacités de défense et de cicatrisation du tissu osseux mandibulaire ou maxillaire (loi des « trois H » de Marx [4], hypo-cellularité, hypo-vascularisation, hypoxie), le potentiel de régénération osseuse est limité. L'expression clinique de l'ostéoradionécrose est variable en fonction des patients, mais le plus souvent, on retrouve la douleur, l'exposition osseuse, des fistules et des fractures pathologiques. L'ostéoradionécrose peut survenir à tout moment de la vie du patient, la dose d'irradiation n'influe pas sur le délai d'apparition mais sur son degré d'extension. Des mesures préventives (prise en charge avant le traitement) permettent d'éliminer les facteurs de risque d'ostéoradionécrose. Le principal facteur déclenchant est le traumatisme, qu'il soit lié à des prothèses dentaires inadaptées, à un brossage iatrogène, à une mauvaise hygiène bucco-dentaire ou à des avulsions, des soins invasifs, et des actes chirurgicaux. Parmi les facteurs favorisants, on retrouve le site de la tumeur d'origine (proximité avec l'os mandibulaire), la dose et le volume d'irradiation (le risque devient significatif à partir de 70 Gy), l'état des dents restantes dans la zone irradiée, la compliance à la fluoroprophyllaxie. Le patient doit cesser

toute utilisation de produits irritants (tabac, alcool) et maintenir une hygiène bucco-dentaire optimale.

Conclusion

Les patients atteints d'un cancer des voies aérodigestives supérieures ont des besoins en soins bucco-dentaires spécifiques en raison des effets délétères de leurs traitements anti-tumoraux au niveau de la sphère buccale. Une évaluation de l'état bucco-dentaire est recommandée avant toute prise en charge de cancer ; le plan de traitement bucco-dentaire qui en découle s'inscrit dans un processus multidisciplinaire. Il vise la prévention et la réduction des effets secondaires des traitements par radio- et chimiothérapie ainsi que la promotion d'un bon état de santé dentaire.

Conflits d'intérêts :

Aucun pour tous les auteurs

Références

- 1 Gauzeran, D. Lésions à risque et cancers de la bouche : diagnostic et traitement. Wolters Kluwer, France. 2007;
- 2 Poh, C. F., Williams, P. M., Zhang, L. and Rosin, M. P. Heads up! - a call for dentists to screen for oral cancer. J Can Dent Assoc. 2006; 72: 413-6
- 3 Louis, M. Y. and Rame, J. P. Cancers de voies aérofigestives supérieures. Vers un corps reconstruit, vers une autre vie. Psycho-oncologie. 2008; 2: 77-82
- 4 Marx, R. E. Osteoradionecrosis: a new concept of its pathophysiology. J Oral Maxillofac Surg. 1983; 41: 283-8
- 5 Mérigot, A. and Chatel, A. Irradiation cervicofaciale: répercussion sur le milieu buccal. Rev Odontostomatol (Paris). 2005; 34: 155-69
- 6 Thariat, J., de Mones, E., Darcourt, V., Poissonnet, G., Marcy, P. Y., Guevara, N., Bozec, A., Ortholan, C., Santini, J., Bensadoun, R. J. and Dassonville, O. [Teeth and irradiation: dental care and treatment of osteoradionecrosis after irradiation in head and neck cancer]. Cancer Radiother. 2010; 14: 137-44
- 7 anonymous HAS- INCa Guide affection longue durée des cancers des voies aérodigestives supérieures. 2009;
- 8 Hong, C. H., Napenas, J. J., Hodgson, B. D., Stokman, M. A., Mathers-Stauffer, V., Elting, L. S., Spijkervet, F. K., Brennan, M. T. and Dental Disease Section, O. C. S. G. M.-n. A. o. S. C. i. C. I. S. o. O. A systematic review of dental disease in patients undergoing cancer therapy. Support Care Cancer. 2010; 18: 1007-21
- 9 Asogui-Levy, S. and Boy-Lefèvre, M. L. Santé buccodentaire en France. Actual Doss En Sante Publique. 2005; 51:
- 10 anonymous <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/en/>. site contrôlé le 21/11/2014.
- 11 Béry, A. and Asogui-Levy, S. Etude grand publique de l'impact de l'hygiène et de l'état buccodentaire sur la qualité de vie. Actuel Odonto-stomatol. 2009; 246: 157-66
- 12 Dartevelle, S. Comment accepter de perdre encore ses dents en 2013? UFSBD. 2013; abstract:
- 13 Barthelemy, I., Sannajust, J. P., Revol, P. and Mondié, J. M. Cancer de la cavité buccale. Préambule, épidémiologie, étude clinique. EMC - Stomatol. 2005; 1: 277-94
- 14 Guihard, S., Jung, A. C. and Noel, G. [High-risk human papilloma virus associated oropharynx squamous cell carcinomas: clinical, biological implications and therapeutical perspectives]. Cancer Radiother. 2012; 16: 34-43
- 15 Guihard, S., Ramolu, L., Macabre, C., Wasyluk, B., Noel, G., Abecassis, J. and Jung, A. C. The NEDD8 conjugation pathway regulates p53 transcriptional activity and head and neck cancer cell sensitivity to ionizing radiation. Int J Oncol. 2012; 41: 1531-40
- 16 Jung, A. C., Guihard, S., Krugell, S., Ledrappier, S., Brochot, A., Dalstein, V., Job, S., de Reynies, A., Noel, G., Wasyluk, B., Clavel, C. and Abecassis, J. CD8-alpha T-cell infiltration in human papillomavirus-related oropharyngeal carcinoma correlates with improved patient prognosis. Int J Cancer. 2013; 132: E26-36
- 17 Ben Slama, L. [Potentially malignant disorders of the oral mucosa: terminology and classification]. Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2010; 111: 208-12
- 18 Lescaillies, G. Prise en charge du patient atteint d'un cancer en odontologie. Titane. 2010; 2010:
- 19 Abidullah, M., Kiran, G., Gaddikeri, K., Raghoji, S. and Ravishankar, T. S. Leukoplakia - review of a potentially malignant disorder. J Clin Diagn Res. 2014; 8: ZE01-4
- 20 Boy, S. C. Leukoplakia and erythroplakia of the oral mucosa--a brief overview. SADJ. 2012; 67: 558-60

- 21 Vieira, R. A., Minicucci, E. M., Marques, M. E. and Marques, S. A. Actinic cheilitis and squamous cell carcinoma of the lip: clinical, histopathological and immunogenetic aspects. *An Bras Dermatol.* 2012; 87: 105-14
- 22 Casparis, S., Borm, J. M., Tektas, S., Kamarachev, J., Locher, M. C., Damerau, G., Gratz, K. W. and Stadlinger, B. Oral lichen planus (OLP), oral lichenoid lesions (OLL), oral dysplasia, and oral cancer: retrospective analysis of clinicopathological data from 2002-2011. *Oral Maxillofac Surg.* 2014;
- 23 Jarukitsopa, S., Hoganson, D. D., Crowson, C. S., Sokumbi, O., Davis, M. D., Michet, C. J., Matteson, E. L., Maradit-Kremers, H. and Chowdhary, V. R. Epidemiology of systemic lupus erythematosus and cutaneous lupus in a predominantly white population in the United States. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2014;
- 24 Belot, A., Grosclaude, P., Bossard, N., Jouglu, E., Benhamou, E., Delafosse, P., Guizard, A. V., Molinie, F., Danzon, A., Bara, S., Bouvier, A. M., Tretarre, B., Binder-Foucard, F., Colonna, M., Daubisse, L., Hedelin, G., Launoy, G., Le Stang, N., Maynadie, M., Monnereau, A., Troussard, X., Faivre, J., Collignon, A., Janoray, I., Arveux, P., Buemi, A., Raverdy, N., Schwartz, C., Bovet, M., Cherie-Challine, L., et al. Cancer incidence and mortality in France over the period 1980-2005. *Rev Epidemiol Sante Publique.* 2008; 56: 159-75
- 25 Bhattacharyya, I. and Islam, N. Tobacco use and mouth cancer. *Today's FDA.* 2014; 26: 26-9
- 26 Chang, J. S., Lo, H. I., Wong, T. Y., Huang, C. C., Lee, W. T., Tsai, S. T., Chen, K. C., Yen, C. J., Wu, Y. H., Hsueh, W. T., Yang, M. W., Wu, S. Y., Chang, K. Y., Chang, J. Y., Ou, C. Y., Wang, Y. H., Weng, Y. L., Yang, H. C., Wang, F. T., Lin, C. L., Huang, J. S. and Hsiao, J. R. Investigating the association between oral hygiene and head and neck cancer. *Oral Oncol.* 2013; 49: 1010-7
- 27 Righini, C. A., Karkas, A., Morel, N., Soriano, E. and Reyt, E. Facteur de risque des cancers de la cavité buccale, du pharynx (cavum exclu) et du larynx. *Presse Médicale.* 2008; 37: 1229-40
- 28 Ahrens, W., Pohlabein, H., Foraita, R., Nelis, M., Lagiou, P., Lagiou, A., Bouchardy, C., Slamova, A., Schejbalova, M., Merletti, F., Richiardi, L., Kjaerheim, K., Agudo, A., Castellsague, X., Macfarlane, T. V., Macfarlane, G. J., Lee, Y. C., Talamini, R., Barzan, L., Canova, C., Simonato, L., Thomson, P., McKinney, P. A., McMahon, A. D., Znaor, A., Healy, C. M., McCartan, B. E., Metspalu, A., Marron, M., Hashibe, M., et al. Oral health, dental care and mouthwash associated with upper aerodigestive tract cancer risk in Europe: the ARCAGE study. *Oral Oncol.* 2014; 50: 616-25
- 29 Maier, H., Zoller, J., Herrmann, A., Kreiss, M. and Heller, W. D. Dental status and oral hygiene in patients with head and neck cancer. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993; 108: 655-61
- 30 Eliyas, S., Al-Khayatt, A., Porter, R. W. and Briggs, P. Dental extractions prior to radiotherapy to the jaws for reducing post-radiotherapy dental complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 2: CD008857
- 31 Tarragano, H., Illouz, B., Moyal, F., Missika, P. and Ben Slama, L. Cancer de la cavité buccale du diagnostic aux applications thérapeutiques. CdP France.
- 32 Andrews, N. and Griffiths, C. Dental complications of head and neck radiotherapy: Part 1. *Aust Dent J.* 2001; 46: 88-94
- 33 Beech, N., Robinson, S., Porceddu, S. and Batstone, M. Dental management of patients irradiated for head and neck cancer. *Aust Dent J.* 2014; 59: 20-8
- 34 Thariat, J., De Mones, E., Darcourt, V., Poissonnet, G., Dassonville, O., Savoldelli, C., Marcy, P. Y., Odin, G., Guevara, N., Bozec, A., Ortholan, C., Santini, J. and Bensadoun, R. J. [Teeth and irradiation in head and neck cancer]. *Cancer Radiother.* 2010; 14: 128-36
- 35 Placko, G., Bellot-Samson, V., Brunet, S., Guyot, L., Richard, O., Cheynet, F., Chossegros, C. and Ouaknine, M. [Normal mouth opening in the adult French population]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2005; 106: 267-71
- 36 Chassagne, J. F., Cassier, S., Simon, E., Wang, C., Chassagne, S., Stricker, C., Fayard, J. P., Bussienne, J. E., Mondie, J. M. and Barthelemy, I. Limitations d'ouverture de bouche. *EMC.* 2010; *Stomatologie:* 22-056-S-15
- 37 Regezi, J. A., Courtney, R. M. and Kerr, D. A. Dental management of patients irradiated for oral cancer. *Cancer.* 1976; 38: 994-1000

- 38 Schuurhuis, J. M., Stokman, M. A., Roodenburg, J. L., Reintsema, H., Langendijk, J. A., Vissink, A. and Spijkervet, F. K. Efficacy of routine pre-radiation dental screening and dental follow-up in head and neck oncology patients on intermediate and late radiation effects. A retrospective evaluation. *Radiother Oncol.* 2011; 101: 403-9
- 39 McLeod, N. M., Bater, M. C. and Brennan, P. A. Management of patients at risk of osteoradionecrosis: results of survey of dentists and oral & maxillofacial surgery units in the United Kingdom, and suggestions for best practice. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 48: 301-4
- 40 Savignat, M., Lartigau, E., Vi, S. and Libersa, P. Compliance des patients irradiés pour le port des gouttières de fluoruration: incidence sur la carie dentaire. *Medecine Buccale Chir Buccale.* 2009; 13:
- 41 Epstein, J. B., van der Meij, E. H., Lunn, R. and Stevenson-Moore, P. Effects of compliance with fluoride gel application on caries and caries risk in patients after radiation therapy for head and neck cancer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1996; 82: 268-75
- 42 Sennhenn-Kirchner, S., Freund, F., Grundmann, S., Martin, A., Borg-von Zepelin, M., Christiansen, H., Wolff, H. A. and Jacobs, H. G. Dental therapy before and after radiotherapy--an evaluation on patients with head and neck malignancies. *Clin Oral Investig.* 2009; 13: 157-64
- 43 Mancha de la Plata, M., Gias, L. N., Diez, P. M., Munoz-Guerra, M., Gonzalez-Garcia, R., Lee, G. Y., Castrejon-Castrejon, S. and Rodriguez-Campo, F. J. Osseointegrated implant rehabilitation of irradiated oral cancer patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70: 1052-63
- 44 Raoul, G., Maes, J. M., Pasquier, D., Nicola, J. and Ferri, J. Ostéoradionécroses des maxillaires (maxillaire et mandibulaire). *EMC - Stomatol.* 2005; 1: 255-76
- 45 Javed, F., Al-Hezaimi, K., Al-Rasheed, A., Almas, K. and Romanos, G. E. Implant survival rate after oral cancer therapy: a review. *Oral Oncol.* 2010; 46: 854-9
- 46 Ihde, S., Kopp, S., Gundlach, K. and Konstantinovic, V. S. Effects of radiation therapy on craniofacial and dental implants: a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 107: 56-65
- 47 Shepers, R. H., Slagter, A. P., Kaanders, J. H. A. M., van den Hoogen, F. J. A. and Merckx, M. A. W. Effect of postoperative radiotherapy on the functional result of implants placed during ablative surgery for oral cancer. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006; 35: 803-8
- 48 Jaussaud, S., Guihard, S., Niederst, C., Borel, C., Meyer, P., Hemar, P., Schultz, P., Noel, G. and Feki, A. [Constraints of the dentist are consistent with the results of an optimal irradiation with modulated intensity in N0 oropharyngeal cancer]. *Cancer Radiother.* 2013; 17: 265-71
- 49 Vissink, A., Jansma, J., Spijkervet, F. K., Burlage, F. R. and Coppes, R. P. Oral sequelae of head and neck radiotherapy. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003; 14: 199-212
- 50 Caillot, E. and Denis, F. [Radio-induced oral and pharyngeal mucositis: management updates]. *Cancer Radiother.* 2012; 16: 358-63
- 51 Rankin, K. V. Oral health in cancer therapy: evaluating and preventing oral complications. *Dent Today.* 2000; 19: 60-5
- 52 Lalla, R. V., Latortue, M. C., Hong, C. H., Ariyawardana, A., D'Amato-Palumbo, S., Fischer, D. J., Martof, A., Nicolatou-Galitis, O., Patton, L. L., Elting, L. S., Spijkervet, F. K., Brennan, M. T. and Fungal Infections Section, O. C. S. G. M. A. o. S. C. i. C. I. S. o. O. O. A systematic review of oral fungal infections in patients receiving cancer therapy. *Support Care Cancer.* 2010; 18: 985-92
- 53 Bornstein, M., Filippi, A. and Buser, D. [Early and late intraoral sequelae after radiotherapy]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2001; 111: 61-73
- 54 Pauli, N., Johnson, J., Finizia, C. and Andrell, P. The incidence of trismus and long-term impact on health-related quality of life in patients with head and neck cancer. *Acta Oncol.* 2013; 52: 1137-45
- 55 Pauli, N., Andrell, P., Johansson, M., Fagerberg-Mohlin, B. and Finizia, C. Treating trismus: A prospective study on effect and compliance to jaw exercise therapy in head and neck cancer. *Head Neck.* 2014;

Questions à choix multiples :

1. Les règles d'hygiène bucco-dentaire édictées par l'Union Française de Santé Bucco-Dentaire incluent :
 - A. Un brossage quotidien
 - B. Un examen de prévention annuel
 - C. Une réduction des prises alimentaires entre les repas
 - D. Deux brossages par jour
 - E. Un examen de prévention tous les 3 ans.

Réponse : BCD

2. Les affections potentiellement malignes sont :
 - A. La leucoplasie
 - B. L'érythroplasie
 - C. L'aphte
 - D. Le botryomycome
 - E. Le lichen plan

Réponse : ABE

3. La prise en charge bucco-dentaire spécifique avant traitement comporte :
 - A. Une anamnèse des antécédents médico-chirurgicaux et dentaires
 - B. Une avulsion systématique de l'ensemble des dents
 - C. Une mise en état de la cavité buccale

- D. Un examen radiographique : panoramique dentaire
- E. Un examen clinique extra et intra oral

Réponse : ACDE

4. Les soins conservateurs et chirurgicaux post-radiothérapie doivent être associés à une prévention contre les complications par :
- A. La mise en place d'un protocole de fluoroprophyxie quotidien
 - B. L'utilisation de bain de bouche après chaque repas
 - C. L'utilisation d'antalgiques de palier I
 - D. La mise en place d'une antibioprophyxie avant tout acte à risque infectieux
 - E. L'utilisation de gommages à mâcher

Réponse : AD

5. Les effets secondaires et complications post radiothérapie au niveau de la cavité buccale peuvent être :
- A. Xérostomie
 - B. Caries
 - C. Trismus
 - D. Ostéoradionécrose
 - E. Mucite

Réponse : ABCDE

ARTICLE 2 :

DENTAL CONTOURING IN PATIENTS WITH A HEAD & NECK CANCER

Maxillary and mandible contouring in patients with a head and neck area irradiation

Mélanie Rouers, DMD (1), Delphine Antoni, MD, MSc, (2), Anna Thompson, MD, (3), Pierre Truntzer, MD, (2), Qiu C. Haoming, MD, (4), Cyrielle Bourrier CMD, (2), Philippe Meyer, PhD, (2), Sarah Dubourg, DMD, (1), Valérie Ganansia, MD, (2), Sébastien Guihard, MD, MSc, (2), Fabien Bornert, DMD, PhD (1), Georges Noel, MD, PhD, (2)*

- 1- Dental Faculty, 1 Place de l'Hôpital, 67000 Strasbourg, France
- 2- University radiation department, centre Paul Strauss, 3, rue de la porte de l'hôpital, 67065 Strasbourg cedex
- 3- Radiotherapy department, North Middlesex University Hospital NHS Trust Sterling Way London N18 1QX, New England
- 4- Radiation Oncology department, University of Rochester Medical Center, 601 Elmwood Avenue / Box 647, Rochester, NY 14642

* Correspondent, Pr Georges Noël, MD, PhD, same address, gnoel@strasbourg.unicancer.fr

Disclosure: The authors declare no conflict of interest.

Summary

Background: Dental care is crucial after irradiation of the head and neck. This care may include tooth repair or removal, prosthetic implantation or prosthesis adjustment. To perform these procedures safely dentists need to know the delivered radiation dose to the relevant part of the mandible and/or maxilla. We propose a simple, fast and useful contouring technique to aid accurate recording of radiotherapy dose to the mandible and maxilla.

Materials and methods: The maxilla and mandible of two patients, one dentate and one edentulous, have been contoured on CT planning scans. The jaw has been divided into sextants (3 segments in both the mandible and maxilla) using bony landmarks.

Results: We have developed a contouring atlas to aid radiation oncologists delineate the maxilla and mandible allowing accurate recording of dose to each sextant and meaningful communication with their dental colleagues.

Conclusion: delineation of the maxilla and mandible is important if we are to improve communication between radiation oncologists and dentists regarding radiation and risk to these structures. Our method should not increase the time to delineate the organs at risk and target volumes in the head and neck area and could improve the safety of subsequent dental treatments.

Key words: radiation treatment, radiotherapy, mandible, maxilla, head and neck, organ at risk, delineation, contouring, teeth

Introduction

Patients with cancer localized in or near the head and neck area often receive radiotherapy as part of their treatment. However, radiotherapy is associated with toxicities such as mucositis, xerostomia, and osteoradionecrosis. In this context, radiation dose delivered to the maxilla and mandible should be taken into account and reported to the patient's dentist. However, a mean or maximum radiation dose received by the whole maxilla or mandible is not always useful as a dentist often needs to know the dose received by whichever portion of bone that is causing problems or holds the damaged tooth requiring repair. A common language to define each part of the bones is needed to record dose accurately and meaningfully. However delineation of head and neck cancer target volumes and organs at risk is already a very time consuming process. Therefore, we need an efficient but useful method of delineating the maxilla and mandible. This delineation must be simple and fast, based on logical and easy anatomical landmarks. These landmarks have to be visualized both in totally dentate or edentulous patients. We propose a simple method of delineation of the maxilla and mandible on a planning CT scan to allow dosimetric calculations.

Material and methods

Two patients with head and neck cancer due to have radiation treatment were chosen, one was totally dentate the other edentulous. Both patients had a planning CT scan with 5 mm slices and no intravenous contrast. The maxilla and mandible were contoured on every slice using Focal Treatment planning System (Elekta AB, Sweden). Each maxilla and mandible was divided into three sextants. For the mandibular bone, temporo-mandibular articulations can be delineated separately as shown in the article of Sun et al [1]. We use the international teeth numbering system to correlate each sextant with the teeth it supports (figure 1). The

completed contouring is presented in reconstructed 3D view, in lateral, frontal and $\frac{3}{4}$ positions (figure 2).

The superior central sextant includes the maxillary incisors and canines numbered from 11 to 13 and from 21 to 23 (figure 3).

The inferior central sextant includes mandibular incisors and canines numbered from 31 to 33 and from 41 to 43 (figure 4).

The right superior lateral sextant includes maxillary molars and premolars numbered from 14 to 18 (figure 3). The left superior lateral sextant includes maxillary molars and premolars numbered from 24 to 28 (figure 3).

The right inferior lateral sextant includes maxillary molars and premolars numbered from 44 to 48 (figure 4). The left inferior lateral sextant includes maxillary molars and premolars numbered from 34 to 38 (figure 4).

Landmarks to separate each sextant regardless of any remaining teeth are defined. On the maxilla, we use the canine fossa, the anterior nasal spine, and the maxillary tuberosity. The maxilla is defined anteriorly by the anterior nasal spine and laterally by the canine fossa. The lateral sectors extend from the canine fossa to the maxillary tuberosity. On the mandible, we identify the mental foramen and the mental spines. The mental foramen is situated between the first and the second premolars roots and the mental spines mark the posterior border of the tooth-bearing mandible

Results

Delineation of the teeth, the maxilla and the mandible has been performed in the dentate patient. The landmarks of the maxillary bone, right canine fossa, anterior nasal spine, incisive foramen and pterygoid process are shown in image 3-3 and image 4-3. The landmarks of the

mandibular bone, right and left mental foramina and mental spine are visualized in image 3-21.

The posterior limits of the lateral sextants of the maxilla are the pterygoïd processes (figures 3-4 and 4-4). The anterior limits of the lateral sextants are the external border of the canine fossa. The anterior sextant of the maxilla is bordered by both lateral sextants and includes the canine fossae, incisive foramen and is centered by the anterior nasal spine (figures 3-4 and 4-4). The superior limit of the lateral sextants is in the level of the junction of hard palate and nasal cavities (figures 3-4, and 4-4). The superior limit of the anterior sextant is the hard palate (figures 4-2 and 4-3). Inferior limits of all sextants in the maxilla are the lateral bone tuberosities (figure 4-8) and not the teeth for the dentate patients (figures 3-6, and 3-7).

The posterior limits of lateral sextants of the mandible are the angle between the body (horizontal portion) and the ramus (vertical portion) of the mandible (figure 3-12 and 4-19). For the dentate patient, the anterior limit is behind the canine, namely, the second anterior interalveolar septa adjacent to the mental foramina (figure 3-21). The lower anterior sextant of the mandible is bordered by the lower lateral sextants and centered by the mental spines (figure 3-21). Inferior limits of all sextants of the mandible are bony structures (figures 3-26 and 4-28). For the edentulous patient, the anterior limit of the lower lateral sextants is 5 mm anterior to the mental foramen. Superior limits of all sextants in the mandible are bony structures (figure 4-18, 4-19, and 4-20) and not the teeth for the dentate patients (figures 3-11, 3-12, and 3-13).

Delineation of the maxilla and mandible has been performed in the edentulous patient. Landmarks are shown in image 5. Delineation of sextant and teeth are delineated slice by slice in image 4.

Discussion

Irradiation is a part of the gold standard treatment of head and neck cancer. The radiation dose received by the teeth and jaw is important data for dentists who are managing dental problems in this patient group.

Radiation oncologists can calculate the radiation dose received by the bone around the teeth thanks to the dosimetric mapping. This dose will depend on the proximity of the bone to the tumour and the radiotherapy technique used. Dental guidelines recommend removal of all dubious teeth in patients requiring radiotherapy [2]. Furthermore, for patients at risk of oral problems if dental care is not maintained a full dental clearance is often recommended although international guidelines have not been published. Following radiotherapy, patients should have ongoing dental follow up to maintain oral hygiene and identify and manage problems swiftly as they are increased risk of periodontal tissue breakdown and osteoradionecrosis. They may also need to see a restorative dentist if they have had dental extractions requiring prosthesis or implants. Fixed prosthodontics are contraindicated in high-risk individuals because of the risk of abutment failure. Atrophied and erythematous mucosa and/or resected jawbones inhibit the placement of a removable prosthesis. Thus the overall morbidity due to cancer therapy compounded by the added failure to replace and restore satisfactory mastication leading to decreased quality of life. Pre-irradiation implantation of a prosthesis is associated with less failure than implantation after irradiation, but creates artifacted images and postpones the start of treatment risking loss of local control [3].

Segmentalizing the maxilla and mandible into sextants is especially relevant for two reasons; firstly the improvement in quality of life, well-being and self-confidence of the patient by fitting the best efficient prosthesis as possible and procurement of safe cure of decayed teeth whatever the cause. However, surgical and restorative dental procedures vary slightly depending on the treatment options, the bone implicated and the number of teeth affected;

indeed, differentiation of partially or dentate and edentulous patients remains especially relevant.

For edentulous patient, in the mandible, a removable prosthesis can be proposed, however, using two implants in the anterior sextant will dramatically improve the prosthesis retention. To increase the comfort of the patient, up to six implants may be used. Discussion between the dentist and radiation oncologist prior to radiotherapy planning would enable the oncologist to try and reduce dose to the relevant sextants to improve the outcome of any implants subsequently used [4]. In the maxilla, four implants are required to stabilize a removable prosthesis, again if the radiation oncologist is aware of this dose constraints to the important sextants can be employed. A good implant leads to a more effective, safe and comfortable prosthesis.

For a partially edentulous patient, reasons to segmentalize the mandible and maxilla are somewhat different. The first reason is to know more precisely the dose received by bone that does bear the teeth in case dental treatment is necessary. Secondly, for the replacement of extracted teeth, several options are available which need discussing prior to radiotherapy planning. If the adjacent teeth on either side of the missing tooth or teeth are decayed, a bridge is commonly used, however, if the adjacent teeth are healthy, it may be better to get an implant to replace the lost tooth. In this case, the radiation oncologist can delineate the bone volume just above or below the hole to shield it, in addition to the contouring of the sextant, which includes this portion of bone. However, if no sound adjacent teeth are present to provide support for a bridge then a removable partial denture is required that patients can remove and reinsert when required without professional help. These use a metal or plastic clasps that "clips" onto the remaining teeth, making the removable partial denture more stable. Another solution is to propose a fixed prosthesis with implants but in this case the

dentist needs to know delivered dose in the sextants where the implant would be used to evaluate the risk of failure.

The failure rate observed in some studies reached 24 to 35% for implants placed in head and neck cancer patients at a 5-year follow-up [5, 6]. Radiotherapy and compromised vital bone and/or surrounding soft tissue can be a challenge to the successful osseointegration of dental implants. An evaluation of the long-term results of dental implants in patients with oral cancer has been performed in 59 patients with oral cancer. Insufficient soft and hard tissue, muscle dysfunction, xerostomia and of peri-implantitis can affect healing. An inadequate osseointegration is dependent on implant acceptance by living tissues as well as functional bone formation in the so-called bone-dental implant interface. However, implant-based rehabilitation in oncology patients can achieve a high long-term success rate [7]. A study suggests that irradiation negatively affects the survival of implants, as well as the difference in implant location (maxilla vs. mandible) [7-9]. The maxilla compared with the mandible, posterior jaws compared with anterior jaws and the posterior maxilla, compared with all other oral locations were associated with more late failures [10-12]. However, there is no statistically significant difference in implant survival rates when implants are inserted before or after 12 months after radiotherapy [7, 13]. Overall, implant therapy appears to be a viable treatment option for reestablishing adequate occlusion and masticatory conditions in irradiated patients [9]. Other factors that have been implicated in implant failure include the diameter and size of the implant [10, 14], patients who suffered of radionecrosis [15], tobacco use [16].

Today, the use of intensity modulated irradiation radiation therapy (IMRT) makes it difficult to predict radiation dose delivered to teeth and jaws. Indeed, the radiation beams enter at different angles so dose fall-off is not easily predictable and dose gradients can be very narrow

and dose delivered can vary hugely from one tooth to another. Furthermore, because of the multiplication of the beam, doses can be impossible to deduce before calculation. Compared to conventional 2D radiotherapy planning, significant dose could be delivered to more teeth and bone with IMRT due to sparing of other structures such as the parotid glands.

Giving the dose distribution to a dentist would limit the risk of extraction complications such as osteoradionecrosis and of implant failure as the dentist could avoid high dose areas. Manual delineation of the mandibular and maxillary bones plus teeth is tedious, time consuming and not feasible in clinical routine practice. Furthermore, obtaining a dose-volume histogram for each tooth is not relevant, because it is not dose to the tooth but to the bone underneath that is important. Some automatic delineation software has been developed to improve and to speed up delineation [17]. Accuracy of the delineation seems acceptable in routine practice, even if some artifacts have been shown. These include, extracted teeth, abnormal number of roots of the tooth [17] and metallic artifact. However, even if correction is required after an automatic delineation, the time gain is near to an hour compared to a complete manual head and neck delineation [18]. However, this tool is not still compatible or available for all treatment planning systems [17].

Despite all these advances, dose to the bone remains unclear because the mandibular and the maxillary are contouring in totality [17]. Indeed, only maximal dose and mean dose of the bone can be reported. With IMRT, variation of dose within one structure is too great to be useful to a dentist faced with a decision of how to manage a dental problem.

Conclusion

Contouring the maxilla and mandible in radiotherapy planning would enable the dose received by these structures during treatment to be accurately calculated and recorded. This information would help dentists plan for and provide safe and effective dental care post

treatment. However, there is no available contouring atlas in the radiation literature. We propose a simple and reproducible method of contouring and labeling sextants of the jawbones, which would give dentists this information.

Figure 1 : numerotation of the teeth in a dentate patient

Figure 2 : view in 3D, A : frontal, B : sagittal, C : $\frac{3}{4}$ of the different part of mandible and maxillary bones contouring

Figure 3 : delineation of maxillary and mandibular bones in dentate patient : slices 3 and 21 : landmarks ; slices 29 and 30 : colors reference

Figure 4: delineation of maxillary and mandibular bones in edentate patient : slices 4, 8: landmarks ; slices 30 and 31 : colors reference

Figure 1 : numerotation of the teeth in a dentate patient

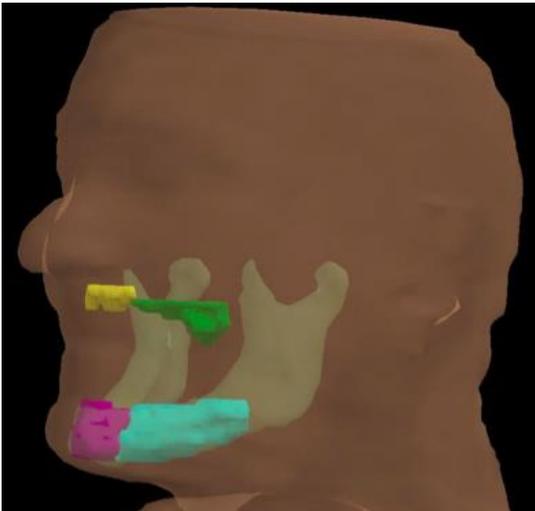
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

Figure 2 : view in 3D, A : frontal, B : sagittal, C : ¾ of the different part of mandible and maxillary bones contouring

A :



B :



C :

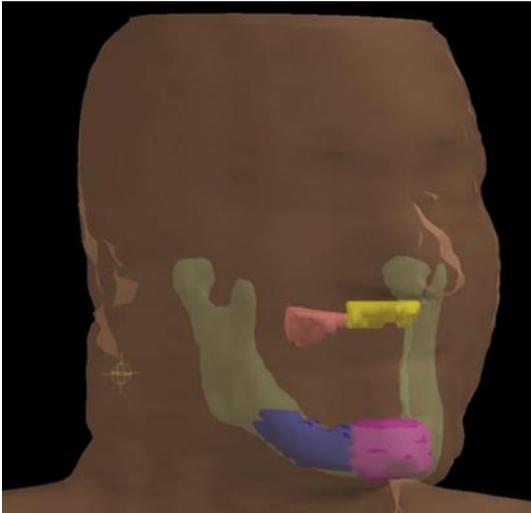
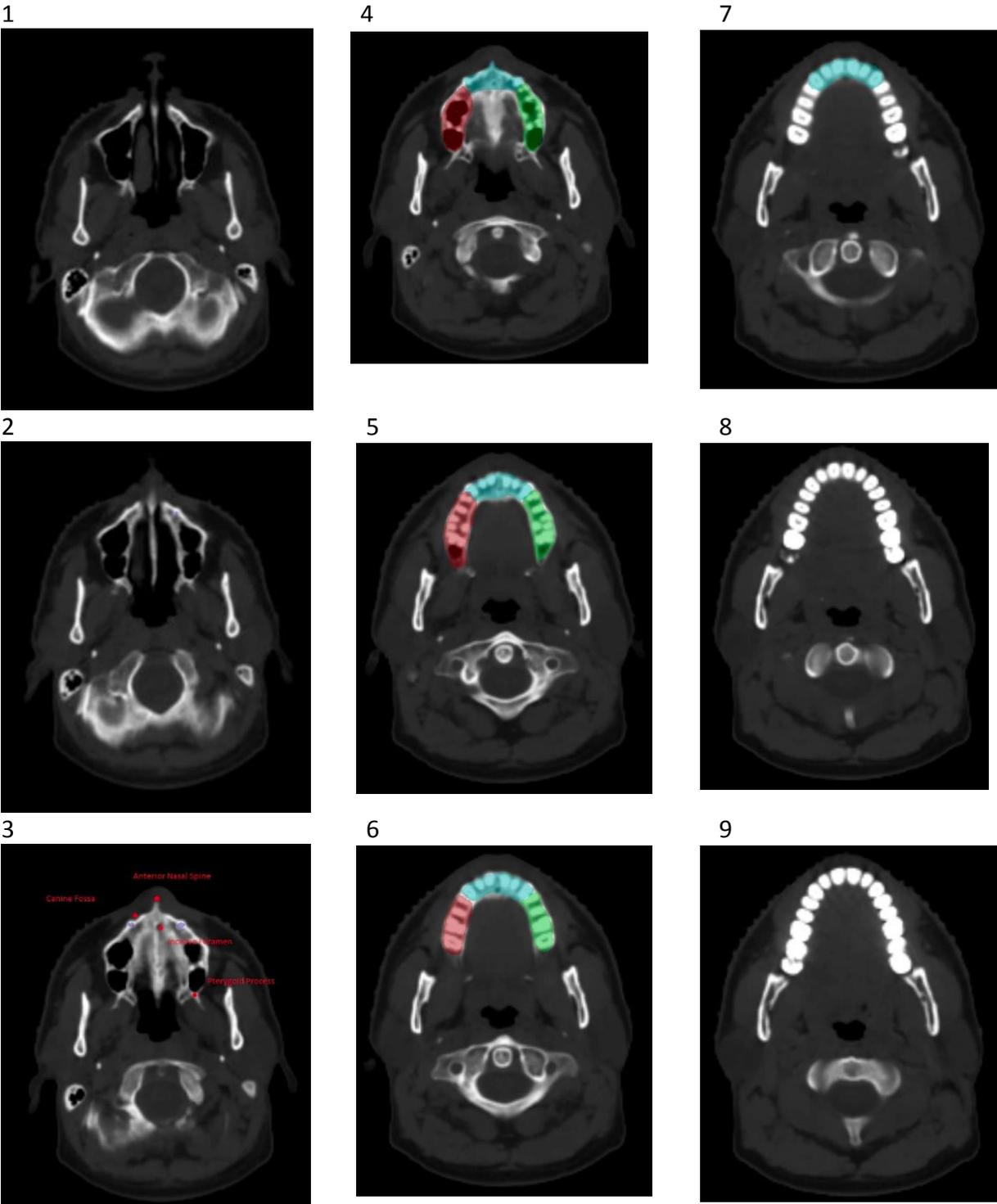
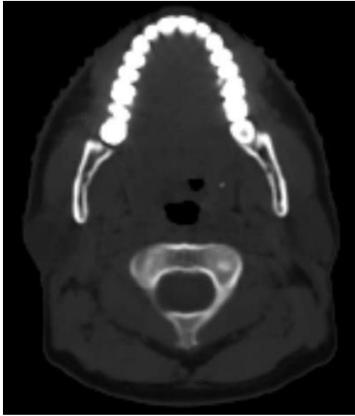


Figure 3 : delineation of maxillary and mandibular bones in dentate patient : slices 3 and 21 : landmarks ; slices 29 and 30 : colors reference



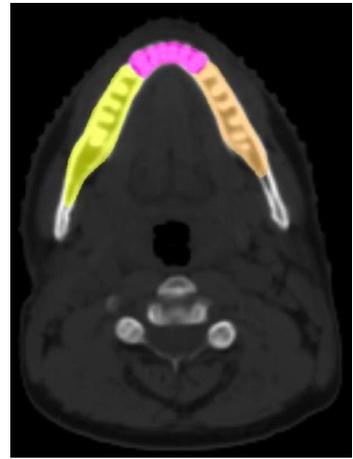
10



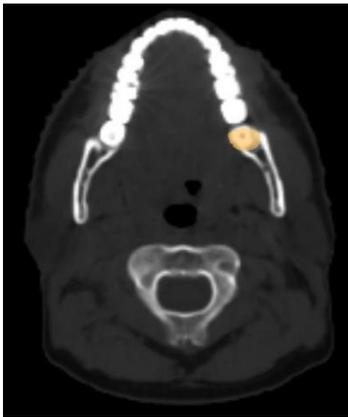
13



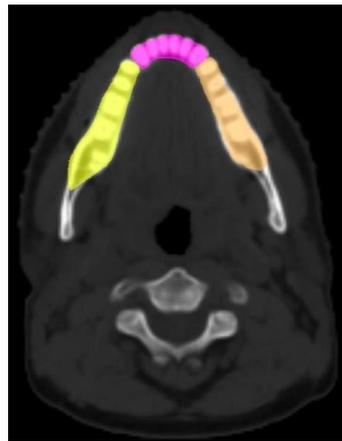
16



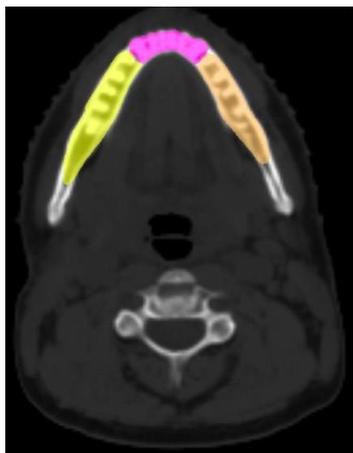
11



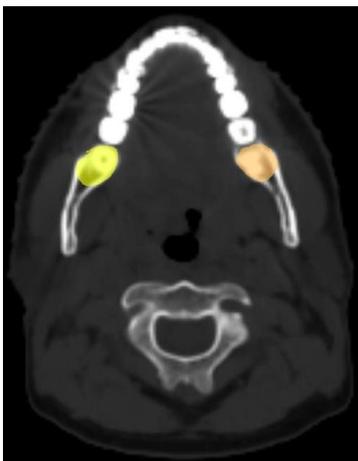
14



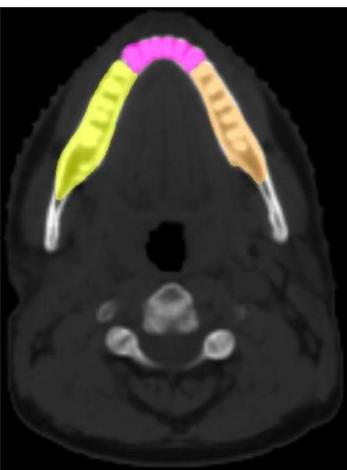
17



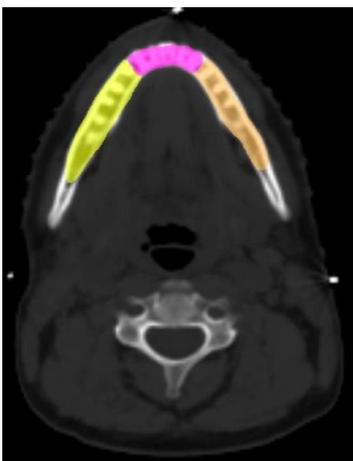
12



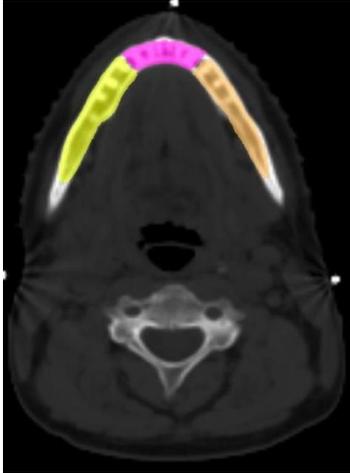
15



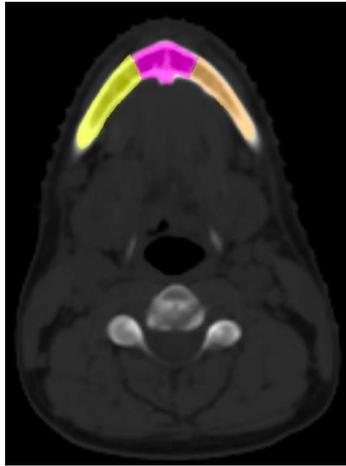
18



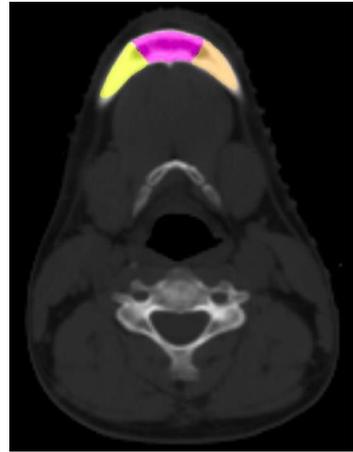
19



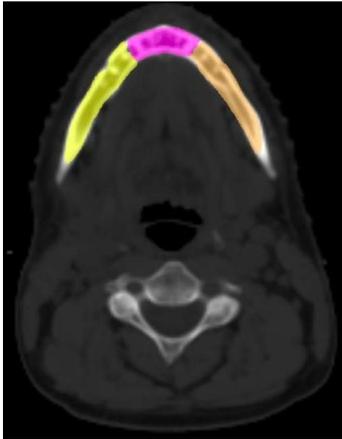
22



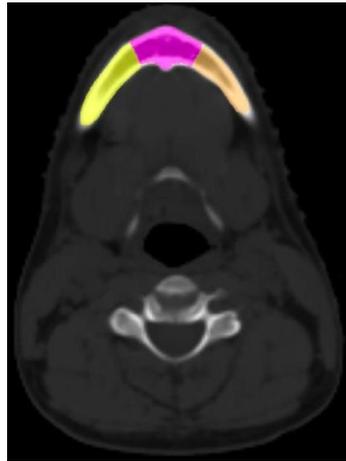
25



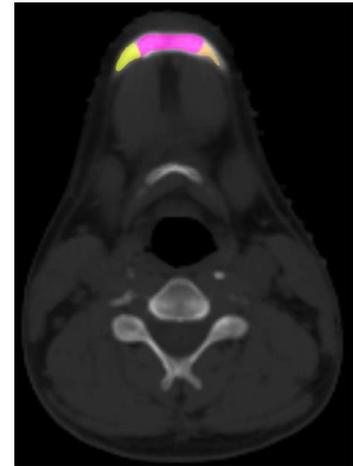
20



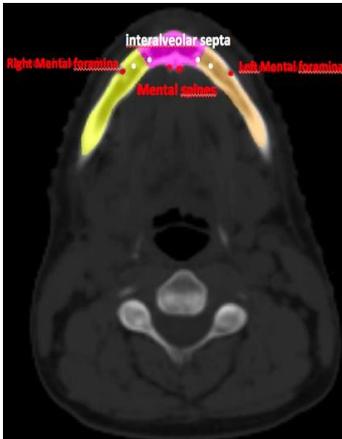
23



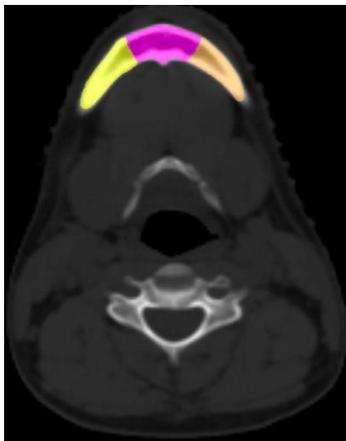
26



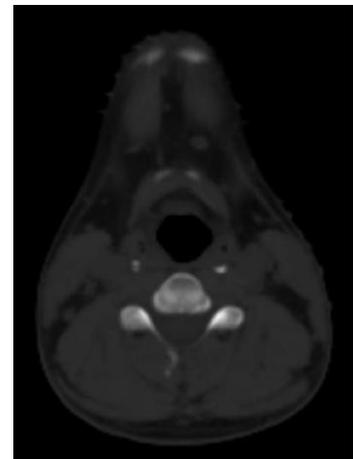
21



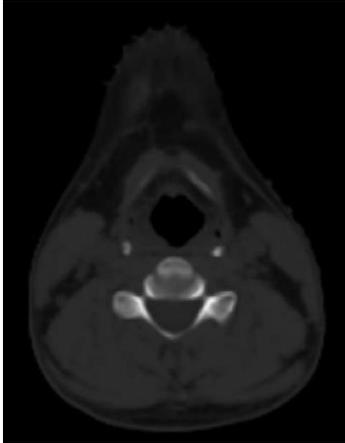
24



27



28



29



30

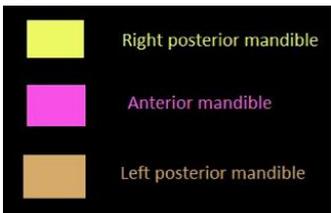
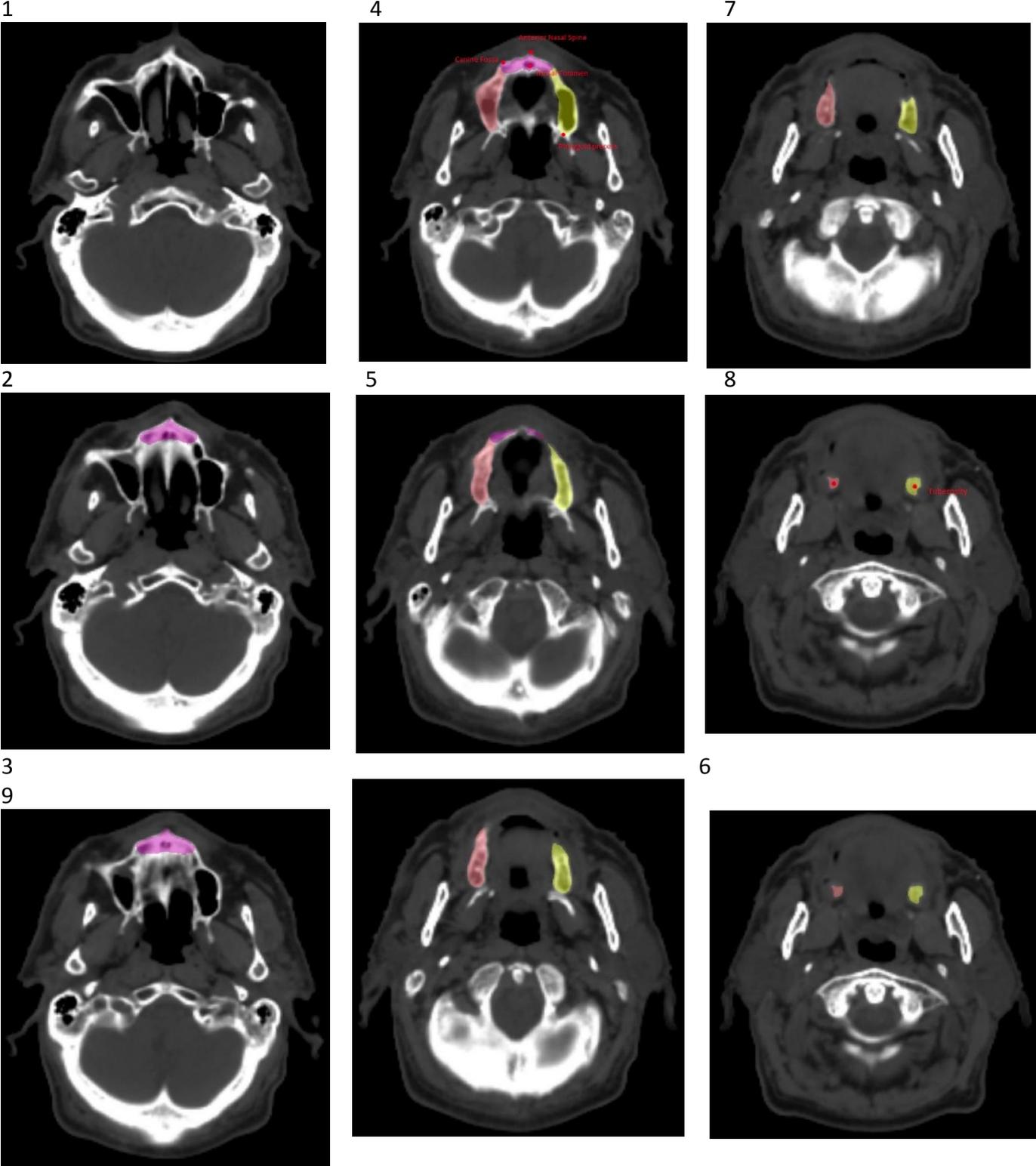
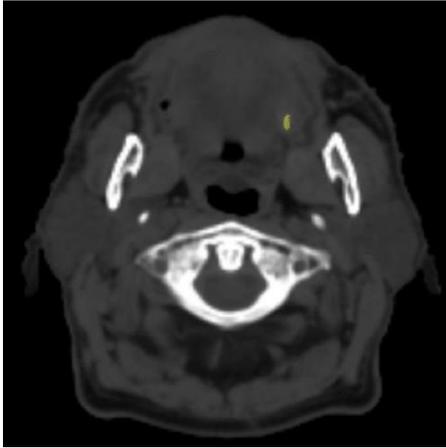


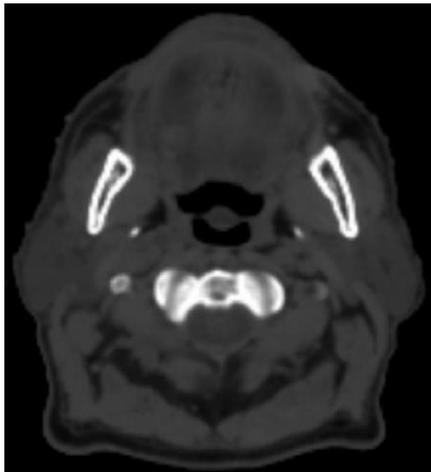
Figure 4: delineation of maxillary and mandibular bones in edentate patient : slices 4, 8: landmarks ; slices 30 and 31 : colors reference



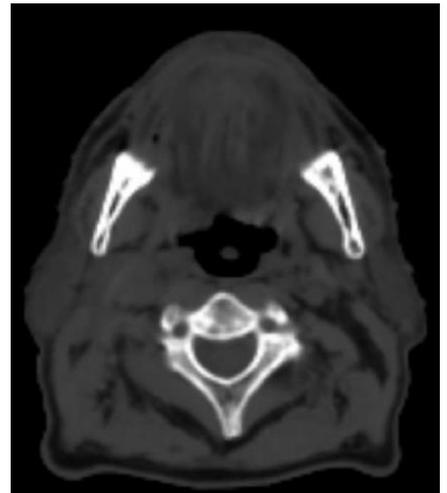
10



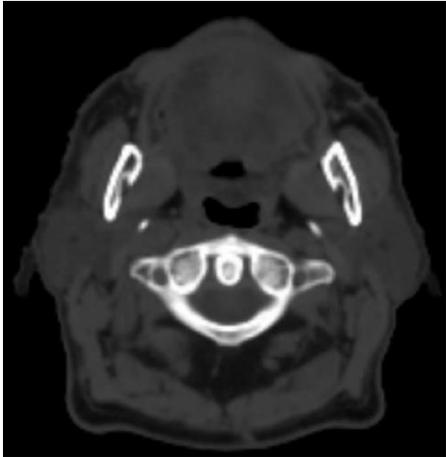
13



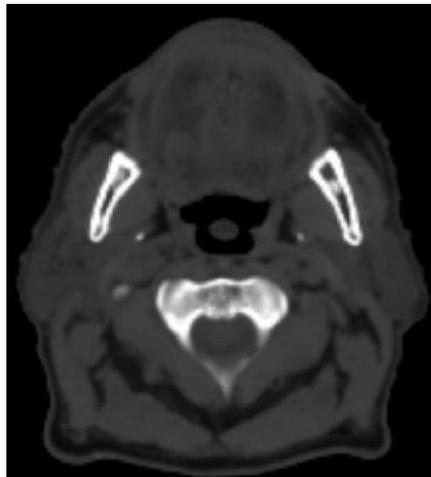
16



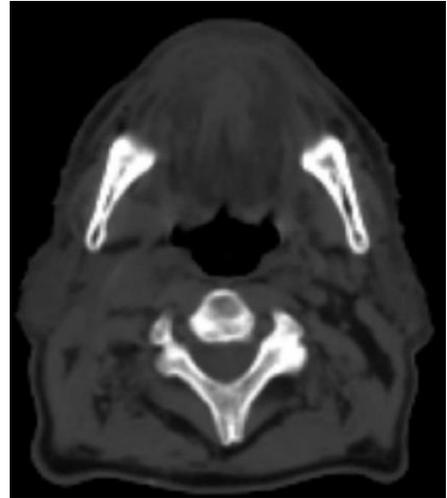
11



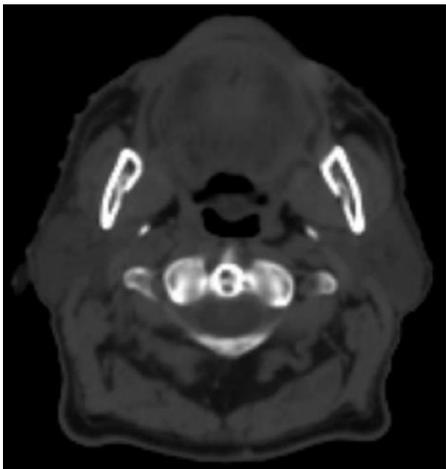
14



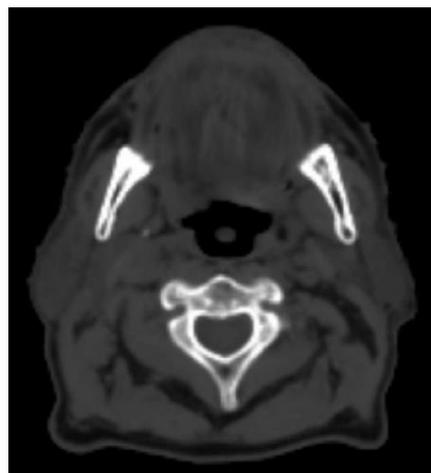
17



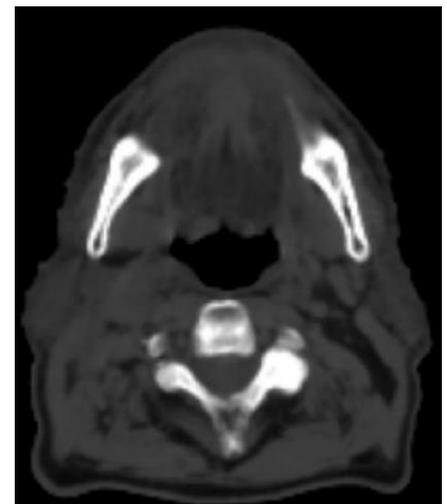
12



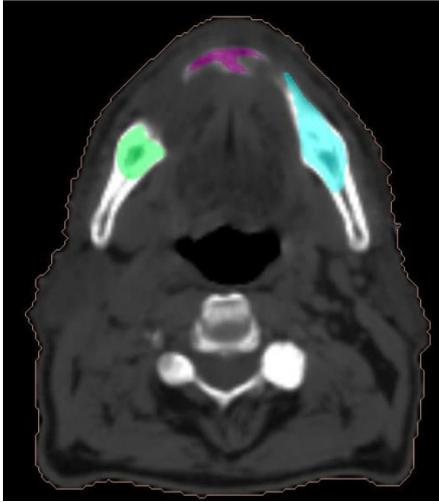
15



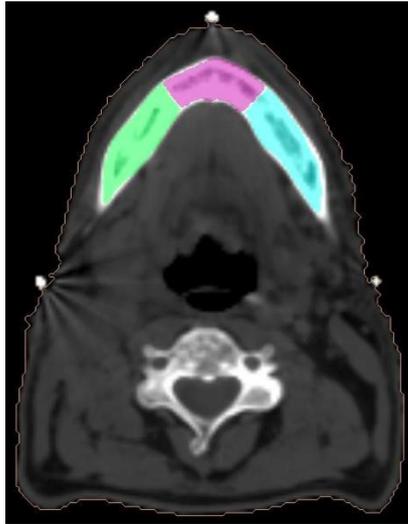
18



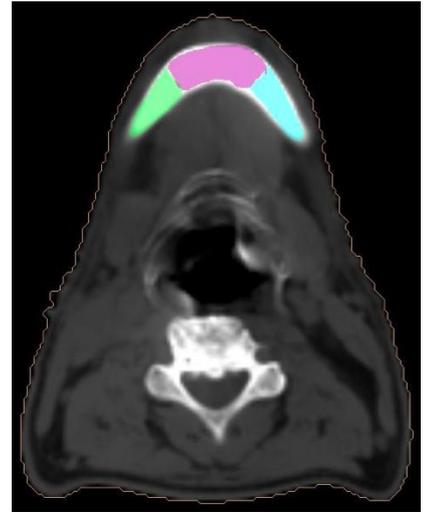
19



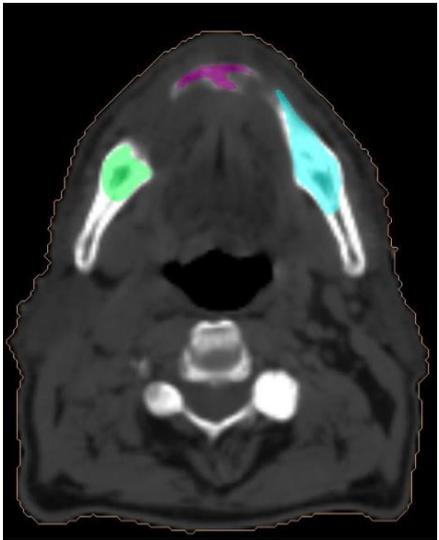
22



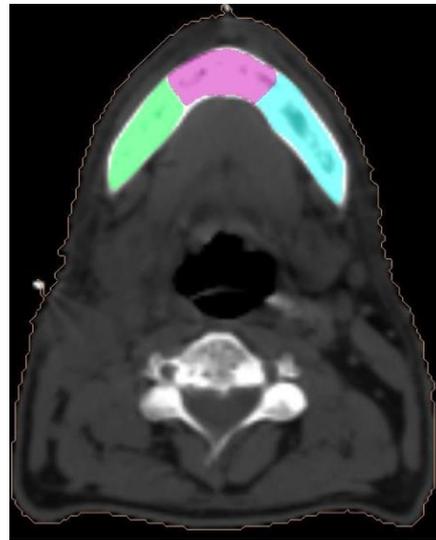
25



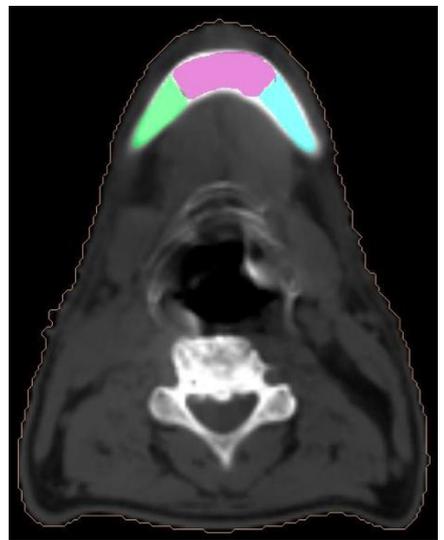
20



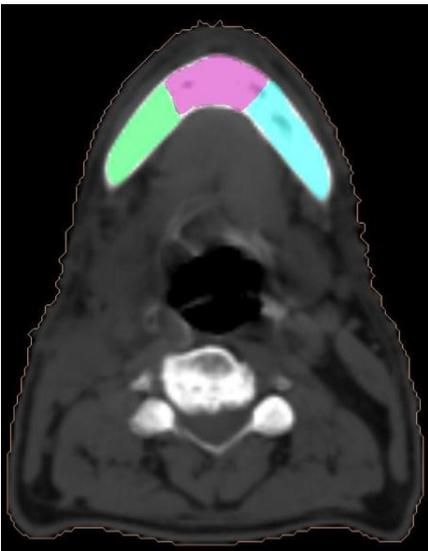
23



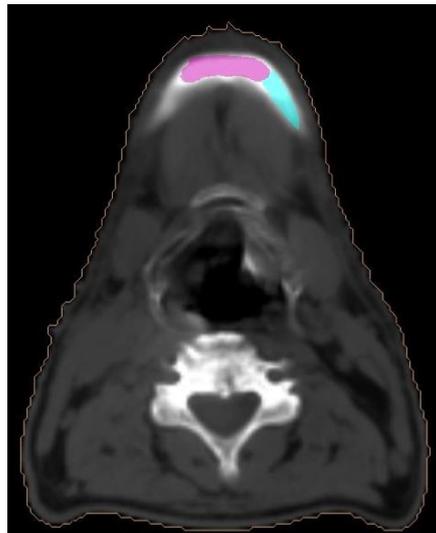
26



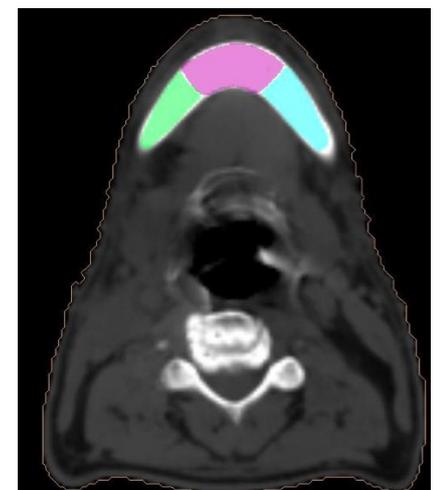
21



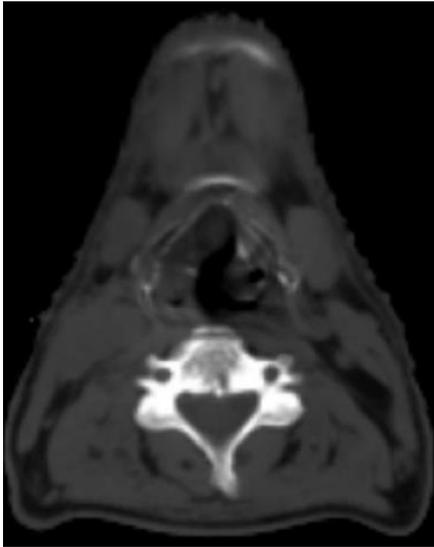
24



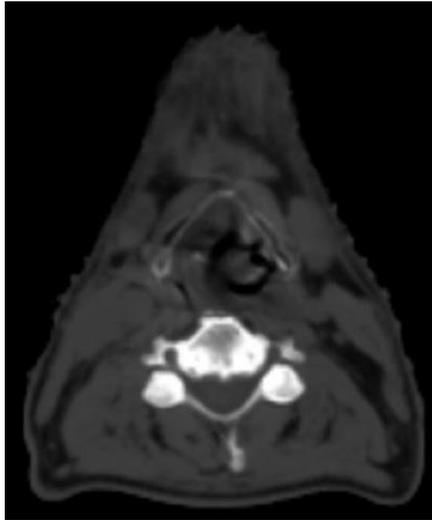
27



28



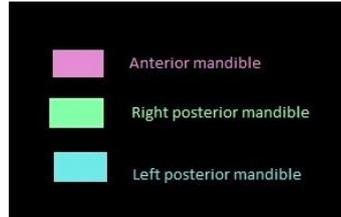
29



30



31



References

- 1 Sun, Y., Yu, X. L., Luo, W., Lee, A. W., Wee, J. T., Lee, N., *et al.* Recommendation for a contouring method and atlas of organs at risk in nasopharyngeal carcinoma patients receiving intensity-modulated radiotherapy. *Radiother Oncol.* 2014; 110: 390-7
- 2 Murdoch-Kinch, C. A. Zwetchkenbaum, S. Dental management of the head & neck cancer patient treated with radiation therapy. *Today's FDA.* 2011; 23: 40-3, 45, 47-9 *passim*
- 3 Dholam, K. P. Gurav, S. V. Dental implants in irradiated jaws: a literature review. *J Cancer Res Ther.* 2012; 8 Suppl 1: S85-93
- 4 Patel, Y., Bahlhorn, H., Zafar, S., Zwetchkenbaum, S., Eisbruch, A. Murdoch-Kinch, C. A. Survey of Michigan dentists and radiation oncologists on oral care of patients undergoing head and neck radiation therapy. *J Mich Dent Assoc.* 2012; 94: 34-45
- 5 Dholam, K. P., Pusalkar, H. A., Yadav, P. S., Quazi, G. A. Somani, P. P. Implant-retained dental rehabilitation in head and neck cancer patients: an assessment of success and failure. *Implant Dent.* 2013; 22: 604-9
- 6 Kwakman, J. M., Freihofer, H. P. van Waas, M. A. Osseointegrated oral implants in head and neck cancer patients. *Laryngoscope.* 1997; 107: 519-22
- 7 Hessling, S. A., Wehrhan, F., Schmitt, C. M., Weber, M., Schlittenbauer, T. Scheer, M. Implant-Based Rehabilitation in Oncology Patients Can Be Performed With High Long-Term Success. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;
- 8 MacInnes, A. Lamont, T. Radiotherapy associated with higher rates of dental implant loss. *Evid Based Dent.* 2014; 15: 27-8
- 9 Chambrone, L., Mandia, J., Jr., Shibli, J. A., Romito, G. A. Abrahao, M. Dental implants installed in irradiated jaws: a systematic review. *J Dent Res.* 2013; 92: 119S-30S
- 10 Carr, A. B. Implant location and radiotherapy are the only factors linked to 2-year implant failure. *J Evid Based Dent Pract.* 2012; 12: 217-9
- 11 Buddula, A., Assad, D. A., Salinas, T. J. Garces, Y. I. Survival of dental implants in native and grafted bone in irradiated head and neck cancer patients: a retrospective analysis. *Indian J Dent Res.* 2011; 22: 644-8
- 12 Buddula, A., Assad, D. A., Salinas, T. J., Garces, Y. I., Volz, J. E. Weaver, A. L. Survival of dental implants in irradiated head and neck cancer patients: a retrospective analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012; 14: 716-22
- 13 Claudy, M. P., Miguens, S. A., Jr., Celeste, R. K., Camara Parente, R., Hernandez, P. A. da Silva, A. N., Jr. Time interval after radiotherapy and dental implant failure: systematic review of observational studies and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015; 17: 402-11
- 14 Carr, A. B. Survival of short implants is improved with greater implant length, placement in the mandible compared with the maxilla, and in nonsmokers. *J Evid Based Dent Pract.* 2012; 12: 189-91
- 15 Mancha de la Plata, M., Gias, L. N., Diez, P. M., Munoz-Guerra, M., Gonzalez-Garcia, R., Lee, G. Y., *et al.* Osseointegrated implant rehabilitation of irradiated oral cancer patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70: 1052-63
- 16 Chrcanovic, B. R., Albrektsson, T. Wennerberg, A. Smoking and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2015;
- 17 Thariat, J., Ramus, L., Maingon, P., Odin, G., Gregoire, V., Darcourt, V., *et al.* Dentalmaps: automatic dental delineation for radiotherapy planning in head-and-neck cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2012; 82: 1858-65
- 18 La Macchia, M., Fellin, F., Amichetti, M., Cianchetti, M., Gianolini, S., Paola, V., *et al.* Systematic evaluation of three different commercial software solutions for automatic segmentation for adaptive therapy in head-and-neck, prostate and pleural cancer. *Radiat Oncol.* 2012; 7: 160

ARTICLE 3 :

ETAT DENTAIRE DES PATIENTS AVANT RADIOTHERAPIE DE LA SPHERE
DES VOIES AERO-DIGESTIVES SUPERIEURES : ANALYSE PROSPECTIVE
DE 48 PATIENTS

Etat bucco-dentaire des patients avant radiothérapie de la sphère des voies aéro-digestives supérieures : analyse prospective de 48 patients.

Oro-dental status before radiation therapy of the head and neck area: a prospective analysis on 48 patients.

Mélanie Rouers (1), Sarah Dubourg (1,2), Fabien Bornert DMD,PhD (1,2), Pierre Truntzer (3), Delphine Antoni (3, 4), Jennifer Couchot (3), Valérie Ganansia (3), Cyrielle Bourrier (3), Sébastien Guihard (3), Georges Noel (3, 4)*

- 5- Faculté de Chirurgie-Dentaire de Strasbourg, 8 rue Saint Elisabeth, 67000 Strasbourg.
- 6- Unité de Pathologie-Chirurgie Buccale, Pôle de Médecine et de Chirurgie bucco-dentaires, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, 1 place de l'hôpital 67000 Strasbourg.
- 7- Département universitaire de Radiothérapie, Centre Paul Strauss, 3, rue de la porte de l'hôpital, 67065 Strasbourg cedex.
- 8- Laboratoire EA 3430, Fédération de Médecine Translationnelle de Strasbourg (FMTS), Université de Strasbourg, Strasbourg, France

* correspondant, Pr Georges Noël, MD, PhD, même adresse, gnoel@strasbourg.unicancer.fr

Conflits d'intérêt : aucun auteur ne déclare de conflit d'intérêt dans le cadre de cette étude

,

Titre court : état dentaire avant irradiation

Résumé

Introduction : les traitements des tumeurs des voies aérodigestives supérieures (VADS) par irradiation causent des effets secondaires au niveau de la sphère orale. L'état bucco-dentaire des patients avant irradiation a rarement été évalué. Sa connaissance dans la prise en charge après le traitement du cancer est primordiale.

Patients et Méthodes : nous avons réalisé une évaluation de l'état bucco-dentaire, de la nécessité de soins, et un suivi chez 48 patients ayant un cancer des voies aérodigestives supérieures traité par radiothérapie au Centre Paul Strauss de Strasbourg. Les critères d'inclusion de cette étude étaient la localisation de la tumeur au niveau des VADS et un traitement par irradiation associé ou non à une chimiothérapie.

Résultats : les patients de l'étude étaient concernés par une intoxication alcoolo-tabagique à hauteur de 22,2 paquets-années et 2,16 verres d'alcool/j en moyenne. La dose moyenne prescrite était de 60,9 Gy. Leur état de santé bucco-dentaire se caractérisait par un indice CAOD moyen de 16,1, en moyenne 8 dents absentes et 8 dents obturées et par la présence de plaque dentaire dans 70% des cas. Au cours du traitement par irradiation, l'évaluation des complications orales montrait que 85% des patients ont développé des mucites, une xérostomie et une dysphagie. En fin de traitement, nous avons constaté une amélioration de l'hygiène bucco-dentaire passant par des brossages plus fréquents (2 à 3/j) et l'utilisation de bain de bouche. Le protocole de fluoroprophylaxie via l'utilisation quotidienne de gel fluoré (Fluocaril Bifluoré 2 000©) était bien suivi dans 80% des cas, 2 à 3 mois après la fin de traitement par radiothérapie.

Conclusion : cette étude de l'état dentaire des patients dans le cadre d'une irradiation de la sphère ORL permet d'avoir une vision globale des données. Certaines constatations ouvrent des

perspectives d'étude entre les données de dosimétrie et les possibilités de réhabilitation par prothèses dentaires.

Mots clés: Santé bucco-dentaire, Radiothérapie, Cancer ORL, Effets secondaires

Summary

Introduction: the treatment by irradiation of the tumors of the upper head and neck (H&N) tract cause many complications on the oral sphere such as mucositis, dysphagia, asialia and tooth decays. Those associated manifestations are frequent and their severity along the irradiation are poorly studied. However, the patient's quality of life is directly on connection with their oral health.

Patients and methods: we carried out an evaluation of the oral health about 48 patients with a upper H&N tract cancer treated by radiotherapy at the Paul Strauss Center in Strasbourg. Inclusion criteria of this study concerned the localization of the tumor at the upper H&N tract and a treatment by irradiation associated or not to chemotherapy.

Results: the patients of the study were concerned by alcohol and smoking intoxication, on average, 22.18 package-year and 2.16 glasses of alcohol by day. They received an irradiation of 60.9 Gy on average. Their oral health was characterized by a DMFT index of 16.1, with, in mean, 8 missing teeth and 8 filling teeth and, by the presence of dental plaque in 70% of cases. Along the treatment by irradiation, the oral complications evaluation showed that on average, patients developed mucositis 18 days after the beginning of radiotherapy, xerostomia after 20 days, and dysphagia after 17 days. At the end of the treatment, we noted an oral hygiene improvement with teeth brushing more frequent (2 to 3 by day), mouthwash using, and daily fluoride prophylaxis.

Conclusion: this study painted a view of the dental status of the patient irradiated in the oral cavity. This series open opportunities to study the prosthesis requirement and the dosimetry calculation

Key-words: Oral health, Radiotherapy, Head and Neck Cancer, Oral Complications

Introduction

Les facteurs de risque des cancers des voies aérodigestives supérieures (VADS) sont multiples, la consommation alcool-tabagique occupe le premier rang. Des facteurs viraux, nutritionnels, dentaires ont également été incriminés, la prise de marijuana reste un facteur discuté [1-7]. Outre l'augmentation du risque augmenté de développer un cancer, ces intoxications participent à l'altération du statut bucco-dentaire.

Les deux principales affections en matière de santé bucco-dentaire sont la carie et la maladie parodontale. En raison de l'absence de surveillance épidémiologique nationale, il est difficile d'évaluer le niveau de besoin en soins bucco-dentaires dans la population adulte [8]. Aussi, peu de données sont disponibles.

L'indice CAOD (indicateur synthétique d'atteinte carieuse) permet de comptabiliser le nombre des dents (D) cariées (C), absentes (A) ou obturées (O) ; plus sa valeur est élevée, plus l'atteinte carieuse est généralisée. Les valeurs de 1993 rapportent un indice CAOD moyen de 14,6 dans la population âgée de 35-44 ans et de 23,3 dans celle âgée de 65-74 ans [8].

Avant 1990, les données concernant l'état bucco-dentaire des patients en traitement pour un cancer étaient limitées et controversées. Certaines études montraient une augmentation de l'incidence carieuse par rapport à l'incidence dans la population générale alors que d'autres ne relevaient aucune différence [9, 10]. A ce jour, il existe encore peu d'études cliniques sur l'étendue et la sévérité des pathologies bucco-dentaires au cours des traitements anti-cancéreux [9]. En effet, les traitements des tumeurs des VADS par irradiation sont à l'origine de multiples complications au niveau de la sphère buccale. Les mucites, dysgueusies, hyposialies, caries et ostéoradionécrose sont les complications radio-induites les plus fréquentes [11, 12]. Or, la qualité de vie des patients atteints de cancer des VADS est en

relation avec l'état de santé bucco-dentaire [13]. Il est donc primordial pour les praticiens de connaître et de suivre tout particulièrement la santé bucco-dentaire de ces patients [14].

Actuellement, la radiothérapie des cancers de VADS utilise majoritairement une irradiation avec modulation d'intensité. Celle-ci peut permettre de protéger un certain nombre d'organes à risque [15] mais la pertinence doit conduire à proposer une hiérarchisation des organes à protéger. La connaissance de l'état dentaire du patient, des soins immédiats et futurs à réaliser participe à l'évaluation de cette pertinence.

Nous rapportons dans ce manuscrit une évaluation des besoins en soins bucco-dentaires chez 48 patients atteints d'un cancer des VADS traité par irradiation au Centre Paul Strauss de Strasbourg.

Patients et méthodes

Une étude prospective a été réalisée au Centre Paul Strauss, centre régional de lutte contre le cancer, sur une période de 6 mois, entre mai 2014 et janvier 2015. Il a été proposé aux patients atteints d'un cancer des VADS de participer à cette étude. Le seul critère d'inclusion exigeait que le patient bénéficie prochainement d'une radiothérapie. Cette irradiation pouvait être associée ou non à une chimiothérapie. Après avoir donné leur consentement, le patient bénéficiait d'un entretien avec un chirurgien-dentiste avant le début de leur traitement par radiothérapie.

L'objectif de cet échange était de fournir des explications complémentaires sur les effets de la radiothérapie au niveau de la sphère orale, de prodiguer des conseils d'hygiène bucco-dentaire, et de réaliser une évaluation clinique et radiologique de l'état bucco-dentaire avant tout traitement. Un orthopantomogramme a été réalisé pour chaque patient, soit par leur chirurgien-dentiste traitant, soit en milieu hospitalier.

Durant cette rencontre, les facteurs cliniques en relation avec la tumeur ont été répertoriés. Un examen clinique dentaire a été effectué permettant de relever la présence de plaque dentaire et les indices, gingival et de plaque, ont été caractérisés. Les indices d'hygiène bucco-dentaire tels que l'indice de plaque (PI) de Silness et Loë sont liés à l'évaluation de la plaque présente sur les dents, il comporte 4 scores de 0 (absence de plaque dentaire) à 3 (abondance de plaque) [16-18]. Les indices d'inflammation tel que l'indice gingival (GI) de Silness et Loë, évaluent l'état clinique de la gencive, ils prennent en compte l'œdème, la rougeur, le saignement comme critère d'évaluation [17, 18]. L'indice gingival est caractérisé par 4 scores de 0 (gencive saine) à 3 (inflammation sévère : rougeur et œdème, tendance au saignement spontané, ulcération éventuelle). Les soins dentaires ont été caractérisés, en particulier en termes de dents extraites ou abîmées, sans prendre en compte les dents de sagesse dans nos calculs, un schéma dentaire complet correspondant à 28 dents. En cours de radiothérapie, les effets secondaires ont été relevés.

Une fois le traitement par radiothérapie terminé, un second entretien avec les patients a été organisé afin de réévaluer leur hygiène bucco-dentaire et de rappeler l'importance de la fluoroprophyllaxie.

Résultats

Sur la période étudiée, 48 patients ont pu être inclus. L'âge médian des patients était de 63 ans (moyenne : 62,4 ans ; extrême 25-88). Il y avait 34 hommes et 14 femmes soit un sex ratio de 2,3.

Les tumeurs étaient localisées au niveau de l'oropharynx dans 12 cas, le larynx dans 9 cas, la cavité buccale dans 7 cas, les fosses nasales et les sinus de la face dans 5 cas, le nasopharynx dans 2 cas, l'hypopharynx dans 5 cas, les glandes salivaires dans 3 cas et 5 localisations étaient

diverses. Il y avait 44 carcinomes épidermoïdes, un carcinome neuro-endocrine, un lymphome malin à grandes cellules et une maladie de Hodgkin et un carcinome de Merckel (tableau 1). Dans 20 cas les patients ont été opérés préalablement à la radiothérapie. Une irradiation était prévue dans l'ensemble des cas. Une chimiothérapie concomitante a été délivrée dans 27 cas. Le poids médian des patients était de 77 Kg (moyenne : 73,6 Kg; extrêmes : 44-103) en début de traitement.

Trente-et-un patients (64,5%) reconnaissaient un tabagisme, 21 patients étaient sevrés de leur tabagisme et 11 avaient un tabagisme actif. La consommation médiane était de 39 PA (moyenne : 36,4 PA ; extrêmes : 1-85). Une consommation de cannabis était reconnue par 2 patients à raison de 5 joints/j. Dix-neuf patients reconnaissaient une prise d'alcool régulière et six étaient sevrés. La consommation d'alcool médiane reconnue était de 4 verres d'alcool par jour (moyenne : 3.78 ; extrême : 1-11). La spécification de l'alcool pris n'a pas fait l'objet d'un questionnaire plus approfondi. Trois patients étaient considérés HPV positifs sur l'immunohistochimie à l'anatomopathologie.

Avant traitement

L'entretien avec les patients a permis de mettre en avant les mesures d'hygiène bucco-dentaire suivies. Les nombre de brossage médian par jour déclaré par les patients étaient de 2 (moyenne : 1,6 brossage/j ; extrêmes : 0-3).

Cinq patients étaient édentés totaux et 39 patients étaient édentés partiels, et 4 patients étaient totalement dentés (tableau 2). A noter qu'un patient présentant 28 dents était considéré comme complètement denté. Le nombre médian de dents absentes chez les patients encore dentés était de 6 (moyenne : 8 dents absentes; extrêmes 0-24). Au total, le nombre de dents absentes était de 540 en comptabilisant également les patients totalement édentés (tableau 3). Parmi elles, 81 dents ont été enlevées dans le cadre de la maladie

cancéreuse. Les dents extraites dans ce cadre étaient des incisives (n=13), des canines (n=3), des prémolaires (n=26) et des molaires (n=39). Cette mise en état de la cavité buccale s'est réalisée principalement sous anesthésie locale chez le dentiste traitant ; pour un patient, les avulsions ont lieu sous anesthésie générale au cours de la pan-endoscopie, enfin, pour les patients ayant bénéficié d'une édentation totale, les avulsions ont été réalisées en milieu hospitalier sous anesthésie locale, le délai moyen des avulsions avant la radiothérapie était de 20 jours en moyenne (extrêmes : 15-30 jours) (tableau 4).

La répartition des édentements était la suivante : l'ensemble des dents présentes (n= 4), une dent absente (n= 4), 2 à 5 dents absentes (n=14), 6 à 10 dents absentes (n=10), 11 à 15 dents absentes (n=3), et 16 dents et plus absentes (n=8). Deux patients avaient des dents cariées. Le nombre médian de dents cariées était de 0 (moyenne: 0,1 dent cariée; extrême 0-2). Le nombre médian de dents obturées était de 8 (moyenne: 8 dents obturées; extrêmes 0-18). Le nombre de patients avec aucune dent obturée, une dent obturée, 2 à 5 dents obturées, 6 à 10 dents obturées, 11 à 15 dents obturées, et 16 dents et plus obturées étaient de 2, 3, 9, 10, 14, 5 respectivement. Au total, l'indice médian CAOD des patients dentés était de 17 (moyenne : 16,4 ; extrême : 0-28) (tableau 3).

L'examen clinique a révélé, chez les patients dentés (n=43), la présence de plaque et de tartre chez 30 patients alors que 13 n'en avaient pas. L'indice de plaque était de grade 0, 1, 2, et 3 dans 14 (33%), 13 (30%), 13 (30%) et trois cas, respectivement. L'indice gingival était de grade 0, 1, 2, et 3 dans 14 (33%), 21 (49%), 6 (14%) et deux cas, respectivement (tableau 3).

Dans notre étude, la consultation auprès d'un chirurgien-dentiste reconnu par les patients était quasi-annuelle, le nombre de consultation par an médian auprès d'un chirurgien-dentiste était de 1 (moyenne: 0,89 consultation par an, extrêmes: 0-4). A noter que 15 patients (5

totalemment édentés et 10 partiellement ou totalemment dentés) ne voyaient pas régulièremment de médecin-dentiste, leur dernière consultation datant de plusieurs années.

La présence de lésions à risque de malignité au niveau de la cavité buccale était retrouvée chez deux patients sur les 48 patients de l'étude, il s'agissait d'un lichen plan dans un cas et d'une lésion lichénoïde accompagnée d'une infection à l'EBV dans le second cas.

Parmi les patients édentés (n=5), deux n'étaient pas appareillés et deux portaient une prothèse maxillo-faciale (PMF). Tous les patients édentés totalemment ou partiellement inclus dans cette étude l'étaient avant le diagnostic de cancer.

La mise en état de la cavité buccale avant traitement par radiothérapie avait inclus principalement un détartrage chez 34 patients dentés (79%). Des avulsions dentaires (n=81) ont également été effectuées, le nombre médian d'avulsion était de 3 (moyenne 5,8 dents extraites ; extrêmes : 1-17). Deux patients édentés partiels au moment de la consultation initiale ont bénéficié d'une édentation totale avant la radiothérapie. Chez les patients dentés, 25 n'ont pas eu besoin d'avulsion dentaire. Aucun traitement ou reprise de traitement endodontique n'a eu lieu, les dents au pronostic incertain ont été avulsées. Les dents de sagesse ont été laissées en place lorsqu'elles étaient totalemment incluses et asymptomatiques (tableau 4).

Au cours du traitement

La dose d'irradiation médiane délivrée aux patients étaient de 66 Gy (moyenne : 60,1 Gy; extrêmes: 6-70) à raison de 2 Gy/j, 5 jours par semaines. Une patiente n'a reçu que 6 Gy car enceinte, son traitement a été suspendu.

Tous les patients ont développé une mucite. La mucite était de grade 1, 2 et 3 dans 20 (50%), 14 (35%) et 6 (15%) cas, respectivement. Le délai médian d'apparition des mucites était de 16 jours (moyenne: 18 jours ; extrêmes: 1-44). Les patients ont tous présenté une xérostomie. La

xérostomie était de grade 1, 2 et 3 dans 18 (72%), 6 (24%) et un cas, respectivement. Le délai médian d'apparition des xérostomies était de 16 jours (moyenne : 19 jours ; extrêmes : 1-45). Vingt-trois patients ont présenté une dysphagie. La dysphagie était de grade 1, 2, 3 et 4 dans 13 (56%), 6 (26%), un cas et 3 cas, respectivement. Le délai médian d'apparition des dysphagies était de 17 jours (moyenne : 18 jours; extrêmes: 1-39). Onze patients ont développé une surinfection mycotique de type chéilite et/ou candidose buccale, et, 6 patients ont eu trismus au cours d'une période moyenne de 15 jours suivant l'initiation de la radiothérapie. En fin de radiothérapie, le poids médian des patients était de 71,2 Kg (moyenne: 70,6 Kg; extrêmes: 39-100). La perte de poids médiane a été de 4,0 Kg (moyenne : 4,02; extrêmes: 5-13) (tableau 5).

Après traitement

Une prise de conscience de l'importance des soins bucco-dentaires a été constatée dans 60% des cas. Celle-ci a été évaluée par une amélioration des brossages dentaires plus fréquents. Le nombre médian de brossage était de 2 (moyen: 1.8 ; extrêmes: 1-3). Trente patients (63%) utilisaient des bains de bouche après l'irradiation. Le protocole de fluoroprophylaxie comportant l'utilisation quotidienne de gel fluoré (Fluocaril Bifluoré 2 000©) était bien suivi chez 34 patients (80%). Dans les neuf cas de non-observance, les raisons étaient une limitation de l'ouverture buccale ne permettant pas l'insertion des gouttières de fluoration, une quantité de salive jugée suffisante par les patients et leur dentiste traitant permettant un arrêt du protocole, une utilisation irrégulière par manque d'implication du patient.

Discussion

Le taux d'incidence brut des cancers de la région lèvre-bouche-pharynx, en France, en 2000, était de 45,6 pour 100000 personnes-année pour les hommes et de 7,9 pour 100000 personnes-année pour les femmes. Ces tumeurs touchent la population masculine dans 80%

des cas [19]. En 2005, le sex-ratio homme/femme était de 4,1. L'âge moyen était de 62,5 ans (25-88) [19]. L'âge médian des patients de cette série est tout à fait comparable aux données épidémiologiques. La sur-représentation féminine est explicable par le fait que les patients de cette étude sont des volontaires ayant donné leur consentement pour participer à l'étude, avec une très probable implication supérieure des femmes. En effet, l'intérêt pour la santé bucco-dentaire fait généralement plus écho auprès de la population féminine, ces dernières étant souvent motivées par les considérations esthétiques. Enfin, chez la femme, l'incidence des cancers lèvres-bouche-pharynx a augmenté avec un taux annuel d'évolution de 1,5 % sur la période 1980-2012 et notamment en lien avec une augmentation de la consommation de tabac [20].

Depuis quelques années, l'importance de l'infection par HPV est soulignée par les études épidémiologiques [4, 6, 21-23]. Ces constatations ont aussi des conséquences en termes de contrôle de la maladie. Une nouvelle classification TNM pourrait être proposée, prenant en compte ces données virales [24]. Avec trois cas explorés, il est difficile par cette étude, de dessiner une épidémiologie régionale.

Les études cliniques concernant l'étendue et la sévérité des pathologies bucco-dentaires au cours des traitements anti-cancéreux sont peu nombreuses. Il est d'ailleurs rare de suivre l'état de santé bucco-dentaire des patients traités pour des cancers. L'intérêt de ce suivi est double. Les traitements des tumeurs des voies aérodigestives supérieures par irradiation sont à l'origine de multiples complications au niveau de la sphère buccale [11, 15, 25]. D'autre part, dans notre étude dix-huit patients dentés ont eu des avulsions dentaires, cinq des patients édentés avaient soit une prothèse dentaire standard, soit une prothèse maxillo-faciale. Les autres patients pourraient prétendre à une prise en charge prothétique. De ce fait la consultation avant le début de la radiothérapie pouvait permettre de mieux caractériser les

prothèses envisageables. Dans le même temps, le chirurgien-dentiste peut proposer plusieurs possibilités de prothèses avec ou sans implant dans le cadre d'un plan de traitement précis à l'aide d'un schéma dentaire. Ce schéma permettrait éventuellement d'adapter la radiothérapie et une protection optimisée du maxillaire et de la mandibule.

Une consultation annuelle chez un chirurgien-dentiste est recommandée par la Haute Autorité de Santé [26]. Dans notre série, le nombre médian de consultation est proche de 1, cependant dix patients dentés n'étaient pas suivis régulièrement. Le nombre moyen d'avulsions dentaires (n=5,8) avant la radiothérapie peut alors refléter cette absence de suivi régulier.

Enfin, l'observance modérée de cette cohorte auprès du chirurgien-dentiste peut également être déplorée dans la mesure où cette consultation peut être l'occasion de dépister une lésion suspecte au niveau oro-pharyngée. Deux lésions à potentiel de malignité ont été détectées au cours de l'inclusion. D'autre part, plus d'un tiers des localisations (cavité buccale = 7, oropharynx = 12) étaient situées dans le territoire d'examen directement accessible au chirurgien-dentiste. Ce défaut de suivi bucco-dentaire peut également constituer une perte de chance pour le patient.

Nous avons examiné ces patients tout au long de la radiothérapie afin de noter leur statut initial et l'apparition de complications au niveau de la sphère orale. Comme attendu, au cours des traitements par radiothérapie, de nombreux effets secondaires au niveau de la cavité buccale sont apparus : mucite, xérostomie, troubles gustatifs, candidose parmi les plus fréquentes [12, 27, 28]. Les taux de mucite, xérostomie et de dysphagie étaient identiques à celles antérieurement publiées [29]. Les délais d'apparition étaient identiques voire un peu plus long que ceux qui ont été antérieurement publiés [29]. L'ensemble des patients ayant été traité par radiothérapie avec modulation d'intensité, cela peut expliquer partiellement ce délai d'apparition légèrement rallongé.

Il est difficile de prévenir et de traiter la mucite radio-induite dont les conséquences sur la denture sont importantes. En raison des douleurs occasionnées par la mucite radio-induite, l'hygiène bucco-dentaire est réduite et le risque carieux augmente [27]. Pour une dose d'irradiation inférieure à 25-40 Gy au niveau des glandes parotides, les dommages semblent être réversibles [30, 31]. Lorsque la xérostomie se développe, un changement de la composition salivaire a lieu [32-34]. Ces changements incluent une augmentation de la viscosité, une diminution du pouvoir-tampon de la salive, une altération de la concentration en électrolytes, une modification des systèmes antibactériens salivaires, une réduction du pH de 7,0 à 5,0 [35, 36]. L'ensemble de ces perturbations favorise le développement de micro-organismes cariogéniques (*Streptococcus mutans*, *Lactobacillus*, *Candida*). Ces altérations débutent rapidement après le début de la radiothérapie et se poursuivent jusqu'à trois mois après la fin du traitement. Après une amélioration, une altération résiduelle peut persister de manière définitive [37, 38]. Au Centre Paul Strauss, en prévention de la mucite, les radiothérapeutes prescrivent systématiquement une préparation pharmaceutique à base de Borate de Sodium 12g, de Bicarbonate de Sodium 6g, de Salicylate de Sodium 0.5g, d'Alcool de Menthe 10g, d'Eucalyptol 0.4g, d'Essence de pin 0.2g, de Glycérine 80g et d'eau distillée qsp 500ml à prendre en bain de bouche (1cuillère à soupe diluée dans un verre d'eau) 4 à 6 fois par jour.

L'évaluation du nombre de dents cariées, absentes et obturées pour ces patients reflète un indice CAOD moyen de 16,1. Cette valeur est légèrement supérieure à celle de la population adulte française dont le CAOD moyen est compris entre 11 et 13 [26]. Il convient de rappeler que bon nombre des patients ayant un cancer des VADS sont édentés et ne peuvent être comptabilisés avec cet indice. D'ailleurs, dans notre étude, le nombre de patients édentés

totaux (14%) est probablement sous-estimé. Plusieurs patients en traitement au centre Paul Strauss n'avaient pas souhaité participer à l'étude.

L'évaluation de l'hygiène bucco-dentaire s'est faite sur le seul critère de présence/absence de plaque dentaire ; chez les patients de cette série, la plaque dentaire était présente dans 70% des cas. Or, le contrôle de plaque est indispensable au maintien d'une bonne santé bucco-dentaire. Les patients déclaraient se brosser les dents en moyenne 2 fois par jour, ce qui est en accord avec les recommandations de la Haute Autorité de Santé [26, 39] ; une visite chez un chirurgien-dentiste avait lieu moins d'une fois par an. Cependant, une insuffisance de cette étude est la constitution des données basées sur les réponses des patients qui ne pouvaient pas être significativement contrôlées. En cours de radiothérapie, la prise en charge de la mucite et de ses conséquences peut permettre d'améliorer la poursuite d'une hygiène dentaire efficace par le patient, en diminuant principalement les douleurs [40].

Une mise en état de la cavité buccale est primordiale avant tout traitement par radiothérapie [12, 41], elle vise à supprimer tous les foyers infectieux bucco-dentaires. Dans notre étude, nous observons qu'elle consiste en un détartrage accompagné d'avulsions, et d'un rappel sur les bonnes pratiques en matière d'hygiène bucco-dentaire. Nous n'avons noté aucun acte d'endodontie réalisé avant radiothérapie, en raison de la complexité et du recul nécessaire pour juger d'un succès thérapeutique. En effet, la consultation d'un chirurgien-dentiste s'organise généralement en urgence ou semi-urgence, le traitement par radiothérapie devant être initié le plus rapidement possible.

Il a été observé un délai de 2 à 3 semaines, conforme aux recommandations, entre la réalisation des soins bucco-dentaires et le début des rayons en raison d'un délais requis minimal pour obtenir la cicatrisation muqueuse [41].

L'ensemble de la prise en charge a été conduite de manière efficace, puisque l'on a noté qu'un très faible nombre de cas de dents cariées chez les 43 patients de cette étude au moment de l'inclusion (n=2) mais également 2 à 3 mois après le traitement (n=3).

Après le traitement, 60% des patients ont suivi une prophylaxie fluorée. La réalisation des gouttières fluorées a été réalisée avant le début de la radiothérapie, auprès de leur chirurgien-dentiste au moment de la mise en état de la cavité buccale. Dans certaines études, cette prophylaxie n'a pas montré une protection dentaire significative. Cependant, pris globalement, les facteurs pronostiques des complications sont multiples et les interactions possibles. Un suivi personnalisé serait nécessaire [42] mais actuellement difficile à mettre en place.

Après un traitement par radiothérapie, les patients ont un risque théorique d'ostéoradionécrose (ORN). Aucun patient de l'étude n'a présenté une ORN sur la période de suivi. Si la dose totale d'irradiation excède 60 Gy dans la mandibule ou le maxillaire, un traumatisme local tel qu'une extraction dentaire, une maladie parodontale non contrôlée ou une blessure induite par des prothèses mal ajustées peut être un élément déclencheur d'ORN. Dans ce contexte, l'avis du chirurgien-dentiste avant la radiothérapie peut permettre d'envisager la pose de prothèses et les méthodes disponibles. En fonction de celles-ci, le radiothérapeute pourrait adapter la dosimétrie et en cas de non protection possible, le chirurgien-dentiste pourrait, *in fine*, faire la proposition de prothèse avec le rapport bénéfice/risque le plus optimal.

Conclusion

Cette étude de l'état dentaire des patients dans le cadre d'une irradiation ORL permet d'avoir une vision globale des données.

Le besoin en soins bucco-dentaires est réel. Plus d'un tiers des patients devaient bénéficier d'extractions multiples voire une édentation totale avant le début de la radiothérapie cervico-faciale. La motivation à l'hygiène bucco-dentaire était également indispensable étant donné la présence de plaque et d'inflammation gingivale avec la nécessité de réaliser un détartrage chez près de 80% des patients dentés. L'indice CAOD était légèrement plus important que dans la population générale et un grand nombre de patients cumulaient des habitudes alcool-tabagiques s'associant souvent à un niveau d'hygiène bucco-dentaire moindre.

Tous ces éléments sont d'autant plus importants à relever que la radiothérapie comporte des effets délétères sur le maintien de la santé orale.

Le nombre de patients est limité mais certaines orientations pourraient être poursuivies dans le cadre des soins de support, en intégrant une étude sur les relations entre les potentialités de prothèses dentaires et de dosimétrie. L'optimisation de la filière de soin et du parcours du patient semble être aussi un point critique pour réaliser les soins bucco-dentaires dans les meilleures conditions.

Tableau 1 : Répartition histologique et topographique

Table 1 : localization of the tumor and pathology

Type histologique n=48	Topographie = 48
Carcinome épidermoïde = 44	Oropharynx : 12 Larynx : 9 Cavité buccale : 7 Sinus de la face + Fosse nasale : 5 Hypopharynx : 5 Nasopharynx : 2 Glandes salivaires : 3 Diverses : 5
Carcinome neuroendocrine n= 1	
Carcinome de Merckel n= 1	
Maladie de Hodgkin n= 1	
Lymphome malin à grandes cellules n= 1	

Tableau 2 : Répartition des types d'édentement

Table 2 : type of dentition

Type d'édentement	Nombre de patient
Denture complète	4
1 dent absente	4
2 à 5 dents absentes	14
6 à 10 dents absentes	10
11 à 15 dents absentes	3
> 16 dents absentes	8
Edenté complet	5

Tableau 3 : Répartition des dents absentes, cariées, obturées

Table3 : status of teeth before irradiation

Type de dents		Nombre dents / patients
Total de dents absente		540 (81 extraites juste avant radiothérapie)
Incisives absentes		13
Canines absentes		3
Prémolaires absentes		26
Molaires absentes		39
Dents cariées juste avant radiothérapie		2
Zéro dent obturée		2
1 dent obturée		3
2 à 5 dents obturées		9
6 à 10 dents obturées		10
11 à 15 dents obturées		14
> 16 dents obturées		5
Moyenne des dents obturées / patient		8 (0-18)
Indice CAOD moyen / patient		16,4 (0-28)
Indice de plaque		14
0		
		13
1		
Indice de plaque		13
2		
		3
3		
Indice gingival	0	14
	1	21
Indice gingival	2	6
	3	2

Tableau 4 : Soins réalisés avant radiothérapie

Table 4 : teeth cares before radiotherapy

Type soins	Nombre dents / patients
Détartrage	34 patients dentés
Total avulsions dentaires	81
Moyenne des avulsions dentaires	5,8 (1-17)
Patients ne nécessitant pas d'avulsions	25
Passage à l'édentation totale	2
Soins conservateurs	2
Traitement endodontique	0

Tableau 5 : Effets secondaires au cours de la radiothérapie

Table 5 : side-effects of irradiation

Dose d'irradiation médiane (Grays)	66 (6-70)
Type de manifestations	n patient
Mucite grade 1	20
Mucite grade 2	14
3	6
Délais médian d'apparition des mucites (jours)	16 (1-44)
	18
Xérostomie grade 1	
Xérostomie grade 2	6
3	1
Délais médian d'apparition de la xérostomie (jours)	16 jours (1-45)
Dysphagie grade 1	1
Dysphagie grade 2	6
3	1
Dysphagie grade 4	3
Délais médian d'apparition de la dysphagie (jours)	18 jours (1-39)
Candidose	11
Trismus	16
Perte de poids médiane (kg)	4 (1-13)

Références

- 1 Boffetta, P. Hashibe, M. Alcohol and cancer. *Lancet Oncol.* 2006; 7: 149-56
- 2 Canarelli, T., Cadet-Tairou, A. Palle, C. Indicateurs de la morbidité et de la mortalité liées à l'alcool en France. *Bull Epid Heb.* . 2006; 34-35: 252-5
- 3 Carriot, F. Sascio, A. J. [Cannabis and cancer]. *Rev Epidemiol Sante Publique.* 2000; 48: 473-83
- 4 Guihard, S., Jung, A. C. Noel, G. [High-risk human papilloma virus associated oropharynx squamous cell carcinomas: clinical, biological implications and therapeutical perspectives]. *Cancer Radiother.* 2012; 16: 34-43
- 5 Righini, C. A., Karkas, A., Morel, N., Soriano, E. Reyt, E. Facteur de risque des cancers de la cavité buccale, du pharynx (cavum exclu) et du larynx. *Presse Médicale.* 2008; 37: 1229-40
- 6 Kimple, R. J. Sher, D. J. Human Papillomavirus and Head and Neck Cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2015; 92: 196-9
- 7 Huang, Y. H., Zhang, Z. F., Tashkin, D. P., Feng, B., Straif, K. Hashibe, M. An epidemiologic review of marijuana and cancer: an update. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2015; 24: 15-31
- 8 Azogui-Lévy, S. Boy-Lefèvre, M. L. Santé buccodentaire en France. *Actual Doss En Sante Publique.* 2005; 51: 4-8
- 9 Hong, C. H., Napenas, J. J., Hodgson, B. D., Stokman, M. A., Mathers-Stauffer, V., Elting, L. S., *et al.* A systematic review of dental disease in patients undergoing cancer therapy. *Support Care Cancer.* 2010; 18: 1007-21
- 10 Rosenberg, S. W. Oral complications of cancer therapies. *Chronic dental complications.* *NCI Monogr.* 1990; 173-8
- 11 Rouers, M., Truntzer, P., Dubourg, S., Guihard, S. Noël, G. Etat dentaire des patients atteints d'un cancer des voies aérodigestives supérieures *cancer radiother.* 2015; 19: 205-10
- 12 Thariat, J., De Mones, E., Darcourt, V., Poissonnet, G., Dassonville, O., Savoldelli, C., *et al.* [Teeth and irradiation in head and neck cancer]. *Cancer Radiother.* 2010; 14: 128-36
- 13 Béry, A. Azogui-Lévy, S. Etude grand publique de l'impact de l'hygiène et de l'état buccodentaire sur la qualité de vie. *Actual Odonto-stomatol.* 2009; 246: 157-66
- 14 Louis, M. Y. Rame, J. P. Cancers de voies aérofigestives supérieures. Vers un corps reconstruit, vers une autre vie. *Psycho-oncologie.* 2008; 2: 77-82
- 15 Jaussaud, S., Guihard, S., Niederst, C., Borel, C., Meyer, P., Hemar, P., *et al.* [Constraints of the dentist are consistent with the results of an optimal irradiation with modulated intensity in N0 oropharyngeal cancer]. *Cancer Radiother.* 2013; 17: 265-71
- 16 Bercy, P. Tenenbaum, H. Plaque et tartre dentaire. *Parodontologie - Du diagnostic à la pratique.* *DE Boeck.* 1996; 20-21
- 17 Løe, H. The gingival index, the plaque index ant the retention index systems. *J Periodontol.* . 1967; 38: 610-6
- 18 Løe, H. Silness, J. Periodontal disease in pregnancy. *Acta Odontologica Scandinavica.* 1963; 21: 533-51
- 19 Barthelemy, I., Sannajust, J. P., Revol, P. Mondié, J. M. Cancer de la cavité buccale. Préambule, épidémiologie, étude clinique. *EMC - Stomatol.* 2005; 1: 277-94

- 20 Binder-Foucard, F., Belot, A., Delafosse, P., Remontet, L., Woronoff, A.-S. Bossard, N. Estimation nationale de l'incidence et de la mortalité par cancer en France entre 1980 et 2012. Partie 1 – Tumeurs solides. eds. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire. 2013;
- 21 Mourad, W. F., Hu, K. S., Concert, C., Shasha, D.L.B., H. The Impact of HPV, HIV, and Smoking on Oncologic and Functional Outcomes in Patients With Head and Neck Cancer. *Oncology (Williston Park)*. 2015; 29:
- 22 Anderson, K. S., Dahlstrom, K. R., Cheng, J. N., Alam, R., Li, G., Wei, Q., *et al.* HPV16 antibodies as risk factors for oropharyngeal cancer and their association with tumor HPV and smoking status. *Oral Oncol*. 2015;
- 23 McCarthy, C. E., Field, J. K., Rajlawat, B. P., Field, A. E. Marcus, M. W. Trends and regional variation in the incidence of head and neck cancers in England: 2002 to 2011. *Int J Oncol*. 2015;
- 24 Huang, S. H., Xu, W., Waldron, J., Siu, L., Shen, X., Tong, L., *et al.* Refining American Joint Committee on Cancer/Union for International Cancer Control TNM stage and prognostic groups for human papillomavirus-related oropharyngeal carcinomas. *J Clin Oncol*. 2015; 33: 836-45
- 25 Devi, S. Singh, N. Dental care during and after radiotherapy in head and neck cancer. *Natl J Maxillofac Surg*. 2014; 5: 117-25
- 26 Azogui-Lévy, S., Baillon-Javon, E., Beley, G., Castot, A., Cohen, F. Dartevelle, S. *Recommandations en Santé Publique: Stratégies de prévention de la carie dentaire Haute Autorité de Santé*. 2010;
- 27 Kielbassa, A. M., Hinkelbein, W., Hellwig, E. Meyer-Luckel, H. Radiation-related damage to dentition. *Lancet Oncol*. 2006; 7: 326-35
- 28 Mérigot, A. Chatel, A. Irradiation cervicofaciale: répercussion sur le milieu buccal. *Rev Odontostomatol (Paris)*. 2005; 34: 155-69
- 29 Hunter, K. U., Schipper, M., Feng, F. Y., Lyden, T., Haxer, M., Murdoch-Kinch, C. A., *et al.* Toxicities affecting quality of life after chemo-IMRT of oropharyngeal cancer: prospective study of patient-reported, observer-rated, and objective outcomes. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2013; 85: 935-40
- 30 Eisbruch, A., Schwartz, M., Rasch, C., Vineberg, K., Damen, E., Van As, C. J., *et al.* Dysphagia and aspiration after chemoradiotherapy for head-and-neck cancer: which anatomic structures are affected and can they be spared by IMRT? *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2004; 60: 1425-39
- 31 Eisbruch, A., Ten Haken, R. K., Kim, H. M., Marsh, L. H. Ship, J. A. Dose, volume, and function relationships in parotid salivary glands following conformal and intensity-modulated irradiation of head and neck cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 1999; 45: 577-87
- 32 Andrews, n.griffiths, C. Dental complications of head ans neck cancer. Part. 2. *Australian Dent. J*. 2001; 46: 174-82
- 33 Andrews, N.Griffiths, C. Dental complications of head and neck radiotherapy: Part 1. *Aust Dent J*. 2001; 46: 88-94
- 34 Rankin, K. V. Oral health in cancer therapy: evaluating and preventing oral complications. *Dent Today*. 2000; 19: 60-5
- 35 de Barros Pontes, C., Polizello, A. C. Spadaro, A. C. Clinical and biochemical evaluation of the saliva of patients with xerostomia induced by radiotherapy. *Braz Oral Res*. 2004; 18: 69-74
- 36 Hannig, M., Dounis, E., Henning, T., Apitz, N. Stosser, L. Does irradiation affect the protein composition of saliva? *Clin Oral Investig*. 2006; 10: 61-5

- 37 Kaluzny, J., Wierzbicka, M., Nogala, H., Milecki, P., Kopec, T. Radiotherapy induced xerostomia: mechanisms, diagnostics, prevention and treatment--evidence based up to 2013. *Otolaryngol Pol.* 2014; 68: 1-14
- 38 Clark, H., Hovan, A., Moiseenko, V., Thomas, S., Wu, J., Reinsberg, S. Regional radiation dose susceptibility within the parotid gland: Effects on salivary loss and recovery. *Med Phys.* 2015; 42: 2064
- 39 Dartevelle, S. Comment accepter de perdre encore ses dents en 2013? *UFSBD.* 2013; abstract:
- 40 Caillot, E., Denis, F. [Radio-induced oral and pharyngeal mucositis: management updates]. *Cancer Radiother.* 2012; 16: 358-63
- 41 Beech, N., Robinson, S., Porceddu, S., Batstone, M. Dental management of patients irradiated for head and neck cancer. *Aust Dent J.* 2014; 59: 20-8
- 42 Epstein, J. B., van der Meij, E. H., Lunn, R., Stevenson-Moore, P. Effects of compliance with fluoride gel application on caries and caries risk in patients after radiation therapy for head and neck cancer. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1996; 82: 268-75

ARTICLE 4 :

**MESURE DES DOSES D'IRRADIATION REÇUES PAR LA MANDIBULE ET
LE MAXILLAIRE DE PATIENTS IRRADIES AU NIVEAU DES VOIES
AERODIGESTIVES SUPERIEURES ET PERSPECTIVES DE REHABILITATION
PROTHETIQUE BUCCO-DENTAIRE.**

Mesure des doses d'irradiation reçues par la mandibule et le maxillaire de patients irradiés au niveau des voies aérodigestives supérieures et perspectives de réhabilitation prothétique bucco-dentaire.

Measures of the doses delivered in maxillary and mandible in patients irradiated for a head and neck cancer and correlation with prosthetic rehabilitation of oral cavity.

Mélanie Rouers (1), Fabien Bornert, DMD, PhD (1,2), Sarah Dubourg (1,2), Pierre Truntzer (3), Delphine Antoni (3), Cyrielle Bourrier (3), Philippe Meyer (3), Valérie Ganansia (3), Sébastien Guihard (3), Georges Noel (3)*

- 1- Faculté de Chirurgie-Dentaire de Strasbourg, 8 rue Saint Elisabeth, 67000 Strasbourg.
- 2- Unité de Pathologie-Chirurgie Buccale, Pôle de Médecine et de Chirurgie bucco-dentaires, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, 1 place de l'hôpital 67000 Strasbourg.
- 3- Département universitaire de radiothérapie, centre Paul Strauss, 3, rue de la porte de l'hôpital, 67065 Strasbourg cedex

* correspondant, Pr Georges Noël, MD, PhD, même adresse, gnoel@strasbourg.unicancer.fr

Conflicts d'intérêt : aucun auteur ne déclare de conflit d'intérêt dans le cadre de cette étude

Résumé

Introduction

Les actes de chirurgie-dentaire en terrain irradié nécessitent une connaissance des doses d'irradiation reçues par l'os maxillaire et mandibulaire afin d'éviter les complications des soins dentaires futurs et pour adapter les prothèses éventuellement nécessaires.

Patients et Méthode

Une analyse des soins dentaires possibles et des prothèses réalisables post-irradiation a été faite à partir de la dose reçue au niveau mandibulaire et maxillaire de 48 patients irradiés au niveau des voies aérodigestives supérieures et des doses limites publiées dans la littérature.

Résultats

Cinq patients étaient dentés complets (DC), 36 édentés partiels (EP) et 7 édentés complets (EC). En termes de sextants, 120 étaient DC, 99 EP et 69 EC. Sur l'ensemble des sextants DC ou EP, les soins dentaires seraient possibles, à risque faible dans 65,0% à risque modéré dans 22,6% à risque réel dans 12,4% et pour ces derniers, à haut risque dans 29,6%.

En terme prothétique, chez les patients EC 100% des prothèses amovibles complètes étaient réalisables mais seulement 29,4% des prothèses fixes seraient réalisables du fait des doses reçues. Chez les patients EP, 100% des prothèses amovibles partielles (PAP) ou fixes (PF) ou et 54% des réhabilitations supra-implantaires étaient réalisables du fait des doses reçues.

Conclusion

L'analyse de la dose reçue dans la mandibule et le maxillaire a permis d'avoir une bonne connaissances des possibilités de soins et de réhabilitation prothétique post-irradiation. Cette étude souligne ainsi la discussion nécessaire entre chirurgiens-dentistes et radiothérapeutes en amont de la dosimétrie pour optimiser les possibilités de soins et de réhabilitation post-irradiation

Mots clés

Cancer des VADS, Dosimétrie, Prothèse dentaire, Implants Dentaire

SUMMARY

Introduction

Dental cares in irradiated areas required to know delivered dose in maxillary and mandible bones to avoid the risk of post-irradiation complications and to adapt care proposals.

Patients and Methods

Analysis of ability of teeth cares, prosthesis and oral implants have been performed according to treatment planning results in 48 patients irradiated for a cancer localized in or nearby head and neck area and according to constraint doses already published in medical literature.

Résultats

Five patients were complete dentate (CD), 36 partial edentulous (PE) and 7 complete edentulous (CE). In terms of bone sextants, 120 were CD, 99 PE and 69 CE. Teeth cares could be possible without risk in 65% of the sextant, with a moderate risk in 22.6%, at risk in 12.4% and among latter at high risk in 29.6%.

In terms of prosthetic rehabilitation, all proposed removable prosthesis could be done in CE patients but proposed fixed prosthesis only in 29.4% of case because of delivered doses. For PE patients, 100% of the proposed removable or fixed prosthesis could be done but only 54% of implants could be fixed because of delivered doses.

Conclusion

Analysis of delivered dose in mandible and maxillary allowed to know the ability of dental cares and prosthetic rehabilitation. However, because dose is clearly a limit to fix some proposed prosthesis and to do future dental cares, discussion between dentist and radiation oncologist is required to improve the possibility of safe cares after irradiation.

Key words: head and neck cancer, treatment planning, dental prosthesis, dental implant, teeth care

Introduction

La radiothérapie est un traitement majeur et incontournable du traitement des cancers des voies aérodigestives supérieures (VADS). Cependant, ces traitements ont une incidence néfaste sur l'homéostasie de la cavité buccale [1, 2]. La littérature dans ce domaine est abondante. Elle décrit les effets délétères sur les organes dentaires (coloration ébène, caries radio-induites, dents crénelées), sur les tissus de soutien (parodonte et os), sur les muqueuses, sur les glandes salivaires (parotides et submandibulaires) et sur les muscles de l'appareil manducateur [1-11]. Les tissus ainsi irradiés sont hypocellulaires, ils deviennent hypovascularisés et donc hypoxiques (théorie des 3H de Marx) [7]. Ces tissus sont alors moins efficaces pour répondre aux différentes agressions physiologiques ou non. Les soins dentaires post-irradiations sont un des problèmes que présente le patient et dont il s'avère nécessaire de tenir compte [1, 2, 9, 10, 12-21]. Dans ce contexte, il convient de connaître les limites précises des volumes irradiés ainsi que les doses reçues avant d'entreprendre des soins dentaires [22]. La dosimétrie permet d'envisager le risque de certaines complications bucco-dentaires post-radiques tels que la xérostomie selon l'irradiation plus ou moins importante des glandes salivaires, le risque d'ostéoradionécrose selon la dose reçue par l'os mandibulaire, ou la possibilité de poser des implants dentaires selon les doses reçues au niveau des segments d'os receveur [23, 24]. A contrario, une autre approche serait de prévoir les soins dentaires à entreprendre après l'irradiation et devant ces données, le radiothérapeute entreprendra de limiter au maximum la dose d'irradiation dans les structures qui seront l'objet de soins ultérieurs.

Dans ce cadre d'étude, nous avons analysé les données de la dosimétrie de 48 patients irradiés pour une lésion de la sphère ORL et nous avons cherché à corréler les différents soins possibles avec ces données dosimétriques.

Matériel et méthode :

Deux critères d'inclusion majeurs étaient nécessaires pour inclure les patients dans cette étude : une irradiation qui délivrait une dose à la mandibule et au maxillaire, et un accord du patient pour bénéficier d'une consultation par un chirurgien-dentiste au sein de notre institution. L'irradiation était prescrite soit pour une tumeur au niveau des VADS soit pour une tumeur à proximité. La radiothérapie était associée ou non à une chimiothérapie. Seuls les patients volontaires ont été inclus. Les 48 patients ont fait l'objet d'une analyse dosimétrique. Le groupe de patients étudiés comprenait 34 hommes et 14 femmes d'âge médian de 63 ans (moyenne: 62,4, extrêmes: 25-88). Parmi ces patients, 27 ont eu traitement par chimiothérapie associée à la radiothérapie. La dose d'irradiation totale moyenne prescrite était de 60,1 Gy. Les tumeurs étaient localisées au niveau de l'oropharynx dans 13 cas, de la cavité buccale dans 8 cas, du larynx dans 6 cas, de l'hypopharynx et les fosses nasales et sinus dans 5 cas chacune, des glandes salivaires dans 3 cas, des aires ganglionnaires et du nasopharynx dans 2 cas pour chacune, et des localisations diverses dans 4 cas. Le bilan dentaire a mis en évidence que le nombre de dents cariées, absentes, ou obturées (CAOD) moyen était de 16,4 (ces données ont fait l'objet d'un article soumis: *M. Rouers et al : Etat bucco-dentaire des patients avant radiothérapie de la sphère des voies aéro-digestives supérieures : analyse prospective de 48 patients. Cancer Radiothérapie CANRAD-S-15-00163*).

Tous les patients ont eu un scanner sans et avec injection de la sphère ORL et de la partie supérieure du thorax avant irradiation. Le scanner utilisait une technique hélicoïdale avec des coupes reconstruites d'épaisseur de 5 mm. Les volumes cibles et les organes critiques ont été délimités sur l'ensemble des coupes grâce au logiciel Focal (Elekta AB, Sweden). Nous avons séparé virtuellement la mandibule et le maxillaire en 6 sextants selon le protocole réalisé par

les chirurgiens-dentistes lors d'un bilan parodontal (figure 1) (cette méthode de délinéation a fait l'objet d'un article soumis : M. Rouers *et al* : *Maxillary and mandible contouring in patients with a head and neck area irradiation Practical Radiation Oncology PRACTICAL RADONC-S-15-00277*). Brièvement, les sextants latéraux incluent les dents prémolaires et molaires (ou leurs localisations habituelles) de 14 à 18, de 24 à 28 de 34 à 38 et de 44 à 48. Les sextants antérieurs incluent les dents incisives et canines 13 à 23 et 33 à 43. Les doses moyennes, maximales et minimales ont été colligées pour chaque sextant. L'ensemble des données dosimétriques ont été relevées après transfert des contours et de l'imagerie dans le logiciel (Artiview Dose®, Aquilab SAS, Loos, France).

Plusieurs analyses ont été prises en compte. Pour les patients dentés complet (DC) ou édentés partiellement (EP), nous avons calculé les doses reçues par les dents présentes et l'os environnant dans chaque sextant. Selon les données de la littérature, des classes de risque d'incident osseux (infection, radionécrose, trouble de la cicatrisation...) après un geste chirurgical ont été définies en fonction de la dose moyenne reçue par le sextant intéressé. En dessous de 30 Gy, le risque sera considéré comme proche de 0%, de 31-50 Gy le risque comme moyen, de > 50-60 Gy le risque est réel et au-delà de 60 Gy inacceptable [25, 26]. Pour chacun de ces patients, la dosimétrie permet d'avoir une notion du risque d'ostéoradionécrose associée aux avulsions dentaires après irradiation.

Concernant les propositions de réhabilitation prothétique, pour les patients édentés complet (EC), il est possible de réaliser des prothèses amovibles complètes (PAC) en résine. Pour améliorer la stabilité et la rétention de ces prothèses amovibles complètes à la mandibule, il est couramment proposé de poser deux implants para-symphysaires avec une suprastructure de type bouton de pression; deux implants sont alors positionnés idéalement dans la région mentonnière de manière symétrique dans le sextant incisivo-canin. Au maxillaire, un

minimum de quatre implants est nécessaire pour réaliser ce même type de prothèses amovibles complètes à complément de rétention en disposant les implants sur les trois sextants.

Quand les conditions anatomiques (volume osseux, rapport avec les éléments vasculo-nerveux...) le permettaient, la pose d'implants supplémentaires permet de proposer aux patients des prothèses fixées supra-implantaires (PFSI). Pour cela, il faut compter au minimum deux implants dans chaque sextant antérieur ou latéral, soit 6 à 8 implants. Ainsi, tous les patients édentés totaux pouvaient avoir une PAC, et théoriquement, avant irradiation, tous les patients pouvaient bénéficier soit d'une PAC à complément de rétention avec 2 implants antérieurs à la mandibule (et 4 implants répartis de part et d'autre de la ligne médiane au maxillaire) soit d'une PFSI avec 6 ou 8 implants selon les conditions anatomiques. Après irradiation, les propositions implantaires dépendaient de la dose reçue et cette étude permet d'analyser cette perte de possibilité.

Pour les patients partiellement édentés, les possibilités de réhabilitation sont plus nombreuses et dépendent entre autre de la localisation des dents restantes. Lorsque des dents bordent des secteurs édentés, il est possible de les préparer afin qu'elles servent de piliers pour restaurer l'absence de dents par une prothèse fixée de type pont. Le chirurgien-dentiste évalue cette possibilité en fonction de plusieurs paramètres notamment la résistance/solidité des dents restantes, l'étendue de l'édentement, l'occlusion, les forces de mastication... Quand ce type de réhabilitation n'est pas possible, il est nécessaire de faire appel à des prothèses adjointes (amovibles). Une alternative à la prothèse amovible réside dans la prothèse fixée supra-implantaire: la pose d'un ou plusieurs implants permet de reconstituer une dent unitaire ou un pont sur ces racines artificielles.

Nous avons associé à ces propositions de réhabilitation prothétique la classification de Kennedy qui répertorie les différents types d'édentements [27] (tableau 1). En fonction des données de la littérature, des classes de risque d'échec implantaire ont été définies, strictement inférieur à 40 Gy le risque est quasiment nul, de 40 à 50 Gy le risque est moyen, au-delà de 50 Gy, le risque est inacceptable et donc l'intervention ne doit pas être entreprise. [28, 29]. Une proposition *a priori*, avant la dosimétrie, de réhabilitation prothétique était faite pour chaque patient. A l'issue de la dosimétrie, alors que le radiothérapeute ne connaissait pas les propositions prothétiques possibles, nous avons évalué pour chaque patient la faisabilité de prothèses implanto-portées en fonction de la dose reçue par l'os maxillaire et/ou mandibulaire au niveau des secteurs édentés.

Statistiques

Les groupes ont été comparés par les tests de chi². Les comparaisons de moyenne par les tests de Levene pour les équivalences de variances ou par des tests ANOVA à un facteur. L'ensemble des calculs a été fait sur SPSS v22.0 (IBM SPSS statistics).

Résultats

Edentement.

Au total, sur les 48 patients, 5 patients avaient l'ensemble de leurs dents, 7 étaient édentés complets dont 3 l'ont été lors des soins pré-radiothérapie et 4 patients l'étaient avant le diagnostic de cancer et 36 patients présentaient au moins une dent absente (tableau 2, figure 2). Chez ces 36 patients, 33 patients avaient de 1 à 4 sextants complètement édentés (figure 2). En considérant l'ensemble des patients, 25 à 33 patients avaient l'ensemble des dents au niveau des sextants antérieurs alors que seulement 13 à 14 avaient toutes leurs dents au niveau des sextants latéraux ($p < 0,001$) (tableau 2).

La répartition des édentements selon la classification de Kennedy [27] n'était pas significativement différente à la mandibule et au maxillaire . Les patients classés, I, II ou III étaient, respectivement, 5 et 9, 8 et 10 et 15 et 14 (tableau 3).

Des dents étaient présentes pour 34 patients dans le sextant inféro-antérieur (SIA), 32 dans le sextant supéro-antérieur (SSA), 33 dans le sextant inféro-latéral droit (SILD), 29 dans le sextant inféro-latéral G (SILG), 31 patients avaient des dents dans le sextant supéro-latéral droit (SSLD) et 28 dans le sextant supéro-latéral G (SSLG) (tableau 1, figure 2). En considérant l'ensemble des 288 sextants des 48 patients, 120 (41,6%) étaient DC, 99 (34,4%) sextants étaient EP et 69 (24%) sextants EC dont 5 secondaire à une héli-mandibulectomie ou héli-maxillectomie. En considérant l'ensemble des patients, au niveau antérieur (96 sextants), les sextants DC, EP et EC étaient de 62 (64,6%), 16 (16,7%) et 18 (18,7%) respectivement, au niveau latéral (192 sextants) les sextants DC, EP et EC étaient de 58 (30,2%), 83 (43,2%) et 51 (26,6%) respectivement ($p < 0,001$).

Il n'y avait aucune différence entre les types d'édentements (DC, EP et EC) et la localisation tumorale, même si un regroupement de localisation (proche de la cavité buccale ou plus distance) a été fait.

La dose reçue par sextant

Les moyennes des doses moyennes ou des doses maximales dans les différents sextants n'étaient pas statistiquement différentes. Les moyennes des doses moyennes étaient toutes inférieures à 50 Gy, quel que soit le statut dentaire des sextants (tableau 1). Si l'on comparait les doses en fonction de la localisation tumorale, il est noté une différence significative distribution de doses moyennes et maximum au niveau du SSA (respectivement $p = 0,01$ et $0,01$), avec des doses supérieures pour les patients dont le cancer était localisé au niveau de l'oropharynx, de la cavité buccale, des fosses nasales ou des sinus, du massif facial et du

nasopharynx. Il était noté aussi une différence significative distribution de doses moyennes et maximum au niveau du SSLG (respectivement $p = 0,006$ et $0,031$), avec des doses supérieures pour les patients dont le cancer était localisé au niveau de l'oropharynx, de la cavité buccale, des fosses nasales ou des sinus et du massif facial et du nasopharynx.

Au total, sur l'ensemble des sextants ayant encore des dents (219 sextants dont 2 sans valeurs disponibles), 141 (65,0%) ont reçu une dose moyenne inférieure à 40 Gy, 49 (22,6%) une dose moyenne de 40 Gy à 50 Gy et 27 (12,4%) une dose moyenne de plus de 50 Gy. Parmi ces derniers, 8 segments (29,6%) ont reçu dose moyenne supérieure à 60 Gy. Une proportion plus importante des sextants antérieurs a reçu une dose moyenne inférieure à 40 Gy par rapport à celle reçue par les segments latéraux, 86,8% versus 53,2% ($p < 0,001$).

Au total, sur l'ensemble des sextants ayant encore des dents (219 sextants dont 4 sans valeurs disponibles), 89 (41,4%) ont reçu une dose maximale inférieure à 40 Gy, 29 (13,5%) une dose maximale de 40 Gy à 50 Gy et 97 (45,1%) une dose maximale de plus de 50 Gy. Parmi ces derniers, 52 segments (53,6%) ont reçu dose maximale supérieure à 60 Gy. Une proportion plus importante des sextants antérieurs a reçu une dose maximale inférieure à 40 Gy par rapport à celle reçue par les segments latéraux, 64,5% versus 28,8% ($p < 0,001$).

Propositions prothétiques et dose reçue

Lors de la consultation auprès du dentiste, 219 sextants étaient dentés. Pour chaque patient CE ou EP des propositions de prothèses ont été faites (tableau 2). En fonction des doses délivrées dans les différents sextants, ces propositions ont été réévaluées devant le risque de complications (tableau 2).

Arcades dentaires édentés totalement

Sur les 7 patients totalement édentés, deux patients portaient des prothèses amovibles complètes (PAC) maxillaires et mandibulaires, deux patients n'avaient aucune réhabilitation

prothétique. Trois patients ont bénéficié d'une toto-avulsion avec adjonction des dents retirées sur les prothèses amovibles partielles existantes ou réalisation de PAC immédiates.

Quatre patients EP étaient cependant EC pour une des deux arcades (maxillaire ou mandibulaire); 2 portaient une PAC maxillaire, les 2 autres n'avaient pas de réhabilitation par PAC à la mandibule.

Pour ces patients EC au maxillaire et/ou à la mandibule, nous avons proposé la réalisation de 12 PAC en plus des 6 déjà réalisées et 17 réhabilitations supra-implantaires (PFSI) (une hémimandibulectomie ne permettait pas de poser des implants). Les PAC étaient réalisables dans 100% des cas. Selon les données dosimétriques, les PFSI n'étaient réalisable sans risque que pour 3 maxillaires (patients 1, 20 et 43 du tableau 3) et pour 2 mandibules (patients 1 et 10 du tableau 3), le risque était modéré pour six arcades chez 6 patients car au moins un sextant avait reçu une dose limite pour cette pose sans risque (patients 6, 10, 20, 24, 43, 36, tableau 3). La dose reçue par les différents sextants d'une arcade maxillaire ou mandibulaire était incompatible avec la pose d'implants pour six patients (2, 10, 11, 21, 24, 38, du tableau 3).

Pour les patients dont la dose reçue était limite pour poser plusieurs implants répartis sur l'ensemble de la crête alvéolaire, la réhabilitation prothétique mandibulaire par PAC à complément de rétention (Prothèse Amovible Complète Supra-Implantaire PACSI) avec 2 implants placés dans le SIA était réalisable pour 5 arcades chez 5 patients (patients 6, 10, 11, 21 et 24 du tableau 3), limite dans aucun cas et impossible dans un cas (hémimandibulectomie). Les PFSI par arcade étaient réalisables dans 5 cas sur 17 soit 29,4% des cas, par PACSI à la mandibule dans 8 cas sur 9 soit 88,8% des cas, aucune PSI ne pouvait être réalisée, soit au maxillaire ou à la mandibule, pour 7 arcades (chez 7 patients) sur les 18 arcades EC au total, soit dans 38,9% des cas.

Sextants édentés partiels

Parmi les 36 patients et 126 sextants EP, 8 patients (22,2%) et 45 sextants (35,7%) n'avaient aucune réhabilitation prothétique et 28 patients (77,8%) et 81 (64.3%) sextants présentaient déjà une réhabilitation prothétique fixe (PF) ou amovible partielle (PAP). Ces réhabilitations prothétiques initiales étaient complètes et satisfaisantes chez 10 patients et 36 sextants, alors que chez les 18 autres patients et 79 sextants édentés, elles n'en concernaient que 46, soit 58,2%. Les PF concernaient 45 sextants chez 20 patients: 8 SSA, 11 SSLD, 9 SSLG, 1 SIA, 8 SILD, 8 SILG. Les PAP concernaient 25 sextants chez 8 patients : 4 SSA, 5 SSLD, 5 SSLG, 1 SIA, 5 SILD, 5 SILG et 3 sextants chez 3 patients étaient réhabilités par des prothèses maxillo-faciales (PMF).

Nous avons donc proposé sur les 45 sextants non réhabilités et 9 sextants réhabilités partiellement, 30 PAP (23 patients), 27 PFB (PFB= prothèse fixée par bridge) (18 patients) et 89 PFSI (32 patients), alternative à la PAP ou à la PFB, les PFSI concernaient 8 SSA, 14 SSLD, 19 SSLG, 5 SIA, 21 SILD, 22 SILG. Aucune PMF n'a été jugée nécessaire.

Les configurations d'édentements sont multiples et complexes, et les propositions thérapeutiques qui en découlent sont variées, dans certains cas, plusieurs propositions pouvaient être faites. Cinquante et un sextants EP (xx %) (Soit 11 maxillaires et 19 mandibules) pouvaient être restaurés par une PAP: 3 SSA, 5 SSLD, 11 SSLG, 2 SIA, 14 SILD, 16 SILG. Les 27 PFB pouvaient être réalisées. Ainsi, 8 arcades maxillaires et 11 arcades mandibulaires peuvent être réhabilitées par PFB en prenant appui sur les dents bordant les secteurs édentés: 2 SSA, 7 SSLD, 6 SSLG, 0 SIA, 6 SILD, 6 SILG.

Selon la dosimétrie, les PFSI seraient réalisable sans risque dans 33 sextants (37%): 7 SSA, 7 SSLD, 8 SSLG, 1 SIA, 6 SILD, 4 SILG ; avec un risque modéré dans 15 sextants (17%): 0 SSA, 2

SSLD, 6 SSLG, 3 SIA, 1 SILD, 3 SILG. La pose d'implant n'est pas envisageable dans 41 sextants (46%): 2 SSA, 6 SSLD, 5 SSLG, 0 SIA, 13 SILD, 15 SILG.

Arcades et sextants dentés totalement

Cinq patients étaient totalement dentés au maxillaire et à la mandibule et six patients étaient totalement dentés pour une arcade (4 maxillaires et 2 mandibules). Pour les 48 sextants DC, en cas de nécessité d'implant, la dosimétrie prévoit que 30 sextants (62,5%) seraient implantables sans risque, 10 (20,8%) avec un risque limité et 8 (16,7%) non implantables (tableau 2).

Discussion

A notre connaissance, il s'agit de la première étude prospective permettant de présenter une corrélation entre la dose délivrée dans la mandibule et le maxillaire et les propositions de réhabilitation dentaire. Nous avons relié ces différentes informations d'un point de vue topographique ; et de ce fait, le choix des différents sextants maxillaires et mandibulaires en tant qu'entité de base s'est imposé. Du fait de la variation des doses au sein de la mandibule ou du maxillaire, la segmentation de ces deux os en sextants et le rapport des doses pour chacun d'eux semblent pertinents puisqu'ils permettent de fournir des doses plus précises à partir de la dosimétrie. L'emploi des sextants est fréquent pour les chirurgiens-dentistes, il est d'ailleurs incontournable en parodontologie [30]. Il devient alors primordial pour les chirurgiens-dentistes de connaître la dose d'irradiation reçue par l'os mandibulaire ou maxillaire en corrélation avec leur pratique. Les doses moyennes ou maximales dans chacun des deux os évalués globalement a donc une valeur limitée.

La plupart des patients irradiés au niveau des VADS ont eu des soins dentaires. Dans notre étude, seuls 5 patients ont conservé toutes leurs dents. Les troubles dentaires évalués par le CAOD démontrent clairement cette altération. Il est notable qu'il n'y a pas de différence

d'édentement en fonction de la localisation tumorale. Au contraire, l'édentement est en revanche significativement différent en fonction des sextants, avec 64,6% de DC sur les sextants antérieurs comparé à 30,2% les segments latéraux. Cette absence de différence est logique puisque la localisation tumorale n'a pas d'impact direct sur l'édentation (à l'exception des hémandibulectomie) et d'autre part, les soins dentaires tels qu'ils doivent être proposés actuellement sont le fait de l'état dentaire et non de la localisation tumorale ou des soins dentaires.

A l'issue de la radiothérapie, les patients posent potentiellement différentes difficultés. Face à un édentement, une réhabilitation prothétique doit être envisagée et celle-ci doit être la plus efficace possible. Pour les patients avec une denture complète, l'objectif est de conserver l'intégrité des dents observées avant l'irradiation. Cependant, des soins peuvent être éventuellement nécessaires dans le cadre du suivi de ces patients et ces soins doivent se faire en fonction des doses d'irradiation antérieurement reçues. Pour les patients avec une denture partielle, les deux objectifs se posent, la réhabilitation dentaire et la conservation des dents restantes avec le risque de devoir intervenir sur ces dents. L'altération des dents dans le suivi des patients irradiés est principalement secondaire à l'altération de la salive [1, 2, 9, 10, 12, 13, 19]. L'irradiation des glandes salivaires conduit à une réduction du flux salivaire, les patients irradiés sont six fois plus sujets à l'hypofonctionnement salivaire et à la xérostomie que la population générale [31]. Lorsque la parotide reçoit une dose comprise entre 20 à 40 Gy, le flux salivaire décroît très nettement, il diminue de 50 à 60 % lors de la première semaine de traitement [31]. Au-delà de 60 Gy, les dommages sont permanents [32]. La méta-analyse de Lovelace *et al.* et les travaux de Shiboski *et al.* ont présenté les différents moyens de prévenir la xérostomie [31, 32]. Cependant, l'ensemble des travaux sur la prévention des troubles salivaires est sujet à discussion [33]. La radiothérapie avec modulation d'intensité

permet d'optimiser les traitements en diminuant la dose délivrée dans les glandes salivaires et reste l'approche préventive la plus optimale [5]. Plus récemment, des travaux ont permis de mettre en évidence cette diminution de dose [19] et de porter la réflexion sur la dose adaptative qui permet d'améliorer cette protection [34]. La majorité des patients de cette série ont été traités avec une modulation d'intensité, les caractéristiques thérapeutiques et le suivi en cours de radiothérapie ont fait l'objet d'une soumission de manuscrit (*Mélanie Rouers et al Etat bucco-dentaire des patients avant radiothérapie de la sphère des voies aéro-digestives supérieures : analyse prospective de 48 patients. Soumission Cancer Radiothérapie CANRAD-S-15-00163*). La RCMI permet de distribuer la dose de façon homogène. Il est cependant notable qu'alors que les médecins essaient de préserver la cavité buccale afin de limiter les mucites en évitant les faisceaux passant en avant de cette dernière, les doses dans les sextants antérieurs ne sont pas globalement différentes de celles déposées dans les segments latéraux. Cependant, l'explication réside dans le fait que les doses moyenne et maximale du SSA diffèrent significativement en fonction de la localisation tumorale. Ainsi, la notion, attendue de la protection des segments antérieurs, est bien obtenue pour les tumeurs qui s'éloignent de la cavité buccale et dont la dose de prescription n'est pas nécessairement maximale au niveau de ces segments. La différence observée au niveau du SSLG est moins évidente à démontrer.

De nombreux actes de chirurgie-dentaire sont susceptibles d'induire une infection locale, à distance ou générale et sont donc considérés comme invasifs. En effet, tout geste impliquant une manipulation de la gencive (ex : détartrage) ou de la région péri-apicale de la dent (ex : soin endodontique) constitue un geste invasif [35]. Il convient d'évaluer, avec les radiothérapeutes, le risque d'infection locale et leur possible extension pour les patients en cours ou au décours de leur traitement. Une avulsion dentaire provoque un traumatisme au

niveau de l'os environnant. A ce titre, elle constitue un facteur déclenchant d'ostéoradionécrose. Cependant, les facteurs favorisant de l'ORN sont nombreux : le site et le stade tumoral, le geste chirurgical sur la mandibule, les doses élevées de radiations ionisantes [25, 26, 36], le début précoce de la radiothérapie et notamment avant la cicatrisation alvéolaire [37], l'absence de protection des dents restantes et la conservation de dents non saines [38, 39]. Elle se localise 20 à 30 fois plus fréquemment à la mandibule comparativement au maxillaire, en raison de la vascularisation centro-médullaire [40]. Elle peut survenir à tout moment de la vie du patient bien qu'elle soit plus fréquente dans un délai de 4 mois à 2 ans après la radiothérapie [36, 38]. Il s'ensuit une altération des capacités de défense et de cicatrisation du tissu osseux mandibulaire et maxillaire [7, 9, 10, 25, 39, 41]. Cette radionécrose est extensive et les traitements sont limités et aléatoires, elle peut nécessiter une résection mandibulaire interruptrice pour juguler le processus nécrotique [2, 7, 10, 11, 36, 38, 41]. Il est donc primordial de réaliser en amont du traitement par radiothérapie une mise en état de la cavité buccale, afin de ne pas avoir à intervenir sur l'os mandibulaire après irradiation [42, 43].

Dans ce cadre, notre étude permet de mieux évaluer le risque associé à l'irradiation. En effet, la dose au niveau de la mandibule et du maxillaire a été analysée en fonction des sextants de soins. Dans notre étude, seuls 12,4% des sextants dentés ont reçu une dose moyenne supérieure à 50 Gy et parmi ceux-ci moins d'un tiers a reçu une dose moyenne supérieure à 60 Gy. Ceci sous-entend une possibilité de soins avec un risque modéré pour une majorité des patients. Cependant, si la dose à risque est la dose maximale et non plus la dose moyenne dans un sextant, le risque est clairement augmenté puisque plus de 45,1% des sextants ont reçu une dose maximale de plus de 50 Gy et parmi ceux-ci plus de 50% une dose de plus de 60 Gy. Il s'avèrerait alors nécessaire de rechercher si cette dose est en regard de la dent à

avulser. Toutefois, il est remarquable que pour les doses moyennes ou maximales, les segments antérieurs sont statistiquement moins à risque que les autres. Pour, le chirurgien-dentiste, la possibilité de connaître la dose par sextant permet d'entreprendre des soins dentaires dans près de 90% des sextants avec un risque limité s'il s'avère que la dose moyenne est pertinente et dans près de 55% des sextants s'il était nécessaire de prendre en compte la dose maximale.

Si la mise en état de la cavité buccale est un préalable à tout traitement par radiothérapie, le délai pour la réalisation de ces soins bucco-dentaires ne permet généralement que d'éliminer les foyers infectieux d'origine bucco-dentaire. Pour autant, il est primordial lors de cette consultation d'entrevoir la future réhabilitation prothétique. En effet, après radiothérapie, les possibilités prothétiques sont réduites. Dans 38,9% des cas, aucune réhabilitation par PFSI ne pouvait être réalisée sur les 18 arcades EC ; alors que chez les patients EP, la pose d'implant n'était pas envisageable dans 41 sextants (46%). Pourtant avec le développement de la RCMI, il est possible pour les radiothérapeutes d'adapter les doses reçues par l'os maxillaire et mandibulaire au niveau d'un sextant lorsqu'un projet prothétique préalablement établi le demande. La réhabilitation prothétique est généralement décalée dans le temps. Les problèmes majeurs de cette réhabilitation sont la fragilité de la muqueuse irradiée avec un risque d'irritation et d'ulcération des muqueuses et l'instabilité des prothèses en raison de la xérostomie et du contexte anatomique post-chirurgical. La réalisation de prothèses atraumatiques et le recours aux ancrages implantaires permettent de gérer les deux difficultés. La pose d'implant dentaire sur un os irradié chez un patient traité pour un cancer des voies aérodigestives supérieures est un sujet controversé [44]. Pour certains auteurs, l'irradiation est une contre-indication formelle du fait du risque de radionécrose. Or, l'analyse de la littérature suggère que son incidence n'est pas significativement plus élevée qu'en terrain sain

(1)(1)(1)(5)(4)(3). Il est cependant nécessaire de bien sélectionner les cas favorables [23, 45]. L'évaluation du rapport bénéfice/risque met en balance une amélioration des fonctions oro-faciales (meilleure rétention des prothèses) et esthétique comparativement au risque de développer une ostéoradionécrose. Les conclusions de la revue systématique de la littérature de Chambrone *et al.* indiquait que la pose d'implant dentaire constituait un traitement efficace et souvent définitif pour restaurer l'occlusion et la mastication chez les patients irradiés bien que le taux d'échec implantaire associé soit supérieur dans un os irradié comparativement à un os non irradié [46]. Un délai de 6 mois entre le traitement par radiothérapie et la pose d'implant semble nécessaire pour assurer une bonne ostéo-intégration. La période favorable pour la pose d'implant dentaire serait entre le sixième et le douzième mois [44]. Dans une revue de la littérature de 1990 à 2012 [47], N. Nooh a analysé 38 articles concernant le taux de survie des implants dentaires chez les patients qui ont été traité pour un cancer de la cavité buccale. Il a comparé le site d'implantation, la dose d'irradiation reçue, le moment de l'implantation (avant ou après la radiothérapie), la durée entre le traitement par radiothérapie et la pose d'implant ainsi que les effets de l'oxygénothérapie hyperbare. L'auteur a conclu que la variable la plus importante constituait le site anatomique d'implantation, avec un meilleur résultat au niveau de la mandibule (93,3%) qu'au maxillaire (78,9%) [47]. A la mandibule, le taux de succès est plus important dans la région antérieure que les régions postérieures [14]. Ceci rejoint nos constatations en termes de doses avec une dose moyenne inférieure dans les sextants antérieurs que postérieurs, par contre nous n'avons pas mis en évidence de différence statistiquement significative de dose entre la distribution de dose au niveau mandibulaire et maxillaire pouvant corroborer les résultats de la littérature. Nous avons mis en évidence une différence de réhabilitations prothétiques supra-implantaires réalisables après irradiation. En effet, dans

les sextants antérieurs, la pose d'implant est réalisable dans 8 cas sur 13 (61,5%) chez les patients partiellement dentés et dans 11 cas sur 17 (64,7%) pour les arcades totalement édentées alors que dans les sextants latéraux, la pose d'implant n'est envisageable dans 25 cas sur 62 (40,3%) chez les patients EP et dans 5 cas sur 17 pour les arcades DC (29,4%). La différence de taux de survie entre une implantation avant ou après radiothérapie était peu significative, le taux de survie des prothèses était de 88,9% après une pose post-irradiation comparé à 92,2% pour une implantation pré-irradiation. Au-delà de 55 Gy, le taux de survie décroît de façon importante [47]. Dans une étude rétrospective, Mizbah *et al.* ont également comparé les taux d'échec pour des implants inter-foraminaux placés lors de la chirurgie tumorale et pour des implants placés après traitement. Les auteurs ne retrouvaient pas de différence significative en terme de perte d'implants, mais concluaient toutefois l'avantage de réaliser l'implantation au moment de la chirurgie tumorale [48, 49]. Dans notre étude, la connaissance de la dose transmise au chirurgien-dentiste pourrait conduire à accroître encore le taux de survie des prothèses posées après irradiation. Cependant, la dose n'est pas le seul paramètre et l'intégration des données propres aux caractéristiques des prothèses est nécessaire, puisqu'il a été montré qu'une meilleure intégration est obtenue avec des implants à surface rugueuse [14, 46, 50, 51].

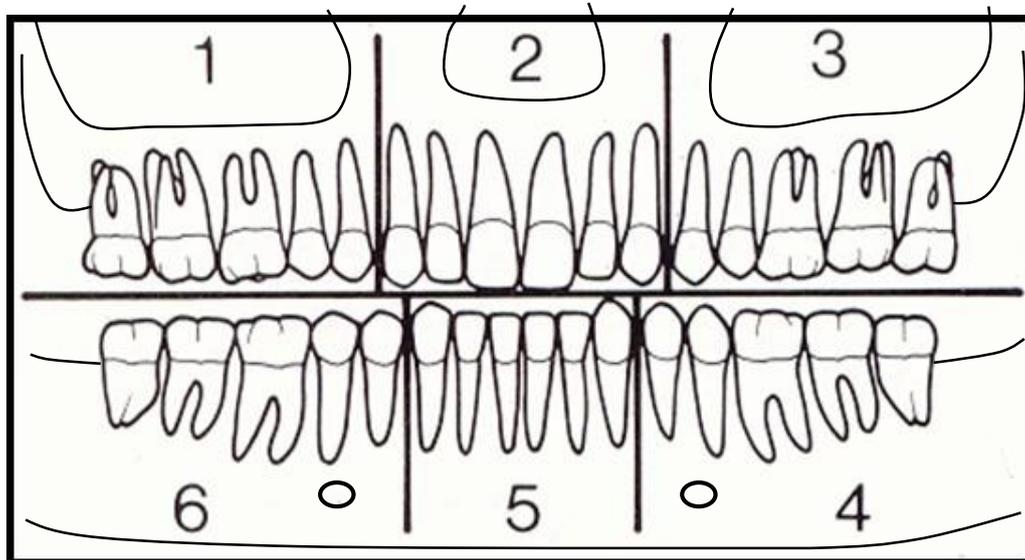
Cependant, il faut noter qu'actuellement en France, l'assurance maladie ne prend en charge que 6 implants dentaires dans le cadre du traitement implanto-prothétique des séquelles d'une tumeur de la cavité buccale ou des maxillaires dont quatre au niveau maxillaire et deux au niveau mandibulaire. Cette notion supplémentaire, majeure pour le patient doit faire partie de la discussion entre chirurgiens-dentistes et radiothérapeutes. Dans le cadre de la prévention des complications, la radiothérapie a fait des progrès, ceux-ci pourraient encore être optimisés par la participation des chirurgiens-dentistes à la discussion pluri-disciplinaire.

Conclusion

Cette étude permet d'approcher les doses d'irradiation reçues dans les différents sextants mandibulaires et maxillaires. La transmission des données obtenues pour chaque patient permet d'envisager des soins dentaires possibles sans complications après l'irradiation dans une majorité des cas. A contrario, du fait des doses reçues certaines propositions de réhabilitations dentaires ne sont pas possibles, mais une discussion en amont entre chirurgiens-dentistes et radiothérapeutes laissent entrevoir une possibilité d'amélioration du rapport proposition prothétique/faisabilité.

Figure 1 : sextants mandibulaires et maxillaires utilisés par les chirurgiens-dentistes lors du bilan parodontal

Figure 1: mandibular and maxillary sextants used by dentist, physicians or surgeons for dental screening



1. Sextant Supérieur Latéral Droit (SSLD) : Maxillaire postérieur droit et groupe Prémolaires-Molaires maxillaire droit

2. Sextant Supérieur Antérieur (SSA) : Maxillaire antérieur et groupe Incisivo-Canin maxillaire

3. Sextant Supérieur Latéral Gauche (SSLG) : Maxillaire postérieur gauche et groupe Prémolaires-Molaires maxillaire gauche

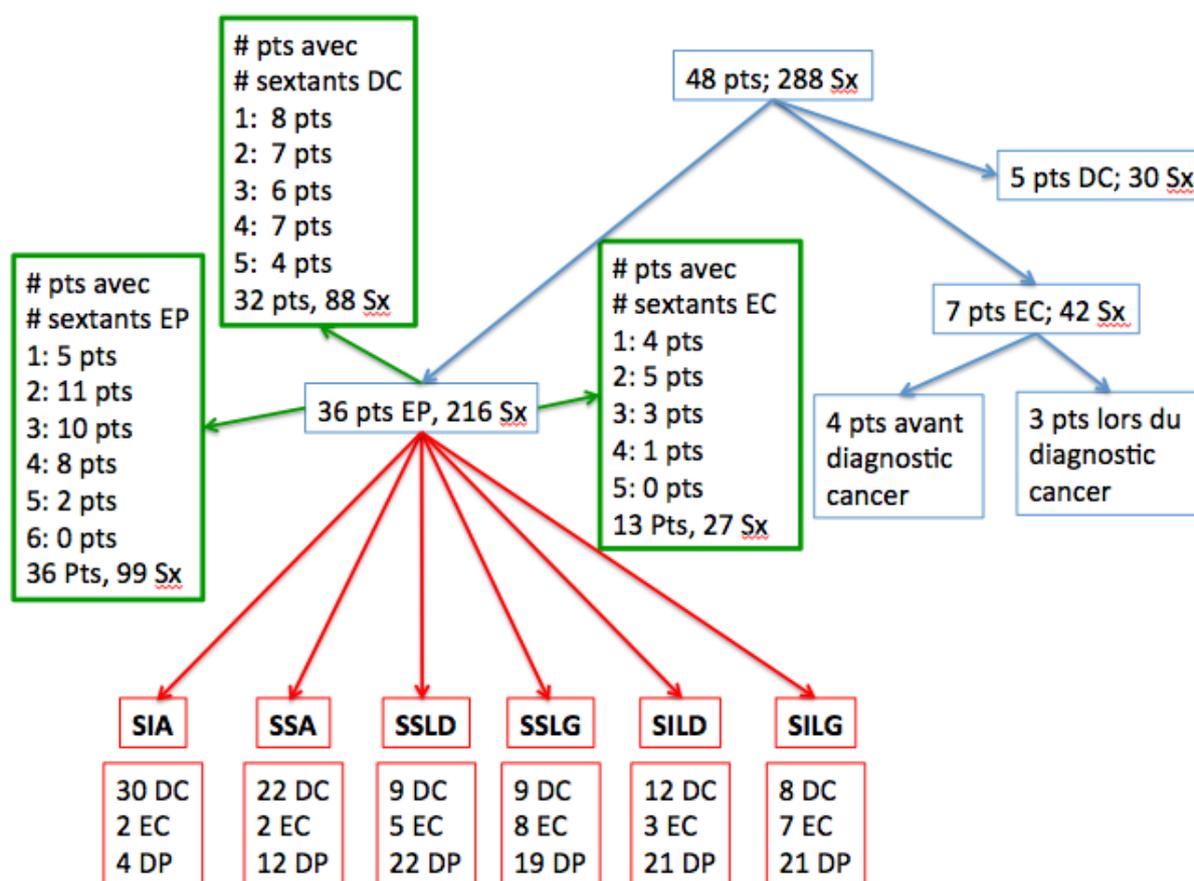
4. Sextant Inférieur latéral gauche (SILG) : Mandibule postérieure gauche et groupe Prémolaires-Molaires mandibulaire gauche

5. Sextant Inférieur Antérieur (SIA) : Mandibule antérieure et groupe Incisivo-Canin mandibulaire

6. Sextant Inférieur Latéral Droit (SILD) : Mandibule postérieure droite et groupe Pémolaires-Molaires mandibulaires gauche.

Figure 2 : distribution des patients ou des sextants en fonction de leur état dentaire

Figure 2 : distribution of the patients or sextants according to their dental status



DC : denté complet (patient ou sextant) ; DP : denté partiel (patient ou sextant) ; EC : édenté complet (patient ou sextant) ; pts : patients ; SIA : sextant inféro-antérieur ; SILD : sextant inféro-latéral droit ; SILG : sextant inféro-latéral gauche ; SSA: sextant supéro-antérieur ; SSLD : sextant supéro-latéral droit ; SSLG : sextant supéro-latéral gauche; Sx : sextant

Tableau 1 : Classification de Kennedy

Table 1: Kennedy classification

Classification de Kennedy:

Classe I :

Elle regroupe les cas d'édentements postérieurs des 2 côtés de l'arcade.
C'est l'édentement distal bilatéral.

- Classe I1 : Edentement bilatéral postérieur compliqué d'un segment édenté antérieur.
- Classe I2 : Edentement bilatéral postérieur compliqué de 2 segments édentés antérieurs.
- Classe I3 : Edentement bilatéral postérieur compliqué de 3 segments édentés
- Classe I4 : Edentement bilatéral postérieur compliqué de 4 segments édentés

Classe II:

Elle regroupe les cas d'édentements postérieurs d'un seul côté.
C'est l'édentement distal unilatéral.

- Classe II1 : Edentement unilatéral postérieur compliqué d'un segment édenté dans le reste de l'arcade.
- Classe II2 : Edentement unilatéral postérieur compliqué par 2 segments édentés dans le reste de l'arcade.
- Classe II3 : Edentement unilatéral postérieur compliqué par 3 segments édentés dans le reste de l'arcade.
- Classe II4 : Edentement unilatéral postérieur compliqué par 4 segments édentés dans le reste de l'arcade.

Classe III:

Elle comprend les cas d'édentements intercalés d'un côté de l'arcade.
C'est l'édentement encastré unilatéral.

- Classe III1 : Edentement unilatéral encastré compliqué d'un segment édenté dans le reste de l'arcade.
- Classe III2 : Edentement unilatéral encastré compliqué par 2 segments édentés dans le reste de l'arcade.
- Classe III3 : Edentement unilatéral encastré compliqué par 3 segments édentés dans le reste de l'arcade.
- Classe III4 : Edentement unilatéral encastré compliqué par 4 segments édentés dans le reste de l'arcade.

Classe IV:

Elle comprend les cas d'édentements situés antérieurement aux dents restantes.
C'est l'édentement intercalé antérieur.

Tableau 3 : Répartition des prothèses possibles ou non selon la dose reçue selon l'édentement la classification de Kennedy

Table 3: Distribution of the possible prosthesis according to the dose, the dental status and the Kennedy classification

Patients DC	SSA	SSLD	SSLG	SIA	SILD	SILG
9 Dmoy	DC 27.16	DC 47.73	DC <u>51.38</u>	DC 22.95	DC 49.50	DC 30.49
28 Dmoy	DC 10.02	DC 26.79-43.83	DC 21.00-40.32	DC 34.42- <u>51.79</u>	DC 49.90- <u>58.11</u>	DC 37.88- <u>55.09</u>
39 Dmoy	DC 42.23- <u>64.46</u>	DC 44.14- <u>54.53</u>	DC <u>58.10</u>	DC 1.64	DC 2.26	DC 3.28
42 Dmoy	DC 27.78	DC 40.52- <u>68.39</u>	DC 43.04- <u>62.44</u>	DC 16.31	DC 43.33- <u>60.07</u>	DC 28.99- <u>56.89</u>
45 Dmoy	DC 4.85	DC 8.84	DC 9.23	DC 7.45	DC 13.40	DC 8.41

Patients EC	SSA	SSLD	SSLG	SIA	SILD	SILG
1 Dmoy	PAC* PSI 13.7	PAC* PSI 8.05	PAC* PSI 20.36	PAC PSI 17.99	PAC PSI 9.18	PAC PSI 20.49
10 Dmoy	PAC <i>PSI</i> 35.61-40.06	PAC <u><i>PSI</i></u> 51.80	PAC <u><i>PSI</i></u> 53.26	PAC PSI 23.18	PAC <i>PSI</i> 31.12-43.06	PAC <i>PSI</i> 33.05-44.94
11 Dmoy	PAC* PSI 27.43	PAC* <u><i>PSI</i></u> 46.98-67.11	PAC* <u><i>PSI</i></u> 45.12-63.09	PAC* PSI 28.19-47.04	PAC* <u><i>PSI</i></u> 52.06	PAC* PSI 27.29
20 Dmoy	PAC* PSI 20.09	PAC* PSI 23.09	PAC* <i>PSI</i> 33.28-48.44	PAC* PSI 15.51	PAC* PSI 20.18	PAC* PSI 33.50
21 Dmoy	PAC PSI 29.68	PAC <u><i>PSI</i></u> 50.21	PAC <u><i>PSI</i></u> 52.80	PAC PSI 34.90-50.24	PAC <u><i>PSI</i></u> 51.88	PAC <u><i>PSI</i></u> 45.8-58.00
24 Dmoy	PAC PSI 17.79	PAC <u><i>PSI</i></u> 35.63-50.71	PAC <u><i>PSI</i></u> 38.14-48.01	PAC PSI 26.23	PAC <u><i>PSI</i></u> 44.64-54.17	PAC <i>PSI</i> 30.34-40.42
43 Dmoy	PAC PSI 1.88	PAC PSI 9.83	PAC PSI 2.26	PAC PSI 10.88	PAC <i>PSI</i> 14.16-55.49	PAC <i>PSI</i> 24.53-54.15

Patients ED Arcade Maxillaire	CLASSE K.A	SSA	SSLD	SSLG
2 Dmoy	I1	PF* PAP PSI 29.32	PF* 25.52	PAP <i>PSI</i> 49.61
5 Dmoy	I1	PF* 47.65	PMF* 23.18	PMF*
6 Dmoy	I1	PAP <u>PSI</u> 40.35-62.37	PAP <u>PSI</u> 59.28	PAP <u>PSI</u> 44.19-52.33
7 Dmoy	I	PMF* 53.29	PMF* 60.06	PMF*
46 Dmoy	I	DC 10.36	PAP* PSI 15.06	PAP* PSI 16.80
8 Dmoy	II	PMF* 60.86	PMF* 58.81	PMF*
23 Dmoy	II2	PF PAP <u>PSI</u> 38.49-58.53	PF PAP <u>PSI</u> 48.60-70.13	PF PAP <u>PSI</u> 46.96-53.33
 Dmoy	II1	PAP PSI 4.17	PAP PSI 4.53	PAP PSI 8.35
30 Dmoy	II2	DC 17.2	PF* 28.20-42.08	PF* PAP PSI 26 27 22.96
31 Dmoy	II1	DC 2.52	PAP* PSI 7.21	PAP* PSI 7.02
41 Dmoy	II1	PF* 21.00	PF* 23.20	PF* PAP <i>PSI 26 27</i> 34.86-49.54
48 Dmoy	II	DC 24.17	DC 38.47-53.79	PF* <i>PSI</i> 35.66-53.36
44 Dmoy	II4	PAP* PF, PSI 14.32	PAP* PF, PSI 23.94	PAP* PSI 23.05
19 Dmoy	III1	PAP* PSI 20.45	PAP* <u>PSI</u> 46.23-64.51	DC 41.72-56.61
4 Dmoy	III2	PF PSI 17.31	PF PSI 18.82	PF <i>PSI</i> 34.17-56.31
12 Dmoy	III1	DC 35.46-49.21	PF* 56.43	PF* 34.07-46.9
15 Dmoy	III1	PF* 26.65	PF <u>PSI</u> 49.33-64.95	PF* 37.94-61.43

Dmoy	16	III	PF* 28.04	PF* 42.79-68.92	PF* 27.52-45.8
Dmoy	18	III2	PF* 19.79	PF* 50.72	PAP <u>PSI</u> 44.62-60.84
Dmoy	22	III1	DC 41.38-51.11	PF <i>PSI</i> 47.96-50.79	PF <i>PSI</i> 43.54-51.09
Dmoy	25	III1	PAP* PSI 13.46	PAP* PSI 24.43	PAP* <i>PSI</i> 30.05-43.78
Dmoy	26	III1	PAP* PSI 11.68	DC 25.71-50.69	PAP* PSI 21.69
Dmoy	27	III	DC 11.15	PF* 28.68-48.40	PF* 24.43-40.93
Dmoy	32	III	DC 15.41	DC 38.94-62.69	PF PAP <i>PSI</i> 34.90-53.24
Dmoy	34	III1	PF* 7.02	PF* 12.91	PAP PSI 26 27 14.63
Dmoy	35	III1	PF* 4.82	PF PAP PSI 4.71	PF PAP PSI 8.93
Dmoy	37	III1	DC 38.31-59.46	PF, PAP <u>PSI</u> 40.62-53.76	PF, PAP <u>PSI</u> 55.01
Dmoy	47	III1	DC 21.30	PF*, PF PAP, <u>PSI</u> 29.95-68.02	PAP <u>PSI</u> 28.45-70.50
Dmoy	36	EC	PAC* <i>PSI</i> 46.66-50.78	PAC* <i>PSI</i> 43.58-50.14	PAC* <i>PSI</i> 47.91-50.52
Dmoy	38	EC	PAC* <u>PSI</u> 65.13	PAC* <u>PSI</u> 59.47	PAC* <u>PSI</u> 59.23
Dmoy	3	DC	DC 65.4	DC 65.17	DC 65.11
Dmoy	13	DC	DC 26.3-44.2	DC 46.6-50.9	PF* 32-40.4
Dmoy	14	DC	PF* 8.55	PF* 18.12-42.2	PF* 21.57-41.06
Dmoy	17	DC	DC 20.29	DC 46.82-70.60	DC 40.26-62.07
Dmoy	33	DC	DC 3.52	DC 7.33	DC 6.77
Dmoy	40	DC	DC 48.94-69.20	DC 60.04	DC 68.08

Références

- 1 Andrews, n.griffiths, C. Dental complications of head ans neck cancer. Part. 2. Australian Dent. J. 2001; 46: 174-82
- 2 Andrews, N.Griffiths, C. Dental complications of head and neck radiotherapy: Part 1. Aust Dent J. 2001; 46: 88-94
- 3 Caillot, E.Denis, F. [Radio-induced oral and pharyngeal mucositis: management updates]. Cancer Radiother. 2012; 16: 358-63
- 4 Eisbruch, A., Schwartz, M., Rasch, C., Vineberg, K., Damen, E., Van As, C. J., *et al.* Dysphagia and aspiration after chemoradiotherapy for head-and-neck cancer: which anatomic structures are affected and can they be spared by IMRT? Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2004; 60: 1425-39
- 5 Eisbruch, A., Ten Haken, R. K., Kim, H. M., Marsh, L. H.Ship, J. A. Dose, volume, and function relationships in parotid salivary glands following conformal and intensity-modulated irradiation of head and neck cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1999; 45: 577-87
- 6 Kaluzny, J., Wierzbicka, M., Nogala, H., Milecki, P.Kopec, T. Radiotherapy induced xerostomia: mechanisms, diagnostics, prevention and treatment--evidence based up to 2013. Otolaryngol Pol. 2014; 68: 1-14
- 7 Marx, R. E. Osteoradionecrosis: a new concept of its pathophysiology. J Oral Maxillofac Surg. 1983; 41: 283-8
- 8 Pauli, N., Andrell, P., Johansson, M., Fagerberg-Mohlin, B.Finizia, C. Treating trismus: A prospective study on effect and compliance to jaw exercise therapy in head and neck cancer. Head Neck. 2014;
- 9 Thariat, J., De Mones, E., Darcourt, V., Poissonnet, G., Dassonville, O., Savoldelli, C., *et al.* [Teeth and irradiation in head and neck cancer]. Cancer Radiother. 2010; 14: 128-36
- 10 Thariat, J., de Mones, E., Darcourt, V., Poissonnet, G., Marcy, P. Y., Guevara, N., *et al.* [Teeth and irradiation: dental care and treatment of osteoradionecrosis after irradiation in head and neck cancer]. Cancer Radiother. 2010; 14: 137-44
- 11 Vissink, A., Jansma, J., Spijkervet, F. K., Burlage, F. R.Coppes, R. P. Oral sequelae of head and neck radiotherapy. Crit Rev Oral Biol Med. 2003; 14: 199-212
- 12 anonymous Stratégie de prévention de la carie dentaire. Synthèse et recommandations. Collège de la HAS. 2010;
- 13 Beech, N., Robinson, S., Porceddu, S.Batstone, M. Dental management of patients irradiated for head and neck cancer. Aust Dent J. 2014; 59: 20-8
- 14 Buddula, A., Assad, D. A., Salinas, T. J.Garces, Y. I. Survival of dental implants in native and grafted bone in irradiated head and neck cancer patients: a retrospective analysis. Indian J Dent Res. 2011; 22: 644-8
- 15 Buddula, A., Assad, D. A., Salinas, T. J., Garces, Y. I., Volz, J. E.Weaver, A. L. Survival of dental implants in irradiated head and neck cancer patients: a retrospective analysis. Clin Implant Dent Relat Res. 2012; 14: 716-22
- 16 Claudy, M. P., Miguens, S. A., Jr., Celeste, R. K., Camara Parente, R., Hernandez, P. A.da Silva, A. N., Jr. Time interval after radiotherapy and dental implant failure: systematic review of observational studies and meta-analysis. Clin Implant Dent Relat Res. 2015; 17: 402-11
- 17 Devi, S.Singh, N. Dental care during and after radiotherapy in head and neck cancer. Natl J Maxillofac Surg. 2014; 5: 117-25
- 18 Dholam, K. P.Gurav, S. V. Dental implants in irradiated jaws: a literature review. J Cancer Res Ther. 2012; 8 Suppl 1: S85-93
- 19 Jaussaud, S., Guihard, S., Niederst, C., Borel, C., Meyer, P., Hemar, P., *et al.* [Constraints of the dentist are consistent with the results of an optimal irradiation with modulated intensity in NO oropharyngeal cancer]. Cancer Radiother. 2013; 17: 265-71
- 20 Regezi, J. A., Courtney, R. M.Kerr, D. A. Dental management of patients irradiated for oral cancer. Cancer. 1976; 38: 994-1000

- 21 Rouers, M., Truntzer, P., Dubourg, S., Guihard, S.Noël, G. Etat dentaire des patients atteints d'un cancer des voies aérodigestives supérieures cancer radiother. 2015; 19: 205-10
- 22 Mérigot, A.Chatel, A. Irradiation cervicofaciale: répercussion sur le milieu buccal. Rev Odontostomatol (Paris). 2005; 34: 155-69
- 23 Javed, F., Al-Hezaimi, K., Al-Rasheed, A., Almas, K.Romanos, G. E. Implant survival rate after oral cancer therapy: a review. Oral Oncol. 2010; 46: 854-9
- 24 Mancha de la Plata, M., Gias, L. N., Diez, P. M., Munoz-Guerra, M., Gonzalez-Garcia, R., Lee, G. Y., *et al.* Osseointegrated implant rehabilitation of irradiated oral cancer patients. J Oral Maxillofac Surg. 2012; 70: 1052-63
- 25 Gomez, D. R., Estilo, C. L., Wolden, S. L., Zelefsky, M. J., Kraus, D. H., Wong, R. J., *et al.* Correlation of osteoradionecrosis and dental events with dosimetric parameters in intensity-modulated radiation therapy for head-and-neck cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2011; 81: e207-13
- 26 Maingon, P., Mammar, V., Peignaux, K., Truc, G.Barillot, I. [Constraints to organs at risk for treatment of head and neck cancers by intensity modulated radiation therapy]. Cancer Radiother. 2004; 8: 234
- 27 Ulmer, F. C., Jr. Kennedy-Applegate classification of partially edentulous dental arches. NADL J. 1983; 30: 37-40
- 28 Colella, G., Cannavale, R., Pentenero, M.Gandolfo, S. Oral implants in radiated patients: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2007; 22: 616-22
- 29 Hindorf, C., Glatting, G., Chiesa, C., Linden, O., Flux, G.Committee, E. D. EANM Dosimetry Committee guidelines for bone marrow and whole-body dosimetry. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010; 37: 1238-50
- 30 Bansal, M., Mittal, N.Singh, T. B. Assessment of the prevalence of periodontal diseases and treatment needs: A hospital-based study. J Indian Soc Periodontol. . 2015; 19: 211-5
- 31 Lovelace, T. L., Fox, N. F., Sood, A. J., Nguyen, S. A.Day, T. A. Management of radiotherapy-induced salivary hypofunction and consequent xerostomia in patients with oral or head and neck cancer: meta-analysis and literature review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2014; 117: 595-607
- 32 Shiboski, C. H., Hodgson, T. A., Ship, J. A.Schiodt, M. Management of salivary hypofunction during and after radiotherapy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007; 103 Suppl: S66 e1-19
- 33 Mercadante, V., Lodi, G., Porter, S.Fedele, S. Questionable validity of the systematic review and meta-analysis by Lovelace et al. on management of radiotherapy-induced salivary hypofunction and xerostomia in patients with oral or head and neck cancer. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2015; 119: 120-1
- 34 Castelli, J., Simon, A., Louvel, G., Henry, O., Chajon, E., Nassef, M., *et al.* Impact of head and neck cancer adaptive radiotherapy to spare the parotid glands and decrease the risk of xerostomia. Radiat Oncol. 2015; 10: 6
- 35 Lesclous, P., Duffau, F., Bensahel, J. J., Blanchard, P., Descroix, V., Dubreuil, L., *et al.* Prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire - AFSSAPS. http://www.infectiologie.com/site/medias/_documents/consensus/2011-afssaps-Reco-buccodentaire-argumentaire.pdf. 2011;
- 36 Nabil, S.Samman, N. Incidence and prevention of osteoradionecrosis after dental extraction in irradiated patients: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg. 2011; 40: 229-43
- 37 Noel, G., Coche-Dequéant, B., Fournier, C., Castelain, B.Prevost, B. Carcinomes épidermoïdes du plancher de bouche traités par Iridium 192 exclusivement ou en complément d'une irradiation externe. Analyse rétrospective sur 20 ans à propos de 398 patients Cahiers d'oncologie. 1998; 7: 324-32
- 38 Lyons, A.Ghazali, N. Osteoradionecrosis of the jaws: current understanding of its pathophysiology and treatment. Br J Oral Maxillofac Surg. 2008; 46: 653-60

- 39 Raoul, G., Maes, J. M., Pasquier, D., Nicola, J.Ferri, J. Ostéoradionécroses des maxillaires (maxillaire et mandibulaire). EMC - Stomatol. 2005; 1: 255-76
- 40 Curi, M. M.Dib, L. L. Osteoradionecrosis of the jaws: a retrospective study of the background factors and treatment in 104 cases. J Oral Maxillofac Surg. 1997; 55: 540-4; discussion 545-6
- 41 McLeod, N. M., Bater, M. C.Brennan, P. A. Management of patients at risk of osteoradionecrosis: results of survey of dentists and oral & maxillofacial surgery units in the United Kingdom, and suggestions for best practice. Br J Oral Maxillofac Surg. 2010; 48: 301-4
- 42 Jawad, H., Hodson, N. A.Nixon, P. J. A review of dental treatment of head and neck cancer patients, before, during and after radiotherapy: part 2. Br Dent J. 2015; 218: 69-74
- 43 Jawad, H., Hodson, N. A.Nixon, P. J. A review of dental treatment of head and neck cancer patients, before, during and after radiotherapy: part 1. Br Dent J. 2015; 218: 65-8
- 44 Hugentobler, M.Guyot, J.-P. Implants dentaires et radiothérapie;. Rev Med Suisse. 2009; 5: 1936-9
- 45 Chrcanovic, B. R., Albrektsson, T.Wennerberg, A. Platform switch and dental implants: A meta-analysis. J Dent. 2015;
- 46 Chambrone, L., Mandia, J., Jr., Shibli, J. A., Romito, G. A.Abrahao, M. Dental implants installed in irradiated jaws: a systematic review. J Dent Res. 2013; 92: 119S-30S
- 47 Nooh, N. Dental implant survival in irradiated oral cancer patients: a systematic review of the literature. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013; 28: 1233-42
- 48 Mizbah, K. Interforaminal implant placement in oral cancer patients: during ablative surgery or delayed? A 5-year retrospective study. Int J Oral Maxillofac Surg. 2013; 42: 1039
- 49 Mizbah, K., Dings, J. P., Kaanders, J. H., van den Hoogen, F. J., Koole, R., Meijer, G. J., *et al.* Interforaminal implant placement in oral cancer patients: during ablative surgery or delayed? A 5-year retrospective study. Int J Oral Maxillofac Surg. 2013; 42: 651-5
- 50 Pompa, G., Saccucci, M., Di Carlo, G., Brauner, E., Valentini, V., Di Carlo, S., *et al.* Survival of dental implants in patients with oral cancer treated by surgery and radiotherapy: a retrospective study. BMC Oral Health. 2015; (sous presse):
- 51 Schoen, P. J., Reintsema, H., Raghoobar, G. M., Vissink, A.Roodenburg, J. L. The use of implant retained mandibular prostheses in the oral rehabilitation of head and neck cancer patients. A review and rationale for treatment planning. Oral Oncol. 2004; 40: 862-71

PERSPECTIVES

Cette étude de l'état dentaire des patients dans le cadre d'une irradiation des voies aérodigestives supérieures offre une vue d'ensemble sur les problématiques bucco-dentaires associées à une irradiation ORL. Les patients atteints d'un cancer des voies aérodigestives supérieures ont des besoins en soins bucco-dentaires spécifiques en raison des effets néfastes de leurs traitements anti-tumoraux au niveau de la sphère buccale. Une évaluation de l'état bucco-dentaire est recommandée avant toute prise en charge de cancer ; le plan de traitement bucco-dentaire qui en découle s'inscrit dans un processus pluridisciplinaire où la collaboration entre chirurgien-dentiste et radiothérapeute est essentielle. Les besoins en soins bucco-dentaire de cette population sont réels : de nombreux patients ont bénéficié d'extractions multiples avant le début de la radiothérapie cervico-faciale et d'une motivation à l'hygiène bucco-dentaire indispensable à la prévention et la réduction des effets secondaires des traitements par radio- et chimiothérapie ainsi que la promotion d'un bon état de santé dentaire. La réhabilitation prothétique de ces patients est également indispensable, et doit être envisagée dès le départ. En effet, la dose d'irradiation reçue par l'os maxillaire et mandibulaire limite nos possibilités thérapeutiques, la pose d'implant est notamment contre-indiquée au-delà de 50Gy. Pourtant, avec le développement des techniques de Radiothérapie Conformationnelle par Modulation d'Intensité (RCMI), il devient possible de préserver certains organes à risque tels que les glandes salivaires, ce même procédé pourrait être envisagé afin de moduler la dose reçue dans un site à implanter. Notre méthode de délimitation des différents sextants maxillaires et mandibulaires est aisément reproductible et permet d'approcher la dose reçue pour chacun d'eux et d'optimiser ainsi les plans de traitement prothétiques.

Cette approche prospective de l'analyse de l'état dentaire des patients d'une première consultation avant irradiation aux possibilités de réhabilitation post-thérapeutique en passant

par un suivi per-irradiation ouvre des perspectives de travaux inédits. En effet, il importe que l'avis des chirurgiens-dentistes soit demandé avant les soins pour le cancer. Dans une période où les complications post-radiques sont un sujet de régulières discussions avec de claires améliorations, il est important que la qualité de vie des patients soit définitivement prise en compte. De nombreuses études sont envisageables proches ou plus éloignées de ce travail.

- Inclure cette délimitation dans les essais thérapeutiques
- faire les mesures précédentes à plus grande échelle,
- revoir par une data-base adaptée les réelles doses à risque post thérapeutiques pour les mandibules et maxillaires,
- envisager une étude prospective analysant les possibilités de soin et leur réalité
- organiser le suivi transversal des patients atteints de cancer avec les dentistes
- étudier les limites de la réhabilitation en termes, de dose, d'altération des muqueuses et du coût des soins
- évaluer la qualité de vie des patients atteints de tumeurs des VADS en termes de compétences buccales (voix, dentition, mastication, qualité du goût, de l'olfaction...)

Il s'agit là de quelques perspectives qui peuvent être bien sur implémentées au fur et à mesure que les réponses seront fournies ou les améliorations techniques seront intégrées dans les services.

Ce travail est un point de départ concernant la collaboration entre chirurgiens-dentistes et radiothérapeutes. Il s'agit de poursuivre cette relation et la question se pose du passage systématiques des chirurgiens-dentistes et des radiothérapeutes dans des stages inter-spécialités afin d'adopter d'une part une connaissance commune qui fait souvent défaut pour entreprendre une relation construite sur un discours et un vocabulaire, commun, adapté et multidisciplinaire.

ANNEXES