

Irradiation cervicofaciale : répercussion sur le milieu buccal.

Mots clés :

Irradiation
Fluor
Radionécrose
Carcinome



*Cervicofacial irradiation :
Repercussion on the oral
environment.*

Keywords :

Radiation therapy
Fluoride
Radionecrosis
Carcinoma

Anna MERIGOT*, Cécile CHATEL**

* Docteur en Chirurgie Dentaire - Praticien des CLCC

** Ancien interne en Odontologie - Assistante Hospilo-Universitaire - Praticien des CLCC

Résumé La plupart des patients suivis en cancérologie ORL, pour un carcinome, ont un profil identique à savoir homme ou femme âgé(e) de 50 ans environ, ayant une consommation alcoolo-tabagique importante depuis de nombreuses années, présentant une mauvaise hygiène bucco-dentaire. Les traitements mis en œuvre font appel à la chirurgie, à la radiothérapie à la chimiothérapie. Ces thérapeutiques sont sur un plan curatif très efficaces et, sont en contrepartie à l'origine de séquelles invalidantes concernant la mastication, la phonation, la déglutition et l'aspect esthétique. La radiothérapie est soit le traitement exclusif d'une tumeur soit un traitement complémentaire post-chirurgical. Actuellement, la radiothérapie la plus souvent utilisée en ORL est la radiothérapie externe ; la curiethérapie n'est indiquée que dans des cas très précis. Le patient irradié au niveau cervicofacial présente des particularités physiologiques au niveau bucco-dentaire tels que le tarissement salivaire, la fibrose de l'os et des tissus de revêtement buccaux et la fragilité de ces tissus face aux agressions mécaniques et chimiques. Ces modifications impliquent des complications éventuelles parmi lesquelles l'ostéo-radionécrose et la carie post-radique. L'ostéo-radionécrose est un risque latent qui peut se manifester à tout moment dès lors que l'os a été irradié. Ce risque est majoré en cas d'extraction dentaire ou d'ulcération muqueuse ; d'où la nécessité d'établir des règles de bonnes pratiques en terrain irradié et d'anticiper les dégradations dentaires par une mise en état buccale préradiothérapique et par une fluoruration dentaire. La prise en charge odontologique se fait d'une part en milieu spécialisé pour la surveillance et la chirurgie en terrain irradié et d'autre part, en cabinet pour les soins conservateurs et prothétiques.

Abstract Most of the patients treated for ENT cancer such as carcinoma are of identical profile: male or female, around 50 years of age, having a significant history of alcohol and tobacco use for several years, and presents poor oral hygiene. The treatments require surgery, radiotherapy and chemotherapy. These therapies are involved in the curative plan proved to be very effective and compensate for the invalidating origin of the side effects, which concerns mastication, phonetics, deglutition and the aesthetic aspect. Radiotherapy is the treatment of choice for a tumor or for a complimentary post-surgical treatment. Currently, the most often used radiotherapy in ENT is the external radiotherapy; the curiethérapie or radium therapy is not indicated except in very precise cases. A patient who has undergone cervicofacial radiation therapy may present physiologic particularities that are manifested in the oral environment such as xerostomia, osteofibrosis, coating and the fragility of the oral tissues to mechanical and chemical aggressions. These modifications implicate eventual complications among which are osteoradionecrosis and post-radiation dental caries. Osteoradionecrosis is a latent risk, which can be manifested at the any moment as soon as the bone has been irradiated. The risk is increased in the case of dental extraction or mucous membrane ulceration; where it is necessary to establish the proper and practical rules in an irradiated site. To anticipate the degradation of the oral tissues, a pre-radiotherapeutic oral treatment must be prepared by fluoridization. The dental treatment is done primarily at the specialized level, for the surveillance and surgery of the irradiated site. On the other hand, conservative treatments and prosthetics can be done in the dental clinic.



La région cervicofaciale est constituée de la cavité buccale, du pharynx (rhino, oro et hypo) et du larynx, l'ensemble représentant les voies aérodigestives supérieures (VADS) ainsi que des ganglions cervicaux. Cette région est très fréquemment siège de lésions tumorales malignes ; en effet, en France, 17 % des cancers de l'homme et 2,3 % chez la femme sont des cancers des voies aérodigestives supérieures. La mortalité de ces cancers en France est la plus élevée au monde à savoir 9,8 décès pour 100 000 habitants /an (Pasquesoone et Chevalier, 1999).

Dans le territoire des voies aérodigestives supérieures, les lésions tumorales peuvent naître dans une région anatomique précise puis se développer au dépend de la région voisine voire aux ganglions lymphatiques drainant ces régions. Cette notion révèle la complexité du traitement en cas d'envahissement locorégional et sa répercussion au niveau de l'activité fonctionnelle.

Les lésions cancéreuses sont pour la plupart de nature carcinomateuse épidermoïde et sont dues à une intoxication alcoolotabagique chronique, en majorité chez des hommes âgés d'une cinquantaine d'années. Par ailleurs, d'autres facteurs étiologiques ont été déterminés en fonction de l'étage des VADS.

En ce qui concerne le rhinopharynx, le virus Epstein Barr est majoritairement incriminé, viennent ensuite les facteurs nutritionnel et génétique. Les expositions répétées à des facteurs irritants (amiante, charbon, tanins de cuir, radium) expliquent la survenue des cancers des fosses nasales et nasosinusiens (Piette et Reyhler, 1991).

Ces remarques permettent d'établir un dépistage ciblé dès lors que l'on suspecte chez un patient une surconsommation alcoolotabagique ou que l'on retrouve un facteur des risques énoncés.

La radiothérapie, base fondamentale du traitement antitumoral implique des séquelles buccales majeures. Afin de limiter les complications bucco-dentaires supplémentaires, il est impératif de voir le patient avant son traitement carcinologique. Il s'agit de l'étape de la mise en état buccale (Margainaud 1998-1999).

Ensuite, le patient est vu dans le cadre d'une surveillance postradiothérapique, qui est systématique et établie ad vitam eternam. Elle permet de dépister des localisations cancéreuses secondaires, de surveiller le bon état bucco-dentaire du patient et la survenue éventuelle d'une ostéoradionécrose.

The cervicofacial region is composed of the oral cavity, the pharynx (nasal, oral, and laryngeal) and the larynx. Together they represent the superior aerodigestive tract (SADT) as well as the cervical ganglions. This region is frequently the center of malignant tumor lesions; in fact in France, 17% of cancers in men and 2.3% in women are cancers of the SADT. The mortality rate in France to these cancers is the highest in the world with 9.8% deaths for 100,000 inhabitants / year (Pasquesoone & Chevalier, 1999).

In the area of the SADT, the tumor lesion can start in a precise anatomic region then develop depending on the neighboring region with the lymphatic ganglions draining these areas. This notion reveals the complexity of the treatment in cases where there is an invasion of the locomotor region with repercussions on the functional activity level.

The cancerous lesions are mostly of squamous cell carcinoma in nature and caused by chronic alcohol-tobacco intoxication, in the majority, seen in male patients with about 50 years of age. Furthermore, other etiologic factors had been determined according to the level of SADT.

With regards to the nasal pharynx, the Epstein barr virus is mainly involved, followed by nutritional and genetic factors. Repeated exposure to irritating factors (asbestos, coal, leather tannin, radium) explains the appearance of cancers of the nasal fossae and nasal sinuses (Piette & Reyhler, 1991).

These observations allows to establish target screening at the time when we suspect an alcohol-tobacco overconsumption or when we find a risk factor manifested by the patient.

Radiotherapy is the fundamental basis of anti-tumor treatment, which involves major side effects on the oral tissues. In order to limit the supplementary oral complications, it is imperative to see the patient before the cancer treatment. It is the stage in which the oral health is re-established (Margainaud 1998-1999).

The patient is next viewed in the post-radiotherapeutic surveillance set up, which is systematic and established ad vitam eternam or lifelong. It allows screening secondary cancerous localizations, to survey the health of the oral tissues of the patient and the eventual onset of an osteoradionecrosis.



Indications et principes de la radiothérapie

Radiothérapie externe

Indications

D'une part, la radiothérapie externe ou conventionnelle est indiquée en traitement exclusif lorsque le patient est atteint (Le Bourgeois et coll., 1992) d'une lésion tumorale très radio sensible (lymphome malin non hodgkinien, lymphome Hodgkin) ou d'une lésion inaccessible à la chirurgie (séquelles post-chirurgicales trop invalidantes, patient inopérable par son état général ou ses antécédents médicaux).

D'autre part, la radiothérapie est aussi utilisée en tant que traitement complémentaire d'une tumeur lors de la prise en charge des ganglions, après une chirurgie d'exérèse insuffisante ou lors d'une association avec une chimiothérapie.

Principes (Le Bourgeois 1994)

Le rayonnement est envoyé dans le tissu tumoral et sa périphérie, constitué de tissu sain. Le mécanisme décrit ci-dessous concerne donc des cellules venant de ces deux types de tissus. Ceci est important à savoir pour comprendre la survenue des séquelles buccales post-radiothérapeutiques : le tissu tumoral, à la fin de l'irradiation, est détruit mais une partie du tissu sain aussi.

Mécanisme physico-chimique

R X → H₂O intracellulaire → radicaux libres

Ces radicaux libres sont les agents destructeurs de la cellule. Ils interagissent avec l'ADN et les lipides cellulaires principalement. De ce fait, la cellule ciblée souffre d'une lésion sublétale voire létale et est alors amenée à se lyser des suites de cette lésion.

Mécanisme cellulaire

Les tissus irradiés perdent, à vie, en richesse cellulaire et notamment au niveau de certaines lignées plus fragiles. La théorie des 3H de Marx explique la cascade de réactions que cela implique (Schéma 1) (Fig. 1 et 2).

Indications and principles of radiotherapy

External radiotherapy

Indications

On the one hand, external or conventional radiotherapy is indicated exclusively when treating a patient suffering (Le Bourgeois et al., 1992) from a very radio-sensitive tumor lesion (malignant Non-Hodgkin's lymphoma, Hodgkin's lymphoma) or from a surgically inaccessible lesion (very invalidating post-surgical side effects, patient who can not be operated on due to his general state or due to his medical history).

On the other hand, radiotherapy is also used as a complimentary treatment for a tumor at the time when the ganglions take charge, after an insufficient exeresis or when associated with chemotherapy.

Principles (Le Bourgeois 1994)

The radiation is sent into the tumor tissue and its periphery that constitute healthy tissue. The mechanism described below thus concerns cells coming from these two types of tissues. It is important to know and understand the onset of post-radiotherapeutic side effects on the oral tissues: tumor tissue is destroyed at the end of the radiotherapy, as well as the healthy tissue.

Physicochemical mechanism

X-ray → intercellular H₂O → free radicals

These free radicals are the destructive agents of the cell. It principally interacts with DNA and cellular lipids. In fact, the target cell suffers a sub-lethal to lethal lesion and is then allowed lysis after the lesion.

Cellular mechanism

The irradiated tissues lose, for life, its cellular richness notably at the level of certain of its lineage that becomes more fragile. The 3H theory of Marx explains the series of reactions it involves (Scheme 1) (Fig. 1 and 2).

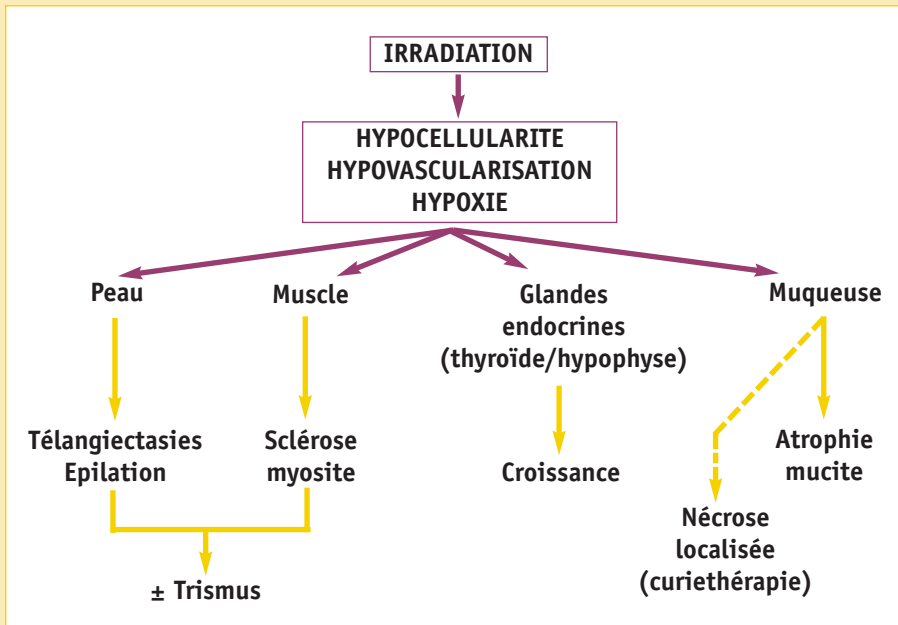


Schéma 1 : Effets de l'irradiation sur les tissus sains.

Effects of irradiation on healthy tissues.



Fig. 1 : Sclérose cutanée post radique.

Postradiation cutaneous sclerosis.



Fig. 2 : Epilation post radique donnant une indication sur les champs d'irradiation.

Postradiation removal gives an indication on the irradiation field.

Le tissu irradié hypocellulaire devient hypovascularisé et donc hypoxique. Les tissus sont donc moins aptes à se défendre face à une inflammation, une infection ou à un autre traumatisme. Ceci est valable pour l'os, les muqueuses, les muscles. La radiothérapie est un traitement efficace mais lourd en séquelles.

Dose et champs d'irradiation

Le radiothérapeute détermine , le volume cible , en fonction de la description anatomique de la lésion tumorale. Celui-ci correspond au volume tumoral devant être atteint par les rayons, de manière itérative, dans la

The irradiated hypo-cellular tissue becomes hypo-vascularized then hypoxic. Thus the tissues are less capable of defense against inflammation, infection or traumatism. This is equally seen in bone, mucous membrane and muscles. Radiotherapy is an effective treatment but has severe side effects.

Dose and irradiation field

The radiotherapist determines the target volume according to the anatomic description of the tumor lesion. This corresponds to the tumor volume before repeatedly coming in contact with the x-rays and in the



même position de telle sorte à contrôler la régression de la tumeur et limiter les séquelles sur les tissus bordants. Pour ce faire, le radiothérapeute réalise un centrage et un repérage sur le patient ,enregistrés sur des films radiologiques et tatoués discrètement sur la peau. Les tissus sains sont protégés au maximum à l'aide de masques ou caches de plomb.

En général, pour une lésion O.R.L , une radiothérapie fractionnée est réalisée comme suit :
70 grays environ, en 6 à 7 semaines, 5 séances par semaine à hauteur de 2 grays par séance.

Les champs d'irradiation au niveau O.R.L ayant une répercussion bucco-dentaire sont répertoriés dans le **tableau 1**. Ce tableau n' a qu'une valeur indicative. Avant d'entreprendre des soins dentaires en terrain irradié, le praticien doit s'informer des limites précises des champs d'irradiation. Ces données sont fournies par le dossier technique du patient. Pour permettre une transmission de ces données, le radiothérapeute peut délimiter les champs d'irradiation sur le radiographie panoramique.

A titre indicatif, on peut se représenter selon le **schéma 2** les champs d'irradiation pour une localisation oropharyngée

same way; it also controls the regression of the tumor and limits the side effects on the peripheral tissues. The radiotherapist achieves this by carrying out focusing and positioning points on a patient, which are then recorded on radiographic films and tattooed discretely on the skin. The healthy tissues are protected at the maximum with the aid of lead masks.

Generally for an ENT lesion, fractional radiotherapy is done as follows :
about 70 grays (Gy) in 6 to 8 weeks, 5 sessions per week at 2 Gy level per session.

At the ENT level, the oral repercussions on the irradiation fields are listed in **table 1**. This table does not have an indicative value. Before starting any dental treatment on the irradiated site, the practitioner must be informed of the precise limits of the irradiation fields. These data are furnished in the technical file of the patient. To allow the transmission of these data, the radiotherapist can delimit the irradiation fields on the panoramic x-ray.

For information only: as seen in **Scheme 2**, we can visualize the irradiation fields for an oral pharyngeal localization.

Tableau 1 - zones d'irradiation en fonction de la localisation tumorale.

Table 1 - Irradiation zones according to the localization of the tumor.

	Inc/can <i>Inc/can</i>	prémol <i>premolar</i>	molaires <i>molars</i>	parotides <i>parotids</i>	glandes sublinguales <i>sublingual glands</i>	glandes ss – mandibulaires <i>submandibular glands</i>
Cavité buccale / <i>Oral cavity</i>	X	X	X	X	X	X
Oropharynx / <i>Oral pharynx</i>		X	X	X	X	X
Rhinopharynx / <i>Nasal pharynx</i>			X	X		
Hypopharynx / <i>Laryngeal pharynx</i>			X	X		
Larynx / <i>Larynx</i>						X
Aires ganglionnaires cervicales <i>Cervical ganglion areas</i>			X		X	X

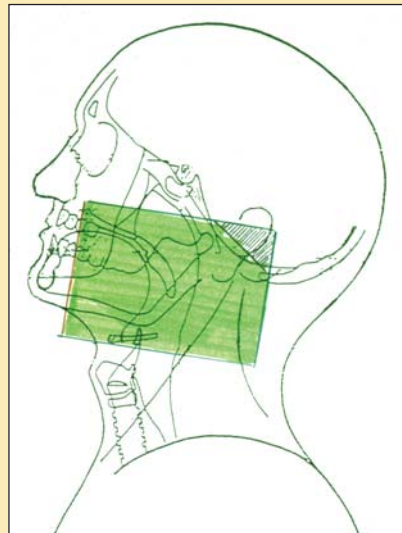


Schéma 2 : Champs d'irradiation localisés sur un oropharynx et les aires ganglionnaires.

Irradiation field localized on the oral pharynx and ganglion area.

Curiethérapie

La curiethérapie est indiquée dans le cadre d'une tumeur très localisée (langue ou encore lèvre) sans atteinte ganglionnaire et dont le volume est inférieur à 2 cm. A la différence de la radiothérapie transcutanée, le matériel radioactif est installé au contact même de la tumeur, pendant 5 jours environ. Ce sont des fils d'iridium qui traversent la tumeur de part en part, placés sous anesthésie générale. La curiethérapie est beaucoup moins utilisée aujourd'hui étant donné les séquelles importantes qu'elle entraîne et de la difficulté de sa mise en place. Le patient est isolé en chambre et nourri à l'aide d'une sonde nasogastrique.

Séquelles buccales et leurs traitements

Hyposialie

(Bertoïn et coll., 1995 ; Horiot et coll., 1977)

L'hyposialie se manifeste dès lors que les glandes salivaires majeures reçoivent une dose d'irradiation supérieure ou égale à 35 grays. Son intensité peut être modérée à forte (**Schéma 3**). Elle provoque à moyen terme de nombreuses altérations buccales parmi lesquelles :

- **des troubles de l'élocution** dus à une bouche pâteuse et des muqueuses collantes (Piette et Reyckler, 1991).

Radium therapy

Radium therapy is indicated in the case of a very localized tumor (on the tongue or even on the lips) without ganglion involvement and of which the volume is inferior to 2 cm. Not unlike in transcutaneous radiotherapy, radium therapy involves the use of a radioactive material that is placed directly in contact with the tumor for about 5 days. Placed under general anesthesia, these iridium wires cross right through the tumor. Radium therapy is much less utilized nowadays due to considerable side effects it brings about and the difficulty of the procedure. The patient is isolated in a room and fed with an aid of a nasogastric probe.

Side effects on the oral tissues and their treatments

Xerostomia

(Bertoïn et al., 1995 ; Horiot et al., 1977)

Xerostomia is manifested as soon as the major salivary glands receive an irradiation dose superior or equal to 35 Gy. Its intensity may be moderate to high (Fig.3). In middle term, it can provoke numerous oral tissue alterations such as the following :

- **difficulties in speaking** due to a coated mouth and sticky mucous membrane (Piette & Reyckler, 1991).

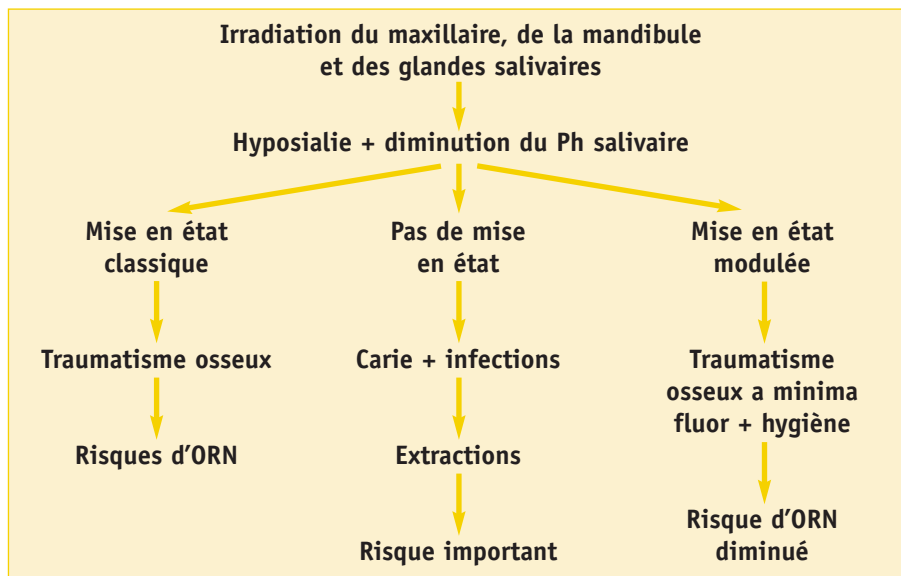


Schéma 3 : Conséquence de l'irradiation du maxillaire, de la mandibule et des glandes salivaires.

Irradiation side effects on the maxilla, mandible and salivary glands

■ **des troubles de la déglutition** par imprégnation insuffisante du bol alimentaire. Les patients modifient alors leurs habitudes alimentaires : ils boivent beaucoup, cuisinent des plats en sauce, mangent peu à l'extérieur, perdent l'appétit par lassitude. Ces troubles de la déglutition peuvent entraîner l'amaigrissement et à terme conduire à la dépression. Des substituts alimentaires liquides doivent être prescrits au patient (Piette et Reyckler, 1991).

■ **des désordres muqueux** : les muqueuses buccales n'étant plus aussi bien humidifiées par la salive, elles deviennent plus fragiles, plus érythémateuses, plus sujettes au développement mycosique et à des lésions rouges traumatiques. Le praticien doit veiller à soigner le plus rapidement possible les lésions muqueuses. Le traitement vise toujours à éliminer d'abord les facteurs favorisants de la lésion (une prothèse dentaire mal adaptée ou la sécheresse buccale (cf : supra). Ensuite, il faut prendre en charge la douleur et l'inconfort par la prescription de gel cicatrisant et anesthésiant pour les ulcérations, de bains de bouche bicarbonaté ou gel antimycosique pour les lésions candidosiques (Bertoin et coll., 1995) (**Fig. 1**).

■ **des désordres dentaires** (Bertoin et coll., 1995 ; Horiot et coll., 1977 ; Arcuri et Schneider, 1992) Chez un patient irradié, les rôles protecteurs de la salive sont très nettement perturbés. C'est d'abord son rôle biochimique antibactérien qui est altéré étant donné que son pH et son taux d'IgAs sont diminués aussi. Puis, la faiblesse mécanique par brassage entraîne une augmentation de la plaque dentaire. Le patient voit après la radiothérapie son risque carieux

■ **difficulties in swallowing** by insufficient impregnation of the food bolus. The patients then changes their habitual diet: they drink more, cook noodles with sauce, eat less in restaurants, and loose their appetite due to lassitude. These difficulties in swallowing can bring about weight loss, which may eventually lead to depression. Liquid food substitutes must then be prescribed to the patient (Piette & Reyckler, 1991).

■ **mucous membrane disorders** : the oral mucosa is no longer well humidified by the saliva, they become fragile, erythematous, and prone to the development of mycosis and red traumatic lesions. The practitioner, as much as possible must look after the rapid treatment of the mucosal lesions. The treatment is first aimed at the elimination of the predisposing factors of the lesion (ill-fitting dental prosthesis, dryness of the mouth). Secondly, in order to relieve the patient from pain and discomfort, the practitioner must prescribe a gel that will heal and numb the ulcerations, sodium bicarbonate mouthwash or anti-mycosis gel for the candidosis (Bertoin et al., 1995) (**Fig. 1**).

■ **dental disorders** (Bertoin et al., 1995 ; Horiot et al., 1977 ; Acuri & Schneider, 1992)

In irradiated patients, the protective role of the saliva has been clearly perturbed. Its biochemical antibacterial role is first altered, given that pH and the IgA levels are also diminished. Then mechanical weakness in mastication also brings about an increase in dental plaque. The patient seen after the radiotherapy has a higher risk of caries formation. Since there is an



augmenter. En effet, en l'absence d'une hygiène bucco-dentaire et alimentaire stricte, un patient sans risque carieux devient un patient à risque carieux élevé. Le brossage bucco-dentaire doit être systématique après chaque repas et une prévention fluorée est impérative à vie.

L'hyposialie chez le patient irradié est incurable et irréversible. Dans ces conditions, le chirurgien-dentiste tente de rendre l'hyposialie moins inconfortable au moyen de médicaments tels que les substituts salivaires ou stimulateurs salivaires (Artisial, le programme Bioextra, Sulfarlem). Il peut également prodiguer des conseils simples sur la stimulation mécanique (le chewing-gum sans sucre et le bonbon acidulé sans sucre) ou sur la consommation de certains aliments (huile alimentaire répandue sur la muqueuse, eau pulvérisée) (Brugère 1995 ; Nichools et Ilankovan, 1998 ; Poole et Flaxman, 1986 ; Epstein et Lunn, 1998).

Dysgueusie

La perte de goût peut être temporaire ou permanente. Elle peut provoquer la perte de désir de s'alimenter. Le praticien doit être vigilant et à l'écoute des plaintes de son patient pour le diriger vers les unités compétentes : le nutritionniste ou le psychologue.

Limitation de l'ouverture buccale

La fibrose musculaire déclarée à la suite de la radiothérapie provoque une limitation de l'ouverture buccale de modérée à intense (quelques mm) (Brugère 1996). De là, découle une multitude de complications et de restrictions dans la vie quotidienne de ces patients. Il s'agit d'abord de l'impossibilité de s'alimenter avec des mets de consistances normales. Dans ce cas, le patient choisit l'alimentation hyper liquide, à la paille ou dans les cas plus sévères, la sonde nasogastrique ou encore la gastrotomie.

Si les patients ont du mal à s'alimenter, ils ont encore plus de mal à garder leur cavité buccale propre. La brosse à dent passe difficilement dans toute la bouche. Les patients doivent utiliser toutes les astuces de nettoyage à savoir le jet hydropulseur, la brosse à dent pédodontique, les brossettes interdentaires, les bains de bouche à la chlorhexidine Glycothymoline, et au bicarbonate de soude. La complexité et la durée du nettoyage découragent malheureusement souvent le patient ce

absence of oral hygiene and a strict diet, a patient who is not at risk of caries formation becomes at high risk. Toothbrushing must be performed systematically after each meal and fluoridization is imperative for life.

Xerostomia in irradiated patients is incurable and irreversible. Under these conditions, the dentist must try to make the xerostomia less uncomfortable for the patient by prescribing medicaments that are salivary substitutes or stimulators (Artisial, Bioextra program, Sulfarlem). The dentist can also give simple advices on mechanical stimulation (unsweetened chewing gums and unsweetened acid candies) or on the consumption of certain foodstuffs (dietary oil evenly distributed on the mucosa, water spray) (Brugère 1995 ; Nichools and Ilankovan, 1998 ; Poole and Flaxman, 1986 ; Epstein and Lunn, 1998).

Dysgeusia

The impairment or dysfunction of the sense of taste maybe temporary or permanent. It can provoke the loss of desire to take in food. The practitioner must be vigilant when listening to the complaints of the patient in order to refer when necessary to more qualified specialists: nutritionist or psychologist.

Limitation in buccal opening

Muscular fibrosis manifested following the radiotherapy provokes a limitation in buccal opening from moderate to intense (some millimeters) (Brugère 1996). From this, follows a multitude of complications and restrictions in the everyday life of these patients. First, there is the question of impossibility of eating dishes with a normal consistency. In this case, the patient chooses liquid food and eats it with a straw or in more severe cases, a nasogastric probe or still a gastrostomy.

If these patients have pain while eating, it is much more painful in keeping their oral cavity clean. The use of a toothbrush is difficult. The patients must use all the means for attaining oral hygiene, which includes water jets/picks, pedodontic toothbrush, interdental brushes, chlorhexidine (Glycothymoline,) mouthwash, or sodium bicarbonate mouthwash. The complexity and duration of oral hygiene, unfortunately, often discourages the patient that then rapidly leads to the degradation



qui favorise très rapidement la dégradation de l'état buccodentaire. Encore une fois, la surveillance par le chirurgien-dentiste est nécessaire. Elle permet d'aborder la nécessité du brossage et du maintien de l'hygiène (Horiot et coll., 1977 ; Mérigot 2002 ; Borowski 1986).

Dans le cas d'une ouverture buccale très réduite, il est impossible de prodiguer des soins restaurateurs. Il faut se contenter de surveiller radiologiquement la denture, d'aider le patient à maintenir une bonne hygiène bucco-dentaire et à poursuivre la fluoration, au mieux à l'aide des gouttières porte gel fluoré sinon par enduction digitale, pour stabiliser au maximum les processus carieux. Les seuls gestes envisageables sont les extractions en cas d'évolution infectieuse aiguë, sous anesthésie générale si nécessaire.

La limitation de l'ouverture buccale rencontre plusieurs traitements. Nous préconisons une mécanothérapie à l'aide d'une sauterelle, dix minutes par jour, tous les jours. Celle-ci sollicite passivement les muscles masticateurs afin de leur rendre une souplesse. Ce travail peut aussi être effectué à l'aide d'une pince à linge ou encore d'un bouchon en liège (Brugère 1996).

Des séances de kinésithérapie faciale avec un professionnel ou encore des massages réalisés par le patient lui-même peuvent être bénéfiques.

Conséquences indirectes

Support parodontal

(Arcuri et Schneider, 1992 ; Epstein et coll., 1998 ; Redleaf et Bauer ; Silverman et Chierici, 1965)

La radiothérapie, comme expliqué plus haut, entraîne une pauvreté cellulaire au bénéfice d'une richesse fibreuse. Chez un patient irradié, peuvent apparaître, au niveau parodontal des récessions parodontales, des lésions osseuses angulaires et horizontales, un affaiblissement du ligament alvéolodentaire.

Les thérapeutiques sont réduites puisqu'il est impératif d'employer des techniques non agressives. C'est-à-dire que tout traitement chirurgical est proscrit. Le chirurgien-dentiste doit garder à l'esprit la notion d'ostéoradionécrose, qui peut se déclarer à partir d'une dent. Le chirurgien-dentiste peut réaliser des détartrages fréquents sans antibioprophylaxie systématique et prescrire des soins locaux type bains de bouche.

of the oral health. Once again, the surveillance by the dentist is necessary. It allows tackling the necessity of brushing and the maintenance of hygiene (Horiot et al., 1977 ; Mérigot 2002 ; Borowski 1986).

In the case of a very limited buccal opening, it is impossible to perform a lot of restorative treatments. To compensate, an oral radiographic surveillance must be done. Helping the patient maintain good oral hygiene and continue fluoridization (which is better applied with occlusal trays that holds the fluoride gel or by digital induction) maximally stabilize the carious process. The only treatments to be considered are tooth extractions in acute infection cases, performed under general anesthesia if necessary.

The limitation of the buccal opening requires several treatments. We recommend a mechanotherapy with an aid of a sauterelle used daily for 10 mins/day. This passively solicits the masticatory muscles until it becomes flexible. This technique can also be done with an aid of a clothespin or with a cork (Brugère 1996).

The professional sessions of facial physical therapy or massages performed by the patient himself can be beneficial.

Indirect side effects

Periodontal support

(Acuri & Schneider, 1992 ; Epstein et al., 1998 ; Redleaf and Bauer ; Silverman and Chierici, 1965)

As previously mentioned, the radiotherapy brings about cellular deficiency but also leads to fibrous abundance. In an irradiated patient, there can be the appearance of periodontal recessions; angular and horizontal bone lesions; and the weakening of the periodontal ligament.

The treatments are reduced since it is imperative to apply non-aggressive techniques. This means that all surgical procedures are prohibited. The dentist must bear in mind the notion of osteoradionecrosis that can appear from a single tooth. The dentist can perform frequent dental scaling without systematic antibiotic prophylaxis and prescribe topical treatments like mouthwashes.

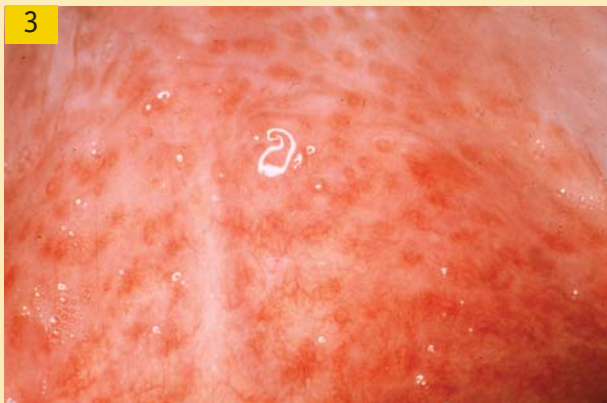


Fig. 3 : Ouranite post radique.

Postradiation ouranite.



Fig. 4 : Caries post-radiques généralisées.

Postradiation generalized dental caries.



Fig. 5 : Foyer d'ostéoradionécrose ayant nécessité une mandibulectomie.

Center of osteoradionecrosis requiring a mandibulectomy.

Caries postradiques

(Bertoin et coll., 1995 ; Arcuri et Schneider, 1992 ; Grotz et coll., 1998 ; Knowles et coll., 1986)

La dent chez un sujet irradié prend des allures caractéristiques. Celles-ci sont liées à la combinaison de l'effet direct de la radiothérapie mais surtout à l'effet indirect de celle-ci. Toujours liée au phénomène de perte cellulaire, peut apparaître, dans toute zone irradiée, une perte de la sensibilité pulpaire. Cette transformation est accompagnée d'une modification du pH salivaire et des défenses salivaires. Tous les éléments sont requis pour observer des caries postradiques. La denture est sombre, couleur ébène, insensible, radiologiquement très délabrée.

Postradiation caries

(Bertoin et al., 1995 ; Arcuri & Schneider, 1992 ; Grotz et al., 1998 ; Knowles et al., 1986)

The teeth of an irradiated patient have a characteristic appearance. These are related to the combination of the direct effect, but mostly of the indirect effect of the radiotherapy. Always linked to the phenomenon of cellular loss, the loss of pulp sensitivity may appear in all the irradiated zones. This transformation is accompanied by a modification of the salivary pH and of the salivary defense. All these elements are necessary in observation of postradiation caries. The teeth are dark, ebony in color, numb, and radiographically broken-down.

Ces caries peuvent être évitées par une hygiène buccodentaire accrue et une fluoruration quotidienne mise en place dès les premiers jours de radiothérapie. L'apparition de ces caries est fulgurante, c'est pourquoi le chirurgien-dentiste doit voir régulièrement ces patients pour renouveler les conseils de prévention dentaire (Fig. 4 et 5).

L'ostéoradionécrose

L'ostéoradionécrose (O.R.N.) est la complication la plus redoutée de la radiothérapie dans le traitement des cancers des V.A.D.S. C'est une ostéite exogène qui survient dans un os irradié. Elle se caractérise par une nécrose de l'os qui peut conduire à une dénudation osseuse, à une fistule ou à une fracture, accompagnées de douleurs plus ou moins intenses. Elle atteint majoritairement la mandibule, et plus particulièrement la corticale interne de la région prémolomolaire et du trigone molaire (Reton et Seguin, 1996).

Il est communément admis que l'ORN se déclare à la suite d'un traumatisme mécanique ou infectieux qui offense un os irradié déjà fragilisé. Les facteurs aggravants décrits sont :

- les paramètres du traitement radiothérapique, tels que :
 - la dose tumoricide, la probabilité d'apparition d'une O.R.N. est en général plus forte si la dose est supérieure à 50 ou 60 Gy.
 - l'association radiothérapie externe et curiethérapie et/ou l'utilisation de la curiethérapie seule (Barber

These postradiation caries can be avoided by strict oral hygiene and daily fluoridization immediately starting during the first days of radiotherapy. The appearance of the dental caries is immediate, that is why the dentist must see the patient regularly to re-educate on oral prevention (Fig 4 and 5).

Osteoradionecrosis

Osteoradionecrosis (ORN) is the most feared complication of radiotherapy in the treatment of SADT. It is an exogenous osteitis that appears in irradiated bone. It is characterized by a necrosis of the bone that may lead to an osseous denudation, a fistula or a fracture, accompanied by more or less intense pain. It involves mostly the mandible, more particularly the internal cortex of the premolar and molar triangle regions (Reton and Seguin, 1996).

It is commonly accepted that ORN is manifested after a mechanical or infectious traumatism, which injure bone that has already been weakened by irradiation. The aggravating factors described are as follows :

- the parameters of radiotherapeutic treatment, such as:
 - tumoricidal dose, the probability of the apparition of an ORN is in general more likely when the dose is superior to 50 – 60 Gy.
 - the association of external radiotherapy and radium therapy and/or the use of radium therapy alone (Barber et al., 1995; Hoffstetter et al., 1995; Lozza et al., 1995)

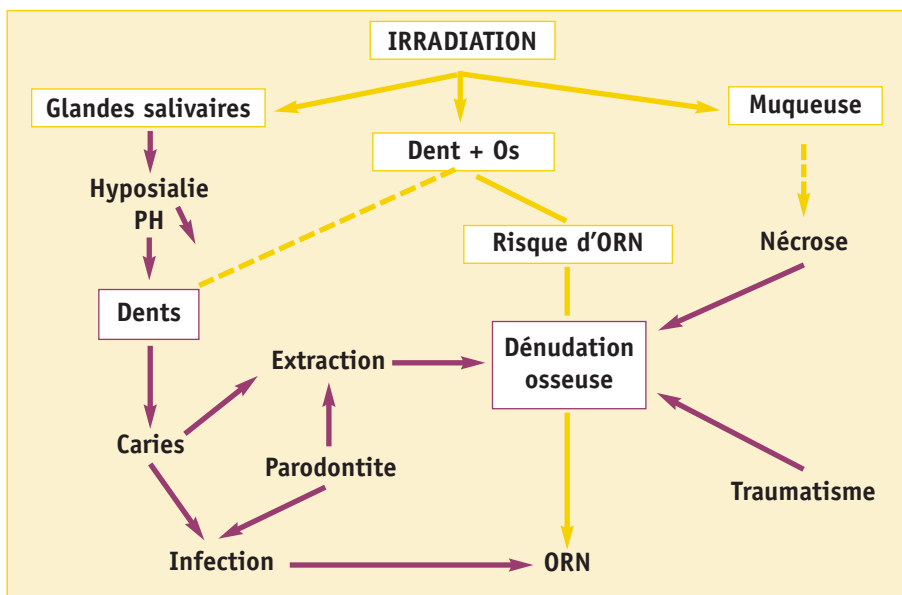


Schéma 4 : Facteurs déclenchants des ORN mandibulaires.

Triggering factors in mandibular ORN.



Fig. 6 : ORN clinique après curiethérapie.
Clinical ORN after radium therapy.



Fig. 7 : La même ORN, traduction radiologique.
The same ORN, radiographic view.

et coll., 1995 ; Hoffstetter et coll., 1995 ; Lozza et coll., 1995),

- le fractionnement de l'irradiation, et la dose délivrée par fractions (Keller 1997).

■ des paramètres tumoraux comme le volume tumoral, sa localisation proche ou non d'une structure osseuse et l'envahissement osseux éventuel.

■ l'état dentaire a un rôle conséquent : Keller rapporte que Morrish, en 1981, a décrit une incidence de 85 % d'O.R.N. chez des patients dentés, contre 50 % chez les édentés (Guerrier et Woisard, 1998).

Les extractions dentaires sans précautions, pendant et après la radiothérapie, sont pour certains auteurs la source principale d'O.R.N (Ichel-Langlet et coll., 1996).

Une mise en état bucco-dentaire stricte est une mesure préventive primordiale de l'O.R.N., mais elle ne signifie pas l'avulsion systématique de toute la denture avant la radiothérapie.

D'autre part, des auteurs relatent des cas de prothèses dentaires traumatisantes à l'origine d'O.R.N. (Hoffstetter et coll., 1995) :

■ des facteurs généraux : problèmes circulatoires (diabète, angiopathie athéromateuse), poursuite de l'intoxication alcool-tabagique,

■ les traitements anti-cancéreux précédents que sont les gestes chirurgicaux (curage ganglionnaire cervical qui dégraderait la vascularisation (Blanc et coll., 1995), interventions chirurgicales répétées) et l'utilisation de radio-chimiothérapie concomitante.

La fréquence de l'O.R.N. est difficile à estimer et s'étale, suivant les auteurs, de 5 à 35 %. Cette imprécision s'explique par l'hétérogénéité des paramètres du traitement radiothérapique, du volume tumoral et de l'état dentaire préalable propre à chaque patient (Ichel-Langlet et coll., 1996).

Le risque d'O.R.N. subsiste durant toute la vie du patient et une O.R.N. peut apparaître plusieurs années

- Division of the irradiation and the dose dispensed by fractions (Keller 1997).

■ tumoral parameters like the tumor volume, its close or distant localization from an osseous structure and eventual osseous invasion.

■ the oral condition has an important role: Keller reported that Morrish, in 1981, had described an incidence of 85% of ORN in dentulous patients, against 50% in edentulous patients (Guerrier and Woisard, 1998).

The dental extractions done without precautions during and after radiotherapy are for certain authors, the principal source of ORN (Ichel-Langlet et al., 1996).

A strict oral therapy is a primordial preventive measure for ORN, but it does not signify systematic extractions of all the teeth prior to radiotherapy.

On the other hand, certain authors have reported cases of traumatic dental prosthesis as the origin of ORN (Hoffstetter et coll., 1995) :

■ general factors: circulatory problems (diabetes, atheromatous angiopathy), accompanied by alcohol-tobacco intoxication.

■ the previous anti-cancerous treatments that are of surgical techniques (clearing cervical ganglion which degrades the vascularization (Blanc et al., 1995), repeated surgical interventions) and utilization of concomitant chemotherapy.

The frequency of ORN is difficult to bring about and estimate, according to the authors there are from 5 to 35%. This lack of precision is explained by the heterogeneity of the radiotherapeutic treatment parameters, of the tumor volume, and of the previous oral condition of each patient (Ichel-Langlet et al., 1996).

The risk of ORN remains for the entire lifetime of the patient and can appear several years after the



Fig. 8 : Foyer d'ORN.
Center of ORN.

Fig. 9 : Le même foyer d'ORN, 4 ans après et après fracture pathologique de la mandibule.

The same center of ORN, 4 years before and after the pathologic fracture of the mandible.



après le traitement radiothérapique. Le nombre d'O.R.N. a diminué au cours de ces dernières années, certainement grâce :

- aux progrès chirurgicaux,
- aux nouvelles techniques des traitements radiothérapiques, plus précises et moins iatrogènes,
- à la prise de conscience de la nécessité absolue d'une remise en état bucco-dentaire avant, pendant et après tout traitement d'un cancer des voies aéro-digestives supérieures.
- à l'utilisation de colles biologiques lors d'extractions en territoire irradié.

Les O.R.N., suivant la gravité de leur stade, sont prises en charge par des traitements antibiotiques puissants, dont l'utilisation reste discutée (Breton et Seguin 1996), associés à des interventions chirurgicales qui vont de résections partielles à des pertes tissulaires importantes, suivies généralement de reconstructions par lambeaux osseux ou non. L'utilisation de l'oxygénothérapie hyperbare (O.H.B.) est décrite régulièrement dans les études (Breton et Seguin 1996 ; Grandstrom et coll., 1999 ; Hoffstetter et coll., 1995) et son association aux traitements permettrait des résultats encourageants, que nous n'avons pas constaté au cours de notre exercice (Fig. 6, 7, 8, et 9).

radiotherapeutic treatment. The number of ORN cases has diminished in the previous years certainly thanks to :

- progress in surgery,
- new techniques in radiotherapeutic treatments, which are more precise and less iatrogenic,
- consideration of the absolute necessity of an oral therapy before, during and after the treatments for SADT cancer.

The ORN following the gravity of their phase is treated by strong antibiotics, of which the use is still in question (Breton and Seguin 1996). They are associated with surgical interventions that are partial resections to more important loss of tissue, which are generally followed by osseous or non-osseous graft reconstructions. The use of hyperbaric oxygen therapy (HBOT) is often described in studies (Breton and Seguin 1996; Grandstrom et al., 1999; Hoffstetter et al., 1995) and its association with treatments allowing encouraging results, which we do not perform in our practice (Fig. 6, 7, 8 and 9).

Conclusion

La sécheresse buccale et la limitation de l'ouverture buccale d'un patient irradié au niveau cervicofacial sont deux phénomènes nouveaux, qui s'installent de manière irréversible. Ils obligent le patient à adopter de nouvelles habitudes tant au niveau de l'alimentation que de la prise en charge dentaire. Le patient doit être beaucoup plus vigilant étant donné que son risque carieux est majoré et que le risque de nécrose dentaire, muqueuse et osseuse apparaît à court, moyen et long terme. L'ostéoradionécrose spontanée ou iatrogène est connue et doit être appréhendée à plusieurs niveaux. Il s'agit :

- de la prévention lors de la mise en état buccale préradiothérapique
- de la prévention par une hygiène buccodentaire accrue et par la mise en place de la fluoruration
- enfin de la prévention lors des gestes chirurgicaux et osseux grâce à l'utilisation de colle biologique et une antibioprophylaxie systématique.

Cette prévention n'est efficace que si le patient est sensibilisé et éduqué vis à vis du risque d'ostéoradionécrose.

The dryness of the mouth and the limitation in buccal opening of an irradiated patient at the cervicofacial level are two recent phenomenons, which develop at an irreversible manner. It obliges the patient to adapt to new habits when taking in food as well as the oral treatments. The patient must be much more vigilant given that his risks of developing carious lesions are greater and that the risk of dental, mucosal and bone necrosis appear at short, medium and long term. The spontaneous and iatrogenic osteoradionecrosis is known and must be perceived in its different stages. It is a matter of:

- prevention during the pre-radiographic oral therapy;
- prevention by strict oral hygiene and fluoridization;
- and finally, prevention during surgical bone procedures thanks to the utilization of a biologic adhesive and systematic antibiotic prophylaxis.

Prevention is only effective if the patient is aware and informed of the risks of osteoradionecrosis.

Traduction : Marie-Grace POBLETE

Demande de tirés-à-part :

Docteur Anna MERIGOT - Institut G. Roussy - Rue Camille Desmoulins - 94000 Villejuif - FRANCE.

bibliographie

ANDERSSON G., ANDREASSON L., BJELKENGREN G.
Oral implant rehabilitation in irradiated patients without adjunctive hyperbaric oxygen. *Int J Oral Maxillo Impl* 1998;**13**(5):647-654.

ARCURI M.R., SCHNEIDER R.L.
The physiological effects of the radiotherapy on oral tissues. *J prosthodont* 1992;**1**(1):37-41.

BARBER H.D., SECKINGER R.J., HAYDEN R.E.
Reconstruction of the head and neck cancer patient with a vascularized fibula free flap and dental implants: a preliminary report. - *Implant Dent* 1995;**4**:111-114.

BERNARD J.P., LOMBARDI T., SAMSON J.
Use of a fibrin sealant for dental extractions in irradiated jaws. *Orthoped surg maxillo Surg* 1998;**4**:172.

BERTOIN P., BAUDET M., ZATTARA-POMMEL H.
Les lésions précancéreuses et cancéreuses en terrain irradié la cavité buccale. *Ed: Masson Paris*, 1995.

BLANC J.L., CHEYNEYT F., CHOSSEGROS C., AMROUCHE M., PAUZIE F., LAGIER J.P., LACHARD J.
A propos des ostéoradionécroses mandibulaires (O.R.N.M.) - In : La mandibule en cancérologie. BRUGERE J. *Ed: Masson Paris*, 1995.

BONFILS P.
Pathologies O.R.L et cervicofaciale : comprendre, agir, traiter. *Ellipses Paris*, 1996.

BOROWSKI B.
Les soins bucco-dentaires du malade cancéreux. *Ed: Masson Paris*, 1986.

BRETON P., SEGUIN P.
Ostéoradionécroses. *Encycl Méd Chi Stomat Odont. Ed: Elsevier Paris*, 1996.

BRUGERE J.
La mandibule en cancérologie. *Ed: Masson Paris*, 1996.

BRUGERE L.
Cancers des voies aérodigestives, Avant-propos. *Rev pratique* 1995;**45**:815-817.

CHATEL C. La pose d'implants en terrains irradiés : revue de la littérature et données actuelles-
Thèse de Chirurgie dentaire, 2ème cycle, Lille, 2001, n° 4210.

EPSTEIN J.B., LUNN R., Le N.
Periodontal attachment loss in patients after head and neck radiation therapy. *Oral surg* 1998;**86**(6):673-677.

FRANZEN L., ROSENQUIST J. B., ROSENQUIST K.I., GUSTAFFON I.

Oral implant rehabilitation of patients with oral malignancies treated with radiotherapy and surgery without adjunctive hyperbaric oxygen. - *Int J Oral Maxillo Impl* 1995;**10**(2):183-187.

GRANSTROM G., TJELLSTROM A., BRANEMARK P.I. Osseointegrated implants in irradiated bone: a case controlled study using adjunctive hyperbaric oxygen therapy. - *J Oral Maxillo Surg* 1999;**57**:493-499.

GROTZ K.A., DUSCHUN H., KUTZNER J. Histomography studies of direct cariogenic dental enamel changes. *Mund Kieg Gesicht* 1998;**2**(2)85-90.

GUERRIER B., WOISARD V. Physiologie et physiopathologie de la déglutition dans la chirurgie des cancers des voies aéro-digestives supérieures. In : Réhabilitation anatomique et fonctionnelle après les traitements des cancers bucco-laryngés. JORTAY A. M. Ed: EDK Paris, 1998.

HOFFSTETTER S., PERNOT M., CAROLUS J.M., PEIFFERT D., MARCHAL C., BECKENDORF V., BEY P. L'ostéoradionécrose de la mandibule après traitement des cancers de la cavité buccale, et de l'oropharynx (série du centre Alexis Vautrin) - In : La mandibule en cancérologie. BRUGERE J. Ed: Masson Paris, 1995.

HORIOT J.C Malka G, Schaub S et al Prévention des caries et des ostéoradionécroses par fluoruration quotidienne locale chez les malades irradiés. *Rev stomat* 1977;**78**(6):385-396.

ICHEL-LANGLLET P., RAOUL Y., MARTIN D. Oncologie radiothérapique. - Collection Abrégés de Médecine. Ed: Masson Paris, 1996.

KELLER E.E. Placement of dental implants in the irradiated mandible: a protocol without adjunctive hyperbaric oxygen. - *J Oral Maxillo Surg* 1997;**59**(5):972-980.

KNOWLES J.C, CHALIAN V.A, SHIDIAN H. Pulp innervations after radiation therapy. *Maxillofac Prost Dent impl* 1986;**56**(6):708-771.

Le BOURGEOIS J.P., CHAVALAUDRA J., ESCHEWEDGE F. Radiothérapie oncologique. Ed: Herman Paris, 1992

Le BOURGOIS J.P. Principes de la radiothérapie anticancéreuse. *Rev prat* 1994;**8**(14):1001-1050.

LEFEBVRE A., WIEDERSPIEL A., JULY J.M. Intérêts de l'utilisation d'une colle biologique en chirurgie parodontale. Etude préliminaire sur les greffes gingivales. *J parodont* 1985;**4**(3):219-226.

LILLY J.P., COX D., ARCURI M. An evaluation of root treatment in patients who have received irradiation to the mandible and maxilla. *Oral surg* 1998;**86**:224-226

LOZZA L., TANA S., DE MARIE M., CERROTA-FALVO A., DI RUSSO A., VOLTERRANI F., GARDANI G. Ostéoradionécroses de la mandibule après curiethérapie pour le traitement des cancers de la cavité buccale : expérience de l'institut national de Milan. - In : La mandibule en cancérologie. BRUGERE J. Ed: Masson Paris 1995.

MAIRE F. Standards, Options et recommandations pour une bonne pratique odontologique en cancérologie- *Bull cancer* 1999;**86**(7-8):640-665.

MARGAINAUD J.P. D.U carcinologie cervicofaciale. Paris, 1998-1999.

MARGAINAUD J.P., JULIERON M. Facteurs de réussite des réhabilitations prothétiques après reconstruction mandibulaire par lambeau libre microvascularisé. - In: Réhabilitation anatomique et fonctionnelle après les traitements des cancers bucco-laryngés. JORTAY A.M. Ed: EDK Paris, 1998.

MERIGOT A. Influence de la radiothérapie des cancers des voies aérolog sup sur les traitements en odontologie, Thèse de chirurgie dentaire, 2ème cycle. Paris, 2002.

NICHOLS C., ILLANKOVAL V. An audit of oral and dental health regimens practised in the management of oropharyngeal cancer. *Brit J oral maxillofac surg* 1998;**36**:63-66.

PASQUESOONE X., CHEVALIER D. Cancers des voies aérologistiques supérieures : le triste record français. *Rev prat* 1999;**13**(448): 213-215.

PESSOTO S., BERNARD J.P, SAMSON J. Pour une nouvelles approche médicale du traitement de l'ostéoradionécrose des maxillaires. *Méd buc chir buc* 2000;**6**(2):71-82

PIETTE, REYCHLER H. Traité des pathologies buccales et de chirurgie maxillofaciale. Ed: De Boeck Bruxelles, 1991.

POOLE T.S, FLAXMAN N.A. Use of protective protheses during radiation therapy. *J amer dent ass* 1986;**112**:485-488.

REDLEAF M.I., BAUER C.A. Topical antiseptic mouthwash in oncological surgery of the oral cavity and oropharynx. *J laryn Otol* 1994;**108**:973-979.

RETON P., SEGUIN P. Ostéoradionécroses. - Encycl Méd Chir Stomat Odont. Ed: Editions Enselvier Paris, 1996.

SARRAZIN G., SARRY B., MARGAINAUD J.P. Utilisation d'une colle biologique dans les extractions dentaires en terrain irradié. *STOS* 1997:4-8.

SEGUIN P, BEZIAT J.L, CROS P. Intérêt du tissucol en stomatologie et chirurgie maxillofaciale. *Rev Stomat Chir Maxillo* 1985;**86**(3):189-191.

SILVERMAN J.R, CHIERICI G. Radiation therapy of oral effects on oral tissues and management of the periodontum. *J Period* 1965;**35**:478-484.

TRILLER M., SOMMERMATER J., CLERGEAU Fluor rt prévention de la carie dentaire. Ed: Masson Paris, 1992.

WRIGHT W.E. Periodontum destruction associated with oncology therapy. *J Periodont* 1986;**58**(8)559-563.