

Edentement unitaire : de l'observation clinique à la prise de décision thérapeutique. (1^{ère} partie)

Mots clés :

Edentement unitaire
Critères décisionnels
Choix thérapeutiques

*Single tooth missing : from clinical observation
to treatment decision making. (Part 1)*

Keywords :

Single tooth missing
Decision making criteria
Treatment options

Nicolas LEHMANN*, Anne-Laure SIMON**, Gil TIRLET***

* Ancien Interne des Hôpitaux - Assistant Hospitalo-Universitaire - Département d'Odontologie Restauratrice – Endodontie - Université Claude Bernard Lyon I.

** Attachée d'enseignement - Département de Prothèse Fixée - Université René Descartes Paris V.

*** MCU-PH - Département de Prothèse Fixée - Université René Descartes Paris V.

Résumé L'édentement unitaire est une situation extrêmement fréquente pouvant être compensé par de nombreuses solutions thérapeutiques. De ce fait, le choix final raisonné d'une seule option de traitement n'est pas toujours facile à opérer. C'est la raison pour laquelle de nombreux praticiens choisissent souvent la thérapeutique qu'ils maîtrisent le mieux ou se laissent tenter par les traitements les plus en vogue. Cette démarche peut aboutir souvent à un échec. Cet article se propose d'étudier les principaux facteurs qui jouent un rôle prépondérant dans la prise de décision afin de mener un choix thérapeutique réfléchi, répondant aux attentes du patient et aux objectifs du traitement.

Abstract Single tooth missing is an extremely frequent situation which can be replaced by several treatment options. Therefore, the final treatment choice reasoned by one single treatment option is not always simple to be achieved. Most practitioners, often choose the treatment that they master the best or are tempted by the most fashionable treatments. This approach can often lead to a failure. This article proposes an evaluation of the principal parameters which play a dominating role in a decision making leading to a thoughtful treatment choice, responding to patient's expectations and treatment goals.



Trois facteurs sont à l'origine d'un édentement unitaire :

- les agénésies dentaires
- les absences d'éruption
- les avulsions dentaires spontanées ou thérapeutiques d'origines traumatique, carieuse, ou parodontale.

Les situations d'édentement unitaire sont de ce fait extrêmement fréquentes. En effet, un tiers des sujets âgés de 18 à 24 ans présente une dent absente, autre qu'une dent de sagesse, et cette proportion augmente avec l'âge des sujets (Aquilino et coll., 2001).

Bien que ces situations soient extrêmement fréquentes, la simplicité du choix thérapeutique n'est qu'apparente, et ce, pour deux raisons majeures :

- il s'agit d'une situation qui nécessite l'examen et l'analyse de nombreux paramètres.
- cette situation offre l'un des éventails thérapeutiques les plus larges. En effet, les hypothèses de traitement sont nombreuses : bridge à moyen d'ancrage périphérique, bridge à moyen d'ancrage partiel, bridge collé, prothèse amovible partielle, prothèse implanto-portée, transplantation dentaire, fermeture orthodontique.

Face à une situation d'édentement unitaire, deux questions doivent être posées :

1. Faut-il intervenir ? En effet, l'absence d'une dent n'indique pas de façon systématique son remplacement.
2. Si une intervention est nécessaire, quelle est la meilleure solution thérapeutique face à la situation donnée ? La réponse à cette question ne peut se faire et ne devra se faire qu'après une analyse précise de paramètres cliniques, tout en gardant à l'esprit les objectifs du traitement.

Objectifs d'un traitement

Répondre à la demande du patient

Les traitements réalisés doivent répondre aux demandes du patient. Ces demandes, qu'elles soient d'ordres esthétiques ou fonctionnelles, sont étroitement

Single tooth missing can be caused by three factors :

- dental agenesis
- absence of eruption
- spontaneous or treatment removal of a tooth from trauma, caries, or periodontal disease.

The incidence of single tooth missing is thus particularly frequent. Indeed, one third of the subjects aged from 18 to 24 year-old present an absent tooth, other than a wisdom tooth. This proportion increases with the age of the subjects (Aquilino et al., 2001).

Although these situations are commonly encountered, the treatment selection is not simple for two major reasons :

- it is a situation requiring an examination and an analysis of several parameters.
- this situation offers one of the widest treatment range. Indeed, treatment hypothesis are numerous : bridge with full-coverage crowns, bridge with partial-coverage crowns, resin retained bridge, partial removable prosthesis, implant supported restoration (prosthesis), dental transplantation or orthodontic space closure.

In case of single tooth missing, two questions must be raised :

1. Is it necessary to intervene ? Do not forget that a tooth absence does not systematically indicate its replacement.
2. If an intervention is necessary, what is the best treatment option for a given situation ? The answer to this question can be made and will have to be made only after a precise analysis of clinical parameters, while keeping in mind the treatment goals.

Treatment goals

Response to the patient's needs

The chosen treatments must respond to the patient's needs. These demands, whether of aesthetic or functional order, are closely related to cultural and social



liées aux facteurs culturels et sociaux de nos patients. Cependant ne répondre qu'à la demande formulée peut parfois conduire à l'échec thérapeutique. En effet, le patient ne sait pas toujours exactement ce qu'il veut ou plutôt ne peut pas exprimer précisément ses souhaits. C'est pourquoi il est indispensable d'analyser avec lui patient les raisons et les véritables motifs de sa consultation. Cette analyse se fera au cours d'un entretien clinique qui sera une véritable communication entre le patient et l'odontologiste (Valentin 1995). Le praticien devra interroger, écouter et aider le patient à exprimer ses idées et à les formuler pour diminuer le risque d'échec thérapeutique.

Economie tissulaire

Depuis quelques années, l'un des objectifs de l'Odontologie est la conservation des tissus menée grâce à une dentisterie *a minima*. En effet, la préservation de la vitalité pulpaire et l'économie des tissus durs de la dent permettent de freiner le cycle des restaurations dentaires favorisant ainsi la conservation plus longue des dents sur l'arcade. Ainsi, toutes nos thérapeutiques devront dans la mesure du possible respecter cet objectif.

Intégrations biologiques

L'odontologie est la discipline médicale qui utilise le plus large panel de matériaux. L'intégration de ces matériaux dans la cavité buccale est un véritable défi compte tenu des conditions qui y règnent. De nombreux agresseurs sont présents :

- des forces masticatoires, multidirectionnelles et d'intensités importantes.
- des microorganismes, nombreux et variés organisés en plaque bactérienne, actifs contre les tissus dentaires et parodontaux.
- un électrolyte puissant, la salive, véhicule pour toutes les espèces ioniques relarguées par les matériaux.
- des variations de température de plus de 50°C et de pH de plus de 7 points.

Ces conditions particulières nous imposent d'utiliser des matériaux biocompatibles. La biocompatibilité est pour Williams " la capacité d'un matériaux à être utilisé avec une réponse appropriée de l'hôte pour une application spécifique ". Au delà de la simple tolérance biologique, la biocompatibilité apporte la sûreté et l'efficacité à long terme d'un matériau dans la situation thérapeutique envisagée (Williams 1981).

factors of our patients. However to answer only to the expressed demand can sometimes lead to treatment failure. In fact, the patient does not always know exactly what he wants or rather cannot express precisely his wishes. It is thus indispensable to analyze with the patient the reasons and the real motivations for his consultation. This analysis will be made during a clinical interview constituting a real communication between the patient and the dentist (Valentin 1995). The practitioner will have to question, listen to and assist the patient to express his ideas and to formulate them. This step will help reduce treatment failure risk.

Dental tissue conservation

For some years, one of the goals in Dentistry is the conservation of tissues thanks to a minimally invasive dentistry concept. Indeed, conservation of pulpal vitality and dental hard tissues allows minimizing the cycle of dental restorations so favoring longer tooth life in the arch. Consequently, all the treatment will have to respect as much as possible this goal.

Biologic integrations

Dentistry is the medical discipline employing the widest range of materials. Integration of these materials in an oral cavity is a real challenge considering existing conditions. Several aggressive factors are present :

- Multidirectional masticatory forces with high intensity
- Numerous and variable microorganisms organized in bacterial plaque, active against dental tissues and periodontium.
- Saliva, a powerful electrolyte, conveying all ionic species released by materials.
- Temperature variation of more than 50°C and pH variation of more than 7.

These particular conditions impose us to use biocompatible materials. For William, biocompatibility is " the capacity of a material to be used for a specific application with an appropriate host response ". Beyond simple biologic tolerance, biocompatibility provides security and long-term efficiency of a material in the envisaged treatment situation (William 1981).



Longévité

Le problème de la longévité d'une solution thérapeutique est souvent abordé entre patient et praticien. L'acceptation d'un traitement par un patient est synonyme d'investissement personnel tant au niveau temporel que financier. De ce fait, le choix d'une solution thérapeutique ne doit pas dépendre d'un phénomène de mode mais doit être fondé sur son efficacité et sa longévité (Simon et coll., 2002).

Rapport coût/bénéfice/risque

Le choix thérapeutique choisi doit présenter un rapport coût/bénéfice/risque le plus favorable possible (Valentin 1995). En effet, la solution thérapeutique choisie doit :

- Tenir compte du coût biologique et financier faible pour le patient.
- Permettre d'apporter un bénéfice au patient par rapport à une autre thérapeutique ou par rapport à l'abstention.
- Présenter des risques de complications ou d'échecs les moins invasifs comparés à une autre alternative thérapeutique.

Edentement unitaire : thérapeutique ou abstention ?

Comme il a été souvent écrit, la perte d'une dent, à l'origine d'un édentement unitaire peut conduire à la perturbation de l'équilibre fonctionnel des dents restantes (Batarec et Buch, 1989) qui peuvent aboutir à des pathologies diverses du système stomatognathique. Cependant Kayser (1998) a montré que les modifications de l'équilibre fonctionnel n'étaient pas systématiquement synonymes de pathologie. En effet, les changements structuraux et fonctionnels qui suivent la perte d'une dent peuvent être considérés d'une part comme une adaptation à la nouvelle situation et d'autre part comme une situation pathologique. Il est cependant cliniquement difficile, en clinique, de définir la limite entre l'adaptation et la pathologie. Les conséquences, qu'elles soient positives ou négatives, dépendent de l'influence de facteurs locaux et systémiques (Fig. 1).

Longevity

The problem of the treatment longevity is often discussed between patient and practitioner. Patient's acceptance of a treatment is synonymous to a personal investment both in time and financial plan. Therefore, selection of a treatment must not depend on a fashion phenomenon but be based on its efficiency and its longevity (Simon et al., 2002).

Cost/benefit/risk ratio

The chosen treatment must present the most favorable cost / profit / risk ratio (Valentin 1995). Definitely, the chosen treatment must :

- Take into account the least biologic and financial cost to the patient.
- Provide a benefit to the patient compared to another treatment or no treatment.
- Present the least invasive risks of complications or failures compared to another treatment alternative

Single tooth missing : treatment or no treatment ?

As it has been described, the loss of a tooth in case of a single tooth missing can lead to a disturbance of functional balance of the remaining teeth (Batarec and Buch, 1989) resulting in different pathologies of the stomatognathic system. However, Kayser (1998) showed that modifications of functional balance were not systematically equivalent to pathology. Actually, structural and functional changes following tooth loss can be considered on one hand as an adaptation to the new situation and on the other hand as a pathological situation. It is, however, clinically difficult to define a limit between adaptation and pathology. The consequences, whether positive or negative, depend on the influence of local and general factors (Fig. 1).



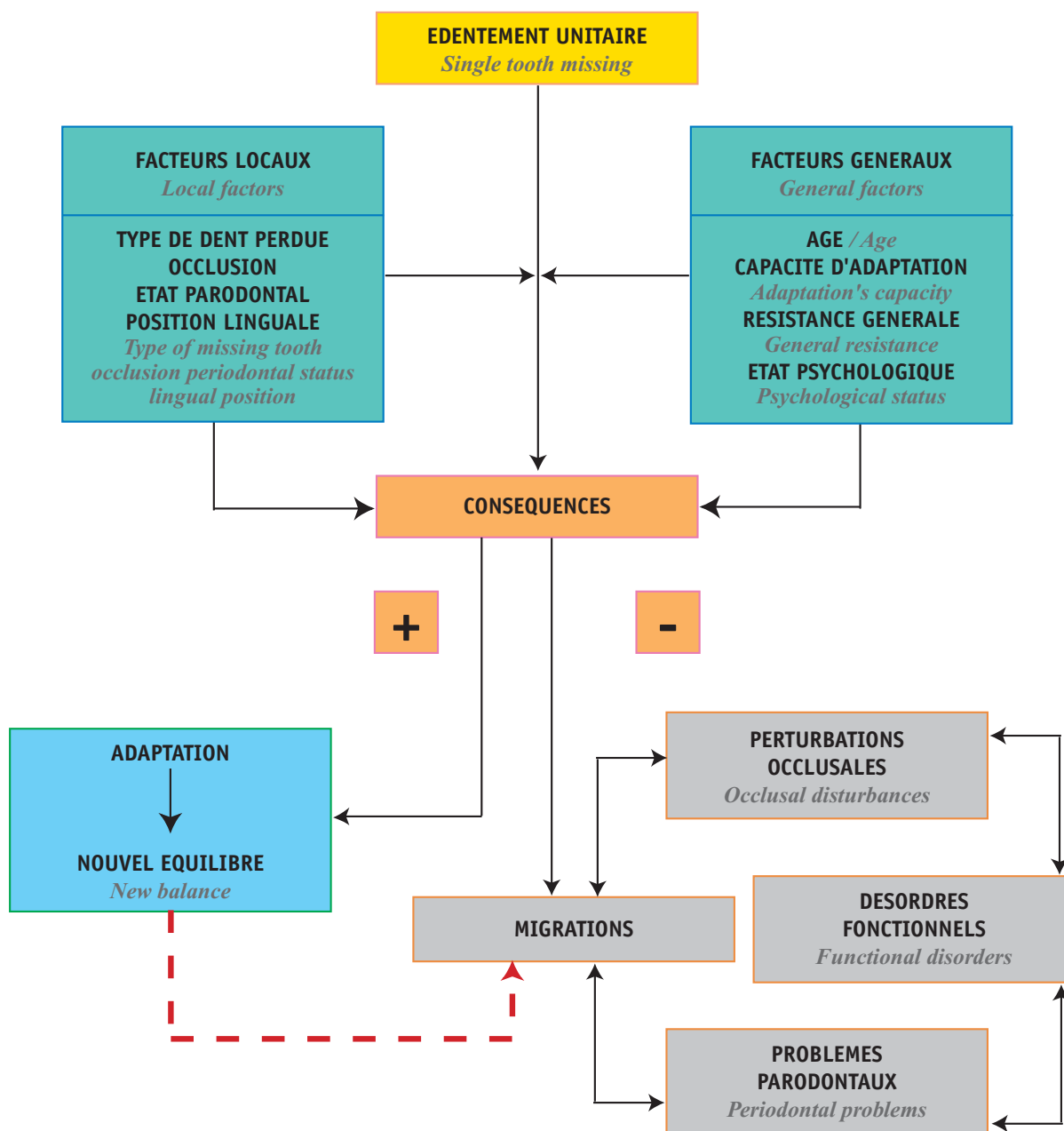


Fig. 1 : Conséquences d'un édentement unitaire (d'après Owen)

Les conséquences cliniques de la perte d'une dent sont sous la dépendance de facteurs locaux et généraux. Grâce à ces facteurs, un édentement unitaire non compensé peut n'avoir aucune répercussion pathologique. Cependant une modification de ces facteurs dans le temps peut faire passer une situation adaptative équilibrée à une situation pathologique. Ainsi l'indication d'une abstention thérapeutique à un moment T peut être remise en question à un moment T+n.

Consequences of single tooth missing (according to Owen)

Clinical consequences of a tooth loss are dependent on local and systemic factors. Due to these factors, a non-replaced single tooth missing may not have any pathological consequences. However, a modification of these factors with time can shift a balanced adaptive situation to a pathological situation. Therefore, an indication for no treatment at one moment T can be raised into question at a moment T+n.



Les facteurs locaux sont :

- le type de dent perdue,
- l'occlusion,
- l'état parodontal,
- la position linguale.

Les facteurs systémiques sont :

- l'âge,
- les capacités d'adaptation,
- la résistance générale,
- l'état psychologique.

Selon les variations individuelles, après la perte d'une dent, on peut observer :

1. Une migration, sous forme de version, rotation ou égression.

Les égressions supérieures ou égales à 2 mm de molaire sans antagonistes concernent une faible proportion de dent (13 % pour Gragg et coll. et 24 % pour Kiliaridis et coll.) (Gragg et coll., 2001 ; Kiliaridis et coll., 2000). Les rotations dentaires s'observent préférentiellement au maxillaire alors que les mésio-versions sont prépondérantes à la mandibule (Kiliaridis et coll., 2000).

A durée d'observation égale, la migration dentaire est plus fréquente si l'extraction est réalisée chez un sujet jeune (moins de 26 ans) par rapport à un sujet âgé. De plus, les modifications dentaires interviennent dans les 2 premières années qui suivent l'extraction.

Ainsi plus que l'ancienneté de l'édentement, c'est l'âge auquel survient l'édentement qui est important dans les conséquences d'un édentement (Gragg et coll., 2001).

- 2. Perte des contacts proximaux provoquant des tassements alimentaires.**
- 3. Des interférences occlusales.**
- 4. Des perturbations de la fonction masticatrice entraînant une mastication unilatérale ou antérieure et des troubles digestifs.**
- 5. Des activités parafonctionnelles, telles que le bruxisme, provoquant des abrasions occlusales.**
- 6. Des dysfonctions temporo-mandibulaires.**

En plus, sur la région antérieure, il y a aussi des séquelles sur le plan :

- de l'esthétique et de la physionomie,
- de la parole,
- des fonctions psychosociales (perte d'amour propre...).

Local factors are :

- type of the lost tooth,
- occlusion,
- periodontal status,
- lingual position

General factors are :

- age,
- adaptation's capacities,
- general resistance,
- psychological status.

According to individual variations, after a tooth loss, we can observe :

1. Tooth migration, in form of tipping, rotation or overeruption.

Overeruption superior or equal to 2 mm in molar without antagonists accounts for a weak proportion of teeth evaluated (13 % for Gragg et al. and 24 % for Kiliaridis et al.) (Gragg et al., 2001; Kiliaridis et al., 2000). Tooth rotations are found preferentially in the maxilla while mesio-tipping are common in the mandible (Kiliaridis et al., 2000).

Within the same observation period, tooth migration is found more frequent if the extraction was done in a young subject (younger than 26 year-old) in compared to an old subject. Furthermore, dental modifications occur in the first 2 years post-extraction.

More important than the age of the edentulous area, it is the age during which the tooth missing occurs (Gragg et al., 2001).

- 2. Loss of the proximal contacts provoking food impaction**
- 3. Occlusal interferences.**
- 4. Disturbances of masticatory function leading to a unilateral or anterior mastication and digestive problems.**
- 5. Parafunctional activities such as bruxism provoking occlusal attritions.**
- 6. Temporo-mandibular dysfunctions**

Moreover, in the anterior region, there are also consequences on :

- esthetics and face appearance,
- speech,
- psychosocial functions (loss of self-esteem...).



Paramètres décisionnels à évaluer

Cinq grands groupes de paramètres doivent être évalués et analysés avant toute prise de décision thérapeutique (**Fig. 2**) :

- Paramètres liés au patient
- Paramètres liés à l'édentement
- Paramètres liés aux dents bordant l'édentement
- Paramètres liés à l'environnement des dents bordant l'édentement
- Paramètres liés aux difficultés techniques opératoires et aux facteurs opérateurs.

Decision-making parameters to be evaluated

Five big groups of parameters must be evaluated and analyzed prior to any treatment decision-making (**Fig. 2**) :

- Parameters related to the patient
- Parameters related to the edentulous area
- Parameters related to the teeth adjacent to the edentulous area
- Parameters related to the environment of the teeth adjacent to the edentulous area
- Parameters related to the operative technique difficulties and operator factors.

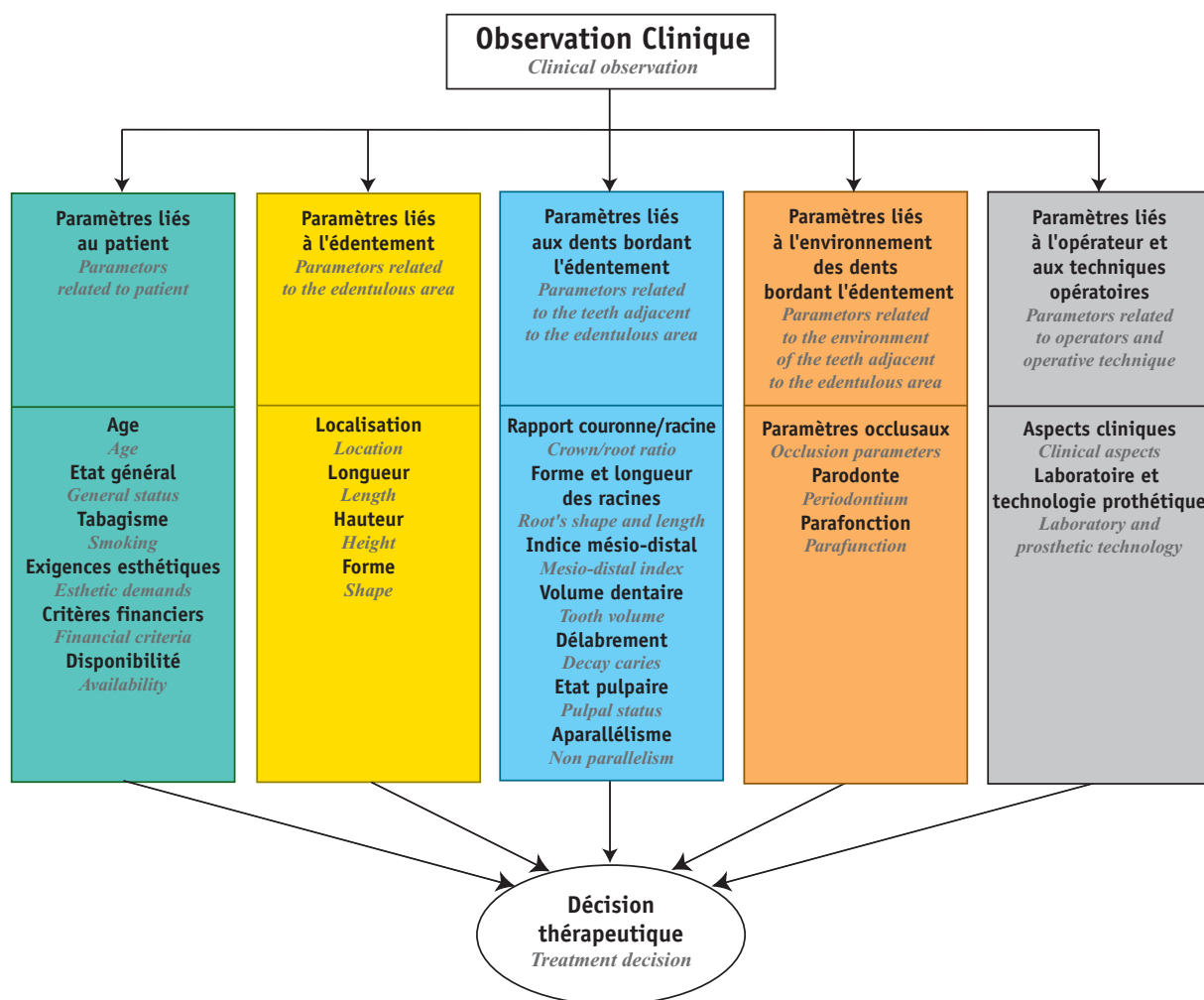


Fig. 2 : Paramètres à évaluer face à une situation d'édentement unitaire.

Parameters to be evaluated in case of a single tooth missing.

Paramètres liés au patient

Age

L'âge du patient va fortement influencer le choix thérapeutique. Cependant, comme souvent en Odontologie, l'importance de l'âge civil est à relativiser par rapport à l'âge osseux et dentaire.

Chez l'enfant, les traitements devront stopper ou prévenir tout processus pathologique, préserver au maximum l'intégrité des tissus dentaires et ne pas faire obstacle à la croissance maxillo-faciale. Les solutions implantaire et prothétiques fixées seront à proscrire (en raison de la croissance inachevée) jusqu'à 16 ans chez les filles et 18 ans chez les garçons.

Chez l'adulte, là encore, il est indispensable de préserver le capital dentaire en choisissant les thérapeutiques les moins invasives possibles permettant ainsi de ralentir le cycle des restaurations (Lasfargues, 1998). En effet, il faut satisfaire les besoins présents du patient en tenant compte de l'avenir.

L'âge du patient est à mettre également en relation avec l'état pulpaire des dents (Cf. Paramètres liés aux dents bordant l'édentement). C'est pourquoi, bien que le taux d'échec des bridges collés soit plus important chez les jeunes patients, l'incidence biologique et pulpaire d'une construction scellée conduit à privilégier la construction collée chez le jeune sujet.

Etat général

Le choix des thérapeutiques doit être guidé par les capacités physiques et mentales des patients. La compensation d'un édentement unitaire n'étant pas vital, il peut être préférable de différer temporairement un traitement en présence de capacité physique et psychologique affaiblies. De plus, l'état général des patients peut constituer une contre indication (relative ou absolue) à certaines solutions thérapeutiques (exemple : un trouble de l'hémostase peut être une contre indication à une solution implantaire). Dans certains cas il peut être nécessaire de demander l'avis des médecins traitants.

Une allergie à un biomatériau doit contre indiquer la réalisation de certaines solutions prothétiques qui nécessitent l'utilisation de ce matériau.

L'intérêt du questionnaire médical et de l'anamnèse du patient prennent toute leur importance.

Parameters related to the patient

Age

Patient's age undoubtedly influences our treatment selection. However, as often in Dentistry, the importance of the civil age is to be considered in relation to osseous and dental age.

In children, our treatments must stop or prevent any pathological process, preserve at most the integrity of dental tissues and do not present an obstacle to the maxillo-facial growth. Implants and fixed prosthesis options will be prohibited in young patients with an unfinished growth (until 16 year-old in girls and 18 year-old in boys).

In adult, still, it is indispensable to preserve the dental tissues by choosing the least invasive treatment in order to slow down the cycle of the restorations (Lasfargues, 1998). Indeed, it is necessary to satisfy the present patient's needs by taking into account ultimate consequences.

The patient's age is to be considered in parallel to the pulp status of the teeth (Cf. Parameters related to the teeth adjacent to the edentulous area). Therefore, in spite of a high failure rate of resin-retained bridges in young patients, biologic and pulp protection of a sealed restoration leads to privilege the adhesive restoration in these young subjects.

General status

Physical and mental abilities of our patients must be taken into account in treatment selection. Since replacement of a single tooth missing is not vital, it is preferable to temporarily postpone a treatment in the presence of weakened physical and psychological capacity. Furthermore, the general status of the patients can constitute a contraindication (relative or absolute) in certain treatment options (for example : haemostasis disturbance can be a contraindication for an implant option). In certain cases, it is essential to ask for opinion from the treating doctors.

An allergy to a biomaterial must be a contraindication for certain prosthesis requiring the use of that material.

Medical questioning and patient's anamnesis become highly important.

Tabagisme

L'action néfaste du tabac et de ses dérivés pour les différentes thérapeutiques parodontales et implantaire est aujourd'hui prouvées (Preber 1998). C'est pourquoi, le tabagisme constitue une contre-indication à certaines techniques implantaires.

Demande esthétique

Le préjudice esthétique et la symbolique de castration décrit par Freud associés à l'absence d'une dent incite beaucoup plus les patients à nous consulter pour une demande esthétique que fonctionnelle. Les exigences esthétiques varient selon la culture, la génération et le sexe (Shillingburg 1998). Les souhaits du patient doivent faire l'objet d'une discussion et être parfaitement compris par les praticiens. La demande du patient ne doit pas être confondue avec la demande esthétique du praticien (Attal et coll., 1995). L'analyse du sourire est à prendre en considération ; il permet d'objectiver les dents qui participent à ce sourire. Les deuxième molaires maxillaires et mandibulaires sont rarement visibles dans le cadre labial. En revanche, les premières molaires maxillaires peuvent être visibles chez les patients qui découvrent largement. Les exigences esthétiques du patient vont influencer :

- le choix thérapeutique,
- le choix des matériaux (métallique, céramo-métallique, céramo-céramique, résine composite de laboratoire) utilisés,
- la situation et la forme de contour des préparations.

Critères financiers

Les possibilités financières des patients ne permettent pas toujours de réaliser la thérapeutique la mieux indiquée face à une situation clinique donnée. La difficulté est d'éviter de créer une frustration chez le patient. En effet, ne pouvant s'engager dans une solution thérapeutique onéreuse, le patient culpabilise et pense qu'on ne peut lui offrir qu'une thérapeutique de " seconde classe ", moins belle et moins confortable (Owall 1998).

Disponibilité et motivation

Toute thérapeutique exige une motivation et une disponibilité des patients. Le manque de compliance et de disponibilité peut contre-indiquer temporairement un traitement long comme la solution implantaire ou l'orthodontie.

Smoking

Destructive effect of tobacco and its by-products on various periodontal and implant treatments is now proven (Preber 1998). Therefore, the addiction to smoking constitutes a contraindication for certain implant techniques.

Esthetic demand

The aesthetic prejudice and the symbolism of castration described by Freud associated to a tooth loss urges the patients to consult us for an aesthetic demand more than for functional reason. The aesthetic needs vary according to culture, generation and sex (Shillingburg 1998). The patient's wishes must be the object of a discussion and be perfectly understood by the practitioners. The patient's need must not be confused with the aesthetic demand of the practitioner (Attal et al., 1995). Smile analysis must be considered to illustrate the teeth participating in this smile. Maxillary and mandibular second molars are rarely visible in the labial frame. In contrary, the first maxillary molars can be seen in patients with a wide smile. Aesthetic requirements of the patient will influence :

- the treatment selection,
- the choice of materials employed (metal, ceramometal, ceramo-ceramic, laboratory composite resin),
- preparations' location and contour form.

Financial criteria

The financial opportunity of our patients does not always allow us to establish the best treatment in a given clinical situation. This raises some difficulty in avoiding patient's frustration. Not being able to engage in an expensive treatment option, the patient feels guilty and thinks that we can only offer him/her a "second class" treatment which is less beautiful and less comfortable (Owall 1998).

Availability and motivation

Any treatment requires patients' motivation and availability. Lack of compliance and availability can temporarily be a contraindication for a long treatment such as implant or orthodontic treatment.

Paramètres liés à l'édentement

Localisation

La localisation de l'édentement influence :

- les fonctions statiques et cinématique de la reconstruction prothétique,
- la fonction phonatoire,
- l'esthétique.

Dans le secteur antérieur, la forme curviligne de l'arcade est souvent un facteur défavorable car l'intermédiaire agit comme un levier et provoque un mouvement de rotation au niveau des dents supports. Pour contrecarrer ce mouvement de rotation, il est indispensable de majorer la rétention du côté opposé au bras de levier (Shillingburg 1998) (**Fig. 3**).

Les contraintes occlusales développées au sein de l'arcade varient en fonction de la localisation sur l'arcade. Ces contraintes retentissent sur le taux de survie des restaurations. Ainsi, le taux de survie des bridges collés est supérieur dans le secteur antérieur par rapport au secteur postérieur. De même, le taux d'échec des bridges collés postérieurs est plus élevé au maxillaire qu'à la mandibule (Creugers et coll., 1992).

La localisation de l'édentement va également orienter le praticien sur d'éventuels obstacles anatomiques (nerf alvéolaire inférieur, sinus maxillaire, fosses nasales) contre-indiquant la solution implantaire. Des examens complémentaires (radiographies, tomодensitométrie...) permettront de mettre en évidence ces obstacles.

Longueur

La longueur de l'édentement a des répercussions sur la biomécanique et l'esthétique. L'étendue de l'édentement augmente les contraintes infligées aux points d'appui d'un système bridge.

Les contraintes subies par les piliers de bridges concernent :

- la résistance mécanique des points d'appuis dentaires,
- la liaison entre le point d'appui dentaire et le moyen d'ancrage,
- la solidité du pont. A ce titre, la flexion de la travée est proportionnelle au cube de sa longueur. Ainsi la flexion de la travée de bridge est 8 fois plus importante si la longueur est double (Shillingburg 1998).

Parameters related to the edentulous area

Location

The location of the edentulous area influences:

- static and kinetic functions of the prosthetic reconstruction,
- phonetic functions,
- aesthetics.

In the anterior sector, the curvilinear shape of the arch is often an unfavorable factor because the intermediate construction acts as a cantilever and provokes a rotation movement of the supporting abutment teeth. To prevent this rotation, it is indispensable to increase retention on the opposite site of the lever arm (Shillingburg 1998) (**Fig. 3**).

The occlusal constraints developed within the arch vary according to the location on the arch. These constraints have an impact on the survival rate of the restorations. The survival rate of resin retained bridges in the anterior sector is superior to the ones in the posterior sector. Also, the failure rate of posterior resin retained bridges is higher in the maxilla than in the mandible (Creugers et al., 1992).

The location of the edentulous area with possible anatomical obstacles (inferior alveolar nerve, maxillary sinus, nasal cavities) will dissuade the practitioner from the implant option. Additional examinations (X-rays, scanning tomодensitometry...) will demonstrate these obstacles.

Length

The length of the edentulous area has an influence on biomechanics and aesthetics. The extent of the edentulous area increases the constraints imposed on the supporting points of a bridge system.

The constraints subjected to the abutments of bridges are :

- mechanical resistance of the tooth supporting points,
- connection between tooth supporting point and retainer (anchoring),
- solidity of the bridge. Span's flexion is proportional to the cubic of its length. Thus, the flexion of the bridge span is 8 times greater if the length is double (Shillingburg 1998).

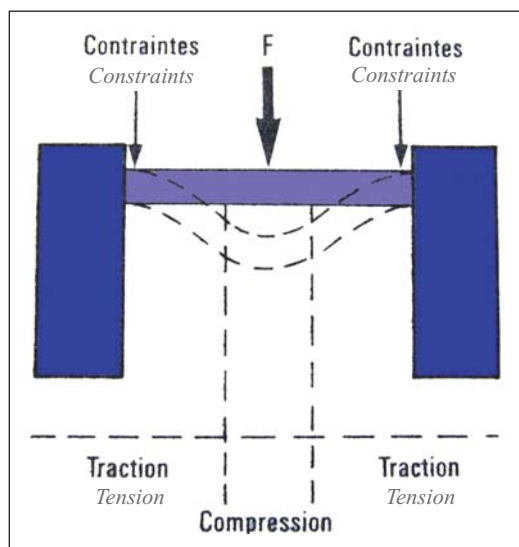


Fig. 3 : Flexion et contraintes d'un système bridge sous l'action d'une force F appliquée sur la travée.

Flexion and constraints of a bridge system under an action of a force F applied on the pontic.

L'évaluation de la longueur de l'édentement permet de déterminer s'il existe une place suffisante pour la mise en place d'un implant.

Hauteur

La hauteur de l'édentement est déterminée d'une part par les limites occlusales et d'autre part par les limites ostéo-muqueuses.

Une hauteur insuffisante interdit la réalisation d'intermédiaires de bridge répondant à la fois aux exigences esthétiques, mécaniques et prophylactiques. Parfois, une préparation parodontale du site prothétique permet d'envisager des intermédiaires esthétiques dont les liaisons sont suffisamment résistantes, et dont les embrasures facilitent un bon contrôle de plaque.

Une hauteur excessive peut résulter des séquelles d'une parodontopathie, d'un traumatisme, d'une extraction iatrogène, d'une malformation congénitale (fente labio-alvéolaire), d'une pathologie ou d'une dysharmonie occlusale.

Forme

La forme de la crête édentée doit être l'objet d'une attention particulière lors de l'examen clinique. En effet, la présence d'un défaut de la crête, la quantité (épaisseur) et qualité de la fibromuqueuse (cf. II-4-2-Parodonte) vont fortement influencer notre choix thérapeutique.

Evaluation of the edentulous area length will determine if there is a sufficient space for an implant supported restoration.

Height

The height of the edentulous area is determined on one hand by occlusal limits and on the other hand by osteo-mucosal limits.

An insufficient height hinders a bridge construction responding to aesthetic, mechanical and preventive requirements. Sometimes, a pre-prosthetic periodontal preparation will allow a conception of aesthetic construction with sufficiently resistant connections and embrasures facilitating a good plaque control.

An excessive height may be a result from periodontal pathology, a trauma, an iatrogenic extraction, a congenital malformation (labio-alveolar cleft), pathology or an occlusal disharmony.

Shape

The shape of the edentulous ridge is subjected to a particular attention during clinical examination. The presence of alveolar ridge's defects, its thickness and the quality of fibro-mucosal tissue (cf. II-4-2-Periodontium) will certainly influence our treatment choice.

Siebert a élaboré une classification pour décrire les pertes de substances au sein d'une crête édentée. Cette classification comprend 3 stades (Siebert 1983) :

- Classe 1 : perte de substance vestibulo-linguale.
- Classe 2 : perte de substance verticale.
- Classe 3 : perte de substance verticale et vestibulo-linguale.

Cette classification (unanimentement reconnue) ne prend pas en compte l'intensité de ces pertes de substances, paramètre important. En effet, si l'on considère une classe 1 de Siebert d'intensité sévère, une solution implanto-portée peut être contre indiquée, alors qu'en présence d'une classe 1 d'intensité faible la même solution pourrait être envisagée. (Dans la première situation l'implant devrait être très lingual par rapport aux dents adjacentes. La réalisation d'une prothèse esthétique devient alors très délicate dans ces conditions.)

Face à un défaut osseux important, si une solution implantaire est envisagée, une technique de régénération osseuse guidée ou une greffe osseuse autogène devra être envisagée. Si ces greffes ne peuvent s'effectuer, l'indication d'une solution implanto-portée devra être remise en question au profit d'une solution de prothèse fixée conventionnelle. Dans ce cas la forme de la crête conditionnera la forme de l'intermédiaire de bridge. Là encore, afin d'optimiser le rendu esthétique en cas de perte tissulaire importante, des techniques de greffe conjonctif enfoui ou de régénération tissulaire guidée devront être envisagées. Si l'un des paramètres lié au patient contre-indique une intervention chirurgicale, il faudra envisager une prothèse fixée avec un intermédiaire amovible (Siebert et coll., 1987), ou une solution par prothèse adjointe pour compenser cet édentement et gérer la perte de substance ostéomuqueuse de la zone édentée.

Paramètres liés aux dents bordant l'édentement

Rapport couronne clinique/racine

C'est le rapport de la longueur supra osseuse et de la longueur intra osseuse d'une dent. Toute dent devant servir de support de bridge doit idéalement avoir un rapport couronne/racine égal à 2/3. Cliniquement un rapport de 1/1 peut parfois être acceptable (en l'absence de parafonction occlusale).

Siebert has classified alveolar ridge defects into three general categories (Siebert 1983) :

- Class 1 : Bucco-lingual loss of tissue
- Class 2 : Apico-coronal loss of tissue
- Class 3 : Combination of bucco-lingual and apico-coronal loss of tissue

This well-known classification does not take into account another important parameter, the intensity of tissue loss. Indeed, an implant-supported restoration may be a contraindication in Siebert's class 1 with severe intensity, while in the presence of a class 1 with less intensity the same treatment option could be planned. (In the first situation the implant would be positioned more on the lingual side compared to the neighboring teeth. The construction of an aesthetic prosthesis then becomes very delicate in these conditions.)

In case of a large bone defect, if an implant supported restoration is envisaged, guided bone regeneration or autogenous bone graft must be anticipated. If these techniques cannot be done, a conventional fixed prosthesis should be adopted in this situation. In this case, the ridge's shape will determine the shape of the intermediary bridge. Likewise, to maximize the aesthetics in case of significant tissue loss, sub-epithelial connective tissue graft or guided tissue regeneration techniques must be planned. If one of the parameters related to the patient hinders a surgical intervention, it will be necessary to envisage a fixed prosthesis with a detachable part (Siebert et al., 1987), or a removable prosthesis as a replacement for this edentulous area.

Parameters related to the teeth adjacent to the edentulous area

Clinical crown/root ratio

It is the ratio of supra-osseous and intra-osseous length of a tooth. Any tooth serving as a bridge abutment must ideally have a crown/root ratio equal to 2/3. Clinically, a 1/1 ratio can sometimes be acceptable (in the absence of occlusal parafunction).

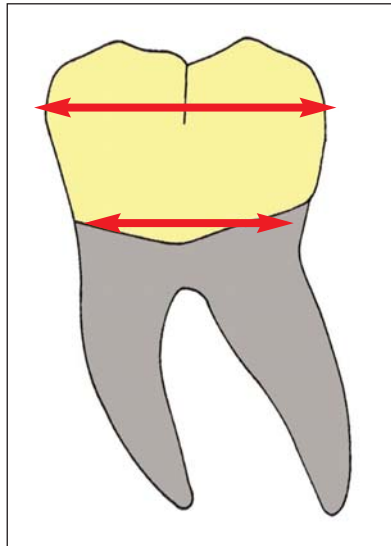


Fig. 4 : L'indice mésio-distal de Le Huche correspond à la différence entre la largeur maximum de la couronne et la largeur au collet, dans le sens mésio-distal. D'après Shillingburg (1998).

Le Huche's index corresponds to the difference between the maximum width of the crown and the cervical width, in a mesio-distal direction. Following Shillingburg (1998).

Forme et longueur des racines

La forme des racines dentaires est un paramètre important pour décider si une dent peut servir de support de bridge. Les racines présentant une section ovale sont préférable aux racines de section circulaire. De plus les racines possédant des courbures sont préférables aux racines rectilignes. Les racines divergentes d'une dent pluriradiculée offrent une meilleure assise que celles qui convergent, fusionnent ou qui sont de forme conique. Sur une dent monoradiculée, la présence d'irrégularités de forme ou de courbure du tiers apical sont autant d'éléments plus favorables qu'une forme idéale.

La longueur des racines va conditionner :

- le rapport couronne/racine clinique
- la surface radiculaire efficace ; c'est à dire la surface recouverte par le desmodonte. Selon la loi d'Ante la surface radiculaire des dents supports de bridge doit être supérieure ou égale à celle présumée des dents remplacées.

Indice mésio-distal de Le Huche

L'indice mésio-distal décrit par Le Huche, correspond à la différence entre la largeur maximum de la couronne et la largeur au collet, dans le sens mésio-distal (**Fig. 4**).

L'intensité de cet indice est influencée par la morphologie coronaire de la dent. Un indice mésio-distal élevé signe la présence d'une forme triangulaire de la couronne dentaire. Les incidences cliniques de cet indice se répercutent au niveau de la mutilation de la dent lors

Shape and length of the roots

Shape of the tooth roots is a vital parameter to decide if a tooth can serve as a bridge abutment. Roots with an oval-shaped cross-section are preferable over circular-shaped ones. Moreover, curved roots are preferable over straight ones. Divergent roots of a multi-root tooth provide a better foundation than convergent, fused or conical-shaped ones. A single-root tooth with a presence of shape or curvature irregularities in the apical third is more favorable than an ideal-shaped tooth.

The length of the roots has an influence on :

- clinical crown / root ratio
- effective root surface ; that is, the surface covered by periodontal ligament. According to Ante's law, the root surface area of the abutment teeth supported by bone must equal or surpass the root surface area of the teeth being replaced with a pontic.

Le Huche's mesio-distal index

The mesio-distal index, described by Le Huche, corresponds to the difference in the mesio-distal direction between the maximum width of the crown and the cervical width (**Fig. 4**).

The intensity of this index is influenced by the tooth crown morphology. A high mesio-distal index designates a triangular-shaped dental crown. This index has a clinical significance on tooth cutting during a crown preparation and thus on the pulp vitality conser-



d'une préparation périphérique et par conséquence, au niveau de la conservation de la vitalité pulpaire car la forme de la pulpe dentaire reproduit approximativement la forme de la dent (Le Huche 1960).

En conclusion, un indice mésio-distal élevé ne sera pas en faveur de la réalisation d'un bridge périphérique conventionnel afin de limiter la mutilation dentaire et éviter la dépulpaion de la dent support.

Volume dentaire

Le volume des dents bordant un édentement doit être évalué car il peut conditionner le choix thérapeutique. Un volume coronaire faible peut résulter :

- d'une abrasion de la face triturante de la dent,
- d'une hyperplasie ou hypertrophie gingivale. Une intervention parodontale pourra permettre de retrouver le volume coronaire original de la dent,
- d'une anomalie dentaire : microdontie.

Un volume coronaire faible peut représenter une contre-indication à une réhabilitation prothétique collée du fait de la faible surface développée. Une solution prothétique par moyen d'ancrage périphérique peut permettre de régler le problème esthétique lié à la microdontie ; cependant les préparations dentaires nécessaires à la mise en place d'un ancrage périphérique cosmétique peuvent compromettre la préservation de la vitalité pulpaire (cf. paragraphe Indice mésio-distal de Le Huche).

Délabrement, perte de substance coronaire, dent porteuse d'une ancienne restauration

L'évaluation de la perte de substance dentaire doit se faire à travers trois paramètres :

- volume de la perte de substance
- architecture cavitaire
- localisation de la perte de substance

L'analyse de ces paramètres est primordiale puisqu'elle a des conséquences mécaniques (prévention des fractures dentaires) et biologiques (préservation de la vitalité pulpaire). Les crêtes marginales représentent des poutres anatomiques réunissant les cuspidés vestibulaires et linguales au travers desquelles transitent des lignes de forces. Leur destruction aboutit à une fragilisation de l'organe dentaire (Fig. 5).

vation since the shape of the dental pulp reproduces approximately the tooth's shape (Le Huche 1960).

In conclusion, to limit the tooth cutting and to avoid the pulp removal of the abutment, the presence of a high mesio-distal index is not favorable to the construction of a conventional bridge.

Tooth volume

The volume of the teeth adjacent to the edentulous area must be evaluated because it can have an impact on our treatment selection. A reduced crown volume can be a result from :

- occlusal abrasion of the tooth,
- gingival hyperplasia or hypertrophy. An original crown volume of the tooth can be resumed following a periodontal intervention,
- dental anomaly : microdontia.

A weak crown volume can represent a contraindication to a resin-retained prosthetic rehabilitation in that less surface to be bonded. A prosthesis option by a full-coverage crown can solve an aesthetic problem related to a microdontia. However the tooth preparations required for a cosmetic full-coverage construction can compromise the conservation of pulp vitality (cf. paragraph Le Huche's mesio-distal index).

Decay, loss of crown tissue, tooth with existing restoration

Three parameters are to be evaluated for dental tissue loss :

- volume of the tissue loss
- cavity architecture
- location of the tissue loss

Analysis of these parameters is essential because it has mechanical (dental fracture prevention) and biologic (pulp vitality conservation) consequences. Marginal ridges represent anatomical arches, reuniting buccal and lingual cuspid, through which lines of forces pass in transit. Their destruction ends in a tooth brittleness (Fig. 5).



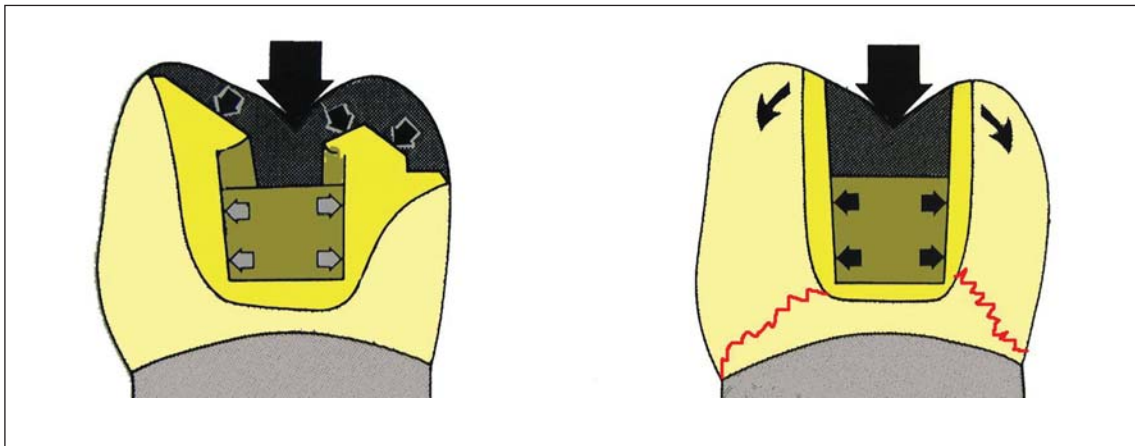


Fig. 5 : En présence de perte de substance coronaire importante, il faut privilégier un recouvrement cuspidien afin de préserver les parois coronaires résiduelles d'une fracture. D'après Shillingburg (1998)

In presence of significant loss of coronal substance, it is necessary to privilege a cuspid coverage in order to prevent residual coronal walls from fracture. Following Shillingburg (1998)

C'est pourquoi, en présence d'une perte de substance importante nous privilégierons les solutions de type onlay à recouvrement cuspidien ou bridges avec moyen d'ancrage périphérique. En présence d'une perte de substance faible nous pourrions envisager un bridge collé, une solution implantaire ou une fermeture orthodontique.

Si la dent présente une restauration, cette dernière devra être évaluée tant sur le plan de son adaptation, de sa forme, de sa conception, et de la satisfaction qu'elle procure au patient. S'il s'agit d'une restauration indirecte d'intégration convenable, nous privilégierons une solution implantaire ou une fermeture orthodontique qui présente un rapport coût/bénéfice/risque plus favorable plutôt que de déposer une restauration qui est toujours consommatrice de tissu sain.

Therefore, in the presence of a significant tissue loss, we shall privilege the onlay type restoration with cuspid coverage or full crown coverage bridges. In the presence of an insignificant tissue loss, we can envisage a resin retained bridge, an implant supported prosthesis or an orthodontic space closure.

In a tooth with an existing restoration, the restoration must be evaluated for its adaptation, shape, design and patient's satisfaction. If it concerns an indirect restoration of suitable integration, we shall privilege an implant supported prosthesis or an orthodontic space closure which presents a cost / benefit / risk ratio more favorable than to restore with a prosthetic construction which always consumes healthy tissue.

Etat pulpaire

Notion de passé dentaire (anamnèse dentaire, moyens de diagnostique)

Un examen pulpaire des dents bordant l'édentement est nécessaire pour connaître l'état de l'organe pulpo-dentinaire, son volume et sa situation. De nombreux facteurs interviennent dans le diagnostic de l'état pulpaire (Vivier et Rozencweig, 1980).

■ L'âge du sujet.

La dent " jeune " comporte une chambre pulpaire volumineuse. La pulpe présente de meilleures capacités de défense.

Pulp status

Dental history informations (dental history taking, diagnostic means)

Pulpal examination of the teeth adjacent to the edentulous area is necessary to recognize the state of the pulpo-dentin organ, its volume and its location. Numerous factors are to be considered during pulpal status's diagnosis (Vivier et Rozencweig, 1980).

■ Patient's age.

The tooth of a "young subject" encloses a voluminous pulpal chamber. The pulp presents better defense capacities.



La dent " vieille " présente un volume pulpaire moins important. Si la dent a subi une alvéolyse, l'indice de Le Huche peut devenir important et compromettre la conservation de la vitalité pulpaire.

- La présence d'obturation
L'ancienneté et le volume de l'obturation ainsi que la proximité pulpaire du matériau guident notre choix sur la conservation ou non de la vitalité de la dent.
- La présence de lésion carieuse
- La bruxomanie
Cette para fonction provoque une rétraction de la chambre pulpaire favorable à la conservation de la vitalité pulpaire.
- L'examen radiographique
L'examen radiologique est indispensable. Il permet de déterminer les limites de la chambre pulpaire.
- Les tests de vitalité (thermique et électrique)
Ils sont indispensables avant d'envisager toute réhabilitation prothétique. Toutefois, il faut rester prudent quant à l'interprétation des réponses aux tests. En effet, Peterson et al. ont montré qu'une dent pouvait répondre positivement aux différents tests de vitalité bien qu'elle soit nécrosée (Peterson et coll., 1999).

Dent dépulpée

Les problèmes biomécaniques de la dent dépulpée sont liés à la perte de substance de la dent et aux modifications des caractéristiques mécaniques et biologiques de la dentine dépulpée (Dejou et coll., 1990). La perte de substance provoque une fragilisation de la dent (Reeh et al., 1989 ; Dejou et coll., 1990) eu égard à la diminution de l'épaisseur des parois résiduelles.

Les dents support sont appelées à subir des forces d'un type et d'une ampleur qu'une dent individuelle n'est pas appelée à subir (Malquarti et coll., 1992).

En présence d'une dent dépulpée support de bridge nous rechercherons un sertissage de la dent afin de minimiser le risque de fracture. Le moyen d'ancrage sur ces dents sera donc une couronne périphérique.

Aparallelisme

L'absence et le non remplacement d'une dent peut entraîner une version passive des dents aboutissant le plus souvent à une situation d'aparrallélisme entre la dent antérieure et la dent postérieure bordant l'édentement.

The tooth of "old subject" presents a smaller pulpal volume. If the tooth has undergone an alveolar bone loss, le Huche's index will become significant and the pulp vitality conservation will be compromised.

- Presence of restoration
The age and the volume of the restoration as well as the closeness to the pulp of a restorative material will influence the decision whether to preserve or not the tooth vitality.
- Presence of carious lesion
- Bruxism
This para function provokes a recession of the pulp chamber favorable to the pulp vitality conservation.
- Radiographic examination
Radiological examination is indispensable in determining the pulp chamber limits.
- Vitality tests (thermal and electric)
They are indispensable before planning any prosthetic rehabilitation. However, an interpretation of the response to the tests must be done with a careful attention. Peterson et al. have demonstrated that a tooth with necrosed pulp could still positively respond to various vitality tests (Peterson et al., 1999).

Pulpless tooth

Biomechanical problems of the pulpless tooth are related to tooth tissue loss and to mechanical and biologic modifications of the pulpless dentin characteristics (Dejou et al., 1990). Tissue loss provokes a tooth brittleness (Reeh et al., 1989 ; Dejou et al., 1990) resulting from a decreased thickness of the residual dentin walls.

Supporting abutment teeth are subjected to the forces of a type and a magnitude that an individual tooth is normally not subjected to (Malquarti et al., 1992).

In presence of a pulpless tooth as a bridge abutment, a reinforcement of the tooth will help minimizing the fracture risk. These teeth should thus be covered with a full crown coverage.

Non-parallelism

Absence and non-replacement of a tooth can result in a passive rotation of teeth leading mostly to a non-parallelism situation between the teeth anterior and posterior to the edentulous area.



Cette version dentaire va poser un problème au niveau de :

- L'édentement : la longueur de l'édentement devient inférieure au diamètre à la dent à remplacer (cf. paramètre lié à l'édentement)
- Les dents bordant l'édentement : les dents supports de prothèse vont subir des contraintes d'autant plus intenses que la version est accentuée (Auguereau et coll., 1998), de plus le choix d'un axe d'insertion prothétique devient délicat surtout si les dents bordant l'édentement sont pulpées.

Différentes possibilités s'offrent à nous :

- Hood et coll. (1975) ont montré par analyse photo-élastique, que les forces appliquées sur les dents support d'un bridge scellé sont proches du grand axe dentaire si la version dentaire est inférieure ou égale à 30°. Donc, si la version n'est pas trop prononcée, une prothèse réalisée sans redressement des axes des piliers reste possible. L'axe d'insertion sera alors un compromis entre les axes des dents supports, parallélisées au cours des préparations. Cependant, ce compromis peut nécessiter parfois la dépulpage des dents supports si leur indice de Le Huche est élevé.
- La solution orthodontique semble la thérapeutique de choix ; toutefois cette alternative n'est pas exempte de contraintes. Une coopération et une motivation du patient sont alors indispensables.
- Si la version intéresse la deuxième molaire mandibulaire, l'utilisation de l'onlay de Klaffenbach permet de résoudre le problème de l'aparallélisme des piliers tout en conservant la vitalité pulpaire molaire.
- L'emploi de bridge dissocié (utilisant des glissières de désolidarisation ou des couronnes télescopiques) permet de résoudre les problèmes d'aparallélisme dans le cadre de petite construction prothétique (Giro et coll., 1993).

Paramètres liés à l'environnement des dents bordant l'édentement

Parodonte

Les conditions essentielles du succès à long terme d'une restauration prothétique reposent sur le respect des critères biologiques et mécaniques de l'environnement parodontal. Le succès du résultat final dépend de facteurs parodontaux et de facteurs dentaires. Les facteurs dentaires ont été largement discutés précédemment.

This dental rotation can be presented as a problem for :

- Edentulous area : the length of the edentulous area becomes shorter than the diameter of the tooth to be replaced (cf. parameter related to the edentulous area)
- Teeth adjacent to the edentulous area: the abutments will be subjected to the constraints with increased intensity as the rotation is accentuated (Auguereau et al., 1998). Moreover, a selection of a path of prosthetic insertion becomes delicate especially if the teeth adjacent to the edentulous area are vital.

Various treatment options are possible :

- Hood et al. (1975) showed by a photo-elastic analysis that the direction of forces applied to the abutments of a sealed bridge is approaching the tooth main axis if the tooth rotation is lower or equal to 30°. Thus, if the rotation is not too much pronounced, a prosthesis construction without a recovery of the abutments' axes remains possible. The path of insertion will then be a compromise between the abutments' axes paralleled during tooth preparations. However, this compromise may sometimes require a pulp removal of the abutments if Le Huche's index is increased.
- Orthodontic space closure seems to be the treatment of choice; however, this alternative is not exempt from constraints. Patient's cooperation and motivation are then indispensable.
- If the rotation occurs on the second mandibular molar, the use of Klaffenbach's onlay can resolve the problem of abutments' non-parallelism while preserving the molar pulp vitality.
- Use of separated bridge (using slide detachable channels of désolidarisation or telescopic crowns) can resolve the problems of non-parallelism in a small prosthetic construction (Giro et al., 1993).

Parameters related to the environment of the teeth adjacent to the edentulous area

Periodontium

The essential conditions of long-term success for a prosthetic restoration base on the respect of biologic and mechanical criteria of the periodontal environment. The final success result depends on periodontal and dental factors. The dental factors were previously widely discussed.



Parmi les facteurs parodontaux, l'absence de toute inflammation gingivale, la présence d'une gencive marginale harmonieuse, le respect de l'espace biologique sont autant de facteurs nécessaires à la pérennité d'une restauration prothétique. Maynard et Wilson ont montré qu'une dent support de prothèse conjointe ou amovible nécessite 5 mm de gencive kératinisée dont 3 mm de gencive attachée (Maynard et Wilson, 1979). Après évaluation de l'environnement parodontal, il peut donc être nécessaire d'intervenir chirurgicalement en cas d'insuffisance ou de faiblesse du parodonte superficiel et en présence de récessions parodontales.

Paramètres occlusaux

L'évaluation de l'occlusion doit se faire :

- en intercuspidation maximale : il faudra s'attarder à observer si l'OIM est stable et à localiser les impacts occlusaux. Il faudra veiller à éviter que les impacts occlusaux soient situés au niveau de la jonction dent/restauration afin d'éviter une sollicitation du joint et un descellement de la restauration (observation essentielle pour les bridges collés et les bridges moyen d'ancrage partiel).
- en diduction et propulsion. Un guide antérieur harmonieux en propulsion et une protection canine vont assurer un désengrènement des dents postérieures lors de la fonction. Ces deux paramètres sont favorables aux solutions par bridges collés et solutions implantaires. En revanche, une fonction de groupe sera plutôt en faveur d'un recouvrement cuspidien donc d'un bridge moyen d'ancrage partiel ou périphérique. Ce recouvrement cuspidien sera plus ou moins étendu en fonction de la fragilité des parois dentaires résiduelles liée à un délabrement coronaire des dents supports.

Parafonctions

Des contraintes psychiques et des tensions du système nerveux central peuvent transformer une occlusion physiologique en occlusion pathologique. Cette hyperfonction manducatrice ou bruxisme peut se manifester par des céphalées, des sensibilités chroniques, des fractures, des facettes d'abrasion, des pointes cuspidiennes fracturées, des fissures dentaires. Cette activité parafonctionnelle devra être diagnostiquée avant toute prise de décision.

En effet, le bruxisme constitue un paramètre défavorable pour les bridges collés et pour les conceptions implanto-portées. Chez des patients parafonction-

Among the periodontal factors, the absence of any gingival inflammation, the presence of a harmonious marginal gingiva and the respect for biologic space are all factors necessary for the longevity of a prosthetic restoration. Maynard and Wilson showed that an abutment tooth of fixed or removable prosthesis requires 5 mm of keratinized gingiva of which 3 mm of attached gingiva (Maynard and Wilson, 1979). After evaluation of the periodontal environment, a surgical intervention may be necessary in case of insufficient or impairment of the superficial periodontium and in the presence of periodontal recessions.

Occlusion parameters

Occlusion must be evaluated during :

- Maximum intercuspatation: it is necessary to carefully observe if the OMI (Occlusion during maximum Intercuspatation) is stable and to locate the occlusal contacts. It is imperative to avoid that the occlusal contacts are situated on the tooth/restoration junction in order to prevent a joint disruption and a dislodgement of the restoration (essential observation for resin retained bridges and partial coverage bridges).
- Lateral and protrusive movements. A harmonious anterior guidance in protrusion and a canine protection will assure a disclusion of posterior teeth during function. These two parameters are favorable to the treatment options by resin-retained bridges and implant supported restorations. On the other hand, a group function is rather in favor of a cuspid coverage in a bridge with partial or full coverage. The extent of cuspid coverage depends on the weakness of the residual dentin walls following a crown decay of supporting abutment teeth.

Parafunctions

Psychic constraints and tensions of the central nervous system can transform a physiological into a pathological occlusion. This mandibular hyperfunction or bruxism can represent by headaches, chronic sensibilities, fractures, abraded surface, broken cuspid tips and tooth cracks. This parafunctional activity must be diagnosed before any decision making.

Bruxism certainly constitutes an unfavorable parameter for the resin retained bridges and implanted supported restoration. In parafunctional patients, cuspid



nels, un recouvrement cuspidien peut-être recommandé afin de prévenir d'éventuelles fractures dentaires. De plus, compte tenu de la faible résilience de la céramique, il peut être préférable d'utiliser des matériaux métalliques en alliage précieux (en raison de leur ductilité) dans un contexte parafonctionnel.

Paramètres liés aux difficultés techniques opératoires

Aspects cliniques

L'évaluation des difficultés techniques potentielles demeure impérative. Elle regroupe :

- l'accessibilité au site opératoire. Une ouverture buccale limitée peut représenter une contre-indication relative à une solution implantaire compte tenu que le contre angle et le foret ont une hauteur de 35 à 40 mm,
- la possibilité de mise en place d'un champ opératoire pour les restaurations collées,
- Enfin, les compétences et l'expérience du praticien peuvent être des facteurs non négligeables à prendre en considération pour le succès de la thérapeutique.

Technologie de laboratoire

Aujourd'hui de nouvelles technologies de laboratoire sont mises sur le marché. Ces procédures souvent onéreuses ne sont pas disponibles chez tous les prothésistes de laboratoire. Il est donc important de bien connaître les limites de ses prothésistes ; cela est relativement important pour les bridges collés et les bridges moyens d'ancrages partiels dont la longévité est opérateur (praticien et prothésiste) dépendant. Pour ce type de restauration comme pour toutes restaurations prothétiques la perfection doit être de rigueur.

Synthèse des paramètres décisionnels et choix thérapeutiques

Face à une situation d'édentement unitaire, huit possibilités thérapeutiques sont à notre disposition :

- l'abstention thérapeutique
- la transplantation dentaire

coverage is recommended to prevent possible tooth fractures. Furthermore, considering poor resilience property of the ceramic, it is preferable to use metal materials, precious alloy type (for its ductility) in a parafunctional situation.

Parameters related to operative technique difficulties

Clinical aspects

Evaluation of potential technical difficulties remains imperative and includes:

- accessibility to the operating site. A limited opening of the mouth represents a contraindication in an implant option considering that a contra-angle with a bur has a height of 35 to 40 mm,
- possibility of an operative field setting-up for resin retained restorations,
- finally, the competence and the experience of the practitioner are important factors for the treatment success.

Laboratory technology

At present, new laboratory technologies are available. These procedures, often expensive, are available in all prosthetic laboratories. It is thus important to recognize the limitations of their prosthetists ; since this is relatively important for resin retained bridges and the partial-coverage bridges of which the longevity is operator (practician and prothesist)-dependant. For this type of restoration as in all prosthetic restorations, the perfection must be of rigor.

Synthesis of decision making parameters and treatment selection

In case of a single tooth missing situation, eight treatment possibilities are available :

- no treatment
- dental transplantation



- la prothèse amovible partielle
- la fermeture orthodontique
- la prothèse implanto-portée
- le bridge collé
- le bridge moyen d'ancrage partiel
- le bridge moyen d'ancrage périphérique

Compte tenu du nombre important de paramètres à évaluer face à un édentement unitaire, il est souvent difficile de choisir de façon objective la solution thérapeutique la plus indiquée.

Nous avons donc tenté d'établir une fiche décisionnelle correspondante à chaque solution thérapeutique (**Tableaux 1 à 8**). Ces fiches ont été conçues selon un concept déjà décrit dans le passé (Renouard et Ranger, 1999). L'objectif de ces fiches est d'aider l'étudiant ou le praticien à dépister les situations à risque pour une thérapeutique donnée.

Chaque paramètre est soumis à trois niveaux de risque :

- " favorable " : paramètre en faveur de la thérapeutique
- " peu favorable " : paramètre présentant un risque modéré pour la thérapeutique
- " défavorable " : paramètre présentant un risque important pour la thérapeutique ou ayant un rapport coût/bénéfice/risque défavorable par rapport à une autre thérapeutique. Ce dernier niveau correspond donc à une contre indication absolue ou relative à la thérapeutique. Lorsqu'il s'agit d'une contre-indication relative (ex. absence de gencive attachée sur un dent bordant l'édentement) un traitement initial pourra être effectué permettant de faire passer le paramètre à un niveau de risque inférieur.

Dans les situations où plusieurs paramètres " peu favorable " sont observés, il est indispensable d'agir avec prudence. Seules l'expérience et la réflexion du praticien permettront de faire le meilleur choix thérapeutique. D'autre part il est important de souligner que ces " check-list " orientent le choix de la thérapeutique mais ne développent en aucun cas les spécificités propre à chaque traitement. Il faut de plus que tous ces paramètres sont étroitement interdépendants. C'est pourquoi chaque paramètre doit être évalué en fonction des autres paramètres.

Concernant le paramètre longueur de l'édentement, les valeurs ont été choisies en fonction de valeurs moyennes du diamètre mésio-distal des dents. Ces valeurs peuvent être toutefois modulées selon la situation clinique.

- partial removable prosthesis
- orthodontic space closure
- implant supported restoration (prosthesis)
- resin retained bridge
- partial crown coverage bridge
- full crown coverage bridge

Considering several parameters to be evaluated in case of a single tooth missing, it is often difficult to objectively choose the best treatment option.

We thus tried to establish a decision-making index sheet corresponding to each treatment solution (**Tables 1 to 8**). These index sheets were developed according to the concept already described in the past (Renouard and Arrange, 1999). The objective of these sheets is to help students or practitioners to identify the situations at risk for a given treatment.

Each parameter is subjected to three risk levels :

- " favorable " : parameter in favor of the treatment
- " slightly favorable " : parameter presenting a moderate risk for the treatment
- " unfavorable " : parameter presenting a high risk for the treatment or having an unfavorable cost/benefit/risk ratio compared to another treatment. This last level thus corresponds to an absolute or relative contraindication for the treatment. When a relative contraindication (ex. absence of attached gingiva on a tooth adjacent to the edentulous area) is concerned, an initial treatment can be done to minimize a risk level.

In the situations where several "slightly favorable" parameters are observed, it is indispensable to perform with caution. Only the experience and the thoughtful consideration of the practitioner will permit the best treatment selection. On the other hand it is important to emphasize that this "check list" simply guide to the treatment selection but does not develop on the specificities for each treatment. Moreover, all these parameters are closely interdependent. Each parameter must be evaluated in relation to the other parameters.

Concerning the parameter length of the edentulous area, the values were chosen according to mean values of the mesio-distal diameter of the teeth. These values can be, however, modified depending on the clinical situation.



Conclusion

Les situations d' " édentement unitaire ", extrêmement fréquentes, offrent un large éventail thérapeutique dont l'abstention thérapeutique. Le choix de la meilleure option thérapeutique ne peut se faire qu'après un examen clinique rigoureux à travers lequel les paramètres décisionnels devront être analysés. Toutefois ce choix n'est pas si simple dans certaines situations. Dans ces cas, il faudra toujours se demander quels sacrifices sont acceptables pour compenser cet édentement. Enfin, il faut se rappeler que nos traitements ont pour objectif de satisfaire les demandes et les besoins présents de nos patients tout en tenant compte de l'avenir.

" Single tooth missing " situations, extremely frequent, offer a wide treatment range including no treatment needed. The selection of the best treatment option can be made only after a rigorous clinical examination through an analysis of decision-making parameters. However this choice is not simple in certain situations. In these cases, it will always be necessary to consider which sacrifices are acceptable to replacement of this single tooth missing. Finally, it is worth noted that our treatment goals are to satisfy demands and present needs of our patients while some future consequences must be taken into account.

Traduction : Ngampis SIX

Demandes de tirés-à-part :

Dr Nicolas LEHMANN - Faculté d'Odontologie - Rue Guillaume Paradin - 69008 Lyon - FRANCE.

Tableau 1 - ABSTENTION THERAPEUTIQUE

Table 1 - No treatment needed

PARAMETRES <i>Parameters</i>	FAVORABLE <i>Favorable</i>	PEU FAVORABLE <i>Slightly favorable</i>	DEFAVORABLE <i>Unfavorable</i>
LIES AU PATIENT / Related to the patient			
Age / Age	Sujet âgés / <i>Older subject</i>	< 16 ans / <i>< 16 years old</i> > 18 ans / <i>> 18 years old</i>	
Demande esthétique <i>Esthetic demand</i>	Non / <i>No</i>		Oui / <i>Yes</i>
Demande fonctionnelle <i>Functional demand</i>	Non / <i>No</i>		Oui / <i>Yes</i>
LIES A L'EDENTEMENT / Related to the edentulous area			
Ancienneté de l'édentement <i>Duration of tooth missing</i>	Ancien / <i>Old</i>		Récent / <i>Recent</i>
ENVIRONNEMENT / Environment			
Occlusion <i>Occlusion</i>	Calage occlusal <i>Occlusal stability</i>	Migrations dentaires <i>Tooth migration</i>	Absence de calage Perturbation occlusale <i>Absence of occlusal stability</i> <i>Occlusal disturbance</i>
Troubles articulaires <i>Joint problems</i>	Non / <i>No</i>		Oui / <i>Yes</i>
Problèmes parodontaux <i>Periodontal problems</i>	Non / <i>No</i>		Oui / <i>Yes</i>


Tableau 2 - FERMETURE ORTHODONTIQUE
Table 2 - Orthodontic space closure

PARAMETRES <i>Parameters</i>	FAVORABLE <i>Favorable</i>	PEU FAVORABLE <i>Slightly favorable</i>	DEFAVORABLE <i>Unfavorable</i>
LIES AU PATIENT / Related to the patient			
Age <i>Age</i>	Sujet jeune <i>Young subject</i>	Sujet âgé <i>Old subject</i>	
Demande esthétique <i>Esthetic demand</i>	Raisonnée <i>Reasonable</i>	Inconsidérée <i>Inconsiderate</i>	
Hygiène <i>Hygiene</i>	Bonne <i>Good</i>	Médiocre <i>Mediocre</i>	
Risque carieux <i>Caries risk</i>	Faible <i>Slight</i>	Elevé <i>High</i>	
Disponibilité <i>Availability</i>	Oui <i>Yes</i>	Non <i>No</i>	
LIES A L'EDENTEMENT / Related to the edentulous area			
Localisation <i>Location</i>	Maxillaire ou mandibulaire Postérieur ou antérieur <i>Maxilla or mandible Posterior or anterior</i>		
Etiologie de l'édentement <i>Etiology of tooth missing</i>	Traumatisme occlusal Traumatisme <i>Occlusal trauma Trauma</i>	Maladie parodontale Carie <i>Periodontal disease Caries</i>	
DENTS BORDANT L'EDENTEMENT / Teeth adjacent to the edentulous area			
Rapport Couronne/Racine <i>Crown/root ratio</i>	$\leq 2/3$		> 1
Forme et longueur des racines <i>Roots' shape and length</i>	Racines tronconiques ou fusionnées <i>Short or fusionned root</i>	Racines longues ou divergentes <i>Long or divergent roots</i>	
Délabrement dentaire <i>Destruction tissue loss</i>	Dent saine <i>Sound tooth</i>		Dent très délabrée <i>Highly destroyed tooth</i>
Apparallélisme <i>Non-parallelism</i>	$\leq 30^\circ$	$> 30^\circ$	
ENVIRONNEMENT / Environment			
Parafonction <i>Non-parallelism</i>	oui ou non <i>yes or no</i>		
Occlusion <i>Occlusion</i>	Malocclusion ; DDM Encombrement dentaire <i>Malocclusion ; Dental-Maxillary disharmony Crowded teeth</i>	Classe I canine et molaire Alignement dentaire parfait <i>Classe I canine and molar Perfect tooth alignment</i>	
Parodonte <i>Periodontium</i>	> 5 mm de gencive (dont 3 mm de GA) > 5 mm of gingiva (of which 3 mm of attached gingiva)		Absence de gencive attachée <i>Absence of attached gingiva</i>



Tableau 3 - TRANSPLANTATION DENTAIRE
Table 3 - Dental transplantation

PARAMETRES <i>Parameters</i>	FAVORABLE <i>Favorable</i>	PEU FAVORABLE <i>Slightly favorable</i>	DEFAVORABLE <i>Unfavorable</i>
LIES AU PATIENT / Related to the patient			
Etat Général <i>General status</i>	Infarctus ancien <i>Previous Infarc</i>	Angor Insuffisance coronarienne Communication interauriculaire Communication interventriculalire Grossesse Insuffisance rénale ou respiratoire Anticoagulant ; Diabète ; Anémie Tabagisme important ; Toxicomanie Slérodémie ; Lupus ; Ostéoporose Polyarthrite rhumatoïde Irradiation cervico-faciale Séropositivité <i>Angina pectoris Coronary insufficiency Interauricular communication Interventricular communication Pregnancy Renal or respiratory insufficiency Anticoagulant ; Diabetes ; Anemia Heavy smoking ; Drug addiction Scleroderma ; Lupus ; Osteoporosis Rhumatoid Polyarthritis Cervico-facial Irradiation Seropositivity</i>	Infarctus récent Valvulopathie Insuffisance cardiaque sévère Agranulocytose Déficit immunitaire Cancer évolutif Hémophilie Transplantation Maladie de Paget Ostéogénèse imparfaite Ostéomalacie Sida <i>Recent Infarc Valvulopathy Severe cardiac insufficiency Agranulocytosis Immunity deficiency Evolutive cancer Hemophilia Transplantation Paget's disease Osteogenesis imperfecta Osteomalacia AIDS</i>
Age <i>Age</i>	< 16 ans <i>< 16 year-old</i>	> 18 ans <i>> 18 year-old</i>	Sujet âgé <i>Old subject</i>
Demande esthétique <i>Esthetic demand</i>	Raisonnée <i>Reasonable</i>	Elevée <i>High</i>	Inconsidérée <i>Inconsiderate</i>
Disponibilité <i>Availability</i>	Oui <i>Yes</i>	Non <i>No</i>	
LIES A L'EDENTEMENT / Related to the edentulous area			
Longueur <i>High</i>	≥ à la dent du site donneur <i>≥ to the tooth of the donor site</i>		< à la dent du site donneur <i>< than the tooth of the donor site</i>
Localisation <i>Location</i>	Postérieure <i>Posterior</i>	Antérieure <i>Anterior</i>	
Hauteur prothétique <i>Prosthetic height</i>	> 7 mm	6 mm	< 5 mm
Etiologie de l'édentement <i>Etiology of tooth missing</i>	Carie Traumatisme <i>Caries Trauma</i>	Maladie parodontale Traumatisme occlusal <i>Periodontal disease Occlusal trauma</i>	Traumatisme occlusal <i>Occlusal trauma</i>
Forme <i>Shape</i>	Présence de concavité <i>Presence of concavity</i>		
DENTS BORDANT L'EDENTEMENT / Teeth adjacent to the edentulous area			
Délabrement, perte de substance <i>Destruction Tissue loss</i>	Saine Faible délabrement <i>Sound Slightly destroyed</i>		Dent dépulée à couronner Dent très délabrée <i>Pulpless tooth to be crowned Highly destroyed tooth</i>
ENVIRONNEMENT / Environment			
Parafonction <i>Parafunction</i>		Oui <i>Yes</i>	Oui <i>Yes</i>
Occlusion <i>Occlusion</i>			Supraclusion ; DDM Recouvrement important <i>Overbite ; DDM High recouvrement</i>
Site donneur <i>Donor site</i>	Présent <i>Present</i>		Absent <i>Absent</i>



Tableau 4 - PROTHESE AMOVIBLE PARTIELLE

Table 4 - Partial removable prosthesis

PARAMETRES <i>Parameters</i>	FAVORABLE <i>Favorable</i>	PEU FAVORABLE <i>Slightly favorable</i>	DEFAVORABLE <i>Unfavorable</i>
LIES AU PATIENT / Related to the patient			
Age / Age	< 16 ans / < 16 year-old		
Demande esthétique <i>Esthetic demand</i>	Raisonnée <i>Reasonable</i>	Inconsidérée <i>Inconsiderate</i>	
Hygiène / Hygiene	Bonne / Good	Médiocre / Mediocre	
Disponibilité / Availability	Oui / Yes Non / No		
LIES A L'EDENTEMENT / Related to the edentulous area			
Localisation <i>Location</i>	Maxillaire ou mandibulaire Postérieur ou antérieur <i>Maxillar or mandible Posterior or anterior</i>		
Etiologie de l'édentement <i>Etiology of tooth missing</i>	Traumatisme occlusal Traumatisme Carie <i>Occlusal trauma Trauma Carie</i>	Maladie parodontale <i>Periodontal disease</i>	
DENTS BORDANT L'EDENTEMENT / Teeth adjacent to the edentulous area			
Rapport Couronne/Racine <i>Crown/root ratio</i>	≤ 2/3	1/1	> 1
Délabrement dentaire <i>Tooth destruction</i>	Dent saine <i>Sound tooth</i>		Dent très délabrée <i>Highly destroyed tooth</i>
Apparallélisme <i>Non-parallelism</i>	≤ 30°	> 30°	
ENVIRONNEMENT / Environment			
Parodonte <i>Periodontium</i>	> 5 mm de gencive (dont 3 mm de GA) > 5 mm of gingiva (of which 3 mm of attached gingiva)		Absence de gencive attachée <i>Absence de attached gingiva</i>



Tableau 5 - PROTHESE IMPLANTO-PORTEE
Table 5 - Implant-supported prosthesis

PARAMETRES <i>Parameters</i>	FAVORABLE <i>Favorable</i>	PEU FAVORABLE <i>Slightly favorable</i>	DEFAVORABLE <i>Unfavorable</i>
LIES AU PATIENT / Related to the patient			
Etat Général <i>General status</i>	Infarctus ancien <i>Previous Infarc</i>	Angor Insuffisance coronarienne Communication interauriculaire Communication interventriculaire Grossesse Insuffisance rénale ou respiratoire Anticoagulant ; Diabète ; Anémie Tabagisme important ; Toxicomanie Sclérodémie ; Lupus ; Ostéoporose Polyarthrite rhumatoïde Irradiation cervico-faciale Séropositivité <i>Angina pectoris Coronary insufficiency Interauricular communication Interventricular communication Pregnancy Renal or respiratory insufficiency Anticoagulant ; Diabetes ; Anemia Smoking ; Drug addiction Scleroderma; Lupus; Osteoporosis Rheumatoid polyarthritis Cervico-facial irradiation Seropositivity</i>	Infarctus récent Valvulopathie Insuffisance cardiaque sévère Agranulocytose Déficit immunitaire Cancer évolutif Hémophilie Transplantation Maladie de Paget Ostéogénèse imparfaite Ostéomalacie Sida <i>Recent Infarc Valvulopathy Severe cardiac insufficiency Agranulocytosis Immunity deficiency Evolutive cancer Hemophilia Transplantation Paget's disease Osteogenesis imperfecta Osteomalacia AIDS</i>
Age <i>Age</i>	> 18 ans <i>> 18 year-old</i>	Sujet âgé <i>Old subject</i>	< 16 ans <i>< 16 year-old</i>
Demande esthétique <i>Esthetic demand</i>	Raisonnée <i>Reasonable</i>	Elevée <i>High</i>	Inconsidérée <i>Inconsiderate</i>
Hygiène <i>Hygiene</i>	Bonne <i>Good</i>	Médiocre <i>Mediocre</i>	
Disponibilité <i>Availability</i>	Oui <i>Yes</i>	Non <i>No</i>	
LIES A L'EDENTEMENT / Related to the edentulous area			
Longueur / High	> 7 mm	7 mm	< 6 mm
Localisation <i>Location</i>		Obstacles anatomiques mand. et max. <i>Anatomical obstacles (mand. and max.)</i>	
Hauteur prothétique <i>Prosthetic height</i>	> 7 mm	6 mm	< 5 mm
Etiologie de l'édentement <i>Etiology of tooth missing</i>	Carie Traumatisme <i>Caries Trauma</i>	Maladie parodontale Traumatisme occlusal <i>Periodontal disease Occlusal trauma</i>	Traumatisme occlusal <i>Occlusal trauma</i>
Forme <i>Shape</i>		Perte de substance ostéo-muqueuse <i>Loss of osteo-mucosal substance</i>	
DENTS BORDANT L'EDENTEMENT / Teeth adjacent to the edentulous area			
Délabrement, perte de substance <i>Destruction Tissue loss</i>	Saine Faible délabrement <i>Sound Slightly destroyed</i>	Dent dépulpée à couronner Dent délabrée <i>Pulpless tooth to be crowned Destroyed tooth</i>	Dent dépulpée à couronner Dent très délabrée <i>Pulpless tooth to be crowned Highly destroyed tooth</i>
ENVIRONNEMENT / Environment			
Parafonction <i>Parafunction</i>		Oui <i>Yes</i>	Oui <i>Yes</i>
Occlusion <i>Occlusion</i>	Guidage par des dents naturelles <i>Guidace by natural teeth</i>	Absence de guidage par des dents naturelles <i>Absence de guidance by natural teeth</i>	





Tableau 6 - BRIDGE COLLÉ

Table 6 - Resin retained bridge

PARAMETRES <i>Parameters</i>	FAVORABLE <i>Favorable</i>	PEU FAVORABLE <i>Slightly favorable</i>	DEFAVORABLE <i>Unfavorable</i>
LIES AU PATIENT / Related to the patient			
Age / Age	Sujet jeune / <i>Young subject</i>	Sujet âgés / <i>Old subject</i>	
Hygiène / Hygiene	Bonne / <i>good</i>	Médiocre / <i>Mediocre</i>	
Risque carieux <i>Caries risk</i>	Faible <i>Slightly</i>	Elevé <i>High</i>	
Demande esthétique <i>Esthetic demand</i>	Raisonnée <i>Reasonable</i>	Elevée <i>High</i>	Inconsidérée <i>Inconsiderate</i>
Disponibilité / Availability	oui / <i>yes</i> non / <i>no</i>		
LIES A L'EDENTEMENT / Related to the edentulous area			
Localisation / Location	Maxillaire / <i>Maxilla</i> Antérieur / <i>Anterior</i>	Mandibulaire / <i>Mandibular</i> Postérieur / <i>Posterior</i>	
Hauteur prothétique <i>Prosthetic height</i>	> 7 mm	6 mm	< 5 mm
Etiologie de l'édentement <i>Etiology of tooth missing</i>	Maladie parodontale Traumatisme <i>Periodontal disease</i> <i>Trauma</i>		Traumatisme occlusal <i>Occlusal trauma</i>
DENTS BORDANT L'EDENTEMENT / Teeth adjacent to the edentulous area			
Rapport Couronne/Racine <i>Crown/root ratio</i>	≤ 2/3	1/1	> 1
Forme et longueur des racines <i>Root's shape and length</i>	Racines longues ou divergentes <i>Long or divergent roots</i>	Racines tronconiques ou fusionnées <i>Short or fusionned roots</i>	Racines très courtes <i>Very short roots</i>
Indice MD de Le Huche <i>Le Huche's MD index</i>		Indice élevé, dent triangulaire <i>High index, triangular shape</i>	
Perte de substance ou délabrement dentaire <i>Substance loss or tooth destruction</i>	Absence de délabrement Petite restauration amélaire <i>Absence of destruction</i> <i>Small enamel restoration</i>	Restauration dentinaire peu étendue <i>Small dentin restoration</i>	Dent très délabrée Absence de bandeau amélaire Dent dépulpée <i>Very destroyed tooth</i> <i>Absence of enamel border</i> <i>Pulpless tooth</i>
Apparallélisme <i>Non-parallelism</i>	< 30°		≥ 30°
ENVIRONNEMENT / Environment			
Parafonction / Parafunction	Non / <i>No</i>		Oui / <i>Yes</i>
Occlusion <i>Occlusion</i>	Classe I canine et classe I molaire Classe III Fonction canine <i>Canine Class I and molar classe I</i> <i>Classe III</i> <i>Canine function</i>	Fonction groupe <i>Group function</i>	Supracclusion Recouvrement important <i>Overbite</i>
Parodonte <i>Periodontium</i>	> 5 mm de gencive (dont 3 mm de GA) > 5 mm of gingiva (of which 3 mm of attached gingiva)	5 mm > G > 3 mm	< 3 mm de GA < 3 mm of attached gingiva



Tableau 7 - BRIDGE À MOYEN D'ANCRAGE PARTIEL*Table 7 - Partial crown coverage bridge*

PARAMETRES <i>Parameters</i>	FAVORABLE <i>Favorable</i>	PEU FAVORABLE <i>Slightly favorable</i>	DEFAVORABLE <i>Unfavorable</i>
LIES AU PATIENT / Related to the patient			
Age / <i>Age</i>	> 18 ans / > 18 year-old Sujet âgés / Old subject		< 16 ans < 16 year-old
Demande esthétique <i>Esthetic demand</i>	Raisonnée <i>Reasonable</i>	Elevée <i>High</i>	Inconsidérée <i>Inconsiderate</i>
Risque carieux <i>Caries risk</i>	Faible <i>Slightly</i>	Elevé <i>High</i>	
Hygiène / <i>Hygiene</i>	Bonne / <i>Good</i>	Médiocre / <i>Mediocre</i>	
Disponibilité / <i>Availability</i>	Oui / <i>Yes</i> Non / <i>No</i>		
LIES A L'EDENTEMENT / Related to the edentulous area			
Localisation <i>Location</i>	Maxillaire ou mandibulaire Postérieur <i>Maxilla or mandible Posterior</i>		Antérieur <i>Anterior</i>
Hauteur prothétique <i>Prosthetic height</i>	> 7 mm	6 mm	< 5 mm
Etiologie de l'édentement <i>Etiology of tooth missing</i>	Maladie parodontale Traumatisme <i>Periodontal disease Trauma</i>	Traumatisme occlusal <i>Occlusal trauma</i>	
DENTS BORDANT L'EDENTEMENT / Teeth adjacent to the edentulous area			
Rapport Couronne/Racine <i>Crown/root ratio</i>	≤ 2/3	1/1	> 1
Forme et longueur des racines <i>Root's shape and length</i>	Racines longues ou divergentes <i>Long or divergent roots</i>	Racines tronconiques ou fusionnées <i>Short or fusionned roots</i>	Racines très courtes <i>Very short roots</i>
Indice MD de Le Huche <i>Le Huche's MD index</i>		Indice élevé, dent triangulaire <i>High index, triangular shape</i>	
Perte de substance ou délabrement dentaire <i>Substance loss or tooth destruction</i>	Délabrement moyennement important Restauration dentinaire <i>Medium destruction Dentin restoration</i>		Dent très délabrée Dent dépulpée <i>Very destroyed tooth Pulpless tooth</i>
Apparallélisme <i>Non-parallelism</i>	< 30°	= 30°	> 30°
ENVIRONNEMENT / Environment			
Parafonction / <i>Parafunction</i>	non / <i>no</i>	oui / <i>yes</i>	oui / <i>yes</i>
Occlusion <i>Occlusion</i>	Fonction groupe Fonction canine <i>Group function Canine function</i>	Recouvrement important <i>Over bite</i>	
Parodonte <i>Periodontium</i>	> 5 mm de gencive (dont 3 mm de GA) > 5 mm of gingiva (of which 3 mm of attached gingiva)	5 mm > G > 3 mm	< 3 mm de GA < 3 mm of attached gingiva



Tableau 8 - BRIDGE MOYEN D'ANCRAGE PERIPHERIQUE

Table 8 - Full crown coverage bridge

PARAMETRES <i>Parameters</i>	FAVORABLE <i>Favorable</i>	PEU FAVORABLE <i>Slightly favorable</i>	DEFAVORABLE <i>Unfavorable</i>
LIES AU PATIENT / Related to the patient			
Age / Age	> 18 ans / > 18 year-old Sujet âgés / Old subject		< 16 ans / < 16 year-old
Demande esthétique <i>Esthetic demand</i>	Raisonnée / Reasonable Elevée / High	Inconsidérée / Inconsiderate	
Disponibilité / Availability	Oui / Yes		
Hygiène / Hygiene	Bonne / Good	Médiocre / Mediocre	
LIES A L'EDENTEMENT / Related to the edentulous area			
Localisation <i>Location</i>	Maxillaire ou mandibulaire Postérieur ou antérieur Maxillar or mandible Posterior or anterior		
Hauteur prothétique <i>Prosthetic height</i>	> 7 mm	6 mm	< 5 mm
Etiologie de l'édentement <i>Etiology of tooth missing</i>	Maladie parodontale Traumatisme Carie Periodontal disease Trauma Carie	Traumatisme occlusal Occlusal trauma	
DENTS BORDANT L'EDENTEMENT / Teeth adjacent to the edentulous area			
Rapport Couronne/Racine <i>Crown/root ratio</i>	≤ 2/3	1/1	> 1
Forme et longueur des racines <i>Root's shape and length</i>	Racines longues ou divergentes Long or divergent roots	Racines tronconiques ou fusionnées Short or fusionned roots	Racines très courtes Very short roots
Indice MD de Le Huche <i>Le Huche's MD index</i>		Indice élevé, dent triangulaire High index, triangular shape	
Perte de substance ou délabrement dentaire <i>Substance loss or tooth destruction</i>	Dent très délabrée Dent dépulpée Very destroyed tooth Pulpless tooth	Dent saine Sound tooth	
ENVIRONNEMENT / Environment			
Parafonction / Parafunction	Non / No	Oui / Yes	
Occlusion <i>Occlusion</i>	Fonction groupe Fonction canine Group Function Canine function	Recouvrement important Over bite	
Parodonte <i>Periodontium</i>	> 5 mm de gencive (dont 3 mm de GA) > 5 mm of gingiva (of which 3 mm of attached gingiva)	5 mm > G > 3 mm	< 3 mm de GA < 3 mm de attached gingiva



AQUILINO S.A., SHUGARS D.A., BADER J.D., WHITE B.A.

Ten-year survival rates of teeth adjacent to treated and untreated posterior bounded edentulous spaces. *J prosth Dent* 2001;**85**:455-460, .

ATTAL J.P., MOATY F., SAMAMA Y.

Element d'une dentisterie restauratrice raisonnée. *Réal Clin* 1995;**6**(1):33-44, .

AUGUEREAU D., PIERRISNARD L., BARQUINS M.

Relevance of the finite element method to optimize fixed partial denture design. Part. I. Influence of the size of the connector on the magnitude of strain. *Clin Oral Investig* 1998;**2**(1): 36-39.

BATAREC E., BUCH D.

Abrégé de prothèse adjointe partielle. *Ed: Masson* Paris,1989.

CREUGERS N.H.J., KÄYSER A.F., VAN THOF M.A.

A seven-and-a half year survival study of resin-bonded bridges. *J dent Res* 1992;**71**:1822-1825.

DEJOU J., LABORDE G., CAMPS J., PROUST J.P.

Comportement biomécanique de la dent dépulpée. *Réal clin* 1990;**6**(2):185-194.

GIROT G., FARZANEHPOUR R., FLOCH G.- Les bridges dissociés.

Entretiens de Bichat. XXXXXXXX EDITEUR ??? 1993;109-113.

GRAGG K.L., SHUGARS D.A., BADER J.D., ELTER J.R., WHITE B.A.

Movement of teeth adjacent to posterior bounded edentulous spaces. *J dent Res* 2001;**80**(11):2021-2024.

HOOD J.A.

Modification of stresses in alveolar bone induced by a tilted molar. *J prosth Dent* 1975;**34**(4).

KÄYSER A.F.

Dents, perte des dents et dispositifs prothétiques dans Owall B., Kayser A.F., Carlsson G.E.- Prothèse dentaire : principes et stratégies thérapeutiques. *Ed: Masson* Paris,1998.

KILIARIDIS S., LYKA I., FRIEDE H., CARLSSON G.E., AHLQWIST M.

Vertical position, rotation, and tipping of molars without antagonist. *Int J Prosth* 2000;**13**:480-486.

LASFARGUES J.J.

Evolution des concepts en odontologie conservatrice. Du modèle chirurgical au modèle médical préventif. *Inform dent* (Paris)1998;**40**:3111-3124.

LE HUCHE R.

Inlays et onlays, bridges sur dents vivantes. *Ed: Julien Prélat* Paris, 1960.

MALQUARTI G., ALLARD Y., MARTIN J.P., BOIS D.

Principes généraux des bridges. *Encycl. Méd. Chir., Paris, Stomat et Odonto* 23270 A10, 1992.

MAYNARD J.G., WILSON R.D.

Physiologic dimension of the periodontium significant to the restorative dentist. *J Periodont* 1979;**50**:170-174.

OWALL B.

Prothèse dentaire : principes et stratégies thérapeutiques. B. Owall, A.F. Kayser, G.E. Carlsson- *Ed: Masson* Paris,1998.

PETERSON K., SODERSTROM C., KIANI-ANARAKI M., LEVY G.

Evaluation of the ability of thermal and electrical tests to register pulp vitality. *Endodont Traumat* 1999;**15**(3):127-131.

PREBER H

Consommation de tabac et maladie parodontale. *J Parodont* 1998;**17**:184-204.

REEH E.S., MESSER H.H., DOUGLAS W.H.

Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedure. *J Endo* 1989;**15**(11):512-516.

RENOUARD F., RANGERT B.

Facteurs de risque et traitement implantaires. *Ed: Quintessence Internationale* Paris, 1999.

SHILLINGBURG H.T.

Bases fondamentales en prothèse fixée.- 3èmeEd.- *Ed: CdP Initiatives Santé Vélizy-Villacoublay*, 1998.

SIEBERT J.S.

Reconstruction of deformed, partially edentulous ridge, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing; *Compend Contin Educ Dent.*- 1983;**4**:437-453.

SIEBERT J.S., COHEN D.W.

Periodontal considerations in preparation for fixed and removable prosthodontics. *Dent Clin N Amer* 1987;**31**:529-555.

SIMON A.L., LEHMANN N., TIRLET G.

Edentement unitaire et choix thérapeutiques : Analyse des critères décisionnels. *Inf Dent Cahier Rédactionnel Formation Médico-Dentaire Continue* 2002.

VALENTIN C.M

Du plan au programme de traitement : méthodes et stratégie. *Réal Clin* 1995;**6**(1):7-23.

VIVIER M., ROZENCWEIG D.

Incidences pulpaire des différentes étapes de l'élaboration d'une prothèse scellée. *Cah Proth* 1980;**32**:49-68.

WILLIAMS D.F.

Biocompatibility of clinical implant materials. Vol. I , *Ed: CRC Press Inc.* Boca Raton, Florida.1981.