

## IMPLANT FAILURE: A RETROSPECTIVE STUDY

Hiam Wehbé\* | Nada Bou-Abboud Naaman\*\*

### Abstract

*The rehabilitation of patients with failing or missing dentition using titanium implants has dramatically changed in the last decades. Despite the predictability of implant therapy, failures that mandate implant removal do occur.*

*The aim of our study was to determine the failure rates of implants placed during the last nine years at the dental clinic of the Faculty of Dental Medicine at Saint-Joseph University, Beirut. 640 individuals received dental implants; failures were clustered in 75 (11.7%) patients (27 men and 48 women, mean age 49.66 ± 13.4 years). The total failure rate was 5.68%. Most failures were early (66.3%) and a statistically significant decrease in failure rate was observed during the last years (p=0.003).*

**Key words:** dental implant - dental implant failure.

IAJD 2012;3(1):19-25.

## L'ÉCHEC IMPLANTAIRE : ÉTUDE RÉTROSPECTIVE

### Résumé

La réhabilitation des patients édentés partiels ou totaux a dramatiquement changé depuis les travaux de Brånemark et collaborateurs à la fin des années 1960 et l'introduction des implants dentaires. Mais, malgré la prévisibilité de la thérapie implantaire, les échecs nécessitant la dépose des implants surviennent.

Notre étude avait pour but de déterminer le taux d'échec implantaire au centre de soins de la Faculté de Médecine Dentaire de l'Université Saint-Joseph, Beyrouth, durant les neuf dernières années. 640 patients avaient reçu des implants; les échecs implantaires étaient regroupés chez 75 (11.7%) patients (27 hommes et 48 femmes, âge moyen de 49.66 ± 13.4 ans). Le taux d'échec total obtenu était de 5.68%. La majorité des échecs étaient précoces (66.3%) et une diminution statistiquement significative du taux d'échec a été observée au cours des dernières années (p=0.003).

**Mots clés:** implant dentaire - échec implantaire.

IAJD 2012;3(1):19-25.

\* Master in Periodontics  
UD Oral Pathology  
Attaché, Dpt of Oral Pathology  
Faculty of Dental Medicine,  
Saint-Joseph University of Beirut  
hiamwehbe@yahoo.com

\*\* PhD  
Dean,  
Professor, Dpt of Periodontics,  
Faculty of Dental Medicine,  
Saint-Joseph University of Beirut.

Le remplacement des dents perdues par des implants pour la réhabilitation des patients édentés totaux ou partiels est devenu un traitement standard en dentisterie au cours des vingt dernières années [1,2]. Le progrès significatif en implantologie est basé sur le concept d'ostéointégration décrit par plusieurs chercheurs (Brånemark et coll. [3, 4], Schroeder et coll. [5]). Leurs études expérimentales fondamentales ont démontré que les

implants en titane cicatrisent avec établissement d'un contact direct os – implant, un processus appelé ostéointégration ou ankylose fonctionnelle.

Pour parler de succès implantaire, un implant doit répondre à certains critères en termes de fonction, physiologie tissulaire (présence et maintien de l'ostéointégration, absence de douleur ou autres processus pathologiques) et satisfaction du patient (esthétique et confort).

Au premier Workshop Européen de Parodontologie (1994), les critères d'Albrektsson [6] ont été adoptés et qui sont : 1) absence de mobilité clinique, 2) une perte d'os marginale péri-implantaire détectée radiologiquement <1.5mm durant la première année de mise en charge, 3) une perte d'os marginale, détectée radiologiquement <0.2mm par an après la première année de mise en fonction de l'implant, 4) absence de douleur et/

ou paresthésie et 5) le taux de succès doit être supérieur ou égal à 85% après 5 ans de suivi et supérieur ou égal à 80% après 10 ans. Les paramètres parodontaux (indice gingival, indice de plaque et profondeur de poche) ont été introduits pour mieux décrire l'état des tissus péri-implantaires, permettant d'identifier les implants en voie d'échec.

L'expansion importante de la thérapie implantaire est due principalement aux causes suivantes [7,8]: 1) l'acceptation de la thérapie implantaire par les patients et les cliniciens, 2) le spectre large des indications de la thérapie implantaire chez les patients édentés partiels, 3) la simplification du traitement, en termes de raccourcissement de la durée du traitement par l'utilisation des implants à surface rugueuse, principalement pour les cas compliqués, 4) le grand progrès des procédures d'augmentation osseuse permettant la pose des implants dans des zones déficientes et 5) le taux de succès élevé rapporté des différents systèmes implantaires; dans des études rétrospectives et prospectives longitudinales pour plus de 24 ans [9-12], ce taux a varié entre 85% et 100%.

Les échecs implantaires surviennent, et la plupart du temps d'une manière imprévisible [13-16]. Selon Esposito et coll. [17], ces échecs peuvent être répartis en 4 catégories:

- 1) Les échecs biologiques définis comme l'incapacité des tissus de l'hôte à établir ou à maintenir l'ostéointégration. Ils sont divisés, suivant le critère chronologique, en échecs précoces ou primaires (échecs à accomplir l'ostéointégration) et échecs tardifs ou secondaires (échecs à maintenir l'ostéointégration).

Les échecs précoces surviennent quelques semaines à quelques mois après implantation, pendant la période d'enfouissement ou sont détectés lors de la mise en fonction de l'implant.

Les échecs tardifs sont rencontrés après la mise en charge des

implants. Ils sont caractérisés par une perte de l'ostéointégration; celle-ci peut être progressive ou peut se déclarer rapidement.

- 2) Les échecs mécaniques, représentés par l'échec des composants implantaires (fracture des implants, des vis ou des prothèses).
- 3) Les échecs iatrogènes, comme par exemple des malpositions implantaires rendant les implants inutilisables en tant que piliers ou ancrages. Ce groupe englobe également les implants qui doivent être déposés à cause de la violation des structures anatomiques nobles comme le nerf dentaire inférieur.
- 4) Les échecs fonctionnels peuvent être en relation avec des problèmes psychologiques, esthétiques et phonétiques des patients.

La thérapie implantaire est appliquée au centre de soins de la Faculté de Médecine Dentaire de l'Université Saint-Joseph, Beyrouth, depuis plus d'une décennie. Les chirurgies implantaires sont réalisées dans les services de parodontologie et de chirurgie orale. Notre étude rétrospective avait pour but de déterminer le taux d'échec implantaire chez les patients ayant reçu des implants durant la période allant du 1er janvier 2000 au 30 avril 2009 et suivis sur au moins 3 mois.

## Matériels et méthodes

Une analyse rétrospective des dossiers des 640 patients ayant reçu des implants au centre de soins de la Faculté de Médecine Dentaire de l'Université Saint-Joseph, durant la période allant du 1er janvier 2000 au 30 avril 2009 a été faite. Les chirurgies implantaires ont été réalisées par des étudiants en cursus de spécialisation en parodontologie et en chirurgie orale. Plusieurs systèmes implantaires ont été utilisés: Brånemark® (Nobel Biocare), Replace® (Nobel Biocare),

3i®, ITI®, Frialite-2® (Friadent), Xive® (Friadent), et Zimmer®.

Les paramètres relevés pour chaque patient ayant eu des échecs implantaires et pour chaque implant perdu étaient:

- le sexe, l'âge (au moment de la pose des implants) et l'état de santé.
- la présence ou l'absence de problèmes parodontaux, la classification adoptée étant celle de l'AAP 1999 (Armitage [18]).
- le tabagisme (fumeur, ancien fumeur, non fumeur).
- le système implantaire utilisé.
- le moment de dépose de l'implant. En effet, l'échec implantaire a été défini comme la perte ou la dépose de l'implant. Les autres signes, tels que les changements radiographiques, la mobilité clinique ou l'inconfort du patient, n'ont pas été utilisés comme des critères d'échec implantaire.

## Analyse de l'information

Le traitement de l'information recueillie a été effectué à l'aide du logiciel statistique SPSS (Statistical Package for Social Science for Windows, version 16, Chicago, IL).

Les calculs de signification sont réalisés à partir du test de chi deux, test Exact de Fisher, test de Student et la régression linéaire. Le seuil de signification retenu correspond à  $p < 0.05$ .

## Résultats

640 patients ont reçu des implants au centre de soins de la Faculté pendant la période allant du 1er janvier 2000 au 30 avril 2009. 40 patients ont reçu des implants en 2000 et 148 en 2008; ce nombre a significativement augmenté au cours des années ( $p = 0.001$ , régression linéaire, Fig.1).

1832 implants de différents systèmes ont été posés durant la période de l'étude. Ce nombre était de 82 implants en 2000 alors que

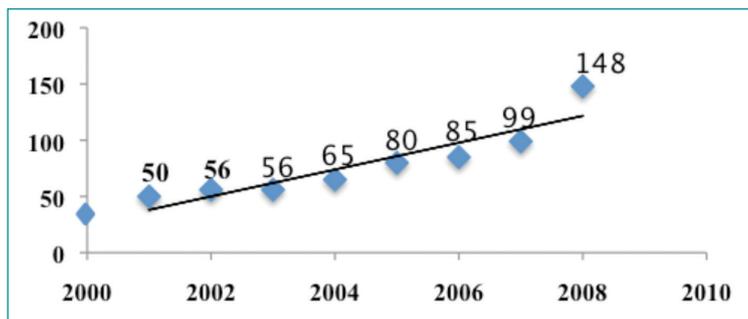


Fig. 1: droite de régression linéaire: augmentation du nombre de patients recevant des implants au cours des années.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Brånemark®</b>	52	45	56	80	73	84	40	81	175
<b>Replace®</b>	0	0	0	9	16	16	9	34	36
<b>3i®</b>	0	14	5	0	25	44	15	84	45
<b>Straumann®</b>	0	1	1	0	1	8	10	20	34
<b>Frialit-2®</b>	30	56	48	33	0	0	0	0	0
<b>Xive®</b>	0	0	0	0	49	66	47	52	62
<b>Zimmer®</b>	0	3	11	23	11	10	6	12	68
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>119</b>	<b>121</b>	<b>145</b>	<b>175</b>	<b>228</b>	<b>127</b>	<b>283</b>	<b>420</b>

Tableau 1: nombre d'implants en fonction des systèmes et des années.

420 implants ont été placés en 2008 (Tableau 1).

Parmi les 640 patients traités, 75 ont eu des échecs implantaire (11.7%); 36% de ces patients étaient des hommes et 64% des femmes; les patients étaient âgés de 17 à 73 ans (moyenne de 49.66 ans  $\pm$ 13.5). Les caractéristiques démographiques de ces patients sont présentées dans le tableau 2.

61.3% des patients étaient en bonne santé alors que 38.7% avaient des problèmes de santé (4 patients (5.3%) avaient des problèmes cardiovasculaires, 2 patients (2.66%) étaient diabétiques, 3 (4%) étaient allergiques aux pénicillines; Tableau 3).

25.3% des patients avaient des problèmes parodontaux, dont 63.2% des parodontites chroniques généralisées modérées, 15.8% des parodontites chroniques généralisées sévères, 10.5% des parodontites chroniques débutantes localisées, 5.3% des

parodontites chroniques débutantes généralisées et 5.3% des parodontites agressives.

29.3% étaient des fumeurs, 5.3% des anciens fumeurs et 42.7% des non fumeurs. Chez 17 patients (22.7%), le statut tabagique n'était pas mentionné et il nous a été impossible de les contacter.

Le taux d'échec implantaire global pour les 1832 implants posés durant la période de l'étude était de 5.68%. La variation de ce taux au cours des années est représentée dans la figure 2.

L'analyse de régression linéaire a montré une diminution statistiquement significative de l'ordre de 7% du taux d'échec au cours des dernières années (2006- mi 2009) ( $p=0.003$ ). Le temps moyen de suivi des implants était de 52.5 mois (entre 3 et 102 mois). Le nombre de sujets qui ont eu un échec a diminué au cours des

années mais d'une manière non significative ( $p=0.084$ , régression linéaire).

En examinant de plus près les 75 patients ayant eu des échecs, on trouve que ces patients ont reçu au total 378 implants, que 13.3% des patients ont reçu un implant, 22.7% ont reçu 2 implants et seuls 1.3% des patients ont reçu 12 et 15 implants.

Le coefficient de corrélation de Pearson a montré que le nombre d'implants perdus par sujet augmente significativement quand le nombre d'implants posés chez le même sujet augmente ( $p=0.031$ ) (Fig.3).

Le taux d'échec précoce, était de 3.77% (69/104 implants ou 66.3%), alors que le taux d'échec tardif était de 1.47% (27/104 implants ou 26%). Pour 8 implants (8/104 implants ou 0.44%), la distinction entre échec précoce ou tardif était impossible.

La figure 4 représente le pourcentage de survie implantaire dans le temps. 70.7% des échecs sont survenus

		n	%
<b>Sexe</b>	Hommes	27	36
	Femmes	48	64
<b>Age (moyenne ±DS)</b>		49.6±13.47	
<b>Problèmes généraux</b>	Présence	29	38.7
	Absence	46	61.3
<b>Problèmes parodontaux</b>	Présence	19	25.3
	Absence	56	74.7
<b>Types de parodontites</b>	PCGM	12	63.2
	PCGS	3	15.8
	PCDL	2	10.5
	PCDG	1	5.3
	PAg	1	5.3
<b>Tabagisme</b>	Fumeurs	22	29
	Anciens fumeurs	4	5
	Non fumeurs	32	43
	Non mentionné	17	23

PCGM : Parodontite Chronique Généralisée Modérée  
 PCGA : Parodontite Chronique Généralisée Sévère  
 PCDL : Parodontite Chronique Débutante Localisée  
 PCDG : Parodontite Chronique Débutante Généralisée  
 PAg : Parodontite Agressive  
 DS : Déviation standard

Tableau 2: caractéristiques démographiques des patients ayant eu des échecs implantaire.

Problèmes généraux	n	%	Médications
<b>Problèmes cardiovasculaires</b>	4	5.33	Aspirine/Anticoagulants
<b>Diabète</b>	2	2.66	
contrôlé	1	1.33	Glucophage/ Amaryl
non contrôlé	1	1.33	
<b>Allergie aux Pénicillines</b>	3	4	
<b>Allergie au Primperan</b>	1	1.33	
<b>Hypertension artérielle</b>	6	8	Concor/ Capoten/ Anafranil
<b>Hypercholestérolémie</b>	5	6.55	Lipitor
<b>Hypertriglycémie</b>	1	1.33	
<b>Thyroïdectomie</b>	3	4	L-Throxine
<b>Troubles nerveux</b>	2	2.66	Tegretol/ Dépakine/ Haldol
<b>Ostéoporose</b>	1	1.33	Calcium
<b>Corticothérapie</b>	1	1.33	
<b>Total</b>	29	338.66	

Tableau 3: prévalence des problèmes généraux chez les patients qui ont eu un échec implantaire.

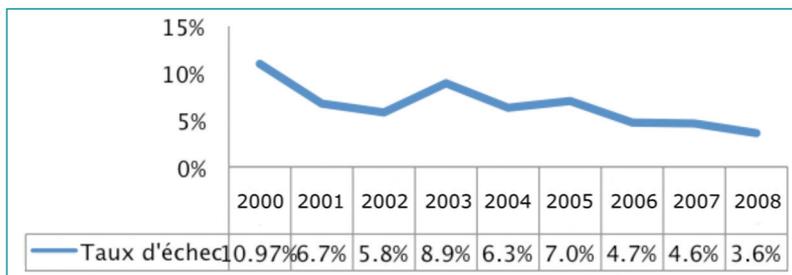


Fig.2: représentation graphique du taux d'échec par année.

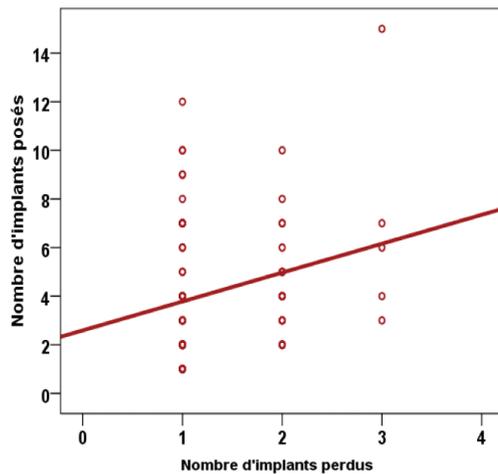


Fig. 3: corrélation entre nombre d'implants posés et nombre d'implants perdus par patient.

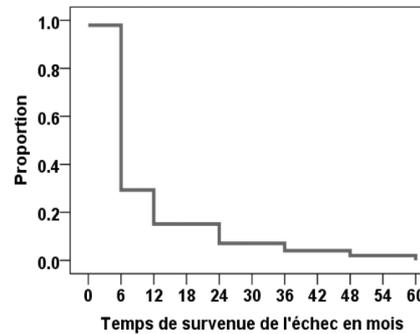


Fig. 4: répartition des échecs implantaire dans le temps.

Type d'échec	Cause d'échec	Nombre d'implants perdus
Échec précoce	Infection	17
	Lésion péri-apicale de proximité	1
	Accident de travail	2
	Position très distale de l'implant	1
Échec tardif	Péri-implantite	8
	Trauma occlusal	7
	Fracture implantaire	1

Tableau 4: causes cliniques associées aux échecs précoces et tardifs.

dans les 6 premiers mois après la pose des implants.

Les échecs précoces sont survenus en moyenne  $10.44 \pm 7.86$  semaines après la pose des implants, alors que les échecs tardifs sont survenus en moyenne  $17.65 \pm 13.27$  mois après la pose des implants. Les causes cliniques associées aux 2 types d'échecs sont différentes. Dans le cadre des échecs précoces, 17 implants ont été perdus suite à une infection, tandis que pour les échecs tardifs, la péri-implantite et le trauma occlusal étaient les causes les plus incriminées (Tableau 4).

## Discussion

Notre étude a tenté d'évaluer le statut du traitement implantaire réalisé au centre de soins de la Faculté au

cours des neuf dernières années et de déterminer le taux d'échec obtenu.

La collection des informations a montré une augmentation statistiquement significative du nombre de patients recevant des implants ( $p=0.001$ ). Cette constatation est prévisible, surtout avec l'augmentation de la popularité de la thérapie implantaire chez les patients et les dentistes. Ce traitement a introduit un changement significatif dans la planification et la prise en charge des patients édentés partiels et totaux durant les deux dernières décennies. En plus, les indications des implants dentaires sont devenues nombreuses.

Six cent quarante patients ont reçu des implants; les échecs implantaire sont survenus chez 75 (11.7%) patients. Le taux d'échec implantaire chez les 640 patients était de 5.68% (104/1832 implants), alors que ce taux était de

27.5% chez les patients qui ont perdu les implants (104/ 378 implants). Ces différences importantes entre le taux d'échec total et le taux d'échec des implants placés chez les patients avec échecs implantaire impliquent le comportement en groupe (cluster), un phénomène évoqué par plusieurs auteurs (Santos et coll. [19], Tonetti [20]).

Notre étude est rétrospective et purement descriptive. Les informations concernant les 640 patients qui ont reçu des implants au cours des dix dernières années n'étaient pas totalement disponibles. De ce fait, l'évaluation des caractéristiques de l'échec implantaire a été réalisée au sein de l'échantillon des 104 échecs et non pas des 1832 implants. Les résultats concernent les sujets ayant subi un échec et non pas tous les patients ayant reçu des implants.

Le biais induit par l'auto-déclaration des habitudes tabagiques a été décrit par Spiekerman et coll. [21], qui ont conclu que les erreurs de classification résultant des informations erronées et les différences dans la toxicité entre les types de cigarettes entravent les efforts pour déterminer les effets du tabac sur le succès implantaire. Ces auteurs ont suggéré de stratifier les groupes étudiés en fumeurs (anciens et actuels) et non-fumeurs au lieu d'ajuster les taux de tabac (légers et grands fumeurs). Dans la présente étude, l'influence du tabac sur l'échec implantaire n'a pu être évaluée. Le pourcentage des fumeurs dans le groupe des patients qui ont eu des échecs était de l'ordre de 29%. Ce pourcentage était plus petit que celui des non fumeurs (43%). Mais cette constatation n'implique pas que le tabac n'est pas un facteur de risque de l'échec implantaire, et cela à cause de la nature descriptive de l'étude.

Le moment de l'échec implantaire est un facteur important, parce que le succès prothétique et les attentes du patient dépendent du succès de l'ostéointégration implantaire. L'échec précoce résulte d'une altération des étapes initiales de l'ostéointégration (Santos et coll. [19]). Dans notre étude, 66.3% des échecs sont survenus avant la mise en charge des implants alors que 26% des échecs ou seulement 1.47% de tous les échecs sont survenus après restauration et mise en charge. Le rapport augmenté des échecs précoces en relation avec le nombre total des échecs a été largement documenté (Haas et coll. [22], Esposito et coll. [17]).

Des facteurs iatrogènes ont été incriminés dans l'étiologie des échecs implantaires, comme la contamination du site (Piatelli et coll. [23]), l'échauffement lors du forage (Kuttenberger et coll. [24]), la technique chirurgicale inadéquate (Kronström et coll. [25]), le trauma et les surcharges occlusales (Lang et coll. [26]).

A cause de la nature descriptive et rétrospective de l'étude, la cause exacte des échecs implantaires n'a pas

été déterminée; en effet, pour 64.4% des implants perdus cette information n'a pu être récupérée des dossiers des patients concernés. Toutefois, 7% des implants perdus ont présenté des signes de péri-implantites, ces dernières constituant une cause importante de l'échec implantaire (Esposito et coll. [27]).

La pose des implants chez des patients partiellement édentés représente un traitement efficace pour compenser la perte dentaire. Les conditions écologiques au niveau de la cavité orale influençant la formation du biofilm sur les implants peuvent varier de celles des patients édentés totaux (Mombelli et coll. [28]). Des poches parodontales résiduelles peuvent présenter des niches d'infection pour les implants adjacents. Au centre de soins, les patients présentant des problèmes parodontaux sont pris en charge et traités avant la pose des implants. Toutefois, les informations concernant l'hygiène orale des patients qui ont eu des échecs implantaires, et principalement ceux qui ont développé des péri-implantites, manquent.

Considérer la dépose de l'implant comme un critère d'échec est surtout adopté par des études cohortes basées sur de larges communautés, surtout celles ne faisant pas partie d'essais prospectifs.

En fait, plusieurs méthodes statistiques peuvent être utilisées pour estimer la survie ou le succès implantaire. Certaines études rapportent la survie implantaire sous forme binaire ou dichotomique (Rosenquist et Grenthe [29], Hising et coll. [30]). Cette approche tend à surestimer le taux de survie ou sous-estimer le taux d'échec, puisque les échecs survenant à long terme sont dilués par le succès précoce des implants récemment posés (Eckert et Wollan [31]). Donc, le taux d'échec obtenu dans notre étude (5.68%) est sous-estimé, compte tenu de la nature rétrospective de l'étude et des périodes de suivi variées des patients et des implants.

Des périodes de suivi plus longues et de larges cohortes permettent de minimiser l'effet des thérapeutiques implantaires réussies.

## Conclusion

En tenant compte des limitations de cette étude rétrospective, les conclusions suivantes peuvent être retenues:

- Le nombre de patients recevant des implants a significativement augmenté au cours des dernières années.

- Le taux d'échec total obtenu est de 5.68%, avec une période de suivi de 52.5 mois.

- Les échecs implantaires sont regroupés chez 11.7% des patients.

- La majorité des échecs sont précoces (66.3%).

- Une diminution statistiquement significative (de 7%) du taux d'échec a été observée au cours de ces dernières années ( $p=0.003$ ).

- Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre maxillaire et mandibule quant à la distribution des implants perdus.

Notre étude est purement descriptive; elle peut servir pour mettre au point des études ultérieures prospectives plus représentatives.

## Références

1. Att W, Stappert C. Implant therapy to improve quality of life. *Quintessence Int.* 2003;34:8:573-581.
2. Henry PJ. Oral implant restoration for enhanced oral function. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2005;32: 123-127.
3. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindstrom J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prosthesis. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969; 3: 81-100.
4. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1977; 16(suppl): 1-32.
5. Schroeder A, van der Zypen E, Stich H, Sutter F. The reaction of bone, connective tissue and epithelium to endosteal implants with titanium-spayed surfaces. *J Maxillofac Surg* 1981; 9: 15-25.
6. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report of session IV. In: Lang NP, Karring T, eds. *Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontology.* London: 32. Quintessence Publishing Co., Ltd., 1994; 365-369.
7. Buser D, Belser UC. Progress and current trends in oral implantology. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1998; 108-: 326-350.
8. Belser UC, Buser D, Hess D, Schmid B, Bernard JP, Lang NP. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients: a critical appraisal. *Periodontol* 2000 1998; 17: 132- 150.
9. Lekholm U, Gunne J, Henry P, et al. Survival of the Brånemark® implant in partially edentulous jaws: A 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:639-645.
10. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, et al. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:347-359.
11. Bain CA, Moy PK. The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:609-615.
12. Bain CA. Smoking and implant failure—Benefits of a smoking cessation protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:756-759.
13. Fugazzotto PA. Success and failure rates of osseointegrated implants in function in regenerated bone for 72 to 133 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:77-83.
14. Ellen RP. Microbial colonization of the peri-implant environment and its relevance to long-term success of osseointegrated implants. *Int J Prosthodont* 1998; 11:433-441.
15. Graziani F, Donos N, Needleman I, et al. Comparison of implant survival following sinus floor augmentation procedures with implants placed in pristine posterior maxillary bone: A systematic review. *Clin Oral Impl Res* 2004;15:677-682.
16. Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1999;81:537-552.
17. Esposito M, Hirsch J-M, Lekholm U, Thomson P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. I. Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998; 106: 527- 551.
18. Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol* 1999; 4: 1-6.
19. Santos M, Campos M, Line S. Early dental implant failure: A review of the literature. *Braz J Oral Sci* 2002; 1: 103-111.
20. Tonetti MS. Determination of the success and failure of root-form osseointegrated dental implants. *Adv Dent Res* 1999; 13: 173-180.
21. Spiekerman C, Hujuel P, De Rouen T. Bias induced by self-reported smoking on periodontitis-systemic disease associations. *J Dent Res* 2003; 82: 345-349.
22. Haas R, Mensdorf F, Pacilly N, et al. Survival of 1920 IMZ® implants followed up to 100 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 581-588.
23. Piattelli A, Scarano A, Favero L, et al. Clinical and histologic aspects of dental implants removed due to mobility. *J Periodontol* 2003; 74: 385-390.
24. Kutenberger J, Hardt N, Rutz T, et al. Bone collected with a bone collector during dental implant surgery Microbiologic analysis. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 2005; 9: 18-23.
25. Kronström M, Svenson B, Hellman M, et al. Early implant failures in patients treated with Brånemark® system titanium dental implants: A retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16: 201-207.
26. Lang N, Berglundh T, Heitz-Mayfield L, et al. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19(suppl): 150-154.
27. Esposito M, Hirsch J, Lekholm U, et al. Differential diagnosis and treatment strategies for biologic complications and failing oral implants: A review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 473-490.
28. Mombelli A, Marxer M, Gaberthuel T, Grunder U & Lang NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 1995; 2: 145-151.
29. Rosenquist B, Grenthe B. Immediate placement of implants into extraction sockets: implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 205-209.
30. Hising P, Bolin A, Branting C. Reconstruction of severely resorbed alveolar ridge crests with dental implants using a bovine bone mineral for augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16: 90-97.
31. Eckert S, Wollan P. Retrospective review of 1170 endosseous implants placed in partially edentulous jaws. *J Prosthet Dent* 1998; 79:415-421.