

EP3



REVUE DE LITTÉRATURE

scientifique

Péri-implantite et surface implantaire. Contribution du GERRP

P. KHAYAT
P. BOUSQUET
J.-P. ALBOUY
P. MARGOSSIAN
J.-P. ROCCA
F. CHICHE
J. ATIA

RÉSUMÉ Le succès de l'union à la fois structurelle et fonctionnelle d'un implant avec l'os environnant dépend des propriétés chimiques, physiques et mécaniques ainsi que de l'état de surface de l'implant. Il est admis que les surfaces rugueuses procurent une ostéo-intégration plus rapide que les surfaces lisses. Cependant, une revue récente de la littérature conclut qu'à ce jour, on ne connaît toujours pas la combinaison des différentes modifications de l'état de surface qui permet d'obtenir les meilleurs résultats. Un groupe de 7 dentistes français spécialisés en implantologie, le GERRP (groupe expert de réflexion et de recommandations sur la péri-implantite), a décidé d'identifier, de sélectionner, de passer en revue et de classer les articles scientifiques concernant l'influence de l'état de surface implantaire sur les résultats cliniques puis d'établir des recommandations ou des directives fondées sur la preuve (EBD, *evidence based dentistry*) pour les surfaces implantaires et pour la péri-implantite. Cet article détaille la méthodologie suivie par ce groupe et basée sur le protocole AGREE (*appraisal of guidelines for research and evaluation*) approuvé par DG SANCO (direction générale de la santé et des consommateurs) et sur la théorie ancrée (*grounded theory*).

MOTS CLÉS : • péri-implantite • surface implantaire • AGREE • dentisterie fondée sur la preuve • surface rugueuse • surface lisse • surface usinée • facteur de risque • revue de littérature

SUMMARY *Peri-implantitis and implant surface clinical relevance. The GERRP contribution* It is widely recognized that the success of the structural and functional union of the implant with living bone depends on the chemical, physical, mechanical, and topographic characteristics of the implant surface. Rough implant surfaces are believed to deliver better osseointegration compared with smooth surfaces; however, a recent literature review concluded that it is still not clear which combination of different surface modifications provide a more predictable outcome. Therefore a group of 7 French dentists specialized in implantology (the GERRP) decided to identify, select, overview, and rank relevant articles regarding the impact of implant surface on clinical outcomes in order - if relevant - to elicit EBD recommendations or guidelines on implant surface and peri-implantitis. The present paper details the methodology based on the DG-SANCO endorsed AGREE protocol and the grounded theory followed by the GERRP as well as the professional guidelines issued down the process.

KEYWORDS : • peri-implantitis • implant surface • AGREE • evidence based dentistry • rough surface • turned surface • machined surface • risk factor • review of literature

Le succès de l'union fonctionnelle et structurelle entre un implant et l'os dépend des propriétés chimiques, physiques et mécaniques ainsi que de l'état de surface de l'implant ^[1]. Le titane est reconnu comme étant le matériau de choix en raison de sa biocompatibilité, de sa résistance élevée à la corrosion, de son faible poids et de la possibilité de modifier sa surface ^[2]. Les

modifications de surface du titane peuvent se faire par revêtement d'un projetat de plasma de titane, par abrasion, par sablage, par mordantage, par anodisation, par travail à froid, par frittage, par pulvérisation magnétron, par électropolissage et par préparation au laser ^[3]. Les techniques le plus souvent utilisées sont le sablage de particules, le mordantage à l'acide ou une association des deux ^[4]. Ces modifications



des propriétés physiques ou chimiques de la surface améliorent la biocompatibilité, accélèrent l'ostéo-intégration et permettent de raccourcir la durée du traitement [5, 6].

Les surfaces implantaires rugueuses procurent une ostéo-intégration plus rapide que les surfaces lisses. Cependant, une revue récente de la littérature scientifique conclut qu'à ce jour, on ne connaît toujours pas la combinaison des différentes modifications de l'état de surface qui permet d'obtenir les meilleurs résultats [7]. De plus, des études histologiques indiquent que l'ostéo-intégration suit un mode de cicatrisation similaire avec des surfaces implantaires différentes [8].

Les propriétés de surface sont également considérées comme déterminantes dans le succès à long terme des implants dentaires [9]. Cependant, il faut noter que bien que les taux de survie des implants puissent atteindre près de 90 % après 10 ans de mise en fonction [10], le taux des péri-implantites atteint 18,8 % des sujets (jusqu'à 36,3 % chez les fumeurs) et 9,6 % des implants [11].

Ainsi, l'amélioration des surfaces présente un revers potentiel difficile à apprécier : son influence sur la péri-implantite [12]. Le problème actuel est celui de l'explosion de l'information [13]. Par exemple, en mai 2015, il y avait plus de 12 000 articles publiés et référencés par Medline concernant les implants dentaires, près de 2 000 concernant l'état de surface implantaire et plus de 1 000 articles publiés sur la péri-implantite. De plus, il n'existe aucun consensus sur le diagnostic de la péri-implantite. Selon les auteurs, les critères cliniques (saignement au sondage, suppuration, profondeur de poche au sondage...), radiologiques (quantité de perte osseuse) et bactériologiques varient considérablement. Cela donne lieu à une variation importante en termes de prévalence (de 11 à plus de 50 %) [14, 15]. Un des moyens pour contourner ce problème consiste à se tourner vers la médecine fondée sur la preuve (*evidence-based medicine*) [16]. En dentisterie, cette méthode (EBD, *evidence-based dentistry*) a pour but d'associer les besoins du patient, la meilleure preuve scientifique disponible et l'expertise clinique du dentiste [17].

Les études portant sur la définition, l'étiologie, la prévention et le traitement de la péri-implantite

s'intéressent plus à l'influence de l'état de surface sur la technique thérapeutique que sur la probabilité de développer une péri-implantite [18]. Même les études transversales les plus récentes sur la prévalence et les indicateurs de risque des maladies péri-implantaires négligent le rôle potentiel des états de surface implantaires [19].

Face à de tels résultats, un groupe de 7 chirurgiens-dentistes français spécialisés en implantologie, le Groupe expert de réflexion et de recommandations sur la péri-implantite (GERRP), a décidé d'identifier, de sélectionner, de passer en revue et de classer les articles concernant l'influence de l'état de surface implantaire sur les résultats cliniques puis d'établir des recommandations ou des directives fondées sur la preuve pour les surfaces implantaires et pour la péri-implantite (Fig. 1 à 3).

MATÉRIEL ET MÉTHODE

GROUPE DE TRAVAIL

Le groupe comprenait 7 participants [20, 21]. Il s'est réuni pour la première fois le 27 novembre 2014, puis trois fois jusqu'en mai 2015.

MÉTHODOLOGIE

Le GERRP est attaché à l'approche définie par l'*evidence-based dentistry* des Anglo-Saxons que l'on peut traduire par « dentisterie fondée la preuve ». Cependant, cette approche ne peut être strictement appliquée compte tenu des contraintes liées à la disponibilité et à la qualité intrinsèque des données disponibles. Dès lors, le GERRP s'est doté d'une méthodologie propre fondée sur la *grounded theory* des Anglo-Saxons [22, 23], ou « théorie ancrée » en français, qui permet de partir d'observations cliniques pour parvenir à des règles générales, et sur la grille AGREE (*appraisal of guidelines research and evaluation*) [24] qui vise à évaluer la qualité des recommandations issues d'un groupe expert ; toutes deux permettent de s'assurer de la cohérence et de la pertinence des travaux issus du GERRP. Pour garantir la maîtrise de cette méthodologie, le GERRP a fait appel à un tiers, la société StratAdviser Ltd. spécialisée dans ce domaine.



FIG. 1 À 3 / La péri-implantite concerne 1 implant sur 10 et 1 patient sur 5 après une période de 5 à 10 ans. Les surfaces rugueuses sont-elles en cause ?

RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

La sélection des articles a été réalisée selon les critères d'inclusion et d'exclusion établis par le GERRP :

– critères d'inclusion :

- études chez l'homme ou animales,
- prospectives ou rétrospectives,
- publiées en anglais (tous les pays),
- au moins deux types de surfaces évalués ;

– critères d'exclusion :

- moins de 20 patients,
- moins de 3 ans de suivi,
- étude portant exclusivement sur des implants en céramique,
- étude portant sur le traitement de la péri-implantite.

PRINCIPES D'ÉVALUATION POUR LES ÉTUDES CLINIQUES

Les publications concernant les études cliniques sont pondérées selon une échelle de 7 critères (6 pour les études animales) (TABLEAU I).

Ainsi, la pondération moyenne d'une étude donnée peut varier de 1,0 jusqu'à 3,0. En fonction de leur pondération, les études sont classées dans une des catégories présentées dans le TABLEAU II.

GRADUATION DES DIRECTIVES DU GERRP

Cette graduation est obtenue en associant le classement de l'étude et le type d'accord, ou de désaccord, établi par les membres du GERRP concernant la conclusion ou la directive. Cela aboutit à une matrice de graduation présentée dans le TABLEAU III.

RÉSULTATS

QUESTION CLÉ

Comparées aux surfaces usinées, les surfaces rugueuses favorisent-elles plus fréquemment l'apparition d'une péri-implantite ?

RECHERCHE SUR PUBMED

La formule de recherche suivante a été utilisée :
(dental implants) AND (periimplantitis OR peri-implantitis OR peri implantitis OR periimplant



TABEAU I / Critères de pondération.

	Critère	Poids		
		3	2	1
I	Type d'étude	Prospective	–	Rétrospective
II	Type de patient	Humain	–	Animal
III	Type de protocole : • humain • animal	Contrôlé Même implant	–	Non contrôlé Implants différents
IV	Taille de cohorte : • humain • animal	$n \geq 100$ $i \geq 35$	$50 \leq n < 100$ $20 \leq i < 35$	$n < 50$ $i < 20$
V	Période de suivi : • humain • animal	$a \geq 10$ $s \geq 25$	$5 \leq a < 10$ $10 \leq s < 25$	$a < 5$ $s < 10$
VI	Péri-implantite : • humain (définition) • animal (méthodologie)	Consensuelle Phase active + spontanée	Atypique Phase active + chronique	Non définie Phase active seule
VII	Facteurs de risque : • humain • animal	Compréhensive n/a	Sélective n/a	Non définie n/a

n : nombre de patients ; i : nombre d'implants ; a : nombre d'années ; s : nombre de semaines.

TABEAU II / Matrice de classement.

Pondération (humain et animal)	3,00-2,70	2,69-2,40	2,39-2,10	2,09-1,00
Classement correspondant	Référence	Pertinente	Indicative	Insuffisante

TABEAU III / Matrice de graduation.

	Études référence	Études pertinentes	Études indicatives
Accord des membres du GERRP sur la pertinence	A	A	C
Accord des membres du GERRP sur la non-pertinence	A	B	C
Accord des membres du GERRP sur l'indécision	B	C	D
Désaccord des membres du GERRP sur pertinence ou la non-pertinence	D	D	D

A : directive hautement recommandée qui requiert une adoption immédiate afin d'améliorer la pratique quotidienne. B : directive recommandée qui devrait améliorer la pratique quotidienne. C : adoption de la directive laissée à la décision individuelle en raison d'une insuffisance de support pertinent. D : directive suggestive basée sur l'opinion d'une fraction des membres du GERRP.

OR peri-implant OR peri implant OR periimplant diseases) AND (surface characteristics OR surface properties OR surface roughness OR material characteristics OR titanium surface OR implant types OR implant surfaces OR surface topography OR surface analysis) AND english [Language].

Elle a permis d'obtenir 1 021 références au 21 octobre 2014. Une analyse attentive des résumés réalisée par un sous-groupe du GERRP, l'utilisation des critères d'inclusion/exclusion précités puis des discussions

en sessions plénières ont permis de réduire la liste à 29 études.

ÉTUDES CHEZ L'HOMME

Le GERRP a finalement collecté 21 études chez l'homme qui incluaient un total de 3 558 patients et 8 393 implants suivis durant une période allant jusqu'à 20 ans. Chaque étude a été notée selon la méthodologie du GERRP (TABLEAU IV).

Les études ont ensuite été regroupées selon leur classement.

TABLEAU IV / Études chez l'homme.

Étude	Critères							Moyenne	Notation
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Arnhart (2013) [25]	P (3)	H (3)	C (3)	47n (1)	7a (2)	A (2)	S (2)	2,25	Indicative
Åstrand (2004) [26]	P (3)	H (3)	C (3)	28n (1)	3a (1)	Co (3)	S (2)	2,25	Indicative
Åstrand (2008) [27]	R (1)	H (3)	NC (1)	21n (1)	20a (3)	Co (3)	U (1)	1,88	Insuffisante
Charalampakis (2012) [28]	R (1)	H (3)	C (3)	281n (3)	6a (2)	Co (3)	Com (3)	2,38	Indicative
De Araújo (2014) [29]	R (1)	H (3)	C (3)	1350n (3)	10a (2)	Co (3)	Com (3)	2,38	Indicative
Dierens (2012) [30]	R (1)	H (3)	NC (1)	50n (2)	22a (3)	A (2)	U (1)	1,86	Insuffisante
Jacobs (2010) [31]	P (3)	H (3)	C (3)	18n (1)	16a (1)	A (2)	U (1)	2,13	Indicative
Jungner (2012) [32]	R (1)	H (3)	C (3)	103n (3)	6a (2)	Co (3)	S (2)	2,38	Indicative
Marrone (2013) [33]	R (1)	H (3)	C (3)	103n (3)	8a (2)	Co (3)	Com (3)	2,50	Pertinente
Matarasso (2010) [34]	R (1)	H (3)	C (3)	80n (2)	10a (2)	A (2)	Com (3)	2,13	Indicative
Mir-Mari (2012) [35]	R (1)	H (3)	C (3)	245n (3)	6a (2)	Co (3)	U (1)	2,38	Indicative
Nicu (2012) [36]	P (3)	H (3)	C (3)	14n (1)	3a (1)	A (2)	U (1)	2,00	Insuffisante
Polizzi (2013) [37]	R (1)	H (3)	C (3)	96n (2)	10a (3)	Co (3)	Com (3)	2,13	Indicative
Ravald (2013) [38]	P (3)	H (3)	C (3)	46n (1)	15a (3)	Co (3)	U (1)	2,38	Indicative
Renvert (2012) [39]	P (3)	H (3)	C (3)	41n (1)	13a (3)	Co (3)	Com (3)	2,63	Pertinente
Roos-Jansåker (2006) [40]	P (3)	H (3)	NC (1)	218n (3)	14a (3)	Co (3)	U (1)	2,50	Pertinente
Rosenberg (2004) [41]	R (1)	H (3)	C (3)	314n (3)	18a (3)	A (2)	Com (3)	2,63	Pertinente
Vroom (2009) [42]	P (3)	H (3)	C (3)	20n (1)	12a (3)	Co (3)	Com (3)	2,50	Pertinente
Wennström (2004) [43]	P (3)	H (3)	C (3)	51n (2)	5a (2)	A (2)	U (1)	2,25	Indicative
Zechner (2004) [44]	R (1)	H (3)	C (3)	36n (2)	7a (1)	A (2)	S (2)	2,13	Indicative
Zetterqvist (2010) [45]	P (3)	H (3)	C (3)	112n (3)	5a (2)	Co (3)	U (1)	2,63	Pertinente

A : atypique ; a : nombre d'années ; C : contrôlée ; Co : consensuelle ; Com : complète ; n : nombre de patients ; NC : non contrôlée ; P : prospective ; R : rétrospective ; S : sélective ; U : non définie.

Études «référence» chez l'homme

Il n'y a aucune étude disponible classée comme «référence».

Études «pertinentes» chez l'homme

Cinq études sont classées «pertinentes» (TABLEAU V). Celle de Roos-Jansåker *et al.* de 2006 [39] a été exclue car elle ne porte que sur des surfaces usinées (Bråne-mark®) et, de ce fait, manque de toute donnée comparative avec des surfaces rugueuses.

Les études «pertinentes» chez l'homme sont apparues plutôt décevantes parce que le nombre de patients était faible, l'analyse statistique était insuffisante, sinon inexistante, et les groupes de

comparaison incluaient souvent des surfaces obsolètes.

Les données extraites des études notées comme étant «pertinentes» permettent, néanmoins, d'énoncer les conclusions suivantes :

- la surface usinée bénéficie du suivi documenté le plus long (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion) ;
- elle tend à favoriser un taux de péri-implantites plus faible que les surfaces rugueuses obsolètes (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion) ;
- les patients à risque parodontal ont un risque plus élevé de péri-implantite (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion) ;



Péri-implantite et surface implantaire. Contribution du GERRP – P. KHAYAT, P. BOUSQUET, J.-P. ALBOUY, P. MARGOSSIAN, J.-P. ROCCA, F. CHICHE, J. ATIA

TABLEAU V / Études « pertinentes » chez l'homme.

Étude	Conclusions des auteurs	Points retenus par le GERRP	Prévalence de la PI
Marrone <i>et al.</i> [32]	Une corrélation significative est trouvée entre les surfaces rugueuses et la péri-implantite après 8,5 ans.	Prévalence de PI plus élevée avec les surfaces TPS qu'avec les surfaces usinées. La surface TPS est obsolète. Le programme de maintenance consistait en 45 % des patients avec 1 visite par an ou moins ; 55 % des patients avec plus d'une visite par an.	36,1 % des TPS <i>versus</i> 19,4 % des implants usinés (définie par PS > 5 mm, POM > 2 mm et SS)
Renvert <i>et al.</i> [38]	Pas de différence significative pour l'incidence de la PI sur une période de 13 ans entre des implants TiOblast (AstraTech®) modérément rugueux et des implants Brånemark® usinés.	Un nombre insuffisant de patients associé à un seuil de perte osseuse peu élevé (≥ 1 mm) au bout de 13 ans remet en question les conclusions des auteurs. Des antécédents de maladie parodontale sont un risque pour l'incidence de la PI. La maintenance est confiée au dentiste du patient sans instruction particulière.	32,1 % des TiOblast <i>versus</i> 39,7 % des implants usinés (définie par POM ≥ 1 mm et SS avec ou sans suppression)
Rosenberg <i>et al.</i> [40]	Les échecs dus à la péri-implantite sont observés le plus souvent avec des surfaces revêtues d'hydroxyapatite et résultent d'une évolution progressive, leur prévalence est plus élevée chez le groupe PPC comparé au groupe PPS (respectivement 25,6 et 5,4 %) après 13 ans.	Les surfaces revêtues de TPS et d'HA (47,85 % du nombre total d'implants) sont obsolètes. Pas d'évaluation statistique des résultats. Le taux de survie des implants à surface usinée est similaire dans les deux groupes. L'instauration d'un protocole strict de maintenance incluant un hygiéniste tous les 2 ou 3 mois pour les patients dont l'hygiène orale était insuffisante semble réduire efficacement le risque de PI.	3/359 (0,84 %) pour les implants usinés <i>versus</i> 7/374 (1,87 %) pour les TPS <i>versus</i> 12/163 (7,36 %) pour les HA au sein du groupe PPC 2/293 (0,68 %) pour les usinés <i>versus</i> 0/105 (0 %) pour les TPS <i>versus</i> 0/81 (0 %) pour les HA au sein du groupe PPS
Vroom <i>et al.</i> [41]	Après 12 ans de suivi, aucune différence entre les implants usinés et les implants TiOblast AstraTech®.	Absence de différence statistiquement significative entre les implants à surface usinée et ceux à surface modérément rugueuse probablement liée à un nombre insuffisant de patients associé à beaucoup de « perdus de vue » durant le suivi.	Aucune
Zetterqvist <i>et al.</i> [44]	Pas de différence entre les groupes d'implants hybrides et totalement mordancés Biomet 3i® concernant les signes de PI.	Un nombre insuffisant de patients et un seuil de perte osseuse très élevé au bout de 5 ans (> 5 mm) remettent en question les conclusions des auteurs.	1/165 (0,61 %) pour les implants hybrides <i>versus</i> 0/139 (0 %) pour les implants modérément rugueux.

HA : hydroxyapatite ; PI : péri-implantite (% d'implants) ; POM : perte osseuse marginale ; PPC : patients parodontalement compromis ; PPS : patients parodontalement sains ; PS : profondeur de poche au sondage ; SS : saignement au sondage ; TPS : titanium plasma spray.

– la surface usinée favorise un taux de péri-implantites plus faible chez les patients à risque parodontal (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion) ;
 – elle favorise un taux de péri-implantites plus faible quel que soit l'état parodontal des patients (accord des membres du GERRP sur l'indécision quant à la conclusion).

Études « indicatives » chez l'homme

Onze études sont classées comme étant « indicatives » (TABLEAU VI).

L'étude d'Araújo Nobre [38] a été exclue parce que, bien qu'étant notée comme indicative, elle explore trop de facteurs de risque (12) dont le rôle respectif n'est pas clarifié par l'auteur.

Les données extraites des études chez l'homme qui sont classées comme étant « indicatives » permettent d'énoncer les conclusions suivantes :

– les surfaces usinées tendent à favoriser un taux global de péri-implantites moins élevé que les surfaces rugueuses obsolètes (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion) ;
 – elles tendent à favoriser un taux global de péri-implantites moins élevé que les surfaces modérément rugueuses (accord des membres du GERRP sur l'indécision concernant la conclusion) ;
 – elles tendent à favoriser une survenue de péri-implantites moins précoce que les surfaces modérément rugueuses (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion) ;

TABLEAU VI / Études « indicatives » chez l'homme.

Étude	Conclusions des auteurs	Points retenus par le GERRP	Prévalence de la PI
Arnhart <i>et al.</i> [24]	Pas de différence significative entre les surfaces implantaire en termes de paramètres cliniques (plaque, SS et PS). Les implants TiUnité Nobel Biocare® montrent significativement moins de perte osseuse marginale ($1,53 \pm 0,25$ mm) que les implants usinés Brånemark® ($2,42 \pm 0,34$ mm) ($p = 0,036$) après 7 ans.	Pas de différence entre les surfaces usinées et TiUnité concernant le risque de PI dans un contexte où 52 implants usinés sont comparés à 136 implants modérément rugueux, et seul 1 implant (usiné) a développé une PI.	1/52 (1,92 %) parmi les implants usinés <i>versus</i> 0/136 (0 %) pour les implants modérément rugueux.
Åstrand <i>et al.</i> [26]	La péri-implantite a été observée sur 7 implants ITI® mais sur aucun des implants Brånemark® usinés. Cette différence est statistiquement significative après seulement 3 ans.	Cette étude en « arcade séparée » montre une prévalence pour la PI plus élevée avec la surface TPS qu'avec la surface usinée. La surface TPS est obsolète.	9,1 % pour les implants TPS <i>versus</i> 0 % pour les implants usinés (définie comme infection avec suppuration et perte osseuse).
Charalampakis <i>et al.</i> [27]	Le type de surface implantaire est significativement associé avec le nombre d'années durant lesquelles les implants ont été en fonction, avant que la maladie ne se développe ($p < 0,05$).	Les surfaces modérément rugueuses telles que le TiUnité Nobel® ou l'OsseoSpeed AstraTech® favorisent une survenue précoce de la PI (< 4 ans) alors que la surface usinée induit un début tardif (> 6 ans).	100 % (critères d'inclusion), 91,4 % sont des PI sévères.
Jacobs <i>et al.</i> [30]	L'étude ne montre pas de différence significative entre les implants TiOblast AstraTech® et les implants usinés Brånemark® après 15 ans (que ce soit pour la PI ou la POM uniquement).	Étude en « arcade séparée » mais nombre de patients insuffisant (18) ainsi que trop de « perdus de vue » (33 %) durant la période de suivi. Le programme de maintenance requiert une visite annuelle et un suivi du patient par le dentiste.	n/a
Jungner <i>et al.</i> [31]	Pas de différence statistiquement significative pour les scores de SS ($0,5 \pm 0,7$ <i>versus</i> $0,4 \pm 0,6$) et les mesures de PS ($1,7 \pm 0,8$ mm <i>versus</i> $1,8 \pm 1,0$ mm) entre des implants usinés et TiUnité Nobel Biocare® après 6 à 8 ans.	Un protocole strict de maintenance comprenant l'aide d'un hygiéniste programmé tous les 3 mois pour les patients présentant une hygiène buccale insuffisante semble réduire efficacement le risque de PI.	3/154 (1,95 %) pour les TiUnité <i>versus</i> 1/133 (0,75 %) pour les implants usinés (définie comme PS > 3 mm, POM > 4 mm et SS).
Matarasso <i>et al.</i> [33]	Après 10 ans, les taux de survie implantaire sont compris entre 85 et 95 %, sans différence statistiquement significative ($p > 0,05$) selon le système implantaire utilisé (usiné <i>versus</i> TPS).	Les patients à risque de maladie parodontale présentent des taux plus élevés de perte osseuse marginale comparés aux patients sans antécédents ($p < 0,0001$). Le programme de maintenance est personnalisé.	Scores de PI similaires entre les groupes.
Mir-Mari <i>et al.</i> [34]	La prévalence de la PI au niveau des implants est de 9,1 % (IC 95 % : 7,5-11 %) alors qu'au niveau des patients elle est de 16,3 % (IC 95 % : 12,2-21,5 %) après 6,0 ± 3,9 ans.	Les surfaces modérément rugueuses telles que le TiUnité ou l'Osseotite favorisent un développement précoce des PI alors que les surfaces usinées favorisent un début tardif. Maintenance parodontale tous les 3 à 6 mois en cabinet privé.	9,3 % des implants usinés après 11,25 ans. 6 % des implants Osseotite après 5,87 ans. 10,1 % pour les TiUnité après 3,45 ans.
Polizzi <i>et al.</i> [36]	Après 10 ans, les taux de survie implantaire sont respectivement de 90,3 et 96,6 % pour les implants usinés et TiUnité Nobel Biocare®.	Les surfaces modérément rugueuses telles que le TiUnité montrent un taux de PI plus élevé que les surfaces usinées.	9/243 (3,7 %) pour les TiUnité <i>versus</i> 1/257 (0,39 %) pour les implants usinés.
Ravald <i>et al.</i> [37]	Pas de différence significative entre les implants à surfaces TiOblast AstraTech® et usinés Brånemark® après 12 à 15 ans en fonction.	Pas de différence statistiquement significative entre les taux de survie et de perte osseuse ; 30 % de « perdus de vue » durant le suivi. Pas de programme de maintenance spécifique.	6 % des TiOblast <i>versus</i> 5 % des implants usinés (définie comme POM > 2 mm et SS ou suppuration).
Wennström <i>et al.</i> [42]	Les implants usinés et les TiOblast AstraTech® ont perdu en moyenne respectivement 0,33 et 0,48 mm ($p > 0,05$) après 5 ans.	Patients à risque de maladie parodontale. Pas de différence statistiquement significative entre les surfaces usinée et TiOblast. Programme de maintenance strict (tous les 4 à 6 mois).	Aucune
Zechner <i>et al.</i> [43]	Les implants sablés/mordancés Frios® Dentsply présentent significativement moins de perte osseuse marginale que les implants usinés ($2,4 \pm 0,23$ mm <i>versus</i> $1,64 \pm 0,27$ mm) après 3 à 7 ans.	Les implants placés dans la région antérieure de l'arcade présentent plus de perte osseuse que ceux placés dans la région postérieure ($p = 0,0001$) indépendamment de la rugosité de surface, ce qui introduit une certaine confusion, atténuant ainsi les résultats.	Aucune

PI : péri-implantite (% d'implants) ; POM : perte osseuse marginale ; PS : profondeur de poche au sondage ; SS : saignement au sondage.



Péri-implantite et surface implantaire. Contribution du GERRP – P. KHAYAT, P. BOUSQUET, J.-P. ALBOUY, P. MARGOSSIAN, J.-P. ROCCA, F. CHICHE, J. ATIA

TABLEAU VII / Études animales.

Étude	Critères						Moyenne	Notation
	I	II	III	IV	V	VI		
Albouy, 2012 ^[47]	P (3)	A (1)	S (3)	20i (2)	36s (3)	AS (3)	2,50	Pertinente
Albouy, 2008 et 2009 ^[48, 49]	P (3)	A (1)	D (1)	24i (2)	36s (3)	AS (3)	2,17	Indicative
Berglundh, 2007 ^[50]	P (3)	A (1)	S (3)	30i (2)	36s (3)	AS (3)	2,50	Pertinente
Madi, 2013 ^[51]	P (3)	A (1)	D (1)	32i (2)	42s (3)	AS (3)	2,17	Indicative
Martins, 2005 ^[52]	P (3)	A (1)	D (1)	36i (3)	60s (3)	AC (2)	2,17	Indicative
Martins, 2008 ^[53]	P (3)	A (1)	D (1)	20i (2)	12s (2)	AA (1)	1,67	Insuffisante
Shibli, 2003 ^[54]	P (3)	A (1)	D (1)	36i (3)	8s (1)	AA (1)	1,67	Insuffisante
Tillmanns, 1997 et 1998 ^[55, 56]	P (3)	A (1)	D (1)	84i (3)	36s (3)	AA (1)	2,00	Insuffisante

A : animal ; AA : phase active seule ; AC : phase active + chronique ; AS : phase active + spontanée ; D : implants différents ; i : nombre d'implants ; P : prospective ; R : rétrospective ; S : mêmes implants ; w : nombre de semaines.

– elles tendent à favoriser un taux de survie moins élevé, ce qui contraste avec un taux de péri-implantites moins élevé (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion) ;
 – l'instauration d'un programme de maintenance strict tend à réduire le risque de péri-implantite (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion).

Études « insuffisantes » chez l'homme

Les études notées « insuffisantes », notamment celles d'Åstrand (2008) ^[26] et de Dierens (2012) ^[29], ont finalement été exclues de l'analyse globale après l'obtention d'un consensus parce qu'elles ne comparent pas un type de surface avec un autre. L'étude de Nicu (2012) ^[35], également notée comme insuffisante, a été exclue car c'est une étude pilote non concluante.

ÉTUDES ANIMALES

Le GERRP a finalement sélectionné 8 études qui incluaient un total de 45 chiens et 246 implants, suivis pendant une période allant jusqu'à 1 an, parce que les lésions parodontales chez les chiens sont plus proches de celles des humains que celles des autres animaux de laboratoire (TABLEAU VII) ^[46].

Études « références » animales

Il n'existe aucune étude disponible classée comme « référence ».

Études « pertinentes » animales

Deux études peuvent être classées comme « pertinentes » (TABLEAU VIII).

En raison de leur homogénéité et d'une bonne notation, les données extraites des études animales clas-

TABLEAU VIII / Études « pertinentes » animales.

Étude	Conclusions des auteurs	Points retenus par le GERRP	Maintenance
Albouy <i>et al.</i> ^[47]	La quantité de perte osseuse pendant la période d'accumulation de plaque, après la dépose des ligatures, est significativement plus importante au niveau des implants avec une surface TiUnité qu'au niveau de ceux à surface usinée.	L'état de surface de l'implant influence la progression de la péri-implantite étant donné que l'étude compare des implants identiques en tout point sauf pour leurs surfaces (usiné versus TiUnité)	Aucune
Berglundh <i>et al.</i> ^[50]	La progression de la péri-implantite, si elle n'est pas traitée, est plus prononcée sur les implants avec une surface « modérément » rugueuse que sur les implants dont la surface est polie.	L'état de surface de l'implant influence la progression de la péri-implantite étant donné que l'étude compare des implants SLA très rugueux à des implants SLA polis (le même implant avec deux surfaces différentes)	Aucune

sées comme « pertinentes » permettent d'établir les conclusions suivantes :

- les surfaces modérément rugueuses peuvent être associées à une progression plus sévère de la péri-implantite que les surfaces usinées (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion) ;
- les surfaces anodisées peuvent être associées à une progression plus sévère de la péri-implantite que les surfaces usinées (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion).

Études « indicatives » animales

Trois études peuvent être classées comme « indicatives » (TABLEAU IX).

Les études animales classées « indicatives » se sont avérées plutôt décevantes en raison de résultats non concluants. Néanmoins, une réévaluation systématique des résultats et des conclusions des auteurs par les membres du GERRP a permis d'énoncer les points suivants :

- les surfaces modérément rugueuses peuvent être associées à une progression plus importante de péri-implantite que les surfaces usinées (accord des membres du GERRP sur l'indécision concernant la conclusion) ;
- le programme de maintenance peut atténuer l'influence de la surface sur la progression de la péri-implantite (accord des membres du GERRP sur la pertinence de la conclusion).

Études « insuffisantes » animales

Les études classées « insuffisantes » ont finalement été exclues de l'analyse globale en raison de leur faible notation et parce qu'elles ne comportaient pas de phase de progression spontanée de la péri-implantite.

DIRECTIVES DU GERRP

Le GERRP a établi cinq directives et recommandations (TABLEAU X).

TABLEAU IX / Études « indicatives » animales.

Étude	Conclusions des auteurs	Points retenus par le GERRP	Maintenance
Albouy <i>et al.</i> [48, 49]	La progression de la PI est plus marquée au niveau des implants TiUnite.	Reproductibilité faible en raison d'une variation des géométries et des surfaces trop importante (usinée, TiOblast, SLA, TiUnite) associée à un nombre d'implants trop faible pour chaque groupe.	Aucune
Madi <i>et al.</i> [51]	Le comportement des tissus est comparable autour des 4 surfaces implantaires : usiné (M), sablée/mordancée (SA), revêtement HA par pulvérisation magnétron (1 µm) (S) et par projetat au plasma (50 µm) (P).	Les défauts osseux sont plus marqués autour des implants de type P.	Aucune
Martins <i>et al.</i> [52]	Pas de différence statistiquement significative ($p > 0,05$) concernant la profondeur de poche au sondage, le niveau d'attache clinique, le niveau d'os vertical, le niveau d'os horizontal et la mobilité entre les différentes surfaces testées (TPS, revêtement d'hydroxyapatite, hybride usinée/mordancée, usinée).	La surface hydroxyapatite présente la perte osseuse la plus importante ($5,06 \pm 0,38$ mm) et la surface TPS la perte osseuse la plus faible ($4,27 \pm 0,62$ mm). Le programme de maintenance strict agit comme un facteur de confusion qui peut masquer l'influence de la surface.	Contrôle de plaque supragingivale par un nettoyage quotidien avec de la chlorhexidine à 0,12 % et un surfaçage mensuel du pilier.

TABLEAU X / Directives du GERRP.

Directive	Grade
Vérifier systématiquement si votre patient est à risque de maladie parodontale	A
Vous devez envisager le choix d'une surface implantaire usinée chaque fois que votre patient présente un facteur de risque de péri-implantite	A
Vous devez envisager le choix d'une surface implantaire usinée si votre patient est susceptible d'être peu rigoureux pour la maintenance	A
Si votre patient est à risque de maladie parodontale, assurez-vous qu'il intègre un programme de maintenance rigoureux avant le traitement implantaire	A
Vous devez envisager le choix d'une surface usinée quel que soit l'état parodontal du patient	B



REMERCIEMENTS

Le GERRP souhaite remercier le Dr Jonathan Atia pour son implication personnelle dans la recherche bibliographique fondée sur sa thèse sur la péri-implantite et sa participation à la présente revue de littérature.

BIBLIOGRAPHIE

- Ogle OE. Implant surface material, design, and osseointegration. *Dent Clin North Am* 2015;59:505-520.
- Kasemo B, Lausmaa J. Surface science aspects on inorganic biomaterials. *CRC Crit Rev Clin Neurobiol* 1986;4:335-380.
- Cooper LF. A role for surface topography in creating and maintaining bone at titanium endosseous implants. *J Prosthet Dent* 2000;84:522-534.
- Ellingsen JE. Surface configurations of dental implants. *Periodontol* 2000 1998;17:36-46.
- Wennerberg A, Albrektsson T. Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20 (suppl. 4):172-184.
- Wennerberg A, Albrektsson T. On implant surfaces: a review of current knowledge and opinions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:63-74.
- Barfeie A, Wilson J, Rees J. Implant surface characteristics and their effect on osseointegration. *Br Dent J* 2015;218:E9.
- Simion M, Benigni M, Al-Hezaimi K, Kim DM. Early bone formation adjacent to oxidized and machined implant surfaces: a histologic study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2015;35:9-17.
- Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long lasting direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand* 1981;52:155-170.
- Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:22-38.
- Atieh AE, Alsabeeha NH, Faggion CM, Duncan WJ. The frequency of peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2013;84:1586-1598.
- Esposito M, Coulthard P, Worthington HV, Jokstad A, Wennerberg A. Interventions for replacing missing teeth: different types of dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;7:CD003815.
- Kao RT. The challenges of transferring evidence-based dentistry into practice. *J Evid Based Dent Pract* 2006;6:125-128.
- Koldstad OC, Scheie AA, Aass AM. Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *J Periodontol* 2010;81:231-238.
- Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol* 2008;35:286-291.
- Sackett DL, Rosenberg W, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996;312:71-72.
- Ismail AI, Bader JD. Evidence-based dentistry in clinical practice. *J Am Dent Assoc* 2004;135:78-83.
- Smeets R, Henningsen A, Jung O, Heiland M, Hammacher C, Stein JM. Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis - a review. *Head Face Med* 2014;10:34.
- Konstantinidis IK, Kotsakis GA, Gerdes S, Walter MH. Cross-sectional study on the prevalence and risk indicators of peri-implant diseases. *Eur J Oral Implants* 2015;8:75-88.
- Laughlin P, Hatch E, Silver J, Boh, L. Groups perform better than the best individuals on letters-to-numbers problems: effects of group size. *J Personal Soc Psychol* 2006;90:644-651.
- Bonner BL. Expertise in group problem solving: recognition, social combination, and performance. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice* 2004;4:277-290.
- Anells M. Grounded theory method: philosophical perspectives, paradigm of inquiry, and postmodernism. *Qualitative Health Res* 1996;6:379-393.
- Thornberg R, Charmaz K. Grounded theory. In: Lapan SD, Quartaroli M, Reimer F (eds). *Qualitative research: an introduction to methods and designs*. San Francisco: John Wiley/Jossey-Bass, 2012:41-67.
- Cluzeau FA, Burgers JS, Brouwers M, Grol R, Mäkelä M, Littlejohns P et al. Development and validation of an international appraisal instrument for assessing the quality of clinical practice guidelines: the AGREE project. *Quality and Safety in Health Care* 2003;12:18-23.
- Arnhart C, Dvorak G, Trefil C, Huber C, Watzek G, Zechner W. Impact of implant surface topography: a clinical study with a mean functional loading time of 85 months. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:1049-1054.
- Åstrand P, Ahlqvist J, Gunne J, Nilson H. Implant treatment of patients with edentulous jaws: a 20-year follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res*. déc 2008;10(4):207-17.
- Åstrand P, Engquist B, Anzén B, Bergendal T, Hallman M, Karlsson U et al. A three-year follow-up report of a comparative study of ITI dental implants and Brånemark system implants in the treatment of the partially edentulous maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:130-141.
- Charalampakis G, Leonhardt A, Rabe P, Dahlén G. Clinical and microbiological characteristics of peri-implantitis cases: a retrospective multicentre study. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:1045-1054.
- de Araújo Nobre MA, Maló P. The influence of rehabilitation characteristics in the incidence of peri-implant pathology: a case-control study. *J Prosthodont* 2014;23:21-30.
- Dierens M, Vandeweghe S, Kisch J, Nilner K, De Bruyn H. Long-term follow-up of turned single implants placed in periodontally healthy patients after 16-22 years: radiographic and peri-implant outcome. *Clin Oral Implants Res*. févr 2012;23(2):197-204.
- Jacobs R, Pittayapat P, van Steenberghe D, De Mars G, Gijbels F, Van Der Donck A et al. A split-mouth comparative study up to 16 years of two screw-shaped titanium implant systems. *J Clin Periodontol* 2010;37:1119-1127.
- Jungner M, Lundqvist P, Lundgren S. A retrospective comparison of oxidized and turned implants with respect to implant survival, marginal bone level and peri-implant soft tissue conditions after at least 5 years in function. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16:230-237.
- Marrone A, Lasserre J, Bercy P, Brex MC. Prevalence and risk factors for peri-implant disease in Belgian adults. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:934-940.
- Matarasso S, Rasperini G, Iorio Siciliano V, Salvi GE, Lang NP, Aglietta M. A 10-year retrospective analysis of radiographic bone-level changes of implants supporting single-unit crowns in periodontally compromised vs. periodontally healthy patients. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:898-903.
- Mir-Mari J, Mir-Orfila P, Figueiredo R, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C. Prevalence of peri-implant diseases. A cross-sectional study based on a private practice environment. *J Clin Periodontol* 2012;39:490-494.
- Nicu EA, Van Assche N, Coucke W, Teughels W, Quirynen M. RCT comparing implants with turned and anodically oxidized surfaces: a pilot study, a 3-year follow-up. *J Clin Periodontol*. déc 2012;39(12):1183-90.
- Polizzi G, Gualini F, Friberg B. A two-center retrospective analysis of long-term clinical and radiologic data of TiUnite and turned implants placed in the same mouth. *Int J Prosthodont* 2013;26:350-358.
- Ravald N, Dahlgren S, Teiwik A, Gröndahl K. Long-term evaluation of Astra Tech and Brånemark implants in patients treated with full-arch bridges. Results after 12-15 years. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:1144-1151.

39. Renvert S, Lindahl C, Rutger Persson G. The incidence of peri-implantitis for two different implant systems over a period of thirteen years. *J Clin Periodontol* 2012;39:1191-1197.
40. Roos-Jansåker A-M, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol*. avr 2006;33(4):290-5.
41. Rosenberg ES, Cho SC, Elian N, Jalbout ZN, Froum S, Evian CI. A comparison of characteristics of implant failure and survival in periodontally compromised and periodontally healthy patients: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:873-879.
42. Vroom MG, Sips P, de Lange GL, Gründemann LJ, Timmerman MF, Loos BG *et al*. Effect of surface topography of screw-shaped titanium implants in humans on clinical and radiographic parameters: a 12-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:1231-1239.
43. Wennström JL, Ekström A, Gröndahl K, Karlsson S, Lindhe J. Oral rehabilitation with implant-supported fixed partial dentures in periodontitis-susceptible subjects. A 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2004;31:713-724.
44. Zechner W, Trinkl N, Watzak G, Busenlechner D, Tepper G, Haas R *et al*. Radiologic follow-up of peri-implant bone loss around machine-surfaced and rough-surfaced interforaminal implants in the mandible functionally loaded for 3 to 7 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:216-221.
45. Zetterqvist L, Feldman S, Rotter B, Vincenzi G, Wennström JL, Chierico A, *et al*. A prospective, multicenter, randomized-controlled 5-year study of hybrid and fully etched implants for the incidence of peri-implantitis. *J Periodontol* 2010;81:493-501.
46. Martins O, Ramos JC, Baptista IP, Dard MM. The dog as a model for peri-implantitis: a review. *J Invest Surg* 2014;27:50-56.
47. Albouy JP, Abrahamsson I, Persson LG, Berglundh T. Spontaneous progression of experimental peri-implantitis at implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2012;39:182-187.
48. Albouy JP, Abrahamsson I, Persson LG, Berglundh T. Spontaneous progression of peri-implantitis at different types of implants. An experimental study in dogs. I: clinical and radiographic observations. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:997-1002.
49. Albouy JP, Abrahamsson I, Persson LG, Berglundh T. Spontaneous progression of ligature induced peri-implantitis at implants with different surface characteristics. An experimental study in dogs II: histological observations. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:366-371.
50. Berglundh T, Gotfredsen K, Zitzmann NU, Lang NP, Lindhe J. Spontaneous progression of ligature induced peri-implantitis at implants with different surface roughness: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:655-661.
51. Madi M, Zakaria O, Noritake K, Fuji M, Kasugai S. Peri-implantitis progression around thin sputtered hydroxyapatite-coated implants: clinical and radiographic evaluation in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28:701-709.
52. Martins MC, Shibli JA, Abi-Rached RS, Marcantonio E Jr. Progression of experimental chronic peri-implantitis in dogs: clinical and radiographic evaluation. *J Periodontol* 2005;76:1367-1373.
53. Martinez RT, Sendyk WR, Gromatzky A, Cury PR. Sandblasted/acid-etched vs smooth-surface implants: implant clinical reaction to experimentally induced peri-implantitis in Beagle dogs. *J Oral Implantol* 2008;34:185-189.
54. Shibli JA, Martins MC, Lotufo RF, Marcantonio E Jr. Microbiologic and radiographic analysis of ligature-induced peri-implantitis with different dental implant surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:383-390.
55. Tillmanns HW, Hermann JS, Cagna DR, Burgess AV, Meffert RM. Evaluation of three different dental implants in ligature-induced peri-implantitis in the Beagle dog. Part I. Clinical evaluation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:611-620.
56. Tillmanns HW, Hermann JS, Tiffée JC, Burgess AV, Meffert RM. Evaluation of three different dental implants in ligature-induced peri-implantitis in the Beagle dog. Part II. Histology and microbiology. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:59-68.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

- Alani A, Bishop K, Renton T, Djemal S. Update on guidelines for selecting appropriate patients to receive treatment with dental implants: priorities for the NHS – the position after 15 years. *Br Dent J* 2014;217:189-190.
- Berglundh T, Zitzmann NU, Donati M. Are peri-implantitis lesions different from periodontitis lesions? *J Clin Periodontol* 2011;38 (suppl. 1):188-202.
- de Araújo Nobre M, Mano Azul A, Rocha E, Maló P. Risk factors of peri-implant pathology. *Eur J Oral Sci* 2015;123:131-139.
- Esposito M, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. The role of implant surface modifications, shape and material on the success of osseointegrated dental implants. A Cochrane systematic review. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2005;13:15-31.
- Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. A 5-year follow-up comparative analysis of the efficacy of various osseointegrated dental implant systems: a systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:557-568.
- Faggion CM, Tu YK. Evidence-based dentistry: a model for clinical practice. *J Dent Educ* 2007;71:825-831.
- Forrest JL, Miller SA. Evidence-based decision making in action. Part 1. Finding the best clinical evidence. *J Contemp Dent Pract* 2002;3:10-26.
- Ivanovski S, Group D. Initiator paper. Implants. Peri-implant (hard and soft tissue) interactions in health and disease: the impact of explosion of implant manufacturers. *J Int Acad Periodontol* 2015;17 (suppl.):57-68.
- Jungner M, Lundqvist P, Lundgren S. A retrospective comparison of oxidized and turned implants with respect to implant survival, marginal bone level and peri-implant soft tissue conditions after at least 5 years in function. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16:230-237.
- Parlar A, Bosshardt DD, Cetiner D, Schaferoth D, Unsal B, Haytaç C *et al*. Effects of decontamination and implant surface characteristics on reosseointegration following treatment of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:391-399.
- Renvert S, Polyzois I, Claffey N. How do implant surface characteristics influence peri-implant disease? *J Clin Periodontol*. 2011;38 (suppl. 1):214-222.
- Rosenberg ES, Cho SC, Elian N, Jalbout ZN, Froum S, Evian CI. A comparison of characteristics of implant failure and survival in periodontally compromised and periodontally healthy patients: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:873-879.
- Sanz M, Chapple IL; Working group 4 of the VIII European workshop on periodontology. Clinical research on peri-implant diseases: consensus report of Working group 4. *J Clin Periodontol* 2012;39 (suppl. 12):202-206.
- Spallek H, Song M, Polk DE, Bekhuis T, Frantsve-Hawley J, Aravamudan K. Barriers to implementing evidence-based clinical guidelines: a survey of early adopters. *J Evidence Based Dent Pract* 2010;10:195-206.
- Sutherland SE. An introduction to systematic reviews. *J Evidence Based Dent Pract* 2004;4:47-51.
- Teughels W, Van Assche N, Sliepen I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. *Clin Oral Implants Res* 2006;17 (suppl. 2):68-81.
- Yeo IS. Reality of dental implant surface modification: a short literature review. *Open Biomed Eng J* 2014;8:114-119.



Péri-implantite et surface implantaire. Contribution du GERRP – P. KHAYAT, P. BOUSQUET, J.-P. ALBOUY, P. MARGOSSIAN, J.-P. ROCCA, F. CHICHE, J. ATIA

Philippe Khayat
Chirurgien-dentiste, MSD

Jean-Pierre Albouy
Chirurgien-dentiste, PhD

Philippe Bousquet
Chirurgien-dentiste, MCU-PH

Frédéric Chiche
Chirurgien-dentiste,

Patrice Margossian
Chirurgien-dentiste, MCU-PH

Jean-Paul Rocca
Chirurgien-dentiste, PU-PH

Jonathan Atia
Chirurgien-dentiste

Référencement bibliographique

Cet article peut être recherché ou cité sous la référence suivante :
Khayat P, Bousquet P, Albouy JP, Margossian P, Rocca JP,
Chiche F, Atia J. Péri-implantite et surface implantaire,
Contribution du GERRP. *Implant* 2015;22:1-13.