

L'ÉCHEC IMPLANTAIRE À TYPE DE RÉACTION IMMUNOLOGIQUE

Pascal EPPE (Belgique).
Co-fondateur et Secrétaire
de l'European Academy of
Ceramic Implantology.

Dr Giancarlo Bianca (France).
Co-fondateur et Président de
l'European Academy of
Ceramic Implantology.

Depuis 50 ans le titane représente le matériau de choix en ce qui concerne les dispositifs chirurgicaux implantaires pour les réhabilitations fixes en dentisterie. Nous apprécions ses qualités mécaniques, augmentées de nos jours par l'utilisation d'alliage de titane comme en orthopédie.

En revanche sa biocompatibilité dépend de son absence de réponses immunitaires et inflammatoires et donc de sa capacité d'inertie dans la cavité orale. Cette biocompatibilité est en relation avec la résistance relative à la corrosion.

Une couche d'oxyde de titane (TiO₂) de 10 µm se forme sur la surface de l'implant en sortant de son emballage stérile et avant son insertion dans l'alvéole. Les implants une fois mis en fonction sont alors soumis à de rudes conditions comme des variations de température, de pH, d'attaques microbiennes pouvant rompre cette couche de passivation de l'implant.(1)

Cette biocorrosion (1) peut être alors : Fig 1 a,b, c

- Chimique : en fonction de l'acidité du PH
Un défaut d'adaptation de la couronne et un débordement de ciment peuvent augmenter l'inflammation.
- Galvanique étant donné la diversité des matériaux métalliques dans la cavité orale ou composant la supra-structure prothétique sur implants
- Mécanique lorsque les connexions implantaire sont peu stables et occasionnent des frictions du pilier sur l'implant.



Fig 1a : Restauration implanto-portée (CCM) sur la 16 avec un tatouage de la muqueuse marginale.



Fig 1b : Contrôle radiographique montrant une péri-implantite avec une perte osseuse importante autour de l'implant et autour de la dent 17.



Fig 1c : Dépose de l'implant montrant un défaut d'adaptation de la CCM (semi-précieuse) scellée sur le pilier implantaire en titane.

De récentes études nous confirment que la présence de bactéries, ainsi que des particules de titane rentrent dans l'étiopathogénie des maladies péri-implantaires (2, 3).

Ces particules de titane vont occasionner une réaction immunologique de défense vis à vis de corps étrangers se situant dans l'environnement péri implantaire.

La connaissance de ces mécanismes biologiques doit nous faire prendre conscience des conditions dans lesquels nos implants en titane peuvent perdurer dans la bouche de nos patients . Fig 2 a, b, c

Fig 2 a, b, c : Cas clinique à 6 ans de recul clinique avec une stabilité osseuse marginale et une bonne santé des tissus mous péri implantaires.



Fig 2a



Fig 2b

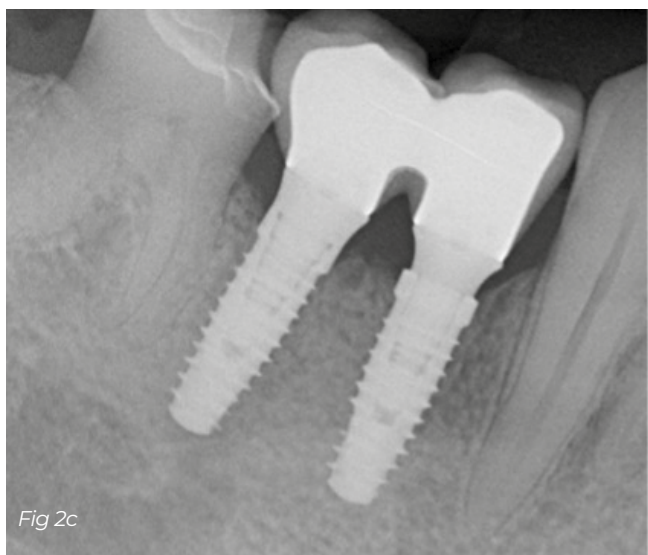


Fig 2c

Par ailleurs, la pollution de notre environnement, la présence de nombreux allergènes dans notre alimentation, les produits cosmétiques font apparaître de plus en plus de patients avec réactions d'intolérances ou d'hypersensibilité aux métaux en implantologie et en orthopédie.

Les patients présentant un terrain allergique et des maladies auto-immunes sont également des patients à hauts risques immunologiques lorsque nous posons l'indication d'implants dentaires.

Les implants en céramique zirconie présentant une inertie électro-chimique peuvent alors apparaître comme une véritable alternative fiable.

Présentation d'un cas clinique :
 Patiente Mme G. Age 38 ans

Patiente en consultation avec les symptômes suivants :
 une asthénie, des insomnies, des brûlures des muqueuses et de la langue, un goût métallique qui sont apparus 2 mois suite à la pose de 4 implants.

Dans la discussion lors de notre 1ère consultation la patiente a toujours présenté des réactions cutanées de type rougeurs et démangeaisons avec des bijoux fantaisies.

Les 4 implants ont été posés en 1 temps chirurgical et les tissus mous ne présentent aucun signe d'inflammation et de saignement au sondage.

En sites 45, 46 et sites 36, 37 (Fig 3 a, b)



Fig 3a



Fig 3b



Fig 3c

Radio panoramique récente que nous donne la patiente ne montrant aucune perte osseuse péri implantaire, ce qui est confirmé à l'examen 3D.

Les différentes possibilités de diagnostic d'une allergie de type IV

Tout le monde s'accorde pour indiquer que la prévalence des hypersensibilités ou allergies aux métaux dentaires est en augmentation à l'heure actuelle (4). D'où la nécessité d'utiliser des diagnostics fiables.

Vu le caractère « cellulaire » - ou retardé - de l'allergie de type IV, les tests sanguins sur lymphocytes sont d'une grande fiabilité, en comparaison au patch tests, réalisés couramment par les allergologues.

Actuellement, il existe des examens biologiques en laboratoire qui indiquent clairement si les matériaux et métaux sont bien tolérés sur le plan immunologique. Il s'agit principalement du test Melisa, pour tester les métaux.

Le test MELISA est un test utilisé pour déterminer si l'allergie aux métaux est responsable de l'un des symptômes qui se sont développés et décrits par le patient. Les patients souffrant d'une hypersensibilité aux métaux peuvent présenter de nombreux symptômes locaux associés à un système immunitaire hyperactif, tels que des douleurs localisées, un gonflement, des réactions allergiques cutanées, des douleurs articulaires et musculaires, une défaillance de l'implant, des infections apparemment récurrentes autour du site de l'opération, et d'éventuelles réactions systémiques comme la fibromyalgie, la fatigue chronique et des troubles cognitifs. MELISA est un test sanguin scientifiquement prouvé et cliniquement validé qui détecte l'allergie de type IV à plusieurs métaux en même temps (5).

La perte d'ostéointégration d'un implant est un événement indésirable et souvent multifactoriel. Actuellement, il semble que les défaillances d'implants puissent être classées selon des facteurs biologiques, mécaniques, iatrogènes et aussi liés au patient (6, 7).

Cependant, tous les échecs ne peuvent pas être expliqués et il est concevable que l'hypersensibilité au titane puisse jouer un rôle dans de tels cas. (8)

Cette possibilité a été mise en évidence et une étude clinique présente des défaillances d'implants chez des patients allergiques au titane.(9)

Il est probable que l'incidence de la réaction allergique aux implants en titane soit sous-déclarée en raison d'un manque de reconnaissance en tant que facteur étiologique possible de l'échec de l'implant. C'est pourquoi l'hypersensibilité au titane ne devrait pas être exclue comme raison de l'échec des implants.

Tous les implants en titane contiennent du nickel

Harloff et al. (10) ont utilisé l'analyse spectrale comme outil de diagnostic pour analyser différents alliages d'implants en titane afin de déterminer le pourcentage des composants et des ajouts d'alliage qui sont connus pour provoquer des allergies. Harloff et al. démontrent que tous les échantillons de matériaux d'implants étudiés contenaient un pourcentage faible mais constant de composants qui ont été associés à des allergies. Par exemple, les faibles teneurs en nickel sont liées au processus de fabrication et sont complètement dissoutes dans la grille de titane. Fig 4

Par conséquent, ils peuvent pratiquement être classés comme « impuretés ». Dans certaines circonstances, ces petites quantités peuvent suffire à déclencher des réactions allergiques chez les patients souffrant des allergies correspondantes, comme une allergie au nickel, au palladium ou au chrome. Cette présence de traces de nickel a été également validée par Hartmann et al. (11). Nous avons pu valider cette présence de Nickel par des analyses d'implants en titane, envoyés au Laboratoire National de Santé à Luxembourg.

Material	Analysis values in % by weight												
	Al	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hf	Mn	Mo	Ni	Pd	V
Sponge titanium (Japan)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,007	0,001	0,001	0,001	0,001	0,008	0,001	0,001
Sponge titanium (Russia)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,007	0,001	0,001	0,001	0,001
TiAl6Nb7	5,980	0,001	0,001	0,001	0,011	0,001	0,150	0,001	0,002	0,001	0,014	0,001	0,001
Ti21SRx	0,005	0,001	0,001	0,001	0,005	n n.	0,037	0,001	0,002	15,00	0,017	0,001	0,001
TiAl6V4	5,930	0,001	0,001	0,001	0,033	0,001	0,160	0,001	0,004	0,002	0,031	0,001	3,880
FG-TiAl6V4 ASTM F 1108	6,20	0,0001	0,0001	0,001	0,012	0,001	0,170	0,001	0,001	0,001	0,011	0,001	4,15
TMZF	0,005	0,001	0,001	0,001	0,008	0,003	2,090	0,035	0,001	12,00	0,013	0,001	0,002
Pure titanium rod, Ti-2, Timet	0,021	0,001	0,001	0,001	0,014	0,001	0,041	0,001	0,002	0,001	0,013	0,001	0,012
Pure titanium Ti-1, Plate (Deutsche Titan)	0,004	0,001	0,001	0,001	0,012	0,001	0,028	0,001	0,001	0,001	0,012	0,001	0,001
Iodide titanium	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,010	0,013	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002

Fig 4: Présence de composants et de traces de nickel (en rouge) dans les implants en titane Pur (Grade 4) et Alliage de titane (grade 5)

En étudiant l'étiologie, le diagnostic et le traitement de l'hypersensibilité, on peut conclure que les cas d'allergie au titane sont susceptibles d'augmenter (12). Une explication à cela peut être la présence d'agents sensibilisants connus (nickel, chrome et cobalt) dans le métal, résultant du processus de production. Ces métaux traces peuvent être insignifiants d'un point de vue métallurgique, mais peuvent être suffisants pour déclencher des réactions allergiques chez les patients sensibles (13).

Actuellement, il n'y a pas encore une compréhension complète de l'interaction biologique du titane et, par conséquent, des réactions d'hypersensibilité ou d'allergie ne peuvent être exclues comme raison de l'échec d'un implant. La présence systématique de traces de nickel dans les implants en titane associée à une prévalence élevé d'allergie au nickel explique parfois un résultat de test négatif au titane, mais par contre très positif au nickel. Un résultat positif au nickel peut justifier la dépose d'implants en titane en présence de symptômes cités dans notre cas clinique.

Le choix des implants en zircone : une alternative au titane ?

Les qualités de la céramique zircone en tant que matériau de restauration prothétique nous démontrent au quotidien une colonisation bactérienne extrêmement faible (14), et des tissus mous qui sont alors une barrière à l'infection sous-jacente. Ce matériau n'est pas un conducteur thermique, ni électrique et grâce à sa grande inertie (15), il présente une excellente stabilité chimique avec un relargage ionique quasi inexistant, ce qui participe grandement à sa biocompatibilité observée vis-à-vis des cellules du parodonte et pourraient expliquer l'absence de cas d'allergie ou d'hypersensibilité aux céramiques (16).

Les implants en zircone peuvent apparaître comme une véritable alternative au titane chez nos patients et surtout ceux présentant un terrain allergique, des maladies auto immunes, des facteurs de risques parodontaux et des intolérances aux métaux (17). Nous devons également prendre en compte la tendance actuelle en odontologie vers des restaurations non métalliques, et l'aspect esthétique de nos restaurations sur le long terme.

La nouvelle génération d'implant en céramique à base de céramique zirconie corrige la faiblesse des premières générations et offre une résistance à la fracture compatible avec les contraintes mécaniques de la mastication. Ce sont des matériaux durs, résistants à la pénétration et rigides, résistants à la flexion dans lesquels les fractures sont initiées par des fissures à partir de défauts structuraux.

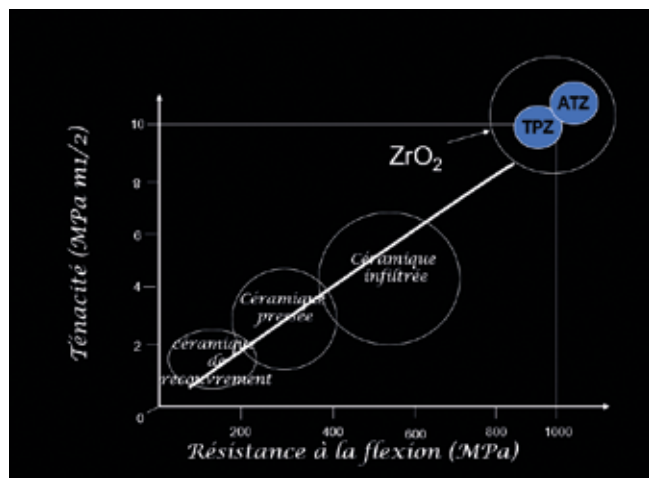


Fig 5: Résistance à la flexion des céramiques (Dr Philippe Duchatelard)

Le zirconium est un élément chimique, de symbole Zr avec un numéro atomique 40. Le zirconium est un métal cependant lors de son oxydation il devient une céramique, l'oxyde de Zirconium ou zirconie. La zirconie a une structure polycristalline et un aspect opaque.

Pour renforcer ce réseau cristallin, on parle de stabilisation par l'incorporation d'oxyde d'Yttrium (yttria) ou d'alumine. Deux types de zirconie composent les implants céramiques présents sur le marché : le principal est l'Y-TZP (Yttria stabilized Tetragonal Zirconia Polycrystals), l'autre l'ATZ (Alumina Toughened Zirconia), qui sert également pour la confection de forêts. (18)

La grande majorité de ces implants ont été conçus sous forme d'implant « monobloc » c'est-à-dire en une seule pièce, le pilier étant associé à la partie endosseuse fileté.

Exemples d'implants MONOBLOC : Z-Systems, White Sky Bredent, Ceralog, Zibone. Cette géométrie présente un avantage mécanique et également biologique pour la stabilité des tissus péri-implantaires. (19)

Certains systèmes proposent désormais des implants en 2 pièces. Cette forme rend la planification similaire au traditionnel système d'implants en titane.

Cependant, la fiabilité de l'adhésion des pièces en céramique et l'usinage d'un filetage interne dans une céramique sont des challenges. Une étude de Jank et Hochgatterer de 2016, sur un suivi de 347 implants posés en 2 pièces à 4 ans rapporte un taux de succès cumulés de 96,7%. (20)

Exemples d'implants zirconie en 2 pièces : Z systems , Ceralog, Nobel Pearl et Patent (Fig 6, 7, 8, 9).



Fig 6: Implant Z5-TL de Z-Systems, en deux pièces avec cône morse et vis basale en zirconie.



Fig 7: Implant Ceralog de CAMLOG en 2 pièces, les composants prothétiques sont en PEKK (PEEK renforcé) et les vis prothétiques sont en or ou titane.



Fig 8: Implant Nobel Pearl en 2 pièces, les composants prothétiques sont en zirconie et la vis Vicarbo est constituée d'un mélange de PEEK renforcée aux fibres de carbone.



Fig 9: Implant Standard Patent en 2 pièces avec pilier inlay core en fibre de verre renforcée, qui est collé dans la connexion interne de l'implant.

Résolution du cas clinique :


Remplacement de 45 - 46 et 35- 36

7^{ème} étape :

Diagnostic de l'hypersensibilité ou allergie de Type 4 par le Test Melisa.

Lors de ce test nous notons dans la bouche du patient tous les allergènes potentiels métalliques ainsi que le matériau zircone.

ANALYSES MÉDICALES
45 A, route des Acacias
Case postale 1009 - 1211 Genève 26
Tél 022 309 15 20 - Téléfax 022 343 30 44
Concordat: J 8259.25 - AVS/AI: NIF 29410




Accréditation
ISO/CEI 17025
STS 383

laboratoire MGD

page 1/8

Rapport d'analyse
190052
18-060-02



TEST LTT-MELISA®

Rapport d'analyse pour Ctrl nég. Date d'analyse Demandé par :
3'695 18 avril 2018


Date de naissance Sexe
14 janvier 1961 Féminin

	Code	Substance (dans l'ordre de réaction)	IS	Commentaires	Observations microscopiques
	PWM	Contrôle positif	177.4	Contrôle positif	+++++
1	Ni	Nickel I	46.0	Fortement positif	+++
		Nickel II	31.9	Fortement positif	+++
		Nickel III	27.2	Fortement positif	+++
2	Pd	Palladium I	31.7	Fortement positif	+++
		Palladium II	16.8	Fortement positif	+++
3	Al	Aluminium I	2.2	Légèrement positif	+
		Aluminium II	2.2	Légèrement positif	+
4	Au	Or I	1.2		
		Or II	1.8		
		Or III	1.7		
5	TiO2	Titane (dioxyde de titane) I	1.6		
		Titane (dioxyde de titane) II	1.0		
		Titane (dioxyde de titane) III	1.0		
6	Cr	Chrome I	0.9		
		Chrome II	1.4		
7	V	Vanadium I	1.1		
		Vanadium II	0.8		
8	Zr	poudre de Zirconium I	0.9		
		poudre de Zirconium II	1.0		
		poudre de Zirconium III	0.9		
9	Hg	Mercure inorganique I	0.6		
		Mercure inorganique II	1.0		

C. Dalphin ing. chim. Dr E. Bachmann C. Cagide dipl. biol. S. Birsan spécialistes FAMH

Légende: *résultats hors valeurs de référence ^analyse sous-traitée ^analyse hors accréditation

Les informations sur le site www.laboratordgd.ch sont partie intégrante de ce rapport. Il contient des données sur le matériel d'analyse, sa stabilité, les méthodes utilisées et les sous-traitances. Des renseignements sur la fiabilité analytique (incertitude de mesure) peuvent être obtenus au laboratoire. Le rapport ne peut être reproduit partiellement. L'utilisation de résultats individuels est autorisée si leur source est citée.





Rapport d'analyse
190052

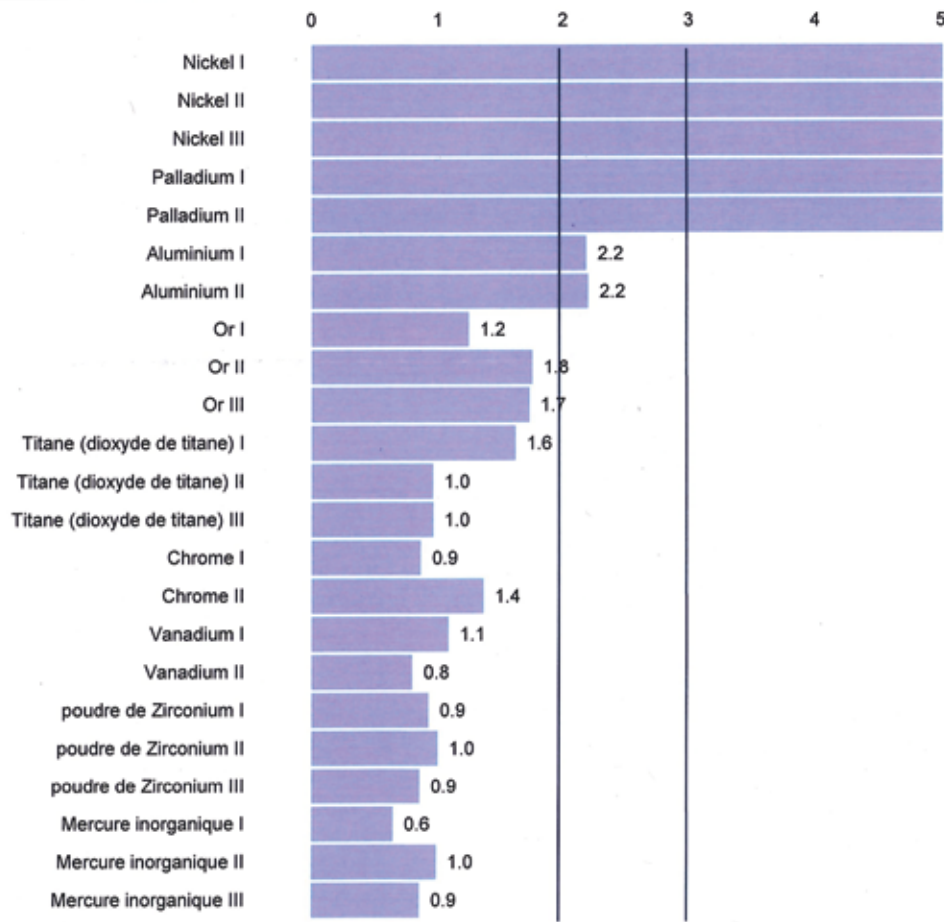


page 3/8

Rapport d'analyse pour Ctrl nég. Date d'analyse Demandé par :
 3'695 18 avril 2018

Date de naissance Sexe Féminin
 14 janvier 1961

Graphique des allergènes



C. Dalphin ing. chim. Dr E. Bachmann C. Cagide dipl. biol. S. Birsan spécialistes FAMH

Légende: *résultats hors valeurs de référence *analyse sous-traitée *analyse hors accréditation

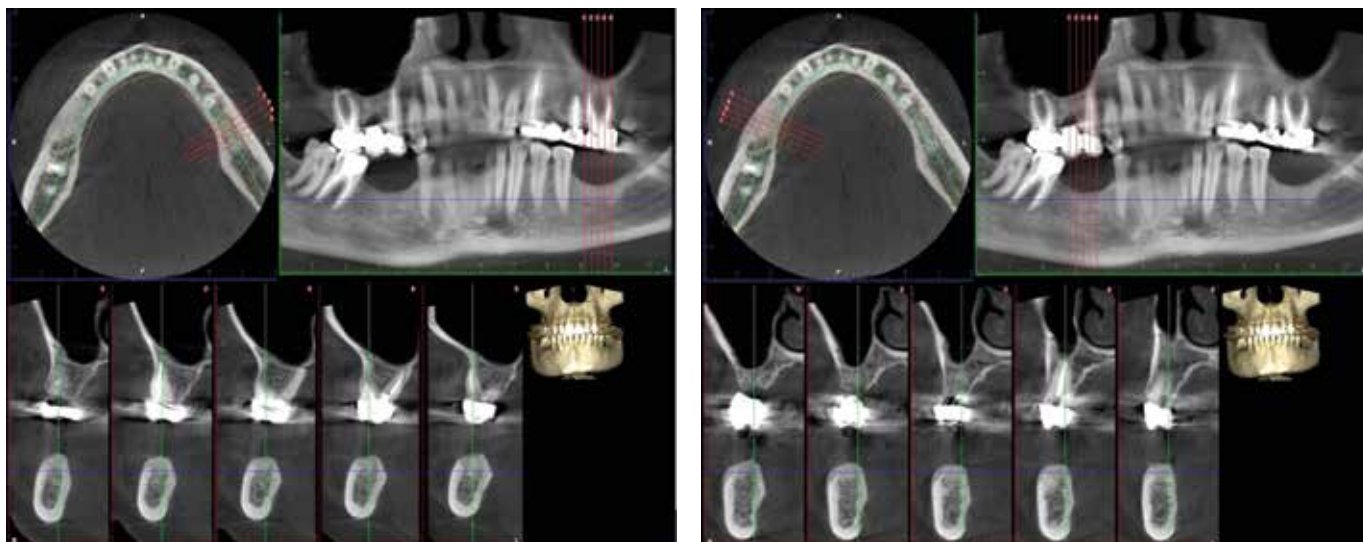
Les informations sur le site www.labomgd.ch sont partie intégrante de ce rapport. Il contient des données sur le matériel d'analyse, sa stabilité, les méthodes utilisées et les sous-traitances. Des renseignements sur la fiabilité analytique (incertitude de mesure) peuvent être obtenus au laboratoire. Le rapport ne peut être reproduit partiellement. L'utilisation de résultats individuels est autorisée si leur source est citée.

Un indice au-delà de 2 nous donne une indication sur la mobilisation des lymphocytes T autour d'un allergène potentiel et le fait que le patient soit hypersensible à un ou plusieurs métaux.

Le test révèle une forte allergie au nickel et au palladium et légère à l'aluminium.

Les implants utilisés sont en alliage de Titane Grade 5 (Titane - Aluminium - Vanadium - TA6 V4) et nous prenons la décision avec le patient de déposer les 4 implants.

2^{ème} étape : Dépose des implants en alliage de titane



3^{ème} étape : Pose des implants en zircone



A 5 mois, pose de 2 implants en zircone monobloc (Z-Systems) de diamètre 4 mm et longueur 10mm en 1 temps chirurgical avec des modeleurs ajourés en PEEK.



Aspect des tissus mous suite à la cicatrisation tissulaire à 3 mois



Restaurations des d'implants en zircono avec des couronnes scellées en zircono céramique solidaires 45 46 et 36 37.



Radio panoramique de contrôle des restaurations implantaires sur implants en Zircono

Discussion :

Suite à la dépose des implants en titane et après la disparition complète des symptômes décrits par notre patiente lors de la 1^{ère} consultation, nous avons pu envisager une solution alternative avec des implants en zircono que nous avons également testé avec le test lymphocytaire Melisa (Index=1). La patiente a pu retrouver une vie normale alors que plusieurs confrères lui avaient demandé de consulter un psychiatre. Selon une étude de Sicilia en 2008 (21) qui fait référence, celui-ci rapporte 0,6% d'allergie au titane sur 1500 patients. Cependant, selon la littérature en orthopédie et en dermatologie les taux d'allergie sont plus proche de 6%. (22, 23)

D'autres composants métalliques comme le Nickel étant également impliqué dans ces phénomènes immunologiques et souvent plus que le titane, nous devrions avoir une indication de l'implantologie en zircono proche de 20%. Sans compter l'engouement que suscite le matériau zircono et l'implantologie sans métal, auprès de nos patients. Il nous faudra alors poser l'indication du matériau implantable lors de notre première consultation en fonction de l'état général de notre patient, son anamnèse et un examen clinique.

Conclusions :

De nombreux confrères gardent à l'esprit les échecs mécaniques de la première génération des implants en céramique à base d'alumine développé par le Pr Sammy Sandhaus (Cérasand, 1968) qui présentaient une haute biocompatibilité tissulaire. Cet implant en alumine était un implant monobloc dont nous avons gardé le concept sur l'implant en zircono dans les années 2000 à 2010. En fonction des différentes situations cliniques l'implant en zircono monobloc n'a pas encore atteints toutes les possibilités du titane en ce qui concerne les protocoles chirurgicaux et prothétiques. L'implantologie en zircono après 20 ans d'existence ne peut se développer que si les implants en 2 parties permettent d'égaliser les implants en titane. C'est un challenge que relève peu à peu l'industrie avec l'étroite collaboration des cliniciens. C'est une des raisons d'être de la création de l'European Academy of Ceramic Implantology. De nos jours, nous pouvons compter sur les implants en zircono pour éviter les risques d'échecs immunologiques liés à l'allergie aux métaux de type IV (25). L'implant en zircono représente une véritable alternative fiable aux implants en titane et doit faire partie de notre arsenal thérapeutique moderne en implantologie.