

Int Poster J Dent Oral Med 2006, Vol 8 No 01, Poster 302

Simulation periimplantärer Entzündungsprozesse im 3-dimensionalen Zell-Migrations-Modell

Sprache: Deutsch

Autoren:

Dr. med. dent. Georg Gassmann, Abteilung für Parodontologie, Fakultät für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Witten/Herdecke

PD Dr. rer. nat. Frank Entschladen, Institut für Immunologie, Fakultät für Biowissenschaften, Universität Witten/Herdecke

Dr. med. dent. Sonja von Moeller, Abteilung für Parodontologie, Fakultät für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Witten/Herdecke

Univ.-Prof. Dr. med. dent. habil. Wolf-Dieter Grimm, Lehrstuhl und Abteilung für Parodontologie, Fakultät für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Witten/Herdecke

Datum/Veranstaltung/Ort:

09. - 11. September 2004

Konsens - Dissens in der Parodontologie, Jubiläumstagung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie zum 80. Jahrestag der Gründung der ARPA gemeinsam mit der GZMK Dresden

Internationaler Congress Center Dresden

Einleitung

Einleitung und Zielstellung: Die Überlebensrate von Titan-Implantaten hängt wesentlich von intrasukkulären (periimplantären) Entzündungsmediatoren immunkompetenter Zellen als Reaktion auf den subgingivalen Biofilm ab (Salcetti et al. 1997). CD4+ Lymphozyten spielen als Modulatoren entzündlich bedingter zellulärer und azellulärer immunologischer Reaktionen auf die mikrobielle Belastung eine wichtige Rolle in der Ätiologie und Pathogenese der Parodontitis (Gemmell et al. 2002). Unsere Studie vergleicht den Einfluss eines in dentalen Implantaten verwendeten Titan-Monometalls (cpTi) mit zwei Dentallegierungen (goldreduzierte Aufbrennlegierung (GrL), Paladiumbasislegierung Pbl) auf das Aktivierungs- und Migrationsverhalten von CD4+ Lymphozyten im 3-dimensionalen Kollagenmatrixmodell.

Problemstellung

Unsere Studie vergleicht den Einfluss eines in dentalen Implantaten verwendeten Titan-Monometalls (cpTi) mit zwei Dentallegierungen (goldreduzierte Aufbrennlegierung (GrL), Paladiumbasislegierung Pbl) auf das Aktivierungs- und Migrationsverhalten von CD4+ Lymphozyten im 3-dimensionalen Kollagenmatrixmodell.

Material und Methoden

- Inkubation der Legierungen und des Titans in Form gegossener Plättchen (1g) mit immunomagnetisch separierten CD4+ Lymphozyten aus peripherem Blut gesunder Probanden in 3-D Kollagenmatrix (Abb. 2A+B)
- Zeitraffende videomikroskopische Aufzeichnung (Abb.1)
- Digitalisierung
- Computergestützte Analyse des Migrationsverhaltens
- Evaluation des Aktivierungszustandes der CD25- und CD45RO-Rezeptoren über fluoreszierend markierte spezifische Antikörper mit Durchflusszytometrie (FACS) (Abb.3)
- Signifikanzprüfung mit dem Mann-Whitney U-Test.

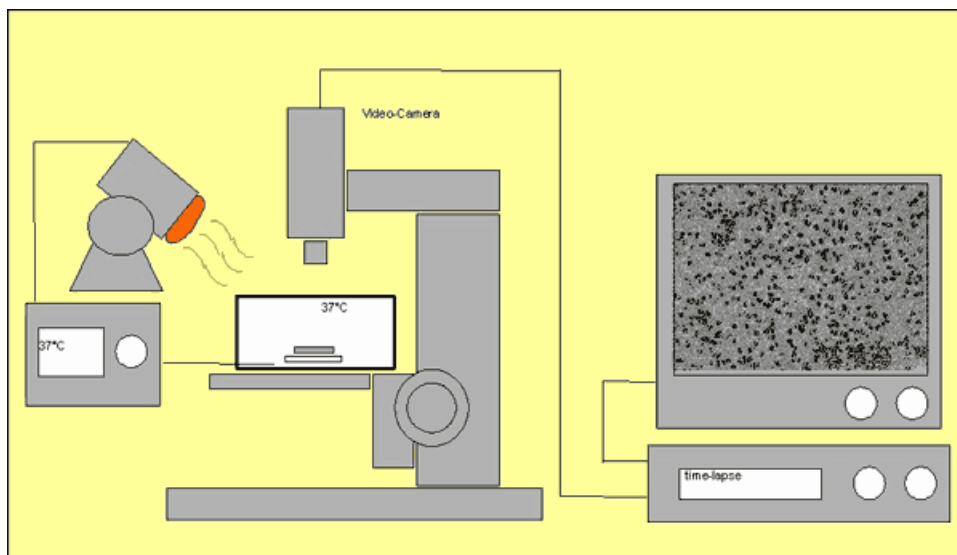


Abb. 1: Schematische Darstellung der zeitraffenden Videomikroskopanlage

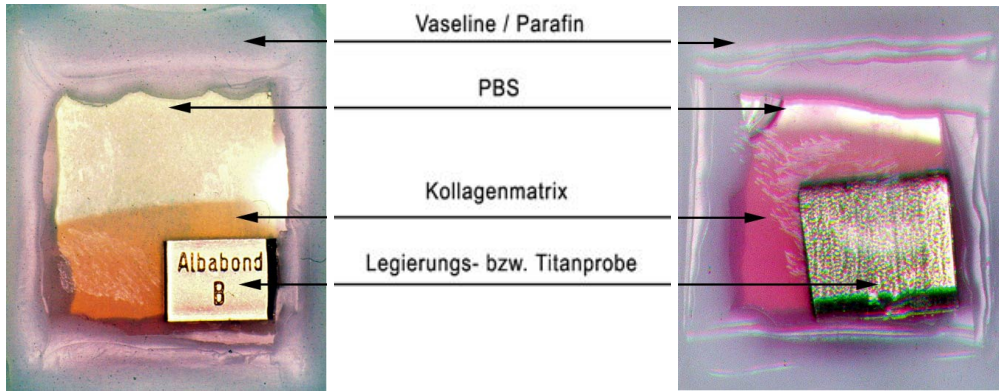


Abb. 2 A + B: In Kollagenmatrix eingebetteter Legierungs- (A) bzw. Titanprobekörper (B)

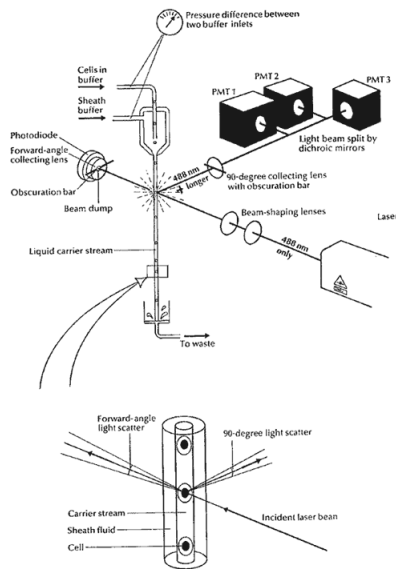


Abb. 3: Schematische Darstellung des Funktionsprinzips der Durchflusszytometrie

Ergebnisse

- Reduzierte Migration der CD4+ Zellen in direktem Kontakt zu den Legierungskörpern (PbL um 40%, GrL um 58%; $p < 0,001$) (Abb.4)
- Steigerung der Migrationsrate in Gegenwart von Titan um 11%; $p < 0,001$ (Abb.5)
- Bei CD25-Rezeptor keine Veränderungen des Aktivierungszustandes: Geomeans (Gm): Ktr/cpTi: 8/8,37 (Abb.6); Ktr/PbL: 3,2/3,2 (Abb.7A+B); Ktr/GrL: 3,1/3,4 (Abb.8A+B)
- Bei CD45RO leichte Aufregulierung des Aktivierungszustand bei beiden Legierungen: Gm: Ktr/PbL: 4,6/6,2; Ktr/GrL: 5,5/6,4)
- Keine Veränderung bei Titan (Gm: Ktr/Ticp: 28,2/28,6)

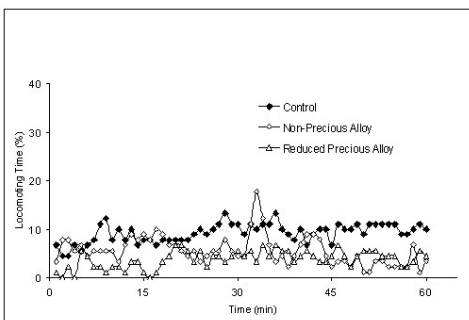


Abb.4: Direkter Kontakt mit den dentalen Körpern reduzierte die Migration um 40% bei der Palladium- und um 58% bei der goldreduzierten Legierung ($p < 0,001$)

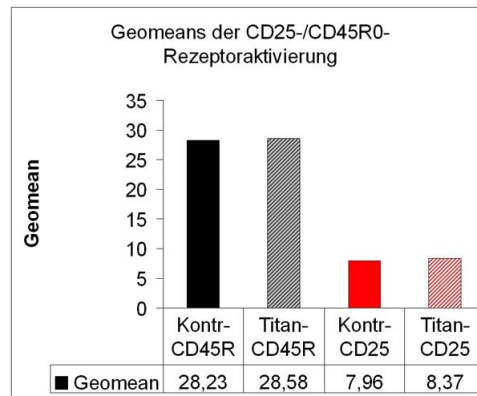
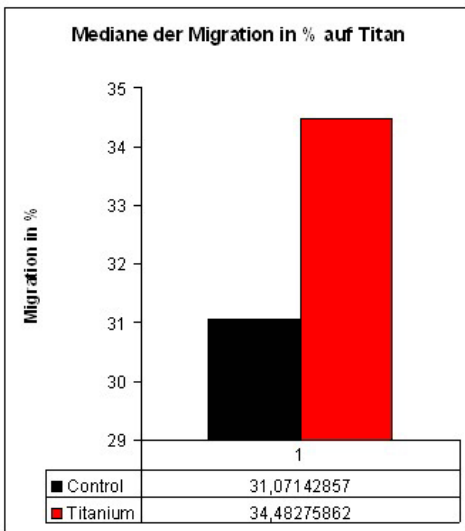


Abb. 5: Steigerung der Migration um 11% auf Titan
Abb. 6: Keine Änderung der CD45RO- und CD25- Rezeptoraktivierung auf cp Titan

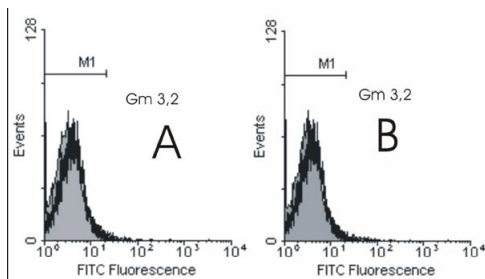


Abb. 7 A+B: Histogramme der der Fluoreszenz 1 (FL-1) für den CD25- Receptor in der Kontrolle in PBS (A, GM:3,2) und nach 24 stündiger Inkubation mit einer Palladiumbasislegierung (Albabond B) (B, GM:3,2).

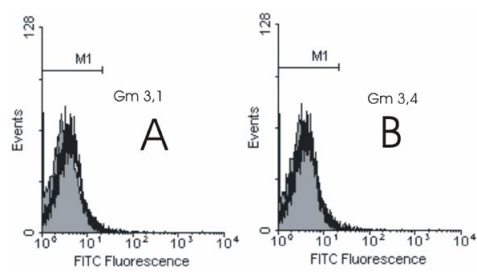


Abb. 8 A+B: Histogramme der der Fluoreszenz 1 (FL-1) für den CD25- Receptor in der Kontrolle in PBS (A GM: 3,1) und nach 24 stündiger Inkubation mit einer hochgoldreduzierten Legierung (Heraloy G) (B GM: 3,4).

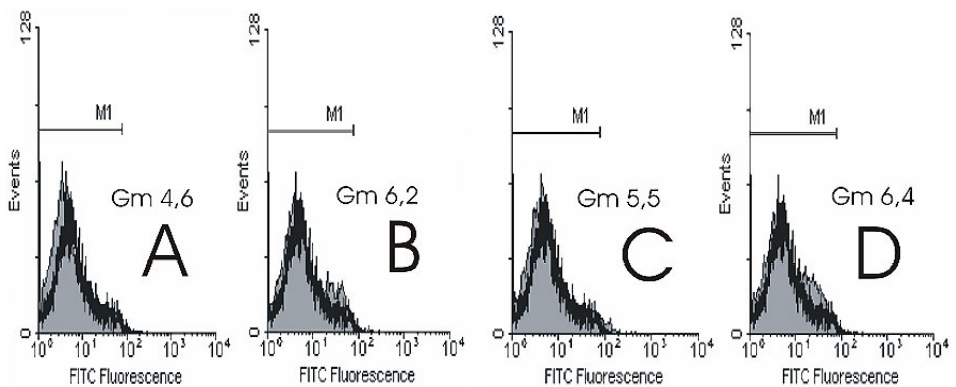


Abb. 9 A,B,C,D: Die Histogramme der der 1 (FL-1) für den CD45RO-Receptor zeigen gegenüber den Kontrollen in PBS (A[GM:4,6]+C[GM: 5,5]) nach 24 stündiger Inkubation mit einer PBL (Albabond B) (B [G6,2]) und einer GrL (Heraloy G) (D GM:6,4.) eine leichte Aufregulation.

Schlußfolgerungen

- Unterschiedliche Rezeptoraktivierung durch Fremdkörper
- Migrationsverhaltensänderungen bei Kontakt zu dentalen Legierungen und Titan
- Eignung des Modells zur grundlagenorientierten Parodontitis- und Periimplantitis-Forschung

Literatur

- Salcetti JM, Moriarty JD, Cooper LF, Smith FW, Collins JG, Socransky SS, Offenbacher S.: The clinical, microbial, and host response characteristics of the failing implant. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997 Jan-Feb;12(1):32-42.
- Gemmell E, Carter CL, Hart DN, Drysdale KE, Seymour GJ.: Antigen-presenting cells in human periodontal disease tissues. *Oral Microbiol Immunol.* 2002 Dec;17(6):388-93.

Abkürzungen

CD: Cluster differentiation
3-D: Dreidimensional / three-dimensional
cp-Ti: Titan Monometall / mono-metal titanium
rpa: reduced precious alloy
GrL: goldreduzierte Aufbrennlegierung
pba: palladium based alloy
PbL: Paladiumbasislegierung
GM: Geomean
ctr: control
Ktr: Kontrolle

Dieses Poster wurde übermittelt von Dr. med. dent. Georg Gassmann.

Korrespondenz-Adresse:

OA Dr. med. dent. Georg Gassmann
Abteilung für Parodontologie
Fakultät für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Universität Witten/Herdecke
Alfred-Herrhausen-Straße 50
58448 Witten

Simulation periimplantärer Entzündungsprozesse im 3-dimensionalen Zell-Migrations-Modell

G. Gassmann^{1,2*}, F. Entschladen², S. von Moeller², W.-D. Grimm¹
 Abteilung für Parodontologie
 (Leiter der Abteilung Prof. Dr. W.-D. Grimm)
 Institut für Immunologie², Universität Witten/Herdecke



Einleitung und Zielstellung: Die Überlebensrate von Titan-Implantaten hängt wesentlich von intrasulkulären (periimplantären) Entzündungsmediatoren immunkompetenter Zellen als Reaktion auf den subgingivalen Biofilm ab (Salcetti et al. 1997). CD4+ Lymphozyten spielen als Modulatoren entzündlich bedingter zellulärer und azellulärer immunologischer Reaktionen auf die mikrobielle Belastung eine wichtige Rolle in der Ätiologie und Pathogenese der Parodontitis (Gemell et al. 2002). Unsere Studie vergleicht den Einfluss eines in dentalen Implantaten verwendeten Titan-Monometalls (cpTi) mit zwei Dentallegierungen (goldreduzierte Aufbrennlegierung (GrL), Paladiumbasislegierung PbL) auf das Aktivierungs- und Migrationsverhalten von CD4+ Lymphozyten im 3-dimensionalen Kollagenmatrixmodell.

Material und Methode:

- Inkubation der Legierungen und des Titans in Form gegossener Plättchen (1g) mit immunomagnetisch separierten CD4+ Lymphozyten aus peripherem Blut gesunder Probanden in 3-D Kollagenmatrix (Abb. 2A+B)
- Zeitraffende videomikroskopische Aufzeichnung (Abb.1)
- Digitalisierung
- Computergestützte Analyse des Migrationsverhaltens
- Evaluation des Aktivierungszustandes der CD25- und CD45RO-Rezeptoren über fluoreszierend markierte spezifische Antikörper mit Durchflusszytometrie (FACS) (Abb.3)
- Signifikanzprüfung mit dem Mann-Whitney U-Test.



Abb. 1: Schematische Darstellung der zeitraffenden Videomikroskopanlage

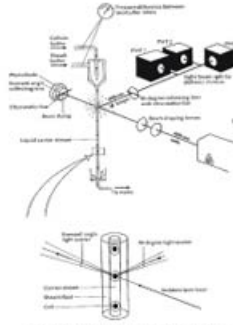


Abb. 3: Schematische Darstellung des Funktionsprinzips der Durchflusszytometrie



Abb. 2 A + B: In Kollagenmatrix eingebetteter Legierungs- (A) bzw. Titanprobekörper (B)

Ergebnisse:

- Reduzierte Migration der CD4+ Zellen in direktem Kontakt zu den Legierungskörpern (PbL um 40%, GrL um 58%; p<0,001) (Abb.4)
- Steigerung der Migrationsrate in Gegenwart von Titan um 11%; p<0,001 (Abb.5)
- Bei CD25-Rezeptor keine Veränderungen des Aktivierungszustandes: Geomeans (Gm): Ktr/cpTi:8/8,37 (Abb.6); Ktr/PbL:3,2/3,2 (Abb.7A+B); Ktr/GrL:3,1/3,4 (Abb.8A+B)
- Bei CD45RO leichte Aufregulierung des Aktivierungszustand bei beiden Legierungen: Gm: Ktr/PbL: 4,6/6,2; Ktr/GrL: 5,5/6,4)
- Keine Veränderung bei Titan (Gm: Ktr/TiCP: 28,2/28,6)

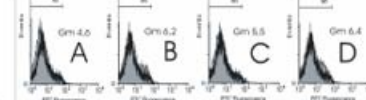
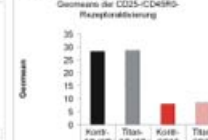
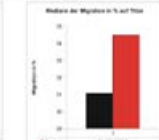
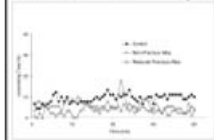
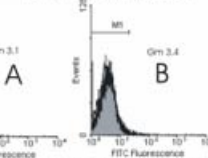
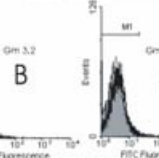
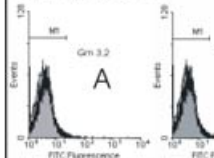


Abb. 4: Direkter Kontakt mit den dentalen Körpern reduzierte die Migration um 40% bei der Palladium- und um 58% bei der goldreduzierten Legierung (p<0,001)

Abb. 5: Steigerung der Migration um 11% auf Titan

Abb. 6: Keine Änderung der CD45RO- und CD25-Rezeptoraktivierung auf cp-Titan

Abb. 7 A, B, C, D: Die Histogramme der der 1 (FL-1) für den CD45RO Rezeptor zeigen gegenüber den Kontrollen in PBS (A+C) nach 24 stündiger Inkubation mit einer PbL (Abb.7B) und einer GrL (Abb.7D) eine leichte Aufregulierung.



Schlussfolgerungen:

- Unterschiedliche Rezeptoraktivierung durch Fremdkörper
- Migrationsverhaltensänderungen bei Kontakt zu dentalen Legierungen und Titan
- Eignung des Modells zur grundlagenorientierten Parodontitis- und Periimplantitis-Forschung

Lehrer: Sakurai JM, Waring JJ, Cooper LJ, Smith PK, Collins JG, Sweeney SS, Oshrooshy S: The clinical importance of peri-implantitis characteristics of the gingival pocket. Int J Oral Maxillofac Surg. 2007;36:1211-21. doi: 10.1016/j.ijom.2007.06.011. Epub 2007 Jul 19. PMID: 17691949. Gassmann G, Entschladen F, von Moeller S, Grimm WD: Antigen presenting cells in human periodontal disease lesions. Oral Microbiol Immunol. 2002;17:189-93. gassmann@uni-wh.de