

Stress en parodontale gezondheid

Parodontale en peri-implantaire infecties zijn complexe processen waarbij verschillende factoren, zoals oorzakelijke geassocieerde micro-organismen en roken, zijn betrokken. Onderzoek naar de invloed van dergelijke factoren heeft de laatste decennia geleid tot een verbeterde behandeling van deze infecties. Echter, de invloed van psychische stress in afwezigheid van andere factoren is nog onvoldoende duidelijk. Het vaststellen van stress in de anamnese, zowel kwalitatief als kwantitatief, blijkt een belangrijk instrument te kunnen zijn voor de behandeling van parodontitis en peri-implantitis.

Strooker H, Geus E de, Reijden WA van der, Laine ML, Winkelhoff AJ van. Stress en parodontale gezondheid
Ned Tijdschr Tandheelkd 2010; 117: 23-27.

Inleiding

De parodontologie en de orale implantologie zijn de laatste 50 jaar sterk veranderd. Het accent lag aanvankelijk op de mondhygiëne in combinatie met de hoeveelheid plaque. Uit epidemiologisch onderzoek is gebleken dat slechts 10-15% van de mensen met veel plaque parodontitis ontwikkelt (Sheiham en Netuveli, 2002). Geavanceerd microbiologisch onderzoek toonde aan dat specifieke en overdraagbare paropathogenen wel een essentiële bijdrage leveren aan de afbraak van bindweefsel en alveolaire bot rondom gebits-elementen en implantaten, maar dat het vooral immunopathologische processen zijn die dit veroorzaken (afb. 1) (Page en Kornman, 1997).

Cofactoren parodontitis en peri-implantitis

Parodontitis en peri-implantitis zijn multifactoriële processen die complexe relaties hebben met andere fysiologische processen in het lichaam. Genetische factoren spelen een rol, maar ook roken en stress zijn in combinatie te beschouwen als belangrijke cofactoren. Onder die omstandigheden kan men een ernstige gegeneraliseerde vorm van parodontitis waarnemen. Bij de behandeling van parodontitis en peri-implantitis blijft het verlagen van de aantallen micro-organismen in de sub- en de supragingivale biofilm essentieel. Nu steeds meer mensen in de geïndustrialiseerde landen stoppen met roken, is het van belang te weten of ook stress alleen een negatief effect kan hebben op het succes van een parodontale en/of een implantaatbehandeling (Wimmer et al, 2005). Indien dat het geval zou zijn, kan stressvermindering het resultaat van deze behandelingen verbeteren.

Acute stress

Acute stress is een normaal verschijnsel in het dagelijkse leven. Evolutionair gezien gaat het om een functionele reactie op een acute spannende of dreigende gebeurtenis. Deze re-

Wat weten we?

Parodontitis en peri-implantitis zijn multifactoriële processen die complexe relaties hebben met andere fysiologische processen in het lichaam. Roken en stress zijn belangrijke cofactoren in het ontstaan hiervan en beïnvloeden de behandelresultaten. Het stoppen met roken is controleerbaar, maar het opheffen van chronische stress kan zeer complex zijn.

Wat is nieuw?

Chronische stress heeft een grote invloed op de vatbaarheid voor ontsteking en de microbiologische samenstelling van de parodontale en peri-implantaire weefsels. Chronische stress is in de anamnese met een goed interview en vragenlijsten te bepalen.

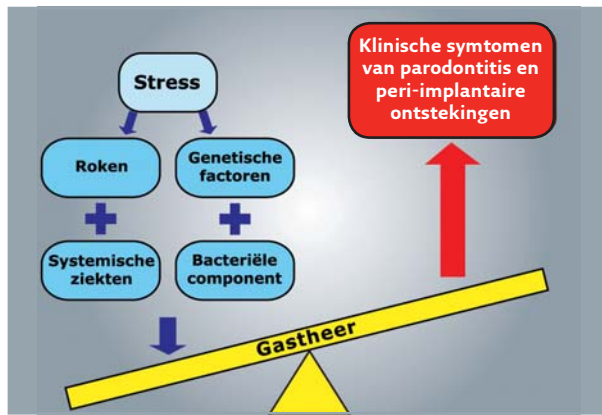
Praktijktoepassing

Wanneer er sprake is van chronische stress is een verwijzing naar een huisarts of een psycholoog aan te bevelen voor een beter behandelresultaat.

actie van vluchten of vechten ('fright, fight or flight-response') bereidt het lichaam razendsnel voor op een intensieve inspanning of verwonding. De activiteit van het sympatische zenuwstelsel neemt toe, die van het parasympatische zenuwstelsel neemt af en er komen verschillende stresshormonen in de bloedbaan, zoals adrenaline en cortisol (Delbende et al, 1992). Deze autonome reacties veroorzaken een reeks van veranderingen in de ademhaling, de hartfunctie, de bloedvaten, de vetstofwisseling, de bloedstolling en ook de immuniteit. Bij kortdurende stress, waarbij catecholaminen de hoofdrol spelen, neemt de weerstand van het lichaam toe (afb. 2). Bij langdurige (chronische) stress, die leidt tot hogere concentraties cortisol, neemt de weerstand juist af (afb. 3) (Kloet et al, 1999).

Chronische stress

Chronische stress ontstaat door de subjectieve beleving van ingrijpende gebeurtenissen over een langere periode. De term stress wordt vaak gebruikt als een verzamelnaam voor meestal chronische psychische spanning ten gevolge van uiteenlopende psychosociale factoren. Er zijn verschillende definities van chronische stress in omloop, maar de grootste gemene deler is een verstoring in de balans tussen belasting en belastbaarheid: chronische stress ontstaat als iemand zichzelf niet in staat acht om te voldoen aan de aan hem of haar gestelde eisen. Sommige stressoren laten niemand onberoerd, denk aan het verlies van een naaste, machteloze woede bij een dreigend ontslag, werken onder zware tijdsdruk of ernstige relatieproblemen (casus 1).



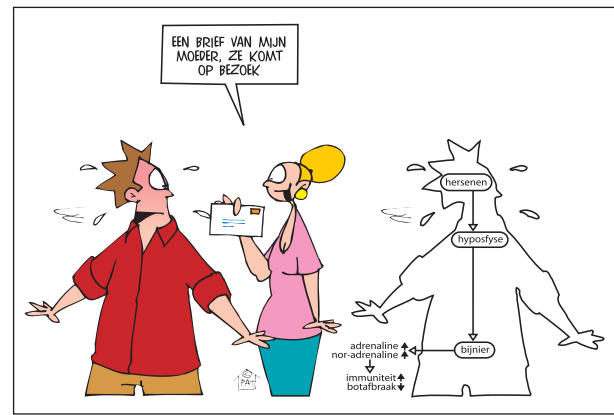
Afb. 1. Balans gastheer.

Zelfs bij deze stressoren kunnen de mate en de duur van stressreacties van persoon tot persoon verschillen. De unieke belastbaarheid van elk individu is afhankelijk van de combinatie van genetische aanleg, persoonlijkheid, ervaringen in het verleden met soortgelijke stressoren, de sociale ondersteuning en het (deels aangeleerd) kunnen hanteren van stress, ook wel coping genoemd (casus 2) (Feldker et al, 2003). Ook kunnen culturele verschillen de subjectieve beleving van dezelfde gebeurtenis anders interpreteren; werkloos of alleenstaand zijn heeft in Engeland of de Verenigde Staten een andere betekenis dan in Nederland (Ockenfels et al, 1995).

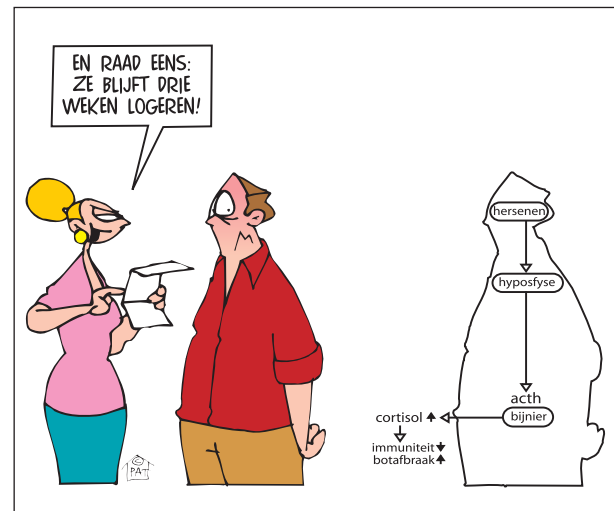
Als de reactie van het lichaam voor chronische stress zorgt, zonder gebruik te maken van de gemobiliseerde energie, treedt een ontregeling op (allostasis) die uiteindelijk een bestaand ziekteproces kan versterken (Korte et al, 2005). Normaal zorgt een terugkoppelingssysteem via cortisolreceptoren in de hersenen voor regulering van de cortisolconcentratie in het bloed. In de uitputtingsfase worden deze receptoren echter ongevoeliger, waardoor het hypothalamus-hypofyse-bijniersysteem te veel cortisol aanmaakt en dit heeft een remmende werking op verschillende aspecten van de afweer. Dat komt doordat niet alleen hersencellen cortisolreceptoren hebben, maar ook de meeste cellen die de immuniteit regelen, zoals lymfocyten en monocytten. Zo kan men een burn-out zien als een normale fysiologische uitputtingsreactie op te lange belasting. Opmerkelijk is daarbij dat de cortisolwaarden in het bloed zijn verlaagd (Melamed et al, 1999). Van meerdere ziekten is een verband aangetoond met chronische stress, recent ook van parodontitis (Johannsen et al, 2006).

Stress en parodontitis

Dat stress de mondgezondheid kan beïnvloeden is al bijna 100 jaar bekend. In de Eerste Wereldoorlog ontwikkelden soldaten die extreme fysieke en psychische situaties moesten doorstaan, zoals lange tijd in loopgraven bivakkeren, acute necrotiserende ulceratieve gingivitis (Da Silva et al, 1995; Monteiro da Silva et al, 1996). Tegenwoordig treft deze afwijking bijvoorbeeld ook jonge mensen die lange dagen maken in de horeca, beoefenaars van extreme duursporten of mensen die antidepressiva gebruiken (Ballieux, 1991; Solis et al, 2004; Karacabey et al, 2005).



Afb. 2. Acute stress.



Afb. 3. Chronische stress.

De afgelopen 15 jaar is onderzoek verricht naar de relatie tussen stress en parodontitis (Monteiro da Silva et al, 1996; Roberts et al, 2002). Ontdekt is bijvoorbeeld dat een kortstondige stresssituatie in de vorm van een examen de concentratie van immunoglobuline A in het speeksel verlaagt, terwijl het stressmechanisme het omgekeerde doet verwachten (Bosch et al, 2001). Een reden waarom conclusies van onderzoeken soms (lijken te) verschillen, is dat te weinig gebruik is gemaakt van identieke vragenlijsten om het stressniveau te meten (Väänänen et al, 2004; Karacabey et al, 2005). Uit andere onderzoeken bleek dat verschillen in de concentratie van het immunoglobuline S-IgA na stress te verklaren zijn door de soort stress. Bij 1 examen gaat het om acute stress, maar als een examen in een langere examenperiode valt, kan deze stress chronisch worden, bijdragen aan uitputtingsverschijnselen en daarmee aan de verlaging van de concentratie van het immunoglobuline S-IgA (Bosch et al, 2003). Uit onderzoeken met dezelfde vragenlijsten bleek dat bij volwassenen chronische werkstress en relationele stress risicofactoren zijn voor het ontwikkelen van parodontitis (casus 1) (Akther et al, 2005; Dolic et al, 2005; Johannsen et al, 2006). Mensen met parodontitis bij wie het vermogen tot coping werd gerelateerd aan het parodontale aanhechtingsverlies na niet-chirurgische parodontale therapie, bleken 2 jaar na de behandeling het minst gestrest. Bovendien hadden zij een statistisch significante betere parodontale conditie.

Stress en parodontale ontstekingsreactie

Ontstekingsreacties hebben als doel binnendringende micro-organismen of beschadigd weefsel op te ruimen. Ze ontstaan door het vrijkomen van ontstekingsmediatoren, zoals cytokinen. Cytokinen zijn proteïnen die een belangrijke rol spelen in de aangeboren of aangepaste immunologische afweer. De infiltratie van bacteriën en hun producten in de parodontale weefsels veroorzaakt een concentratieverhoging en activering van monocytten. Hierdoor ontstaat vervolgens een verhoogde productie van vooral de (pro-inflammatoire) cytokinen 'tumour necrosis factor α ' (TNF- α), interleukine 1 β (IL-1 β) en interleukine 6 (IL-6) die kunnen zorgen voor een versnelde weefselafbraak (Deinzer et al, 2004). Het (pro-inflammatoire) interleukine 8 (IL-8) wordt niet alleen door de monocytten geproduceerd, maar ook door de endotheelcellen en de fibroblasten. Bij mensen met chronische stress blijkt de concentratie van IL-8 in de crevulaire vloeistof te zijn verhoogd (Kamma et al, 2004). Dit is mogelijk te verklaren omdat bij stress de polymorfonucleaire neutrofielen minder goed fagocyteren en in reactie hierop wordt er meer IL-8 geproduceerd, waardoor er nog meer polymorfonucleaire neutrofielen worden aangevoerd. De verhoogde afbraak is in deze gevallen niet alleen te verklaren door de verhoogde concentratie IL-8, maar ook door de slechter functionerende polymorfonucleaire neutrofielen waardoor mogelijk een afbraak van het bindweefsel in het parodontium ontstaat. Stress bij een academisch examen verhoogt significant de concentratie van IL-1 β , IL-6 en IL-10 in het serum en verlaagt de productie van interferon- γ (IFN- γ) en dat heeft een anti-inflammatoir effect. Bij post-traumatische stressstoornissen vindt men onder meer verhoogde serumconcentraties van IL-6 (Maes et al, 1999; Johannsen et al, 2006). Ook leidt stress tot verhoogde concentraties IL-1 β , een effect dat nog wordt versterkt door slechte mondhygiëne (Deinzer et al, 2004). De parodontale afbraak is een aaneenschakeling van complexe immunopathologische processen waarin stress een belangrijke rol speelt.

Stresshormonen en subgingivale micro-organismen

De meeste onderzoeken zijn tot nu toe gericht geweest op het effect van stress op het immuunsysteem. Veel minder onderzoek is er gedaan naar het groeieffect van de micro-organismen die men gewoonlijk aantreft in subgingivale biofilms. De crevulaire vloeistof is uiteraard essentieel voor de opbouw van de subgingivale biofilm waarvan blijkt dat de samenstelling bovendien in belangrijke mate door stress kan worden beïnvloed (Giannopoulou et al, 2003). Zo is de concentratie van cortisol in de crevulaire vloeistof gemiddeld 10% van de concentratie van het niet-eiwitgebonden cortisol in het bloed (15-70nmol/l) (Grinspoon, 1994). Soortgelijke relaties zijn ook gevonden voor de catecholaminen (Axtelius et al, 1998; Roberts et al, 2002). Tevens blijken 43 soorten parodontale pathogenen (*in vitro*) met betrekking tot hun groeisnelheid gevoelig te zijn voor hormonen (catecholaminen). Aangetoond is dat vooral

Porphyromonas gingivalis sneller kan groeien in aanwezigheid van (nor)adrenaline (Roberts et al, 2002). Deze concentraties zijn onderhevig aan het dag- en nachtritme. Dit verklaart mogelijk dat tijdens de zwangerschap de vrouwelijke hormonen oestradiol en progesteron de groei van de paropathogeen *Campylobacter rectus* kunnen stimuleren, waardoor de gingivitis toeneemt en mogelijk ook de parodontale afbraak (Yokoyama et al, 2008). Wanneer *Fusobacterium nucleatum* door stress in staat is beter te groeien, heeft dit consequenties voor de opbouw (brugbacterie) van de biofilm in parodontale pockets. Bij juveniele parodontitis bijvoorbeeld worden grote aantallen van deze gramnegatieve staven aangetroffen in actieve pockets. Bij patiënten met necrotiserende ulceratieve gingivitis is *Fusobacterium nucleatum* nagenoeg altijd significant aanwezig (Cobb, 2003). Het is bovendien een veelvoorkomend micro-organisme bij hersenabces, pericarditis en endocarditis (Citron, 2002). Door welk mechanisme dit micro-organisme bij stresspatiënten beter kan groeien, is nog onduidelijk.

Casus 1

Een vrouw van 27 jaar oud kwam bij een tandarts in de week-
enddienst met ernstige pijn aan haar tandvlees. De diagnose luidde necrotiserende ulceratieve gingivitis. Ze was sinds haar 21e jaar onder behandeling geweest in diverse tandartspraktijken. Hoewel bekend was dat ze veel stress ondervond, had de vrouw parodontale flapoperaties ondergaan en diverse antibioticumkuren gebruikt. Microbiologisch onderzoek liet grote aantallen *Fusobacterium nucleatum* zien. Met een verwijzing naar de huisarts voor stresstherapie ging zij direct akkoord.



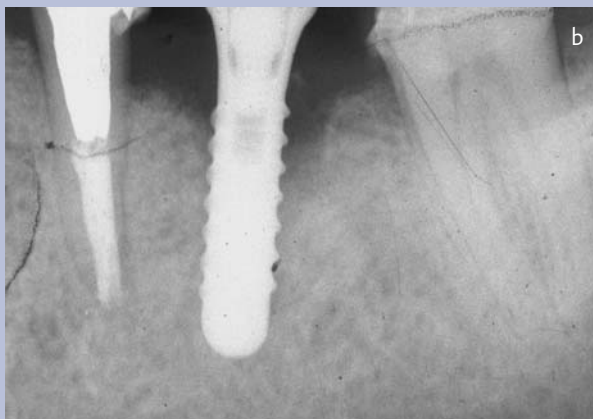
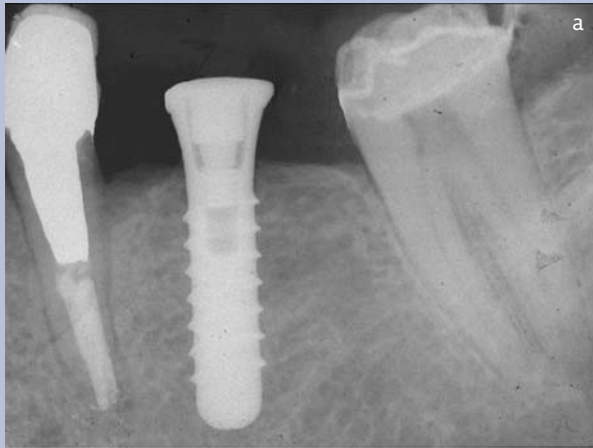
Het meten van stress

Het tot nu toe beschrevene maakt duidelijk dat een verhoogd stressniveau het resultaat van een behandeling van het parodontium en van de peri-implantaire weefsels negatief kan beïnvloeden. Meten van stress voorafgaand aan een behandeling en stressbehandeling door huisarts of psycholoog kunnen daarom een aanvulling zijn op een parodontale en implantaatbehandeling. Voor het meten van stress bestaan 3 frequent gebruikte methoden.

Ten eerste is er de Hopkins Symptom Checklist die in het Nederlands beschikbaar is als de Symptom Checklist (SCL-90) (Rosen et al, 2000). De SCL-90 is een invullijst voor het

Casus 2

Bij een vrouw van 38 jaar oud raakte door tandenkarsen de driedelige brug op gebitselementen 35-37 los. Gezien de matige prognose van gebitselement (afb. a) 35 werd een implantaat geplaatst ter plaatse van gebitselement 36. Nog voor de belasting van het implantaat ontstond peri-implantitis met pusafvoer (afb. b). Microbiologisch onderzoek liet grote aantallen *Fusobacterium nucleatum* zien. Tijdens de anamnese van een psycholoog bleek de vrouw hoog te scoren op de vragenlijst 'Recent Meegemaakte Gebeurtenissen'.



meten van symptomen van psychopathologie bij volwassenen (Rosen, 2000). Een tweede methode is systematische ondervraging over recente ingrijpende ervaringen. Dit kan door middel van een 'major events-interview' (Kessler, 1999). Een derde methode richt zich op chronische stress gekoppeld aan de arbeidssituatie. Een veelgebruikt instrument daarbij is de Job Content Questionnaire (Karasek et al, 1998). Van de 3 methoden zijn de eerste 2 bruikbaar in de mondzorgpraktijk. Ideaal zijn ze echter nog niet voor deze specifieke toepassing. Nader onderzoek naar de rol van stressmetingen in de mondzorgpraktijk is dan ook gewenst.

Een aparte plaats in het diagnostische proces is de zogenaamde 'driesporenanamnese' (Hakman, 1995). Bij deze multidimensionele benadering van ziekte en gezondheid worden de organische, psychische en sociaaleconomische factoren die een rol zouden kunnen spelen naast elkaar in de tijd geplaatst. Eigenlijk zijn alle voornoemde methoden in deze methode verenigd.

Slotbeschouwing

Chronische stress kan grote invloed hebben op de vatbaarheid voor ontsteking en de microbiologische samenstelling van de parodontale weefsels. Het is daarom raadzaam als er bij een patiënt met parodontitis of peri-implantitis indicaties zijn voor chronische stress een psychologische meting van de stress te (laten) verrichten. Het kan dan zelfs zinvol zijn de mondzorgbehandeling pas te starten na professionele behandeling van de stress.

Literatuur

- * Akhter R, Hannan MA, Okhubo R, Morita M. Relationship between stress factor and periodontal disease in a rural area population in Japan. Eur J Med Res 2005; 10: 352-357.
- * Axtelius B, Edwardsson S, Theodorsson E, Svensäter G, Attström R. Presence of cortisol in gingival crevicular fluid. A pilot study. J Clin Periodontol 1998; 25: 929-932.
- * Ballieux RE. Impact of mental stress on the immune response. J Clin Periodontol 1991; 18: 427-430.
- * Bosch JA, Geus EJ de, Kelder A, Veerman EC, Hoogstraten J, Amerongen AV. Differential effects of active versus passive coping on secretory immunity. Psychophysiology 2001; 38: 836-846.
- * Bosch JA, Geus EE de, Ring C, Nieuw Amerongen AV, Stowell JR. Academic examinations and immunity: academic stress or examination stress. Psychosom Med 2003; 65: 1055-1057.
- * Citron DM. Update on the taxonomy and clinical aspects of the genus fusobacterium. Clin Infect Dis 2002; 35 (Suppl. 1): S22-S27.
- * Cobb CM, Ferguson BL, Keselyak NT, Holt LA, MacNeill SR, Rapley JW. ATEM/SEM study of the microbial plaque overlying the necrotic gingival papillae of HIV-seropositive, necrotizing ulcerative periodontitis. J Periodontol Res 2003; 38: 147-155.
- * Deinzer R, Granrath N, Stuhl H, et al. Acute stress effects on local I1-1beta responses to pathogens in a human *in vivo* model. Brain Behav Immun 2004; 18: 458-467.
- * Delbende C, Delarue C, Lefebvre H, et al. Glucocorticoids, transmitters and stress. Br J Psychiatry Suppl 1992; 15: 24-35.
- * Dolic M, Bailer J, Staehle HJ, Eickholz P. Psychosocial factors as risk indicators of periodontitis. J Clin Periodontol 2005; 32: 1134-1140.
- * Feldker DE, Kloet ER de, Kruk MR, Datson NA. Large-scale gene expression profiling of discrete brain regions: potential, limitations, and application in genetics of aggressive behavior. Behav Genet 2003; 33: 537-548.
- * Giannopoulou C, Kamma JJ, Mombelli A. Effect of inflammation, smoking and stress on gingival crevicular fluid cytokine level. J Clin Periodontol 2003; 30: 145-153.
- * Grinspoon SK, Biller BM. Clinical review 62: Laboratory assessment of adrenal insufficiency. J Clin Endocrinol Metab 1994; 79: 923-931.
- * Hakman ECJ. Over eksters, kraaien en spreuwen: de driesporen-anamnese. In: Kwast WAM van der, Carels CEL, Carlée AW, et al (red.), Het tandheelkundig jaar 1995. Houten/Zaventem: Bohn Stafleu Van Loghum, 1995.
- * Johannsen A, Rylander G, Söder B, Åsberg M. Dental plaque, gingival inflammation, and elevated levels of interleukin-6 and cortisol in gingival crevicular fluid from women with stress-related depression and exhaustion. J Periodontol 2006; 77: 1403-1409.
- * Kamma JJ, Giannopoulou C, Vasdekis VGS, Mombelli A. Cytokine profile in gingival crevicular fluid of aggressive periodontitis: influence of smoking and stress. J Clin Periodontol 2004; 31: 894-902.

- * Karacabey K, Saygin O, Ozmerdivenli R, Zorba E, Godekmerdan A, Bulut V. The effects of exercise on the immune system and stress hormones in sportswomen. *Neuro Endocrinol Lett* 2005; 26: 361-366.
- * Karasek R, Brisson C, Kawakami N, Houtman I Bongers P, Amick B. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *J Occup Health Psychol* 1998; 3: 322-355.
- * Kessler R, *The effects of stressful life events on depression.* *Annu Rev Psychol* 1997; 48: 191-214.
- * Kloet ER de, Oitzl MS, Joëls M. Stress and cognition: are corticosteroids good or bad guys? *Trends Neurosci* 1999; 22: 422-426.
- * Korte SM, Koolhaas JM, Wingfield JC, McEwen BS. The Darwinian concept of stress: benefits of allostasis and costs of allostatic load and the trade-offs in health and disease. *Neurosci Biobehav Rev* 2005; 29: 3-38.
- * Maes M, Lin AH, Bonaccorso S, et al. Higher serum prolyl endopeptidase activity in patients with post-traumatic stress disorder. *J Affect Disord* 1999; 53: 27-34.
- * Melamed S, Ugarten U, Shirom A, Kahana L, Lerman Y, Froom P. Chronic burnout, somatic arousal and elevated salivary cortisol levels. *J Psychosom Res* 1999; 46: 591-598.
- * Monteiro da Silva AM, Oakley DA, Newman HN, Nohl FS, Lloyd HM. Psychosocial factors and adult onset rapidly progressive periodontitis. *J Clin Periodontol* 1996; 23: 789-794.
- * Ockenfels MC, Porter L, Smyth J, Kirschbaum C, Hellhammer DH, Stone AA. Effect of chronic stress associated with unemployment on salivary cortisol: overall cortisol levels, diurnal rhythm, and acute stress reactivity. *Psychosom Med* 1995; 57: 460-467.
- * Page RC, Kornman KS. The pathogenesis of human periodontitis: an introduction. *Periodontol* 2000; 1997; 14: 9-11.
- * Roberts A, Matthews JB, Socransky SS, Freestone PPE, Williams PH, Chapple ILC. Stress and the periodontal diseases: effects of catecholamines on the growth of periodontal bacteria *in vitro*. *Oral Microbiol Immunol* 2002; 17: 296-303.
- * Rosen CS, Drescher KD, Moos RH, Finney JW, Murphy RT, Gusman F. Six- and ten-item indexes of psychological distress based on the Symptom Checklist-90. *Assessment* 2000; 7: 103-111.
- * Sheiham A, Netuveli GS. Periodontal diseases in Europe. *Periodontology* 2000 2002; 29: 104-121.
- * Silva AM da, Newman HN, Oakley DA. Psychosocial factors in inflammatory periodontal diseases. A review. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 516-526.
- * Solis ACO, Lotufo RFM, Panutti CM, Brunheiro EC, Marques AH, Lotufo-Neto F. Association of periodontal disease to anxiety and depression symptoms, and psychosocial stress factors. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 633-638.
- * Väänänen I, Vasankari T, Mäntysaari M, Vihko V. Hormonal responses to 100 km cross-country skiing during 2 days. *J Sports Med Phys Fitness* 2004; 44: 309-314.
- * Wimmer G, Köhldorfer G, Mischak I, Lorenzoni M, Kallus KW. Coping with stress: its influence on periodontal therapy. *J Periodontol* 2005; 76: 90-98.
- * Yokoyama M, Hinode D, Yoshioka M, et al. Relationship between *Campylobacter rectus* and periodontal status during pregnancy. *Oral Microbiol Immunol* 2008; 23: 55-59.

Summary

Stress and periodontal health

Periodontitis and periimplant infections are complex manifestations associated with several disease-modifying factors, such as causative pathogens and smoking. Although research into these factors has led to important progressions in the treatment of these infections in recent decades, the contribution of mental stress in the absence of pathogens or smoking is still unclear. Qualitative and quantitative assessment of mental stress might be an important instrument in periodontal and periimplant therapy.

Bron

H. Strooker¹,² E. de Geus³, W.A. van der Reijden², M.L. Laine², A.J. van Winkelhoff⁴

Uit 'een tandarts/implantologiepraktijk in Haarlem en '2de afdeling Parodontologie, sectie Orale Microbiologie van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam, '3de afdeling Biologische Psychologie van de Vrije Universiteit in Amsterdam en '4het Centrum voor Tandheelkunde en Mondzorgkunde van het Universitair Medisch Centrum Groningen in Groningen

Datum van acceptatie: 25 november 2009

Adres: H. Strooker, ACTA, Van der Boechorststraat 7, 1081 BT Amsterdam
H.Strooker@vumc.nl