

Abstract

Parodontalbehandling bør tilrettelægges efter den individuelle sygdomsrisiko

Parodontalbehandling bør bl.a. tilrettelægges efter den individuelle sygdomsrisiko. Ved vurderingen af risikoprofilen for den enkelte patient indgår en række forhold, knyttet til større eller mindre sygdomstilbøjelighed. Disse forhold er: procentdel af sites med blødning ved pochemåling, antallet af sites med pocher ≥ 5 mm, antallet af mistede tænder, knogletab i forhold til alder, forekomst af medicinsk sygdom og tobaksrygning. En systematisk registrering af disse forhold i et diagram (Spiderweb-systemet) kan bidrage til mere objektiv vurdering af den enkelte patients risiko for sygdomsudvikling eller progression og dermed forbedre tilrettelæggelsen af vedligeholdelsesfasen.

Emneord:
Periodontal
diseases;
risk assessment;
clinical protocol

Risikovurdering af parodontitispatienter i klinikken

Andreas Stavropoulos, lektor, dr.odont., ph.d., Afdeling for Parodontologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

Palle Holmstrup, professor, dr.odont., ph.d., Afdelingerne for Parodontologi, De Odontologiske Institutter, De Sundhedsvidenskabelige Fakulteter, Aarhus og Københavns Universiteter

Eva Sidelmann Karring, studieleder, ph.d., Afdeling for Parodontologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

Morten Kaarup-Christensen, afdelingstandlæge, Afdelingerne for Parodontologi, De Odontologiske Institutter, De Sundhedsvidenskabelige Fakulteter, Aarhus og Københavns Universiteter

Anne Havemose-Poulsen, afdelingstandlæge, ph.d., Afdeling for Parodontologi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Parodontalbehandling sigter primært mod kontrol af infektionen, forårsaget af den orale bakterielle biofilm, og dermed at standse fæstetab og forebygge yderligere sygdomsprogression. I dag er det imidlertid erkendt, at tilstedeværelse af bakterier alene ikke er tilstrækkeligt for at udvikle marginal parodontitis (MP). Et væsentligt supplerende element er, at individet også skal være modtageligt for sygdommen. Allerede Harald Löes klassiske undersøgelse af teplantagearbejdere på Sri Lanka viste, at sygdomsmønster og -aktivitet ved MP viser betydelig interindividuel variation (1). Den forskellige tilbøjelighed til parodontal sygdomsaktivitet afhænger af en række genetiske og erhvervede tilstande, herunder medicinsk sygdom og medicinsk behandling, samt af livsstil (2-5). Det er således under planlægning og behandling hensigtsmæssigt at kende og tage hensyn til forhold, der kan bidrage til en øget risiko for, at en given patient udvikler fremtidig sygdom eller erfarer yderligere sygdomsprogression med fæstetab. I denne sammenhæng skal det dog understreges, at det generelt er accepteret, at sygdommen MP og yderligere fæstetab kan forebygges i langt de fleste tilfælde med streng plakkontrol (6).

Behov for parodontal risikovurdering (PRA – periodontal risk assessment)

En almindelig fejl i den daglige praksis er opfattelsen af en direkte relation af sygdommens udbredelse (omfang og sværhedsgrad) til risikoen for sygdom eller sygdomsprogression, dvs. for yderligere

fæstetab. Fx tolkes fravær af sygdom ofte som udtryk for lav risiko, mens svær generaliseret MP opfattes som udtryk for stor risiko. Således er en ung person (< 40 år) uden parodontalt fæstetab, men med flere sites med blødning ved pochedybdemåling (BOP), som er storryger og har dårlig mundhygiejne, ikke uden risiko for at udvikle sygdom i fremtiden. Derimod repræsenterer svær generaliseret sygdom hos en ældre person (> 75 år), der også er storryger og har dårlig mundhygiejne som den 40-årige, men uden nogen tandbehandling i mange år, ikke nødvendigvis en væsentlig højere risiko end risikoen hos det unge individ. Hos den ældre patient er tilstedeværelse af alvorlig sygdom det akkumulerede resultat af omsorgssvigt.

I modsætning hertil repræsenterer tilstedeværelse af samme grad af generaliseret moderat MP hos en ung og en gammel person, som begge er rygere og med samme store mængder plak, forskelle i modtagelighed for sygdommen, og dermed er de to situationer udtryk for forskellige risikoniveauer.

Mens nogle personer således udsættes for betydelig parodontal nedbrydning i ung alder, oplever andre ingen eller kun en beskedent grad af parodontal destruktion, selv om der tilsyneladende er den samme mængde og kvalitet af kendte sygdomsudløsende faktorer klinisk (dvs. plak), medicinsk (fx diabetes) og livsstilmæssigt (fx rygning). Eksistensen af forskelle i tilbøjelighed til udvikling af plakinduceret MP er udtrykt i den nuværende overordnede klassifikation af de parodontale sygdomme, der omfatter en kronisk (KP) og en aggressiv (AgP) kategori, som repræsenterer henholdsvis den lave/moderate og den høje sygdomsrisiko (se artikler om klassifikation og om KP og AgP i dette tema).

Det er indlysende, at tilpasning af behandling til en forhøjet risikoprofil i fravær af sygdommen er vanskelig at begrunde og gennemføre. På den anden side er det rimeligt, at behandlingstiltag og behandlingsintensitet, herunder vedligeholdelse af behandlingsresultatet, skal være tilpasset risikoen for sygdomsprogression hos den enkelte person. Således kan parodontalbehandling af et højrisikoindivid indebære udvidet behandling med kirurgi og/eller anvendelse af systemisk antibiotikum i modsætning til en mere konservativ tilgang hos en patient med lavere risiko. Tilsvarende bør behandlingsform og intensitet for en patient med en given sygdomstilbøjelighed afhænge af tand- og siteforhold, som repræsenterer forskellige risikoniveauer for sygdomsprogression på site/tand niveau. Fx kræver en enkeltrodstand med en pochedybde (PD) på 5 mm og ingen BOP i en KP-patient en mere konservativ behandlingstilgang end en molar med 5 mm PD og furkaturinvolvering. Ligeledes kan en intraossøs defekt på 8 mm mesialt på en tand kræve mere intensiv behandling end den distale flade, der viser en poche på 4 mm med BOP. Adskillige undersøgelser har således vist, at øget PD i forbindelse med en dyb intraossøs defekt eller furkaturinvolvering samt BOP er associeret med en højere risiko for yderligere fæstetab ved utilstrækkelig behandling (7-10).

Hypigheden af vedligeholdelseskontrolbesøg efter den aktive parodontalbehandling af en given patient er selvsagt også afhæn-

gig af en samlet vurdering af risikoen for recidiv (dvs. progression af fæstetab). Tidligere sygdomserfaring hos behandlede parodontitispatienter indebærer en forhøjet risiko for sygdomsprogression sammenlignet med personer, som ikke har haft MP. Betydningen af parodontitispatienters deltagelse i et organiseret vedligeholdelsesprogram med understøttende parodontalbehandling (SPT – supportive periodontal therapy) for langsigtet stabilitet af de opnåede behandlingsresultater er veldokumenteret (6,11-13). Ud over motivation og korrektion af tandbørsteprocedurer, sigter løbende SPT således mod hurtig imødegåelse af yderligere sygdomsprogression i tilfælde af ikke-optimal mundhygiejne (14) ved tidlig identifikation af eventuelle problemer.

Spiderweb-systemet

Flere systemer, herunder computerbaserede, er blevet udviklet mhp. estimering af den relative risiko for tilbagefald med sygdomsprogression. I Afdelingerne for Parodontologi i København og Århus er implementeret et enkelt system – Spiderweb-systemet (15). Systemet anvender et funktionelt diagram, som indeholder seks relevante vektorer, der hver har sin egen graduering for lav, moderat og høj risiko (Fig. 1):

Spiderweb-systemets vektorer og felter for forskellige risikoniveauer

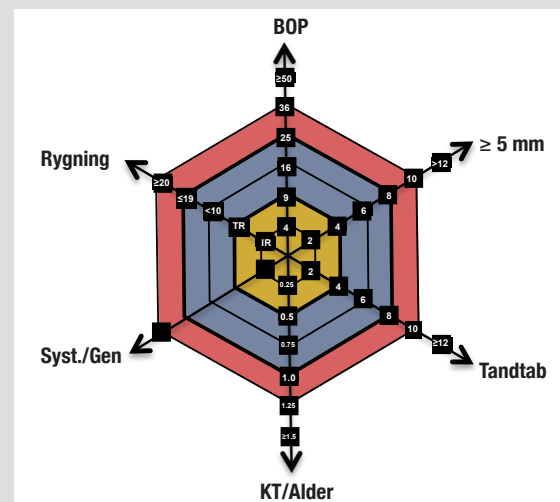


Fig. 1. Spiderweb-systemet anvender seks vektorer, der hver har sin egen graduering og indeholder tre felter, der afspejler forskellige risikoniveauer: Indre felt (gul) for lav risiko; midterste felt (blå) for moderat risiko; ydre felt (rød) for høj risiko.

Fig. 1. The Spiderweb system uses six vectors, each with its own grading, and includes three fields reflecting different levels of risk: Inner field (yellow) for low risk; middle field (blue) for moderate risk; outer field (red) for high risk.

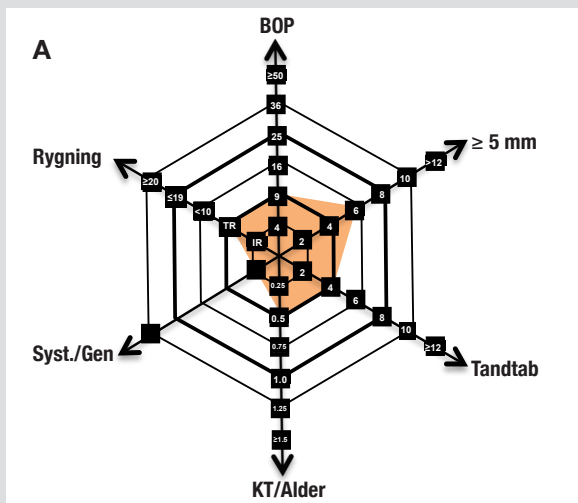
1. Procentdel af sites med BOP

BOP er en indikator for inflammatorisk status i det parodontale væv på det specifikke site, og det afspejler det samlede resultat af den bakterielle udfordring og individets inflammatoriske reaktion. Selvom BOP ikke er en stærk indikator for yderligere fæstetab (16), betragtes fravær af BOP som en stærk indikator for sygdommens stabilitet (17) på siteniveau, og lav scoring (< 25 %) ved fuldmundsregistrering af blødning har været forbundet med stabile forhold på patientniveau (18,19). I Spiderweb-systemet repræsenterer BOP i 10 % af sites en lav risiko, mens BOP i > 25 % af sites indebærer højt risikoniveau.

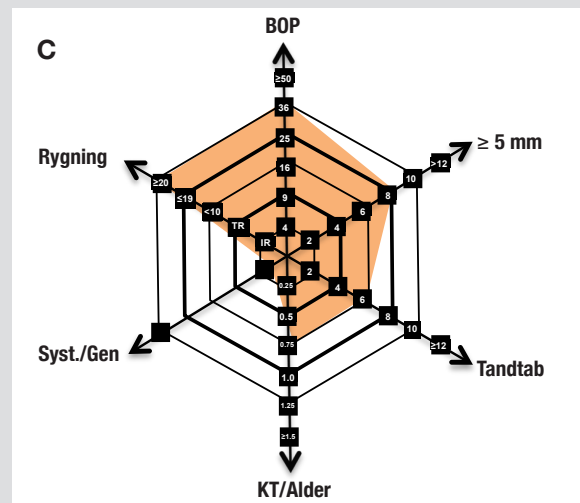
2. Antallet af sites med PD ≥ 5 mm

Dybe pocher repræsenterer økologiske nicher, som med øget risiko for reinfektion er vanskelige at kontrollere, mens mindre dybe pocher anses for at indebære mindre risiko, hvis patienten opretholder god mundhygiejne. Tilstedeværelse af PD ≥ 5 mm, med eller uden BOP, er blevet identificeret som en stærk indikator for fremtidigt tandtab, mens øget antal af sites med PD ≥ 5 mm er forbundet med større chancer for sygdomsprogression på patientniveau (9). I det nuværende system indebærer op til fire pocher med PD ≥ 5 mm en lav risiko, mens > 8 pocher indebærer højriskoniveau.

Registrering af parodontitispatient med lav risiko i Spiderweb-systemet



Registrering af parodontitispatient med høj risiko i Spiderweb-systemet



Registrering af parodontitispatient med moderat risiko i Spiderweb-systemet

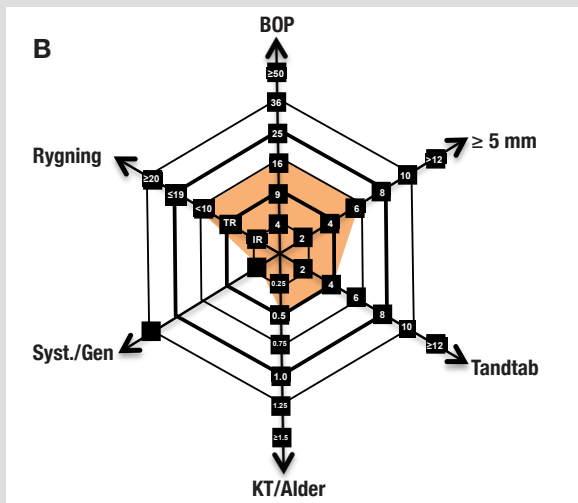


Fig. 2. (A) Hvis alle punkter, undtagen et, falder inden for det indre felt i diagrammet, har patienten lav risiko. (B) Denne patient har tre punkter i det midterste felt og anses for at have moderat risiko. (C) Denne patient har to punkter i det ydre felt og anses for at have høj risiko.

Fig. 2. (A) If all points but one are within the inner field in the diagram the patient has a low risk. (B) This patient has three points in the middle field and is regarded as having a moderate risk. (C) This patient has two points in the outer field reflecting a high risk.

3. Antallet af mistede tænder

Selvom tandtab selvfølgelig kan have flere årsager, synes det rimeligt at acceptere, at parodontitispatienter, især dem med stor tilbøjelighed til sygdomsaktivitet, mister de fleste tænder på grund af fremskreden parodontal destruktion. Således kan antallet af mistede tænder (ud af 28) betragtes som udtryk for tilbøjelighed til sygdomsaktivitet. I det nuværende system indebærer op til fire mistede tænder lav risiko, mens > 8 mistede tænder indebærer højrisikoniveau.

4. Knogletab i forhold til alder (KT/alder)

Udbredelsen og sværhedsgraden af det parodontale fæstetab hos en given person er en god indikator for fremtidig sygdomsprogression (20). Denne information i forhold til alderen er et velegnet udtryk for den enkeltes følsomhed over for sygdom, især hos yngre personer. På denne baggrund er det rimeligt at relatere knogletab til eksponeringstiden for plak, hvilket er afspejlet i patientens alder. AgP-patienter med en given mængde parodontal destruktion er således yngre end KP-patienter med den samme mængde sygdom (21).

Denne vektor beregnes vha. en bruttoestimering af radiologisk knogletab, enten på periapikale røntgenbilleder som en procentdel af rodslængden eller på bitewings i mm (1 mm = 10 %), i de hårdest ramte sites posteriori i munden, divideret med patientens alder. Det blev for nylig vist, at stedet med mest knogletab posteriori i tandrækken er et godt udtryk for sygdomserfaring i hele tandsæt (22). Hvis fæstetab i de værst ramte sites kan have andre årsager (fx fyldningsoverskud), er det indlysende, at det næstværste sted bør indgå i vurderingen. I denne forbindelse kunne antagelsen være, at brugen af et enkelt site kan medføre undervurdering af modtageligheden hos ældre patienter med generaliseret AgP. Imidlertid kan det forventes, at de fleste af disse patienter ville være sporet af den forrige vektor. Formentlig ville en ældre patient med generaliseret AgP således have et større antal mistede tænder efter gennemført parodontalbehandling end en KP-patient.

I det nuværende system repræsenterer en KT/alder-ratio på $\leq 0,5$ lav risiko, mens en ratio > 1 repræsenterer høj risiko for sygdomsprogression.

5. Medicinsk sygdom

Flere medicinske sygdomme påvirker homeostasen i parodontiet. Bortset fra dårligt reguleret diabetes mellitus (type 1 og type 2), der er anerkendt som en sand risikofaktor for parodontitis, disponerer flere hæmatologiske lidelser for øget tilbøjelighed til MP (23). Eksempler på sådanne sygdomme er de forskellige kvalitative og kvantitative neutrofildefekter, herunder syndromer (fx Chediak-Higashi, Down), leukæmi, immunosuppression osv.

I det nuværende system repræsenterer ingen kendt sygdom med indflydelse på de parodontale væv lav risiko, men tilstedeværelsen af en af de nævnte sygdomme udgør en høj

KLINISK RELEVANS

Det er afgørende for parodontalbehandlingens forløb, at tandlægen vurderer den enkelte patients risiko for udvikling af fæstetab og risiko for recidiv efter gennemført behandling. Tandlægen bør registrere de forhold, der er væsentlige for udvikling af parodontal sygdomsaktivitet, og systematisere dem ved at sætte dem i et diagram (Spiderweb-systemet). Dette kan bidrage til en mere objektiv vurdering af den enkelte patients risiko for sygdomsudvikling eller progression og dermed forbedre tilrettelæggelsen af vedligeholdelsesfasen.

risiko (dvs. der findes ingen moderat risikomulighed for denne vektor).

6. Tobaksrygning

Tobaksforbrug, især cigaretrygning, er anerkendt som risikofaktor for MP, og effekten er dosisafhængig. Patienter, der ryger regelmæssigt, viser mere udbredt og svær sygdom end ikke-rygere (24). Derudover har rygning en negativ indflydelse i alle faser af parodontalbehandling; dårligere kliniske resultater hos rygere er således konstateret efter konservativ (25), kirurgisk (26) eller regenerativ behandling (27), herunder hyppigere recidiv i forløbet af SPT (28).

I det nuværende system fastsættes ikke-rygere og personer, der har seponeret tobak i mindst fem år, med lav risiko for recidiv, mens patienter, der ryger ≥ 20 cigaretter om dagen, har høj risiko.

Praktisk anvendelse af Spiderweb-systemet

Information om Spiderweb-vektorer er lettilgængelig efter en korrekt udført parodontal undersøgelse i løbet af vedligeholdelsesfasen, og dermed kræves kun en beskedent ekstrainsats for at udfylde Spiderweb-diagrammet.

Ved at forbinde punkterne for de forskellige vektorer til hinanden tegnes et areal i diagrammet. Afhængigt af punkternes lokalisering vises risikoen for en given patient. Jo større areal, jo større risiko har patienten. Hvis alle punkter, undtagen et, falder inden for det indre felt i diagrammet (Fig. 2a), har patienten lav risiko. Hvis mindst to punkter ligger i det midterste eller ydre felt i diagrammet, er der en henholdsvis moderat eller en høj risiko (Fig. 2b og c). Patienter, som konstateres at have lav risiko, behøver ikke kontrolundersøgelse mere end ca. en gang om året; patienter med moderat eller høj risiko bør ses oftere, ca. 2-5 gange om året, afhængigt af forholdene hos den enkelte patient.

Hyppigheden af kontrolundersøgelser i relation til de tre risikoniveauer bør også variere afhængigt af det indtegnede areal: En patient med moderat risiko for sygdomsprogression med kun

Registrering af parodontitispatient med moderat risiko i Spiderweb-systemet

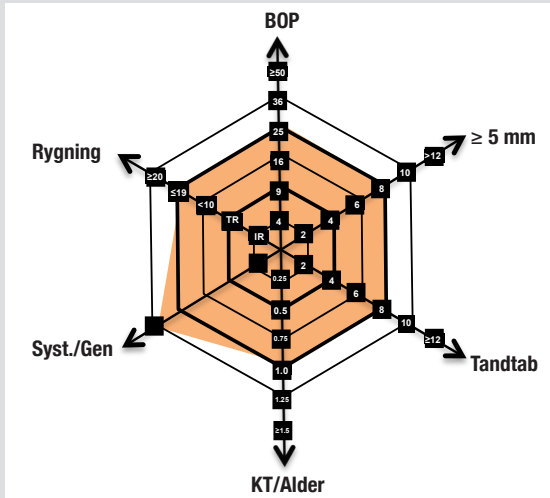


Fig. 3. Selvom denne patient kun har et punkt i det ydre felt og alle andre fem punkter inden for det midterste felt, dvs. patienten anses for at have moderat risiko, skal den ses oftere end patienten fra Fig. 2B, som også har moderat risiko, da det indtegnede areal er betydeligt større end arealet for patienten i Fig. 2B.

Fig. 3. Although this patient has only one point in the outer field and all other points in the middle field, thus reflecting a moderate risk. Because the registered area is considerably larger than the area for the patient in Fig. 2B, however, the patient must be seen more often for supportive periodontal therapy than the moderate risk patient shown in Fig. 2B.

tre punkter inden for det midterste felt (Fig. 2b) kan således ses to gange om året, mens en anden patient med dårligt reguleret diabetes og alle andre fem punkter inden for det midterste felt (Fig. 3) bør ses mindst hver tredje måned. Som allerede nævnt må vurdering af risikoen for sygdomsprogression også tage hensyn til tand- og siterelaterede forhold. Således skal en patient med moderat risiko, hvor de fleste sites med BOP vedrører enkeltrodstænder, sædvanligvis til mindre hyppige kontroller end en anden patient med moderat risiko, hvor alle blødningssites er i relation til furkaturinvolverede molare. Spiderweb-systemet indebærer imidlertid ikke mulighed for vurdering med inddragelse af disse specifikke oplysninger.

Nogle kan mene, at erfarne behandlere ikke behøver at bruge et særligt redskab til evaluering af risikoen for sygdomsaktivitet, idet det antages, at de intuitivt eller bevidst kan håndtere og direkte omsætte de kliniske data og alle relevante oplysninger om en given patient til en vurdering af patientens risikoniveau. En nylig undersøgelse har imidlertid vist, at specialister i paro-

dontalbehandling primært ansatte risikoniveauer for sygdomsprogression for specifikke patienter på basis af en vurdering af sygdommens sværhedsgrad – bedømt ud fra radiologisk knogletab og tilstedeværelse af pocher med PD \geq 6 mm – og ikke på en omfattende evaluering af kliniske data og dokumenterede risikofaktorer såsom rygning, dårlig mundhygiejne og diabetes mellitus. En sådan praksis syntes dog at undervurdere risikoen for sygdomsprogression (29,30).

Det nuværende PRA-værktøj er for nylig blevet valideret i en 10-årig retrospektiv undersøgelse (31). Med udgangspunkt i Spiderweb-systemet viste undersøgelsen, at patienter med en høj risikoprofil efter aktiv parodontalbehandling var mere tilbøjelige til at opleve recidiv og tandtab end patienter med en moderat eller lav risiko. Endnu vigtigere viste det sig, at patienter, som fulgte et SPT-forløb med kontrolintervaller tilrettelagt efter Spiderweb-systemet, havde mindre forekomst af recidiv og tandtab end patienter, som ikke nøje fulgte SPT-programmet. Dette peger på vigtigheden af at følge SPT-intervaller angivet af Spiderweb-systemet for at reducere tilbøjeligheden til recidiv og tandtab.

Spiderweb-systemet kræver naturligvis opdatering, således at oplysningerne i systemet er aktuelle. Det indebærer den yderligere fordel, at det er illustrativt og dermed kan ansueliggøre betydningen af de enkelte risikoforhold for patienterne og derved styrke motivationen.

Det kan konkluderes, at MP's multifactorielle karakter med individuel variation i sygdomstilbøjelighed og betydning af lokale forhold for risikoen for sygdomsprogression bør vurderes på en systematisk måde i forbindelse med den aktive fase af parodontalbehandlingen såvel som under tilrettelæggelse af vedligeholdelsesfasen. Alle sådanne systemer har med deres begrænsninger naturligvis kun vejledende karakter, da de er baseret på forhold, der nok anses for relevante, men ikke nødvendigvis er præcise og gennemprøvede. Det omtalte Spiderweb-system er imidlertid nemt at håndtere i klinikken, nemt forståeligt for patienten, og systemet har vist sin berettigelse.

Abstract (English)

Risk assessment of periodontitis patients

Effective periodontal treatment planning should be based on evaluation of individual risk for disease. On a patient basis, risk is dependent on a number of factors associated with high or low risk profiles. These factors are: proportion of sites with bleeding on probing, number of sites with probing pocket depth \geq 5 mm, number of lost teeth, bone loss relative to age, medical disease and tobacco smoking. Systematic registration of these factors in a diagram (The Spiderweb-system) has been shown to improve evaluation of the periodontal risk profile which again may improve planning of the supportive periodontal therapy.

Litteratur

- Löe H, Anerud A, Boysen H et al. Natural history of periodontal disease in man. Rapid, moderate and no loss of attachment in Sri Lankan laborers 14 to 46 years of age. *J Clin Periodontol* 1986; 13: 431-45.
- Michalowicz BS, Diehl SR, Gunsolley JC et al. Evidence of a substantial genetic basis for risk of adult periodontitis. *J Periodontol* 2000; 71:1699-707.
- Salvi GE, Lawrence HP, Offenbacher S et al. Influence of risk factors on the pathogenesis of periodontitis. *Periodontol* 2000 1997;14:202-15.
- Grossi SG, Zambon JJ, Ho AW et al. Assessment of risk for periodontal disease. I. Risk indicators for attachment loss. *J Periodontol* 1994;65:260-7.
- Hart TC, Kornman KS. Genetic factors in the pathogenesis of periodontitis. *Periodontol* 2000 1997;14:202-15.
- Axelsson P, Nystrom B, Lindhe J. The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. *J Clin Periodontol* 2004;31:749-57.
- Papapanou PN, Wennström JL. The angular bony defect as indicator of further alveolar bone loss. *J Clin Periodontol* 1991;18:317-22.
- Paulander J, Wennström JL, Axelsson P et al. Some risk factors for periodontal bone loss in 50-year-old individuals. A 10-year cohort study. *J Clin Periodontol* 2004;31:489-96.
- Matuliene G, Pjetursson BE, Salvi GE et al. Influence of residual pockets on progression of periodontitis and tooth loss: results after 11 years of maintenance. *J Clin Periodontol* 2008;35:685-95.
- Huynh-Ba G, Kuonen P, Hofer D et al. The effect of periodontal therapy on the survival rate and incidence of complications of multirooted teeth with furcation involvement after an observation period of at least 5 years: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2009;36:164-76.
- Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years. *J Clin Periodontol* 1981;8:239-48.
- Axelsson P, Lindhe J, Nyström B. On the prevention of caries and periodontal disease. Results of a 15-year longitudinal study in adults. *J Clin Periodontol* 1991;18:182-9.
- Axelsson P, Lindhe J. The significance of maintenance care in the treatment of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1981;8:281-94.
- Morrison EC, Lang NP, Löe H et al. Effects of repeated scaling and root planing and/or controlled oral hygiene on the periodontal attachment level and pocketdepth in beagle dogs. I. Clinical findings. *J Periodontol Res* 1979;14:428-37.
- Lang NP, Tonetti MS. Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). *Oral Health Prev Dent* 2003;1:7-16.
- Lang NP, Joss A, Orsanic T et al. Bleeding on probing. A predictor for the progression of periodontal disease? *J Clin Periodontol* 1986;13:590-6.
- Lang NP, Adler R, Joss A et al. Absence of bleeding on probing. An indicator of periodontal stability. *J Clin Periodontol* 1990;17:714-21.
- Joss A, Adler R, Lang NP. Bleeding on probing. A parameter for monitoring periodontal conditions in clinical practice. *J Clin Periodontol* 1994;21:402-8.
- Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J. Scores of plaque, bleeding, suppuration and probing depth to predict probing attachment loss. 5 years of observation following nonsurgical periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 1990;17:102-7.
- Machtei EE, Dunford R, Hausmann E et al. Longitudinal study of prognostic factors in established periodontitis patients. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 102-9.
- Armitage GC, Cullinan MP. Comparison of the clinical features of chronic and aggressive periodontitis. *Periodontol* 2000 2010;53:12-27.
- Persson RE, Tzannetou S, Feloutzis AG et al. Comparison between panoramic and intra-oral radiographs for the assessment of alveolar bone levels in a periodontal maintenance population. *J Clin Periodontol* 2003;30:833-9.
- Stabholz A, Soskolne WA, Shapira L. Genetic and environmental risk factors for chronic periodontitis and aggressive periodontitis. *Periodontol* 2000 2010;53:138-53.
- Haber J, Wattles J, Crowley M et al. Evidence for cigarette smoking as a major risk factor for periodontitis. *J Periodontol* 1993;64:16-23.
- Preber H, Bergström J. The effect of non-surgical treatment on periodontal pockets in smokers and non-smokers. *J Clin Periodontol* 1986;13:319-23.
- Preber H, Bergström J. Effect of cigarette smoking on periodontal healing following surgical therapy. *J Clin Periodontol* 1990;17:324-8.
- Stavropoulos A, Mardas N, Herrero F et al. Smoking affects the outcome of guided tissue regeneration with bioresorbable membranes: a retrospective analysis of intrabony defects. *J Clin Periodontol* 2004;31:945-50.
- Rieder C, Joss A, Lang NP. Influence of compliance and smoking habits on the outcomes of supportive periodontal therapy (SPT) in a private practice. *Oral Health Prev Dent* 2004;2:89-94.
- Persson GR, Mancl LA, Martin J et al. Assessing periodontal disease risk: a comparison of clinicians' assessment versus a computerized tool. *J Am Dent Assoc* 2003;134:575-82.
- Persson GR, Attström R, Lang NP et al. Perceived risk of deteriorating periodontal conditions. *J Clin Periodontol* 2003;30:982-9.
- Matuliene G, Studer R, Lang NP et al. Significance of periodontal risk assessment in the recurrence of periodontitis and tooth loss. *J Clin Periodontol* 2010;37:191-9.