

ABSTRACT

En ny klassifikation af periimplantære sygdomme og tilstande blev præsenteret på en international workshop i 2017, og der blev samtidig opstillet definitioner for periimplantær sundhed, periimplantær mucositis og periimplantitis, som kan anvendes såvel i daglig klinisk praksis som i forbindelse med epidemiologiske undersøgelser.

Denne oversigtsartikel sætter fokus på de vigtigste karakteristika ved periimplantær sundhed, periimplantær mucositis og periimplantitis. Endvidere gives information om, hvordan man kan implementere den nye klassifikation i klinikken, og hvordan man stiller de rigtige diagnoser med og uden adgang til tidligere journaloptegnelser. Til slut diskuteres validiteten af pochemåling omkring implantater, og der gives en opdatering af prævalenser og risikofaktorer for forskellige periimplantære sygdomme.

EMNEORD Complications | definition | dental implants | diagnosis | peri-implant mucositis | peri-implantitis



Korrespondanceansvarlig førsteforfatter:

TORD BERGLUNDH

tord.berglundh@odontologi.gu.se

Ny klassifikation af periimplantære sygdomme

TORD BERGLUNDH, professor, odont.dr., Department of Periodontology, Institute of Odontology, Sahlgrenska Academy, University of Gothenburg, Sweden

ODD CARSTEN KOLDSLAND, 1.-amanuensis, ph.d., specialtandlæge, Department of Periodontology, Institute of Clinical Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Oslo, Norway

MORTEN GRAUBALLE, tandlæge, ph.d., Sektion for Parodontologi og Mikrobiologi, Odontologisk Institut, Københavns Universitet

► Accepteret til publikation den 10. juni 2021

Tandlægebladet 2022;126:148-52

E**N KLINISK ODONTOLOGISK UNDERSØGELSE** indebærer også vurdering af sundhedstilstanden i støttevæv omkring tænder og implantater. Undersøgelsens primære formål er at skelne mellem sundhed og sygdom og desuden at skabe grundlag for en sufficient diagnose af tilstanden. Mens der er veletablerede kriterier for diagnostik af parodontal sundhed og parodontale sygdomme, har der historisk set ikke været tilsvarende opmærksomhed på tilstande i de periimplantære væv. I forbindelse med World Workshop on Classification on Periodontal and Peri-implant Diseases and Conditions i 2017 blev der imidlertid præsenteret en ny klassifikation af periimplantære sygdomme (1). Der havde tidligere været diskuteret definitioner på periimplantitis ved europæiske parodontologiske konferencer, men dette var det første verdensomspændende forsøg på en definition af periimplantære sygdomme. Betegnelsen ”definition” er imidlertid upræcis og har ofte givet anledning til misforståelser. Det er nødvendigt at skelne mellem ”sygdomsdefinition” og ”klinisk definition”. En sygdomsdefinition er deskriptiv og angiver de typiske karakteristika for sygdommen, mens en kasusdefinition tjener som retningslinje for den kliniske vurdering af en patients symptomer, dvs. diagnosen.

På workshoppen i 2017 blev der både præsenteret sygdomsdefinitioner og kliniske definitioner for periimplantær sundhed, periimplantær mucositis og periimplantitis. De vigtigste elementer ved de kliniske definitioner er blødning ved sonering (BoP) og radiologisk bedømt knogletab. Hvor BoP er nøglen til

at skelne mellem sund og inflammert periimplantær mucosa, bruges knogletab til at skelne mellem periimplantær mucositis og periimplantitis. Det er her vigtigt at påpege, at mængden af knogletab i denne sammenhæng skal være større end det knogletab, der optræder som følge af initial knogleremodellering efter implantatindsættelsen.

Denne oversigtsartikel fokuserer på, hvordan man implementerer den nye klassifikation i sin daglige praksis, og hvordan man kan diagnosticere tilstandene både med og uden adgang til tidligere undersøgelsesdata. Endvidere diskuteres validiteten af pochemåling omkring implantater, og der gives en opdatering af prævalenserne for periimplantær mucositis og periimplantitis.

SUNDE PERIIMPLANTÆRE VÆV

Definitionen på periimplantær sundhed er grundlæggende for en forståelse af periimplantær sygdom, da afvigelser fra sunde

Sunde periimplantære forhold

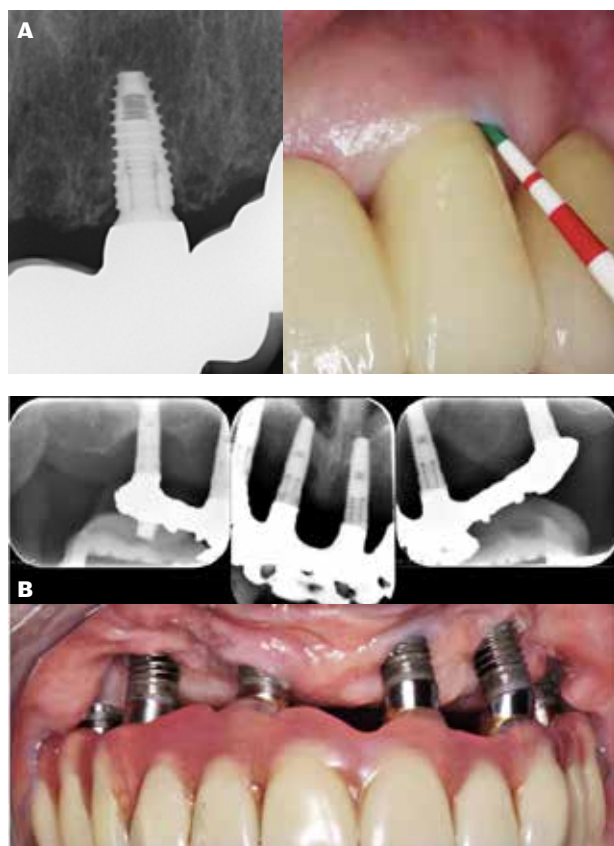


Fig. 1. A. Sunde periimplantære forhold. Der ses ingen radiologiske tegn på knogletab og ingen kliniske tegn på inflammation eller blødning. **B.** Sunde periimplantære forhold trods reduceret knoglestøtte omkring implantaterne. Der er genetableret sunde forhold efter en vellykket behandling af periimplantitis.

Fig. 1. A. Peri-implant health. Note the absence of radiographic bone loss, clinical signs of inflammation and BoP. **B.** Peri-implant health around implants with reduced bone support. Healthy peri-implant tissues were reestablished following successful treatment of peri-implantitis.

karakteristika kan lede klinikerens på sporet af patologiske tilstande. Araújo & Lindhe (2) har i et oversigtsarbejde samlet de kliniske og histologiske karakteristika for periimplantær sundhed, som kan udledes af dyreforsøg og studier af humant biopsimateriale. Der er væsentlige strukturelle forskelle mellem parodontale og periimplantære væv såsom fraværet af rodcement og parodontalligament i vævene omkring implantater. Disse forskelle skyldes, at vævene er dannet på forskellig måde. Det parodontale støttevæv er udviklet i samspil med tandens roddannelse, mens de periimplantære væv er resultatet af en helingsproces, der ender med osseointegration og dannelse af en periimplantær slimhindeforsegling omkring implantatet. De strukturelle forskelle mellem parodontale og periimplantære væv har betydning for progressionen af sygdommene, idet fraværet af cement og parodontalligament medfører nedsat evne til at indkapsle den begyndende periimplantære sygdomsproces.

Et resumé af karakteristika og kliniske definitioner for periimplantær sundhed indgår i den konsensusrapport, der er publiceret på baggrund af workshoppen i 2017 (1). Det fremgår, at sunde periimplantære væv er karakteriseret ved fravær af synlige tegn på inflammation såsom rødme og hævelse. Det er derimod ikke muligt at definere, hvilke pochedybder der er forenelige med sundhed. Endvidere kan der findes sunde periimplantære forhold omkring implantater med reduceret knoglestøtte, ligesom der kan være sunde parodontale forhold omkring tænder med reduceret knoglestøtte. I begge tilfælde er de sunde forhold et resultat af en vellykket behandling af periimplantitis hhv. parodontitis. Typiske karakteristika for periimplantær sundhed fremgår af Fig. 1.

Klinisk definition, dvs. diagnosen periimplantær sundhed, forudsætter følgende registreringer: (1) ingen kliniske tegn på inflammation, (2) ingen blødning og/eller pusflåd ved sondering, (3) ingen øget pochedybde sammenlignet med tidligere målinger, (4) intet knogletab (Tabel 1).

PERIIMPLANTÆR MUCOSITIS

Periimplantær mucositis er en inflammatorisk læsion i de bløde væv omkring et implantat uden forekomst af knogletab. Denne sygdomsdefinition er både beskrevet i konsensusrapporten fra workshoppen i 2017 (1) og i en oversigtsartikel af Heitz-Mayfield og Salvi (3). Vores indsigt i sygdomsudviklingen, dvs. overgangen fra sund slimhinde til periimplantær mucositis, stammer fra dyreforsøg og humane forsøg. Periimplantær mucositis har mange træk til fælles med gingivitis. Fx er plak den ætiologiske faktor ved periimplantær mucositis, og det er påvist, at periimplantær mucositis kan kureres gennem plakkontrol. Histologiske undersøgelser har vist, at læsionerne ved periimplantær mucositis befinder sig i bindevæv lateralt, men ikke apikalt for sulcus- eller pocheepitelet og kan forblive uændrede igennem lang tid. Det er imidlertid vigtigt at huske på, at periimplantær mucositis er forstadiet til periimplantitis, ligesom gingivitis er det til parodontitis. De vævsreaktioner, der er ansvarlige for skiftet fra periimplantær mucositis til periimplantitis, er sandsynligvis de samme, som er ansvarlige for skiftet fra gingivitis til parodontitis. Forebyggelse og behandling af ▶

Kliniske definitioner

Periimplantær sundhed	Periimplantær mucositis	Periimplantitis
Ingen BoP	BoP	BoP
Intet knogletab	Intet knogletab	Knogletab

Tabel 1. Praktisk-kliniske definitioner for periimplantær sundhed, periimplantær mucositis og periimplantitis.

Table 1. Case definitions in day-to-day clinical practice for peri-implant health, peri-implant mucositis and peri-implantitis.

periimplantær mucositis er derfor et vigtigt led i forebyggelsen af periimplantitis (4). Det er påvist i et studie med fem års observationstid, at periimplantær mucositis kan videreudvikle sig til periimplantitis, især hvis der ikke er noget program for kontrol og vedligeholdelse (5).

De kliniske karakteristika ved periimplantær mucositis er illustreret i Fig. 2. Synlige inflammationstegn som hævelse og rødme forekommer ofte i områder med periimplantær mucositis; men det vigtigste kliniske tegn er blødning ved sondering. Endvidere kan der være forøget pochedybde som følge af hævelse og nedsat vævsresistens mod sondering.

Klinisk definition definition, dvs. diagnosen periimplantær mucositis, forudsætter følgende registreringer: (1) blødning og/eller pusflåd ved sondering, (2) intet knogletab (Tabel 1).

PERIIMPLANTITIS

Sygdomsdefinitionen på periimplantitis blev vedtaget på workshoppen i 2017. Periimplantitis er en plak-associeret patologisk tilstand, der forekommer i vævene omkring dentale implantater. Tilstanden er karakteriseret ved inflammation i den periimplantære mucosa og efterfølgende fremadskridende tab af knoglestøtte (1,6). Denne sygdomsdefinition er en koncis beskrivelse af tilstanden og er et nyttigt redskab ved kommunikation med patienter og i forbindelse med odontologiske uddannelsesprogrammer.

De kliniske og histologiske karakteristika ved periimplantitis er beskrevet i en oversigtsartikel af Schwarz et al. (6) og

resumeres også i konsensusrapporten fra workshoppen i 2017. Områder med periimplantitis udviser samme kliniske tegn som områder med parodontitis, dvs. tydelige inflammationstegn, blødning og/eller pusflåd ved sondering, fordybde pocher og radiologiske tegn på knogletab; men de to tilstande har forskellig sygdomsprogression. Studier har vist, at ubehandlet periimplantitis har et nonlinear, accelererende progressionsmønster, som forløber hurtigere end læsionerne ved parodontitis (7). Histologiske undersøgelser har vist, at periimplantitislæsioner i modsætning til parodontitislæsioner breder sig apikalt for pocheepitelet og ofte når knoglekanten. Læsionerne ved periimplantitis er også større og indeholder flere plasmaceller og neutrofile granulocytter end parodontitislæsioner (8). Typiske kliniske karakteristika for periimplantitis ses i Fig. 3.

Klinisk definition, dvs. diagnosen periimplantitis, forudsætter følgende kliniske registreringer: (1) blødning og/eller pusflåd ved sondering, (2) forøget pochedybde sammenlignet med tidligere registreringer, (3) knogletab (Tabel 1). Ud fra disse kriterier er det imidlertid ikke muligt at stille diagnosen, hvis man ikke har adgang til tidligere registreringer og røntgenoptagelser på den aktuelle patient. Man er derfor nødt til at have en alternativ metode til at diagnosticere periimplantær sygdom på patienter med implantatunderstøttede proteser, som man ser for første gang uden at have adgang til tidligere journalmateriale. I den situation anbefaler workshoppen følgende kliniske definition: (1) blødning og/eller pusflåd ved sondering, (2) pochedybder ≥ 6 mm, (3) knogleniveau ≥ 3 mm apikalt for den mest koronale del af implantatets intraossøse del (1).

Romandini et al. (9) har i et retrospektivt studie bedømt validiteten af den alternative kasusdefinition på periimplantitis, hvor man måler knogleniveau i stedet for knogletab. Undersøgelsen indsamlede kliniske og radiologiske data fra 427 patienter med en opfølgingsperiode på ni år. Det viste sig, at bedømmelse af knogleniveau på et givet tidspunkt (efter ni år) med høj præcision kunne påvise et tidligere udtalt knogletab (> 2 mm), mens nøjagtigheden var mindre, når det drejede sig om mindre knogletab. Disse resultater indikerer, at adgang til tidligere undersøgelsesdata er vigtig, hvis man skal diagnosticere periimplantitis på et tidligt tidspunkt i sygdomsforløbet. I et sideløbende studie over de samme 427 patienter evaluerede

Periimplantær mucositis



Fig. 2. Periimplantær mucositis omkring enkelttandsimplantat. Der er ingen radiologiske tegn på knogletab, men der er kliniske tegn på inflammation og BoP.
Fig. 2. Implant unit showing periimplant mucositis. There is no radiographic bone loss, but clinical signs of inflammation and BoP.

Periimplantitis



Fig. 3. Periimplantitis omkring to implantater. Der ses radiologiske tegn på knogletab og kliniske tegn på inflammation og BoP.
Fig. 3. Two implant units showing peri-implantitis with radiographic bone loss, clinical signs of inflammation and BoP.

man sammenhængen mellem kliniske fund ved undersøgelsen efter ni år og det historiske knogletab omkring implantaterne (10). Resultaterne viste, at registrering af pochedybd og blødning ved sondering (BoP) var relevante tiltag ved screening af implantater med tidligere knogletab. Pochedybdmåling havde lav sensitivitet og høj specificitet for påvisning af periimplantært knogletab, mens BoP havde en sensitivitet på 81 % og en specificitet på 42 %. Dette understreger, at BoP er en relevant screeningsundersøgelse for tidligere knogletab omkring implantater.

KLINISKE DEFINITIONER TIL BRUG VED EPIDEMIOLOGISKE UNDERSØGELSER

De ovenfor nævnte kliniske definitioner for periimplantær sundhed, periimplantær mucositis og periimplantitis er beregnet til brug i daglig klinisk praksis. Der er også behov for kliniske definitioner, som kan anvendes i forbindelse med epidemiologiske undersøgelser af periimplantære sygdommes prævalens. I konsensusrapporten fra workshoppen i 2017 anbefales det, at man i sådanne undersøgelser anvender de samme kliniske definitioner på periimplantær sundhed og periimplantær mucositis som i daglig praksis. Ideelt set burde dette også gælde for definitionen af periimplantitis (se Tabel 1). Det bør imidlertid bemærkes, at bedømmelse af ændringer i knogleniveauet på røntgenoptagelser er behæftet med en vis måleusikkerhed. I epidemiologiske undersøgelser bør tærskelværdien for knogletab være større end denne måleusikkerhed, som er ca. 0,5 mm (11). Ligeledes bør det være muligt at bestemme prævalensen af periimplantitis uden at have adgang til journaldata. I konsensusrapporten foreslår man derfor, at et knogleniveau ≥ 3 mm apikalt for den mest koronale del af implantatets intraosøse del samt blødning ved sondering er foreneligt med diagnosen periimplantitis (1).

PRÆVALENS AF PERIIMPLANTÆRE SYGDOMME

Angivelser af prævalensdata varierer betydeligt fra undersøgelse til undersøgelse, bl.a. fordi tidligere anvendte kliniske definitioner har anlagt lidt forskellige tærskelværdier for knogletab. Derks & Tomasi (12) har påvist dette i en systematisk oversigt, som viste, at prævalensen af periimplantær mucositis varierede fra 19 % til 65 %, men prævalensen af periimplantitis varierede fra 1 % til 47 %. Ved meta-analyser fandt man vægtede gennemsnitsværdier på 42,9 % (95 % CI 32-54 %) for periimplantær mucositis og 21,7 % (95 % CI 14-30 %) for periimplantitis. Den laveste tærskelværdi for knogletab var 0,4 mm, og det resulterede i en prævalens for periimplantitis på 47 %, mens den højeste tærskelværdi på > 5 mm resulterede i en prævalens på 1 %.

Også andre forhold end forskellige kliniske definitioner bør overvejes, når man vurderer prævalensen af periimplantitis, fx populationens aldersfordeling og implantaternes funktionstid. Det kan også spille en rolle, om implantaterne er indsat på en privat klinik, en hospitalsafdeling eller en universitetsklinik. De fleste studier vedrørende prævalens af periimplantitis er foretaget på patienter fra en enkelt hospitalsafdeling eller universitetsklinik, mens kun få har indhentet data fra sammen-

klinisk relevans

Periimplantære sygdomme ses hyppigt inden for tandplejen, og der er behov for vejledning om, hvordan man i klinikken diagnosticerer periimplantær sundhed, periimplantær mucositis og periimplantitis. Denne oversigtsartikel understreger vigtigheden af den nye klassifikation af periimplantære sygdomme, som blev udarbejdet i 2017 og indeholder kliniske asusdefinitioner af de forskellige tilstande, som er anvendelige både i daglig praksis og i forbindelse med epidemiologiske studier. Klinikeren får vejledning i at indføre den nye klassifikation i sin praksis og i at diagnosticere tilstandene med og uden adgang til tidligere journaldata. Forbedrede diagnostiske rutiner vil bidrage til, at de periimplantære sygdomme erkendes på et tidligere tidspunkt, og derved lettes behandlingen af tilstandene.

satte populationer fra mange forskellige offentlige og private klinikker og med geografisk spredning. Studier fra Sverige og USA (13,14) har anvendt samme tærskel for knogletab (> 2 mm), men i øvrigt forskellige undersøgelsesdesign, og har fundet prævalenser på henholdsvis 15 % og 34 %. I den svenske undersøgelse vurderede man kliniske og radiologiske data ved baseline og efter ni år på 427 patienter. Man fandt, at 14,5 % af personerne havde moderat til svær periimplantitis (BoP samt knogletab > 2 mm). Det gennemsnitlige knogletab i områder med periimplantitis var omkring 3,5 mm, hvilket svarer til 30 % af den oprindelige knoglestøtte (3). Alt i alt synes de angivne prævalenser for periimplantitis at ligge på nogenlunde samme niveau som prævalenserne for parodontitis med en samlet forekomst af lette, moderate og svære tilfælde på ca. 40 %. De svære tilfælde af periimplantitis rammer ca. 10 % af patienterne, hvilket svarer til prævalensen for fremskreden parodontitis (15).

RISIKOFAKTORER FOR PERIIMPLANTÆRE SYGDOMME

Flere af prævalensstudierne for periimplantitis har også analyseret potentielle risikofaktorer og risikoindikatorer for sygdommen. To nyere oversigtsartikler (1,6) har påpeget, at patienter med nuværende eller tidligere fremskreden parodontitis har en forøget risiko for at udvikle periimplantitis. Risikoen er særlig åbenlys for patienter, der har dårlig mundhygiejne og ikke møder op til regelmæssige kontrolbesøg. Det er ikke muligt på baggrund af eksisterende data at afgøre, om rygning og diabetes er risikofaktorer for periimplantitis. Én af årsagerne til, at en sammenhæng mellem rygning og periimplantitis ikke træder tydeligt frem, skal søges i de anvendte analysemetoder, idet man ofte har inddraget flere faktorer samtidig. Tidligere parodontitis er en af disse faktorer, og den slår så stærkt igennem i den statistiske analyse, at det kan sløre for den potentielle effekt af rygning (3). I en ny undersøgelse af prævalens og risikofaktorer ved periimplantitis har Romandini et al. (16) imidlertid fundet, at rygning havde en stærkere sammenhæng med periimplantitis end tidligere parodontitis. Andre potentielle risikoindikatorer for periimplantitis er aflejring af ce- ▶

ment i pøchen efter kronecementering (13) og fejlplacering af fiksturen (16). Det bør understreges, at det også i disse to tilfælde er bakterier, som udgør ætiologien til periimplantitis, idet cementrester kan retinere mikroorganismer, og fejlplacerede implantater vanskeliggør sufficient mundhygiejne. Dette understreger vigtigheden af regelmæssig kontrol og støttebehandling. Som tidligere nævnt er periimplantær mucositis et forstadium til periimplantitis, og forebyggelse og behandling af periimplantær mucositis vil derfor også medvirke til at forebygge udvikling af periimplantitis (4,17).

BEFOLKNINGSMÆSSIGE BETRAGNINGER OVER IMPLANTATER

Implantatunderstøttede tanderstatninger anvendes ofte inden for den restaurerende tandpleje. Data fra Svenskt kvalitetsregister for Karies och Parodontit (18) viser, at ca. 10 % af personer over 70 år har et eller flere implantater. Blandt personer

over 80 år er andelen de seneste syv år steget fra ca. 6 % til knap 12 %. I samme periode er andelen af patienter med kun ét implantat steget fra 40 % til 45 %, mens andelen af personer med ≥ 4 implantater er faldet fra 26 % til 20 % (alle aldersgrupper under ét). Den generelle trend går således imod færre implantater pr. patient, mens antallet af patienter, der hvert år får udført implantatbehandling, synes at være konstant. Det er derfor en betragtelig del af voksenbefolkningen, der har behov for regelmæssig kontrol og støttebehandling med henblik på at forebygge periimplantære sygdomme. Jo tidligere diagnostik, jo bedre, og tandlæger bør derfor regelmæssigt foretage pocheundersøgelse omkring deres patienters implantater, så pochefordybelser og blødning ved sondering (BoP) opdages tidligst muligt. Forekomst af BoP adskiller områder med periimplantær sundhed fra områder med periimplantær sygdom, mens konstatering af knogletab på røntgenoptagelser kan skelne mellem periimplantær mucositis og periimplantitis. ♦

ABSTRACT (ENGLISH)

NEW CLASSIFICATION OF PERI-IMPLANT DISEASES

A new classification of peri-implant diseases and conditions was presented at the 2017 World Workshop. Case definitions for the diagnosis of peri-implant health, peri-implant mucositis and peri-implantitis to be used in day-to-day clinical practice and in epidemiological studies were established.

The present review highlights the main features of peri-im-

plant health, peri-implant mucositis and peri-implantitis. Information is provided on how to implement the new classification in clinical practice and how to manage the diagnosis for the conditions with and without access to previous examination data. The validity of probing assessments around dental implants is discussed and an update on the prevalence and risk factors for peri-implant diseases is provided.

LITTERATUR

- Berglundh T, Armitage G, Araújo MG et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol* 2018;45 (Supp 20):S286-91.
- Araújo MG, Lindhe J. Peri-implant health. *J Clin Periodontol* 2018;45 (Supp 20):S230-6.
- Heitz-Mayfield, Slavi GE. peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol* 2018;45 (Supp 20):S237-45.
- Jepsen S, Berglundh T, Genco R et al. Primary prevention of peri-implantitis: managing peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol* 2015;42 (Supp 16):S152-7.
- Costa FO, Takenaka-Martinez S, Cota LOM et al. Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol* 2012;39:173-81.
- Schwarz F, Derks J, Monje A et al. Peri-implantitis. *J Clin Periodontol* 2018;45 (Supp 20):S246-66.
- Derks J, Schaller D, Håkansson J et al. Peri-implantitis – onset and pattern of progression. *J Clin Periodontol* 2016;43:383-8.
- Carcuac O, Berglundh T. Composition of human peri-implantitis and periodontitis lesions. *J Dent Res* 2014;93:1083-8.
- Romandini M, Berglundh J, Derks J et al. Diagnosis of peri-implantitis in the absence of baseline data: A diagnostic accuracy study. *Clin Oral Implants Res* 2021;32:297-313.
- Berglundh J, Romandini M, Derks J et al. Clinical findings and history of bone loss at implant sites. *Clin Oral Implants Res* 2021;32:314-23.
- Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM. Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *J Periodontol* 2010;81:231-8.
- Derks J, Tomasi C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol* 2015;42 (Supp 16):S158-71.
- Derks J, Schaller D, Håkansson J et al. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: Prevalence of peri-implantitis. *J Dent Res* 2016;95:43-9.
- Kordbacheh Changi K, Finkelstein, Papapanou PN. Peri-implantitis prevalence, incidence rate, and risk factors: A study of electronic health records at a U.S. dental school. *Clin Oral Implants Res* 2019;30:306-14.
- Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M et al. Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. *J Dent Res* 2014;93:1045-53.
- Romandini M, Lima C, Pedrinaci I et al. Prevalence and risk/protective indicators of peri-implant diseases: A university-representative cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res* 2021;32:112-22.
- Salvi GE, Zitzmann NU. The effects of anti-infective preventive measures on the occurrence of biologic implant complications and implant loss: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29 (Supp):292-307.
- von Bültzingslöwen I, Östholm H, Gahnberg L et al. Swedish Quality Registry for caries and periodontal disease – a framework for quality development in dentistry. *Int Dent J* 2019;69:361-8.