

---

# Kontrol efter implantatbehandling

SØREN SCHOU, EVA SIDELMANN KARRING, ANDREAS  
STAVROPOULOS, FLEMMING ISIDOR OG PALLE HOLMSTRUP

Systematisk og løbende kontrol er vigtig for at opnå et tilfredsstillende langtidsresultat efter behandling med implantater (1-4). Selvom ikke alle tandlæger udfører implantatbehandling, er alle tandlæger og tandplejere i dag involveret i opfølgning af patienter, der tidligere har fået udført implantatbehandling. Da implantater og tænder er forskellige på en række områder, kan principperne for kontrol af tænder ikke overføres direkte til implantater.

I dette kapitel fokuseres der på de forhold, som er særligt vigtige at være opmærksomme på ved kontrol af implantater. Denne kontrol indebærer en række kliniske og radiologiske registreringer, der har til formål at identificere eventuelle biologiske og mekaniske komplikationer, således at sufficient behandling kan iværksættes så tidligt som muligt (1-4).

## Klinisk undersøgelse

### **Stabilitet af implantat og suprastruktur, inkl. perkussionstest**

Det undersøges, om implantat og suprastruktur er mobile. Det er muligt for enkelttandsimplantater og implantater med kugletachments til retention af en helprotese. Derimod er vurdering af hvert enkelt implantats mobilitet ikke mulig for implantater, der

er koblet til hinanden via en bro eller en barrekonstruktion til retention af en helprotese. I disse tilfælde er der normalt ikke mobilitet af suprastrukturen, selvom ét eller flere af implantaterne ikke er osseointegreret. Kun hvis alle implantater er løsnede, ses løsning af suprastrukturen. Vurdering af det enkelte implantats mobilitet ved broer og barrekonstruktioner kan derfor nødvendiggøre afmontering af suprastrukturen. Det er muligt ved barrekonstruktioner og skrueretinerede broer, men ikke ved cementerede broer. Marginal parodontitis medfører ofte øget tandmobilitet, men det er ikke tilfældet med implantater, hvor der på trods af udtalt periimplantitis ikke kan observeres mobilitet (Fig. 1). Mobilitet opstår først ved totalt tab af osseointegration. Der er udviklet specielt udstyr til kvantitativ vurdering af implantatmobilitet (fx ved hjælp af resonansfrekvensanalyse), men de foreliggende teknikker er på nuværende tidspunkt ikke hensigtsmæssige til almindelig klinisk brug.

Perkussionstest kan også anvendes til vurdering af, om implantatet er osseointegreret. Da implantater ligesom ankylose-rede tænder mangler et parodontalligament, har implantater normalt en høj distinkt perkussionslyd. Hvis implantatet ikke er osseointegreret, høres derimod en dump lyd som ved en naturlig tand. Det skal dog understreges, at det kan være umuligt eller vanskeligt at bedømme perkussionslyden ved implantater, der er



Opløsning  
for dårlig.

**Figur 1.** Implantat regio 45 (5–). På trods af udtalt periimplantitis er implantatet ikke mobilt.

koblet til hinanden via en bro eller en barrekonstruktion. I de tilfælde registreres således ofte en høj distinkt perkussionslyd til trods for, at ét eller flere af implantaterne er løsnet. Perkussions-test er selv ved enkeltstående implantater en usikker metode til diagnostik af implantatstabilitet.

### **Plak og calculus**

Kliniske og dyreeksperimentelle undersøgelser har vist, at plak kan medføre periimplantær mucositis og periimplantitis. Dyreeksperimentelle undersøgelser har endvidere vist, at plak medfører kraftigere inflammation og kraftigere vævsdestruktion omkring implantater end omkring tænder (5-6). Det er derfor vigtigt at identificere plak og calculus, således at mundhygiejnen kan optimeres efter professional rengøring.

### **Visuel undersøgelse af den periimplantære slimhinde**

Klinisk er plakinducerede inflammatoriske forandringer i den periimplantære slimhinde ved såvel periimplantær mucositis som periimplantitis karakteriseret ved rødme og hævelse. Inflammatoriske forandringer i den periimplantære slimhinde kan således i mange tilfælde diagnosticeres ved visuel undersøgelse af slimhinden omkring implantatet.

Imidlertid ses der ofte udtalt arvævsdannelse svarende til den periimplantære slimhinde. Denne arvævsdannelse kan maskere selv udtalt inflammation i den periimplantære slimhinde. Endvidere er den periimplantære slimhinde ofte tynd, således at implantatet eller abutmentet kan „skinne igennem“ slimhinden, hvorved den er gråligt eller blåligt misfarvet (Fig. 2). Herved kompromitteres mulighederne for diagnostik af inflammatoriske forandringer. Endelig er den periimplantære slimhinde i mange tilfælde ukeratiniseret, og i sådanne tilfælde ses ofte rødme, selvom der ikke er inflammatoriske forandringer til stede. Derfor



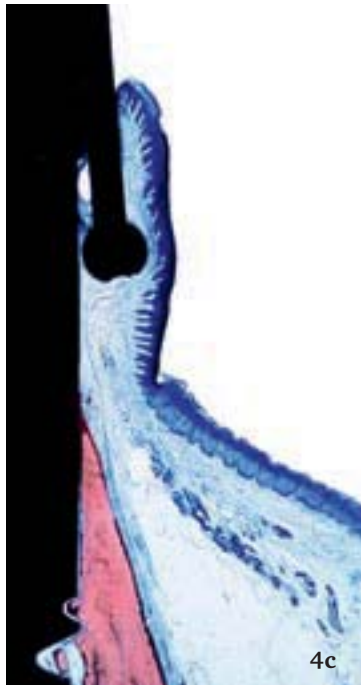
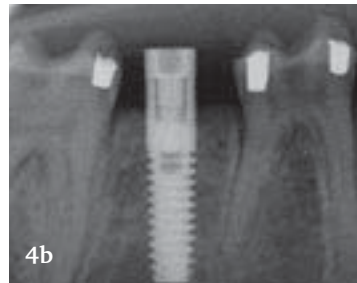
**Figur 2.** *Implantat regio 12 (2+). Den faciale periimplantære slimhinde er tynd og blåligt misfarvet som følge af, at titan „skinner igennem“ vævene.*

kan diagnostik af plakinduceret inflammation ikke udelukkende baseres på en visuel undersøgelse af den periimplantære slimhinde.



**Figur 3.** *Implantat regio 13 (3+) med periimplantitis. A: Klinisk ses inflammation i den periimplantære slimhinde, forøget pochedybde og pus ved sondering. B: Radiologisk ses en skålformet defekt omkring implantatet.*

**Figur 4.** *A-C: Implantat med sunde periimplantære væv. Der ses en afstand på 1 mm fra pochemålers spids til det marginale knoglevæv. D-F: Implantat med periimplantitis. Pochemålerens spids er tæt på det marginale knoglevæv.*



### Pochedybde og fæsteniveau

Det har i mange år været diskuteret, om pocheregistrering omkring implantater er relevant. Der er imidlertid i dag enighed om, at evaluering af de periimplantære væv rutinemæssigt skal involvere pocheregistrering (Fig. 3) (1-4).

En eksperimentel undersøgelse har vist, at de opnåede pochemål omkring implantater og tænder udtrykker noget forskelligt (7). Ved inflammationsfrie forhold er pochemålerens vævspenetration omkring implantater og tænder sammenlignelig. I modsætning hertil ses ved bare let inflammation dybere vævspenetration omkring implantater end omkring tænder. Ved udtalt periimplantær mucositis eller periimplantitis når pochemålerens spids ofte tæt på knogleoverfladen (Fig. 4), hvilket ikke er tilfældet ved udtalt gingivitis og parodontitis. Det ændrer dog ikke på, at pocheregistrering er anvendelig til evaluering af de periimplantære væv. Det blev således tidligt vist, at der er en direkte relation mellem fæsteniveauet og det marginale knogleniveau omkring implantater (8).

Pochemåling omkring implantater kan være besværlig eller umulig, idet suprastrukturen kan hindre, at pochemåleren kan indsættes i den periimplantære poche parallelt med implantatets længdeakse. Overgangen mellem implantat og abutment, ru overflade og gevindskæringer kan også besværliggøre pochemålingen. Endvidere er pochemåling selv ved inflammationsfrie forhold mere smertefuld omkring implantater end omkring tænder. Baggrunden herfor er sandsynligvis forskelle i opbygningen af de periimplantære væv og gingiva.

Det har også været diskuteret, om pochemåling omkring implantater kan medføre traume på de periimplantære væv, beskadigelse af implantatoverfladen og inokulering af patogene mikroorganismer med inflammatoriske reaktioner til følge. Der er imidlertid i dag enighed om, at forsigtig pochemåling omkring implantater med pochemålere af såvel plastik som metal med et sonderingstryk på ca. 25 g ikke udgør nogen risiko. En dyreeks-

perimentel undersøgelse har således vist, at fæstet mellem den periimplantære slimhinde og implantatet er reetableret ca. fem dage efter pochemåling (9). Pochemålere af plast kan anbefales, idet de er mere fleksible og dermed ofte lettere at anvende og mindre smertevoldende end pochemålere af metal.

Ved inflammationsfrie forhold ses normalt et klinisk pochemål på 2-3 mm omkring tænder. Imidlertid er pochedybden omkring implantater i mange tilfælde mere end 2-3 mm, uden at det er ensbetydende med fæstetab. Pochedybden omkring implantater er nemlig bestemt af flere forhold, herunder hvor dybt implantatet er indsat i processus alveolaris samt tykkelsen af den periimplantære slimhinde. I dag indsættes implantater i mange tilfælde relativt dybt i processus alveolaris for at opnå en kosmetisk tilfredsstillende suprastruktur og for at undgå senere eksponering af abutment eller implantat. En initial pochedybde på 4-5 mm er derfor ikke ualmindelig omkring implantater i æstetisk krævende regioner. Det er derfor vigtigt at foretage initial registrering af pochedybden ca. en måned efter påsættelse af suprastrukturen, når den periimplantære slimhinde er helet.

Periimplantitis kan som marginal parodontitis forekomme samtidig med retraktion af den periimplantære slimhinde. Et periimplantært marginalt knogletab kan således forekomme, uden at det samtidig giver anledning til øget pochedybde. Derfor er registrering af klinisk fæsteniveau ønskeligt, men implantater mangler en emaljementgrænse. Selvom overgangen mellem implantat og abutment eller mellem abutment og suprastruktur i nogle tilfælde kan anvendes som fikspunkt, er klinisk vurdering af fæsteniveauet som hovedregel vanskelig eller umulig omkring implantater. Hvis det er muligt at definere et fikspunkt, må det anbefales at registrere klinisk fæsteniveau ved den initiale undersøgelse samt ved de efterfølgende kontrolundersøgelser.

### **Blødning eller pus ved sondering**

Ved pochemåling registreres eventuel blødning eller eventuelt pus ved sondering, og ved periimplantær mucositis ses blødning ved sondering. Pus ved sondering kan forekomme ved udtalt periimplantær mucositis, men ses oftest ved periimplantitis.

Fravær af blødning ved sondering omkring tænder er en god indikator for minimal risiko for fremtidigt fæstetab (10, 11). I modsætning hertil er blødning ved sondering ikke altid ensbetydende med fremtidigt fæstetab omkring tænder. Det samme er tilfældet for implantater (12, 13), men registrering af blødning ved sondering er anvendelig til diagnostik af inflammatoriske forandringer i den periimplantære slimhinde. Som tidligere anført kan pus ved sondering forekomme ved især periimplantitis. I modsætning til blødning er pus ved sondering altid tegn på aktiv vævsnedbrydning.

### **Okklusion, artikulation og mekaniske komplikationer**

En række mekaniske komplikationer i form af excessivt okklusalt slid og fraktur eller løsning af suprastrukturen og abutmentet kan forekomme. Uhensigtsmæssig belastning kan medføre overbelastning af implantatkomponenterne og de periimplantære væv (14, 15).

Selvom den generelle vækst er afsluttet, kan der opstå mindre ændringer af tændernes position, men da implantater mangler et parodontalligament, ændrer implantaternes position sig ikke (16, 17). Der sker imidlertid løbende et okklusalt slid, især ved okklusalflader udformet i plast samt ved brugsisme eller andre parafunktioner. Da implantater i stigende grad anvendes til behandling af delvist tandtab, er okklusionen ofte præget af en kombination af naturlige tænders okklusalflader og implantaters keramiske okklusalflader. Det okklusale slid på implantater og tænder er derfor ofte forskelligt, og ok-



klusion og artikulation ved implantatrekonstruktioner kan derfor ændre sig. Løbende kontrol af såvel okklusion som artikulation er derfor vigtig for at minimere risikoen for mekaniske komplikationer.

### **Konklusion vedrørende klinisk undersøgelse**

Den kliniske kontrol af implantater indebærer følgende registreringer: 1) Stabilitet af implantat og suprastruktur, inkl. perkussionstest, 2) Plak og calculus, 3) Visuel undersøgelse af den peri-implantære slimhinde, 4) Pochedybde og, hvis muligt, fæstniveau, 5) Blødning eller pus ved sondering og 5) Okklusion, artikulation og mekaniske komplikationer. Det ligger uden for rammerne af dette kapitel at diskutere de nævnte registreringers sensitivitet og specificitet, men det skal nævnes, at sensitiviteten og specificiteten generelt ikke er 100%.

Det diskuteres ofte, hvor hyppigt der bør foretages klinisk kontrol af implantater. Da der ofte er behov for instruktion af patienterne i brug af særlige hjælpemidler for at sikre sufficient hygiejne ved implantatbaseret protetik, instrueres patienten derfor grundigt i forbindelse med påsættelse af suprastrukturen. Efter en uge foretages fornyet kontrol. Hvis forholdene er tilfredsstillende, foretages herefter fornyet kontrol efter 1, 3, 6 og 12 måneder. Efter 12 måneder fastlægges et systematisk og individuelt kontrolregi karakteriseret ved kortere eller længere interval mellem kontrolbesøgene. I de fleste tilfælde vil der være behov for klinisk kontrol mindst en gang årligt, hvor de ovenfor beskrevne kliniske registreringer foretages. Ved de patienter, hvor mundhygiejnen ikke er optimal, eller hvor der ved den kliniske undersøgelse identificeres patologi, er der fremover behov for hyppigere kontrol, selv efter adækvat behandling af patologien.

Ved marginal parodontitis ses ofte en lokaliseret defekt svarende til 1-2 tandflader. Derfor er det nødvendigt at foretage minimum seks registreringer omkring hver tand for at sikre, at disse lokale defekter identificeres. I modsætning hertil ses ved

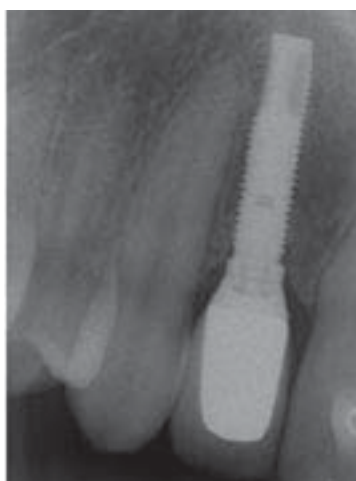
periimplantitis i de fleste tilfælde en skålformet defekt omkring hele implantatet, og der er kun behov for fire registreringer per implantat, nemlig faciale, lingviale, mesiale og distale.

## Radiologisk undersøgelse

### Periimplantært knoglevæv, inkl. marginalt knogleniveau

Ved periimplantitis ses et større eller mindre marginalt knogletab, og som ovenfor anført er der i de fleste tilfælde tale om en skålformet defekt omkring hele implantatet (se Fig. 3B). Kontrol af implantatbehandling indebærer derfor også radiologisk undersøgelse.

Intraorale optagelser anvendes for at opnå en detaljeret gengivelse af det periimplantære knoglevæv samt for at minimere stråledosis. Det er vigtigt at anvende parallelteknik med optagelser vinkelret på implantatets længdeakse, idet det ellers kan være umuligt at vurdere det periimplantære knoglevæv (Fig. 5). Selv en mindre vinkling af røntgenstrålerne vil medføre, at det ikke



Opløsningen er for dårlig

**Figur 5.** Intraoral optagelse af implantat regio 12 (2+). Der er anvendt parallelteknik, således at det er muligt at vurdere det periimplantære knoglevæv, herunder især det marginale knogleniveau.

Opløsningen  
er for dårlig



**Figur 6.** *Implantat med klinisk løsning. Radiologisk ses periimplantær radiolucens og velbevaret marginalt knogleniveau.*

er muligt at vurdere overgangen mellem implantat og knoglevæv (18). Ved udtalt atrofi af processus alveolaris eller ved kontrol af mange implantater kan det overvejes at anvende panoramaoptagelse, der imidlertid gengiver færre detaljer end intraorale optagelser. Endvidere er forstørrelsen af panoramaoptagelser forskellig, hvorfor diagnostik af mindre ændringer i knogleniveauet kan være umuligt.

Ved den radiologiske undersøgelse foretages vurdering af det periimplantære knoglevæv, herunder det marginale knogleniveau. Det er karakteristisk for et osseointegreret implantat, at det periimplantære knoglevæv radiologisk bedømt er i direkte kontakt med implantatoverfladen. I modsætning hertil ses ofte periimplantær radiolucens omkring et løsnet eller aldrig osseointegreret implantat (Fig. 6).

### Konklusion vedrørende radiologisk undersøgelse

Den radiologiske kontrol af implantater inkluderer vurdering af det periimplantære knoglevæv, inkl. det marginale knogleniveau.

Der blev tidligere taget røntgenbilleder af implantater én gang årligt. I dag foretages ofte radiologisk kontrol umiddelbart efter påsættelse af suprastrukturen samt efter ét, tre og fem år. Herefter fastlægges et individuelt kontrolregi, der i de fleste tilfælde indebærer radiologisk kontrol hvert 2.-5. år. En forudsætning

herfor er imidlertid, at den kliniske undersøgelse ikke giver mistanke om patologi, og at pochemåling er mulig. Hvis der er mistanke om patologi, eller pochemåling ikke er mulig, suppleres den kliniske undersøgelse med radiologisk undersøgelse.

Der foretages således generelt hyppigere radiologisk kontrol af implantater end af tænder. Baggrunden herfor er, at pochemåling som tidligere beskrevet kan være mere upræcis omkring implantater end omkring tænder, samt at de periimplantære væv er mindre modstandsdygtige over for plak.

Hyppig radiologisk kontrol af implantater er imidlertid ikke nødvendig som standardprocedure. Der er generel enighed om, at radiologisk kontrol umiddelbart efter påsættelse af suprastrukturen samt efter ét år bør foretages i alle tilfælde. Såfremt der ikke er symptomer, og at den kliniske undersøgelse ikke giver mistanke om patologi, synes der som hovedregel ikke at være behov for hyppig radiologisk kontrol. Ved mistanke om patologi er det imidlertid vigtigt, at der foretages radiologisk undersøgelse som supplement til den kliniske undersøgelse, således at sufficient behandling kan iværksættes hurtigst muligt. Da prognosen for behandling af initial periimplantitis er bedre end for behandling af udtalt periimplantitis, er tidlig diagnostik vigtig.

Der er dog behov for særlige tiltag ved kontrol af implantatbehandling hos patienter med tandtab som følge af marginal parodontitis. Det skyldes, at periimplantitis progredierer hurtigere end marginal parodontitis, og at der er forøget risiko for udvikling af periimplantitis hos patienter med parodontitisassocieret tandtab (19, 20). For at sikre tidlig diagnostik hos disse patienter er der behov for hyppigere klinisk og radiologisk kontrol, herunder radiologisk kontrol som minimum hvert 2.-3. år. Det er især tilfældet for patienter med tandtab som følge af aggressiv parodontitis, hvor implantatbehandling fortsat må anses for risikabel.

## LITTERATUR

1. Schou S. Peri-implantitis. Pathogenesis, diagnosis, and treatment as evaluated in cynomolgus monkeys. *Tandlægebladet* 2004; 108: 300-57.
2. Lang NP, Wilson TG, Corbet EF. Biological complications with dental implants: Their prevention, diagnosis and treatment. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11 (Suppl): 146-55.
3. Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 (Suppl): 116-27.
4. Heitz-Mayfield LJA. Peri-implant diseases: Diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol* 2008; 35 (Suppl 8): 292-304.
5. Schou S, Holmstrup P, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Kornman KS. Ligature-induced marginal inflammation around osseointegrated implants and ankylosed teeth. Clinical and radiographic observations in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *Clin Oral Implants Res* 1993; 4: 12-22.
6. Schou S, Holmstrup P, Reibel J, Juhl M, Hjørting-Hansen E, Kornman KS. Ligature-induced marginal inflammation around osseointegrated implants and ankylosed teeth: Stereologic and histologic observations in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *J Periodontol* 1993; 64: 529-37.
7. Schou S, Holmstrup P, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Fiehn N-E, Skovgaard LT. Probing around implants and teeth with healthy or inflamed peri-implant mucosa/gingiva. A histologic comparison in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *Clin Oral Implants Res* 2002; 13: 113-26.
8. Quirynen M, van Steenberghe D, Jacobs R, Schotte A, Darius P. The reliability of pocket probing around screw-type implants. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 186-92.
9. Etter TH, Håkanson I, Lang NP, Trejo PM, Caffesse RG. Healing after standardized clinical probing of the periimplant soft tissue seal: A histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13: 571-80.

10. Lang NP, Joss A, Orsanic T, Gusberti FA, Siegrist BE. Bleeding on probing. A predictor for the progression of periodontal disease? *J Clin Periodontol* 1986; 13: 590-6.
11. 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.
12. Jepsen S, Rühling A, Jepsen K, Ohlenbusch B, Albers HK. Progressive peri-implantitis. Incidence and prediction of peri-implant attachment loss. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 133-42.
13. Luterbacher S, Mayfield L, Brägger U, Lang NP. Diagnostic characteristics of clinical and microbiological tests for monitoring periodontal and peri-implant mucosal tissue conditions during supportive periodontal therapy (SPT). *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 521-9.
14. Isidor F. Influence of forces on peri-implant bone. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17 (Suppl 2): 8-18.
15. Isidor F. Technical and biological complications related to occlusal loading. *Forum Implantologicum* 2007; 3: 120-5.
16. Bernard JP, Schatz JP, Christou P, Belser U, Kiliaridis S. Long-term vertical changes of the anterior maxillary teeth adjacent to single implants in young and mature adults. A retrospective study. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 1024-8.
17. Jemt T. Measurements of tooth movements in relation to single-implant restorations during 16 years: A case report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7: 200-8.
18. Sewerin IP. Errors in radiographic assessment of marginal bone height around osseointegrated implants. *Scand J Dent Res* 1990; 98: 428-33.
19. Schou S, Holmstrup P, Worthington HV, Esposito M. Outcome of implant therapy in patients with previous tooth loss due to periodontitis. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17 (Suppl 2): 104-23.
20. Schou S. Implant treatment in periodontitis-susceptible patients: A systematic review. *J Oral Rehabil* 2008; 35 (Suppl 1): 9-22.