

Retrograd rodfyldning med komposit plast eller glasionomercement

En prospektiv, randomiseret klinisk undersøgelse

Simon Storgård Jensen og Søren Schou

Formålet var at sammenligne behandlingsresultatet når en komposit plast (Retroplast (RP)) i kombination med en dentinbinder eller en glasionomercement (Chelon-Silver (CS)) blev anvendt til retrograd rodfyldning. I alt 134 konsekutivt henviste patienter blev randomiseret til enten RP eller CS. Begge fyldningsmaterialer blev appliceret på en let konkav resektionsflade for at undgå spaltedannelse ved afbindingskontraktion samt mhp. at forsegle hele resektionsfladen.

Det var muligt at undersøge 122 patienter ét år postoperativt. Succesfrekvensen var signifikant højere i RP-gruppen (73%) end i CS-gruppen (31%) ($p < 0,001$). Hovedårsagen til de mislykkede tilfælde behandlet med CS var løsning af den retrograde rodfyldning. Konklusion: RP anvendt i kombination med en dentinbinder til retrograd rodfyldning er en forudsigelig apikal forseglingsmetode karakteriseret ved høj succesfrekvens. I modsætning hertil medfører anvendelse af CS et uacceptabelt højt antal mislykkede tilfælde som følge af insufficient bindingsstyrke til den let konkave resektionsflade.

Artiklen er baseret på et arbejde som tidligere er publiceret i *Clinical Oral Investigations* 2002; 6: 236-43.

Retrograd rodfyldning er indiceret når periapikal inflammation ikke kan behandles med konventionel endodonti, fx som følge af tilstedeværelse af en stiftforankret opbygning, obliteration af rodkanalen eller udtalt rodafbøjning. Formålet med at placere en retrograd rodfyldning er at forhindre yderligere udsivning af bakterier og disses toksiner fra rodkanalen til det periapikale område. Et materiale der anvendes til dette formål, skal derfor besidde gode forseglingssegenskaber, men skal også være biokompatibelt og uopløseligt. Endvidere bør materialer med god radiopacitet, lille teknikfølsomhed og gode håndteringsegenskaber foretrakkes.

Den 15. oktober 1998 forbød Miljøstyrelsen anvendelse af amalgam til retrograd rodfyldning i Danmark. Indtil da havde amalgam været det hyppigst anvendte apikale forseglingsmateriale. Baggrunden for forbudet var at der if. Miljøstyrelsen eksisterede egnede og mindre miljøbelastende alternativer. Dyreeksperimentelle og kliniske undersøgelser har delvist dokumenteret at der blandt de forstærkede zinkilte-eugenol-cementer (IRM og EBA), glasionomercementer, kompositte plastmaterialer (Retroplast (RP)) eller det nyere Mineral Trioxide Aggregate (MTA) kunne findes egnede alternativer til amalgam. Dette aspekt er tidligere beskrevet og diskuteret (1). De ovenfor nævnte materialer er imidlertid aldrig blevet sammenlignet i en prospektiv, randomiseret klinisk undersøgelse.

To af de bedst dokumenterede materialer til retrograd rodfyldning er komposit plast i kombination med en dentin-

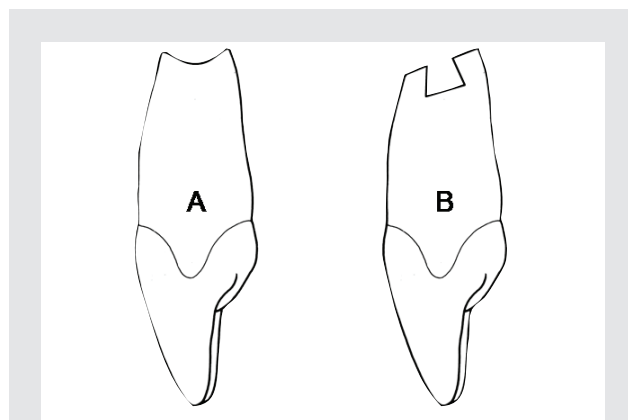


Fig. 1. Skitse af rodreseceret tand hvor resektionsfladen er præpareret let konkav (A), og hvor der er præpareret konventionel apikal kavitet (B).

Fig. 1. Schematic illustration of root-end resected tooth with the resection surface prepared slightly concave (A) and a conventional apical cavity preparation (B).

binder og glasionomercement. Begge adskiller sig fra amalgam og de øvrige nævnte materialer ved muligheden for at opnå en kemisk binding til dentin (2,3). Under afbinding sker der imidlertid for begge materialer en kontraktion, hvorfor applikation i en traditionel apikal kavitet medfører spaltedannelse (4). Derfor anbefales det i forbindelse med anvendelse af komposit plast til retrograd rodfyldning at resektionsfladen præpareres let konkav (Fig. 1). Herved undgås spaltedannelse mellem fyldning og dentinoverflade (4). Anvendelse af denne præparationsteknik medfører endvidere at hele resektionsfladen forsegles, inklusive blottede dentintubuli, evt. udiagnosticerede accessoriske rodkanaler og apikale anastomoser (2). Det samme kan formodes at gøre sig gældende ved anvendelse af glasionomercement til retrograd rodfyldning, men dette er aldrig blevet undersøgt.

RP er en komposit plast, udviklet specielt mhp. retrograd rodfyldning i kombination med en dentinbinder (2,5). Retrograd rodfyldning med RP er kendetegnet ved en høj succesfrekvens, når applikationen foregår under optimale forhold. Det er imidlertid påvist at kontamination af resektionsfladen med saliva eller blod under forbehandlingen hæmmer dentinbindingen med deraf følgende kompromitteret forseglingssevne og risiko for løsning af fyldningen (2). Glasionomercement er generelt mindre fugtfølsom under applikationen (6). Det kan derfor tænkes at glasionomercement vil medføre bedre kliniske resultater i tilfælde hvor fuldstændig peroperativ hæmostase kun vanskeligt kan opnås. Chelon Silver (CS), en metalforstærket cementeringscement med høj røntgenkontrast, blev valgt til dette studie.

Formålet med nærværende undersøgelse var at sammenligne det kliniske og radiologiske resultat ved anvendelse af RP og CS til retrograd rodfyldning i en prospektiv, randomiseret klinisk undersøgelse.

Materiale og metode

Undersøgelsen blev godkendt af Den Videnskabetiske Komite (J.nr. KF 03-006/96).

Patientmateriale

I alt 134 patienter, konsekutivt henvist til Afdeling for Tand-, Mund- og Kæbekirurgi, Odontologisk Institut, Københavns Universitet, mhp. retrograd rodfyldning på en incisiv, hjørnetand, præmolar eller 1. molar. Såfremt der var indikation for retrograd rodfyldning på flere tænder hos samme patient, blev kun én tand inkluderet i undersøgelsen. Tænder med kommunikation mellem det apikale og marginale paradontium, samt tænder, hvorpå der tidligere var udført kirurgisk endodonti, blev ekskluderet fra undersøgelsen.

Kirurgisk procedure

De kirurgiske indgreb blev foretaget af fire tandlæger på Afdeling for Tand-, Mund- og Kæbekirurgi. Alle operationer foregik i lokalanalgesi. Indledningsvis blev det periapikale område frilagt via marginal incision eller buetformet incision i den løstbundne slimhinde. Det var oftest nødvendigt at foretage let knoglefjernelse for at skabe overblik over det apikale område. Efter resektion af 2-3 mm af apex blev resektionsfladen hulet let med et kugleformet diamantbor (Fig. 2). Hæmostase blev opnået vha. Stryphon® gaze (Sanova GesmbH, Wien, Østrig), vatpellets fugtet med 1% adrenalin, eller ved elektrokoagulation.

Den apikale forsegling blev foretaget tilfældigt med RP (Afdeling for Dentalmaterialer, Odontologisk Institut, Københavns Universitet (5)) eller CS (3M, ESPE, Danmark).

Før applikation af RP blev resektionsfladen behandlet i 20 sek. med EDTA 0,5 M (DanDental, Ballerup, Danmark), skyllet med fysiologisk saltvand, tørret med luft fra en 20 ml sprøjte og forbehandlet i 20 sek. med GLUMA® (Bayer Dental, Leverkusen, Tyskland). RP blev appliceret med en lille ekskavator, hvorefter afbindingen foregik under nøje hæmostasekontrol i tre min. Afslutningsvis blev det iltinhiberede overfladelag fjernet med 70% alkohol (Fig. 3).

Før applikation af CS blev resektionsfladen behandlet i 10 sek. med 10% polyakrylsyre og herefter skyllet med fysiologisk saltvand. CS blev ligeledes påført med en lille ekskava-

Tabel 1. Klassifikation i henhold til klinisk og radiologisk evaluering.

Tilfredsstillende	Fravær af såvel subjektive symptomer som kliniske tegn på periapikal patologi. Radiologisk klassifikation som komplet eller inkomplet healing uden tegn på løsning af den retrograde rodfyldning.
Tvivlsom	Fravær af såvel subjektive symptomer som kliniske tegn på periapikal patologi. Radiologisk klassifikation som usikker healing uden tegn på løsning af den retrograde rodfyldning.
Mislykket	Tilstedeværelse af subjektive symptomer og/eller kliniske tegn på periapikal patologi og/eller radiologisk klassifikation som mislykket eller tegn på løsning af den retrograde rodfyldning.



Fig. 2. Rodresektion på +1. Resektionsfladen er præpareret let konkav ved anvendelse af et kugleformet diamantbor

Fig. 2. Root-end resection of +1. The resection surface has been prepared slightly concave using a ball-shaped diamond-bur.



Fig. 3. Retrograd rodfyldning med RP på patienten vist på Fig. 2 lige inden suturing.

Fig. 3. Retrograde root filling with RP in the patient shown in Fig. 2, just before suturing.

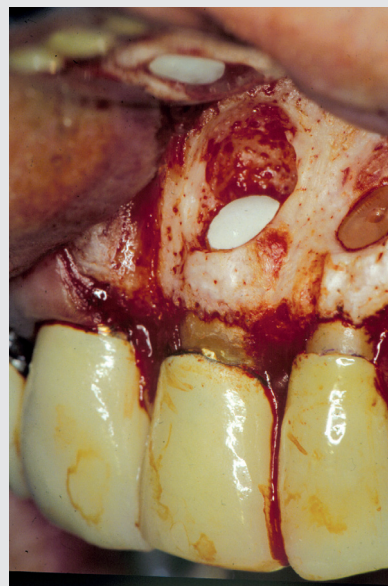


Fig. 4. Retrograd rodfyldning med CS på +1 (på +2 ses præparation af en konventionel apikal kavitet).

Fig. 4. Retrograde root filling of +1 with CS (a conventional apical cavity is prepared on +2).

tor og afbandt i syv min. under nøje hæmostasekontrol (Fig. 4). Et eventuelt fyldningsoverskud blev fjernet forsigtigt med et lille rosenbor.

Standardjournal blev udfyldt ved forundersøgelsen, under operationen samt én uge og ét år postoperativt. Der blev taget intraorale røntgenbilleder med parallelteknik umiddelbart postoperativt samt ved étårsundersøgelsen.

Evaluering

Behandlingsresultatet blev evalueret såvel klinisk som radio-

logisk. Såfremt der klinisk var tegn på patologiske tilstande periapikalt i form af fx perkussionsømhed, rødme/hævelse i sulcus alveolobuccalis/-labialis, eller hvis patienten havde subjektive klager fra operationsområdet, blev operationen karakteriseret som mislykket. Røntgenbillederne blev evalueret i henhold til *Rud et als* kriterier til vurdering af heling efter endodontisk kirurgi (7). If. disse blev de enkelte rødder placeret i en af følgende fire grupper: 1) komplet heling, 2) inkomplet heling (arvæv), 3) usikker heling eller 4) mislykket. På baggrund af den kliniske og radiologiske evaluering

Tabel 2. Endeligt patientmateriale og ekskluderede patienter ved étårsundersøgelsen.

		Baseline	Rod-fraktur	Drop-out patienter	Inkonklusiv røntgen	Endeligt materiale
Retroplast®	Antal tænder	67 (100 %)	1 (1 %)	3 (4 %)	3 (4 %)	60 (90 %)
	Antal rødder	89 (100 %)	1 (1 %)	5 (6 %)	6 (7 %)	77 (87 %)
Chelon-Silver®	Antal tænder	67 (100 %)	2 (3 %)	0 (0 %)	3 (4 %)	62 (93 %)
	Antal rødder	89 (100 %)	2 (2 %)	0 (0 %)	6 (7 %)	81 (91 %)
I alt	Antal tænder	134 (100 %)	3 (2 %)	3 (2 %)	6 (4 %)	122 (91 %)
	Antal rødder	178 (100 %)	3 (2 %)	5 (3 %)	12 (7 %)	158 (89 %)

Tabel 3. Radiologisk evaluering.

		Komplet heling	Inkomplet heling/arvæv	Usikker heling	Mislykket	I alt
Retroplast®	Rødder	57 (78 %)	3 (4 %)	13 (18 %)	0 (0 %)	73 (100 %)
Chelon-Silver®	Rødder	23 (43 %)	5 (9 %)	19 (35 %)	7 (13 %)	54 (100 %)
I alt	Rødder	80 (63 %)	8 (6 %)	32 (25 %)	7 (5 %)	127 (100 %)

blev den enkelte tand bedømt som tilfredsstillende, tvivlsom eller mislykket efter kriterierne angivet i Tabel 1 (8). Når mere end én rod per tand blev retrogradt forsegle, afgjorde den mindst succesrige rod tandens endelige klassifikation.

Forskellen på behandlingsresultatet med RP og CS blev statistisk vurderet vha. en χ^2 -test.

Resultater

Tolv patienter måtte ekskluderes fra undersøgelsen enten pga. ukendt adresse, ekstraktion af den aktuelle tand af årsag der ikke kunne relateres til den retrograde rodfyldning, eller som følge af inkonklusivt røntgenmateriale (Tabel 2).

Det endelige patientmateriale bestod således af 122 patienter/tænder med 158 retrogradt rodfyldte rødder.

Resultatet af den radiologiske evaluering er angivet i Tabel 3. I alt 127 rødder kunne evalueres radiologisk, mens 31 rødder enten viste tegn på løsning af den retrograde rodfyldning (to rødder i RP-gruppen, 19 rødder i CS-gruppen), eller var blevet reopereret før étårskontrolundersøgelsen (to rødder i RP-gruppen og otte rødder i CS-gruppen). Den radiologiske evaluering viste at RP-gruppen havde signifikant flere rødder med komplet heling (Fig. 6) end CS-gruppen ($p < 0,001$). Den endelige klassificering af de enkelte tænder på baggrund af både den kliniske og radiologiske undersøgelse viste signifikant flere tilfredsstillende og færre mis-



Fig. 5



Fig. 6

Fig. 5. Røntgenbillede ét år efter retrograd rodfyldning med RP. Der ses komplet heling med gendannelse af normal parodontalspalte og lamina dura (samme patient som vist på Fig. 2 og 3).

Fig. 5. Radiograph one year after retrograde root filling with RP showing complete healing with reformation of the periodontal ligament space and lamina dura (same patient as shown in Figs. 2 and 3).

Fig. 6. Røntgenbillede ét år efter retrograd rodfyldning med CS. Der ses løsning af CS-fyldningen (samme patient som vist på Fig. 4).

Fig. 6. Radiograph one year after retrograde root filling with CS showing a loosened filling (same patient as shown in Fig. 4).

Tabel 4. Endelig klassifikation af behandlingsresultatet.

		Tilfredsstillende	Tvivlsom	Mislykket	I alt
Retroplast®	Tænder	44 (73 %)	10 (17 %)	6 (10 %)	60 (100 %)
Chelon-Silver®	Tænder	9 (31 %)	12 (19 %)	31 (50 %)	62 (100 %)
I alt	Tænder	63 (52 %)	22 (18 %)	37 (30 %)	122 (100 %)

lykkede tilfælde i RP-gruppen end i CS-gruppen (Tabel 4) ($p < 0,001$).

Diskussion

Denne randomiserede, prospektive undersøgelse viste signifikant højere succesrate ved anvendelse af RP til retrograd rodfyldning end CS. Radiologisk evaluering af RP-gruppen viste en fordeling i helingskategorierne der stort set er identisk med de resultater *Rud et al.* tidligere har rapporteret (9). Det er imidlertid interessant at nærværende resultater er opnået af fire kirurger, der før undersøgelsen havde ingen eller kun ganske sparsom erfaring med RP-proceduren.

Under planlægningen af nærværende undersøgelse blev CS valgt, idet denne glasionomercement er karakteriseret ved høj radiopacitet, passende konsistens til applicering direkte på en let konkav resektionsflade, god biokompatibilitet og tilfredsstillende forseglingssegenskaber, evalueret i apikale kaviteter (10-13).

Fem patienter blev reopereret inden for det første år pga. løsnet CS-fyldning, og yderligere 19 CS-fyldninger blev diagnosticeret løse ved étårsundersøgelsen (Fig. 6). Histologisk undersøgelse af det blødtvæv der omgav de løse CS-fyldninger, viste ingen tegn på fremmedlegemereaktion. Det må således konkluderes at de ufordelagtige resultater, fremkommet efter anvendelse af CS i nærværende undersøgelse, skyldes utilstrækkelig binding til dentin, når CS appliceres direkte på en let konkav resektionsflade uden underskæringer. Det er muligt at der vil kunne opnås en højere helingsfrekvens såfremt CS appliceres i en apikal kavitet med underskæringer, som det er vist med andre glasionomercementer (14-16). Det er imidlertid velkendt at glasionomercement kontraherer under afbinding, hvorfor marginale spalter er forventelige med deraf følgende risiko for persisterende apikal inflammation (4,17). Risikoen for spaltedannelse langs den retrograde rodfyldning er mindre hvis der i stedet for glasionomercement anvendes MTA, IRM eller EBA cement (18-20). Sammenlignende undersøgelser af disse materialer har vist at MTA er det mest biokompatible, det mindst opløselige og det materiale der har de bedste forseglingsseg-

skaber (18,19). Dette er imidlertid aldrig dokumenteret i en klinisk undersøgelse. En væsentlig ulempe ved retrograd rodfyldning i apikale kaviteter er at uerkendte oblittererede rodkanaler samt eksponerede lateralkanaler og dentintubuli fortsat kan tillade udsivning af bakterier og disses toksiner fra en inficeret rodkanal (20,21). Optimal placering og dybde af apikale kaviteter vha. ultralydsspidser samt anvendelse af operationsmikroskop til optimering af den peroperative diagnostik kan vise sig i praksis at muliggøre samme tætte forsegling som når hele resektionsfladen afdækkes (8,22). Dette må imidlertid dokumenteres i fremtidige randomiserede kliniske undersøgelser.

Konklusion

I denne undersøgelse blev der opnået samme høje succesfrekvens ved anvendelse af RP i forbindelse med dentinbinder til retrograd rodfyldning som tidligere rapporteret (9). Derimod resulterede anvendelse af CS i et uacceptabelt højt antal mislykkede tilfælde som følge af utilstrækkelig bindingsstyrke til dentin.

Tak

Anders Nattestad, Ib Sewerin og Erik Christian Munksgaard, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet, takkes for hjælp i forbindelse med gennemførelse af undersøgelsen.

English summary

Retrograde root filling with resin composite or glass ionomer cement. A prospective, randomized clinical study

The present investigation compared the clinical and radiographical treatment outcome of retrograde root filling with either dentin-bonded resin composite (Retroplast® (RP)) or glass ionomer cement (Chelon-Silver® (CS)) applied onto the entire resection surface after being prepared slightly concave in a prospective, randomized clinical study design.

A total of 134 consecutive patients with indication of retrograde root filling of an incisor, canine, premolar or first molar were included in the study. Either RP or CS was at

random used as retrograde filling material. Both materials were applied onto the entire resection surface after being prepared slightly concave. This preparation technique makes a sealing of the entire resection surface possible and prevents marginal contraction gaps during polymerization. A total of 122 patients were available for a one-year follow-up.

After one year the proportion of successful cases was significantly higher within the RP group (73%) as compared to the CS group (31%) ($p < 0,001$). Doubtful healing with need for a longer observation period was seen in 17% of the RP cases and 19% of the CS cases. The proportion of failures in the RP group (10%) was significantly lower as compared to the CS group (50 %) ($p < 0,001$). Most of the unsuccessful CS cases failed due to loosening of the retrograde filling.

Conclusion: Dentin-bonded RP applied onto the entire, slightly concave resection surface is a predictable apical sealant characterized by a high succes rate. In contrast, retrograde root filling with CS results in an unacceptable high failure rate due to insufficient bonding strength to the concave resection surface.

Litteratur

- Jensen SS, Toft PG, Schou S, Nattestad A. Valg af materiale til retrograd rodfyldning. En litteraturoversigt. *Tandlægebladet* 2000; 104: 138-46.
- Rud J, Munksgaard EC, Andreasen JO, Rud V, Asmussen E. Retrograde root filling with composite and a dentin-bonding agent. 1. *Endod Dent Traumatol* 1991; 7: 118-25.
- Zetterqvist L, Anneroth G, Nordenram Å. Glass-ionomer cement as retrograde filling material. An experimental investigation in monkeys. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1987; 16: 459-64.
- Pitt Ford TR, Roberts GJ. Tissue response to glass ionomer retrograde root fillings. *Int Endod J* 1990; 23: 233-8.
- Rud J, Rud V, Munksgaard EC. Retrograde root filling with dentin-bonded modified resin composite. *J Endod* 1996; 22: 477-80.
- Staehele HJ. Experimentelle Untersuchungen über die Haftung von drei verschiedenen zahnärztlichen Präparaten am Dentin bei unterschiedlichen Versuchsbedingungen. *Dtsch Zahnarzt Z* 1986; 41: 743-6.
- Rud J, Andreasen JO, Jensen JEM. Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. *Int J Oral Surg* 1972; 1: 195-214.
- Zuolo ML, Ferreira MOF, Gutmann JL. Prognosis in periradicular surgery: A clinical prospective study. *Int Endod J* 2000; 33: 91-8.
- Rud J, Munksgaard EC, Andreasen JO, Rud V. Retrograde root filling with composite and a dentin-bonding agent. 2. *Endod Dent Traumatol* 1991; 7: 126-31.
- Skartveit L, Halse A. Radiopacity of glass ionomer materials. *J Oral Rehabil* 1996; 23: 1-4.
- Sasanaluckit P, Albustany KR, Doherty PJ, Williams DF. Biocompatibility of glass ionomer cements. *Biomaterials* 1993; 14: 906-16.
- Al-Ajam ADK, McGregor AJ. Comparison of the sealing capabilities of Ketac-Silver and extra high copper alloy amalgam when used as retrograde root canal filling. *J Endod* 1993; 19: 353-6.
- Pissiotis E, Sapounas G, Spångberg LSW. Silver glass ionomer cement as a retrograde filling material: A study in vitro. *J Endod* 1991; 17: 225-9.
- Dalal MB, Gohil KS. Comparison of silver amalgam, glass ionomer cement & gutta percha as retrofilling materials, an in vivo & an in vitro study. *J Indian Dent Assoc* 1983; 55: 153-8.
- Jesslén P, Zetterqvist L, Heimdahl A. Long-term results of amalgam versus glass ionomer cement as apical sealant after apicectomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 79: 101-3.
- Zetterqvist L, Hall G, Holmlund A. Apicectomy: A comparative clinical study of amalgam and glass ionomer cement as apical sealants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71: 489-91.
- Chong BS, Pitt Ford TR, Watson TF. Light-cured glass ionomer cement as a retrograde root seal. *Int Endod J* 1993; 26: 218-24.
- Bates CF, Carnes DL, del Rio CE. Longitudinal sealing ability of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. *J Endod* 1996; 22: 575-8.
- Torabinejad M, Smith PW, Kettering JD, Pitt Ford TR. Comparative investigation of marginal adaptation of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. *J Endod* 1995; 21: 295-9.
- Gilheany PA, Figdor D, Tyas MJ. Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. *J Endod* 1994; 20: 22-6.
- Rud J, Andreasen JO, Jensen JEM. A follow-up study of 1000 cases treated by endodontic surgery. *Int J Oral Surg* 1972; 1: 215-28.
- Rubinstein RA, Kim S. Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and Super-EBA as root-end filling material. *J Endod* 1999; 25: 43-8.

Forfattere

Simon Storgård Jensen, tandlæge

Klinik for Tand-, Mund- og Kæbekirurgi, HovedOrtoCentret, Rigshospitalet

Søren Schou, overtandlæge, ph.d.

Kæbekirurgisk Afdeling, Aalborg Sygehus