

KLINISK RELEVANS

- *European Society of Endodontology (ESE)* har publiceret nye kliniske retningslinjer (S3-retningslinjer) for behandling af apikal parodontitis. Disse bygger på den bedste tilgængelige evidens og giver tydelige, ekspertbedømte anbefalinger, som skal lette kliniske beslutninger, fremme succesfuld behandling og mindske risikoen for tab af tænder. Retningslinjerne omfatter hele behandlingsprocessen inklusive instrumentering, valg af skyllevæske og rodbehandlingsproceduren. Ved at følge retningslinjerne får tandfagligt personale støtte i valget af materialer og teknikker, hvilket bidrager til en mere ensartet og evidensbaseret tandpleje, der er til gavn for både tandlæger og patienter.

FORFATTERE

Dan Sebring, Tandlæge, ph.d., Afdelingen for Endodonti, Institutionen för Odontologi, Sahlgrenska Akademien, Göteborgs universitet, Sverige
Emma Wigsten, Tandlæge, ph.d., Afdelingen for Endodonti, Institutionen för Odontologi, Sahlgrenska Akademien, Göteborgs universitet, Sverige

Åben tilgang CC BY-ND 4.0 @ Forfatterne

Korrespondanceansvarlig forfatter: Emma Wigsten.
E-mailadresse: emma.wigsten@gu.se

Accepteret til publikation den 10. december 2025. Artiklen er fagfællebedømt.

Artiklen er citeret som: Sebring D, Wigsten E. Kliniske retningslinjer for behandling af apikal parodontitis. *Nor Tannlegeforen Tid.* 2026;136: 464-474
doi: 10.56373/6a1844e728f79

Emneord: apikal parodontitis, praksisvejledning, rodbehandling, tandoverlevelse

Kliniske retningslinjer for behandling af apikal parodontitis

Dan Sebring og Emma Wigsten

Introduktion: *European Society of Endodontology (ESE)* har opdateret de kliniske retningslinjer for diagnostik og behandling af apikal parodontitis. Baggrunden er den udvikling, der er sket indenfor klinisk endodonti og i arbejdsmetoden for udvikling af retningslinjer. Formålet med denne artikel er at præsentere de anbefalinger, der er udviklet for behandling af apikal parodontitis med det formål at mindske risikoen for tab af tænder.

Materialer og metoder: S3-retningslinjerne bygger på en omfattende, systematisk og evidensbaseret proces med eksperter og eksterne interessenter, og de er baseret på 14 systematiske litteraturgenemgange. Arbejdet har resulteret i evidens- og ekspertbaserede anbefalinger. Retningslinjerne indeholder kliniske anbefalinger med fokus på instrumentering, skylning, indlæg, rodfyldningsmateriale og yderligere behandling.

Resultat: For restaurerbare tænder anbefales rodbehandling under anvendelse af aseptisk teknik og kofferdam. Instrumentering bør udføres med et maskinelt NiTi-filsystem og skylning med natriumhypoklorit (NaOCl; 1-5,25 %) efterfulgt af EDTA (ethylendiamintetraeddikesyre) og derpå efterskylning med NaOCl. Rodkanalsystemet bør derefter forsegles med guttaperka med nogle af de inkluderede sealers og en valgfri obturationsteknik. Behandlingen bør følges op over en længere periode for at sikre periapikal heling. En grundig anamnese og individuel vurdering er afgørende, før behandlingen påbegyndes.

Konklusion: De nye retningslinjer giver tandlæger, øvrigt klinikpersonale og beslutningstagere tydelig vejledning i de mest effektive behandlingsstrin i behandlingen af apikal parodontitis – med det formål at bevare tænder i patientens levetid, baseret på den bedste tilgængelige evidens.

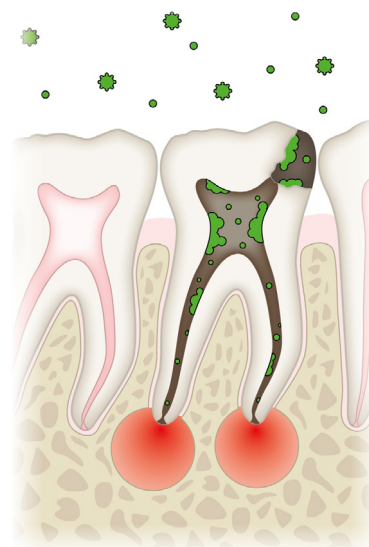
Målet med rodbehandling af en tand med pulpanekrose og apikal parodontitis er at fjerne infektionen i rodkanalsystemet, opnå symptomfrihed og skabe forudsætninger for heling af det apikale væv [1][2][3][4] (figur 1). Behandlingens formål er at bevare tanden og genoprette dens funktion i tandsættet [1][2][3][4]. Rodbehandling har i lang tid været en veletableret og succesfuld metode, som omfatter kemisk desinfektion med skyllevæsker og indlæg i rodkanalerne samt mekanisk rengøring med håndfile og/eller maskinelle filsystemer [1][2][3][4]. Efter den kemomekaniske behandling forsegles rodkanalsystemet med en rodfyldning for at forhindre reinfektion, og derefter restaureres tanden, så den bliver funktionsdygtig [2][4].

I mange tilfælde er pulpanekrose og apikal parodontitis symptomfrit og opdages ved en radiologisk undersøgelse som en opklaring ved rodspidsen på røntgenbilledet [5]. Imidlertid kan balancen mellem mikroorganismer og værtens immunsystem nogle gange forstyrres, hvilket medfører en akut infektion med absces og smerter, og i visse tilfælde kan der opstå livstruende komplikationer. Hvis infektionen efterlades ubehandlet, eller hvis behandlingen er utilstrækkelig, kan det resultere i en persisterende infektion [6], potentielle systemiske komplikationer [7] og tandtab, hvilket påvirker patientens livskvalitet negativt [8].

I løbet af de sidste ti år har den tekniske udvikling indenfor endodonti resulteret i nye instrumenter og teknikker, som har forenklet behandlingen og gjort det muligt at behandle flere tænder [1][5][9]. Håndinstrumentering er i stor udstrækning blevet erstattet af maskinel instrumentering, og nye systemer med forskellige materialemuligheder, såsom enkeltfilssystemer og ultrafleksible file, er blevet introduceret [1][5]. Desuden har teknikker med brug af elektronisk lokalisering af foramen og digitale røntgenteknikker bidraget til en øget præcision i behandlingen [1][5]. Trods disse tekniske udviklinger er det stadig afgørende at prioritere et arbejdsfelt, hvor streng asepsis opretholdes [1].

Evidens- og ekspertkonsensusbaserede anbefalinger

Kliniske retningslinjer bør baseres på forskning. Indenfor endodonti er evidensen for de forskellige behandlingsalternativer imidlertid ofte begrænset [4][10]. I visse tilfælde mangler evidensen helt, enten pga. for få studier, eller fordi de studier, som er blevet udført, ikke er af tilstrækkelig god kvalitet. Dette giver



Figur 1. Apikal parodontitis er en inflammatorisk reaktion på mikroorganismer, der er trængt ind i dentin og rodkanalsystem. Behandlingen har til formål at eliminere infektionen og muliggøre heling af det periapikale væv. Illustrasjon: Dan Sebring.

tilbageværende videnshuller og et begrænset antal retningslinjer på området.

Det overordnede mål med kliniske S3-retningslinjer er at forbedre den kliniske beslutningsproces og sørge for den bedst mulige pleje for patienter og deres tænder med hensyn til eliminering af infektion, opnåelse af smertefrihed og mindske af risikoen for tab af tænder. Retningslinjerne giver evidensbaserede anbefalinger [4][10], som kan støtte beslutninger i den kliniske hverdag, fx vejledning i valg af materiale og teknikker ud fra den bedst tilgængelige evidens, samtidig med at de fremhæver videnshuller og forskningsområder, der bør prioriteres.

Eksempler på kliniske beslutninger kunne være: Skal behandlingen udføres over et eller flere besøg? Hvilken slags og hvilken koncentration af skyllevæske skal anvendes? Hvilken metode og type instrumentering er mest hensigtsmæssig? Hvilken rodfyldningsteknik og hvilket materiale giver de bedste resultater på langt sigt? Trods den omfattende vejledning, som retningslinjerne giver, kan de ikke dække alle kliniske situationer. Tandlægens kliniske ekspertise, dømmekraft og praktiske færdigheder er derfor afgørende for, at hvert enkelt tilfælde håndteres effektivt [11]. Denne ekspertise er

Evidensbaseret tandpleje

En strategi og vilje til at anvende den bedst tilgængelige videnskabelige evidens som grundlag for diagnostik, beslutninger og behandling i det daglige kliniske arbejde

nødvendig for at kunne garantere de bedst mulige resultater i det specifikke tilfælde [11].

Denne artikel redegør for de kliniske S3-retningslinjer for behandling af pulpa- og periapikale sygdomme for den permanente tand med komplet rodudvikling med fokus på de behandlingsmetoder, som kræves for at helbrede og bevare tænder, der er ramt af apikal parodontitis.

Materialer og metoder

Nye kliniske retningslinjer for behandling af pulpasygdomme og apikal parodontitis

Arbejdet med at udvikle de nye retningslinjer beskrives detaljeret i en tidligere artikel i denne artikelserie [10]. Retningslinjerne er blevet udviklet af ESE [4][10], og arbejdet har fulgt de metodologiske retningslinjer fra Standing Guideline Commission af *Association of Scientific Medical Societies (AWMF)* samt principperne fra *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)*.

ESE's bestyrelse var ansvarlig for arbejdet og etablerede en styregruppe med fire arbejdsgrupper, hvoraf én specifikt fokuserede på retningslinjer for ikkekirurgisk behandling af apikal parodontitis. Udarbejdelsen af retningslinjerne skete i samarbejde med tandplejeorganisationer, patientrepræsentanter og andre interessenter, som deltog i arbejdsgrupperne.

Systematisk oversigt og evidensbaserede anbefalinger

14 systematiske litteraturgennemgange undersøgte diagnostik og behandlingsmetoder indenfor endodonti [10]. Samtlige litteraturgennemgange er blevet kontrolleret af eksperter og publiceret i det videnskabeligt højtrangerede fagspecifikke tidsskrift *International Endodontic Journal*, og resultaterne fra gennemgangene har dannet grundlag for formuleringen af de evidensbaserede anbefalinger.

Centrale behandlingsresultaters mål i behandlingen af apikal parodontitis

For at garantere en tydelig og ensartet proces i udviklingen af de nye kliniske retningslinjer skal de vigtigste mål til evaluering af behandlingsmetoder standardiseres. Retningslinjerne baseres på *PICOTS*-modellen, som omfatter: *P-opulation* (patientgruppe), *I-ntervention* (behandling), *C-omparison* (sammenligning), *O-utcome* (resultat), *T-ime* (opfølgningstid) og *S-tudy type* (studiedesign).

I behandling af apikal parodontitis anses det vigtigste resultatmål for at være tandens overlevelse. Andre vigtige mål er forekomsten af smerte, ømhed, hævelse, behov for smertestillende medicin eller antibiotikum samt radiologiske opdagelser. Dertil kommer tandens funktion og behov for yderligere behandling samt mund-

sundhedsrelateret livskvalitet (*Oral Health-Related Quality of Life, OHRQOL*). Opfølgningstiden bør være mindst ét år, undtagen for smerter og OHRQOL, som opfølges efter kortere tid. For at blive inkluderet i retningslinjerne skal studierne omfatte mindst 20 patienter.

Den samlede vurdering i behandling af apikal parodontitis

De kliniske retningslinjer bedømmes og sammenfattes i to dele:

1. Evidenskvalitet (quality of evidence): Her bedømmes det, hvor stærkt forskningsgrundlaget er for hvert behandlingsresultat. Hvert resultat vurderes i henhold til GRADE-modellen som højt, moderat, lavt eller meget lavt.
2. Anbefalingsgraden (grade of the recommendation): Her vurderes det, i hvor høj grad en anbefaling støttes baseret på klare kriterier samt ekspertgruppens vurderinger. En anbefaling vurderes som »stærk« eller »svag« eller, i de tilfælde hvor der mangler et tilstrækkeligt forskningsgrundlag, som »åben«.

De nye retningslinjer, som er præsenteret her, gælder i fem år til og med år 2028, og ESE kommer til at følge udviklingen og opdatere retningslinjerne, hvis der kommer ny, vigtig information. For detaljeret information henvises der til artiklen af Kirkevang & Villefrance i denne artikelserie og til artiklen af Duncan et al. [10].

Resultat

Kliniske anbefalinger i behandlingen af tænder med apikal parodontitis

Kan apikal parodontitis behandles succesfuldt, og kan tanden bevares?

Når det er muligt, anses behandling af en tand med apikal parodontitis for at være gavnlig, da det muliggør bevarelse af den naturlige tand i en overskuelig fremtid. Hvis en tand vurderes at være restaurerbar, så angiver en stærk anbefaling i retningslinjerne at rodbehandle tanden efterfulgt af en koronal restaurering og støttende postoperativ pleje som alternativ til en tandekstraktion. Den anbefalede handling udskyder dermed også behovet for evt. tanderstætning, såvel fast som aftagelig. Beslutningen om at bevare en tand bør dog altid vejes op mod andre behandlingsalternativer og bedømmes individuelt med hensyn til tandens prognose, tekniske udfordringer, patientens egne ønsker samt en cost-benefit-analyse.

Ekspertkonsensusbaseret anbefaling

For tænder med apikal parodontitis, som vurderes at være restaurerbare, anbefales rodbehandling, hensigtsmæssig koronal restaurering samt støttende postoperativ pleje i stedet for ekstraktion. Anbefalingen har en høj styrkegrad, og konsensus er stærk [1][2][3][4][9] (tabel 1).

Tabel 1. Ekspertkonsensusbaseret anbefaling på baggrund af ESE's retningslinjer og aktuelle litteraturgennemgange: For restaurerbare tænder med apikal parodontitis anbefales tandbevarende behandlinger fremfor ekstraktion.

Yderligere spørgsmål fra arbejdsgruppen

Ekspertkonsensusbaseret anbefaling 2	I behandlingen af restaurerbare tænder med apikal parodontitis anbefaler vi rodbehandling, passende restaurering og støttende postoperativ pleje fremfor ekstraktion
Baggrundslitteratur	Ekspertudtalelser, ESE's retningslinjer (2006) og systematiske gennemgange af S3-retningslinjerne (Bürklein & Arias, 2022; Meire et al., 2022; Pirani & Camilleri, 2022; Rossi-Fedele & Rödiger, 2022)
Evidensens kvalitet	Ekspertbaseret evidens
Anbefalingens styrke	Stærk
Styrke af konsensus	Stærk konsensus (0 % af gruppen afstod fra at stemme pga. potentiel interessekonflikt)

Er rodbehandling effektiv i akutbehandling af symptomgivende apikal parodontitis?

I akutbehandling af apikal parodontitis med eller uden apikal absces bør standardbehandlingen have som mål at bevare tanden. For restaurerbare tænder anbefales rodbehandling derfor stærkt fremfor ekstraktion eller systemisk antibiotikabehandling alene. Systemisk antibiotikabehandling bør kun anvendes som supplement til rodbehandling i udvalgte tilfælde, såsom ved systemiske påvirkninger [12].

Ekspertkonsensusbaseret anbefaling

I akutbehandling af tænder med symptomatisk apikal parodontitis, som vurderes at være restaurerbare, anbefales rodbehandling i stedet for ekstraktion eller systemisk antibiotikabehandling. Anbefalingen har en høj styrkegrad og støttes af konsensus [12][13] (tabel 2).

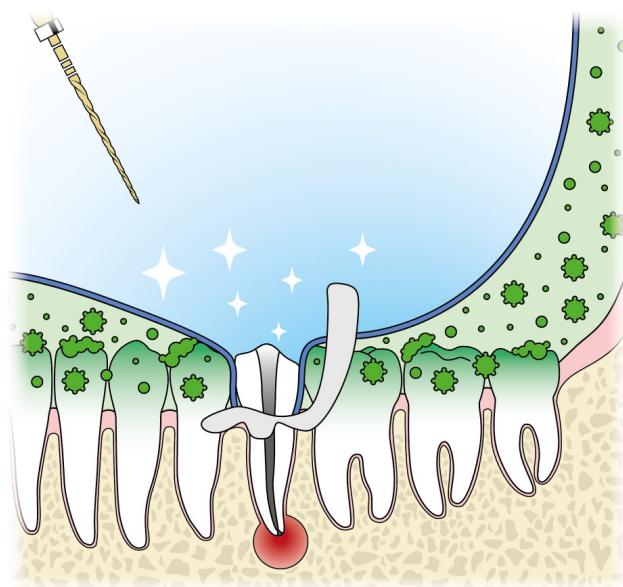
Hvor vigtig er anvendelsen af aseptisk teknik og et optimalt kirurgisk felt under rodbehandling?

Hovedårsagen til pulpasygdomme og apikal parodontitis er mikroorganismer [14][15]. Det er derfor meget vigtigt, at en streng aseptisk fremgangsmåde følges (figur 2). Anbefalingen er at anvende aseptisk teknik og skabe et optimalt arbejdsfelt. Behandling bør kun udføres, når tanden er isoleret med kofferdam for at forhindre mikrobiel kontaminering [4]. Dette har desuden andre fordele, fx at beskytte mod tabte instrumenter og skyllevæske.

Tabel 2. Ekspertkonsensusbaseret anbefaling på baggrund af ESE's retningslinjer og aktuelle retningslinjer: Tandbevarende behandling anbefales i akutte tilfælde.

Yderligere spørgsmål fra arbejdsgruppen

Ekspertkonsensusbaseret anbefaling 3	I akutbehandlingen af restaurerbare tænder med symptomatisk pulpitis eller apikal parodontitis anbefaler vi enten vital pulpabehandling eller rodbehandling frem for ekstraktion eller systemisk antibiotikumbehandling.
Baggrundslitteratur	Ekspertudtalelser og bidragende data fra ESE's holdningserklæring om antibiotikum (Segura-Egea et al., 2018) samt WHO-dokument om antibiotikaforvaltning (2021)
Evidensens kvalitet	Ekspertbaseret evidens
Anbefalingens styrke	Stærk
Styrke af konsensus	Konsensus (0 % af gruppen afstod fra at stemme pga. interessekonflikt)



Figur 2. Kofferdam muliggør isolering fra mundhulen og dennes bakterieflora. Etablering af et sterilt arbejdsfelt og anvendelse af sterile instrumenter er forudsætninger for effektiv kemo-mekanisk behandling af rodkanalsystemet. Illustrasjon: Dan Sebring.

Ekspertkonsensusbaseret anbefaling

I behandling af tænder med apikal parodontitis anbefales det at anvende aseptisk teknik samt at skabe et optimalt arbejdsfelt, herunder anvendelse af kofferdam, god belysning og forstørrelse. Anbefalingen har en høj styrkegrad og støttes af konsensus [1][2][3][4][16] (tabel 3).

Tabel 3. Ekspertkonsensusbaseret anbefaling på baggrund af ESE's retningslinjer og aktuelle litteraturgennemgange: I behandlingen anbefales streng aseptisk teknik og et optimalt operationsfelt.

Yderligere spørgsmål fra arbejdsgruppen

Ekspertkonsensusbaseret anbefaling 7 I ikkekirurgisk behandling af eksponeret pulpa, pulpitis eller apikal parodontitis **anbefaler vi** en omhyggelig aseptisk teknik og et optimalt kirurgisk felt, herunder brug af kofferdam, god belysning og forstørrelseshjælpemidler.

Baggrundslitteratur Ekspertudtalelser, ESE's retningslinjer, holdningserklæringer (ESE, 2006, 2019) samt bidragende data, hvor både test- og kontrolgrupper brugte kofferdam og forstørrelse (Bürklein & Arias, 2022; Pirani & Camilleri, 2022; Rossi-Fedele & Rödiger, 2022)

Evidensens kvalitet Ekspertbaseret evidens

Anbefalingens styrke Stærk

Styrke af konsensus Konsensus (0 % af gruppen afstod fra at stemme pga. interessekonflikt)

Hvor lang bør opfølgningsperioden være efter behandling?

Efter ikkekirurgisk behandling af apikal parodontitis anbefales det stærkt, at behandlingen opfølges over en længere periode, som kan forlænges, hvis der forekommer usikkerhed om helingen. Tidligere retningslinjer [4] har foreslået opfølgning mindst ét år efter og op til fire år efter ved behov. Fravær af følgende fund tyder på behandlings-succes: smerte, hævelser og andre symptomer, fistler eller funktions-tab samt radiologiske tegn på normale parodontalspalter. Reduktion i størrelsen af en periapikal radiolucens kan indikere igangværende heling, og i tilfælde af usikkerhed kan fortsat opfølgning overvejes.

Ekspertkonsensusbaseret anbefaling

Efter behandling af tænder med apikal parodontitis anbefales opfølgning over en længere periode med forlænget opfølgningstid, hvis der er usikkerhed om helingen. Anbefalingen har en høj styrkegrad og støttes af stærk konsensus [4][16] (tabel 4).

Kliniske anbefalinger for behandling af tænder med apikal parodontitis: evidensbaserede retningslinjer

Apikal parodontitis behandles kemomekanisk, hvilket indebærer mekanisk instrumentering i kombination med kemisk skylning. Dette kan udføres ved hjælp af flere typer instrumenter og anvendelse af forskellige medikamenter. Dette afsnit beskriver behandlingen af permanente tænder med apikal parodontitis og med afsluttet

Tabel 4. Ekspertkonsensusbaseret anbefaling på baggrund af ESE's retningslinjer: Efter behandling anbefales løbende opfølgning.

Yderligere spørgsmål fra arbejdsgruppen

Ekspertkonsensusbaseret anbefaling 7 Efter behandling af vital pulpa i pulpitis-behandlingen eller efter ikkekirurgisk eller kirurgisk behandling af apikal parodontitis **anbefaler vi**, at der føres kontrol med et tilfælde over en længere periode. Hvis der er usikkerhed om helingen, forlænges kontrolperioden.

Baggrundslitteratur Ekspertudtalelser, ESE's retningslinjer (ESE, 2006) og holdningserklæringer (ESE, 2019)

Evidensens kvalitet Ekspertbaseret evidens

Anbefalingens styrke Stærk

Styrke af konsensus Stærk konsensus (0 % af gruppen afstod fra at stemme pga. interessekonflikt)

roddannelse [10]. Alternative behandlingsmetoder kan kræves for tænder med ufuldstændig roddannelse, hvilket beskrives i denne artikelserie i artiklen af Wikström et al. omhandlende regenerativ pulpabehandling.

Sammenligning af instrumentering ved behandling af tænder med apikal parodontitis (R3.3)

En række forskellige instrumenter kan anvendes for at udføre den kemomekaniske behandling af tænder med apikal parodontitis. Flere publicerede undersøgelser har sammenlignet behandlingsresultater (målt i tandoverlevelse), radiologisk knoglefyldning af periapikale radiolucenser og patientcentrerede behandlingsresultater, såsom postoperativ smerte, mellem anvendelse af maskinelle nikkel-titan-filssystemer (NiTi) og traditionelle håndinstrumenter i rustfrit stål samt mellem forskellige maskinelle NiTi-filssystemer.

Spørgsmål 1: For tænder med apikal parodontitis, hvor effektiv er maskinel instrumentering sammenlignet med håndinstrumentering med konventionelle håndfile i stål, hvad angår kliniske og patientrelaterede behandlingsresultater? (R3.3)

Anbefalingen er, at instrumenteringen bør udføres med maskinelle NiTi-filssystemer. Dette baseres på resultatomålene tandoverlevelse, postoperativ smerte, livskvalitet samt heling på røntgenbilleder et år efter behandling. Anbefalingen er svag, og konsensus blev opnået i gruppen (tabel 5).

Tabel 5. Evidensbaseret anbefaling på baggrund af ESE's retningslinjer og aktuelle litteraturgennemgange: Der foreslås rodkanalinstrumentering med et maskinelt NiTi-filsystem.

PICOTS behandlet i en systematisk gennemgang

R3.3	Evidensbaseret anbefaling 1
Anbefalingens styrke	Hos patienter med apikal parodontitis i færdigdannede permanente tænder
Svag (n)	anbefaler vi, at rodkanalinstrumenteringen udføres med anvendelse af moderne maskinelle nikkel-titanium (NiTi)-filsystemer
Evidensens kvalitet	Baggrundslitteratur (Bürklein & Arias, 2022)
Overlevelse, postoperativ smerte: Moderat ⊕⊕⊕⊖ Livskvalitet: Meget lav ⊕⊕⊕⊖	Overlevelse: 1 kohortestudie (n = 289 patienter) Postoperativ smerte: 2 randomiserede, kontrollerede studier (n = 223 patienter)
Radiologisk heling: Lav ⊕⊕⊕⊖	Radiologisk heling 1 år efter behandling: I 1 randomiseret, kontrolleret studie (n = 87 patienter) og 2 kohortestudier (n = 245 patienter)
Styrke af konsensus	Konsensus (18 % af gruppen afstod fra at stemme pga. potentiel interessekonflikt)

Spørgsmål 2: For tænder med apikal parodontitis, hvor effektiv er maskinel instrumentering med NiTi-filsystemer sammenlignet med andre typer maskinel instrumentering med NiTi-filsystemer (forskellige design og/eller teknologi), hvad angår kliniske og patientrelaterede behandlingsresultater? (R3.3)

Der er flere forskellige maskinelle NiTi-filsystemer tilgængelige til at udføre den maskinelle instrumentering. Instrumenteringen bør udføres med maskinel instrumentering med maskinelle NiTi-filsystemer, men anbefalingen specificerer ikke noget særskilt design eller teknologi (figur 3). Postoperativ smerte samt heling på røntgenoptagelser et år efter behandlingen er grundlag for anbefalingen. Anbefalingen er åben, og der blev opnået stærk konsensus i gruppen (tabel 6).

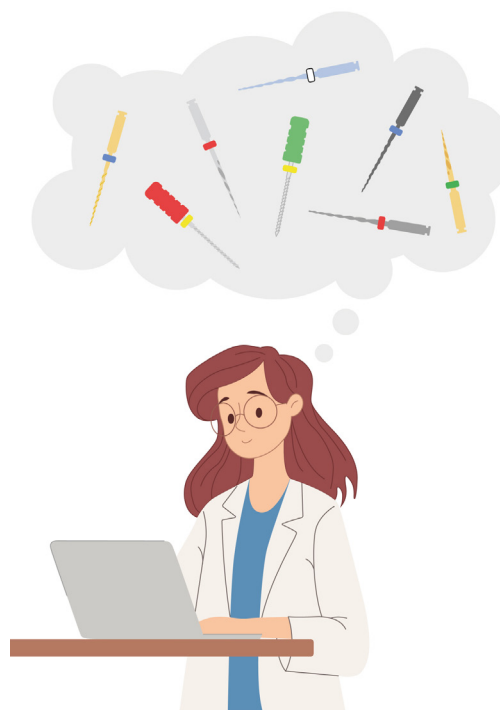
Sammenligning af skyllevæsker og rodkanalindlæg ved behandling af tænder med apikal parodontitis (R3.4)

I forbindelse med den kemomekaniske behandling er forskellige medikamenter og/eller koncentrationer blevet foreslået for at forbedre resultaterne ved rodbehandling af tænder med apikal parodontitis. Nogle gange anvendes der også rodkanalindlæg mellem behandlingerne, igen med det formål at forbedre infektionsbehandling og desinfektion af rodkanalsystemet.

Tabel 6. Evidensbaseret anbefaling på baggrund af ESE's retningslinjer og aktuelle litteraturgennemgange: Rodkanalinstrumentering kan udføres med forskellige maskinelle NiTi-filsystemer.

PICOTS behandlet i en systematisk gennemgang

R3.3	Evidensbaseret anbefaling
Anbefalingens styrke	I behandlingen af patienter med apikal parodontitis i permanente færdigdannede tænder
Åben (↔)	kan enhver testet type maskinelt NiTi-filsystem overvejes til instrumentering
Evidensens kvalitet	Baggrundslitteratur (Bürklein & Arias, 2022)
Postoperativ smerte: Lav ⊕⊕⊕⊖	Postoperativ smerte: 3 randomiserede, kontrollerede studier (n = 272 patienter)
Radiologisk heling 1 år efter behandling: Lav ⊕⊕⊕⊖	Radiologisk heling 1 år efter behandling: 1 randomiseret, kontrolleret studie (n = 47 patienter). Overlevelse og andre behandlingsresultater ikke rapporteret
Styrke af konsensus	Stærk konsensus (21 % af gruppen afstod fra at stemme pga. potentiel interessekonflikt)



Figur 3. Der findes et stort udvalg af forskellige maskinelle NiTi-filsystemer, man kan anvende til rodkanalinstrumentering. Anbefalingen er, at man anvender maskinelle NiTi-filsystemer til rodkanalinstrumentering. Hvilket system man vælger at anvende, er ikke afgørende. Illustration: Dag Sebring.

Studier har sammenlignet resultaterne med hensyn til radiologisk heling samt patientcentrerede behandlingsresultater, såsom postoperativ smerte, mellem forskellige medikamenter eller forskellige koncentrationer af samme medikament. Desuden er forskellige rodkanalindlæg også blevet sammenlignet mht. radiologisk heling efter behandling.

Spørgsmål 1: For tænder med asymptomatisk apikal parodontitis, hvor effektiv er instrumentering og skylning med valgfrie medikamenter sammenlignet med instrumentering og skylning med natriumhypoklorit (NaOCl) og EDTA (ethylendiamintetraeddikesyre), hvad angår kliniske og patientrelaterede behandlingsresultater?

Det anbefales, at den kemiske behandling udføres med NaOCl (1–5,25 %) efterfulgt af skylning med EDTA og derefter en afsluttende skylning med NaOCl (1–5,25 %). Dette baseres på evalueringen af postoperativ smerte samt radiologiske tegn på heling et år efter behandling. Anbefalingen er åben, og konsensus blev opnået i gruppen (tabel 7).

Spørgsmål 2: For tænder med asymptomatisk apikal parodontitis, hvor effektiv er rodkanalindlæg med et valgfrit medikament eller calciumhydroxid blandet med andre medikamenter sammenlignet med calciumhydroxid (blandet med glykol, glycerin, saltopløsning, destilleret vand eller uden nogen tilsætning), hvad angår kliniske og patientrelaterede behandlingsresultater?

For tænder med asymptomatisk apikal parodontitis anbefales det, at en sufficient rodbehandling afsluttes med en rodfyldning

under samme besøg (et såkaldt one visit), hvorved rodkanalindlæg ikke er nødvendige. Anbefalingen baseres på sammenligninger af radiologiske tegn på heling et til fem år efter rodfyldningen mellem »one visits« og flertrinsbehandlinger. Fra et patientperspektiv er der fordele ved »one visits«, fx hvad angår tidsforbrug og økonomi. Anbefalingen er stærk, og konsensus blev opnået i gruppen (tabel 8).

Sammenligning af rodfyldningsmateriale og -teknikker ved behandling af tænder med apikal parodontitis (R3.5).

En forsegling af rodkanalsystemet efter kemomekanisk behandling kan udføres med forskellige materialer og teknikker. Litteraturen har i dette spørgsmål gjort rede for sammenligninger mellem lateral kondenseringsteknik med guttaperka i kombination med sealers med epoxy-resin og andre teknikker samt sammenligninger mellem forskellige sealers. Tænders overlevelse, radiologisk knogleudfyldning af periapikale radiolucenser og patientcentrerede behandlingsresultater, såsom postoperativ smerte og livskvalitet, er blevet brugt som resultatmål.

Spørgsmål 1: For tænder med apikal parodontitis, hvor effektiv er kemomekanisk rodbehandling og rodfyldning med en valgfri teknik sammenlignet med rodfyldning med lateral kondenseringsteknik med guttaperka, hvad angår kliniske og patientrelaterede behandlingsresultater?

Det anbefales at forsegle rodkanalsystemet med en rodfyldning med guttaperka i kombination med en sealer. Forseglingsen kan ud-

Tabel 7. Evidensbaseret anbefaling på baggrund af ESE's retningslinjer og aktuelle litteraturgennemgange: Skylning kan udføres med NaOCl (1 %-5,25 %) og EDTA.

PICOTS behandlet i en systematisk gennemgang

R3.4	Evidensbaseret anbefaling 1
Anbefalingens styrke	I behandlingen af patienter med apikal parodontitis i færdigdannede permanente tænder
Åben (⇌)	kan det overvejes at skylle med NaOCl (1 %-5,25 %) efterfulgt af EDTA og NaOCl (1 %-5,25 %)
Evidensens kvalitet	Baggrundslitteratur (Rossi-Fedele & Rödiger, 2022)
Postoperativ smerte: Meget lav ⊕⊕⊕⊕	2 randomiserede, kontrollerede studier (n = 212 patienter)
Radiologisk heling: 1 år efter behandling: Meget lav ⊕⊕⊕⊕	Radiologisk heling 1 år efter behandling: 1 randomiseret, kontrolleret studie (n = 86 patienter). Overlevelse og andre behandlingsresultater ikke rapporteret
Styrke af konsensus	Konsensus (15 % af gruppen afstod fra at stemme pga. potentiel interessekonflikt)

Tabel 8. Evidensbaseret anbefaling på baggrund af ESE's retningslinjer og aktuelle litteraturgennemgange: Når alle behandlingstrin er udført sufficient, anbefales rodbehandling i én seance.

PICOTS behandlet i en systematisk gennemgang

R3.4	Evidensbaserede anbefalinger
Anbefalingens styrke	I behandlingen af patienter med apikal parodontitis i de permanente færdigdannede tænder, hvor alle behandlingstrin er blevet udført sufficient,
Stærk (↑↑↑)	anbefaler vi behandling i én seance uden brug af calciumhydroxid mellem besøg
Evidensens kvalitet	Baggrundslitteratur (Rossi-Fedele & Rödiger, 2022)
Radiologisk heling: Moderat ⊕⊕⊕⊕	4 randomiserede, kontrollerede studier (n = 437 patienter). Radiologisk heling 1–5 år efter behandling. Overlevelse og andre behandlingsresultater ikke rapporteret
Konsensusstyrke	Konsensus (8,8 % af gruppen afstod fra at stemme pga. potentiel interessekonflikt)

føres ved hjælp af hvilken som helst af de herpå følgende teknikker: kold lateral kondensering, varm vertikal kondensering, carrier-baseret teknik eller enkeltpointteknik (figur 4). Anbefalingen baseres på evalueringer af tandoverlevelse, postoperativ smerte, livskvalitet samt heling baseret på røntgenbilleder et år efter behandling. Anbefalingen er åben, og stærk konsensus blev opnået i gruppen [tabel 9].

Tabel 9. Evidensbaseret anbefaling på baggrund af ESE's retningslinjer og aktuelle litteraturgennemgange: rodbehandling kan udføres med guttaperka i kombination med sealers. Der kan anvendes forskellige teknikker og forskellige typer sealers.

PICOTS behandlet i en systematisk gennemgang

R3.5	Evidensbaserede anbefalinger 2
Anbefalingens styrke	I behandlingen af patienter med apikal parodontitis i permanente færdigdannede tænder
Åben (⇔)	kan det overvejes *at rodbehandle med guttaperka og en sealer under brug af en hvilken som helst af de nævnte teknikker (kold lateral kondensering, varm vertikal kondensering, carrier-baseret teknik eller enkeltpointteknik)
Åben (⇔)	kan det overvejes **at rodbehandle med guttaperka i kombination med en hvilken som helst af de nævnte (epoxy-resin, ZOE eller calcium-silikat)
Evidensens kvalitet	Baggrundslitteratur (Pirani & Camilleri, 2022)
Overlevelse, postoperativ smerte og livskvalitet: Lav ⊕⊕⊕⊕	Rodbehandlingsteknikker Overlevelse – 1 prospektiv undersøgelse (n = 58 tænder) Postoperativ smerte – 3 randomiserede, kontrollerede studier (n = 409 tænder) Livskvalitet – 1 randomiseret, kontrolleret studie (n = 87 tænder)
Radiologisk heling 1 år efter behandling: Lav ⊕⊕⊕⊕ Postoperativ smerte: Lav ⊕⊕⊕⊕	Radiologisk heling 1 år efter behandling 6 randomiserede, kontrollerede studier (n = 385 tænder) 1 retrospektiv undersøgelse (n = 177 tænder) Sealer-typer Postoperativ smerte 1 randomiseret, kontrolleret studie (n = 57 patienter)
Radiologisk heling 1 år efter behandling: Meget lav ⊕⊕⊕⊕	Radiologisk heling 1 år efter behandling 1 retrospektiv undersøgelse (n = 177 tænder) Overlevelse og andre behandlingsresultater er ikke rapporteret for sealers
Styrke af konsensus	*Stærk konsensus (12,5 % af gruppen undlod at stemme pga. potentiel interessekonflikt) **Stærk konsensus (12,1 % af gruppen afstod fra at stemme pga. potentiel interessekonflikt)

Anbefalinger markeret med * vedrører konsensusafstemning*. Anbefalinger markeret med ** vedrører konsensusafstemning**.

Spørgsmål 2: For tænder med apikal parodontitis, hvor effektiv er kemomekanisk rodbehandling og rodfyldning med en valgfri sealer sammenlignet med epoxy-resin-sealers (AH Plus/AH 26) med guttaperka, hvad angår kliniske og patientrelaterede behandlingsresultater?

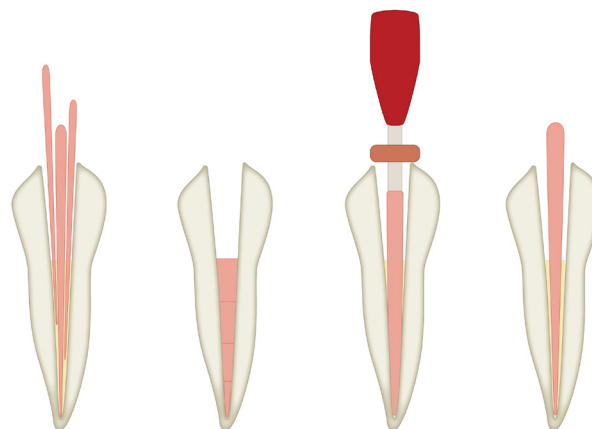
Ved rodfyldning anbefales det at kombinere guttaperka med nogle af de herpå følgende sealers: epoxy-resin-baseret sealer, zink-oxid-eugenol-(ZOE)-baseret sealer eller calcium-silikat-baseret sealer. Anbefalingen baseres på resultatmålet postoperativ smerte. Anbefalingen er åben, og stærk konsensus blev opnået i gruppen (tabel 9).

Sammenligning af supplerende terapi ved behandling af tænder med apikal parodontitis (R3.6)

Efter kemomekanisk behandling med traditionel skylningsteknik udføres der nogle gange yderligere behandlinger med det formål at forbedre infektionsbehandlingen og desinfektion af rodkanal-systemet. Supplerende behandlinger omfatter aktivering af irrigationsvæske, lysmedieret teknik, som fx laser og ozonterapi. Direkte behandlingsresultater omfatter patientcentrerede behandlingsresultater, såsom postoperativ smerte samt radiologisk knogleudfyldning af periapikale radiolucenser.

Spørgsmål: For tænder med apikal parodontitis, hvor effektiv er supplerende behandling udover kemomekanisk behandling med instrumentering og traditionelt administrerede medikamenter (sprøjte-nål-baseret), hvad angår kliniske og patientrelaterede behandlingsresultater?

For tænder med apikal parodontitis anbefales der ingen supplerende terapi i tillæg til den traditionelle skylningsteknik med skylle-



Figur 4. Guttaperka i kombination med de i studiet undersøgte sealer-typer anbefales til rodfyldning. Rodfyldningsteknikken kan være: kold lateralkondensering, varm vertikal kondensering, »carrier-based«-teknik eller single-cone-teknik. Illustrasjon: Dag Sebring.

Tabel 10. Evidensbaseret anbefaling på baggrund af ESE's retningslinjer og aktuelle litteraturgennemgange: Supplerende behandling, udover traditionel skylleteknik, foreslås ikke.

PICOTS behandlet i en systematisk gennemgang

R3.6	Evidensbaseret anbefaling
Anbefalingens styrke	I behandlingen af patienter med apikal parodontitis i permanente færdigdannede tænder
Svag (⊥)	foreslår vi ikke supplerende terapi, udover traditionel skylningsteknik (med skyllesprøjte)
Evidensens kvalitet Postoperativ smerte: Lav ⊕⊕⊕⊕	Baggrundslitteratur (Meire et al., 2022) Postoperativ smerte: 7 randomiserede, kontrollerede studier (n = 636 patienter)
Radiologisk heling 1 år efter behandling: Lav ⊕⊕⊕⊕	Radiologisk heling 1 år efter behandling: 6 randomiserede, kontrollerede studier (n = 726 patienter), 1 kohortestudie (n = 46 patienter) Overlevelse og andre behandlingsresultater ikke rapporteret
Styrke af konsensus	Konsensus (12,2 % af gruppen afstod fra at stemme pga. potentiel interessekonflikt)

sprøjte. De evaluerede resultater omfatter postoperativ smerte samt radiologiske tegn på heling et år efter behandling. Anbefalingen er svag, og konsensus blev opnået i gruppen (tabel 10).

For detaljeret information henvises der til artiklen af Kirkevang & Villefrance i denne artikelserie og til artiklen af Duncan et al. [10].

Diskussion

Kliniske retningslinjer – en støtte i beslutningstagningen

S3-retningslinjerne er et eksempel på, hvordan videnskabelig evidens, klinisk ekspertise og patientens præferencer kan integreres i udarbejdelsen af anbefalinger i tandplejen [4][10][11]. Formålet er ikke at standardisere enhver behandling, men at tjene som støtte i valget mellem forskellige behandlingsmetoder, materialer og teknikker. Tandlægens kliniske ekspertise, tekniske færdigheder og professionelle vurderinger er også afgørende. Ligeså er patientens egne behov og ønsker i behandlingssituationen [11].

Aseptik – en forudsætning for en god prognose ved endodontisk behandling

Apikal parodontitis er en inflammatorisk reaktion på de mikroorganismer, som er trængt ind i tandens hårde væv og rodkanalsystem [1][2][3][4][14][15]. Formålet med behandlingen af apikal paro-

odontitis er at eliminere infektionen og forhindre ny kontaminering fra mundhulen[1][2][3][4][14][15]. For at opnå dette kræves det, at behandlingen udføres under strenge aseptiske forhold [4][10].

Retningslinjerne understreger vigtigheden af at anvende kofferdam under strenge aseptiske forhold samt desinfektion af arbejdsfeltet [4][10]. Valg af desinfektionsmiddel kan variere, fx kan hydrogenperoxid 30 % og jodsprit 10 % anvendes. Kofferdam beskytter også det omgivende væv mod stærke antiseptiske midler og øger patientsikkerheden ved at forhindre utilsigtet indtagelse eller aspiration af instrumenter.

Anvendelse af forstørrelshjælpemidler

Endodonti er en teknisk krævende disciplin, hvor god belysning og forstørrelshjælpemidler, såsom lupbriller eller dentalt mikroskop, anses for at være afgørende for at kunne udføre behandlingen med høj præcision [1][2][3][4][10][16][17]. Ifølge S3-retningslinjerne er værktøjerne grundlæggende i diagnostik samt til at kunne identificere og behandle den komplekse anatomi i rodkanalerne [1][2][3][4][10][16][17]. Derfor understreges vigtigheden af, at disse hjælpemidler introduceres allerede i grunduddannelsen og integreres i den kliniske rutine for senere hen at blive videreudviklet gennem løbende efteruddannelse [10].

Antibiotikum – en stillingtagen i de specifikke situationer

Bevarelse af patientens egne tænder er en prioritet, selv i akutte tilfælde [10]. Systemisk antibiotikabehandling skal udelukkende anvendes som et supplement og selv da kun i specifikke situationer, hvor andre tiltag som fx incision eller ekstraktion ikke er aktuelle [10][12][13].

Antibiotikum bør ordineres med tydelig indikation, korrekt præparat, dosis og behandlingsvarighed. Recepten bør altid forudgås af en individuel vurdering af patientens generelle helbreds-tilstand og i overensstemmelse med de gældende nationale retningslinjer [10][12][13]. Generelt ordineres antibiotikum kun ved systempåvirkninger, såsom feber eller generel utilpashed eller ved tegn på – eller risiko for – spredning af infektion.

Valg af filsystem ved instrumentering

Siden maskinelle NiTi-instrumenter blev introduceret i begyndelsen af 1990'erne, er rustfri stålfile gradvist blevet erstattet [1][10]. Moderne instrumenter er mere fleksible og har højere modstandskraft mod frakturer [1][10]. Forskellige maskinelle NiTi-filsystemer adskiller sig fra hinanden, hvad angår legering, spidsdesign, tværsnitsform, sporudformning, konicitet og bevægelsesmønster [1][10]. Den tekniske udvikling har endda muliggjort behandling af mere komplekse tænder, fx molarer, og øger muligheden for at

behandle og bevare flere tænder. Trods dette findes der ingen entydige beviser for forskelle i behandlingsresultat mellem stålfile og maskinelle filsystemer, men studier peger på, at moderne instrumenteringsteknik kan være mere effektiv end traditionel teknik [1][10]. Retningslinjerne giver derfor tandlægen frihed til at vælge det filsystem, som passer bedst til patientklientellet og virksomheden. Maskinel instrumentering anbefales fremfor rustfri håndfile, uanset system eller design [1][10].

Valg af skyllevæske og koncentration ved instrumentering

Mekanisk instrumentering er ikke tilstrækkelig til at opnå effektiv desinfektion, da en stor del af kanalvæggene forbliver ubehandlede [3][10][18]. Derfor er man nødt til at supplere med kemiske skyllevæsker, som opløser vital eller nekrotisk pulpa, dentinspån og smear layer [3][10][18].

NaOCl er et førstevalg takket være dets vævsopløsende evner og brede antimikrobielle effekt [3][10][18][19]. Det smear layer, der dannes under instrumenteringen, udgør en barriere og begrænser skyllevæskens evne til at trænge ind i dentinkanalerne. For at øge dens effektivitet suppleres NaOCl-skylningen med skylning med EDTA, som opløser de uorganiske komponenter i smear layeret. Denne kombination er veletableret både på klinik og i forskning [3][4][10].

S3-retningslinjerne giver tandlægen frihed til selv at beslutte koncentration af NaOCl mellem 1 og 5,25 % [3][4][10]. Det kan være, at højere koncentrationer ikke nødvendigvis forbedrer resultaterne med hensyn til tandoverlevelse eller heling af apikal parodontitis [19][20]. Samtidig risikerer højere koncentrationer at forårsage mere alvorlige vævsskader under ekstrusion, hvorfor valget af koncentration skal vejes op mod risici i den kliniske beslutningsproces.

S3-retningslinjer viste, at der med ingen af de undersøgte supplerende behandlinger, såsom aktivering af skyllevæsker, lysbaseret desinfektion af rodkanalen eller ozonterapi, har kunnet påvises nogen yderligere effekt sammenlignet med konventionel behandling alene [9][10]. Manglen på evidens betyder ikke nødvendigvis, at yderligere behandlinger er ineffektive, men understreger snarere behovet for fremtidige undersøgelser [9][10].

Valg af materiale og teknik ved rodfyldninger

Formålet med rodfyldning er at forsegle rodkanalsystemet for at forhindre reinfektion. Dette kan opnås med forskellige materialer og teknikker [2][4][10]. Traditionelt består rodfyldningen af en fast kerne, guttaperka, i kombination med et forseglingsmateriale – en sealer. De mest almindelige teknikker i dag er kold lateral og varm vertikal kondenseringsteknik [2][4][10].

Ifølge S3-retningslinjerne er følgende teknikker med guttaperka og sealer lige gode: kold lateral kondenseringsteknik, varm vertikal kondenseringsteknik, carrier-baseret-teknik eller enkeltpointteknik [4][10]. Valget af en sealer er også åbent, og der kan anvendes en epoxy-resin-baseret sealer, en zinkoxid-eugenol-(ZOE)-baseret sealer eller en calcium-silikat-baseret sealer.

Retningslinjerne anbefaler, at rodbehandling af tænder med apikal parodontitis først og fremmest udføres i én seance [3][10]. I visse situationer er dette dog ikke muligt – fx ved symptomgivende tilstande, eller hvis der er tale om tidsnød. I sådanne tilfælde kan et rodkanalindlæg være det bedste alternativ. Calciumhydroxid er det hyppigst anvendte indlæg og påføres mellem behandlingssessionerne. Det virker ved at danne et stærkt alkalisk miljø (pH $\approx$ 12,5), hvilket bidrager til at eliminere tilbageværende mikroorganismer i rodkanalsystemet.

At bevare en tand med apikal parodontitis ved rodbehandling

S3-retningslinjerne understreger vigtigheden af at bevare den naturlige tand, og rodbehandling bør således være den første løsning, når det er muligt at restaurere tanden koronalt, og efter behov kan der tilbydes pleje med det formål at bevare tanden over tid [10]. Tandens overlevelse betragtes som det vigtigste resultatmål. En vellykket behandling kan endda udskyde eller helt fjerne behovet for protetiske erstatninger – såvel faste som aftagelige – og dermed reducere kravene til konstruktionernes holdbarhed fremover. Bevarelse af tanden indebærer desuden, at muligheden for andre behandlingsalternativer, såsom implantater, stadig er til stede, hvis tanden senere mistes. Den endelige beslutning skal naturligvis træffes individuelt i dialog med patienten.

ENGLISH SUMMARY

Sebring D and Wigsten E

Treatment of apical periodontitis in permanent teeth

Nor Tannlegeforen Tid. 2026; 136: 464-474

Introduction: The European Society of Endodontology (ESE) has updated its clinical guidelines for the diagnosis and management of apical periodontitis. These updates reflect advances made in clinical endodontics and in the methodology used for development of guidelines. The aim of this article is to present the new recommendations for the management of apical periodontitis, with the ultimate goal of reducing the risk of tooth loss.

Materials and methods: The S3-level guidelines were developed through a comprehensive, systematic and evidence-based process involving experts and external stakeholders, and are based on 14 systematic reviews. Evidence- and expert-based recommendations were formulated through a structured consensus process. These guidelines include clinical recommendations focusing on instrumentation, irrigation, inter-appointment dressings, root filling materials and adjunctive therapies.

Results: For restorable teeth, root canal treatment using aseptic technique and rubber dam isolation is recommended. Instrumen-

tation should be performed with rotary NiTi file systems, and irrigation with sodium hypochlorite (NaOCl; 1–5.25 %) followed by EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid) and a final rinse with NaOCl. The root canal system should then be sealed with gutta-percha in combination with one of the sealers using a technique of choice. Long-term follow-up is advised to ensure healing. A thorough history and case-specific assessment is essential prior to treatment planning.

Conclusion: The S3-level guidelines in endodontics provide clear, evidence-based recommendations for dental practitioners, healthcare providers and stakeholders, supporting effective management of apical periodontitis and the long-term preservation of teeth.

Keywords: apical periodontitis, practice guideline, root canal therapy, tooth survival

REFERANSER

- Bürklein S, Arias A. Effectiveness of root canal instrumentation for the treatment of apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J.* 2023;56 (Supp 3):395–421. <https://doi.org/10.1111/iej.13782>.
- Pirani C, Camilleri J. Effectiveness of root canal filling materials and techniques for treatment of apical periodontitis: a systematic review. *Int Endod J.* 2023;56 (Supp 3):436–54. <https://doi.org/10.1111/iej.13787>.
- Rossi-Fedele G, Rüdiger T. Effectiveness of root canal irrigation and dressing for the treatment of apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Int Endod J.* 2023;56 (Supp 3):422–35. <https://doi.org/10.1111/iej.13777>.
- European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J.* 2006;39(12):921–30. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01180.x>.
- Hilmi A, Patel S, Mirza K, Galicia JC. Efficacy of imaging techniques for the diagnosis of apical periodontitis: a systematic review. *Int Endod J.* 2023;56 (Supp 3):326–39. <https://doi.org/10.1111/iej.13921>.
- Bucchi C, Rosen E, Taschieri S. Non-surgical root canal treatment and retreatment versus apical surgery in treating apical periodontitis: a systematic review. *Int Endod J.* 2023;56 (Supp 3):475–86. <https://doi.org/10.1111/iej.13793>.
- Sebring D, Buhlin K, Norhammar A, Rydén L, Jonasson P, Lund H, et al. Endodontic inflammatory disease: a risk indicator for a first myocardial infarction. *Int Endod J.* 2022;55(1):6–17. <https://doi.org/10.1111/iej.13634>.
- Wigsten E, Kvist T, Jonasson P, EndoReCo, Davidson T. Comparing quality of life of patients undergoing root canal treatment or tooth extraction. *Int Endod J.* 2020;46(1):19–28. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.10.012>.
- Meire MA, Bronzato JD, Bormfim RA, Gomes BPFA. Effectiveness of adjunct therapy for the treatment of apical periodontitis – A systematic review and meta-analysis. *Int Endod J.* 2023;56 (Supp 3):455–74. <https://doi.org/10.1111/iej.13838>.
- Duncan HF, Kirkevang LL, Peters OA, El-Karim I, Krastl G, Del Fabbro M, et al. Treatment of pulpal and apical disease: The European Society of Endodontology (ESE) S3-level clinical practice guideline. *Int Endod J.* 2023;56 (Supp 3):238–95. <https://doi.org/10.1111/iej.13974>.
- Bergenholtz G, Kvist T. Evidence-based endodontics. *Endod Top* 2014;31:3–18. <https://doi.org/10.1111/ETP.12065>.
- Segura-Egea JJ, Gould K, Sen BH, Jonasson P, Cotti E, Mazzoni A, et al. European Society of Endodontology position statement: the use of antibiotics in endodontics. *Int Endod J.* 2018;51(1):20–5. <https://doi.org/10.1111/iej.12781>.
- WHO. WHO policy guidance on integrated antimicrobial stewardship activities 2021. (Set 2025 december). Tilgængelig fra: <https://www.who.int/publications/item/9789240025530>
- Takehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The Effects of Surgical Exposures of Dental Pulpas in Germ-Free and Conventional Laboratory Rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1965;20:340–9. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(65\)90166-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(65)90166-0).
- Nair PNR. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2004;15:348–81. <https://doi.org/10.1177/154411130401500604>.
- Duncan HF, Galler KM, Tomson PL, Simon S, El-Karim I, Kundzina R, et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J.* 2019;52(7):923–34. <https://doi.org/10.1111/iej.13080>.
- Rethnam Haug S, Siukosaari P, Brundin M, Furuholm J. Vurdering af opgavens sværhedsgrad og behandlerens evner, samt hvordan og hvornår man henviser. *Tandlægebladet*, 2023;127:110–21.
- Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *Scand J Dent Res.* 1981;89:321–8. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1981.tb01689.x>.
- Zehnder M. Root canal irrigants. *Int Endod J.* 2006;32:389–98. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2005.09.014>.
- Dahlstrand Rudin A, Dahlstrand Rudin A, Ulin C, Kvist T. The use of 0.5% or 3% NaOCl for irrigation during root canal treatment results in similar clinical outcome: A 6-year follow-up of a quasi-randomized clinical trial. *Int Endod J.* 2024;57(12):1745–57. <https://doi.org/10.1111/iej.14134>.