

ABSTRACT

Gingivaretraktioner udgør en hyppig klinisk problemstilling med æstetiske, funktionelle og biologiske konsekvenser. Formålet med denne oversigtsartikel er at evaluere den videnskabelige evidens for parodontal plastikkirurgi sammenlignet med restaurerende behandling ved gingivaretraktioner omkring tænder og dentale implantater. En systematisk litteratursøgning blev gennemført i PubMed/MEDLINE, Cochrane Library og Scopus for perioden 2000-2025 i overensstemmelse med PRISMA-retningslinjerne. I alt 48 randomiserede kontrollerede studier, 12 netværksmetaanalyser og otte systematiske oversigter opfyldte inklusionskriterierne. Samlet set konkluderes, at koronalt forskudt lap kombineret med subepitelialt bindevævstransplantat fortsat er guldstandard for mukogingival kirurgi ved behandling af eksponerede rodoverflader med gennemsnitlige dækningsrater på 85-97 % og komplet roddækning på 50-96 % ved retraktionstype 1. Restaurerende kompositløsninger ved cervikale læsioner udviser svingrater på 15,8-27,8 % inden for 2-5 år og adresserer ikke den underliggende mukogingivale defekt. Periimplantær blødtvævsplastik med ≥ 2 mm keratiniseret periimplantær mukosal bredde er associeret med reduceret marginalt knogletab og lavere risiko for periimplantitis. Klinisk beslutningstagning bør baseres på EFP-klassifikationen af retraktionstyper, gingival fænotype og tilstedeværelse af nonkariøse cervikale læsioner.

EMNEORD Gingival recession | mucogingival surgery | connective tissue graft | dental implants | tooth root



Korrespondanceansvarlig sidsteforfatter:
CHRISTIAN DAMGAARD
chrd@sund.ku.dk

Parodontal plastikkirurgi ved gingivaretraktioner på tænder og utilstrækkelig blødtvæsvolumen omkring implantater

LARS PALLESEN, afdelingstandlæge, specialtandlæge i tand-, mund- og kæbekirurgi, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet, og Afdeling for kæbekirurgi, HovedOrto Centret, Rigshospitalet

CHRISTIAN DAMGAARD, lektor, ph.d., Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Accepteret til publikation den 29. maj 2026

Tandlægebladet 2026;130:520-30

G **INGIVARETRAKTIONER** defineres klinisk som apikal migration af den marginale gingiva fra emalje-cement-grænsen (CEJ) med eksponering af rodoverfladen (1). Tilstanden er ekstraordinært udbredt. Epidemiologiske data viser, at 88 % af personer over 65 år og 50 % af voksne mellem 18 og 64 år præsenterer gingivaretraktion ved mindst én tand (2). Den kliniske betydning rækker langt ud over det æstetiske: Eksponeret rodoverflade kan medføre dentinhypersensitivitet, øget risiko for rodcaries og nonkariøse cervikale læsioner i form af usurer samt kompromitteret mulighed for opretholdelse af sufficient mundhygiejne grundet ændret tandkontur. I visse tilfælde kan retraktion påvirke prognosen for den afficerede tand og føre til tandtab.

Ætiologi og prædisponerende faktorer

Ætiologien bag gingivaretraktioner er multifaktoriel og kan inddeles i præcipiterende og prædisponerende faktorer (1,3). Blandt de præcipiterende faktorer er uhensigtsmæssig tandbørsteteknik, og her er det særligt skrubbemethoden og hårde tandbørstefibre/børster, som er væsentlige bidragsdere til gingivaretraktion facialt i tandbuerne (4). Parodontitis med deraf følgende tab af parodontalt fæste og alveolært knoglevæv repræsenterer den primære inflammatoriske årsag til gingivaretraktion, idet den apikale migration af det marginale væv er

en konsekvens af den inflammationsdrevne destruktion af de parodontale væv (1). Ortodontisk behandling, særligt ukontrolleret facial kipning af incisiver ud over den alveolære knogle, er en anden veldokumenteret risikofaktor, da den resulterende fenestrering eller dehiscens af den faciale knogle prædisponerer for efterfølgende gingivaretraktion (5) (Fig. 1).

Blandt de prædisponerende anatomiske faktorer spiller en tynd gingival fænotype (≤ 1 mm mukosatykkelse) en central rolle: Tyndt gingivalt væv er mere sårbart over for mekanisk traume (6). En smal zone af keratiniseret væv (gingiva ≤ 2 mm) er ligeledes associeret med øget risiko for progressiv gingivaretraktion, omend kausaliteten er kontroversiel (3). Marginalt frenulumfæste kan ved normal oral funktion udøve et mekanisk træk på den marginale gingiva og dermed en øget sårbarhed for retraktion (1) (Fig. 2). Iatrogene faktorer, herunder subgingival placering af restaureringsrande og uhensigtsmæssigt protetisk design, kan yderligere føre til biofilmakkumulation og deraf gingival inflammation, som over tid

kan føre til apikal forskydning af margo gingivae (7). Endelig har nikotin en veldokumenteret negativ effekt på gingival perfusion og vævsheling, hvilket potentielt både forværrer eksisterende retraktioner og reducerer den parodontalkirurgiske prognose (8).

Indikation for parodontal plastikkirurgisk behandling: Patientens oplevede gene

Et centralt princip i moderne parodontal plastikkirurgi er, at gingivaretraktion i sig selv ikke er en absolut behandlingsindikation. Behandling er indiceret, når patienten oplever en subjektiv gene. Det være sig æstetisk utilfredshed, dentinhypersensitivitet eller vanskeligheder med at opretholde sufficient mundhygiejne (1,9). Denne patientcentrerede tilgang er i overensstemmelse med 2018 EFP/AAP-workshoppens konsensus, der specifikt understreger, at mukogingivale tilstande bør vurderes i relation til patientens subjektive oplevelse og behandlingsbehov snarere end ud fra én universel applicerbar tærskelværdi for ▶

Multifaktoriel ætiologi for gingivaretraktion

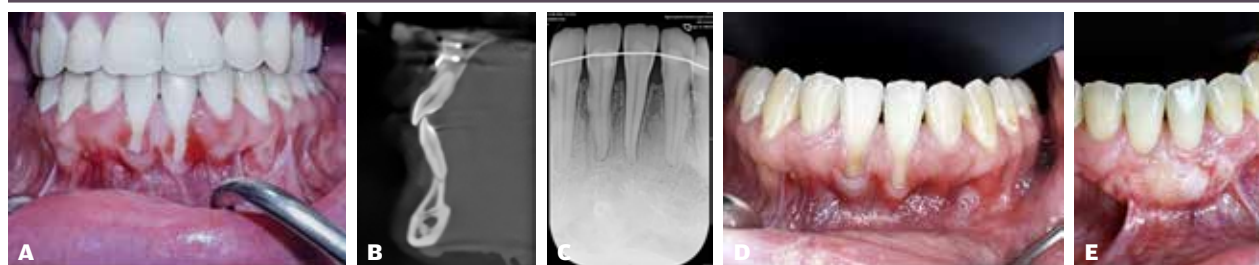


Fig. 1. A: 25-årig kvinde med basalt betinget kæbeanomali efter endt kombineret ortodontisk-kirurgisk behandling. Gingivaretraktion regio 1-1, plakstagnation med inflammation til følge og lokalt tyndt gingival fænotype. B: CBCT før bindevævstransplantation. Incisivhældning 1- indenfor det normale, men der noteres fravær af knogle facialt for tanden radiologisk bedømt. C: Enoral røntgen før bindevævstransplantation. Bemærk marginale knogleniveauer regio 21-12. D: Klinisk præsentation før bindevævstransplantation efter gennemført hygiejnefase med fokus på adfærdsudvikling, instruktion og debridement. E: Ni måneders opfølgning efter CAF+SCTG+emalje-matrix-derivat (EMD). Bindevævstransplantat høstet fra ganen.

Fig. 1. Multifactorial aetiology of gingival recession. A: 25-year-old woman with a dentofacial deformity and malocclusion presenting gingival recessions after orthognathic surgery (teeth 41 and 31), plaque accumulation with associated marginal inflammation, and a locally thin gingival phenotype. B: Cone-beam computed tomography (CBCT) before connective tissue grafting, demonstrating normal inclination of the mandibular central incisors but lack of buccal bone. C: Periapical radiograph before connective tissue grafting, documenting the marginal bone level in the region of teeth 41 and 31. D: Clinical presentation before connective tissue grafting, after completion of the initial non-surgical treatment phase comprising behavioural education, oral hygiene instruction, and supragingival debridement. E: Nine-months follow-up after coronally advanced flap combined with subepithelial connective tissue graft and enamel matrix derivative; the connective tissue graft was harvested from the palate.

Gingivaretraktion ved marginalt frenulumfæste

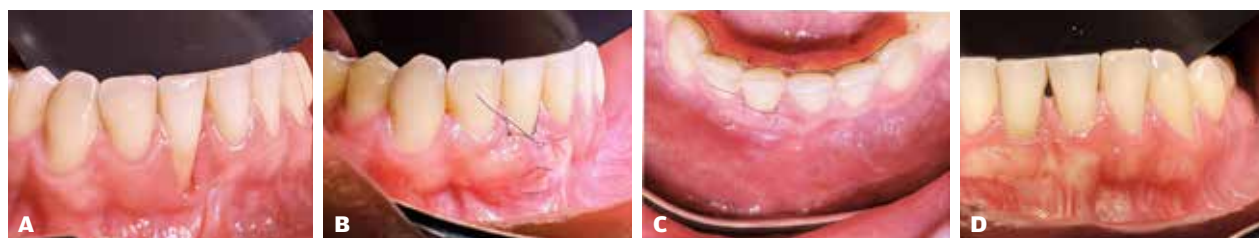


Fig. 2. A: 40-årig mand med gingivaretraktion 1-, marginalt frenulumfæste, dentinhypersensitivitet og NCCL. B-C: 3-ugers opfølgning efter frenulumplastik kombineret med TUN + SCTG + EMD. Bindevævstransplantat høstet fra ganen. D: 9-måneders opfølgning.

Fig. 2. Gingival recession with a marginal frenal attachment. A: 40-year-old man presenting with gingival recession at a mandibular central incisor (tooth 41), a marginal frenal attachment, dentine hypersensitivity, and non-carious cervical lesions. B-C: Three-weeks follow-up after frenal displacement combined with tunneling and connective tissue graft + enamel matrix derivative. Connective tissue graft was harvested from the palate. D: Nine-months follow-up, showing stable root coverage and graft integration.

den gingivale retraktion (1). Gingivaretraktioner uden ledsagende symptomer eller æstetiske gene kan ofte monitoreres uden intervention, forudsat at der ikke er tegn på progression eller kompromitteret plakkontrol. Omvendt kan kirurgisk intervention overvejes ved tilstedeværelse af én eller flere af følgende: Patienten udtrykker æstetisk utilfredshed; der foreligger vedvarende dentinhypersensitivitet trods konservativ behandling; der er progressiv retraktion over tid; der er utilstrækkelig keratiniseret væv (gingiva ≤ 1 mm omkring tænder og < 2 mm omkring dentale implantater) med inflammationstegn; eller der er eksponeret rodoverflade, eksponeret implantatoverflade eller gennemskin af fikstur. Evidensen understøtter således en individualiseret klinisk beslutningsproces, hvor patientens subjektive oplevelse af funktionel eller æstetisk påvirkning er den primære faktor for behandlingsvalget (9,10) (Fig. 3).

Heri ligger en anerkendelse af, at en stabil retraktion uden symptomer, med sufficient keratiniseret væv og god plakkontrol, kan forblive ubehandlet under regelmæssig monitorering. Beslutningen om kirurgisk intervention bør træffes i dialog med patienten efter grundig information om prognose, behandlingsmuligheder, risici og forventede resultater (1,10).

Æstetiske konsekvenser

Æstetisk giver gingivaretraktioner en disproportionel klinisk kronelængde, der både kan forstyrre smilharmonien og eksponere rodens mere gullige cementoverflade op mod den mere hvide emalje. Ubehandlet gingivaretraktion kan medføre progressiv apikal migration og forværret krone-rod-ratio, hvilket har biomekaniske implikationer for tænder med reduceret parodontium (11).

Periimplantær blødtvævsretraktion kan føre til gennemskin af fikstur, gennemskin af protetisk abutment, eksponeret pro-

tetisk abutment (ofte titanium eller zirkonium) og på sigt potentielt blottet fiksturoverflade (12). Ubehandlet periimplantær blødtvævsretraktion prædisponerer til periimplantitis (9).

Klassifikation

I 2018 introducerede EFP og AAP en ny klassifikation af parodontale og periimplantære sygdomme og tilstande (13), som formelt adopterede Cairo-klassifikationen (14) med tre retraktionstyper: Recession type (RT) 1, RT2 og RT3 baseret på det approksimale kliniske fæsteniveau (CAL). Denne klassifikation erstattede den hidtil anvendte Miller-klassifikation (15), som var behæftet med kliniske begrænsninger vedrørende identifikation af den mukogingivale grænse og upræcise definitioner af approksimalt vævstab (16) (Tabel 1).

Parodontal plastikkirurgi (PPK) omfatter en række mukogingivale procedurer med det formål at genoprette den gingivale anatomi omkring rodoverfladen. Man skelner overordnet mellem konventionel parodontalkirurgi (koronalt forskudt lap (CAF), lateralt positioneret lap) og regenerativ parodontalkirurgi (SCTG, emalje-matrix-derivater (EMD), acellulær dermal matrix (ADM)).

Formålet med denne systematiske oversigt er at sammenligne den kliniske effekt af kirurgisk rodoverfladedækning med restaurerende (komposit) kamuflage ved gingivaretraktioner og at evaluere evidensen for periimplantær blødtvævsplastik. Oversigten har til hensigt at give klinikere et evidensbaseret beslutningsværktøj baseret på EFP-klassifikationen.

MATERIALE OG METODE

PICO-ramme

Denne oversigtsartikels litteratursøgning blev struktureret efter følgende PICO-kriterier:

Symptomatisk RT1 med indikation for kirurgisk behandling



Fig. 3. A: 28-årig kvinde efter endt ortodontisk behandling. Gingivaretraktion regio 1-1, tynd gingival fænotype. Sufficient mundhygiejne og inflammationsfrie forhold, men dentinhypersensitivitet. Indikation for kirurgisk behandling. **B:** 51-årig kvinde med multiple idiopatiske rodresorptioner. Periimplantære retraktioner, tynd periimplantær fænotype. Sufficient mundhygiejne og inflammationsfrie forhold. Ingen progression af retraktionerne > 2 år. Ingen/betinget indikation for kirurgisk behandling. **C:** 37-årig kvinde efter endt ortodontisk behandling. Besværsgiggjort renhold og begyndende rodcaries. Indikation for behandling.

Fig. 3. Symptomatic gingival recession. **A:** 28-year-old woman after orthodontic treatment, presenting with gingival recession in the mandibular anterior region (teeth 41 and 31), a thin gingival phenotype, adequate oral hygiene, inflammation-free gingival tissue but with dentine hypersensitivity. Surgical treatment is indicated. **B:** 51-year-old woman with multiple idiopathic root resorptions and peri-implant mucosal recessions, a thin peri-implant phenotype, adequate oral hygiene, inflammation-free soft tissue, and without progression for more than two years. Surgical treatment is not indicated or optional. **C:** 37-year-old woman after orthodontic treatment, presenting with impaired oral hygiene access and incipient root caries. Surgical treatment is indicated.

- **Population (P):** Voksne patienter (≥ 18 år) med gingivaretraktioner (RT1, RT2 og/eller RT3) omkring tænder og/eller dentale implantater.
- **Intervention (I):** Mukogingivale kirurgiske procedurer, herunder CAF, CAF + SCTG, CAF + EMD, CAF + ADM, tunnelteknik (TUN) med SCTG og xenogent kollagenmatrix (XCM).
- **Sammenligning (C):** Cervikale kompositrestaureeringer, ingen behandling eller alternativ kirurgisk teknik.
- **Outcome (O):** Primært: Komplet rodoverfladedækning (CRC) og gennemsnitlig rodoverfladedækning (MRC). Sekundært: Keratiniseret vævsbredde (KTW), gingival tykkelsesændring, Root coverage Esthetic Score (RES), langtidsstabilitet (≥ 5 år), patienttilfredshed.

Søgestrategi

En systematisk elektronisk søgning blev gennemført i PubMed/MEDLINE, Cochrane Library (CENTRAL) og Scopus for perioden januar 2000 til december 2025. Søgestrategien kombinerede MeSH-termer og fritekstord: (gingival recession OR mucogingival surgery OR root coverage) AND (coronally advanced flap OR connective tissue graft OR enamel matrix derivative OR acellular dermal matrix OR tunnel technique) AND (randomized controlled trial OR systematic review OR meta-analysis). For den

klinisk relevans

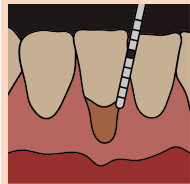
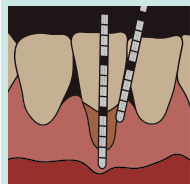
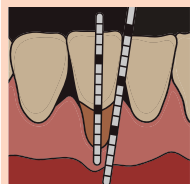
Gingivaretraktioner kan behandles kirurgisk med forudsigelige resultater, når patienten oplever æstetisk gene eller funktionel påvirkning. Subepitelialt bindevævstransplantat kombineret med koronalt forskudt lap er guldstandarden til at eliminere et uhensigtsmæssigt forløb af margo gingivae og giver den bedste langsigtede stabilitet. Kompositrestaureering af cervikale defekter kamuflerer blot problemet og har betydelig svigtrate. Denne oversigt giver klinikerer et evidensbaseret beslutningsgrundlag baseret på EFP-klassifikationen for valg mellem parodontal plastikkirurgi og restaurerende behandling ved gingivaretraktioner omkring tænder og implantater.

periimplantære komponent blev supplerende søgetermer inkluderet: (peri-implant OR dental implant) AND (soft tissue augmentation OR keratinized mucosa OR phenotype modification).

Inklusions- og eksklusionskriterier

Inkluderet blev randomiserede kontrollerede studier (RCT), systematiske reviewartikler, netværksmetaanalyser samt pro- ▶

Klassifikation af gingivaretraktioner

EFP-klassifikation	Definition	Tidligere klassifikation	Prognose for kirurgisk behandling
RT1 	Retraktion uden approximalt fæstetab; emalje-cement-grænsen er ikke eksponeret	Miller Class I/II	90-100 % roddækning
RT2 	Retraktion med approximalt fæstetab; approximalt fæstetab ≤ faciale fæstetab	Miller Class III	70 % roddækning
RT3 	Retraktion med signifikant approximalt fæstetab; approximalt fæstetab > faciale fæstetab	Miller Class IV	Komplet roddækning er ikke mulig

Tabel 1. Oversigt over retraktionstyper baseret på 2018 EFP/AAP-workshoppens konsensus. Illustrationer fra EFP New Classification of periodontal and peri-implant diseases 2019.

Table 1. Classification of gingival recessions. Overview of recession types based on the 2018 consensus from the joint EFP/AAP World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. Illustrations reproduced from the EFP New Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases (2019).

spektive og retrospektive kohortestudier publiceret på engelsk, tysk eller skandinaviske sprog i fagfællebedømte tidsskrifter. Studier med opfølgning under seks måneder, in vitro-studier og dyreforsøg blev ekskluderet. Kasuistikker blev ekskluderet, men case-serier med systematisk dataindsamling blev medtaget, hvor randomiseret evidens manglede. Risiko for bias blev vurderet med Cochrane Risk of Bias-værktøjet (RoB 2.0) for RCT'er og AMSTAR 2 for systematiske oversigter.

Søgningsresultater

Den initiale søgning identificerede 1.247 artikler. Efter dublet-fjernelse (n = 389) blev 858 artikler screenet på titel- og abstractniveau. I alt 187 fuldttekstartikler blev vurderet, hvoraf 68 studier opfyldte inklusionskriterierne og indgik i den kvalitative syntese: 48 RCT'er, 12 netværksmetaanalyser og otte systematiske oversigter (Cochrane-oversigter inkluderet).

RESULTATER

Konventionel versus regenerativ parodontalkirurgi

Den fundamentale biologiske distinktion mellem konventionelle og regenerative procedurer er afgørende for forståelsen af kliniske resultater. Konventionelle procedurer (CAF og lateralt forskudt lap) repositionerer blot det eksisterende gingivale væv koronalt over den eksponerede rodoverflade. Helingen sker ved langt epitelialt fæste, uden nydannelse af cement, parodontalligament eller alveolært knoglevæv. Denne heling er funktionel, men biologisk suboptimal.

Regenerative procedurer tilføjer biologiske mediatorer eller transplantatmaterialer med det formål at opnå sand parodontal regeneration. SCTG fungerer som biologisk stillads (vævskonduktiv effekt) og øger volumen af gingiva samt den keratiniserede dimension. EMD stimulerer cementoblast- og fibroblastproliferation samt angiogenese (vascular endothelial growth factor (VEGF)-frigivelse) og kan fremme nydannelse af cement, parodontalligament og alveolært knoglevæv på rodoverfladen (16). ADM og XCM eliminerer donorstedsmorbiditet og fungerer som kollagenstillads, men opnår mindre keratiniseret vævstilvækst end autologt transplantat (18).

SCTG kombineret med CAF forbliver guldstandarden

Chambrone et al. (19) inkluderede 38 RCT'er med 830 patienter og 1.265 gingivaretraktioner og konkluderede, at CAF + SCTG rangerede som den mest effektive behandling for gennemsnitlig rodoverfladedækning, komplet roddækning og keratiniseret vævstilvækst ved både seks og 12 måneders opfølgning. Buti et al. (20) bekræftede i en bayesiansk netværksmetaanalyse af 29 RCT'er, at CAF + SCTG var den højest rangerende procedure for kirurgisk retraktionsbehandling ($P(\text{best}) = 40\%$, dvs. sandsynligheden for at være den bedste behandling) og klinisk fæsteniveaugavnst.

De specifikke kliniske resultater for de undersøgte teknikker kan opsummeres som følger (Tabel 2).

Langtidsstabilitet favoriserer bindevævstransplantater

Langtidsstabiliteten af rodoverfladedækning er klinisk afgørende, og Pini Prato et al. (23) dokumenterede i et 20-års opføl-

ningsstudie, at CAF alene udviste retraktionsrecidiv over tid. Derimod viste CAF + SCTG i en tilsvarende 20-års evaluering markant bedre stabilitet.

Tavelli et al. (24) udførte en netværksmetaanalyse af 60 RCT'er med 2.554 retraktioner, der inkorporerede tid som variabel, og konkluderede, at kun SCTG-baserede procedurer var effektive til at vedligeholde stabiliteten af margo gingivae over tid. EMD, ADM, kollagenmatrix og CAF alene udviste alle tendens til retraktionsrecidiv. Barootchi et al. (25) demonstrerede i en 10-års analyse af 6 RCT'er, at fænotypemodifikation, dvs. forøgelse af gingivaltykkelsen via SCTG, var den bedste prædiktør for langsigtet stabilitet.

Kirurgisk rodoverfladedækning versus restaurerende kompositbehandling

Den direkte sammenligning mellem kirurgisk rodoverfladedækning og restaurerende kompositkamouflage udgør kernen i det kliniske dilemma. Det er væsentligt at konstatere, at der ikke eksisterer nogen systematisk oversigt, der direkte sammenligner komposit-alene-behandling med kirurgisk rodoverfladedækning

Klassifikation af gingivaretraktioner

Teknik	MRC (%)	CRC (%)	KTW-gevinst	Langtidsstabilitet
CAF alene	68-80	23-55	Minimal	Aftager over tid
CAF+SCTG	85-97	50-96	Signifikant	Bedst dokumenteret (20+ år)
CAF+EMD	79-89	50-71	Minimal	Kan forbedre CAF-stabilitet
CAF+ADM	85-96	45-85	Mindre end SCTG	God rodoverfladedækning
TUN+SCTG	83-98	50-79	Sammenlignelig med CAF+SCTG	Begrænset langtidsdata
CAF+XCM	76-94	14-52	Mindre end SCTG	Begrænset data

Tabel 2. Kliniske resultater for forskellige kirurgiske teknikker til rodoverfladedækning. CAF = koronalt forskudt lap; SCTG = subepitelialt bindevævstransplantat; EMD = emalje-matrix-derivat; ADM = acellulær dermal matrix; XCM = xenogen kollagen matrix; MRC = gennemsnitlig rodoverfladedækning; CRC = komplet rodoverfladedækning; KTW = keratiniseret vævsbredde. Data syntetiseret fra Chambrone et al. (19), Buti et al. (20), Cairo et al. (21) og Tavelli et al. (22).

Tabel 2. Clinical outcomes of surgical techniques for root coverage. Clinical outcomes of different surgical techniques for root coverage. CAF, coronally advanced flap; SCTG, subepithelial connective tissue graft; EMD, enamel matrix derivative; ADM, acellular dermal matrix; XCM, xenogeneic collagen matrix; MRC, mean root coverage; CRC, complete root coverage; KTW, keratinized tissue width. Data synthesised from Chambrone et al. (19), Buti et al. (20), Cairo et al. (21) and Tavelli et al. (22).

som konkurrerende enkeltstående behandlingsmodaliteter. Den tilgængelige evidens taler imidlertid entydigt til kirurgiens fordel.

Cervikale kompositrestaurationer (Klasse V) udviser dokumenterede svigrater på 16 % efter to år og 28 % efter fem år (26). De primære svigtmekanismer omfatter retentionstab grundet binding til sklerotisk dentin, marginal misfarvning (51 % forekomst), sekundær caries og fyldningsoverskud, der kompromitterer plakkontrol (27). Cervikale restaureringer klassificeres som én af de mindst holdbare restaureringstyper pga. vanskeligheder med fugtisolation, binding til forskellige substrater og funktionel kuspall fleksion. På samfundsniveau betyder de mange omlavninger, at der er en risiko for, at der samlet set bliver mindre tid til at forebygge og behandle sygdomme såsom parodontitis, og dermed kan små cervikale kompositbehandlinger potentielt bidrage til mere komorbiditet som følge af ubehandlede inflammatoriske odontogene foci.

I kontrast hertil adresserer kirurgisk rodoverfladedækning den underliggende mukogingivale defekt biologisk. CAF+SCTG genopretter den gingivale forsejling, forøger keratiniseret vævsbredde og mucosatykkelse og beskytter dermed den marginale knogle mod yderligere resorption. Kompositkamouflage i form af pink komposit til imitation af gingivalt væv kan ikke replicere normal gingival morfologi, papilform eller vævodynamik og har ingen valideret æstetisk scoringsskala (28).

Klinisk beslutningstræ baseret på EFP-klassifikationen

EFP-klassifikationen af retraktionstype (14) giver klinikerne et evidensbaseret grundlag for behandlingsvalg med tre distinkte prognostiske kategorier. Inter-rater-reliabiliteten (ICC = 0,86) er signifikant højere end Miller-klassifikationens (κ = 0,56-0,68) (29), og klassifikationen er baseret på et enkelt, klinisk målbart kriterium: Det approksimale kliniske fæsteniveau sammenlignet med det faciale fæsteniveau.

RT1 (intet approksimalt fæstetab) repræsenterer den mest forudsigelige kategori for kirurgisk intervention. CRC-rater på 70-87 % kan forventes med CAF+SCTG. Ved tynd fænotype (keratiniseret zone < 1 mm) er tilføjelse af SCTG stærkt indiceret; ved kraftig fænotype (keratiniseret zone $\geq$ 2 mm) kan CAF alene opnå sammenlignelige resultater (30). TUN med SCTG er særligt velegnet til multiple samtidige RT1-retraktioner med MRC op til 96 % (21) (Fig. 4).

RT2 (approksimalt fæstetab $\leq$ faciale fæstetab) udviser moderat forudsigelig prognose. Cairo et al. (31) dokumenterede i 10-års data, at CRC blev vedligeholdt hos 63 % ved CAF+SCTG versus kun 20 % ved CAF alene. SCTG bør altid overvejes ved RT2, særligt ved tynd gingival fænotype. Kombineret restaurerende-parodontal tilgang anbefales, hvor der først udføres kirurgi og senere kosmetisk restaurerende behandling. ▶

Multiple RT1-retraktioner behandlet med modificeret tunnelteknik

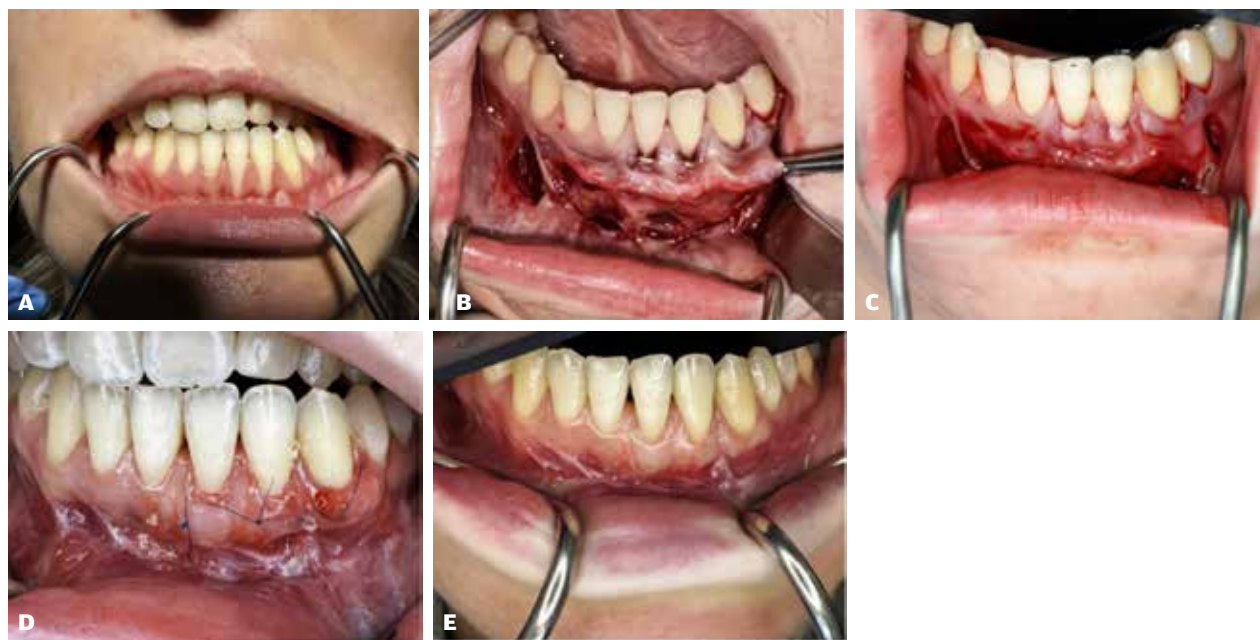


Fig. 4. A-C: 23-årig kvinde kendt med svær unilateral læbe-kæbe-gane-spalte, makrostomi kombineret med maksillær retrognati og næseskævhed i overensstemmelse med Treacher Collins' syndrom. Ved afslutningen af behandlingen konstateres gingivaretraktion regio -123 og dentinhypersensitivitet. Behandlet med sulcussænkning, modificeret TUN + SCTG + EMD. Bindevævstransplantat høstet fra ganen. **D-E:** 3-ugers og 3-måneders opfølgning.

Fig. 4. Multiple RT1 recessions treated with a modified tunnel technique. **A-C:** 23-year-old woman with a known severe unilateral cleft lip and palate, macrostomia combined with maxillary retrognathia, and nasal asymmetry consistent with Treacher Collins syndrome, presenting gingival recessions and hypersensitivity of teeth 31, 32 and 33. The defects were treated with vestibuloplasty combined with a modified TUN + SCTG + EMD procedure, with the connective tissue graft harvested from the palate. **D-E:** Three-week and three-month follow-up. Abbreviations: EMD, enamel matrix derivative; RT1, recession type 1; SCTG, subepithelial connective tissue graft; TUN, tunnel technique.

RT3 (approximalt fæstetab > facialt fæstetab) har dårlig kirurgisk prognose for rodoverfladedækning med gennemsnitlig retraktionsreduktion på blot $0,4 \pm 0,9$ mm. Restaurerende behandling er generelt den foretrukne modalitet. Hvis kirurgi overvejes, bør approximant hårdt- og blødtvævsrekonstruktion gå forud for vestibulær rodoverfladedækning. Frit gingivalt transplantat (FGG) (Fig. 5) kan anvendes til gingival rekonstruktion, dvs. forøgelse af keratiniseret vævsbredde, men ved RT3 kan komplet rodoverfladedækning ikke forventes.

Periimplantær blødtvævsplastik: Særlige udfordringer

Behandling af periimplantære mukosale retraktioner omkring dentale implantater udgør en væsentligt anderledes klinisk udfordring end retraktioner omkring tænder. Prævalensen af periimplantær blødtvævsdehiscens er estimeret til 46 % (32), og mukosaretraktionen kan føre til eksponering af ru implantatoverflader, gevind eller abutmentkanter, hvilket kompromitterer biofilmkontrol og accelererer potentielt sygdomsudvikling (12).

De biologiske forskelle er fundamentale. Det periimplantære bindevæv er rigt på type V kollagen med fibre, der forløber parallelt med implantatoverfladen (33), hvilket er i modsætning til de vinkelrette Sharpey'ske fibre udgående fra rodcementen. Vaskulariseringen er reduceret grundet fraværet af parodontalligament, og den biologiske forsegling ved implantatet består af hemidesmosomer, som har en svagere tilhæftning end den parodontale tilhæftning. Blødtvævsretraktion omkring implantater er altid forudgået af knogledehiscens.

Dækningsraterne (CRC) omkring implantater er signifikant lavere end omkring tænder. Zucchelli et al. (34) rapporterede 75 % CRC ved et år med en kombineret kirurgisk-protetisk tilgang, mens Rocuzzo et al. (35) opnåede 62 % CRC ved fem år. Burkhardt et al. (36) fandt, at ingen implantater opnåede komplet dækning, med dækningen reduceret til 66 % efter seks måneder (Fig. 6). Sammenlignet med de 70-90 % CRC, der opnås ved RT1 omkring tænder, illustrerer dette den øgede kliniske udfordring.

Frit gingivalt transplantat ved RT2-retraktion



Fig. 5. A-C: 24-årig kvinde med gingivaretraktion regio 21-1 og dentinhypersensitivitet efter afsluttet ortodontisk behandlingsforløb, reoperation efter der tidligere er forsøgt CAF + SCTG med begrænset effekt. Sulcussænkning, EMD og frit gingivatransplantat fra ganen. **D:** Kontrol to måneder postoperativt, velintegreret gingivatransplantat. **Fig. 5.** Free gingival graft at RT2-retraction. **A-C:** 24-year-old woman with gingival recessions in the mandibular anterior region (teeth 42, 41 and 31) and dentine hypersensitivity after orthodontic treatment, scheduled for re-operation following a previous CAF+SCTG with limited effect. Treatment comprised vestibuloplasty, application of EMD, and a free gingival graft harvested from the palate. **D:** Two-month post-operative review showing a well-integrated graft. Abbreviations: CAF, coronally advanced flap; EMD, enamel matrix derivative; FGG, free gingival graft; RT2, recession type 2; SCTG, subepithelial connective tissue graft.

Sen periimplantær blødtvævsplastik med CAF+SCTG

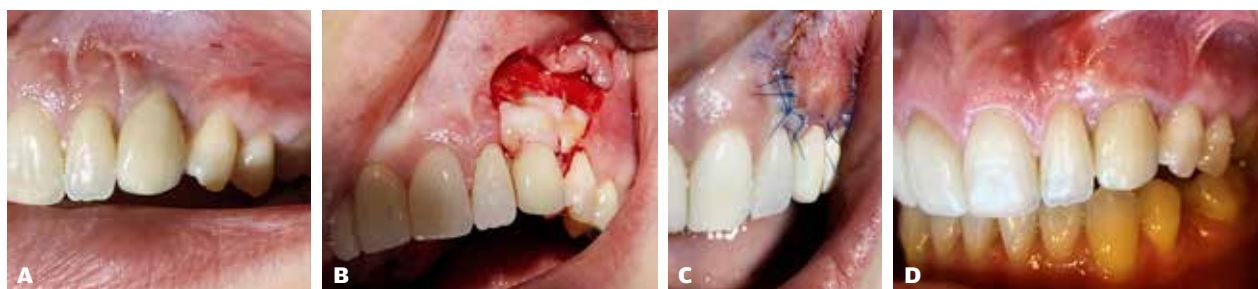


Fig. 6. A: Mørkt gennemskin, tynd blødtvævsfænotype og mindre retraction ved 5-års kontrol efter montering af suprastruktur. Patienten oplevede kosmetiske gener ved smil. **B-C:** CAF + SCTG med høst fra ganen. **D:** 3-måneders opfølgning.

Fig. 6. Late peri-implant soft-tissue plastic surgery using CAF+SCTG. **A:** Discoloration, thin soft tissue phenotype and minor mid-facial recession at implant site (position 23) at 5-years follow-up. Patient expressed aesthetic concerns. **B-C:** CAF+SCTG with a palatal donor site. **D:** 3 months follow-up. Abbreviations: CAF, coronally advanced flap; SCTG, subepithelial connective tissue graft.

Bilaminær blødtvævsopbygning ved abutmentoperation



Fig. 7. Bilaminær teknik ifm. abutmentoperation med præparation af lomme facialt for fikstur og applicering af acellulær kollagen matrix (Geistlich Mucograft®, Wolhusen, Schweiz) mhp. at booste blødtvævsfænotype lokalt.

Fig. 7. Bilaminar peri-implant soft-tissue augmentation at abutment surgery. Bilaminar technique performed at the time of abutment surgery, comprising preparation of a supra-periosteal pouch buccal to the implant and application of an acellulær collagen matrix (Geistlich Mucograft®, Wolhusen, Switzerland) to enhance the peri-implant soft-tissue phenotype locally.

Avila-Ortiz et al. (37) definerede formelt den periimplantære fænotype som bestående af keratiniseret mucosabredde (KMW), mucosatykkelse (MT), supracrestal vævshøjde (STH) og periimplantær knogletykkelse (PBT) med en kritisk tærskelværdi på 2 mm for hver parameter. I en netværksmetaanalyse af Tavelli et al. (38) baseret på 52 artikler kvalitativt og 23 RCT'er i netværksmetaanalyse, demonstreredes, at CTG og ADM opnåede den højeste mucosatykkelsesgevinst, og at fænotypemodifikation via bilaminær tilgang viste gunstige effekter på stabiliteten af det marginale knogleniveau (Fig. 7). Udover den bilaminære tilgang anvendes også frit gingivalt transplantat (Fig. 8) og roll-flap-teknik (Fig. 9) med henblik på proaktiv fænotypemodifikation i forbindelse med abutmentoperation.

Thoma et al. (39) påviste, at blødtvævs transplantation resulterede i signifikant mindre marginalt knogletab (vægtet middelforskel (WMD) = 0,110 mm; $p < 0,001$) sammenlignet med ikkeopbyggede kontrolsites. Metaanalyser viser konsistent, at

implantater med < 2 mm KMW udviser signifikant højere plakindeks, blødningsindeks, knogletab og mucosaretraktioner (40).

2018 EFP/AAP-klassifikationen (41) anerkendte for første gang periimplantære blødtvævs mangler som en distinkt kategori, der krævede behandling, og understregede vigtigheden af baselinedokumentation af periimplantære blødtvævsforhold på tidspunktet for abutmentoperation og montering af suprastruktur. Progressionskontinuumet fra perimucositis til periimplantitis understreger rationale for proaktiv blødtvævsopbygning.

DISKUSSION

Biologisk opbygning af væv omkring tænder sammenlignet med restaurerende kamouflage

Den centrale kliniske implikation af denne litteraturgennemgang er, at restaurerende kompositkamouflage ikke adresserer den underliggende mukogingivale defekt. Komposit dækker den eksponerede rodoverflade kosmetisk, men genopretter hverken ►

Frit gingivalt transplantat ved abutmentoperation



Fig. 8. Sulcussænkning og frit transplantat fra ganen ifm. abutmentoperation mhp. at booste blødtvævs fænotype lokalt.

Fig. 8. Free gingival graft at abutment surgery. Vestibuloplasty and a free gingival graft harvested from the palate, performed at the time of abutment surgery to enhance the peri-implant soft-tissue phenotype locally.

Roll-flap-teknik ved abutmentoperation

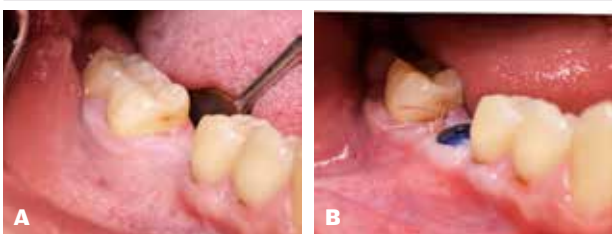


Fig. 9. Roll-flap ifm. abutmentoperation mhp. at booste blødtvævs fænotype lokalt. Teknikken først beskrevet af Abrams L. "The Roll Flap: A New Surgical Technique". Journal of Oral Surgery, 1980.

Fig. 9. Roll-flap technique at abutment surgery. Roll-flap performed at the time of abutment surgery to enhance the peri-implant soft-tissue phenotype locally as described by Abrams L. "The Roll Flap: A New Surgical Technique". Journal of Oral Surgery, 1980.

den biologiske barriere, keratiniseret vævsbredde, gingivaltykkelsen eller parodontalt fæste. Proceduren forværrer potentielt situationen: Den subgingivale rand af cervikale restaureringer kompromitterer plakkontrol, og svingtraten på op til 27,8 % inden for fem år (26) nødvendiggør gentagne interventioner, der yderligere belaster den allerede kompromitterede gingivalrand.

I kontrast hertil repræsenterer CAF+SCTG en biologisk restaurering af den dentogingivale enhed med dokumenteret 20-års stabilitet (23). Fænotypemodifikation via SCTG med forøgelse af gingivaltykkelsen over tærskelværdien på 1 mm er den stærkeste prädiktor for en stabil marginal gingiva langsigtet omkring tænder (25).

Patientcentreret behandlingsindikation og forebyggelse af overbehandling

Det bør understreges, at kirurgisk rodoverfladedækning kun er indiceret, når patienten oplever æstetiske eller funktionelle gener

eller symptomer i øvrigt. Ligeledes udgør kompromitteret parodontal prognose med risiko for tandtab en særlig indikation. En stabil gingivaretraktion uden symptomer, uden progressiv forværring og med sufficient mængde keratiniseret væv kræver ikke nødvendigvis kirurgisk intervention (1). Denne evidensbaserede tilgang forebygger overbehandling og respekterer patientens autonomi i behandlingsbeslutningen. Klinikerne bør i behandlingsplanlægningen systematisk afdække, om patienten udtrykker æstetisk utilfredshed, vedvarende hypersensitivitet, vanskelighed med plakkontrol eller funktionel påvirkning, idet disse parametre udgør de primære behandlingsindikationer (1,9,10).

Disproportionelle kliniske kronelængder forstyrrer den ideale krone-rod-ratio, og eksponerede rodoverflader medfører også indtrykket af mere gullige tænder, øget cariesrisiko og hypersensitivitet. Kompositrestauration af disse defekter kan paradoksalt accentuere, at tænderne fremstår unaturligt lange, idet den tandfarvede restaurering forlænger den synlige kronestruktur yderligere. Pink komposit kan imitere gingiva, men kan ikke replicere gingival tekstur, translucens eller mucosas evne til at adaptere sig til omgivelserne over tid (dynamisk mucosakonturerung).

Konventionel versus regenerativ parodontal plastikkirurgi: Kliniske overvejelser

CAF alene repositionerer gingivalvævet koronalt med healing via langt epitelielt fæste og udgør en funktionel, men biologisk suboptimal healing, der udviser progressivt stabilitetstab over tid. Tilføjelse af SCTG transformerer proceduren til en regenerativ intervention, der forøger vævsdimensionerne og etablerer et konduktivt biologisk stillads for optimal healing.

EMD tilbyder en alternativ regenerativ tilgang med potentiale til sand parodontal regeneration, hvor der sker nydannelse af cement, parodontalligament og knoglevæv. McGuire og Scheyer (17) dokumenterede stabil effekt af EMD versus SCTG ved 10-års opfølgning. EMD's primære begrænsning er manglende forøgelse af keratiniseret vævsbredde, hvorfor denne teknik ikke forslår ved retraktioner omkring dentale implantater.

TUN, herunder modificeret koronalt forskudt tunnelteknik (MCAT), udviser lovende resultater med roddækning i 82-98 % (22) (Fig. 4). Zuh et al. (42) påviste i et RCT, at TUN+SCTG opnåede 98 % roddækning versus 72 % for CAF+EMD ($P = 0,0004$), med CRC på 79 % versus 21 % ($P = 0,0070$). Teknikken bevarer papilintegriteten, forbedrer blodforsyningen til transplantatet og reducerer synlig arvævsdannelse, men er teknisk krævende og afhængig af operatørerfaring.

Periimplantære versus tandrelaterede retraktioner

Den klinisk signifikante forskel i CRC-rater mellem implantater (40-75 %) og naturlige tænder (70-90 %) nødvendiggør differentieret behandlingsplanlægning. Den proaktive tilgang til blødtvævsopbygning før eller simultant med implantatisættelse eller abutmentoperation er mere favorabel end korrektive procedurer efter komplikationsudvikling (43). Der findes aktuelt ikke RCT'er, der direkte sammenligner forskellige teknikker ved periimplantære retraktioner.

Begrænsninger

Denne systematiske oversigt har visse begrænsninger. Heterogeniteten i defekttyper, kirurgiske teknikker og operatørerfaring vanskeliggør direkte sammenligning. Langtidsdata (> 10 år) er primært tilgængelige for CAF og CAF+SCTG; TUN, XCM og ADM mangler tilstrækkelig langsigtet evidens. For periimplantære procedurer er evidensen begrænset til få prospektive kohortestudier, der opfyldte vores inklusionskriterier, og igen vil der være en stor behandlerfølsomhed i de kirurgiske teknikker.

KONKLUSION

Denne systematiske oversigt bekræfter, at SCTG kombineret med CAF fortsat er guldstandarden for kirurgisk rodoverflade-

dækning med den højeste forudsigelighed, bedste langsigtede stabilitet og mest favorable æstetiske resultater. Restaurerende kompositkamouflage adresserer ikke den underliggende biologiske defekt, har dokumenterede høje svigtrater og bør reserveres til RT3, hvor kirurgisk rodoverfladedækning er uforudsigelig eller led i en kombineret kirurgisk-restaurerende tilgang. Fokuserede kirurgiske teknikker med henblik på papilrekonstruktion kan på sigt vise sig at være et gavnligt supplement.

EFP-klassifikationen af retraktionstype (RT1-3) integreret med gingival fænotype giver det mest evidensbaserede grundlag for klinisk beslutningstagning. For RT1 er kirurgi højt forudsigelig; for RT2 bør SCTG altid overvejes; for RT3 er restaurerende behandling generelt indiceret. Kirurgisk intervention er imidlertid kun indiceret, når patienten oplever æstetisk gene, funktionel påvirkning eller vedvarende symptomer, eller i de særlige tilfælde, hvor der foreligger risiko for tandtab.

Periimplantær blødtvævsplastik med opnåelse af ≥ 2 mm keratiniseret mucosabredde og mucosatykkelse er associeret med forbedret periimplantær sundhed og stabilisering af det marginale knogleniveau. Ved indikation bør periimplantær blødtvævsplastik integreres i den implantologiske behandlingsplan og ideelt før, simultant med implantatisættelsen eller ifm. abutmentoperation.

Interessekonflikter

Christian Damgaard har modtaget honorar for at holde forelæsninger for Nobel Biocare, Dentsply Sirona og Straumann. Lars Pallesen har modtaget honorar for at holde forelæsninger for Geistlich, Nobel Biocare, Dentsply Sirona og Straumann. ♦

ABSTRACT (ENGLISH)

PERIODONTAL PLASTIC SURGERY FOR GINGIVAL RECESIONS ON TEETH AND INSUFFICIENT SOFT TISSUE VOLUME AROUND IMPLANTS

Gingival recessions are a common clinical problem with esthetic, functional, and biological consequences. The aim of this narrative review was to evaluate the scientific evidence for periodontal plastic surgery compared with restorative treatment for the management of gingival recessions around teeth and dental implants. A systematic literature search was conducted in PubMed/MEDLINE, the Cochrane Library, and Scopus covering the period 2000–2025 in accordance with the PRISMA guidelines. In total, 48 randomized controlled trials, 12 network meta-analyses, and 8 systematic reviews

fulfilled the inclusion criteria. Coronally advanced flap combined with subepithelial connective tissue graft remains the gold standard for mucogingival surgery in the management of exposed root surfaces, with mean root coverage rates of 85–97% and complete root coverage rates of 50–96% in recession type 1. Cervical composite restorations show failure rates of 15.8–27.8% within 2–5 years and do not address the underlying mucogingival defect. Peri-implant soft-tissue augmentation achieving ≥ 2 mm of keratinized peri-implant mucosa is associated with reduced marginal bone loss and a lower risk of peri-implantitis. Clinical decision-making should be guided by the EFP classification of recession types, gingival phenotype, and the presence of non-carious cervical lesions.

LITTERATUR

- Cortellini P, Bissada NF. Mucogingival conditions in the natural dentition: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *J Periodontol* 2018;89:S204-13.
- Yadav VS, Gumber B, Makker K, Gupta V, Tewari N, Khanduja P & Yadav R. (2023). Global prevalence of gingival recession: A systematic review and meta-analysis. *Oral diseases*, 29(8), 2993-3002.
- Chambrone L, Tatakis DN. Periodontal soft tissue root coverage procedures: a systematic review from the AAP Regeneration Workshop. *J Periodontol* 2015;86:S8-S1.
- DeLong L, Burkhart NW. General and oral pathology for the dental hygienist. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019.
- Joss Vassalli I, Grebenstein C, Topouzelis N et al. Orthodontic therapy and gingival recession: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2010;13:127-41.
- Zweers J, Thomas RZ, Slot DE et al. Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2014;41:958-71.
- Kois JC. The restorative-periodontal interface: biological parameters. *Periodontol* 2000 1996;11:29-38.
- Chambrone L, Preshaw PM, Rosa EF et al. Effects of smoking cessation on the outcomes of non-surgical periodontal therapy: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2013;40:607-15.
- Jepsen S, Caton JG, Albandar JM et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol* 2018;89):S237-48.
- Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontol* 2000 2015;68:333-68.
- Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K et al. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent* 2003;90:121-32.
- Chackartchi T, Romanos GE, Sculean A. Soft tissue-related complications and management around dental implants. *Periodontol* 2000 2019;81:124-38.
- Caton JG, Armitage G, Berglundh T et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Periodontol* 2018;89:S1-8.
- Cairo F, Nieri M, Cincinelli S et al. The interproximal clinical attachment level to classify gingival recessions and predict root coverage outcomes: an explorative and reliability study. *J Clin Periodontol* 2011;38:661-6.
- Miller PD. A classification of marginal tissue recession. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5:8-13.
- Pini-Prato G. The Miller classification of gingival recession: limits and drawbacks. *J Clin Periodontol* 2011;38:243-5.
- McGuire MK, Nunn M. Evaluation of human recession defects treated with coronally advanced flaps and either enamel matrix derivative or connective tissue. Part 1: Comparison of clinical parameters. *J Periodontol* 2003;74:1110-25.
- Zhang M, Wang M, Zhang C. Efficacy and safety of acellular dermal matrix versus connective tissue graft for root coverage of Miller's Class I and II gingival recession: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliative Med* 2022;11:2478-91.
- Chambrone L, Botelho J, Machado V et al. Does the subepithelial connective tissue graft in conjunction with a coronally advanced flap remain as the gold standard therapy for the treatment of single gingival recession defects? A systematic review and network meta-analysis. *J Periodontol* 2022;93:1336-52.
- Buti J, Baccini M, Nieri M et al. Bayesian network meta-analysis of root coverage procedures: ranking efficacy and identification of best treatment. *J Clin Periodontol* 2013;40:372-86.
- Cairo F, Nieri M, Pagliaro U. Efficacy of periodontal plastic surgery procedures in the treatment of localized facial gingival recessions. A systematic review. *J Clin Periodontol* 2014;41:S44-62.
- Tavelli L, Barootchi S, Nguyen TVN et al. Efficacy of tunnel technique in the treatment of localized and multiple gingival recessions: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2018;89:1075-90.
- Pini Prato GP, Magnani C, Chambrone L. Long-term evaluation (20 years) of the outcomes of coronally advanced flap in the treatment of single recession-type defects. *J Periodontol* 2018;89:265-74.
- Tavelli L, Barootchi S, Cairo F et al. The effect of time on root coverage outcomes: a network meta-analysis. *J Dent Res* 2019;98:1195-203.
- Barootchi S, Tavelli L, Di Gianfilippo R et al. Soft tissue phenotype modification predicts gingival margin long-term (10-year) stability: Longitudinal analysis of six randomized clinical trials. *J Clin Periodontol* 2022;49, 672–83.
- Stewardson D, Creanor S, Thornley P et al. The survival of Class V restorations in general dental practice: part 3, five-year survival. *Brit Dent J* 2012;212:E14.
- Perez CR. Alternative technique for Class V resin composite restorations with minimum finishing/polishing procedures. *Oper Dent* 2010;35:375-9.
- Cairo F, Rotundo R, Miller PD et al. Root coverage esthetic score: a system to evaluate the esthetic outcome of the treatment of gingival recession through evaluation of clinical cases. *J Periodontol* 2009;80:705-10.
- Pini Prato GP, Di Gianfilippo R, Pannuti CM et al. Diagnostic reproducibility of the 2018 Classification of Gingival Recession Defects and Gingival Phenotype: a multicenter inter- and intra-examiner agreement study. *J Periodontol* 2023;94:210-9.
- Cairo F, Cortellini P, Pilloni A et al. Clinical efficacy of coronally advanced flap with or without connective tissue graft for the treatment of multiple adjacent gingival recessions in the aesthetic area: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2016;43:849-56.
- Cairo F, Cortellini P, Tonetti M et al. Coronally advanced flap with and without connective tissue graft for the treatment of single maxillary gingival recession with loss of inter-dental attachment. A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2012;39:76-8.
- Tavelli L, Barootchi S. Prevalence, incidence, risk, and protective factors for soft tissue dehiscences at implant sites in the absence of disease: An AO/AAP systematic review and meta-regression analysis. *J Periodontol* 2025;96:562-86.
- Araujo MG, Lindhe J. Peri-implant health. *J Clin Periodontol* 2018;45:S230-6.
- Zucchelli G, Felice P, Mazzotti C et al. 5-year outcomes after coverage of soft tissue dehiscence around single implants: A prospective cohort study. *Eur Journal Oral Implantol* 2018;11:215-24.
- Roccuzzo M, Gaudioso L, Bunino M et al. Surgical treatment of buccal soft tissue recessions around single implants: 1-year results from a prospective pilot study. *Clin Oral Implants Res* 2014;25:641-6.
- Burkhardt R, Joss A, Lang NP. Soft tissue dehiscence coverage around endosseous implants: a prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:451-7.
- Avila-Ortiz G, Gonzalez-Martin O, Couso-Queiruga E et al. The peri-implant phenotype. *J Periodontol* 2020;91:283-8.
- Tavelli L, Barootchi S, Avila-Ortiz G et al. Peri-implant soft tissue phenotype modification and its impact on peri-implant health: A systematic review and network meta-analysis. *J Periodontol* 2021;92:21-44.
- Thoma DS, Naenni N, Figuero E et al. Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2018;29:32-49.
- Lin GH, Chan HL, Wang HL. The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. *J Periodontol* 2013;84:1755-67.
- Berglundh T, Armitage G, Araujo MG et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol* 2018;45:S286-91.
- Zuhr O, Rebele SF, Schmid J et al. Tunnel technique with connective tissue graft versus coronally advanced flap with enamel matrix derivative for root coverage: a RCT using 3D digital measuring methods. Part I. Clinical and patient-centred outcomes. *J Clin Periodontol* 2014;41:582-92.
- Zucchelli G, Tavelli L, Stefanini M et al. Classification of facial peri-implant soft tissue dehiscence/deficiency at single implant sites in the esthetic zone. *J Periodontol* 2019;90:1116-24.