

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
1	조성훈 외 4인, 백서 치아 발거 후 잔존 치주인대가 발치와의 치조골 재건에 미치는 영향, 1995	치주인대, 골 형성, 치주인대세포, 결합조직, 염증 없이 손상된 치주조직	약제 [β -aminopropionitrile(0.4%)+증류수]	생후 4주 된 체중 약 90g 내외의 웅성 백서 20마리의 상악 좌,우측 제1대구치 - 대조군(10마리) : 치주인대 제거, 수분 섭취 - 실험군(10마리) : 발치 시 치주인대를 균일한 넓이로 잔존, 치아의 발거 전 5일 동안은 수분을 [β -aminopropionitrile(0.4%)+증류수]로 섭취시킴	- 결합조직의 밀도, 콜라겐 합성능 - 치주인대세포의 증식, 이주, 분화 속도 - 치유양상속도 - 골질의 치밀도, 골 형성량
2	나성윤 외 4인, 행인 추출물이 고포도당 상태의 치은섬유아세포 및 치주인대세포에 미치는 영향, 2000	행인 추출물, 치주인대세포, 치은섬유아세포의 활성	생합성 약물의 일종 [살구나무씨 (행인) 추출물]	전신건강, 임상적으로 염증이 없는 성인 치주조직에서 초기 배양한 치은섬유아세포와 치주인대 세포 교정치료를 목적으로 내원한 환자로부터 제1소구치 발치 시 건강한 치은 조직을 채취 > 세척 >조직편을 약 1 mm3의 크기로 세절 > 배양접시에 10~15조각 씩 고르게 분포 > 치은섬유아세포, 치주인대세포 각각 배양 - 대조군 : 행인추출물 투여 x - 실험군 : 10% FBS와 100 unit/ml penicillin, 100 μ g/ ml streptomycin, 0.5 μ g/ml amphotericin -B가 포함된 DMEM으로 구성된 배양액에 포도당을 400 mg/dl의 농도로 투여한 군 - 실험 제1군 : 행인추출물을 1 μ g/ml의 농도로 투여한 군 - 실험 제2군 : 행인추출물을 10 μ g/ml의 농도로 투여한 군	- 치은섬 유아세포의 세포수 - 치주인대세포의 세포수 - 단백질함량 - Alkaline phosphatase 활성도
3	조병도, 외 4인, 혈소판유래성장인자와 상피성장인자가 치주인대세포와 골수세포의 성장에 미치는 영향, 1996	혈소판유래 성장인자, 상피성장인자, 치주인대세포, 골수세포	혈소판유래성장 인자, 상피성장인자	치주인대세포 (생후 1년 6개월 이상된 약 10~12kg 체중의 순종 웅성 비글견 4마리의 제2,3,4 소구치) - 대조군 : 성장인자 투여하지 않은 배양세포 - 실험 제1군 : 혈소판유래성장인자 (PDGF) 10 ng/ml의 농도로 투여한 군 - 실험 제2군 : 상피성장인자(EGF) 10 ng/ml의 농도로 투여한 군	- 세포 증식율 - 단백질 합성능 - Alkaline phosphatase 활성도
4	권영혁 외 1인, 혈소판유래성장인자-BB가 골간질세포와 치주인대세포의 성장에 미치는 연구, 1996	혈소판유래 성장인자, 골간질세포, 치주인대세포, 조직치유, 세포이동	혈소판유래성장 인자	치주인대세포 (생후 4주된 체중 약 100g 내외의 웅성 백서 10마리의 상악 제1대구치) - 대조군 : 성장인자 투여하지 않은 군 - 실험군 : 혈소판유래성장인자 (PDGF)를 투여한 군	- 세포증식속도 - Alkaline phosphatase 활성도 - 단백질 합성능 - 석회화 결절 수

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
5	최종우 외 5인, 혈소판유래 및 상피성장인자가 치주조직재생에 미치는 영향, 1997	혈소판유래성 장인자, 상피성장인자, 치주조직 재생과정, 경조직 치유, 연조직 치유, 세포이동, 세포 증식	혈소판유래성장 인자, 상피성장인자	치주인대세포 (생후 1년 6개월 이상된 약 14~16kg 체중의 순종 웅성 비글견 6마리의 좌우측 하악 제 1,2,3,4 소구치) - 대조군 : PDGF-BB 적용 - 실험군 : PDGF-BB와 EGF 적용	- 골형성 - 골성강직 - 골의 재생속도 - 골의 성숙도
6	송영보 외 5인, Aralia cortex와 Phellodendron cortex의 혼합추출물이 치주조직세포 활성화에 미치는 영향, 1999	두릅나무, 황백피, 치주조직세포 활성화, 치은섬유아세포, 치주인대세포	두릅나무 (Aralia cortex)와 황백피 (Phellodendron cortex)의 혼합추출물 (P55A)	치은섬유아세포와 치주인대세포 (4-7 passage) (교정 치료를 목적으로 내원한 환자의 제1소구치) - 대조군: 일반적인 배양 조건에서 배양한 세포 - 실험 제1군 : P55A를 0.1 μ g/ml의 농도로 투여한 군 - 실험 제2군 : P55A를 1 μ g/ml의 농도로 투여한 군 - 실험 제3군 : P55A를 10 μ g/ml의 농도로 투여한 군	- 치주인대세포의 세포 수 - 단백질함량 - Alkaline phosphatase 활성도
7	김선희 외 4인, Chitosan이 치주인대, 두개관 및 치은섬유아세포의 성장에 미치는 영향, 1998	Chitosan, 천연물, 치주질환, 치주조직 재생, 치주인대세포, 두개관세포, 치은섬유아세포	Chitosan(1-4, 2-amino-2-deoxy- β -D-glucan) chitosan 분말을 200 μ g/ml의 농도로 0.2% acetic acid 용액에 용해	치주인대세포(4-7세대) (교정 치료를 목적으로 발거한 제1소구치의 치근 중앙 1/3에서 치주인대 조직 채취) - 대조군 : chitosan이 포함되지 않은 배지에서 배양한 세포군 - 실험군 : 배양액 1ml당 40 μ g의 chitosan이 포함된 배지에서 배양한 세포군	- 치주인대세포의 세포 증식률 - 단백질 합성능 - Alkaline phosphatase 활성도 - 석회화 결절 수
8	이상구 외 2인, 치근면 구연산 도포가 치주인대세포의 부착과 전개에 미치는 영향, 1993	구연산, 치주인대세포 부착, 치주염, 치주조직 재생	구연산	치주인대세포 (교정치료를 목적으로 내원한 환자의 제1소구치) - 대조군 : 배지에 약제를 첨가하지 않은 군 - 실험 제1군 : 중증 치주염에 의해 발거한 치아들 중 치근면 활택술만 시행한 치아 (치근면활택군) - 실험 제2군 : 치근면활택술 후 구연산 처리한 치아(구연산 처리군)	- 치근표면 형태 - 세포부착양상속도 - 증식세포수

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
9	강승훈 외 2인, 미노사이클린이 치주인대세포의 부착과 전개에 미치는 효과, 1991	미노사이클린, 치주인대세포 부착, 치주염, 치주조직 재생	미노사이클린	치주인대세포 (교정치료를 목적으로 내원한 환자의 제1소구치) - 대조군 : 교정치료를 목적으로 발거한 정상 제1소구치 - 실험 제1군 : 치은섬유아세포의 부착과 절개를 촉진한미노사이클린군 - 실험 제2군 : 섬유아세포의 부착촉진물질로 알려진 fibronectin군 - 실험 제3군 : 미노사이클린의 세균에 대한 단백질합성 억제역할로서의 약리작용이 동일한 에리스로마이신군 - 실험 제4군 : 미노사이클린의 chelation 작용과 동일한 효과를 가진 ethylene glycol-bis-N,N,N',N'-tetraacetic acid(EGTA) 군	- 세포부착양상 - 세포부착비율 (부착수 측정) - 세포전개양상
10	김천종 외 3인, 八味地黃丸 및 五倍子 추출물이 뼈모유사세포와 치주인대섬유모세포의 증식, Alkaline Phosphatase의 활성 및 단백질 합성능에 미치는 影響, 2003	팔미지황환, 오배자, 뼈모유사세포, 치주인대섬유 모세포, ALP, 단백질 합성능	팔미지황환 (八味地黃丸), 오배자 (五倍子) 추출물	치주섬유모세포 (6-8세대) (교정치료를 목적으로 발거한 제1소구치의 치근 중앙 1/3에서 치주인대 조직 채취) - 대조군: 배지에 한약제를 첨가하지 않은 군 - 실험 제1군 : 팔미지황환(0.10%) 처리 - 실험 제2군 : 팔미지황환(0.25%) 처리 - 실험 제3군 : 팔미지황환(0.50%) 처리 - 실험 제4군 : 오배자(0.10%) 처리 - 실험 제5군 : 오배자(0.25%) 처리 - 실험 제6군 : 오배자(0.50%) 처리	- 세포활성도 - Alkaline phosphatase 활성도 - 단백질 합성능
11	Hyang-Yu Kim et al., Enhancing effects of myricetin on the osteogenic differentiation of human periodontal ligament stem cells via BMP-2/Smad and ERK/JNK/p38 mitogen-activated protein, 2018 kinase signaling pathway	Osteogenesis, Myricetin, Bone morphogeneti c protein/Smad, Mitogen-activ ated protein kinases, Human periodontal ligament stem cells	myricetin	hPDLSC (4~7 passage) - 대조군 : 미리세틴(0 μ M) 처리 - 실험 제1군 : 미리세틴(0.01 μ M) 처리 - 실험 제2군 : 미리세틴(0.1 μ M) 처리 - 실험 제3군 : 미리세틴(1 μ M) 처리 - 실험 제4군 : 미리세틴(5 μ M) 처리 - 실험 제5군 : 미리세틴(10 μ M) 처리 - 실험 제6군 : 미리세틴(20 μ M) 처리	- Cell proliferation - Alkaline phosphatase (ALP) activity - mineral deposition - Runx2 - Osterix - Fra-1 - FosB - Osteocalcin - Osteopontin - Collagen type- I - GSK-3 β - BMP (bone morphogenetic protein) - MAPK (mitogen-activated protein kinase) - Wnt/ β -catenin - Smad -/5/9 - extracellular signal-regulated kinases (ERK)1/2 - c-Jun N-terminal protein kinase(JNK)

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
12	Emmanuel Souza et al., Maresin-1 and Resolvin E1 Promote Regenerative Properties of Periodontal Ligament Stem Cells Under Inflammatory Conditions, 2020	Maresin-1 (MaR1), Resolvin E1 (RvE1), Inflammation, Regeneration, Periodontal ligament stem cells (hPDLSCs), Phosphoproteomics	Maresin-1 (MaR1), Resolvin E1 (RvE1)	<p>hPDLSC (치주염, 치석 또는 충치가 없는 전신적으로 건강한 환자 3명(연령 24~25세)에게서 매복된 인간 제3대구치의 치근 중앙 1/3에서 치주인대 조직 채취)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대조군: no treat - 실험 제1군 : MaR1 (10 nM) 처리 - 실험 제2군 : RvE1 (10 nM) 처리 - 실험 제3군 : MaR1(10 nM) + RvE1(10 nM) 처리 - 실험 제4군 : IL-1β 단독(10 ng/mL) 처리 - 실험 제5군 : IL-1β(10 ng/mL) + MaR1(10 nM) 처리 - 실험 제6군 : IL-1β(10 ng/mL) + RvE1(10 nM) 처리 - 실험 제7군 : TNF-α (10 ng/mL) 처리 - 실험 제8군 : TNF-α(10 ng/mL) + MaR1(10 nM) 처리 - 실험 제9군 : TNF-α(10 ng/mL) + RvE1(10 nM) 처리 - 실험 제10군 : IL-1β(10ng/mL) + TNF-α(10ng/mL) 처리 - 실험 제11군 : IL-1β(10ng/mL) + TNF-α(10ng/mL) + MaR1(10nM) + RvE1(10nM) 처리 	<ul style="list-style-type: none"> - CD11b, CD44, CD45, CD73, CD90, CD105, human leukocyte antigens (CDHLA-ABC) - Oct-4 - Sox-2 - CD45, 11b, CD44, CD73, CD90, CD105, HLA, ABC - 상처 치유, 세포 이동 - Cell Viability - Apoptosis - α-SMA - Tenomodulin - Periostin - 칼슘 침전물의 수 - Alkaline Phosphatase

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
13	Yunji Wang et al., Low-intensity pulsed ultrasound promotes periodontal ligament stem cell migration through TWIST1-mediated SDF-1 expression, 2018	Low-intensity pulsed ultrasound, Periodontal ligament stem cells (PDLSCs), Stromal cell-derived factor-1 (SDF-1), C-X-C motif chemokine receptor 4 (CXCR4), TWIST1 (twist family bHLH transcription factor 1)	LIPUS	<p>건강한 소구치(교정 목적 환자 5명(12~18세)의 치주 인대를 뿌리 표면의 중앙 1/3)로부터 PDLSC를 분리</p> <p>1. LIPUS 처리 강도 비교: - 대조군: LIPUS 미처리 - 실험 제1군 : 30 mW/cm² 강도의 LIPUS 처리 (30분/일) - 실험 제2군 : 60 mW/cm² 강도의 LIPUS 처리 (30분/일) - 실험 제3군 : 90 mW/cm² 강도의 LIPUS 처리 (30분/일)</p> <p>2. SDF-1 및 TWIST1 발현: - 대조군: 미처리 PDLSCs - 실험 제1군 : AMD3100 (CXCR4 억제제) 처리 - 실험 제2군 : LIPUS 처리 - 실험 제3군 : LIPUS + AMD3100 병용 처리</p> <p>3. 상처 치유 검정(이동 너비, 세포수): - 대조군: 미처리 PDLSCs - 실험 제1군 : AMD3100 (CXCR4 억제제) 처리 - 실험 제2군 : SDF-1 처리 - 실험 제3군 : LIPUS 처리 - 실험 제4군 : LIPUS + AMD3100 병용 처리</p> <p>4. TWIST1 기능 실험: - 대조군: 미처리 - 실험 제1군 : scramble siRNA 처리 - 실험 제2군 : TWIST1 812 siRNA 처리 - 실험 제3군 : TWIST1 973 siRNA 처리 - 실험 제4군 : TWIST1 1577 siRNA 처리</p> <p>5. 세포 이동 실험: - 대조군1 : 미처리 PDLSCs - 대조군2 : LIPUS 처리 - 실험 제1군 : scramble 처리 - 실험 제2군 : scramble + LIPUS 병용 처리 - 실험 제3군 : TWIST1 siRNA 처리 - 실험 제4군 : TWIST1 siRNA + LIPUS 병용 처리</p>	<ul style="list-style-type: none"> - TWIST1 (Twist Family bHLH Transcription Factor 1) - SDF-1 (Stromal Cell-Derived Factor 1) - CXCR4 (C-X-C Motif Chemokine Receptor 4) - 줄기세포 양성 표지자 (CD73, CD146, STRO-1) - 줄기세포 음성 표지자 (CD34) - 상처 면적의 변화 - 이동한 세포 수, 이동 너비 (Migration width(Pixel))

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
14	김지숙 외 5인, 백서의 치주인대세포와 두개관세포의 혼합배양이 석회화과정에 미치는 영향, 1997	염증 없이 손상된 치주조직, 치주인대세포, 두개관세포, 석회화, 치조골	x	두개관세포, 치주인대세포 (3-5세대) (생후 4주된 체중 약 100g 내외의 웅성 백서의 상악 좌,우측 제1대구치) - 실험 제1군 : 두개관세포만 배양하는 군 - 실험 제2군 : 두개관세포 70%, 치주인대세포 30%로 혼합한 군 - 실험 제3군 : 두개관세포 50%, 치주인대세포 50%로 혼합한 군 - 실험 제4군 : 두개관세포 30%, 치주인대세포 70%로 혼합한 군 - 실험 제5군 : 치주인대세포만 배양하는 군	- 세포증식율 - 총단백질량 - Alkaline phosphatase 활성도 - 석회화 결절 수
15	인영미 외 3인, 치주인대세포와 치은 섬유아세포의 혼합배양이 석회화 결절형성에 미치는 영향, 1996	치주인대세포, 치은 섬유아세포, 석회화 결절, 부착조직 재생 과정	x	치주인대세포 (5-7세대) (교정치료를 목적으로 발거한 제1소구치의 치근 중앙 1/3에서 치주인대 조직 채취) - 실험 제1군 : 치주인대세포만 배양하는 군 - 실험 제2군 : 치주인대세포 70%, 치은 섬유아세포 30%로 혼합한 군 - 실험 제3군 : 치주인대세포 50%, 치은 섬유아세포 50%로 혼합한 군 - 실험 제4군 : 치주인대세포 30%, 치은 섬유아세포 70%로 혼합한 군 - 실험 제5군 : 치은 섬유아세포만 배양하는 군	- 세포증식율 - Alkaline phosphatase 활성도 - 석회화 결절 수
16	Attaporn Prueksakorn et al., The preservative effect of Thai propolis extract on the viability of human periodontal ligament cells, 2016	Thai propolis extract, periodontal ligament cell,	Thai propolis extract	Human PDL cell culture 96 closed-root-apex premolars without caries, root canal treatment and periodontal disease, planned for tooth extraction due to orthodontic purposes, were collected from 96 patients(18-24 years old) control group : no treatexperimental group: propolis extract treat	- 세포수 (Trypan blue dye exclusion assay) - 세포독성 (AlamarBlue® cytotoxic assay) - 세포증식 (BrdU cell proliferation assay)
17	Ghasempour, Maryam, et al., In vitro viability of human periodontal ligament cells in green tea extract, 2015	Green tea extract, periodontal ligament cell, cell viability	Green tea extract	Human PDL cell culture from 54 human teeth with closed apices negative control group : water treat positive control group : Hank's balanced salt solution (HBSS) treatexperimental group : Green tea extract treat	- Cell viability
18	Fahimeh Adeli et al., Comparative in vitro study of the effectiveness of Green tea extract and common storage media on periodontal ligament fibroblast viability, 2016	Green tea extract, periodontal ligament cell, cell viability	Green tea extract	Periodontal ligament cells obtained from freshly extracted healthy impacted third molars (무균 수술로 발치한 맹출되지 않은 제3대구치에서 파생됨) control group : no treatexperimental group: green tea extract treat	- Cell viability

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
19	Se Eun Kim et al., Efficacy of horse chestnut leaf extract ALH-L1005 as a matrix metalloproteinase inhibitor in ligature-induced periodontitis in canine model, 2016	dog, doxycycline, horse chestnut leaf extract, matrix metalloproteinase, periodontal disease	ALH-L1005 (horse chestnut leaf extract) (밤나무 잎 추출물)	16마리의 약 1.5세 비글견 16마리의 약 1.5세 비글견의 오른쪽 상악 PM4의 협측 치은 가장자리에서 치은 조직 샘플 negative control group(n = 14) : 위약 positive control group(n = 14) : doxycycline 10 mg/kg/day experimental group 1(n = 22) : ALH-L1005 100 mg/kg/day (LT)experimental group 2(n = 20) : ALH-L1005 200 mg/kg/day(HT)	- MMP-2 (in vitro) - MMP-9 (in vitro) - MMP-13 (in vitro) - 치태 지수(PI) (in vivo) - 치은 지수(GI) (in vivo) - 치주낭 깊이(PPD) (in vivo) - 임상적 부착 수준(CAL) (in vivo) - 탐침 시 출혈(BOP) (in vivo)
20	Yueyue Wang et al., Effect of Eucommia water extract on gingivitis and periodontitis in experimental rats, 2022	Periodontitis, Porphyromonas gingivalis(P. gingivalis), Eucommia ulmoides Oliv, Alveolar bone resorption, Oxidative stress, Inflammatory factors	Water extracts of Eucommia (두충나무의 물 추출물)	치은 조직 (44 male SD rats (90 g-110 g)의 제2대구치) [치은염 모델] - control group : the control group treated with normal saline for 14 days (14일 동안 생리식염수로 처리한 대조군) - experimental group: the treatment group subjected to topical smear and intragastric administration of 800 mg/kg Eucommia water extracts once a day for 14 days (14일 동안 하루 한 번 800mg/kg의 두충수 추출물을 국소 도말하고 위 내 투여) [치주염 모델] 치은 조직 (24 SD rats의 제2대구치) 치주염 유도 : 결찰, P. gingivalis 박테리아 접종 - control group : 28일 동안 생리식염수 처리 - experimental group : 국소 도말과 800mg/kg의 두충수 추출물을 28일 동안 하루에 한 번 위 내 투여	- superoxide dismutase superoxide dismutase (SOD) (치은염, 치주염) - catalase (CAT) (치은염, 치주염) - 치조골 흡수 (치주염) - 상악 제2 치주 조직의 변화 (치주염) - Interleukin 1 β (IL-1 β) - Interferon-gamma(IFN- γ) serum
21	A. A. Kompiang Martini et al., Administration of 50% propolis ethanolic extract increases the number of gingivitis fibroblast in H2O2-induced rats, 2019	Gingivitis, fibroblasts, propolis ethanolic extract (EEP)	propolis ethanolic extract (EEP, 프로폴리스 에탄올 추출물)	32 male white rats (180-220 g, good general health status > 35% H2O2 유도) - control group (16마리) : 3x5분 동안 연속으로 면 브러시를 사용하여 50% EEP를 도포 - experimental group (16마리) : 연속된 며칠 동안 가장 3x5분만 뿌림	- 섬유아세포의 수 - 호중구와 대식세포와 같은 염증 세포의 수

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
22	Eiba G. Eltay et al., Punica granatum peel extract as adjunct irrigation to nonsurgical treatment of chronic gingivitis, 2021	Chronic gingivitis, Interleukin-1 β , Nonsurgical periodontal treatment, Pomegranate peel extract, Oral irrigator, Phytotherapy	Punica granatum peel extract (PGPE, 석류 껍질 추출물)	18~60세의 만성 치은염 환자 31명 (최소 20개의 치아, 지난 3년 동안 항균 치료나 비타민 보충제를 복용하지 않았으며, 임신 중이 아니었고 경구 피임약을 사용하지 않았음) - The control group : received distilled water (placebo) irrigation following the same protocol for group A - The experimental group : received 5% PGPE irrigation via Waterpik irrigator (Waterpik® model WP-360, Inc USA) following NST	- 치태 지수 (PI) - 치은 지수(GI) - periodontal probe (PPD) - GCF IL-1 β
23	Nyoman Wirata et al., Decrease in the number of Streptococcus mutans and Staphylococcus aureus bacterial colonies after administration of sentul fruit peel extract gel (Sandoricum koetjape) in gingivitis model of white Wistar rats, 2023	gel, extract, sentul peel (Sandoricum koetjape), bacteria, Streptococcus mutans, Staphylococcus aureus	sentul fruit peel extract gel (Sandoricum koetjape)	healthy male Wistar white rat의 치은 (건강한 수컷 Wistar 흰 쥐 30마리, 180-200 g (adult male rat weight), aged 2-3 months) - negative control group : no treat (K-) - positive control group : 센툴 과일 껍질 추출물의 나노 젤을 투여하지 않고 황색포도상구균 및 S. 뮤탄스 박테리아의 침투만 투여 (K+) - experimental group 1 : 0.6% 센툴 과일 껍질 나노 젤을 투여 - experimental group 2 : 1.2% 센툴 과일 껍질 나노 젤을 투여 - experimental group 3 : 1.8% 센툴 과일 껍질 나노 젤을 투여 - experimental group 4 : 2.4% 센툴 과일 껍질 나노 젤을 투여	- 치은열구액(Gingival Crevicular Fluid, GCF) 내에 존재하는 미생물 군집의 수 (CFU/mL)
24	M González Begnéet al., Clinical effect of a Mexican Sanguinaria extract (Polygonum aviculare L.) on gingivitis, 2001	Sanguinaria, Mouth-rinse, Gingivitis, Dental plaque, Prevention, Oral hygiene, Flavonoids	natural Mexican Sanguinaria extract (Polygonum aviculare L.)	치은염을 앓고 있는 멕시코 남자 60명 (18~25세) - 대조군: 위약 용액 사용 - 실험 제1군 : Sanguinaria의 뿌리 추출물 기반 구강 세정제 사용 - 실험 제2군 : Sanguinaria의 줄기 추출물 기반 구강 세정제 사용 - 실험 제3군 : Sanguinaria의 잎, 꽃 추출물 기반 구강 세정제 사용	- 치태 지수 (PI) - 치은 지수(GI) - 항균 효과 - 항염증 효과 - Plaque and Gingivitis Reduction Over Time (7일, 11일, 14일째 치태 및 치은염 감소 정도) - 참여자 치아 수 (실험 시작 시 최소 24개의 자연 치아를 보유한 참가자)

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
25	Robert A. DiSilvestro et al., Pomegranate extract mouth rinsing effects on saliva measures relevant to gingivitis risk, 2009	pomegranate, flavonoids, gingivitis, salivary, bacterial, antioxidant	Pomegranate Extract (석류 추출물)	<p>(19-25세) 건강한 비흡연 청년 남성(16명), 비임신 여성(16명)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대조군(남8, 여8) : 위약(옥수수 머핀 믹스)으로 구강을 헹구기 - 실험군(남8, 여8) : 석류 추출물을 헹구기 - 구강 문제가 없거나 경미한 치은염 (치과 의사 확인) - 플라보노이드나 다른 폴리페놀이 함유된 보충제를 정기적으로 섭취하지 않음. - 녹차나 콩 제품과 같이 폴리페놀이 많이 함유된 식품을 일주일에 2회 이상 섭취하지도 않음. - 타액 분비를 방해하는 약물(예: 항히스타민제, 항콜린제, 특정 이뇨제, 특정 고혈압 약물, 근육 경련 약물, 특정 충혈 완화제, 특정 항우울제)을 복용하지 않음. - 구강 내 장치를 사용하지 않음. - 최근에 항생제를 사용한 적이 없음. - 주요 염증 또는 산화 스트레스를 유발할 수 있는 질병(예: 당뇨병, 암, 관절염, 크론병 등) 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> - 타액 내 총 단백질 함량 - aspartate aminotransferase (AST)의 타액 내 활성 - 자당 분해 효소인 alpha-glucosidase (AG)의 타액 내 활성 - 항산화 효소인 ceruloplasmin 활성 (처리 전후 수준) - 타액의 자유 라디칼 제거 능력의 척도 (= 총 항산화 상태)
26	Gonzalez-Serrano, J. et al., Short-term efficacy of a gel containing propolis extract, nanovitamin C and nanovitamin E on peri-implant mucositis: A double-blind, randomized, clinical trial, 2021	Peri-implant mucositis (PM), Propolis extract, Nanovitamin C and Nanovitamin E, Bleeding on probing (BOP), Tannerella forsythia	gel containing propolis extract, nanovitamin C and nanovitamin E	<p>n=46</p> <ul style="list-style-type: none"> - PM(탐침 시 출혈(BOP)과 방사선적 골 손실이 없는 상태에서의 농양)으로 진단된 하나 이상의 임플란트를 가진 환자 - 방사선적 골 손실(임플란트 주위염), 치료되지 않은 치주염, 나머지 치열의 심각한 치은 염증(BOP > 30%), 연구 결과를 바꿀 수 있는 전신 질환 또는 상태(당뇨병, 면역 억제, 감염성 질환, 류마티스 질환, 비스포스포네이트 치료 병력, 방사선 요법, 화학 요법 등)가 있는 경우는 제외 - 2개월 이내에 국소, 전신 항생제를 복용한 환자 제외 - 임신 또는 모유 수유 중인 여성 제외 - 젤 성분에 알레르기가 있는 환자 제외 <p>[Human]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대조군 : 위약 성분 함유한 겔을 치약으로 사용한 군 - 실험군 : 2% 프로폴리스 추출물, 0.2% 비타민 C, 0.2% 비타민 E를 함유한 겔을 치약으로 사용한 군 <p>[ex vivo]</p> <p>가장 깊은 임플란트 주머니에서 멸균 종이 팁으로 샘플링</p>	<p>[Human]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 치태 지수 (PI) - 탐침 시 출혈 (BOP) - Modified Bleeding Index (mBI) - 치주낭 깊이 (PD) - Mucosal Redness (MR) - Keratinized Tissue Width (KT) <p>[ex vivo]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 총 혐기성 세균 수 - 표적 미생물 당 평균 수 * 표적 미생물 = 치주 병원균 <p>(Aggregatibacter actinomycetemcomitans, Porphyromonas gingivalis, Prevotella intermedia, Tannerella forsythia, Parvimonas micra, Fusobacterium nucleatum, Campylobacter rectus, Eikenella corrodens, Capnocytophaga sp., Actinomyces odontolyticus)</p>

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
27	Kaori Takahashi et al., Therapeutic effect of aged garlic extract on gingivitis in dogs, 2023	aged garlic extract, dog, oral health, oral hygiene, dental homecare, gingival index, halitosis, salivary cathelicidin	aged garlic extract (AGE)	<p>비글견 10마리(수컷 4마리, 암컷 6마리, 나이 2~9세, 체중 9.8~11.8kg, 임상적으로 건강)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대조군(수컷 2마리, 암컷 3마리) : 8주 동안 매일 한 번 42.9mg/kg 위약을 뿌린 건조 사료 250g를 먹인 대조군 (나이 4.6±1.2세, 체중 10.76±0.41kg, 평균 잇몸 지수 0.57±0.10) - 실험군(수컷 2마리, 암컷 3마리) : 8주 동안 매일 한 번 건조 AGE 추출물 18mg/kg을 뿌린 건조 사료 250g를 먹인 투여군 (나이 3.8±0.8세, 체중 10.76±0.35kg, 평균 잇몸 지수 0.53±0.13) <p>물은 자유롭게 제공 먹이를 준 후, 모든 개가 사료를 완전히 먹었는지 확인</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 치은 지수 (Gingival Index, GI) - 체중 - 공기 중 휘발성 유황 화합물(VSC) 수준 - 티올(유황 화합물) 수치 - C-반응성 단백질 (C-reactive protein, CRP) - 혈청 아밀로이드 A (Serum Amyloid A, SAA) - 치주병원균 효소 활성 - 침샘 IgA - 카텔리시딘 항균 펩타이드 (Cathelicidin Antimicrobial Peptide, CAMP)
28	Firdaus Robiatul et al., Inhibitory Effect of Lemongrass Extract (Cymbopogon Citratus) in Supragingival Plaque Bacterial Growth for Gingivitis Patient A Research Study, 2022	Gingivitis; Human and Health; Lemongrass; Minimum Inhibitory Concentration (MIC); Supragingival Plaque Bacteria	레몬그라스 추출물(Cymbopo gon Citratus)	<p>치은염 환자의 치은상부 플라그 박테리아</p> <p>양성 대조군 : (시험관 1) 치은염 환자의 치은상부 플라그 박테리아 현탁액만 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험 제1군: (시험관 2) 100% 레몬그라스 추출물 10ml + 치은상부 플라그 박테리아 현탁액 1ml - 실험 제2군: (시험관 3) 50% 레몬그라스 추출물 + 치은상부 플라그 박테리아 현탁액 1ml +BHIB 배지 5ml - 실험 제3군: (시험관 4) 25% 레몬그라스 추출물 + 치은상부 플라그 박테리아 현탁액 1ml +BHIB 배지 5ml - 실험 제4군: (시험관 5) 12.5% 레몬그라스 추출물 + 치은상부 플라그 박테리아 현탁액 1ml +BHIB 배지 5ml - 실험 제5군: (시험관 6) 6.25% 레몬그라스 추출물 + 치은상부 플라그 박테리아 현탁액 1ml +BHIB 배지 5ml - 실험 제6군: (시험관 7) 3.125% 레몬그라스 추출물 + 치은상부 플라그 박테리아 현탁액 1ml +BHIB 배지 5ml - 실험 제7군: (시험관 8) 1.56% 레몬그라스 추출물 + 치은상부 플라그 박테리아 현탁액 1ml +BHIB 배지 5ml - 실험 제8군: (시험관 9) 0.78% 레몬그라스 추출물 + 치은상부 플라그 박테리아 현탁액 1ml +BHIB 배지 5ml <p>음성 대조군 : (시험관 10)BHIB(Broth Heart Infusion Base) 배지 10ml</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 박테리아 성장 (흡광도, OD) - 살아있는 박테리아의 비율 (흡광도 백분율, %A)

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
29	Clinical and microbiologic effects of commercially available gel and powder AR Pradeep et al., containing Acacia arabica on gingivitis, 2012	Acacia arabica, Gingivitis, Anti-plaque agent, Chlorhexidine, Plaque index	아카시아 아라비카 (Acacia arabica)	<p>120명의 치아가 있는 대상자(남성 60명, 여성 60명, 평균 연령 27.37세)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 만성 전반성 치은염으로 진단받고, 25~40세 - 최소 20개의 자연치아를 가지고 있음 - 치주 치료의 병력이 없음 - 지난 6개월 동안 항생제나 항염제를 사용한 적이 없음 - 치은 지수 14 >1, 치주낭 탐침 깊이 ≤3mm, 임상적 부착 손실 = 0의 임상적 기준을 충족 - 방사선적 골 손실 없음 - 제형 성분에 대한 알레르기가 있는 대상자 제외 - 혈액학적 장애 또는 기타 전신 질환이 있는 대상자 제외 - 임신 및 수유 중인 여성 제외 - 교정 치료를 받고 있는 대상자 제외 - 흡연 습관이 있는 대상자 제외 <p>- 대조군 : 위약이 포함된 젤</p> <p>- 실험 제1군 : 아카시아 아라비카 + 기타 허브 성분이 포함된 젤</p> <p>- 실험 제2군 : 아카시아 아라비카 + 기타 허브 성분이 포함된 분말</p> <p>- 실험 제3군 : 1% 클로르헥시딘이 포함된 젤</p>	<p>[Human]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 치태 지수 (PI) - 치은 지수(GI) - 탐침 깊이 (PD) <p>[ex vivo]</p> <p>Plaque Bacterial Counts</p> <ul style="list-style-type: none"> - 연쇄상구균(<i>Streptococcus</i>) 종: <i>Streptococcus sanguis</i>, <i>Streptococcus mitis</i>, <i>Streptococcus intermedius</i>, <i>Streptococcus oralis</i> - 방선균(<i>Actinomyces</i>) 종: <i>Actinomyces viscosus</i>, <i>Actinomyces naeslundii</i>
30	Stela Peycheva et al., Effect of Bulgarian propolis on the oral microflora in adolescents with plaque-induced gingivitis, 2018	Bulgarian propolis, Candida albicans, Oral pathogens, Plaque-induced gingivitis, Prevotella spp., Streptococcus spp.	Bulgarian propolis	<p>중등도의 치은염이 있는 70명 (12~18세)</p> <p>충치 병변을 치료하고, 불량한 치과 보철물을 교정하고, 치석이 있는 경우 제거함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 신체적, 정신적으로 건강한 청소년 (영구치열 포함) - 중등도 치태 유발 치은염 진단(GI = 1.1~1.9) - 치열 교정 기구를 사용한 치료 받은 사람 제외 - 턱과 치아의 심각한 변형 있는 사람 제외 - 심각한 치태 유발 치은염 있는 사람 제외 - 흡연자 제외 <p>- 대조군(35명) : [제공된 치약]으로 하루 두 번 2.5~3분 동안 양치</p> <p>- 실험군(35명) : [제공된 치약+Propolin 10방울(불가리아 프로폴리스 포함됨)]으로 하루 두 번 2.5~3분 동안 양치</p> <p>[ex vivo]</p> <p>하악 중절치의 치은 가장자리 근처의 건조된 전정 치아 표면에서 치태 샘플을 채취함</p>	<p>[Human] (임상 바이오마커)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 치태 지수 (PI) - 치은 지수(GI) <p>[ex vivo] (미생물학적 바이오마커)</p> <p>1. 호기성 박테리아</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Streptococcus</i> spp. (<i>S. viridans</i> group (excl. <i>S. mutans</i>), <i>S. mutans</i> 포함) - <i>Neisseria</i> spp. - <i>Candida</i> spp. (<i>C. albicans</i> 포함) 및 형태학적 특징 <p>2. 혐기성 박테리아</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Bifidobacterium</i> spp. - <i>Fusobacterium varium</i> - Gr (-) cocci - Gr (-) rods (excl. <i>Porphyromonas</i>) - Gr (+) rods - <i>Porphyromonas asaccharolyticus</i> - <i>Prevotella bivia</i> - <i>Prevotella intermedia</i> - <i>Prevotella melaninogenica</i> - <i>S. intermedius</i>3. <i>Actinomyces</i> spp.

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
31	JoséGonzález-Serrano et al., Efficacy and safety of a bioadhesive gel containing propolis extract, 2022 nanovitamin C and nanovitamin E on desquamative gingivitis: a double-blind, randomized, clinical trial, 2022	Desquamative gingivitis, Oral lichen planus, Mucous membrane pemphigoid, Propolis, Antioxidants	gel-containing propolis extract, nanovitamin C, and nanovitamin E	<p>22명의 환자(18세 이상)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 임상적으로 DGDG(erythema, epithelial desquamation, atrophy, painful erosions, or ulceration of the free and/or attached gingiva)로 진단된 환자 - MMP의 임상적 및 조직학적 진단을 받은 환자 - 플라그 유발 치은염의 임상적 진단 또는 탐침 깊이(PD) ≤ 5mm로 치주 유지 관리를 받는 환자 - 연구 결과에 영향을 줄 수 있는 전신 질환 또는 상태(통제되지 않는 당뇨병, 면역 억제, 감염성 질환, 류마티스 질환, 비스포스포네이트 치료 병력, 방사선 요법, 화학 요법, 면역 요법) 진단을 받은 환자 제외 - 사이클로스포린, 칼슘 통로 차단제, 페니토인과 같은 잇몸 비대와 관련된 약물을 사용한 활성 약물 복용 환자 제외 - 지난 4주 또는 8주 이내에 전신 코르티코스테로이드로 국소 코르티코스테로이드 치료를 받은 환자 제외 - 지난 3개월 이내에 국소 및/또는 전신 항생제 및/또는 항염제를 사용한 치료를 받은 환자 제외 - 임신 또는 모유 수유하는 사람 제외 - 흡연자 제외 - 항플라그 또는 항치은염 구강 세척제를 사용하는 환자 제외 - 테스트 된 젤의 구성 요소에 대한 알레르기 병력이 있는 환자 제외 <p>- 실험군(n =11): 프로폴리스 추출물 2%, 비타민 C 0.2%, 비타민 E 0.2% 함유된 젤 + 부드러운 칫솔</p> <p>- 대조군(n =11) : 유효성분 없이 색소만 첨가된 위약 젤 + 부드러운 칫솔 + 4주 동안 하루에 3번 지정된 젤을 치약 + 수정된 Bass 칫솔질 기술로 양치</p>	<ul style="list-style-type: none"> - DGCS 점수 (Desquamative Gingivitis Clinical Score) - 탐침 깊이 (PD) - 탐침 시 출혈 (BOP) - 치태 지수 (PI) - 시각적 상사 척도 (VAS) - 구강 건강 영향 프로필(OHIP-14) 설문지
32	Johanna Weber et al., Randomized controlled clinical trial on the efficacy of a novel antimicrobial chewing gum in reducing plaque and gingivitis in adolescent orthodontic patients, 2024	Chewing gum, Essential oil, Plaque accumulation, Gingivitis, Orthodontic treatment	계피, 레몬, 페퍼민트와 같은 에센셜 오일과 추출물을 함유한 향균 껌	<p>고정식 또는 이동식 기구로 치열교정 치료를 받는 11~22세 52명 전체 구강 API > 40%로 나타난 바와 같이 불충분한 구강 위생 상태 당뇨병, 종양 질환, 류마티스 관절염, 두 가지 껌의 성분 중 하나 이상에 대한 알려진 알레르기 또는 불내증, 지난 3개월 이내에 항생제를 사용한 경우는 제외</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대조군(26명) : 시중에서 판매하는 츄잉껌 - 시험군(26명) : 계피, 레몬, 페퍼민트와 같은 에센셜 오일과 추출물을 함유한 향균 껌 <p>환자는 10일 동안 하루 4회, 15분씩 이 껌을 씹음</p>	<p>[객관적 임상 지표]</p> <ul style="list-style-type: none"> - API (Approximal Plaque Index) - PBI (Papilla Bleeding Index) <p>[주관적 설문 지표]</p> <ul style="list-style-type: none"> - COHIP-G19

번호	참고 제목	핵심 키워드	시험 물질	실험 모델	주요 바이오마커
33	Jayant Prakash et al., Effect of Punica granatum Extract Gel on Gingival Crevicular Fluid Levels of Interleukin-1 β , Interleukin-8 and CCL28 Levels: Randomised Controlled Clinical Trial, 2017	Chlorhexidine, Cytokine, Gingivitis, Oral health, Oral hygiene, Ornidazole	석류 추출물, 클로르헥시딘, 오르니다졸	<p>전신적으로 건강한 80명 (18-35세)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탐침 깊이(Probing Depth) \leq 3mm, Gingival Index (GI) \geq 1.95, Plaque Index (PI) \geq 1.95 - 최소 20개의 자연치아 보유 - 최근 6개월 이내 항생제 또는 항염증제 복용자 제외 - 최근 6개월 이내 치주 치료 또는 구강 청소(스케일링 등) 병력이 있는 자 제외 - 구강 연조직 병변(Oral Soft Tissue Pathology) 존재하는 자 제외 - 담배 흡연자 및 구강 자극제(씹는 담배 등) 사용자 제외 - 심각한 우식 치아, 완전 금관(Full Crown), 교정 장치가 부착된 치아, 보철물 지지치아, 또는 제3대구치(사랑니)는 치아 수에 포함되지 않음. - 임신 또는 수유 중인 여성 제외 <p>- 음성 대조군 : 활성 성분이 없는 위약 겔(PG)</p> <p>- 양성 대조군1 : 클로르헥시딘(CHX)을 함유한 겔 (각 그램에는 클로르헥시딘 글루코네이트 1% w/w에 해당하는 클로르헥시딘 함유)</p> <p>- 양성 대조군2 : 오르니다졸과 클로르헥시딘(CHX ORD)을 함유한 겔 (각 gm은 오르니다졸(10mg) 및 클로르헥시딘 글루코네이트 용액 IP 0.25% w/w 함유)</p> <p>- 실험군 : 10% 석류 추출물 겔 (PEG)</p>	<p>[임상적 치주 바이오마커]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 치은 지수(GI) - 치태 지수 (PI) - 탐침 시 출혈 (BOP) - Probing Depth (PD) <p>[염증 및 면역 바이오마커]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interleukin-1β (IL-1β) - Interleukin-8 (IL-8) - Chemokine (C-C motif) Ligand 28 (CCL28) <p>[주관적 평가 바이오마커]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 부작용 평가 설문지 (통증, 화끈거림, 가려움, 구강 건조, 맛 변화, 치아 변색, 쓴맛)