

개의 치주질환에 대한 녹차 티백의 효과

장화석 · 황희정 · 강은희 · 이재훈 · 정다정 · 양우종 · 정육현 · 김대현 · 박우대* · 김휘율¹

건국대학교 수의과대학 수의외과학교실, *서정대학교 애완동물과

(게재승인: 2008년 4월 10일)

The Effect of Green Tea Bag in Dogs with Periodontal Disease

Hwa-Seok Chang, Hee-Jung Hwang, Eun-Hee Kang, Jae-Hoon Lee, Dai-Jung Chung, Wo-Jong Yang, Wook-Hun Chung, Dae-Hyun Kim, Woo-Dae Park* and Hwi-Yool Kim¹

Department of Veterinary Surgery, College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

*Department of Pet Science, Seojung College, Yangju, 488-770, Korea

Abstract : Ingredient analysis and the medical action of various teas are accomplished on multi angle. However, the research regarding the prevention and a treatment of oral cavity disease, which use the green tea, is still insufficient relatively. In this experiment, the virtue of green tea bag on periodontal disease was studied. This experiment was used in 11 beagles. As a test group, 6 beagles were rinsed their tooth with green tea bag. The remaining 5 beagles were rinsed with filter paper which was soaked with normal saline. The test found no statistical significance in gingival index, plaque index, calculus index and dental pocket depth. But the number of bacteria colonies decreased significantly in test groups. The periodontal disease is related to the number of bacterial colonies. Therefore, this results show that the green tea bag is effective for periodontal disease.

Key words : green tea bag, dog, periodontal disease.

서 론

구강 영역에 있어서 대표적인 질환으로 알려진 치주 질환은 국소적 및 전신적인 여러 가지 원인 요소들이 복합적으로 작용하여 발생하며 특히 그 중에서도 구강 내에 존재하는 세균이 주된 원인 중의 하나로 알려져 있다. 이러한 질환은 불량한 구강 위생과 국소적인 세균증가로 인해 숙주의 저항성과 세균의 병원성 상호간의 균형이 깨어져 발병하게 되는, 이른바 내인 감염에 의한 것이다(21).

치주질환은 세균성 치태에 의하여 발병되는 염증성 질환으로 여러 연구자들에 의해서 치주 질환과 관련된 세균들이 규명되고 분류되어 왔다(2,6). Loe 등(8)과 Theilade 등(14)은 치주질환의 진행과 세균 집단과의 상호 관계를 연구하여 치주 질환이 진행될수록, 그람 음성균과 사상균, 나선균 등이 출현되며 증가한다고 보고하였다(5,7). 치주 질환의 예방에 대한 여러 가지 논의가 계속되고 있는 가운데 녹차, 몰약, 상백피 및 승마 추출물이 함유된 치약이 치태 억제 효과 및 치은염의 예방 및 증상 개선에 효과가 있음이 보고 되었다

(17). 구강 질환에 효과가 있는 것으로 알려져 있는 천연 물질들 가운데서 중국의 전통 약제, 녹차, 우롱차 및 죽염 등에서 실제로 이들 추출물을 이용한 치약, 구강 세척제, 껌 등의 구강 위생제가 개발되어 있으나, 다류를 이용한 구강 질환의 예방 및 치료에 관한 연구는 상대적으로 아직 부족하고, 임상적으로 만족할 만한 결과를 얻지 못하고 있는 실정이다(4,11,13,15,16). 그 중에서 녹차는 수천 년 전부터 주로 아시아에서 음료로 사용되었으며 일부에서는 치료적 목적으로도 사용되기도 하였다 (20). 1827년 녹차 속에 들어 있는 카페인 성분을 발견한 이래로, 다류의 성분 분석과 약리 작용에 대한 연구가 여러 각도에서 이루어지고 있다(19). 녹차는 카페인, 탄닌, 단백질, 비타민, 무기질 등 30여 가지의 성분이 함유되어 있고, 이러한 성분에 의해 각성 작용, 해독 작용, 소염 작용뿐만 아니라 수렴 작용 등의 일련의 생리 활성 효능을 가지는 것으로 알려져 있다(18,24,26). 병원 세균과 기생충에 대해 치료 효과를 나타내는 카테킨(catechin)은 항 바이러스 효과와 세포의 노화를 저지시키는 강력한 항산화 작용을 가짐으로써 건강에 유익한 효과가 있음을 실험적으로 입증되어 이에 대한 연구가 활성화 되고 있다(28).

본 연구에서는 수의 분야의 소동물 입상에 있어서 녹차의

¹Corresponding author.
E-mail : hykim@konkuk.ac.kr

치주질환에 대한 효능을 알아보고자 치주질환이 있는 개에서 일상 생활에서 흔히 사용되는 녹차 티백을 이용하여 치은지수, 치태지수, 치석지수 그리고 세균수에 미치는 영향을 알아 보았다.

재료 및 방법

실험 동물

본 실험에 공시된 실험 동물은 5년 이상 사육되어 온 11마리의 비글견(7 - 12 kg, 5 - 6년령, 암컷 7마리, 수컷 4마리)으로 독립된 케이지에 사육되었고, 건강 상태가 양호하며, 실험 기간 동안 시판용 개 사료(바이오 진도, 우성)를 하루 권장량을 급여하고 자유 음수 시켰다.

치주질환에 대한 녹차 티백의 효과

실험군으로 6마리(암컷 3마리, 수컷 3마리), 대조군으로는 5마리(암컷 4마리, 수컷 1마리)로 치주염에 대한 녹차 티백의 효과에 대해 실험을 진행시켰다. 대조군은 티백과 같은 모양으로 만든 여과지에 생리식염수를 적셔서 사용하였고, 실험군은 녹차 티백(동원 보성 녹차, 동원)을 70°C의 물에 1분 정도 담근 후, 빼낸 식힌 티백을 사용하였다. 대조군과 실험군 모두 티백으로 7일 동안 개의 치아의 입술과 볼쪽 부위의 치아를 잇몸과 교차해서 10번 문질러 주었다. 실험 시작일로부터 0일과 8일에 실험군과 대조군 모두 xylazine (림폰, 바이엘) 2 mg/kg과 ketamine (유한 케타민50, 유한양행) 5.5 mg/kg를 정맥 주사 후 치태 지수 (plaque index, PI), 치은지수 (gingival index, GI), 치석지수 (calculus index, CI)를 검사하였다.

치태지수는 치아의 입술과 볼 쪽면에 Disclosing Solution (DS, Sultan Chemists, Inc)을 적용 후 점수를 매겼다. 5 ml의 물에 10방울의 DS를 더한 후 면봉에 적셔서 치아의 입술과 볼 쪽면에 가볍게 두드려서 색의 차이로 판정을 하였다 (Table 1).

치은지수는 William's 14W probe (직경 0.5 mm)를 사용하여 상악과 하악의 견치로부터 구치까지 실험 치아의 mesiobuccal, midbuccal, distobuccal side에서 측정하였다 (Table 2).

Table 1. Plaque score was checked using disclosing solution with Plaque index of Gorrel *et al* (3)

PI	Plaque covering
0	No detectable plaque
1	Scattered plaque covering < 25% of buccal tooth surface
2	Plaque covering between 25 and 49% of buccal tooth surface
3	Plaque covering between 50 and 74% of buccal tooth surface
4	Plaque covering ≥ 75% of buccal tooth surface

치석지수는 Table 3를 기준으로 하여 측정하였으며 측정시 오류를 피하기 위하여 모든 검사는 동일한 검사자가 실험을 시행하였다. 치주낭 깊이 측정 (probing pocket depth, PPD)은 0.5 mm 직경의 William's probe를 사용하여 실험군과 대조군의 각각 치아의 mesiobuccal, midbuccal, distobuccal side에서 probe를 이용하여 치주낭의 깊이를 잰 후 그 값을 평균(mm)으로 나타내었다.

녹차 티백이 치은연의 세균 변화에 미치는 영향

실험 시작일로부터 0, 2, 4, 6, 8일에 멸균 면봉으로 개의 치은연을 따라서 2회 문질렀다. 이 면봉의 끝부분을 thyoglycollate broth (TB)내에 넣어서 35 ± 1°C 온도에서 3시간 증균 배양하고, 낙하 세균을 피하기 위하여 크린 벤치 내에서 TB 0.5 ml를 뽑아 생리 식염수 4.5 ml에 1:10으로 희석하여 TTC medium (Compact Dry Nissui TC, NISSUI PHARMACEUTICAL CO)에 1 ml를 분주하여 35 ± 1°C 온도에서 48시간 배양하여 colony의 총수를 구하였다.

통계 처리

치주질환에 대한 녹차 티백의 효과에 대한 실험 결과의 통계 처리는 카이 제곱 검정 (χ^2 -test)을 이용하였다. 모든 검

Table 2. Gingival score was checked gingival redness and bleeding using dental probe with Gingival index of Loe (9) and Gorrel *et al* (3)

GI	Gingival state
0	No gingivitis
1	Very mild gingivitis (red, swollen but no bleeding when probed)
2	Moderate gingivitis (red, swollen and delayed bleeding when probed)
3	Moderate gingivitis (red, swollen and immediate bleeding when probed)
4	Severe gingivitis (ulceration, spontaneous hemorrhage and bleeding when probed)

Table 3. Calculus score was checked by using dental probe with Calculus index of Gorrel *et al* (3)

CI	Calculus covering
0	No detectable calculus
1	Scattered calculus covering <25% of buccal tooth surface
2	Calculus covering between 25 and 49% of buccal tooth surface
3	calculus covering between 50 and 74% of the buccal tooth surface
4	Calculus covering ≥75% of the buccal tooth surface

정에서 $P < 0.05$ 를 유의성 있는 것으로 판정하고, 녹차 티백이 치은연의 세균에 미치는 영향에 대한 실험은 two-way ANOVA test를 통해 통계 처리하였다.

결 과

치주질환에 대한 녹차 티백의 효과

대조군은 생리 식염수를 적신 여과지로, 실험군은 70°C에서 1분 동안 물에 담그고 난 후 빼낸 녹차 티백으로 실험치아를 닦아낸 뒤 실험 시작 0일과 8일에 다음과 같은 지수의 변화를 측정하였다.

치태지수는 실험군과 대조군의 치아에서 실험 0일과 8일에 어떤 유의성도 나타나지 않았다 (Table 4). 치은 지수는 실험군과 대조군의 각각의 치아의 mesiobuccal, midbuccal, distobuccal side에서 probe를 이용하여 측정하였으나 별다른 유의성을 보이지 않았다 (Table 5). 치석지수는 실험군과 대조군에서 별다른 변화를 보이지 않았으나 실험 8일째에 하악의 견치와 전구치에서 실험군과 대조군에서의 유의성 있는 차이를 확인할 수 있었다. 그러나 나머지 치아에서는 별다른 차이를 보이지 않았다 (Table 6).

치주낭 깊이 측정은 실험군과 대조군의 각각의 치아 치주낭의 깊이를 측정 후 그 값의 평균으로 나타내었으며 실험군과 대조군에서 실험 0일과 8일에 유의성 있는 차이를 나타내지 않았다 (Table 7).

녹차 티백이 치은연의 세균 변화에 미치는 영향

실험 시작 0, 2, 4, 6, 8일에 치은연의 세균 변화를 대조군과 실험군에서 비교하였을 때, 실험 4일부터 실험군은 대조군보다 통계적으로 유의적인 세균수 감소를 보였다 ($p < 0.05$). 일주일간의 녹차 티백으로 인한 효과를 비교 시 생리 식염수로 닦아낸 개체에서보다 녹차 티백으로 닦아낸 개체에서 더 뚜렷한 효과를 확인할 수 있었다. 생리 식염수로 닦아낸 개체도 세균수의 감소에 대한 효과를 보였으나 녹차 티백으로 닦아낸 개체가 대조군에 비해 통계적으로 유의한 차이의 효과를 보였다. 단기간의 녹차로 인한 치아 세정의 효과는 지속적인 세균수가 감소됨을 확인할 수 있었다 (Fig 1).

고 찰

치주질환은 치태 내 치주 병원균에 의한 감염성 질환으로

Table 4. Eight-day study of gingival rinse as adjunct to cleansing with green tea: Plaque index score according to the tooth position

PI	Control Group		Experimental Group	
	N	Mean±SE	N	Mean±SE
All teeth	115		135	
Day 0		3.1±0.2		3.3±0.2
Day 8		1.9±0.2		1.9±0.3
Upper canine teeth	10		12	
Day 0		2.3±0.4		2.0±0.1
Day 8		1.7±0.2		1.9±0.1
Upper premolar teeth	40		48	
Day 0		2.9±0.3		3.2±0.4
Day 8		2.1±0.1		2.2±0.4
Upper molar teeth	10		12	
Day 0		3.9±0.1		4.0±0.0
Day 8		3.1±0.6		2.8±0.3
Lower canine teeth	10		12	
Day 0		2.3±0.3		2.0±0.3
Day 8		1.3±0.4		1.4±0.3
Lower premolar teeth	35		39	
Day 0		2.4±0.6		3.4±0.4
Day 8		1.0±0.4		1.3±0.3
Lower molar teeth	10		12	
Day 0		4.0±0.0		3.8±0.1
Day 8		2.2±0.5		1.7±0.5

*; Significant difference was checked when experimental group with compared with control group ($p < 0.05$)

Table 5. Eight-day study of gingival rinse as adjunct to cleansing with green tea: Gingival index score according to the tooth position

GI	Control Group		Experimental Group	
	n	Mean±SE	N	Mean±SE
All teeth	115		135	
Day 0		1.0±0.0		1.6±0.6
Day 8		0.9±0.1		0.7±0.1
Upper canine teeth	10		12	
Day 0		0.9±0.1		0.9±0.1
Day 8		0.8±0.1		1.3±0.3
Upper premolar teeth	40		48	
Day 0		1.0±0.1		1.0±0.1
Day 8		1.0±0.0		0.8±0.1
Upper molar teeth	10		12	
Day 0		1.2±0.2		1.2±0.2
Day 8		1.0±0.0		0.6±0.1
Lower canine teeth	10		12	
Day 0		1.0±0.2		4.1±0.1
Day 8		1.0±0.1		0.9±0.1
Lower premolar teeth	35		39	
Day 0		0.7±0.1		0.9±0.1
Day 8		0.7±0.1		0.6±0.2
Lower molar teeth	10		12	
Day 0		1.1±0.2		0.9±0.1
Day 8		1.0±0.1		0.7±0.3

*; Significant difference was checked when experimental group with compared with control group ($p < 0.05$)

치아를 둘러싸고 있는 치주 인대, 치조골 및 치은 조직의 염증에 의한 조직 파괴와 골조직의 흡수, 이로 인한 치아의 동요 및 탈락을 유발하는 질환을 말한다. 이러한 치주질환은 병인균 및 병인균으로부터 나오는 독소에 의한 염증 유발과 이에 대한 숙주의 면역 반응으로 생성되는 면역 반응 물질이 치주 조직 내로 유출되면서 진행된다 (22). 치은염이 계속 진행되면서 세균학적 구성에 있어 치은연하 치주낭에 연쇄상구균의 비율이 감소하고 혐기성 세균의 증가와 함께, *Capnophilic bacteria*, *Black pigmental bacteroides* (10,12) 등의 비율이 증가하는 세균 요인의 변화와 치은 열구액의 증가, 출혈, 산화 환원 전위의 감소 등의 환경 요소의 변화로 치주염의 상태로 진전되는 결과를 초래할 수 있다 (1). 치태 내 세균은 치주질환의 원인으로서의 국소 요인으로 치주질환의 예방과 치료를 위해서는 적절한 치태 조절이 필수적이다. 치태조절법은 기계적 방법과 화학적 방법으로 나눌 수 있는데, 특히 수의 임상에서는 기계적 방법으로서 칫솔질을 정해진 시간과 방법을 지켜서 하지 못하는 것이 현실이다. 이와 같이 일반적으로 이용되는 기계적인 치태 관리법만으로는 치태의 완전한 제거가 어려우므로 보다 안전하고 효과적인 항치태 기능을 가진 세정제 개발에 대한 필요성이 대두되었으며, 이를 위한 방법으로서 항균 또는 항염 기능을

가진 약물을 치약이나 세정제에 함유시켜 사용하고 있다 (19, 23). 화학적 치태 제거를 위한 구강 양치액에 포함시켜 활용 가능한 약제로는 각종의 항생제, bisbiguanide 제제, 석탄산 제제, 4급 암모늄 화합물 제제, 효소 제제, 그리고 생약 추출물 등을 들 수 있는데, 이들 중 항생제는 내성 균주의 출현 및 과민 반응의 가능성 등으로 인하여 구강내에서 상용하기에는 적절치 않다. 그리고 chlorhexidine과 같은 bisbiguanide 제제는 치태 억제 효과는 매우 우수하나 치아 및 혀의 착색, 미각 훼손, 그리고 점막 궤양 등의 부작용으로 인해 장기간 사용이 적절하지 않고 (27), listerine과 같은 석탄산 제제와 4급 암모늄 화합물은 chlorhexidine에 비해 부작용은 거의 없으나 치태 억제의 효과가 떨어지는 것으로 알려져 있다. 또한, 효소 제제는 치태의 기질을 분해하여 치태 형성을 억제한다는 측면에서는 매우 유용하나 아직 널리 활용할 수 있는 단계는 아니며, 생약 추출물은 치태 내 세균에 대한 항균 작용은 전반적으로 미미하나 chlorhexidine과 유사한 정도의 소염 효과를 가지고 있는 것으로 알려져 있다 (25). 이에 따라, 가능하면 자극적인 화학 약품이나 알코올이 함유되어 있지 않으면서도 항세균, 항진균력이 높아, 치아 우식 및 치주질환을 야기하는 치태 형성 및 치태 재부착에 억제력이 뛰어나고 이와 더불어 치은염 예방 및 치료의

Table 6. Eight-day study of gingival rinse as adjunct to cleansing with green tea: Calculus index score according to the tooth position

CI	Control Group		Experimental Group	
	n	Mean±SE	N	Mean±SE
All teeth	115		135	
Day 0		1.3±0.1		1.9±0.4
Day 8		1.0±0.1		1.5±0.3
Upper canine teeth	10		12	
Day 0		1.0±0.0		1.7±0.5
Day 8		0.9±0.1		1.7±0.5
Upper premolar teeth	40		48	
Day 0		1.4±0.2		1.9±0.4
Day 8		1.2±0.2		1.6±0.3
Upper molar teeth	10		12	
Day 0		2.5±0.5		3.0±0.5
Day 8		2.0±0.3		2.0±0.4
Lower canine teeth	10		12	
Day 0		0.5±0.2		1.1±0.2
Day 8		0.3±0.2		1.0±0.0*
Lower premolar teeth	35		39	
Day 0		0.8±0.2		1.7±0.4
Day 8		0.4±0.2		1.6±0.4*
Lower molar teeth	10		12	
Day 0		1.2±0.2		1.6±0.5
Day 8		1.0±0.0		1.4±0.5

*; Significant difference was checked when experimental group with compared with control group (p < 0.05)

효과를 보이면서 장기간 사용할 경우도 무해한 천연 양치액의 개발이 요구되었다.

이에 우리가 일상 생활에서 흔히 접하고 또한 즐겨 음용하는 녹차의 치주 질환에 대한 효과를 알아봄으로써 보다 효율적이고 체계적인 구강 질환의 예방 및 치료에 대한 접근 방법을 모색하고자 본 연구를 시행하였다.

경도의 치주질환을 가진 비글견의 치아를 녹차 티백과 생리식염수를 적신 여과지로 세정했을 때의 차이를 비교하였다. 녹차티백은 70 °C의 물에서 1분간 유지하였던 티백을 이용하였다. 이것은 재활용된 티백이 효과를 나타나게 된다면 수의 임상에서도 치주 질환에 대한 홈케어로 응용이 가능할 것으로 보아 시행하였다. 일주일간 똑같은 방법과 시간으로 세정하고 난 후 8일째에 치태지수, 치은지수, 치석지수, 치주낭 깊이 그리고 치은연의 세균수를 측정하였다. 8일간의 단기간 적용으로 인한 치태지수, 치은지수, 치석지수 그리고 치주낭 깊이 등의 변화는 실험군과 대조군 사이에 유의한 차이가 없었다. 그러나 실험 기간이 단기간이었기에 장기간의 적용에 대한 평가나 후속 연구가 필요하며 치주질환 시 기계적 치태제거를 우선적으로 행한 뒤의 녹차 티백의 적용에 대한 연구도 더 필요할 것으로 보인다. 더욱이 수의임상에서는 관련된 연구가 많지 않기에 다른 자료와 비교 분석이 용

이하지 않다. 그리고 특히 치석 지수에 있어서 8일째에 전체 평균은 두 군에서 변화에 차이가 없는 것으로 미루어 치석 제거에는 기계적인 치석제거가 소동물에서는 더 유용한 방법으로 사료된다.

녹차 티백이 치은연의 세균의 수에 미치는 영향에 대한 실험에서는 실험 4일째부터 세균수의 감소가 유의하게 나타나기 시작하고 8일까지 녹차 티백을 이용한 세정은 치은 세균수의 감소에 유의적인 영향을 미친다고 사료된다. 그러나 녹차 티백 세정이 일반적인 세균 외에 특정 병원성 세균에 대한 구체적인 항균 능력의 측정과 감수성 검사가 연구된다면 더욱 더 좋은 실험결과를 나타낼 수 있을 것이다. 또한 실험에 사용한 TTC배지의 선택은 세균수 측정에 있어서 오차를 줄이고, 대조군과 실험군의 colony수의 변화를 한 시야에 측정하고, colony수 측정도 용이하여 결정하였다. 그러나 경도의 치주 질환에서 어떠한 종류의 병원성 세균이 가장 많이 개에서 분리되는지 그리고 항균 능력과 감수성이 어떠한지 하는 후속 조사 연구가 필요하다.

본 실험에서는 치은연의 세균수에 대한 단기간의 녹차 티백의 세정 효과를 살펴본 결과 생리 식염수로 세정한 대조군과 유의한 차이를 보여 치은연의 세균수 감소에 대한 효능이 있는 것으로 검증되었다.

Table 7. Eight-day study of gingival rinse as adjunct to cleansing with green tea: Probing pocket depth according to the tooth position (단위)

PPD	Control Group		Experimental Group	
	n	Mean±SE	N	Mean±SE
All teeth	115		135	
Day 0		1.7±0.1		1.8±0.1
Day 8		1.5±0.1		1.7±0.1
Upper canine teeth	10		12	
Day 0		2.3±0.2		2.4±0.3
Day 8		2.3±0.2		2.6±0.2
Upper premolar teeth	40		48	
Day 0		1.5±0.1		1.7±0.1
Day 8		1.5±0.1		1.7±0.1
Upper molar teeth	10		12	
Day 0		1.6±0.1		1.6±0.1
Day 8		1.2±0.1		1.3±0.3
Lower canine teeth	10		12	
Day 0		2.1±0.2		2.4±0.2
Day 8		2.0±0.2		2.3±0.2
Lower premolar teeth	35		39	
Day 0		1.8±0.1		1.8±0.2
Day 8		1.6±0.2		1.4±0.2
Lower molar teeth	10		12	
Day 0		1.4±0.1		1.5±0.1
Day 8		1.4±0.1		1.5±0.1

*; Significant difference was checked when experimental group with compared with control group ($p < 0.05$)

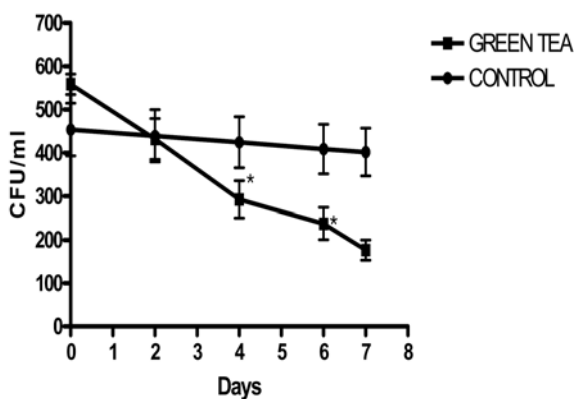


Fig 1. Colony forming unit (CFU) of the dog's gingiva after gingival rinsing of green tea group and control during 8 days. *; Significant difference was checked when experimental group with compared with control group ($p < 0.05$)

결 론

경도의 치주질환을 가진 비글견의 치아를 녹차 티백으로 세정한 후, 생리 식염수로 세정한 대조군과 비교하였을 때 실험시작 8일째까지의 치태지수, 치은지수, 치석지수 그리고

치주낭 깊이 측정에서 실험군과 대조군은 별다른 통계적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다 ($p < 0.05$). 그러나 녹차 티백의 치은연에 대한 세균수 측정 실험에서는 녹차 티백으로 세정한 실험군이 4일째부터 유의적인 세균수의 감소를 나타내었다. 따라서 녹차 티백으로 단기간 치아와 잇몸을 세정한 경우, 치은의 세균 수 감소를 나타내어 정도의 치주질환을 가진 개에 있어서 유의한 임상결과를 나타낼 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Assev S, Scheie AA, Rolla G. Potential of xylitol, mannitol and sorbose to inhibit metabolism in *streptococcus sobrinus* OMZ 176. J Dent Res 1989; 68: 1729-1731.
2. Carranza FA. Glickman's clinical periodontology. 7th ed. Philadelphia: WB Saunders. 1990: 342-472.
3. Gorrel C, Bierer TL. Long-term effects of a dental hygiene chew on the periodontal health of dogs. J Vet Dent 1999; 16: 109-113.
4. Kubo I, Muroi H, Himejima M. Antimicrobial activity of green tea flavor component and their combination effects. J Agri Food Chem 1992; 40: 245-248.
5. Lindhe J, Lijnenberg B, Listgarden MA. Some microbiological

- and histopathological features of periodontal disease in man. J Periodontol 1980; 51: 264-269.
6. Lindhe J. Textbook of clinical periodontology. 2nded. Copenhagen: Munksgaard. 1989; 129-192.
 7. Listgaden MA, Hellden L. Relative distribution of bacteria at clinically healthy and periodontally diseased sites in human. J Clin Periodontol 1978; 5: 115-132.
 8. Löe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. J periodontal 1965; 36: 177-187.
 9. Löe H. The gingival index, the plaque index of the retention systems. J Periodontol 1967; 38: 610-616.
 10. Moore LV, Moore WE, Cato EP, Smibert RM, Burmeister JA, Best AM, Ranny RR. Bacteriology of human gingivitis. J dent Res 1987; 66: 989-995.
 11. Sakanaka SM, Kim M, Taniguchi M, Yamamoto T. Antibacterial substances in Japanese green tea extract against *streptococcus mutans*, a carcinogenic bacterium. Agri Biol Chem 1989; 53: 2307-2311.
 12. Savit Ed, Socransky SS. Distribution of certain subgingival microbial species in selected periodontal conditions. J periodot Res 1984; 19: 111-123.
 13. Shon WS, Yoo YC, Kim CY. The effects of NaCl and Bamboo salt on the growth of various oral bacteria. J Kor Academ dental health 1991; 15: 252-265.
 14. Theilade EM, Wright WH, Jensen SB, Löe H. Experimental gingivitis in man II, A longitudinal clinical and bacteriological investigation. J Periodont Res 1966; 1: 1-13.
 15. Wu-yuan CD, Chen CY, Wu RT. Gallotanins inhibit growth, water-insoluble glucan synthesis and aggregation of *mutans streptococci*. J Dent Res 1988; 67: 51-55.
 16. 강성호. 수종의 차음료가 *Streptococcus mutans* 의 성장에 미치는 영향에 관한 연구. 대한구강보건학회지 1990; 14: 137-146.
 17. 강인구, 이상철, 정종평, 손성희. 녹차, 몰약, 상백피, 승마 추출물을 함유한 치약의 임상 및 미생물학적 효과에 관한 연구. 대한치주과학회지 1991; 21: 1-15.
 18. 김권. 녹차의 성분에 관한 연구(II). 한국영양학회지 1977; 9: 25-45.
 19. 김명수, 이형숙, 김영선. 구강세균에 대한 다류의 항균효과. 한국위생과학회지 1999; 5: 111-119.
 20. 김세라, 이해준, 김휴경, 이진희, 오기석, 박인철, 오형, 조성기, 김성호. 감마선을 조사 한 마우스에서 녹차 장기투여의 효과. 한국임상수의학회지 2003; 20: 159-165.
 21. 김종배. 공중구강보건학 1판. 서울: 고문사. 1987: 170-190.
 22. 배규현, 설양조, 류인철, 한수부. 불화나트륨을 함유한 저작성 정제의 치태제거 및 치은염 완화효과에 관한 임상시험. 대한치주과학회지 1999; 29: 433-445.
 23. 송우성, 손은주, 김도만, 정현주. Dextranase 함유 구강 세정액의 치태 억제 및 치은염 예방 효과에 관한 임상적 연구. 대한치주과학회지 2001; 31: 371-388.
 24. 신미경. 한국산 녹차의 특성. 한국영양학회지 1983; 12: 32-55.
 25. 안형준, 유지원, 김기서, 김종열. 키토올리고당과 자일리톨 및 아연이 포함된 구강청정제(마이센스액)의 구취감소, 치태형성 및 재부착 억제, 치은염 완화 효과에 대한 연구. 대한구강내과학회지 2003; 28: 185-195.
 26. 유춘희, 정재기. 한국산 녹차에 관한 연구. 한국영양학회지 1972; 5:109-125.
 27. 윤기연, 김강주, 유형근, 신현식. 수종의 구강세정제에 의한 치은연하 세정이 치주염 초기치유에 미치는 영향에 관한 비교 연구. 원광치의학 1998; 8: 67-76.
 28. 장승익, 정년기, 민원기, 유명조, 박배근, 전무형. 닭에서 녹차 및 유산균 혼합사료 투여가 *Emeria maxima* 의 감염에 미치는 효과. 한국임상수의학회지 2006; 23: 243-250.