

비글견에서 치태와 치석, 치은 염증의 조사

김중현 · 류학현 · 이재영 · 한규보 · 김소섭 · 강성수* · 배춘식* · 최석화¹

충북대학교 수의과대학 및 동물의학연구소

*전남대학교 수의과대학 및 생물공학연구소

Investigation of Dental Plaque, Calculus and Gingival Inflammation in Beagle Dogs

Joong-hyun Kim, Hak hyun Ryu, Jae yeong Lee, Kyu-bo Han, So-seob Kim,
Seong soo Kang*, Chun sik Bae* and Seok hwa Choi¹

College of Veterinary Medicine and Research Institute of Veterinary Medicine,
Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Korea

*College of Veterinary Medicine and Biotechnology Research Institute,
Chonnam National University, Gwangju, 500-757, Korea

Abstract: This study was performed to investigate of dental plaque, calculus and gingival inflammation in Beagle dogs. Forty adults Beagle dogs (28 male and 12 female) were used in this study. The dogs weighed 9.5 kg and were in good oral and systemic health as determined by physical examination, and all dogs had full and normal dentition. The dogs were given a commercial pellet feed during 2 years period. For all examination procedures, the dogs were premedicated with a subcutaneous injection of atropine sulfate (0.04 mg/kg). Anesthesia was induced and maintained by intravenous administration of ketamine (8 mg/kg) and xylazine (2 mg/kg). Dental plaque, calculus and gingival inflammation were assessed by Logan and Boyce clinical plaque index. Calculi covering the maxillary carnassial and first molar teeth were extensive and were accompanied by severe gingival inflammation and pocket formation. Calculi, accompanied by gingival inflammation, were clearly evident on buccal surfaces of other teeth. Calculi didn't showed on the lingual surfaces, but linguogingival inflammation formed in premolar teeth. Although the general pattern was clear, there was considerable variation among dogs in the rate of deposition of calculus and extend of gingival inflammation. This investigation suggest that feeding of the commercial dry food without dental hygiene increase plaque accumulation and may be a contributing factor in calculi formation and periodontal disease.

Key words : dog, teeth, plaque, calculus, gingival inflammation.

서 론

치주 질환은 치아를 지지하는 조직인 치주 (치은, 치주인대)와 치조골에 발생하는 질환으로, 치은염과 치근막염의 두 가지로 분류한다. 치은염은 치은 조직에 염증이 파급된 상태로서 가역적이며 치료할 수 있고, 치태 제거와 지속적인 치은 연상(supragingival plaque)의 치태 관리를 통하여 대부분 예방할 수 있다^{1,4}. 그러나 치근막염은 영구적인 손상과 함께 치아의 지지력 소실을 동반하며 심부에 염증이 파급된 상태이다. 치주 질환은 전반적인 구강 검사와 치주 검사, 치과 방사선 사진에 근거하여 진단한다. 일반적인 치주 질환의 임상 증상은 치아의 동요도 (mobility), 치주와 치근침주위 (periapical)의 농양, 안면 부종, 치주낭 형성, 비루, 구비루 (oronasal fistula) 및 구강 상악동누가 있다. 치주 질환으로 심한 치은구 (gingival sulcus)의 출혈, 하악의 병리골절, 비강내 치아 이주 및 부골 형성을 동반하거나 동반하지 않는 골수염은 발생하지 않는다.

임상형과 잠재성 치주 질환은 모든 견종에서 연령과 성별의 구별 없이 발생한다^{11,22}. 미국의 54개 동물병원에서 39,556마리의 개를 조사한 National Companion Animal Study의 자료에 따르면 구강 질환은 모든 연령대에서 가장 다발하는 질병 중의 하나이다²¹. 개 뿐만 아니라 고양이의 구강 질환 중에서도 가장 다발하는 질환은 치주 질환이다. 치주 질환의 이환율은 동물의 나이와 체중, 머리 모양, 급여되는 사료의 종류, 저작 행동양식 등에 따라 다르다. 개에서는 치주 질환의 이환율이 50% 이상이며, 5세령 이상의 개에서는 80% 이상이다¹¹.

구강 질환에서 치아의 치태와 치은염은 명확하게 구별할 수 있다¹⁷. 치태는 세균과 타액의 당단백질 그리고 세포외 다당류로 구성된 기질로서 치아와 치은의 경계부에 다량의 세균이 침착하여 발생한다. 이러한 세균들이 장기간 정체되면 주된 세균총이 변화하여 그람 양성 호기성 구균이 좀 더 운동성이 있는 그람 음성의 혐기성 간균으로 바뀌게 된다. 이러한 세균들과 그 부산물들은 직접적으로 치은의 염증을 일으키며, 간접적으로 숙주의 면역 반응을 활성화시킨다. 치은이 염증 상태로 남아있으면 질병은 더욱 진행되기 때문에 이러한 염증을 유발하는 세균을 제거하지 않으면 치은염은

¹Corresponding author.
E-mail : shchoi@cnu.ac.kr

더욱 악화되어 치근막염을 유발하여 치주의 지지력이 소실된다¹⁶.

치석은 치아 표면에 침착된 치태가 타액이나 혈액으로부터 미네랄을 공급받아 석회화된 것이다. 치석은 치은에 직접적으로 기계적인 자극을 줄 수도 있으며, 거친 표면에는 항상 세균성 치태가 존재하여 염증을 유발하며 치주 질환의 중요한 국소적인 원인이 된다. 개에서 치은 연상의 치석이 가장 많이 침착되는 부위는 상악의 제 4 소구치와 제 1 대구치의 협측 부위이며, 고양이에서는 제 4 소구치 부위로 권골선과 이하선에 인접한 곳이다¹.

최근 국내에서도 수의 진료기술의 발전과 수의 치과학에 대한 이해가 높아지고 있으며, 동물 보호자들의 치과 진료에 대한 요구가 많아지고 있다. 이에 본 연구에서는 이유 후 상업용 펠렛 사료만 먹고 구강 내 치료를 받지 않은 단일 견종을 대상으로 치태와 치석, 치은 염증을 조사하였다.

재료 및 방법

공시 동물

전신 신체검사에서 임상적으로 건강하다고 판정한 비글견 40마리 (수컷 28마리, 암컷 12마리)를 조사하였다. 비글견의 평균 체중은 9.5 kg이며, 평균연령은 2세이었다. 조사 대상 비글견중에서 4마리는 치아에 위치 이상이 있었으나 치석은 모두 정상 이었다. 비글견들은 이유 후부터 조사 시점까지 상업용 펠렛 사료만 먹었고, 음수는 항상 자유롭게 하였다.

구강 검사

비글견은 구강을 검사하기 전에 atropine (0.04 mg/kg, 피하주사, 황산아트로핀, 제일제약)을 전 투여하였으며, ketamine (8 mg/kg, 정맥주사, 케타민, 유한양행)과 xylazine (2 mg/kg, 정맥주사, 럽퐁, 바이엘 코리아)으로 마취를 하였다. 개를 마취시킨 상태에서 모든 치아의 치태 축적과 치석의 형성 정도, 치은의 염증을 조사하였다.

치태는 10배로 희석한 농축 erythrosine 용액 (Disclosing solution®, Sultan Chemists, USA)으로 치아를 염색하여 육안으로 검사하였다. 치태의 평가는 Logan과 Boyce의 임상 치태 지수를 이용하였다^{18,19}. 치태 지수는 각 치아의 염색 정도에 따라 치태의 피복 범위와 두께를 백분율화하여 산술적으로 평가하였다(Table 1).

치태의 두께는 Table 2와 같이 평가하였으며, 치아 각각의 치태 피복 지수는 치태의 두께 평가 점수와 곱하여 산출하였다. 전체 치아의 치태 지수는 각 개체들의 평가 결과를 합하여 산출하였으며, 치태의 평균 지수는 치아의 수로 나누어 구하였다.

치석은 치은 연상 치석과 치은 연하 치석으로 구분하여 조사하였다. 치석의 형성 정도는 Table 3과 같이 평가하였다.

치은 염증은 수직으로 내측과 협측, 원위측으로 나누어서 조사하였다. 치은 염증은 이들 3부위의 평균값을 산출하여 평가하였다. 치은 염증의 평가는 치주 탐침시 20~30 g 정도

Table 1. Criteria of plaque coverage

Grade	Plaque coverage
0	No observable plaque
1	Plaque coverage up to 25%
2	Between 25 and 50% coverage
3	Between 50 and 75% coverage
4	Greater than 75% coverage

Table 2. Criteria of plaque thickness

Grade	Plaque thickness
0	None
1	Light
2	Medium
3	Heavy

Table 3. Criteria of calculus formation

Grade	Calculus formation
0	None
1	Light
2	Medium
3	Heavy

Table 4. Criteria of gingival inflammation

Grade	Gingival inflammation
0	Normal gingiva
0.5	Mild inflammation and slight redness
1.0	Moderate inflammation and redness, with no bleeding on probing
2.0	Moderate inflammation and severe redness, with bleeding on probing
3.0	Severe inflammation with redness, edema, ulceration, and spontaneous bleeding

의 압력을 주어 부드럽게 치아의 내측 변연부의 유리 치은에서 원위측으로 검사하였다. 치주 탐침시 출혈 유무를 검사하였으며, 치은 염증은 다음 기준으로 평가하였다(Table 4).

결 과

상업용 펠렛 사료만을 먹은 2세령의 비글견들은 치태와 치석이 대부분의 치아에 형성되어 있었다. 치태와 치석 지수가 평균치인 개에서 치태와 치석이 가장 심한 상악의 제 4 소구치와 제 1 대구치의 협측 부위는 해부학적으로 권골선과 이하선이 인접한 부위이다(Fig 1A). 치태와 치석의 지수가 평균치 이상인 비글견에서는 치석이 상악 제 4 소구치와 제 1 대구치를 완전히 덮고 있었으며 심한 치은 염증과 치주낭을 형성하였다(Fig 1B).

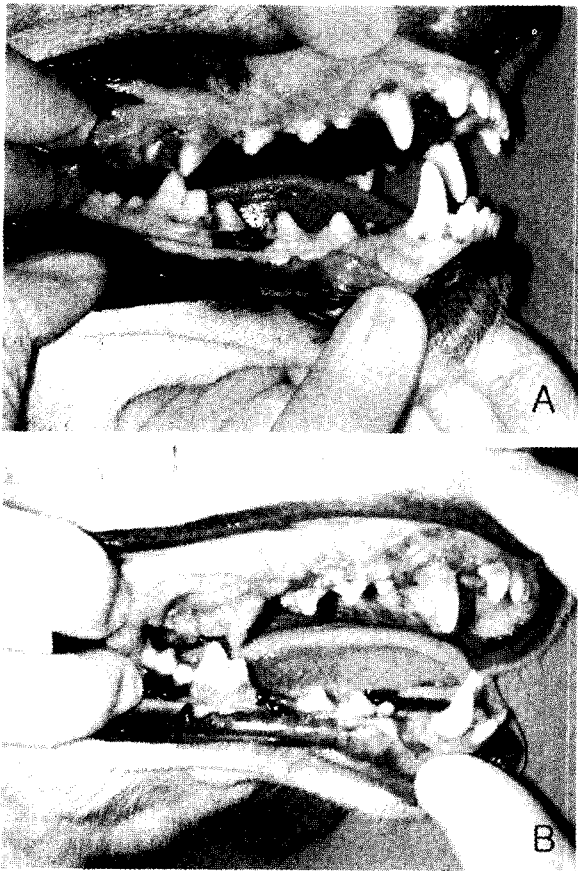


Fig 1. Oral photographs of Beagle dogs. A dog has mild plaque and calculus accumulation and gingival inflammation. Upper fourth premolar and first molar teeth reveals more severe plaque and calculus accumulation, gingival inflammation and periodontitis than other teeth (A). A dog shows generalized plaque and calculus accumulation and periodontitis. Plaque and calculus developed more severely on the upper teeth than on the lower teeth (B).

치태의 평균 지수는 상악이 4.21로 하악의 평균 3.78보다 약간 높게 나타났다. 치아별 평가에서 상악과 하악의 전치가 2.6으로 가장 낮았고, 상악에서는 제 4 소구치 (8.49)와 제 1 대구치 (7.61)가 높았으며 하악에서는 제 4 소구치 (6.45)와 제 1 대구치 (6.4)가 가장 높았다(Fig 2).

치석의 평균 지수는 상악이 1.07로 하악의 0.49보다 2배 이상 높았다. 치석은 상악과 하악의 제 3,4 소구치와 제 1 대구치에서 많이 발생하였다. 상악의 제 2 소구치와 하악의 제 2,3 대구치에서는 치태지수가 평균치 이상으로 높았으나, 치석의 형성정도는 전체 평균치의 약 50%이었다(Fig 3).

치은 염증의 지수는 하악의 평균치는 0.55이었으나 상악의 평균치는 0.98로 하악보다 다소 높았다(Fig 4). 치아의 위치별 치은 염증은 전치가 0.56으로 가장 낮았고 견치는 1.02이었고, 제 1 대구치는 1.38이었으며 제 4 소구치는 1.51로 가장 높았다. 이러한 결과는 치태와 치석지수의 결과와 같은 양상이었다. 상악의 제 2 대구치와 하악의 제 2,3 대구치는

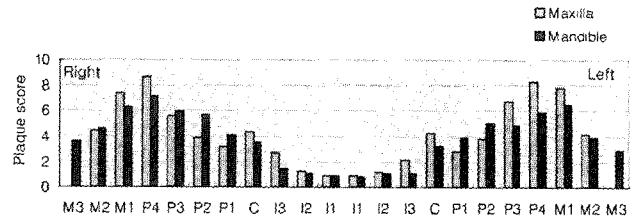


Fig 2. Scores of plaque accumulation in Beagle dogs (n=40).

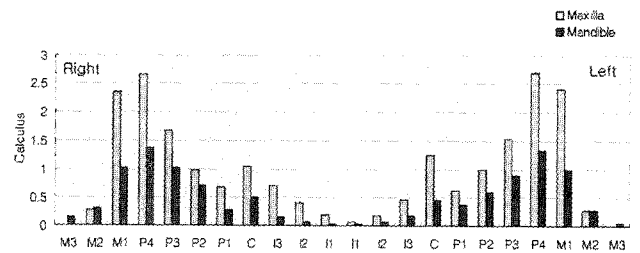


Fig 3. Scores of calculus formation in Beagle dogs (n=40).

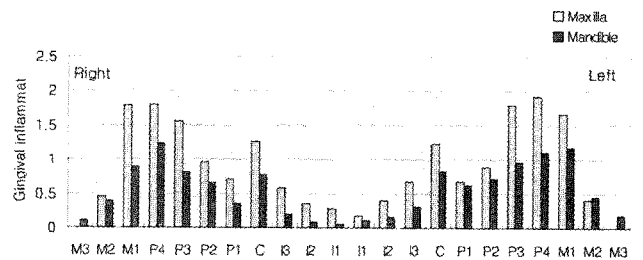


Fig 4. Scores of gingival inflammation in Beagle dogs (n=40).

치태형성의 정도에 비하여 치석의 형성과 치은 염증의 지수는 낮았다.

고 찰

동물에서 치주 질환은 구강 질환 중에서 가장 다발하는 질환으로 근본적으로 비가역적이고 전신 건강에도 크게 영향을 줄 수 있다³⁴. 치주 질환이 질병에 영향을 주는 여러 요인들 중에서 지속적인 치태 관리와 적절한 치주 치료는 치주 건강을 유지하는데 아주 중요하다. 치주 질환을 치료하지 않고 방치하면 우발적인 치아 결손으로 인한 국소 염증이 발생되며, 동물은 불편함과 고통을 호소하고 치주 조직이 지속적으로 파괴된다. 또한 치주 질환은 자주 균혈증을 초래하여 폐와 심장의 심근염과 심내막염, 신장, 간 등에 만성적인 변화를 초래한다. 개에서 치주염이 만성 신장염의 원인이라는 것은 치주염의 정도와 신장의 병리조직학적 검사를 통해 상호 관련성이 증명되었다. 또한 신장과 심장, 간 등의 병리조직학적 변화의 상관관계를 분석한 결과에서도 치주 질환은 전신 건강에도 영향을 주었다³⁴. 품종과 유전적인 소인, 연

령, 식이, 저작 습관, 전신 건강상태 등이 치주질환의 이환율에도 영향이 미친다²³. 치주 질환의 질병기전은 아직 명확하게 밝혀져있지 않지만 파괴기와 휴지기, 회복기 순으로 질병이 진행되는 것은 분명하다. 그러나 치주 질환은 질병의 단계와 상관없이 치료율을 높이기 위해서는 치태를 엄격하게 관리하여야 한다²⁵.

개에서 치주 질환의 발생은 턱의 높이와 두께, 치은구의 깊이 등의 국소적이고 해부학적인 특정한 자들에 따라 다양하다. 보호자들이 부드러운 음식물을 급여하는 소형 견종에서는 이환율이 더 높게 나타나며, 치주 질환은 해부학적 인자들과 음식물과 관련된 인자들에 의해 상호 연관성이 있으며 각 인자가 서로를 악화시킨다. 일반적으로 야생 동물의 자연 식이는 치태 형성을 억제하는 데 효과가 있다¹¹. 이는 개에서의 치태 형성과 치은의 염증 유발에 관여하는 요인 중에서 식이의 형태가 음식물의 영양보다 훨씬 더 중요하다는 것을 뒷받침한다. 그러나 반려동물의 보호자들은 애견에게 기호성이 높고 영양적으로 양질의 사료를 선택한다. 개와 고양이의 식이 중에서 유동식과 건사료를 비교하였을 때 유동식이 치태와 치석의 발생을 증가시켰으며, 치주 질환의 이환율이 높고 질병을 더욱 심각하게 하였다²⁴. 또 다른 연구에서 건사료만을 먹은 개들은 유동식을 먹인 개들보다 항상 치주의 상태가 더 건강하게 유지되는 것은 아니며, 유동식이 치태의 축적을 촉진하고 건사료가 구강 청결에 크게 기여할 것이라는 일반적인 믿음은 잘못된 것이라 하였다¹². 건사료의 치태와 치석 축적 정도는 캔사료와 비슷하다는 보고도 있었다¹. 반면 소의 연골성 조직과 돼지의 기관 (trachea), 생가죽 등으로 만들어진 끈, 치아위생 껌, 씹는 장난감, 그리고 특별히 고안된 구강 건강용 건사료는 기계적으로 치태와 치석의 축적을 감소시켰다^{2,5,7,9,13,15,20}. 21개월간의 구강위생 실험에서 매일 건사료에 구강 건강용 껌을 함께 급여하면 치태와 치석의 축적, 치은의 염증, 악취를 줄이는데 상당히 효과적이었다고 하였다⁸.

생후 10개월령의 비글견 20마리를 스켈링하여 치석을 제거한 후 유동식을 급여하여 치태와 치석을 조사한 연구에서 치태의 평균 지수는 스켈링 1개월 후까지 빠르게 증가하다가 이후에는 일정하게 유지되었고, 치석 지수는 2년 동안 지속적으로 증가하다가 안정되었으며 치석제거 후 수 일 이내에 치은 염증이 확인되었으며, 치은염 지수는 약 12개월에 안정되었다¹¹. 본 연구에서는 상업용 펠렛 사료만을 먹은 비글견 단일 견종에 치아별 치태와 치석 형성, 치은의 염증 정도를 조사하였다. 조사대상 견들은 2년간 어떠한 예방치과 시술도 받지 않은 개들이었는데 상악과 하악의 모든 치아에서 치석이 형성되었고 치은염 지수와 명확한 상관관계가 있었다. 상악 치아들이 하악 치아에 비해 치태 지수가 1.1배로 약간 높았고, 치석의 형성 정도와 치은의 염증도 상악이 하악에 비해 각각 약 2배 이상 높았다. 이러한 결과는 상악이 하악보다 치주염이 더 일반적이었다는 보고와 서로 일치하는 소견이었다¹¹.

치아의 위치별 치석의 형성 정도는 상악과 하악의 제 3, 4

소구치와 제 1 대구치에서 상대적으로 높았으며, 상악과 하악의 전치와 견치는 상대적으로 낮게 나타났다. 이러한 이유는 해부학적으로 상하악의 제 3, 4 소구치와 제 1 대구치에 타액의 분비구가 위치하고 있으며, 상하악의 전치와 견치가 치석이 적은 이유는 음수와 저작시 혀의 운동과 관련이 있는 것으로 생각되었다. 치태 지수가 평균치인 개의 상악 제 2 소구치와 하악의 제 2, 3 대구치는 치석의 형성 정도와 치은 염증의 정도가 상대적으로 낮게 나타났고, 소구치 주변의 치주 병변은 아주 다양하게 나타났다. 상악의 제 4 소구치는 치관의 협측 치은의 대부분이 치태와 치석 축적이 가장 심하였는데, 이러한 이유는 하악의 제 4 소구치가 상악의 제 4 소구치의 설측면과 교합하여 이 부위에 일상적인 식이성 마모에 의한 것으로 생각되었다.

조사한 개들 중에서 치주 질환의 정도가 가벼운 개의 치석은 상악의 제 4 소구치와 제 1 대구치, 특히 협측 원심의 제 4 소구치 그리고 협측 근심의 제 1 대구치의 점점에서 중등도의 두께를 보였다. 치석은 상악 대구치의 협부, 하악의 제 3, 4 소구치 및 제 1 대구치의 협부에서 명확하게 관찰되었다. 비록 얇은 치태가 축적되었고, 가벼운 치은 염증은 상악 제 4 소구치의 위쪽과 제 1 대구치에서 매우 뚜렷하였지만 설측에서는 치석이 관찰되지 않았다. 치태 지수와 치석 형성 정도, 치은 염증이 평균치 이상인 비글견에서는 상악 제 4 소구치와 제 1 대구치에 치석이 넓게 덮혀 있었으며, 치은 염증과 치주낭도 형성되어 있었다. 또한 치은 염증을 동반한 치석이 주변 치아의 협측에서도 어느 정도 관찰되었다. 그러나 소구치중에서 협측에 치은 염증이 관찰되었지만, 설측에는 치석이 형성되지 않았다. 치주 질환은 견종과 두개골, 치아의 모양에 따라 그 양상이 다르다고 하였다¹⁰.

이상의 결과에서 치석과 치태 지수, 치은 염증이 단일 견종내에서도 상당히 다양하게 나타났지만 그 일반적인 양상은 분명하였다. 전체적인 치태 지수와 치석 형성 정도, 치은 염증은 전치에서 가장 낮았고 견치를 거쳐 소구치로 가면서 높았지만 제 2 대구치 이후에는 낮았다. 본 연구에서 조사한 견종은 두개골이 중두형인 비글견 단일견종으로 치주 질환은 견종과 연령, 두개골 및 치아의 모양, 음식물, 저작 습관 등에 따라 다양하게 발생할 것이라고 생각되었다.

결 론

상업용 펠렛형 건사료만을 먹은 비글견에서 치태와 치석의 형성 정도, 치은염의 염증을 조사하였다. 본 조사는 구강과 전신 신체검사에서 건강하다고 판정된 평균 2세령의 9.5 kg인 비글견 40마리를 대상으로 하였다. 상악 제 4 소구치와 제 1 대구치에서 치석이 가장 광범위하게 침착되어 있었으며, 치은 염증과 치주낭도 형성되었다. 이외의 다른 치아들의 협측 표면에서도 치은 염증을 동반한 치석을 관찰할 수 있었다. 소구치의 설측 부위에서는 치석은 거의 없었으나 치은 염증이 관찰되었다. 조사 견들에서 치태와 치석 형성,

치은염에 대한 일반적인 패턴을 보였지만 개체사이에서도 상당한 차이가 있었다. 구강의 위생을 고려하지 않고 펠렛형 건사료만을 장기간 급여하면 치태 축적이 증가하여 치석과 치주질환의 발생 원인 인자가 될 것으로 생각된다.

감사의 글

이 논문은 2004년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비지원에 의하여 연구되었음(This work was supported by the research grant of the Chungbuk National University in 2004)

참 고 문 헌

1. Boyce EN, Logan EI. Oral health assessment in dogs: study design and results. *J Vet Dent* 1994; 11: 64-74.
2. Brown MG, Park JF. Control of dental calculus in experimental beagles. *Lab Anim Care* 1968; 18: 527-535.
3. DeBowes LJ. The effects of dental disease on systemic disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1998; 28: 1057-1062.
4. DeBowes LJ, Mosier D, Logan EI, et al. Association of periodontal disease and histologic lesions in multiple organs from 45 dogs. *J Vet Dent* 1996; 13: 57-60.
5. Duke A. How a chewing device affects calculus build-up in dogs. *Vet Med* 1989; 84: 1110-1114.
6. Egelberg J. Local effect of diet on plaque formation and development of gingivitis in dogs. Effect of hard and soft diets. *Odontol Revy* 1965; 16: 31-41.
7. Finney O, Logan EI, Richardson DC, et al. The influence of diet on supragingival plaque and calculus in mongrel dogs. *Proceeding of the World Veterinary Dental Congress* 1995; 105-107.
8. Gorrel C, Bierer T. Long term effects of a dental hygiene chew on the periodontal health of dogs. *J Vet Dent* 1999; 16: 109-113.
9. Gorrel C, Rawlings JM. The role of a 'Dental hygiene chew' in maintaining periodontal health in dogs. *J Vet Dent* 1996; 13: 31-34.
10. Harvey CE. Shape and size of teeth of dogs and cats-relevance to studies of plaque and calculus accumulation. *J Vet Dent* 2002; 19: 186-95.
11. Harvey CE, Emily PP. Periodontal disease. In: *Small animal dentistry*, St. Louis: Mosby 1993: 89-144.
12. Harvey CE, Shofer FS, Laster L. Correlation of diet, other chewing activities and periodontal disease in North American client-owned dogs. *J Vet Dent* 1996; 13: 101-105.
13. Hennes P. Effectiveness of an enzymatic rawhide dental chew to reduce plaque in Beagle dogs. *J Vet Dent* 2001; 18: 61-64.
14. Kornman KS. The role of supragingival plaque in the prevention and treatment of periodontal diseases: a review of current concepts. *J Periodont Res* 1986; 21: 5-22.
15. Lage A, Lausen N, Tracy R, et al. Effect of chewing rawhide and cereal biscuit on removal of dental calculus in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1990; 197: 213-219.
16. Lindhe J, Hamp S, Loe H. Plaque induced periodontal disease in beagle dogs. A 4-year clinical, roentgenographical and histometrical study. *J Periodont Res* 1987; 58: 706-713.
17. Lindhe J, Rylander H. Experimental gingivitis in young dogs. *Scand J Dent Res* 1975; 83: 314-326.
18. Logan EI, Boyce EN. Oral health assessment in dogs: parameters and methods. *J Vet Dent* 1994; 11: 58-63.
19. Logan EI, Boyce EN, Tylor G, et al. A model for measuring gingivitis in the dog. *J Dent Res* 1998; 77: 282.
20. Logan EI, Finney O, Lowry SR, et al. Dietary cleansing in dogs: the effects of kibble size and body weight. *Proceedings of the 10th Veterinary Dental Forum* 1996: 138-142.
21. Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, et al. Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States. *J Am Vet Med Assoc* 1999; 214: 1336-1341.
22. Marretta SM. Current concepts in canine and feline dentistry. In: *Current Veterinary Therapy XII Philadelphia*: WB Saunders. 1994: 685-691.
23. Rugg-Gunn AJ. Nutrition and periodontal disease. In: *Nutrition and dental health* New York: Oxford University Press. 1993: 304-321.
24. Watson AD. Diet and periodontal disease in dogs and cats. *Aust Vet J* 1994; 71: 313-318.
25. West-Hyde L, Floyd M. Dentistry. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, Philadelphia: WB. Saunders 1995: 1097-1124.