

## 개의 미용 스트레스에 의한 Cortisol 농도의 변화

이상길 · 허주형 · 육진엽 · 강정부<sup>1</sup>  
경상대학교 수의과대학(동물의학 연구소)

### Changes of Serum Cortisol Concentrations by Clipping Stress in Dogs

Sang-gil Lee, Ju-hyeong Hur, Jin-yub Yuk and Chung-boo Kang<sup>1</sup>

College of Veterinary Medicine (Institute of Animal Medicine), Gyeongsang National University, Jin ju 660-701, Korea

**Abstract:** This experiment is designed to determine the relationship between groomers' activities and stress. The experimenter worked with 2 female dogs and 3 male dogs owned by clients. They were 22 months old on an average and weighed 5.5 kg on an average. The concentration of cortisol in blood was measured with radioimmunoassay(RIA). The concentration of cortisol in blood was high in the morning and evening and was low in the afternoon. In a normal condition, the concentration of cortisol in blood was 1.4 µg/dL, which increased to 4.98 µg/dL after 1 hr of grooming, and then returned to normal at the termination of grooming. The survey shows that grooming acted as a stressor, which seems to have an influence on the health of dogs. So it is absolutely necessary that systematic and constant research should be conducted to reduce stress at the time of grooming.

**Key words :** grooming, cortisol, stress, dog.

## 서 론

세계적인 애견산업, 애견문화의 정착에 힘입어 국내에서도 애견미용에 대한 관심이 날로 고조되어가고 있는 추세에 있다. 미용 중, 미용 후, 예상치 못한 이상증상으로 내원하는 증례도 증가하고 있다.

미용 후에 나타나는 애완견들의 주요 이상 증상들로는 스트레스로 인한 구토, 설사, 식욕부진, 이상행동 (불안해하거나 어두운 곳에 숨거나 과도하게 떠는 행동 등)과 더불어 피부의 발적, 가려움 그리고 피모의 불규칙한 성장 등이 알려져 있다.

이러한 임상 증상의 발현으로 인해 미용 후 보호자들의 불만도 증가하고 있다.

Cortisol은 일명 17-hydroxycorticosterone 또는 hydrocortisone으로 부신피질의 속상대에서 분비되는 glucocorticoid이며 여기에는 cortisol, corticosterone 및 cortisone이 있다. 대부분의 포유동물은 cortisol이 대부분을 차지하나 설치류와 조류는 corticosterone이 거의 대부분이고 반추류는 cortisol과 corticosterone의 농도가 비슷한 것으로 알려져 있다<sup>17</sup>.

돼지에서 스트레스와 ACTH 자극시에 혈중 cortisol은 230%, 타액 중에는 130% 증가하며<sup>14</sup> 유리형의 cortisol은 타액으로 쉽게 확산되기 때문에 사람, 소, 양, 돼지의 타액 (혈중의 약 10% 비율)에서도 cortisol 측정 역시 가능성이 밝혀져 있다<sup>4,6,8</sup>.

혈중 cortisol 농도는 ACTH자극에 의해 혈중에 방출되는

양과 cortisol의 대사 속도에 따라 달라지기 때문에 대사속도에 큰 변화가 없는 한, ACTH 분비 자극에 따라 변동을 나타내게 되어있다<sup>12,16</sup>.

사람에서는 cortisol의 일주기 변동이 알려져 있는데 시간대별에 대한 분석 결과, 아침에 가장 높고 자정에 낮음이 보고 되어 있다<sup>19</sup>.

개에 있어서는 강아지(8주령), 성견(3세 전후), 노견(12세 전후)의 연령별에 따른 일주기 변동 검정에서 강아지와 노견에서는 일주기 변동이 불분명하나 성견에 있어서는 명확한 것으로 보고 되어 있으며<sup>13</sup> 돼지, 양에서도 일주기 변동이 있는 것으로 알려져 있다<sup>7,10</sup>. 일주기 변동의 원인에 대해서는 ACTH변화 및 빛에 의해서 생기거나 또는 활동 (운동, 반추, 정서)의 관련설 등<sup>3,9,10,20,21</sup> 많은 논란이 있으나 명확하지 않다.

또한 이와는 달리 우리에게 가두거나 착유, 운동, 수유, 마취, 열, 정서불안, 사료급여의 예고 등과 같은 스트레스에 의해서도 증가함이 보고 되어있다<sup>11</sup>.

혈중 cortisol 측정은 Cushing syndrome, Addison disease 및 최근 문제시되는 스트레스로 인한 질환의 진단등 임상에서 널리 사용된다.

본 연구는 애완견에서의 정상상태 및 미용 스트레스시 혈중 cortisol 농도 변화 및 일주기 변동과 미용 후에 일어나는 애완견의 특이 행동변화와 피부변화에 대해서 알아보고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 실험 동물

본 실험에 사용한 개는 보호자가 있는 애완견으로써 3마

<sup>1</sup>Corresponding author.  
E-mail : cbkang@gsnu.ac.kr

**Table 1.** Information of experimental dogs

No.	Age(months)	Sex	B.W.(kg)	Breeds
A	18	F	6.0	Schnauzer
B	36	F	5.6	Mongrel
C	14.4	M	5.2	Shih-Tzu
D	30	M	4.1	Maltese
E	14.4	M	6.5	Cocker Spaniel

F: Female, M: Male, B.W: body weight.

리의 수컷과 2마리의 암컷을 육안적 소견과 청진등의 기본적인 신체검사와 혈액학적, 혈액 화학적 검사를 실시하여 임상적으로 건강한 개를 선발한 후 어린 강아지와 체중이 적은 개를 제외하였고, 연령은 12.2~3세, 체중은 4.1~6.5 kg인 개를 사용하였다(Table 1).

**정상상태의 혈중 cortisol 농도와 하루변이**

실험견 A, B, C의 요측피정맥에서 AM 9시, PM 2시, PM 7시에 1일 3회, 5일 동안 채혈하였다. 카테터 장착시 강아지들이 그곳을 핥는 등 모든 방법을 동원하여 카테터를 제거하려고 하기 때문에 더 큰 스트레스원으로 작용할 수 있고, 보호자의 동의를 받기가 어려운 점도 있어서 카테터를 장착하지 않고 실시하였다.

채혈시에는 다른 개체가 볼 수 없도록 각각 격리된 곳에서 채혈(1 ml/1회)한 뒤, -20°C에 보관하여 분석하였다.

**개에서 미용시의 혈청 cortisol 농도 변화**

실험견 A, B, C, D, E를 30분 간격으로 미용 시작시, 미용 중간, 미용이 끝난 시간에 채혈하여 혈중 cortisol 농도 변화를 측정하였다. 미용이 끝난 후에도 30분 간격으로 10회 채혈하여 혈중 cortisol 농도 변화를 측정하였다.

**Cortisol 농도 측정**

본 실험에 사용한 혈액은 Turnell<sup>18</sup>의 보고에 의거, 혈청과 혈장에서의 cortisol 수준은 차이가 없다는 보고에 따라 분리가 간편한 혈청을 사용하였다.

시료의 저장 온도가 혈장이나 혈청에서 cortisol 값에 영향을 준다는 Reimers<sup>15</sup>의 보고에 의해서 실온에서 30분간 방치 후 용혈이 일어나지 않도록 혈청을 분리하여 측정시 까지 -20°C에 보존 하여 사용하였다.

혈청 cortisol 농도의 측정은 DSL(Diagnostic Systems Laboratories, Inc. USA)사의 Active cortisol RIA(radioimmunoassay)로 측정하였다.

Cortisol affinity 항체가 coating된 시험관에 혈청 25 µl와 I125가 conjugated된 cortisol reagent를 500 µl 분주, 분주된 시험관을 손으로 가볍게 shaking한 후 37°C 인큐베이트에서 45분간 반응시킨 후 시험관안에 있는 모든 반응액을 제거한 후 이를 감마 counter로 측정하였다.

**결 과**

미용 후, 스트레스로 나타나는 구토, 식욕부진, 침울, 불안해하고 과도하게 떠는 행동 등은 미용 후 24시간 이내에 많이 나타나고, 특히 미용을 하고 귀가한 후 밤과 새벽 사이에 구토 증세가 심해서 다음 날 내원하는 경우가 많았다. 치료는 개체를 안정시킨 후 절식 또는 유동식으로 식이조절을 해 주고 증상에 따라 cimetidine 주사 처치를 2~3일간 실시함으로써 호전되었다.

**혈액학적 소견**

실험견의 건강상태를 확인하기 위하여 실시한 혈구검사 결과 Table 2에서 보는 바와 같이 이상소견은 나타나지 않았다.

**혈액화학적 소견**

실험견의 건강상태를 확인하기 위하여 실시한 혈액 화학 검사 결과 역시 개체별에 따른 차이는 있었으나 이상은 나타나지 않았다(Table 3).

실험견 A, B, C에서 total protein은 각각 5.7 g/dL, 6.9 g/dL, 8.4 g/dL, albumin는 2.8 g/dL, 3.5 g/dL, 3.0 g/dL, bilirubin는 0.2 mg/dL, 0.6 mg/dL, 2.4 mg/dL, BUN은 13.0 mg/dL, 24.0 mg/dL, 19.0 mg/dL, Na는 148.0 mEq/dL, 149.0 mEq/dL, 149.0 mEq/dL, AST는 30.0 IU/L, 22.0 IU/L, 44.0 IU/L, ALT는 64.0 IU/L, 50.0 IU/L, 55.0 IU/L로 정상 범위였다.

**Cortisol의 표준곡선**

제품에 포함되어있는 cortisol 표준용액을 이용하여 cortisol

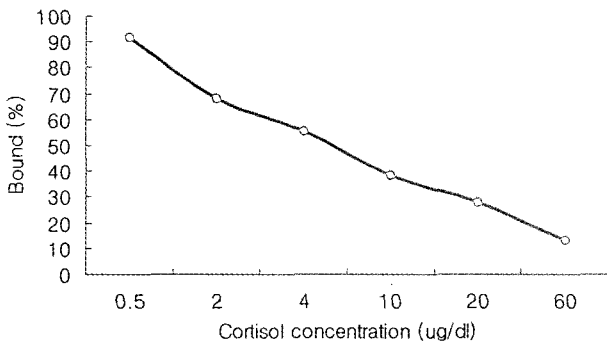
**Table 2.** Hematological findings of experimental dogs

Animal	A	B	C	Unit
WBC	10.28	7.48	5.36	10 <sup>3</sup> /µl
NE	5.74	4.32	3.61	10 <sup>3</sup> /µl
LY	3.32	2.25	1.44	10 <sup>3</sup> /µl
MO	0.65	0.47	0.25	10 <sup>3</sup> /µl
EO	0.5	0.38	0.06	10 <sup>3</sup> /µl
BA	0.08	0.07	0	10 <sup>3</sup> /µl
RBC	6.45	10.07	8.51	10 <sup>6</sup> /µl
Hb	13.1	19.4	16.4	g/dL
HCT	43.4	69.4	56.3	%
MCV	67.3	68.9	66.1	fL
PLT	433	268	327	10 <sup>3</sup> /µl
MPV	16.1	18.1	13.8	10 <sup>3</sup> /µl

NE = neutrophil, LY = lymphocyte, MO = monocyte, EO = eosinophil, BA = basophil, fL = femtoliter.

**Table 3.** Blood chemical findings of experimental

Animal	A	B	C	Unit
Total Protein	5.7	6.9	8.4	g/dL
Albumin	2.8	3.5	3	g/dL
Bilirubin	0.2	0.6	2.4	mg/dL
BUN	13	24	19	mg/dL
Ca	8.7	8.2	9.9	mg/dL
P	6.2	6	7.2	mg/dL
Na	148	149	149	mEq/L
K	4.9	5.2	5.4	mEq/L
Cl	110	116	112	mEq/L
AST	30	22	44	IU/L
ALT	64	50	55	IU/L
CK	186	138	310	IU/L
Amylase	378	831	598	IU/L
Lipase	80	105	58	IU/L

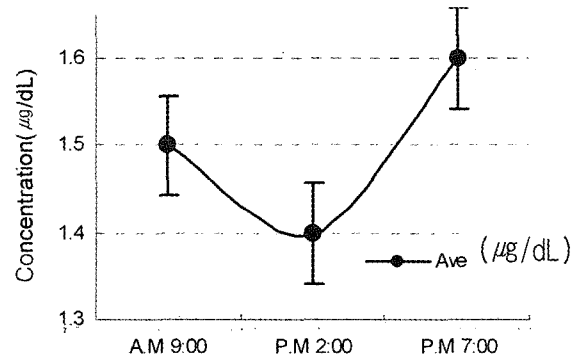


**Fig 1.** Standard curve for radioimmunoassay of cortisol.

농도별(x축) 표준 cortisol의 bound percentage (y축)을 곡선화 하여 살펴본 결과 Fig 1과 같은 linear 형식의 곡선을 나타내었다. cortisol이 0.5 µg/dL일 때 결합은 91.94%, 2.0 µg/dL일 때 결합은 55.29%, 4.0 µg/dL일 때의 결합은 55.29%, 10 µg/dL일 때의 결합은 38.47%, 20 µg/dL일 때의 결합은 27.81%, 60 µg/dL일 때 결합은 13.29%인 것을 확인 후, 이후의 혈중 cortisol 농도 측정을 위한 표준 곡선으로 사용하였다.

**실험견 A, B, C의 cortisol 농도 하루변이**

본 실험에서는 하루 중의 cortisol 농도 변화를 파악코자 오전 9시, 오후 2시, 오후 7시, 1일 3회 채혈하여 5일 동안 측정된 결과 cortisol치의 평균을 오전 9시 1.5 µg/dL, 오후 2시 1.4 µg/dL, 오후 7시 1.6 µg/dL이었고 시간대에 있어서는 오전 9시와 오후 7시에서 높았으며 오후 2시에서는 낮게 나타났다(Fig 2).



**Fig 2.** Changes of cortisol concentration of experimental dog A, B and C in the normal condition in a day (mean±SE).

**미용 후 나타난 임상증상**

미용 후에 흔히 나타나는 임상증상으로는 행동의 변화와 스트레스로 의심되는 소화기 증상, 피부질환 등을 관찰 할 수 있었다. 특히 행동의 변화는 개체에 따라 다양하게 나타났으나 불안해하거나 어두운 곳에 숨거나 특히 책상 및 침대 밑 등 구석진 곳을 찾는 경우가 많고, 안절부절하는 모습, 꼬리 쪽 또는 엉덩이 쪽으로 머리를 돌리는 모습을 관찰 할 수 있었다.

미용 후 소화기 증상으로는 구토증상과 식욕저하 등이 관찰되었다. 특히 구토는 미용 후 다음날 새벽에 많이 하는 것으로 관찰되었고, 피부증상으로는 발적과 가려움증을 가장 많이 호소하는 것으로 관찰되었다. 그리고 피모의 불규칙한 성장과 탈모도 관찰 할 수 있었다(Fig 3~6).

**미용전후에 나타난 혈중 cortisol 농도 변화**

혈중 cortisol 농도 변화는 미용 직전에 평균 1.22 µg/dL이었던 것이 미용 시작 후 30분경에는 평균 3.01 µg/dL로 증가하였고, 미용 시작 후 1시간 경에는 4.98 µg/dL로 급격히 상승하여 최고치에 도달하였다.



**Fig 3.** After grooming, a dog licked arm and foot and the redness of skin was observed.



Fig 4. After grooming, the symptom of uneasiness and cautiousness appeared, besides hiding in the dark space such as under the desk.

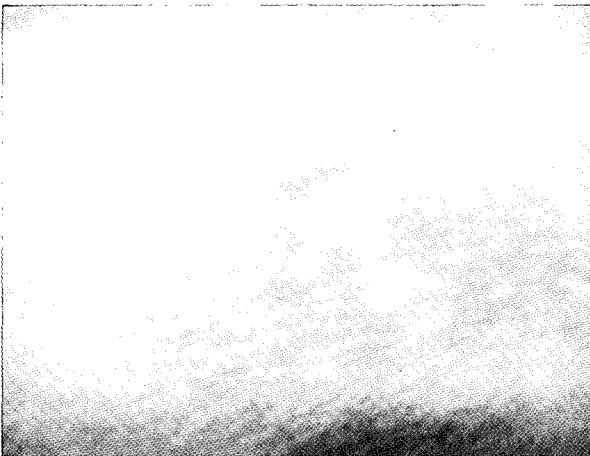


Fig 5. After grooming, alopecia was observed on the back.



Fig 6. After grooming, a form of irregularly thin hair and particular hair loss were appeared on the head.

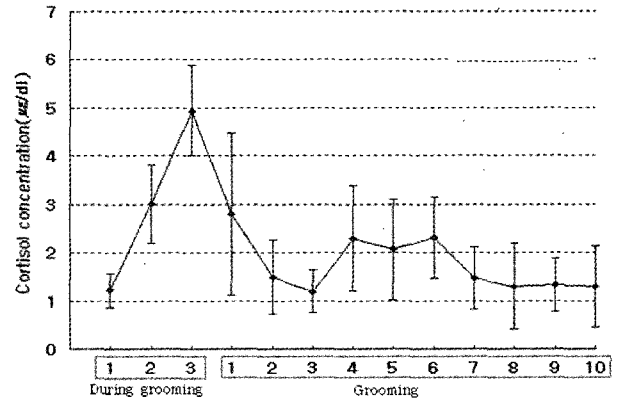


Fig 7. Change of serum cortisol concentrations that were measured 13 times a day 30 minute-interval. 3 times in grooming and 10 times after grooming (mean±SE).

미용이 끝난 후 1시간 경에는 1.50 µg/dL으로 감소되어 미용 시작 전의 정상 수준으로 복귀함을 알 수 있었다(Fig. 7).

실험견 A, B, C, D, E에서 미용 시작시 혈중 cortisol 농도(µg/dL)는 각각 1.25, 1.15, 1.20, 1.76, 0.75, 미용시작 30분 후에는 3.47, 3.66, 3.22, 3.06, 1.63으로 증가되었고, 미용 시작 1시간 후 혈중 cortisol 농도는 3.97, 6.00, 3.98, 5.30, 5.51로 미용이 끝날 시점에 최고치에 도달하였다.

미용이 끝난 30분 후에는 1.29, 3.46, 4.85, 0.85, 3.53로 감소되었고 미용이 끝난 1시간 후 1.02, 2.66, 0.70, 1.75, 1.35로 정상 혈중 cortisol 농도로 환원되었다.

### 고찰

Bergeron등<sup>2</sup>은 24마리의 Beagle을 acepromazine maleate 투여한 그룹과 투여하지 않은 그룹으로 나누어서 항공 수송 시 스트레스로 인한 개의 cortisol 농도 변화와 행동 변화의 보고에서 항공 수송 시 혈장 cortisol 농도는 134.5 nmol/L에서 225.3 nmol/L로 증가하였고, 타액 중 cortisol 농도도 12.6 nmol/L에서 16.2 nmol/L로 증가된 것으로 보고한 바 있다.

Cronin등<sup>5</sup>은 상업용 입마개를 장착시켜 스트레스를 준 개에서의 행동 변화와 타액중의 cortisol 농도 변화 연구에서 개의 행동은 온순해진 것으로 나타났고 타액 중 cortisol 농도는 크게 변화하지 않은 것으로 보고하였다.

미용 후, 스트레스로 나타나는 발적, 가려움증, 탈모 등은 미용 후 4~7일 경에 많이 나타났으며, 다음 미용 시에도 반복되는 경우가 많았고, 과도하게 활는 행위를 하는 개에 있어서는 2~3일간 안정화를 실시함으로써 호전되었으며, 이런 병력이 있는 개에서는 다음 미용시에도 반복되는 경우가 많으므로 미용 전 보호자와 충분히 상담 후, 미용시와 미용후 스트레스를 줄이기 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 생각 된다.

미용 스트레스를 주었을 때 나타나는 혈중 cortisol 농도

변화는 미용 직전에 1.22 µg/dL이었던 것이 미용 후 30분경에는 3.01 µg/dL, 1시간 경에는 4.94 µg/dL로 최고치로 급격히 상승하여, 미용 직전과 비교하여 3~4배 정도 차이를 나타내었고, 미용이 끝난 후 1시간 경에는 1.50 µg/dL로 미용 전 수준으로 회복되었다. 따라서 개에 있어서 미용은 스트레스원으로 작용하며 미용하는 동안 cortisol 농도의 증가를 보이므로 애견 미용실의 환경개선(조명, 음향등) 및 소음이 적은 클리퍼 사용등, 미용시 스트레스를 줄일 수 있는 적절한 방법이 강구되어야 할 것으로 판단된다.

## 결 론

미용이 시작되면서 혈중 cortisol 농도는 급속히 증가되어 시작한지 1시간이 지난 후에 최고치에 도달하였다. 정상 혈중 cortisol 농도 보다 3배 이상 증가 되는 것을 확인 할 수 있었다. 미용이 끝난 후에는 다시 정상상태로 회복하는 것을 확인 할 수 있었다.

애견 미용이 스트레스 인자로 작용하여 개의 상태에 영향을 미쳐 이상행동과 임상증상을 나타내는 것으로 생각된다.

미용 후 나타나는 이상 임상증상은 미용 스트레스에 기인하는 것으로 판단되어 미용시 개의 스트레스를 최소화하기 위한 체계적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- Alam MGS, Dobson H. Effects of various veterinary procedures on plasma concentrations of cortisol, LH and PGF<sub>2α</sub> metabolite in the cow. *Vet Rec* 1986; 118: 7-10.
- Bergeron R, Scott SL, Emond JP, Mercier F, Cook NJ, Schaefer AL. Physiology and behavior of dogs during air transport. *Can J Vet Res* 2002; 66: 211-216.
- Cook CJ. Glucocorticoid feed back increases the sensitivity of the limbic system to stress. *Physiol Behav* 2002; 75: 455-464.
- Cooper TR, Trunkfield HR, Zanella AJ, Booth WD. An enzyme-linked immunosorbent assay for cortisol in the saliva of man and domestic farm animals. *J Endocr* 1989; 123: R13-R16.
- Cronin GM, Hemsworth PH, Barnett JL, Jongman EC, Newman EA, McCauley I. An anti-barking muzzle for dog and it's short-term effects on behaviour and saliva cortisol concentrations. *Anim Behav Sci* 2003; 83: 215-226.
- Francis SJ, Walker RF, Riad-Fahmy D, Hughes D, Murphy JF, Gray OP. Assessment of adrenocortical activity in term newborn infants using salivary cortisol determinations. *J Pediatr* 1987; 111: 129-133.
- Fulkerson WJ, Tang BY. Ultradian and circadian rhythms in the plasma concentration of cortisol in sheep. *J Endocr* 1979; 81: 135-141.
- Jankevicius ML, Widowski TM. Exogenous adrenocorticotrophic hormone does not elicit a salt appetite in growing pigs. *Physiol Behav* 2003; 78: 277-284.
- Lacerda LD, Kowarski A, Migeon CJ. Integrated concentration and diurnal variation of plasma cortisol. *J Clin Endocr Met* 1973; 36: 227-238.
- Minton JE, Cash WC. Effect of cranial sympathectomy on circadian rhythms of cortisol, adrenocorticotrophic hormone and melatonin in boars. *J Anim Sci* 1990; 68: 4277-4284.
- M?stl E, Palme R. Hormones as indicators of stress. *Domest Anim Endocrinol* 2002; 23: 67-74
- Padgett DA, Glaser R. How stress influences the immune response. *Trends Immunol* 2003; 24: 444-448.
- Palazzolo DL, Quadri SK. The effects of aging on the circadian rhythm of serum cortisol in the dog. *Exp Gerontology* 1987; 22: 379-387.
- Parrott RF, Misson BH, Baldwin BA. Salivary cortisol in pigs following adrenocorticotrophic hormone stimulation: comparison with plasma levels. *Br Vet J* 1989; 145: 362-366.
- Reimers TJ, Lawler DF, Sutaria PM, Correa MT, Erb HN. Effects of age, sex, and body size on serum concentrations of thyroid and adrenocortical hormones in dogs. *Am J Vet Res* 1990; 51: 454-457.
- Selmaoui B, Touitou Y. Reproducibility of the circadian rhythms of serum cortisol and melatonin in healthy subjects: a study of three different 24-h cycles over six weeks. *Life Sci* 2003; 73: 3339-3349.
- Thomas P, Wofford HW. High-Performance liquid chromatography of corticosteroids in vertebrate plasma: assay of cortisol in mullet and corticosterone in the rat. *Comp Biochem Physiol* 1984; 78B: 473-479.
- Turnell DC, Cooper JDH, Green B, Hughes G, Wright DJ. Totally automated liquid- chromatographic assay for cortisol and associated glucocorticoids in serum, with use of ASTEDTM sample preparatin. *Clin Chem* 1988; 34: 1816-1820.
- Weinbrenner A, Huneke D, Zschiesche M, Engel G, Timmer W, Steinijans VW, Bethke T, Wurst W, Drollmann A, Kaatz HJ, Siegmund W. Circadian rhythm of serum cortisol after repeated inhalation of the new topical steroid ciclesonide. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87: 2160-2163.
- Wood CE. Cortisol inhibits ACTH secretion in late-gestation fetal sheep. *Am J Physiol* 1991; 260: 385-388.
- Zhang SH, Hennessy DP, Cranwell PD. Pituitary and adrenocortical responses to corticotropin- releasing factor in pigs. *Am J Vet Res* 1990; 51: 1021-1025.