

비글견에서 앞쪽목신경절 차단술법의 개발

박 우 대*

서정대학 애완동물과

Received December 11, 2007 / Accepted January 11, 2008

The Development of Cranial Cervical Ganglion Block in Beagle Dogs. Woo-Dae Park*. *Department of Veterinary Nurse and Pet Science, Seojeong College, Yangju 482-777, Korea* - In human, sympathetic nerve blocks with local anesthetics are widely used to treat a variety of diseases in the innervating regions. However, its procedure in dogs is difficult to approach and process repeatedly because of anatomically location. Therefore, this study was designed to develop a new technique of sympathetic nerve block in beagle dogs. Fifteen healthy beagle dogs, which did not show any neurologic abnormalities and disease, were used for the study. Radiographs were taken after injected radiopaque material mixed with 2% lidocaine at the cranial cervical ganglion and injected methylene blue using the same percutaneous technique to verify the reliability of this newly developed technique. The successful block rate of the cranial cervical ganglion block was present in 80% of all dogs and the stained cranial cervical ganglions were shown in all dogs. The results show that this new technique of the cranial cervical ganglion block is a reliable and simple method that can be used for clinical studies in dogs.

Key words : Cranial cervical ganglion, dog, sympathetic nerve block, technique

서 론

교감신경차단은 사람에서 시행하고 있는 전체 신경 차단 의 60-70%를 점하고 있을 정도로 빈번히 사용되는 치료법이며 지배 영역에 대한 혈행 개선으로 효과가 있다고 알려져 있다[1]. 최근에는 통증 치료와 혈행 개선뿐만 아니라 면역계, 내분비계, 정신신체 질환을 비롯한 전신적인 질환까지 확대되어 100여 가지 이상의 질환에 효과가 있다고 밝혀지고 있다[14].

교감신경차단이 이러한 다양한 질환들에 효과가 있음에도 불구하고 개에게서의 사용은 사람과 달리 사용이 제한적이었는데, 사람에서의 교감신경차단은 목·가슴신경절을 직접 차단하여 효과를 얻을 수 있는데 반해 개의 목·가슴신경절은 해부학적인 접근의 어려움으로 사용이 매우 제한적이며 통증을 수반한다.

개에서도 목·가슴신경절 차단술이 가진 단점을 보완하며 술기가 쉽고 효과적으로 교감신경을 차단할 수 있는 다른 신경절이 선택되어져야 하는데, 개의 앞쪽목신경절은 다른 신경절에 비해 해부학적인 접근이 간단해 목·가슴신경절 차단술을 대체 할 수 있으리라 사료되었다. 그래서, 본 연구는 목·가슴신경절 차단에 비해 적용 범위가 제한적이기는 하지만 비교적 간단한 술기만으로도 두부로 가는 교감신경을 효과적으로 차단하여 자율신경 지배 영역과 직·간접적으로

연계된 다양한 질환에 반복적으로 사용할 수 있는 앞쪽목신경절 차단술을 개발하고자 수행하였다.

재료 및 방법

실험동물

본 실험에 사용된 동물은 비글견(CJ kennel, 한국)으로 2~5년령(3.8±1.0)이며, 체중은 8.9~12.4 kg(10.9±1.8)으로 총 15두(수컷 7두, 암컷 8두)를 실험에 사용하였다. 실험견은 입식 후 일반신체검사, 혈액검사, 흉·복부 방사선 촬영 등을 실시하여 임상적으로 이상이 없는 개체만을 선별하여 1주일 간의 실험 환경에 적응을 시킨 후 실험에 참여 시켰다. 사육 환경과 관리는 미국 국립보건원의 실험동물 사육 및 관리 규정에 준하여 주·야 길이를 동일하게 유지하고 외부의 소음과 격리된 공간에서 개별 케이지에 1두씩 사육하였고, 사료는 성견용 사료(라인업®, (주)조은 사료, 한국)를 매일 체중의 2%/일(1일 1회)을 오후 6시 이후에 제한 급여 하였으며, 음수는 자유섭취 시켰다.

실험군의 구성

실험견 15두 중 10두를 무작위로 선별하여 실험군에 포함 시켰으며 5두를 대조군으로 구성하였다. 또한 방사선 촬영을 위하여 전향적 교차시험으로 5두를 다시 실험군으로 구성하였고 대조군으로 5두를 구성하여 조영제에 의한 Horner's syndrome의 발현을 조사하였으며, 해부학적 평가를 위하여 실험군 10두 중 6두를 전향적 교차시험으로 실험군으로 구성

*Corresponding author

Tel : +82-31-860-5075, Fax : +82-31-859-6064

E-mail : wdvet@hanmail.net

하고 대조군으로 5두를 사용하여 염색약에 의한 Horner's syndrome의 발현을 조사하였다.

앞쪽목신경절 차단제

본 실험에 사용된 약제는 2% lidocaine (대한염산 리도카인 2%®, 대한약품공업, 한국)과 1% lidocaine (대한 염산리도카인 1%®, 대한약품공업, 한국)을 이용하여 실험 농도에 맞추어 사용하였으며, 방사선 촬영을 위해 2% lidocaine 1 ml을 신경방사선 조영에 안전성이 입증된 조영제인 iopamidol (파미레이 300®, 동국제약, 한국) 1 ml과 동량으로 혼합하여 3 ml 주사기(24-gauge 2 cm needle)를 이용하여 각 실험견당 2 ml씩을 앞쪽목신경절 내에 주입하였으며 대조군은 0.9% 생리식염수(대한 멸균 생리식염수, 대한약품공업, 한국) 1 ml과 파미레이 1 ml을 동량으로 하여 동일한 방법으로 주입하였다. 또한 해부학적 평가를 위하여 2% lidocaine 1.5 ml을 0.5 ml의 methylene blue (Brilliant cresyl 1% blue solution®, Merck, Germany)와 혼합하여 앞쪽목신경절 내에 주입하였다. 앞쪽목신경절 차단법 개발을 위해서는 1% lidocaine을 사용하여 차단하였다.

앞쪽목신경절 차단 방법

각 실험견들은 실험 12시간 전 절식 및 절수를 시켰으며 실험 30분전 실험실에 입실시켜 안정을 취하게 하였다. 실험견은 견좌 자세 또는 흉골와 자세를 취한 상태에서 보정자가 실험견의 목 뒤 환추후두골 관절을 손으로 지지한 상태에서 다른 한쪽 손으로 주둥이를 잡아 천장을 향하도록 한 후에 시술자는 검지손가락을 이용하여 환추골의 상연을 촉진한 후 차단측 기관(trachea)과 평행하게 가상의 수직선을 긋고 후두연골의 상연에 가상의 수평선을 그어 만나는 지점을 엄지손가락 끝으로 눌러 환추골의 추체 상연과 날개가 연결하는 부위를 촉진하여 표지자로 삼았다.

엄지손가락을 그대로 유지시킨 후 준비된 주사기를 다른 손으로 잡고 표지자를 촉진하고 있는 엄지손가락의 손톱면에 기대어 실험견의 체표면과는 90°가 되고 손톱면과는 평행하게 바늘을 삽입시켜, 바늘 끝이 뼈에 닿는 느낌이 오면 그 상태를 유지하며 플런저를 뒤로 당기어 바늘 끝이 혈관 내에 들어갔는지를 확인하는데 이때 만약, 허브 내에 혈액이 보이면 내경동맥 내에 바늘이 삽입된 것이므로 바늘을 뺀 후 다시 시작하였다. 혈액이 보이지 않으면, 주사기의 바늘을 그대로 유지한 채 빠른 속도로 차단제를 주입한 후 삽입 부위로부터 바늘을 제거하였다(Fig. 1).

앞쪽목신경절 차단 성공 지표

앞쪽목신경절 차단의 성공 지표는 두부로 가는 교감신경의 차단에 의해 나타나는 Horner's syndrome의 발현 여부를 기준으로 하였으며, 차단 후 5분 이상 경과한 후 증상이 나타



Fig 1. Illustration of cranial cervical ganglion block (Cross section at level of atlantoccipital articulation showing displacement of neurovascular bundle lateral ward and visceral bundle towards opposite side bringing the cranial cervical ganglion into a subcutaneous position where it can be injected without danger to adjacent structure).

났거나 안검하수, 공·결막 충혈, 제 3안검 탈출, 축동중 하나 이상 증상이 나타나지 않은 경우는 실험에서 제외시켰다.

방사선 촬영

Horner's syndrome의 발현 직후 방사선 촬영을 실시하였다. 증상 개시 시간이 5분 이상 경과된 경우와 증상이 미약하게 발생된 경우는 방사선 촬영에서 제외 하였고 증상 발현 후 5분 이내에 촬영을 하였다. 촬영 자세는 목과 두부가 일직선이 되게 한 후 복배측상으로 촬영 하였으며 차단측이 카세트와 접하게 한 후 외측상을 촬영하였다.

해부학적 평가

앞쪽목신경절 차단법의 정확성을 증명하기 위하여 6두의 실험견에서 해부학적 평가를 실시하였다. 실험견 6두(우측 앞쪽목신경절 차단군(RCCGB); n=3, 좌측 앞쪽목신경절 차단군(LCCGB); n=3)는 상기한 방법에 의하여 2% lidocaine 1.5 ml과 methylene blue 염색약 0.5 ml을 혼합하여 주입하였으며 Horner's syndrome이 발현된 직후 요추피정맥을 통하여 xylazine (렘폰®, 바이엘코리아, 한국) 1 mg/kg과 ketamine (케타민 50®, 유한양행, 한국) 10 mg/kg의 혼합액을 정맥 내 주입하여 마취하였다.

앞쪽목신경절에 대한 탐색적 수술은 환추후두골 관절을 기준으로 복측 접근을 실시하여 바깥쪽동맥과 속쪽동맥 사

이에 있는 앞쪽목신경절의 염색을 확인하였다.

결 과

앞쪽목신경절 차단 성공

실험군 10두 중 8두에서 차단 성공 지표인 Horner's syndrome을 확인하였다(Fig. 2). 실패한 2두 중 1두는 실험견의 과도한 움직임에 의해 주사 바늘이 동맥내로 들어가 허브내로 혈액이 혼입된 경우로 실험군에서 제외시켰으며, 1두는 5분이 경과하여 Horner's syndrome을 확인하였다.

방사선 촬영

방사선 촬영을 통하여 앞쪽목신경절의 해부학적인 위치와 차단술의 정확성을 검증하였다. Fig. 3에서 보는 바와 같이 상기에서 기술한 방법에 의하여 앞쪽목신경절 내 바늘을 삽입하여 환추골의 상연부에 바늘이 삽입되어 있는 사진을 볼



Fig 2. The Figure of the dog showing Horner's syndrome after cranial cervical ganglion block (The success of the block is indicated by the development of Horner's syndrome within a few minutes. The eye in the blocked side showing upper eyelid dropped, nictitating membrane prolapse after cranial cervical ganglion block).

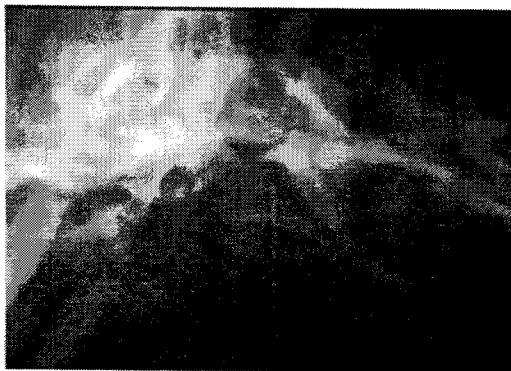


Fig 3. Lateral radiographs showing radiopaque needle placed in the neck located at the level of atlas.

수 있었으며, 또한, 차단에 성공한 실험군 5두에서 후두골과 환추골의 측연에 조영제가 퍼져 있는 사진을 보여주었다 (Fig. 4).

해부학적 평가

2% lidocaine과 methylene blue 혼합액을 상기 방법에 의해 앞쪽목신경절 내 주입 후 6두 중 5두가 차단이 성공하였으며 실패한 실험견을 실험군에서 제외한 후 탐색적 수술로 실험견 5두에서 앞쪽목신경절과 주위 조직의 염색 상태를 확인하였다(Fig. 5).

고 찰

교감신경절 차단의 역할은 여러 질병에서 다양한 역할을 하고 있는데, 특히 사람에서는 정상신경절 차단술(stellate

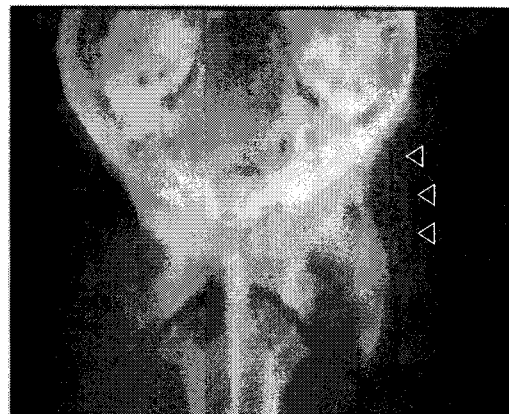


Fig 4. Dorsoventral radiographs after cranial cervical ganglion block with lidocaine mixed with radiopaque material (arrows). The radiopaque material is visible in between the occiput and the transverse process of atlas.

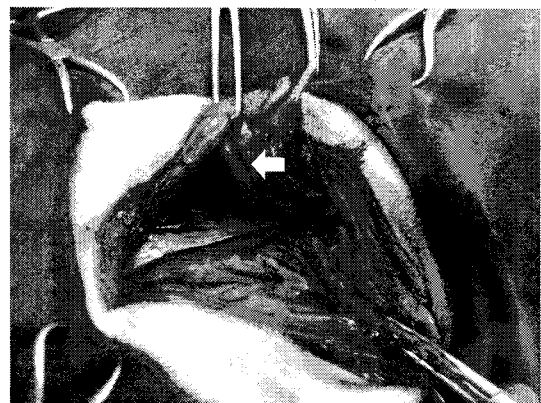


Fig 5. Postoperative photograph after cranial cervical ganglion block with methylene blue using new technique. The cranial cervical ganglion (arrow) is stained by the methylene blue.

ganglion block; 목·가슴신경절 차단술)이 광범위하게 사용되어지고 있다. 성상신경절 차단술은 1934년 Leriche와 Fontain [8]에 의해 처음 소개된 이래 그 적응증이 워낙 광범위하여 말초 혈관 질환, 교감신경 이영양증, 두·경부 질환, 위축성 비염, 공지증, 폐동맥색전증, 천식, 상지 관련 질환 등 흉부 이상의 부위에 발생하는 질환 중에는 거의 적용이 안되는 것이 없을 만큼 다양한 적응증을 가진다[1,6].

교감신경 차단술이 이러한 다양한 잇점을 가짐에도 불구하고 개에게서의 임상적 사용은 접근의 어려움으로 제한을 받아 왔는데, 사람의 목·가슴신경절은 하부 경신경과 유합되어 제 6 또는 제 7 경추 내에 약물을 주입하여 확산에 의하여 신경절을 차단하는데 비해 개의 목·가슴신경절의 해부학적인 위치는 흉추 1번과 2번 사이의 측연에 위치하여 외과적인 방법을 제외하고는 접근이 어려워 사용이 제한적이었다[3]. 그러나, 개의 앞쪽목신경절은 경부에 위치하는 교감신경절로 환추골의 측연에 위치하여 해부학적인 접근이 쉬우며[3] 치명적 합병증을 일으킬 수 있는 주위 조직이나 장기가 드물어 교감신경절 차단을 위해서 선택되어질 수 있는데 [13], 개의 앞쪽목신경절 차단술은 최소 침습적인 방법으로 접근이 가능하여 전신 마취 등의 생체에 영향을 줄 수 있는 약물의 반복적 사용을 제한하며 만성 질환과 같이 반복적인 차단을 해야 하는 경우에 유용하게 사용될 수 있으리라 사료된다.

앞쪽목신경절은 두부로 가는 교감신경절을 지배하는 곳으로 Nielson과 Owman [10]은 고양이에서, Peerless와 Yasargil [12]은 토끼에서 뇌혈관을 지배하는 후교감신경의 기시세포는 앞쪽목신경절에 있다고 보고하였으며 Mineta 등[9]은 개에서 두개내 혈관으로 이어지는 내경동맥에 존재하는 내경신경총에 의해 분포하는 교감신경절이 앞쪽목신경절에 있다고 보고하여 앞쪽목신경절 차단이 두·경부 질환 등에 효과가 있을 것으로 사료되었으나 사람의 성상신경절 차단술이 흉부 관련 질환 등에도 효과가 있는 반면에 개의 앞쪽목신경절 차단술은 그 지배 범위가 두부에만 한정되어 적용되는 질병에는 성상신경절 차단술보다는 제한적이라고 사료된다.

앞쪽목신경절 차단술은 토끼와 흰쥐 등에서 사용한 보고가 있는데 토끼에서는 윤상연골을 지표로 하여 환추골 횡돌기의 상연에 놓인 앞쪽목신경절을 차단하였으며[5], 흰쥐에서는 갑상연골을 만져 위치 확인 후 Wakusugi 기법[14]을 이용하여 제 2 또는 제 3경추의 횡돌기에 국소 마취제를 주입하는 방식으로 차단하였다[11]. 개에서의 앞쪽목신경절 차단술도 Wakusugi 기법을 응용하여 환추골의 측연에 국소마취제를 주입하여 차단하는 방식을 사용하였다.

앞쪽목신경절 차단술을 시행할 때 주의할 사항으로는 바늘을 삽입 후 엄지손가락을 때면 눌러 있던 조직과 혈관들이 위로 상승하여 차단이 성공하지 못하거나 혈관내 주입과 같은 부작용이 나타날 수 있으므로 차단제가 완전히 주입될 때

까지는 엄지손가락을 그대로 유지시켜야 한다.

교감신경절이 효과적으로 차단되었는지를 확인하는 방법으로는 첫째, 혈류개선을 측정하는 방법으로 plethysmography, Xenon-33 clearance, sodium-24 clearance, antipyrine clearance, doppler technique, electromagnetic flow meter, laser doppler flowmetry, 체온, 맥박, capillary oxygen tension 등의 측정이 있고, 둘째, 교감신경 기능의 차단을 확인하는 방법으로 Horner's syndrome 유무, skin conductance response, ninhydrin, cobalt blue starch iodine을 이용한 sweat test가 있으며, 마지막으로, pain score나 활동성 등을 측정하는 방법 등이 있으나 앞쪽목신경절 차단에서는 Horner's syndrome의 발현만으로도 교감신경절의 차단을 확인할 수 있어 차단 성공의 지표로 삼았다[2].

앞쪽목신경절의 차단에 의해 신경절 전·후 교감신경 섬유의 흥분전도가 차단되어 나타난 Horner's syndrome에 의해 혈관 확장, 안검하수, 축동, 무한증, 안구하물 등[15]의 증상이 나타나는데, 실험 중 5분이 경과하여 증상이 나타난 경우나 증상중 하나라도 불완전하게 나타난 경우를 실험에서 제외시켰다. 실험 중 5분이 지나서 증상이 나타난 경우는 lidocaine의 주입시 앞쪽목신경절 내에 직접 주입하지 못하고 주위 조직에 주입하여 약물이 시간의 경과에 따라 앞쪽목신경절 내로 퍼짐에 따라 나타난 경우로 앞쪽목신경절의 차단에 필요한 적절한 농도와 양이 앞쪽목신경절 내로 주입되지 못하여 불완전한 증상이 유발되었다고 사료된다. 또한, 혈액의 혼입이 나타난 경우에는 주사기를 뺀 후 실험군에서 제외시켰는데 앞쪽목신경절의 복측에는 바깥동맥이 위치하며 배측으로는 속목동맥이 위치하여[3,4], lidocaine의 혈관내 빠른 주입에 의해 일시적인 발작[7]이 나타날 수 있다.

방사선학적 평가와 해부학적 평가는 외부에서 앞쪽목신경절을 촉진 하였을 때 술기의 정확성을 위하여 평가 되어졌다. 방사선학적인 평가에서는 앞쪽목신경절 내 lidocaine과 혈관 조영제의 혼합액을 상기에서 기술된 방법에 의해 주입 후 Horner's syndrome의 발생을 확인 후 촬영한 방사선 사진상에서 조영제가 후두골과 환추골 연결부에 넓게 퍼져 있는 것이 확인 되었으며, 방사선 불투과성인 바늘을 약물 주입 후 그대로 유지시켜 바늘의 위치가 앞쪽목신경절에 정확히 위치한 것을 확인 할 수 있었다. 또한, 해부학적인 평가에서도 외과적 시술을 통한 앞쪽목신경절에 대한 접근에서도 methylene blue 염색약이 6두 중 5두에서 앞쪽목신경절에 직접 염색되어 있는 것이 확인되어 본 실험에서 표지자로 잡은 환추골 날개의 상연이 앞쪽목신경절 차단을 위한 좋은 표지자가 되는 것으로 확인 되었다. 실패한 1두는 술기의 실패로 오주입에 의해 Horner's syndrome이 나타나지 않은 경우로 실험군에서 제외시켰다.

환추골을 표지자로 한 앞쪽목신경절 차단술이 가능한 것으로 확인 되어 목·흉부 교감신경절 차단술에 비해서는 사

용범위가 제한적이기는 하지만 술기의 단순함과 환자에게 최소한의 통증만을 수반한다는 점에서는 임상적 응용범위가 넓을 것이라 사료된다.

결 론

두·경부 지배 교감신경절인 앞쪽목신경절 차단술을 위한 술기법을 개발하기 위해 실험견으로 비글견 15두를 이용하여 실시하였다. 실험군은 교감신경절 차단제로 고전적으로 사용되어져온 lidocaine을 사용하여 방사선 촬영과 해부학적 탐색을 실시하여 본 차단법의 적정성을 검토하였다.

앞쪽목신경절 차단술의 개발은 후두골과 환추골의 연결부의 측연을 촉진하여 차단을 위한 표지자로 삼았으며 표지자에 대한 정확성을 검토하기 위하여 lidocaine과 혈관 조영제를 1:1로 혼합하여 주입 후 방사선 촬영을 하였으며 방사선 불투과성 물질인 바늘을 약물 주입 후 그대로 유치시켜 방사선 촬영을 하였다. 또한, 해부학적인 증명을 위하여 염색약인 methylene blue와 lidocaine의 혼합액을 주입하여 차단 성공을 확인 후 마취하여 수술적 탐색을 통하여 앞쪽목신경절의 염색을 확인함으로써 본 차단술이 효율적인 것을 확인 하였다.

이상의 결과로 차단에 필요한 표지자로서 환추골의 측연 상연부가 표지자로서 적절하였음을 알 수 있었으며, 본 차단술이 앞쪽목신경절을 차단하는데 신뢰할 수 있는 방법임이 확인되었다.

References

1. Choe, H. 1989. Stellate ganglion block. *J. Kor. Pain Soc.* **2**, 16-20.
2. Cousins, M. J. and P. O. Bridenbaugh. 1988. *Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain.* pp. 461-500, 2nd eds., JB Lippincott, New York.
3. Done, S. H., P. C. Goody, S. A. Evans and N. C. Stickland. 1996. *Color atlas of veterinary anatomy. In: The dog and cat, Vol III.* pp. 243-244, 2-81, Mosby-Wolfe.
4. Emerson, T. F., L. G. Wanderley, C. O. Priscila and A. Antonio. 2003. Macrostructure of the cranial cervical ganglion complex and distal vagal ganglion during post-natal development in dogs. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* **40**, 81-93.
5. Gang, Y. J. and J. H. Suh. 1994. Chemical Neurolytic Block with Absolute Ethyl Alcohol on Cervical Sympathetic Ganglion in Rabbits. *J. Kor. Pain Soc.* **7**, 162-169.
6. Korean Society of Anesthesiology. 1994. *Anesthesiology.* pp. 473-474, 3rd eds., RyoMoonGak Publishing, Seoul.
7. Lee, H. K., S. Y. Chung and S. K. Yang. 1995. Minimal volume of local anesthetic for successful stellate ganglion block. *J. Kor. Pain Soc.* **8**, 60-64.
8. Leriche, R. and R. Fontain. 1934. L anesthesie isolee du ganglion etoile: Sa technique, ses indications, ses resultatas. *Presse Med.* **42**, 849.
9. Mineta, Y., M. Morimoto and K. Harano. 1992. Sympathetic postganglionic innervation of external carotid artery, internal carotid artery, common carotid artery and aorta in the dog-experimental study using HRP and WGA-HRP. *Masui.* **41**, 547-553.
10. Nielson, K. C. and C. Owman. 1967. Adrenergic innervation of pial arteries related to the circle of willis in the cat. *Brain Res.* **6**, 773.
11. Park, C. M., J. B. Kim and H. J. Kil. 1997. The Effects of Superior Cervical Ganglion Block on the Behavioral Despair in Rats. *Kor. J. Anesthesiol.* **32**, 13-18.
12. Peerless, S. J. and M. G. Yasargil. 1971. Adrenergic innervation of the cerebral blood vessels in the rabbit. *J. Neurosurg.* **35**, 148-154.
13. Stromberg, M. W. 1993. *The autonomic nervous system. In: Evans, Miller HE. Miller's anatomy of the dog,* pp. 300, 343, 370, 3rd eds., WB Saunders, Philadelphia.
14. Wakusugi, B. 1991. New Application of Stellate Ganglion Block. *J. Kor. Pain Soc.* **4**, 1-7.
15. White, J. C. 1974. Sympathectomy for relief of pain. *Adv. Neurol.* **4**, 629-638.