

비글(Beagle)종 개 정액의 성상 및 보존성

박 병 권[†]

공주대학교 산업과학대학 특수동물학과

The Semen Property and Preservation in Beagle Dogs

Byung-Kwon Park[†]Department of Companion and Laboratory Animal Science, College of Industrial Sciences, Kongju National University,
Chungnam 340-702, Korea

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the general characteristics, such as volume, pH, sperm motility and sperm concentration of the semen collected from Beagle dogs (age 24~48 months, weight 10~15 kg) by using the method of digital manipulation of the penis, and the effect of preservation temperature and time on motility of fresh semen. Multiple ejaculates were collected from 4 male Beagles. The average volume, pH, motility and sperm concentration of the second fraction (contained with small volume of the third fraction) per ejaculation were 2.94 ± 0.24 (SD) ml, 6.43 ± 0.42 (SD), 97.04 ± 3.50 (SD)% and 1.67 ± 0.23 (SD) $\times 10^8$ cells/ml, respectively. Average semen volume per ejaculate, semen pH, sperm motility and sperm concentration of the first fraction from the ejaculate were 1.24 ± 0.20 (SD) ml, 6.03 ± 0.26 (SD), 11.30 ± 4.02 (SD)% and 7.25 ± 1.02 (SD) $\times 10^5$ cells/ml. Those of second fraction were 2.52 ± 0.32 (SD) ml, 6.32 ± 0.31 (SD), 96.25 ± 3.52 (SD)% and 2.35 ± 0.35 (SD) $\times 10^8$ cells/ml. Those of third fraction were 2.71 ± 0.27 (SD) ml, 6.52 ± 0.20 (SD), 95.65 ± 2.78 (SD)% and 5.72 ± 0.29 (SD) $\times 10^7$ cells/ml. Motility of semen was higher at 17°C preservation temperature than 5°C or 36°C during preservation period. When preservation temperature was 17°C, motility was 96.54 ± 2.05 (SD)% at 1 h, 90.20 ± 3.90 (SD)% at 6 h, 89.05 ± 2.01 (SD)% at 12 h, 78.21 ± 3.50 (SD)% at 18 h, 45.24 ± 6.25 (SD)% at 24 h and 30.75 ± 17.24 (SD)% at 30 h, respectively.

(Key words : Beagle dogs, Semen, Semen characteristic, Preservation)

서 론

개는 최초의 순화 야생동물로서 개에 대한 인류의 지대 관심은 다양한 신품종의 작출로 이어졌으며, 다른 가축들과 달리 사역견 등 여러 가지 목적의 많은 품종을 탄생시키는 결과를 가져오게 되었다(Tanabe 등, 1991). 개의 품종이 소형종에서 대형종까지 다양하고 품종간 생식 특성의 변이가 매우 커서(Boucher 등, 1958), 그에 따른 다양한 품종별 생식 특성의 구명이 필요하다고 할 수 있다. 개의 생식생리에 관한 연구와 인공수정기술의 개발은 번식효율을 높일 수 있다는 점에서 중요하다. 또한, 정액을 보존하는 기술의 개발은 순수혈통의 개체 및 우수혈통의 개체를 생식세포의 형태로 반영구적으로 보존이 가능하다는 점과 장소와 시간에 제한 없이 인공수정을 통한 개의 번식에 편리하게 이용될 수 있다는 점에서 사역견 및 애완견 분야의 학문적 및 산업적으로 크게 기여할 수 있을 것으로 보인다.

개 정액에 대한 연구는 1954년 Harrop의 정액 채취에

관한 보고가 최초의 연구이다. Harrop은 그 연구에서 정액채취 방법으로 수지법과 인공질법을 비교하였을 때 인공질법이 정액의 채취량에서 더 우수한 결과를 나타냈다고 보고하였다. 또한, Seager와 Fleccher (1972)는 정액의 채취, 보존 및 인공수정에 관하여, 그리고 Gunzel (1986)은 사출정액량에 있어서 개의 체중에 따라 변이의 폭이 크다고 하였으며, 武石昌敬 (1975)은 정액량과 정자 농도에 있어서 계절별 차이를 보고한 바 있다. 한편, 개의 인공수정 및 단기간보존과 관련된 정액의 연구는 신선정액을 이용한 인공수정(Pinto 등, 1998; Farstad, 2000)과 희석정액의 저온보존(Seager와 Fleccher, 1973) 등이 보고되어 있다. 그러나 최근의 개에 대한 많은 관심과는 별개로 개 정액의 일반 성상에 관한 연구보고가 품종별로 다양하게 이루어지지 않고 있으며, 일반적인 생식생리에 관한 연구가 소, 돼지, 말 등과 같은 가축들에 비하여 활발하게 이루어지고 있다고 할 수 없다.

이에 따라 본 연구에서는 개의 생식생리학 분야 및 인공수정기술 개발의 기초자료를 제공하고자 비글(Beagle)종 정액의 일반 성상 및 원정액의 단기보존성에 대하여

[†] Corresponding author : Phone: +82-41-330-1520, E-mail: propet@kongju.ac.kr

조사하였다.

재료 및 방법

공시동물

본 연구에 공시된 동물은 24~48개월령의 체중 10~15 kg 범위의 외형상 질병상태 등이 인정되지 않는 비글(Beagle)종 수컷 4마리를 이용하였다. 구충과 예방접종을 실시하고 4주간의 기초사육을 실시한 후 실험에 공시하였다. 사료는 1일 기준으로 체중 kg 당 30g을 2회로 나누어 급여하였으며, 조단백질 25% 이상, 조지방 15% 이상의 고형사료를 급여하였다. 운동은 1일 2회, 매회 30분 정도 실시하였다. 본 실험에서 공시된 비글견은 자연교배 경험의 유무를 구분하지 않았다.

정액의 채취

본 실험에 이용된 정액의 채취는 계절에 따른 정액성상의 차이를 최소화하기 위하여 4~6월의 춘계에 제한하여 수행되었다. 정액의 채취 간격은 개체 당, 주1회, 실험기간 중 총 8회의 정액을 채취하여 공시하였다. 정액의 채취는 오전 9~11시 사이에 채취하였다. 정액의 채취 방법은 20~25°C의 생리식염수로 음경 부위를 세척 및 건조시킨 후 한쪽 손으로 음경 귀두의 궁상부를 일정한 압력으로 압박하여 발기를 유도하면서 발기가 완료된 음경을 아래쪽으로 향하게 한 다음 채취분획별로 적량의 정액이 채취될 때까지 지속적으로 일정한 압력을 유지하도록 하는, 수지법(Digital manipulation)을 이용하여 채취하였다. 채취관은 30~36°C로 가온된 20ml의 플라스틱 튜브를 사용하였다.

정액의 성상검사

정액이 채취된 채취관을 보온병에 넣어 곧바로 실험실로 옮겨 정액의 일반 성상을 조사하였으며, 보존기간 및 보존온도에 따른 정자의 활력 변화를 조사하기 위하여 5°C, 17°C 및 36°C에서 각각 1, 6, 12, 18, 24 및 30시간 보존하여 활력을 평가하였다.

정액은 1 ml가 100등분된 피펫을 사용하여 측정하였으며, pH는 5.8~8.2 영역의 BTB pH 측정지(TOYO, Japan)을 사용하여 측정하였다. 정자 활력은 정액을 가법계 교반한 후 36°C로 가온된 슬라이드글라스에 정액을 떨어트린 후 슬라이드글라스와 커버 슬립 사이에 약 0.1 mm 정도의 틈이 형성될 수 있도록 하여 커버 슬립으로 덮고 400배의 광학현미경하에서 일정 표본당 활력이 왕성한 정자의 백분율로 측정하였다. 정자의 농도는 Salisbury와

Vande-mark(1961)의 혈구계산기법을 이용하여 측정하였다.

정액의 보존

정액은 희석처리하지 않고, 원정액(fresh semen)의 상태로 10 ml의 멸균된 플라스틱 튜브에 밀봉하여 보존하였다. 36°C 보존처리구는 채취 직후의 정액을 그대로 항온기로 옮겨 보존하였으며, 17°C 및 5°C의 보존처리구는 채취된 정액을 0.5°C/min의 속도로 각각의 보존온도까지 냉각시킨 후 각각의 정온기에서 보존시간별로 처리하였다.

통계처리

본 실험은 각 개체별로 8회 반복하여 그 평균치를 개체 수치로 하였고 4개체의 수치를 평균한 결과를 정액성상으로 하였으며, SAS Package를 이용하여 통계처리 하였다.

결 과

정액의 일반 성상

개의 사정양식은 제1, 제2 및 제3기의 3분획 사정으로 이루어져 있다. 이중에서 개의 원정액 인공수정 및 동결정액의 제조 등에 일반적으로 이용되는 정액은 부생식선 분비물로 이루어진 제1 및 제3분획 정액을 제외한, 정자의 농도가 높은 제2분획 정액과 소량의 제3분획, 즉 제2분획과 연결되는 제3분획 초기정액을 이용하고 있다. Table 1은 이와 같은 제2분획을 중심으로 한 비글견 정액의 일반 성상을 조사한 결과로서, 1회 사출 정액량이 2.94±0.24(SD) ml, pH가 6.43±0.42(SD), 정자운동성이 97.04±3.50(SD)%, 그리고 정자 농도가 1.67±0.23(SD)×10⁸ cells/ml로 조사되었다.

분획별 채취 정액의 일반 성상

개의 정액은 일정한 간격의 유무와 관계없이 차별화되는 3분획의 사정양식으로 이루어져 있어서 각 분획별로 구분하여 정액의 채취가 가능하다. 각 분획별로 채취된 분획별 비글견 정액의 일반 성상은 Table 2와 같다. 제1분획에서는 1회 사정시의 정액량이 1.24±0.20(SD) ml, pH가 6.03±0.26(SD), 정자운동성이 11.30±4.02(SD)%, 그리고 정자 농도가 7.25±1.02(SD)×10⁵ cells/ml이었고, 제2분획에서의 정액량이 2.52±0.32(SD) ml, pH가 6.32±0.31(SD), 정자운동성이 96.25±3.52(SD)%, 그리고 정자 농도가 2.35±0.35(SD)×10⁸ cells/ml로 나타났다. 또한, 제3분획에서는 정액량이 2.71±0.27(SD) ml, pH가 6.52±0.20(SD), 정자운동성이 95.65±2.78(SD)% 및 정자 농도가 5.72±0.29(SD)×10⁷

Table 1. Semen characteristics of Beagle dogs^a

Volume (ml)	pH	Motility (%)	Concentration of sperm (×10 ⁸ cells/ml)
2.94±0.24 ^b	6.43±0.42 ^b	97.04±3.50 ^b	1.67±0.23 ^b

^a Semen was the 2nd fraction and small volume of the 3rd fraction. Method of semen collection was digital manipulation of penis.

^b Values were mean±SD for 32 samples in 4 Beagle dogs.

Table 2. Semen characteristics of Beagle dogs by the fractional collection^a

Semen fraction	Volume(ml)	pH	Motility(%)	Concentration of sperm (cells/ml)
The 1st fraction	1.24±0.20	6.03±0.26	11.30±4.02	7.25±1.02×10 ⁵
The 2nd fraction	2.52±0.32	6.32±0.31	96.25±3.52	2.35±0.35×10 ⁸
The 3rd fraction	2.71±0.27	6.52±0.20	95.65±2.78	5.72±0.29×10 ⁷

^a Values were mean±SD for 32 samples in 4 Beagle dogs.

Table 3. Sperm motility according to preservation time and temperature¹

Treatment (°C)	Preservation time (hours)					
	1	6	12	18	24	30
5	96.00 ^a ±1.86	78.30 ^a ±2.98	76.32 ^a ±3.50	69.02 ^a ±5.25	26.71 ^a ±9.25	9.88 ^b ±6.27
17	96.54 ^a ±2.05	90.20 ^a ±3.90	89.05 ^a ±2.01	78.21 ^a ±3.50	45.24 ^a ±6.25	30.75 ^a ±17.24
36	92.25 ^a ±2.71	52.66 ^b ±19.26	28.70 ^b ±21.07	8.25 ^b ±5.03	0	0

¹ Values were mean±SD for 32 samples in 4 Beagle dogs.

^{ab} Means in the same column with different superscripts differ significantly($p<0.05$).

cells/ml이었다.

무희석처리 원정액의 단기보존성

보존희석액으로 희석처리하지 않은 비글견 정액의 보존온도 및 보존시간에 따른 단기보존성에 대하여 알아보 고자 5°C, 17°C 및 36°C의 보존온도에서 각각 보존 1시간 부터 30시간까지 매 6시간 간격으로 정자의 운동성을 측정하였는데, 그 결과는 Table 3과 같다. 본 실험의 결과는 17°C 보존의 경우가 보존 1시간, 6시간, 12시간, 18시간, 24시간 및 30시간에서 각각 96.54%, 90.24%, 89.05%, 78.21%, 45.24% 및 30.75%의 정자운동성을 나타내어서, 96.00~9.88%의 운동성을 나타낸 5°C 및 92.25~0%의 정자운동성을 나타낸 36°C 보존의 경우보다 높은 성적을 나타냈다. 그러나, 5°C 보존에서도 1~18시간에 96.00~69.02%의 정자보존성을 나타냄으로서, 5°C 및 17°C에 원정액을 보존할 경우 보존 18시간까지 효용성이 인정되는 상태의 정자운동성을 나타내는 것으로 조사되었다.

고 찰

비글 품종(개)에 있어서 정액의 일반 성상에 관한 결과, 즉 1회 사출 정액량 2.94±0.24(SD) ml, pH 6.43±0.42(SD), 정자운동성 97.04±3.50(SD)%, 그리고 정자 농도가 1.67±0.23(SD)×10⁸ cells/ml로 나타난 것은 정액량에 있어서 1회 사정량의 평균치가 3.47 ml이었다고 보고 (Roychoudhury와 Dubay, 1974)한 결과와 유사한 것이었다. 그러나 체중 20 kg 이내의 견종에서는 평균 5.4 ml, 20 kg 이상에서는 평균 12.8 ml의 정액량을 나타냈다고 보고한 Gunzel (1986)의 결과에 비해서는 상당히 적은 정

액량을 나타낸 결과였다. 그러나, 이와 같은 차이는 비글견의 체중이 10~15 kg인 것을 감안하면 실험상의 오류로 인정할 만한 수준은 아닌 것으로 판단된다. pH에 있어서는, 일반적인 개의 pH는 5.8~6.7이라고 한 조충호 등 (1990)과 6.1~7.0의 약산성 영역이라고 한 山内 (1968)의 결과와 일치하는 것이었다. 정자운동성에 관해서는 성견의 정자활력이 60~100%이며, 70~90%의 정자운동성을 나타내는 정액은 인공수정 등에 이용하기에 양호한 정액으로 인정된다고 보고(Gunzel, 1986)한 결과로 미루어 볼 때, 본 실험의 결과는 대체적으로 양호한 것이라고 판단된다. 정자 농도에 관하여는 Harrop (1954)이 1.25×10⁸ cells/ml라고 하였는데, 그와 같은 보고는 본 실험의 결과와 매우 유사한 것이었다. 그러나, Roychoudhury와 Dubay (1974)의 제2분획 중심 정액의 정자 농도가 0.7×10⁸ cells/ml, 武石昌敬 (1975)의 0.92×10⁸ cells/ml라고 한 결과보다는 본 실험의 결과가 다소 높은 정자 농도를 나타냈다.

각 분획별 정액량에 대한 연구보고는 Maule(1960)가 제1분획 0.3~2.0 ml, 제2분획 0.5~4.0 ml, 제3분획 3.0~25 ml, Arthur(1975)가 제1분획 0.3~5.0 ml, 제2분획 0.5~3.5 ml, 제3분획 2.0~30 ml로 보고하였는데, 이와 같이 보고한 결과는 본 실험의 것과 수치의 폭이 매우 크게 나타났다. 이와 같은 결과를 나타낸 원인은 품종, 연령, 영양 상태, 채취 방법 및 채취 조건 등이 정액량의 변이 폭을 증가시켰을 것으로 판단되었다. 개 정액의 분획별 pH에 관하여는 Harrop(1954)이 제1분획 6.37, 제2분획 6.10, 제3분획 7.20으로서 평균 6.75라고 보고하였다. 이와 같은 보고 결과는 본 실험의 것과 비교하여 유사한 결과를 나타냈다.

보존온도 및 보존시간에 따른 원정액의 단기보존성에 관한 본 실험의 결과는 17°C의 보존에서 가장 좋은 보존

성을 나타내었는데, 5°C 보존에서도 1~18시간에 약 70% 이상의 정자보존성을 나타냄으로서, 5°C 및 17°C에 원정액을 보존할 경우 보존 18시간까지는 인공수정이 가능한 상태의 정자운동성을 나타내는 것으로 조사되었다. 이와 같은 결과는 원정액의 단기간 보존에 관하여 Arthur (1975)가 35~37°C에 보존했을 때 약 20시간까지 정자의 생존이 가능하다고 보고한 결과와 유사한 성적이었다.

인용문헌

1. Arthur GH (1975): Veterinary Reproduction and Obstetrics, 4th ed., The English Language Book Society and Bailliere Tindall. England.
2. Boucher JH, Foote RH, Kirk RW (1958): The evaluation of semen quality in the dog and the effects of frequency of ejaculation upon semen quality, libido and depletion of sperm reserves. Cornell Vet 48:67-86.
3. Farstad W (2000): Assisted reproductive technology in canine species. Theriogenology 53:175-186.
4. Gunzel AR (1986): Sperm collection, evaluation, preservation and artificial insemination in the dog. Tierarztl Prax 14(2):275-282.
5. Harrop AE (1954): A new type of canine artificial vagina. Br Vet J 110:194-196.
6. Maule JP (1960): The Semen of Animals and Artificial Insemination. Common Wealth Agri Bur, Farnham Royal, England.
7. Pinto CR, Eilts BE and Paccamonti DL (1998): The effect of reducing hindquarter elevation time after artificial insemination in bitches. Theriogenology 50: 301-305.
8. Roychoudhury PN, Dubay ML (1974): Zootecnica Veterinaria 56:117-121.
9. Salisbury GW, Vandemark NL (1961): Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle. W. H. Freeman and Company. pp. 239.
10. Seager SW, Fletcher WS (1972): Collection, storage and insemination of canine semen. Lab Anim Sci 22:177-182.
11. Seager SW, Fletcher WS (1973) Progress on the use of frozen semen in the dog. Vet Rec 92:6-10.
12. Tanabe Y, Ota K, Ito S, Hashimoto Y, Sung YY, Ryu JK, Faruque MO (1991): Biochemical-genetic relationships among Asian and European dogs and the ancestry of the Japanese native dog. J Anim Breed Genet 108:455-478.
13. 武石昌敬 (1975): 日本大學農獸醫學部 學術研究報告 32:213-231.
14. 星修三, 山内豪 (1968): 家畜臨床繁殖學. 朝倉書店. 東京.
15. 조충호, 강병규, 최상용, 황우석, 김용준 (1990): 수의 산과학. 영재교육원. 서울. pp187-189.
(접수일자: 2009. 2. 26 / 채택일자: 2009. 3. 16)