



Tutku Can ACISU <sup>1, a</sup>  
Mustafa SÖNMEZ <sup>1, b</sup>

<sup>1</sup> Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Dölerme ve Suni  
Tohumlama Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>a</sup> ORCID: 0000-0002-0882-937X

<sup>b</sup> ORCID: 0000-0003-0281-7228

## DERLEME

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.  
2020; 34 (3): 193 - 198  
<http://www.fusabil.org>

### Köpeklerde Endoskopik Transservikal Tohumlama Tekniği

Suni tohumlama, birçok hayvan türünde hazırlanan spermanın uygun yöntemlerle dişi genital kanalına aktarılması amacıyla kullanılan yardımcı üreme tekniklerinden birisidir. Köpeklerde, özellikle dondurulmuş sperm bankalarının oluşturulmasının ardından suni tohumlamaya olan talep tüm dünyada gittikçe artış göstermektedir. Bununla birlikte, suni tohumlama uygulamalarında kullanılan birçok yöntemin dondurulmuş spermanın uterusu ulaştırılmasında yetersiz kalması ve fertilité oranlarında düşüşe yol açması, daha uygun yöntemlerin geliştirilmesi çalışmalarını artırmıştır. Köpeklerde dondurulmuş sperma kullanılarak yapılan suni tohumlama uygulamalarında endoskopik transservikal tohumlama yöntemi, son yıllarda oldukça önem kazanmıştır. Bu yöntemin, belirli bir maliyet ve ekipman gerektirmesine rağmen hayvanlarda herhangi bir anestezi ve cerrahi işlem gerektirmeden, kısa zamanda ve kolaylıkla uygulanabilmesi ve elde edilen fertilité oranlarının yüksek olması önemli bir avantaj oluşturmaktadır. Bu nedenle, yakın gelecekte bu tekniğin özellikle hayvan hastaneleri ve pet kliniklerinde kullanımının yaygınlaşması, ülkemiz genelinde köpek sahiplerinin suni tohumlama taleplerinin karşılanmasına önemli katkı sağlayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Endoskopik transservikal tohumlama, sperma, köpek

#### Endoscopic Transcervical Insemination Technique in Dogs

Artificial insemination is one of the important assisted reproductive techniques used in many animal species in order to transfer processed semen into the female genital tract appropriately. The demand for artificial insemination in dogs is increasing all over the world, especially after the establishment of frozen sperm banks. However, inadequacies of several methods to transfer the frozen sperms to the uterus in artificial insemination lead to decrease in fertility rates, resulting in an increased number of studies in this field to develop more efficient methods. The method of endoscopic transcervical insemination with the use of frozen semen to perform artificial insemination in dogs has gained significant importance in recent years. Despite the requirements to afford a certain cost and equipment, this method has important advantages as it can be applied in a short time easily without requiring any anesthesia and surgical procedures, providing high fertility rates. Therefore, extending the use of this technique especially in animal hospitals and pet clinics in the near future may significantly contribute to providing dog owners' artificial insemination demands throughout our country.

**Key Words:** Endoscopic transcervical insemination, semen, dog

#### Giriş

Suni tohumlama; uygun metot ve tekniklerle erkek damızlıktan alınan spermanın, muayenesi ve kontrolü yapıp belli işlemlerden geçirildikten sonra, yine uygun metot ve tekniklerle belirli bir zamanda dişi genital kanalına aktarılması işlemidir (1). Hayvanlarda üremeye yardımcı olması amacıyla yapılan ilk suni tohumlama uygulamalarının köpeklerde gerçekleştirilmesine rağmen, köpek spermatozoonlarının dondurma işlemine karşı olumsuz yanıt göstermesi ve bu türün üreme fizyolojisine ve genital kanal anatomisine bağlı bazı problemlerden dolayı 1990'lı yıllara kadar yaygın bir uygulama alanı bulamamıştır (2, 3). Bununla birlikte geçen son 30 yıl içerisinde yapılan birçok bilimsel çalışma sayesinde, köpeklerde üreme fizyolojisi ile ilgili bilgiler artmış ve özellikle spermanın dondurulması ile ilgili konularda oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır. Damızlık değeri yüksek olan köpeklerden alınan taze spermaların dondurularak özel sperm bankalarında saklanıp bu köpekler öldükten ya da üreme çağlarının en iyi dönemleri bittikten sonra bile spermalarının kullanılabilmesi ve dondurulmuş spermaların gerektiğinde uluslararası transferinin yapılabilmesi, suni tohumlamaya olan ilgiyi artırmıştır. Bunun yanı sıra, suni tohumlamanın erkek ve dişi arasındaki doğrudan temasın önüne geçerek tabii çiftleşmeyle bulaşan bazı hastalıkların yayılmasını önlemesi, ayrıca erkek-dişi antipatisi, cüsse uyumsuzluğu ya da herhangi bir nedene bağlı çiftleşme sorunları olan köpeklerde, tabii çiftleşmeye karşı alternatif bir yöntem olarak önerilmektedir (4, 5).

Köpeklerde dişi üreme sisteminin genel yapısı (Şekil 1) diğer türlere benzemekle birlikte, suni tohumlamanın başarılı bir şekilde uygulanabilmesi açısından birkaç önemli nokta dikkat çeker. Köpeklerde pelvis boşluğunun taban kısmında, genellikle orta hat üzerine yerleşmiş olarak bulunan ve oldukça ince ve kıvrımlı bir kanala sahip olan serviks; ortalama uzunluğu 1–2 cm olup uterovajinal kesişme noktasında vajina tabanından yukarıya doğru 45° -90° arasındaki bir açıyla diyagonal olarak bir yerleşim gösterir (7).

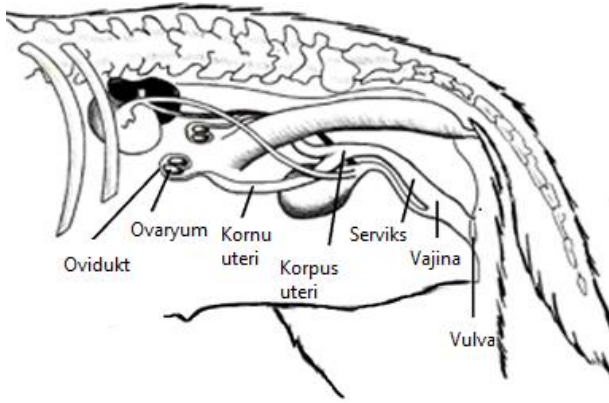
**Geliş Tarihi** : 14.05.2020

**Kabul Tarihi** : 30.06.2020

#### Yazışma Adresi Correspondence

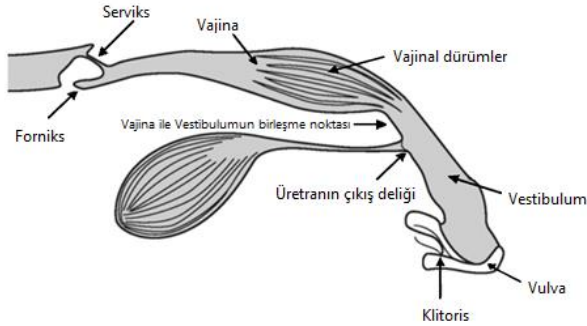
**Tutku Can ACISU**  
Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Dölerme ve Suni  
Tohumlama Anabilim Dalı,  
Elazığ – TÜRKİYE

[tcacisu@firat.edu.tr](mailto:tcacisu@firat.edu.tr)



**Şekil 1.** Dişi köpeklerde üreme organlarının vücut içerisindeki pozisyonu (6)

Bu birleşme şeklinden dolayı serviks, vajina içerisine doğru merkezi olmayan önemli bir çıkıntı oluşturur. Bu durum serviks ile vajinanın birleşme noktasında kese tarzında derin bir forniks oluşmasına yol açar (Şekil 2). Bu yapı vajinanın en derin yeri olup serviksin alt kısmından kraniale doğru uzanır. Suni tohumlama sırasında aktarılan taze sperma genellikle bu kısımda toplanır (8).



**Şekil 2.** Dişi köpeklerde serviks ve vajinanın anatomik yapısı (9)

Köpeklerde vajinanın ortalama uzunluğu 10-14 cm arasında değişmekte olup kranial ucu serviks yakınında önemli bir daralma gösterir. Bu yapı anatomik olarak vajinaya "labut" veya "şişe" benzeri bir görünüm kazandırır (10). Diğer taraftan, köpeklerde östrus sırasında vajina mukozasının hipertrofiye olmasına bağlı olarak serviks kadar uzanan, uzunlamasına mukoza dürümleri oluşur (11). Bu sırada bir spekulum yardımıyla vajinal muayene yapılırsa, bu dürümlerin oluşturduğu daralmalar, yalancı bir serviks görünümü vererek yanıltıcı bir sonuç oluşturabilir (Şekil 2) (7).

Genel olarak, köpeklerde vajinanın yapısı ve serviksin pozisyonu dikkate alındığında, suni tohumlama uygulamalarında kullanılan birçok yöntemde, spermanın uterusu nakli oldukça zordur. Bu durum, kullanılan spermanın saklanma şekline göre değişmekle birlikte, yapılan uygulamalar sonrasında elde edilen fertilitite oranlarındaki başarıyı sınırlayan en önemli faktörlerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır (11).

## KÖPEKLERDE SUNİ TOHURLAMA YÖNTEMLERİ

Köpeklerde suni tohumlama çalışmaları, tarihsel süreç içerisinde ilk olarak üremeye ilgili biyolojik olayları öğrenmek amacıyla yapılmaya başlanmıştır. Daha sonraki çalışmalar ise kısırlıkların önlenerek dölvüriminin artırılması, venereal hastalıkların önüne geçilmesi, ırklar arasında melezleme çalışmalarının yapılması, yaşlı veya subfertil erkeklerden yararlanılabilmesi ve dondurulmuş spermanın etkin bir şekilde kullanılması yönünde ilerlemiştir. Yapılan suni tohumlama uygulamalarında erkek bir köpekten çeşitli yöntemlerle alınan sperma; taze, soğutulmuş veya dondurulmuş olarak birtakım tekniklerle dişi hayvana nakledilir (12).

Köpeklerde kullanılan başlıca suni tohumlama yöntemleri şunlardır:

### 1. Basit İnvaginasyon Tohumlama Yöntemi

Küçük bütçeli klinikler için basit invaginasyon tohumlama yöntemi, muhtemelen taze sperma ile gerçekleştirilen en yaygın tekniktir. Bu yöntemde; gerekli hazırlıkların ardından tohumlamayı yapacak kişi, hazırlanmış olduğu özel tohumlama kataterinin ucunu vulvanın üst kısmından kranio-dorsal olarak uygulayarak kataterin vajinaya girmesini sağlar. Katater, vajina boyunca mümkün olduğunca ilerletilerek serviks yaklaşmaya çalışılır. Daha sonra bir enjektöre çekilmiş olan sperma, ilerletilen katater yardımıyla serviksin giriş kısmına yakın bir yere bırakılır (4). Taze sperma ile yüksek fertilitite oranları elde edilebilen bu yöntem, dondurulmuş spermanın kullanılabilirliği açısından uygun değildir.

### 2. Norveç Yöntemi

Cerrahi olmayan transservikal intrauterin tohumlamanın bu yöntemi, ilk olarak 1975 yılında uygulanmıştır (13). Bu yöntemde uzunluğu hayvanın büyüklüğüne göre değişebilen dış kısmı plastik, iç kısmı ise metalden yapılmış özel bir katater (Norveç katateri) kullanılır. Ayakta uygun vaziyette tutulan dişi köpeğe, vajinal yolla özel Norveç katateri uygulandıktan sonra alt abdominal bölgeye elle palpasyon yapılarak karın içinde serviksin pozisyonu belirlenir. Daha sonra dışarıda katateri tutan el yardımıyla katater hareket ettirilerek, kataterin ucundaki küt iğnenin hafif hareketleri ile serviksin açıklığı araştırılır. Bu iğnenin serviksin girişindeki kör keselere temas etmesiyle kataterin ucunun serviksin giriş deliği civarında olduğu belirlenebilir. Dışarıda karın üzerinden serviks sabitlemiş el yardımıyla serviks kanalının açısı düzeltilirken, diğer elle katater hafif manipülasyonlarla ilerletilmeye çalışılır. Bu şekilde kataterin ucundaki küt iğnenin serviks boyunca ilerletilmesi sağlanarak serviks geçilir. Bunun ardından kataterin pistonu yardımıyla spermanın korpus uteriye bırakılması sağlanır. Bu yöntemde özel ekipmanlara ve ciddi bir pratik tecrübeye ihtiyaç duyulmasının yanında uygulanabilirliği köpek ırkları arasında önemli farklılıklar gösterir. Nitelik büyük yapı ve kaslı köpeklerde serviksin elle tutulmaması nedeniyle bu yöntemin uygulanması oldukça zordur (12-15).

### 3. Laparotomik Yöntem

Bu yöntem diğer yöntemlerin aksine operatif bir uygulama gerektiren cerrahi bir tekniktir. Yöntem uygulanmadan 12 saat önce hayvan aç bırakılır. Tohumlanacak hayvan genel anesteziye alınıp bir masa üzerine sırt üstü yatırılır. Karın altı bölgesinin tüyleri kırılarak bölge antiseptik solüsyonlarla dezenfekte edilip operasyon alanı hazırlanır. Rutin cerrahi hazırlıklardan sonra pubis ile umbilikus arasında linea alba boyunca tam orta hat üzerine 4-6 cm'lik bir kesi atılarak karın boşluğuna girilir. Karın boşluğu içerisinde ovaryumlar ve uterus bulunur. Küçük boyutlu bir intravenöz kateter (Braunüle), korpus uterinin gövde kısmından kornu uterilere doğru 45°'lik bir açı oluşturacak şekilde iç boşluğa doğru sokulur. İğnenin uç kısmının boşlukta olduğu kontrol edildikten sonra kornu uterilere doğru ilerletilir. Spermanın yarısı; kornulardan birinin içine, kalan kısmı da diğer kornu uteriye yavaşça enjekte edilir (12, 16). İşlemin ardından uterus, karın boşluğuna uygun bir şekilde yerleştirilip peritoneal boşluğa antibiyotikler verilerek operasyon bölgesi tekniğine uygun olarak kapatılır.

Dişi köpekte laparotomik yöntemle yapılan suni tohumlama uygulamalarında yeterli gebelik oranları elde edilebilmesine rağmen, yöntemin genel anestezi ve cerrahi işlem gerektirmesinden dolayı saha şartlarında rutin olarak kullanılabilirliği oldukça sınırlıdır. Köpeklerde suni tohumlamanın bu operatif yöntemine genellikle bazı özel şartlarda veya benzer bir operatif uygulama sırasında hayvanın kızgınlıkta olması gibi sebeplerle başvurulabilir (12).

### 4. Transservikal Endoskopik Tohumlama Yöntemi

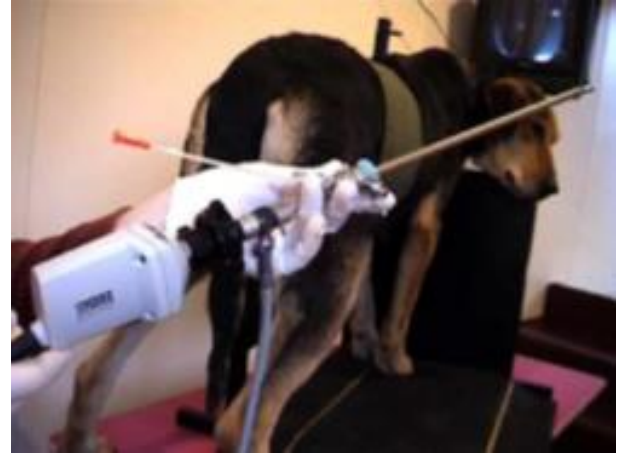
Yeni Zelanda Yöntemi olarak ta isimlendirilen endoskop destekli transservikal tohumlama yöntemi, özel bir endoskopik görüntüleme sistemi yardımıyla suni tohumlama kataterinin vajina boyunca ilerletilip serviksin geçilmesini sağlayarak dondurulmuş spermanın uterusu nakledilmesini sağlayan oldukça gelişmiş ve modern bir tekniktir. Belirli bir pratik deneyim ve bazı özel ekipmanlara gereksinim duyulmasına rağmen, fertilité sonuçları açısından oldukça başarılı bir yöntem olup farklı ağırlık, büyüklük ve mizaca sahip dişi köpeklerde başarılı sonuçlar elde edilmiştir (11, 17).

Dişi köpeklerin endoskopik görüntüleme altında ilk intrauterin tohumlanması; Wilson (18) tarafından 29-30 cm uzunluğunda, 7.67 mm'lik bir dış kılıf ile 4 mm çapında 25°'lik eğik bir görüntüleme açısına sahip paslanmaz çelikten sert bir endoskop kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Endoskopik vajinoskopi, esnek veya sert endoskoplarla yapılabilir. Sert endoskopların çeşitli boyları mevcuttur. Küçük ebatlı endoskopları idare etmek daha kolay olmasına rağmen, servikse ulaşmak büyük cüsseli köpeklerde güçleşebilir. Bu nedenle değişik boylarının el altında olması önerilir. Dış kılıfı 4.83 mm'lik olan 2.7 mm çaplı endoskopun uzunluğu 18 cm olup bu endoskop, genellikle 10 kg'dan daha hafif

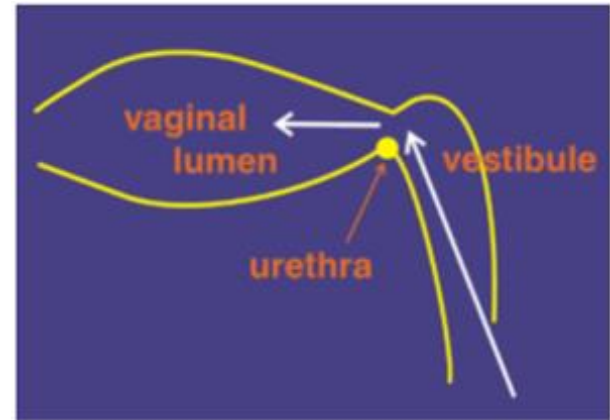
köpeklerin suni tohumlanması sırasında kullanılır. Transservikal suni tohumlama büyük ırk köpeklerde yapılacaksa; dış kılıfı 7.33 mm'lik olan 3.5 mm çaplı daha uzun (36.5 cm) bir endoskopun kullanılması önerilir. Eğer sınırlı bütçe nedeniyle sadece tek bir endoskop alınabilecekse, 5.67 mm'lik dış kılıfı olan 4 mm çaplı ve 32 cm uzunluğunda olanların alınması tavsiye edilmektedir (19).

Endoskopik tohumlama işlemine başlamadan önce hayvan ayakta uygun bir şekilde kontrol altına alınır. Bu esnada endoskopiye uygulayacak kişi, aletin ekipmanlarını birleştirir (Şekil 3).



Şekil 3. Köpeklerde kullanılan vajinal endoskopun ekipmanları ve endoskopun hazırlanması (11)

Uygulamaya hazır hale getirilen endoskopun ucuna; vulvadan içeri sokulmadan önce, uygun bir kayganlaştırıcı sürülür. Uygulama sırasında endoskopun ucu, klitorise değdirilmeden köpeğin omurgasına doğru uygun bir açıyla yönlendirilir (Şekil 4).

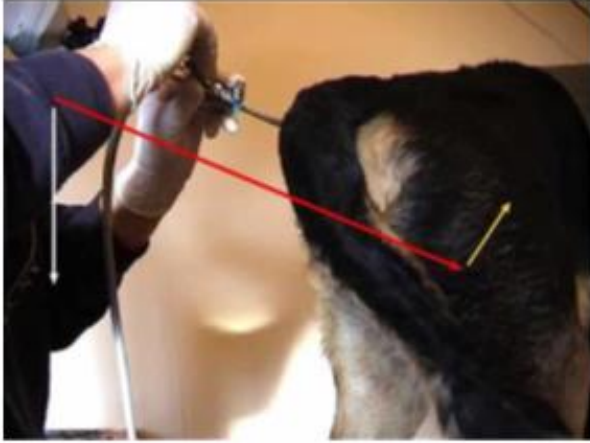


Şekil 4. Vestibül ile vajinanın birleşme açısı dikkate alınarak endoskopun uygulanışını gösteren diyagram (11)

İçeri girildiğinde endoskopun irrigasyon deliği açılarak vestibül steril, ılık ve izotonik sıvılarla (örneğin; serum fizyolojik vb.) gerginleştirilir. Bu amaçla farklı endoskop modellerinde bulunan çeşitli aparatlar sayesinde vestibülü gerginleştirmek için karbondioksit de kullanılabilir. Verilen sıvı ya da havanın dolma hızı,

vajina ne kadar gerilmek isteniyorsa o ölçüde ayarlanabilir (14, 19).

Hayvana uygulanan endoskop, vajinal boşluğun merkezine doğru yerleştirilerek izlenen görüntü yardımıyla serviksin dış deliği belirleninceye kadar vajinanın kranial kısmına kadar ilerletilir. Vajina boyunca endoskop, yavaşça ve sadece geçtiği yol video ekranında görülürken ilerletilmelidir. Bu sayede vajinanın beklenmedik bir travmaya maruz kalması önlenir (19). Endoskopik görüntü vasıtasıyla serviks kanalının girişi belirlendikten sonra aletin özel kanalından ilerletilen esnek tohumlama kateteri kranio-dorsal olarak servikal kanalın dış açıklığından içeriye sokulur (14, 20).



**Şekil 5.** Endoskopun vajina boyunca ilerletilerek servikse yönlendirilmesi (11)

Servikse geçiş sırasında endoskopun açısı, genellikle servikal kanala hemen hemen dik açıdır. Bu nedenle kateterin ucu servikal delikte olduğunda, kateterizasyonunu kolaylaştırmak için yaklaşım açısı değiştirilmelidir. Bu pozisyon, endoskopun kameralı ucu daha yatay bir konuma indirilerek gerçekleştirilir (Şekil 5) (11).

Uygulanan hafif manipülasyonlarla kateterin ucu servikal açıklıktan içeriye girip ilerletilerek uterus içerisine ulaşılır. Bu aşamadan sonra hazırlanan sperma, kateter aracılığı ile uterusun içerisine nakledilir (Şekil 6). İntrauterin sperma boşaltımından sonra kateterle birlikte endoskop çıkartılır. Ardından dişi köpeğin arka kısmı havaya kaldırılıp bir süre bu pozisyonda tutularak spermanın geriye doğru akması önlenir. Uygulama sırasında genellikle herhangi bir sedatif verilmesi gerekmez (12, 14).

Uygulanan bu yöntemde, kateterin uterusu girişinin görsel olarak kontrol edilebilmesi, oldukça önemli bir avantaj sağlar. Bu sayede sperma bırakma anının gözlemlenebilmesi ve sperma geri akışının olmadığı kontrol edilebilmesi mümkündür. Ayrıca dışide uterusu bağlı bir infertiliteden şüphelenildiğinde, uterusun örneklemeye yapmaya da imkân tanır (22). Diğer taraftan, dondurulmuş spermanın intrauterin olarak verildiği bu teknik kullanılarak yapılan suni tohumlama uygulamalarından elde edilen fertilité sonuçlarının oldukça tatmin edici olduğu görülmektedir. Özellikle bu

yöntemle, tek bir dozda dondurulmuş spermayla tohumlama yaparak yüksek gebelik oranı (%71) ve yavru sayısı (ortalama 5.5 yavru) elde edilebilmektedir (23).



**Şekil 6.** Endoskopik görüntü eşliğinde serviksin dış deliğinden yönlendirilen kateter yardımıyla spermanın uterusu nakledilmesi (21)

Yaptığı bir çalışmada dondurulmuş sperma kullanan Wilson (18), 7 adet dişi köpekte sırasıyla gebelik oranını %85 (6/7) ve her bir doğum başına yavru sayısını 7.8 yavru olarak bildirmiştir. Farklı bir çalışmada ise Nizański (23), 34 adet dişi köpekte dondurulmuş sperma kullanarak yavruleme oranlarını endoskopik teknikle %68.7 ve vajinal tohumlama ile %27.8 olarak bildirmiştir.

Farklı tohumlama yöntemleri kullanılarak yapılan bir çalışmada (24); ortalama 100 milyon normal morfolojili motil sperm içeren sperma ile yapılan suni tohumlama uygulamalarında en yüksek gebelik oranının, endoskopik transservikal tohumlama yöntemi uygulanan grupta olduğu (38/49; %78) belirlenmiştir.

2009 ile 2011 yılları arasında gerçekleştirilen retrospektif başka bir klinik çalışmada ise (24); dondurulmuş köpek spermasıyla yapılan 78 adet endoskopik transservikal tohumlama ve 40 adet laparotomik tohumlamanın sonuçları karşılaştırıldığında, endoskopik transservikal tohumlama grubundaki gebelik oranının (%65) laparotomik tohumlama grubundaki gebelik oranına (%45) göre önemli derecede ( $P < 0.05$ ) daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmanın bir diğer sonucu olarak; laparotomik tohumlama grubunda operasyon esnasında anestezi kaynaklı bradikardi, operasyon sonrası ciddi ağrı, abdominal kesi üzerinde seroma oluşumu ve yara iyileşmesinin gecikmesi gibi bir takım komplikasyonların görüldüğü, endoskopik transservikal tohumlama grubunda ise tohumlama sonrası herhangi bir komplikasyonun görülmeyeceği bildirilmiştir.

## SONUÇ

Günümüzde suni tohumlama için en uygun zamanın ayarlanması ve suni tohumlama yoluyla dişi genital kanalın uygun kısmına spermanın nakledilmesi

işlemleri, kurallarına göre yapıldığı takdirde yeterli yavrulama oranlarına ve yavru sayılarına ulaşılmasını mümkün kılar (14). Köpeklerde suni tohumlamaya olan talep, özellikle dondurulmuş sperm bankalarının oluşturulmasıyla birlikte tüm dünya genelinde gittikçe yükselme eğilimindedir. Bu durum taze sperma yerine dondurulmuş sperma kullanılarak yapılan suni tohumlama uygulamalarının sayısını da gün geçtikçe artırmaktadır. Bununla birlikte, köpeklerde suni tohumlama uygulamalarında kullanılan birçok yöntem, dondurulmuş spermanın uterusu ulaştırılmasında yetersiz kalabilmesi nedeniyle fertilité oranlarını düşürebilmektedir.

Dişi köpeklerde transservikal endoskopik tohumlama yöntemi, yardımcı üreme teknolojilerinden birisi olan suni tohumlamanın bu türde yaygınlaştırılması amacıyla dondurulmuş sperma ile birlikte kullanılabilir. nispeten kolay, hızlı, invazif olmayan ve güvenli bir yöntemdir (20, 25). Tekniğin uygulanması için gerekli ekipmanlar başlangıçta belirli bir maliyet gerektirse de, klinik uygulamaların yaygınlaşmasıyla elde edilecek

kazanç bunun oldukça üzerinde bir getiri sağlayabilir. Hayvanlarda herhangi bir anestezi ve cerrahi işlem gerektirmeden uygulanan bu yöntem, hayvanın genel sağlığı ile ilgili birçok riski azalttığı gibi, dondurulmuş sperma kullanılarak elde edilen gebelik oranı ve yavru sayısı yönünden de tatmin edicidir (18, 26).

Sonuç olarak, transservikal endoskopik tohumlama yöntemi, dişi köpeklerde dondurulmuş spermanın suni tohumlama uygulamalarında en etkin şekilde kullanılabilir ve yüksek fertilité sonuçlarının elde edilebileceği güvenli bir yöntemdir. Sağladığı önemli avantajlar nedeniyle yakın gelecekte daha popüler hale gelebilecek olan bu yöntemin; özellikle hayvan hastaneleri ve modern pet kliniklerinde gittikçe yaygınlaşarak kullanılması, ülkemiz genelinde köpeklerde yapılan suni tohumlama uygulamalarının sayısının ciddi oranda artmasına önemli derecede katkıda bulunabilir.

#### Kaynaklar

- Johnston SD, Kustritz MVR, Olson PS. Canine and Feline Theriogenology 1st Edition, Philadelphia: Saunders, 2001.
- Foote RH. The history of artificial insemination: Selected notes and notables. J Anim Sci 2002; 80: E22-E32.
- England GC, Millar KM. The ethics and role of AI with fresh and frozen semen in dogs. Reprod Domest Anim 2008; 43: 165-171.
- Farstad WK. BSAVA manual of canine and feline reproduction and neonatology. In: England G, Von Heimendahl A, (Editors). Artificial Insemination in Dogs 2nd Edition, Gloucester, UK: British Small Animal Veterinary Association 2010: 80-88.
- Kalkan O, Uçar Ö. Köpeklerde spermanın alınması, saklanması ve suni tohumlamada kullanılmasına kısa bir bakış. Cumhuriyet Üniv Sağ Bil Enst Derg 2016; 1: 25-36.
- Anonim. "Female dog reproductive system". <http://alldog360.blogspot.com/2012/10/female-dog-reproductive-system.html/28.04.2020>.
- Röszel JF. Anatomy of the canine uterine cervix. Compend Contin Educ Pract Vet 1992; 14: 751-759.
- Pineda MH, Kainer RA, Faulkner LC. Dorsal median postcervical fold in the canine vagina. Am J Vet Res 1973; 34: 1487-1491.
- Cate E. "Vaginal palpation in the bitch". <https://veteriankey.com/v-5/30.04.2020>.
- Lindsay FEF. The normal endoscopic appearance of the caudal reproductive tract of the cyclic and non-cyclic bitch: post-uterine endoscopy. Journal of Small Animal Practice 1983; 24: 1-15.
- Wilson MS. Endoscopic transcervical insemination in the bitch. In: Concannon PW, England G, Verstegen J, Linde-Forsberg C, (Editors). Recent Advances in Small Animal Reproduction, Ithaca New York: International Veterinary Information Service 2003: A1232.
- Blendinger K. "Techniques of artificial insemination by fresh, chilled and frozen semen". [http://www.ivis.org/proceedings/scivac/2007/blendinger3\\_en.pdf?LA=6/24.03.2020](http://www.ivis.org/proceedings/scivac/2007/blendinger3_en.pdf?LA=6/24.03.2020).
- Thomassen R, Sanson G, Krogenaes A, et al. Artificial insemination with frozen semen in dogs: A retrospective study of 10 years using a non-surgical approach. Theriogenology 2006; 66: 1645-1650.
- Carreira RP, Miranda S, Nizański W. Artificial insemination in farm animals. In: Manafi M, (Editor). Artificial Insemination in Dogs. 1st edition, Rijeka, Croatia: Intech 2011: 51-78.
- Linde-Forsberg C. Achieving canine pregnancy by using frozen or chilled extended semen. Vet Clin North Am (Small Anim Pract) 1991; 21: 467-485.
- Ferguson JM, Renton JP, Farstad W, Douglas TA. Insemination of beagle bitches with frozen semen. J Reprod Fert Suppl 1989; 39: 293-298.
- Pretzer SD, Lillich RK, Althouse GC. Single, transcervical insemination using frozen-thawed semen in the Greyhound: A case series study. Theriogenology 2006; 65: 1029-1036.
- Wilson MS. Non-surgical intrauterine artificial insemination in bitches using frozen semen. J Reprod Fert Suppl 1993; 47: 307-311.
- Wilson MS. Transcervical insemination techniques in the bitch. Vet Clin North Am (Small Anim Pract) 2001; 31: 291-304.
- Lulich JP. Endoscopic vaginoscopy in the dog. Theriogenology 2006; 66: 588-591.
- Cremonesi F, Salamon L, Gropetti D, Pecile A. Results of a single transcervical endoscopic insemination using frozen semen in the bitch. Veterinary Research Communications 2005; 29: 187-189.

22. Thomassen R, Farstad W. Artificial insemination in canids: A useful tool in breeding and conservation. *Theriogenology* 2009; 71: 190-199.
23. Nizanski W. "Comparisons of results of intravaginal and intrauterine insemination of bitches with frozen-thawed semen". <http://www.ejpau.media.pl/volume8/issue4/art-12.html/> 24.03.2020.
24. Rota A, Iguer-Ouada M, Verstegen J, Linde-Forberg C. Fertility after vaginal or uterine deposition of dog semen frozen in a TRIS extender with or without Equex STM Paste. *Theriogenology* 1999; 51: 1045-1058.
25. Mason SJ, Rous NR. Comparison of endoscopic-assisted transcervical and laparotomy insemination with frozen-thawed dog semen: A retrospective clinical study. *Theriogenology* 2014; 82: 847-861.
26. Romagnoli S, Lopate C. Transcervical artificial insemination in dogs and cats: Review of the technique and practical aspects. *Reproduction in Domestic Animals* 2014; 49: 56-63.