



Ruminant Ön Bacağında Anatomik Modellerin Oluşturulması*

Burcu ONUK^{1a}, Ahmet ÇOLAK^{2b}

1. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Samsun, TÜRKİYE.
2. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, TÜRKİYE.
ORCID: 0000-0001-8617-3188^a, 0000-0002-1564-9377^b

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
08.02.2018	06.10.2018	28.04.2019

Bu makaleye atıfta bulunmak için/To cite this article:
Onuk B, Çolak A: Ruminant ön bacağına anatomik modellerin oluşturulması. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 14(1): 38-44, 2019. DOI: 10.17094/ataunivbd.392036

Öz: Türkiye’de veteriner anatomi eğitimi teorik ve uygulamalı olmak üzere iki aşamalı gerçekleştirilmektedir. Öğrenciye teorik derslerde didaktik bir eğitim sunulurken, uygulamalı derslerde ise maket, model ve kadavra kullanılarak öğrenme pekiştirilmektedir. Ancak günümüzde ticari olarak temin edilen maketler ders materyali olarak yetersiz hazırlanmıştır. Bundan dolayı yapılan bu çalışma ile akademik olarak desteklenmiş, ruminant ön ekstremite kemik-eklem-kas-sinir modelleri oluşturulması amaçlanmıştır. Kemik modelleme için yaklaşık 100 kg kilden 80 adet dikdörtgen prizma şeklinde kil hazırlanmış, üzerine karbon kağıt kullanılarak şemalar çizilip modelleme yapılmıştır. Polyester döküm kemik modelleme için, hazırlanan modelden silikon kalıp alınıp polyester döküm ile çoğaltılarak maketler oluşturulmuştur. Eklem modellemede hazırlanan polyester modeller çelik konstrüksiyonla hareketli olarak birleştirilmiştir. Kas modelleme aşamasında renkli eva sünger kullanılmıştır. Sinir modelleme için, yapılan ana model üzerinde ön bacak sinirleri yerleştirilmiştir. Böylece veteriner anatomi eğitiminde kullanılabilecek yeni alternatif modeller oluşturulmuştur. Çalışmada ortaya çıkan çıktıların veteriner fakültelerindeki eğitim sürecine farklı bir bakış açısı kazandıracağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Çizim, Kil Modelleme, Polyester Döküm, Veteriner.

Composing Anatomical Models on Ruminant Forelimb

Abstract: The veterinary anatomy education is taught as two phased, which are theoretical and practical education in Turkey. While in theoretical class a didactical instruction is presented, in practical class the learning process is consolidated by using mockup, model and cadaver. Nevertheless at the present time the mockups which are provided by commercially are prepared insufficiently as class materials. Therefore with this study, it was determined to create ruminant forelimb bone-joint-muscle-nerve models which are supported academically. For bone modelling 80 pieces of rectangular parallelepiped were prepared by using approximately 100 kg of clay, then by using carbon paper schemas were drawn on them. For polyester moulding bone modelling, by taking silicon pattern from the prepared model and reproducing with polyester moulding the mockups were made. The polyester models which were prepared for joint modeling were put together with steel construction as (to be) movable. During the process of muscle-modeling, colorful eva paper is used. For the nerve-modeling, forelimb nerves were placed on the main model which had been made before. Thus new alternative models were created for the purpose of education of veterinary anatomy. We are of the opinion that outcomes obtained from the study will give a different point of view in training process in veterinary faculties.

Keywords: Anatomy, Clay Modelling, Drawing, Polyester Cast, Veterinary.

[✉]Burcu ONUK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Samsun, TÜRKİYE.
e-posta: burcuonuk@omu.edu.tr

* Bu çalışma Ruminant Ön Bacağında Anatomik Modellerin Oluşturulması konulu yüksek lisans tezinin bir kısmıdır ve PYO.VET.1904.16.015 proje numarası ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından desteklenmiştir. 1. Uluslararası Türkiye Veteriner Anatomi Kongresi & 10. Ulusal Veteriner Anatomi Kongresinde poster bildirisi olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Görsel bir bilim dalı olan anatomi, hekimlikte temel bilimler başlığı altındaki eğitim-öğretim programları içerisinde önemli bir yere sahiptir. Öğretme-öğrenme sürecinde görsel yöntemlerin işitsel ve diğer yöntemlere oranla daha etkili olduğu, anatomi öğreniminde uygulamaların önemini ortaya koymaktadır (1). Anatomi eğitiminin başlıca amacı, öğrenci için gerekli bilgi ve becerileri kazandırmaktır. Bu amaç için teknolojinin de katkıda bulunduğu yöntemler kullanılmaktadır (2). Özellikle 3D anatomi modellerinin ve artırılmış gerçekçiliğin öğrenme üzerine olumlu etkileri olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (3,4,5). Tüm bu yöntemler öğrencinin motivasyonunu artırırken öğreniminde daha kalıcı hale gelmesini sağlamaktadır (2). Anatomi öğrenmede geleneksel yöntemlerin ve yenilikçi çözümlerin olumlu etkisinin yanı sıra radyolojik görüntülemelerin yorumlanmasına da katkı sağladığı vurgulanmaktadır (6). Son yıllarda dünyada anatomi eğitiminde kullanılmaya başlanan en yeni alternatif eğitim yöntemi ise kil modelledir. Bu konuda yapılan araştırmalar kil modelleme deneyimi yapan öğrencilerin sınavlarda daha iyi performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar kil modellemenin anatomi eğitiminde iyi bir alternatif olabileceğini göstermektedir (7).

Yapılan detaylı literatür taramalarında dünyada anatomi eğitiminde kullanılmaya başlanan kil modelleme yönteminin ülkemizde kullanıldığını gösteren herhangi bir veriye rastlanılmamıştır. Bundan dolayı yapılan bu çalışma ile akademik olarak desteklenmiş, ruminant ön ekstremitte kemik-eklem-kas-sinir modelleri oluşturulması amaçlanmıştır. Bu modelleme yönteminin ülkemiz veteriner anatomi eğitiminde bir ilk olacağı ve yeni destekleyici eğitim yöntemlerine öncülük yapacağı kanaatindeyiz.

MATERYAL VE METOT

Kil kemik modelleme

Yedi parçadan oluşan ön ekstremitte gurubu (scapula-skeleton brachii-skeleton antebrachii-ossa

carpi-ossa metacarpalia-phalanx proximalis-phalanx media-phalanx distalis) için yaklaşık 100 kg vakumlu gri seramik çamuru kullanıldı. 70 adet dikdörtgen prizma şeklinde kil hazırlandı. Kil üzerine karbon kağıt kullanılarak şemalar çizilip modelleme yapıldı. Kil üzerinde model şema oluşturulduktan sonra aslına yakın çamur model oluşturuldu. Bu modeller 1020 °C'lik seramik fırınında 12 saat pişirilerek dayanıklı porselen hale getirildi.

Polyester döküm kemik modelleme

Uygulama öncesi orijinal kemiklerden bakılarak aslına uygun şekilde 11 parça kemik, kil kullanılarak %50 oranında küçültülmüş kemik modelleri yapıldı. Sonrasında bu modellerden silikon kalıplar oluşturuldu. Oluşturulan bu kalıplara polyester, kalsit (mermer tozu-0,5µ), kobalt ve mekperoksit karışımdan oluşan sıvı döküm malzemeleri enjekte edildi (8). Oluşan plastik modeller akrilik boya ile bej ve siyah renklere boyandı. Üzerine mat koruyucu sprej vernik atıldı.

Eklem Modelleme

Önceden kemik modelleme için üretilmiş olan polyester modeller kullanılarak metal ve ahşap konstrüksiyonla birleştirildi. Eklem arasına elastik renkli oyun hamurları konularak belirgin hale getirildi.

Kas Modelleme

Kemikler ve eklemler birleştikten sonra oluşan model üzerine uygulandı. Renkli eva süngerini uygun ölçüde kesildi. Her bir kas için kesilen eva süngerleri, origo ve insertio noktalarına bakılarak model üzerindeki uygun yere yapıştırıldı.

Sinir Modelleme

Sinir modellemede her bir sinir ve dalları için farklı renkte yapışkanlı eva süngerleri 0.5 cm şeritler

halinde kesilerek hazırlandı. Bu şeritler sonrasında kas giydirmesi tamamlanmış kemik konstrüksiyona yapıştırıldı.

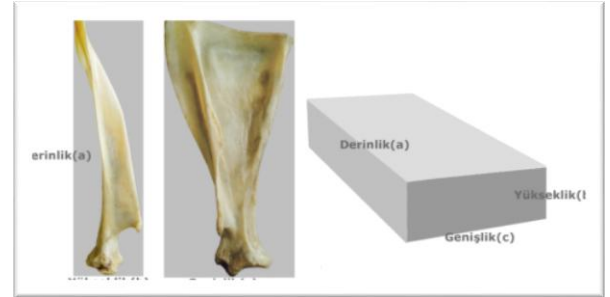
BULGULAR

Ruminant ön bacağına kemik modelleme pişirilmiş kil modeller (seramik) ve polyester döküm (plastik) modeller olmak üzere iki şekilde tasarlandı. Kemik modeller oluşturulmadan önce Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrenci uygulama salonundaki büyük ruminant ön bacağına ait gerçek kemikler baz alınarak yaklaşık ölçümler alındı ve Şekil 1’de gösterildiği gibi kemiklerin birbirlerine göre oranları belirlendi. Bu ölçüler dikkate alınarak 7 parçadan oluşan ön ekstremitenin için 70 adet dikdörtgen prizma şeklinde kil kütleler hazırlandı (Şekil 2). Aynı zamanda bu oluşturulan kil kütleler modellenen kemiğin eni, boyu ve derinliği dikkate alınarak yapıldı. Modellemeye başlamadan önce kil kütlelere aktarılmak üzere ön ekstremitenin gurubundaki her bir parça için dijital ortamda şablonlar hazırlandı (Şekil 3). Şablonu oluşturmak için kemiğin çevresi ve üzerindeki önemli yapılar en basit hali ile çizildi (Şekil 4). Hazırlanan şablonlar kağıtlardaki belirtilen yerlerden kesildi. Aynı boydaki karbon kâğıdı altına koyularak toplu iğne ile kil kütleyle sabitlendi. Daha sonra tükenmez kalem veya benzeri ile bastırarak çizildi. Bu yöntemle doğru, hızlı ve kolay bir şekilde şablonun kütleyle aktarılışı Şekil 5’A da gösterildi. Kil kesim aleti ile aktarılan şablonun çizgilerinden yararlanılarak dış çevresi kesildi. Daha sonra kazıma aleti kullanılarak kemik üzerindeki detaylar kil kütleleri üzerinde yapılan ince küretaj ile ortaya çıkarıldı (Şekil 5 B). Modelleme süreci tamamlanan tüm kemik modelleri açık bir şekilde kurutulmaya bırakıldı (Şekil 5 C). Tamamen kurutulmuş kemikler 1020 °C sıcaklığa 12 saatte ulaşacak şekilde pişirildi. Bu işlemden sonra modeller suya dayanıklı ve daha kullanışlı porselen hale geldi. Oluşan porselen kemiğin ağırlığı orijinal kemiğin ağırlığının 1.5 katı olarak ölçüldü.



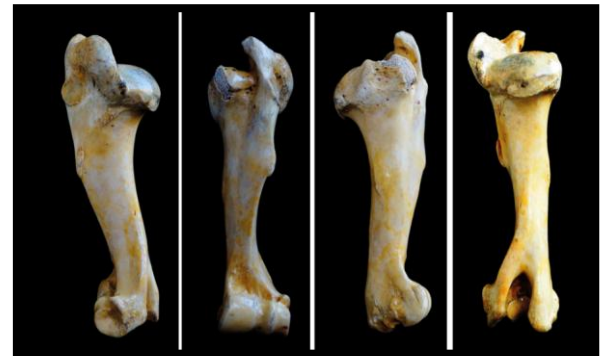
Şekil 1. Ön bacak kemikleri ve kemiklerin birbiriyle oranları.

Figure 1. Forelimb bones and their ratio.



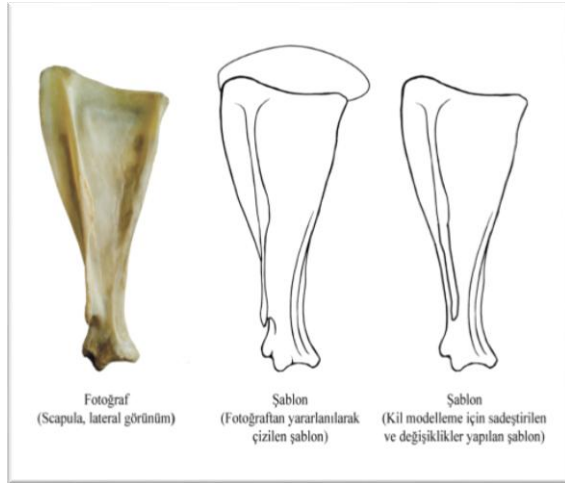
Şekil 2. Model için kil prizmanın hazırlanış şeması.

Figure 2. Schema of the clay prism for the prepering of the model.

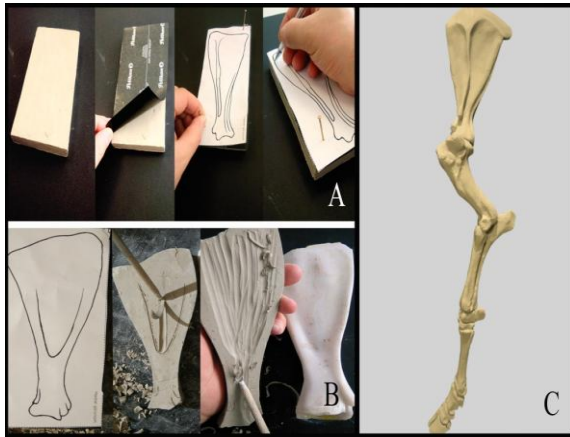


Şekil 3. Sırasıyla lateral, cranial, medial ve caudal yönlerden çekilmiş humerus fotoğrafı.

Figure 3. Photograph of humerus taken from lateral, cranial, medial and caudal directions respectively.



Şekil 4. Kemik model fotoğrafı ve şablonları.
Figure 4. Bone model photographs and templates.

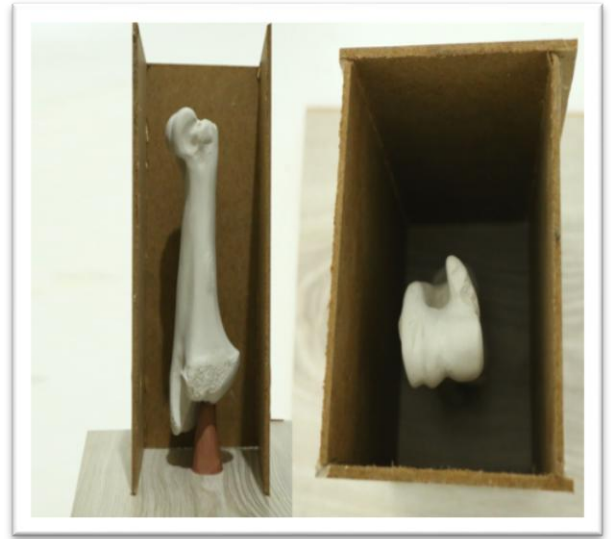


Şekil 5. Model şablonunun karbon kağıdı ile kil kütleye aktarılması (A), Kemik modelinin medial görünümü (B), tamamlanmış kemik model (C).

Figure 5. Transferring of the model template to the clay mass by using carbon paper (A) the view of median side of bone model (B), finished bone model (C).

Kil modeller kontrplak üzerine dik bir şekilde vida yardımıyla tutturuldu. Modelin altındaki vidanın etrafına ilerde döküm yolu olarak kullanılacak boşluğun kalması için polimer kil ile tampon yapıldı. Sıvı haldeki silikonun akması için kontrplak duvarlar yapıldı. Bu duvarları yapıştırmak için sıcak silikon kullanıldı. Bu sayede sızdırmaz bir kutu oluşturuldu. Sıvı kalıp silikonuna sertleştirici katılarak

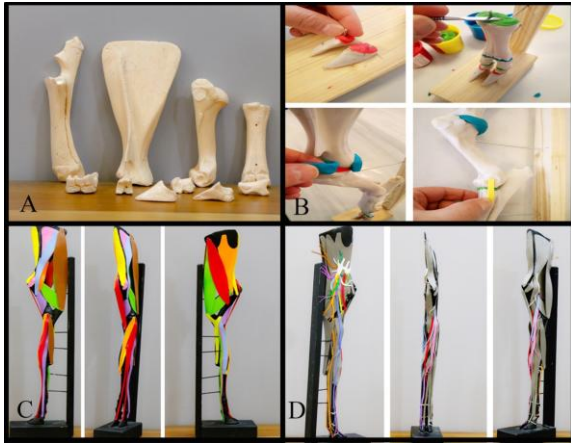
iyice karıştırıldı. (Şekil 6). Sıvı silikonun katılaşmış elastik bir kalıp haline gelmesi için 8 saat beklendi. Daha sonra maket bıçağı ile tek taraftan düz bir şekilde yarılarak içindeki kil model çıkarıldı. Bu aşamadan sonra oluşan kalıp üzerinden çok sayıda istenilen kemik, polyester olarak üretilebilme olanağına kavuştu. Böylece kalıplar oluştuktan sonra uygulama salonlarında kemik sıkıntısının önüne geçilebileceği düşünüldü.



Şekil 6. Dökümüne hazır kalıp.
Figure 6. Ready to cast model.

Polyester döküme hazır hale getirilmiş elastik silikon kalıp döküm tezgâhına sabitlendi. Daha önceden kil modeli içinden çıkarmak için kesilen yarıktan döküm malzemesinin sızması için silikon kalıbın etrafına paket lastiği sarıldı. Sıvı halde bulunan polyester reçinenin sertleşmesi için biri Kobalt (hızlandırıcı), diğeri de mekperoksit (sertleştirici) olmak üzere 2 adet komponent kullanıldı. Önce polyester reçine (silikon kalıba döküleceğiniz miktarı belirlemek için) ölçü kabına konuldu. Bu miktara katkı maddesi olarak (döküm malzemesini ekonomik çoğaltmak ve kemik görüntüsünü vermek için) polyester miktarı kadar kalsit (CaCO_3) toz karıştırıldı. Bu iki karışımdan elde edilen miktarın %5'i kadar kobalt eklendi ve karıştırıldı. Bu karışımın donması için %2 oranında mekperoksit konularak 30 sn

karıştırıldı. 60 ml'lik enjektör kullanılarak bu karışım silikon kalıbın döküm deliğinden enjekte edildi. Döküm malzemesinin donma süresi boyunca döküm ve hava deliğinden akmaması için bu bölümler oyun hamuru ile kapatıldı. Toplam 8 saat sonra katılaştıran kemik model kalıptan çıkarıldı. Üzerindeki döküm hatalarından kaynaklanan çıkıntılar ve pürüzler zımpara yapılarak giderildi (Şekil 7A). Tiner ile temizlenen modeller boyama için kurumaya bırakıldı. Tüm bu aşamalar tekrarlanarak 11 parçalık ön ekstremité'den 10 takım üretildi. Akrilik boya ile bej ve siyah renklere boyandı. Üzerine mat koruyucu sprey vernik atıldı. Oluşturulan plastik modeller ile orijinal kemikler hassas terazide tartıldı. Modelin gramajının orijinal kemik ile aynı olduğu belirlendi.



Şekil 7. Polyether döküm kemik modeller (A), Oyun hamuru ve eva süngerini kullanarak eklem ve ligament (B), kas (C) ve sinir (D) modellenmesi.

Figure 7. Polyether casting bone models (A) modeling of joints and ligaments (B), muscle (C) and nerve (D) using the game hawks and eva sponges.

Önceden kemik modelleme için üretilmiş olan polyether modeller kullanılarak metal ve ahşap konstrüksiyonla sökülüp takılabilir olarak birleştirildi. Eklem modellemeye ilk olarak phalanx distalis'in ahşap kaide üzerine montajı ile başlandı. Daha sonra metal pimler yerleştirildi. Renkli oyun hamuru ile eklem yapıldı. Bu işlemler sırasıyla diğer parçalar için de uygulanarak ön bacak tamamlandı. Yapışkanlı sarı eva süngerinden 1 cm ve 0.5 cm genişliğinde şeritler

kesilerek ligamentler oluşturuldu ve yapıştırıldı (Şekil 7B).

Kemikler ve eklemler birleştikten sonra oluşan model üzerine kas model uygulandı. Lateral ve medial omuz kasları, ön ayak bilek eklemi kasları ve dirsek eklemi kasları olmak üzere üç grupta toplam 21 kas belirlendi. Bu kasların daha önce modellenen ön bacak maketine uygun ölçülerde dijital ortamda çizilerek şablonları hazırlandı. Karbon kağıt kullanılarak yapışkanlı eva süngerini üzerine çizilerek kesildi. Her bir kas için farklı renklerde kesilen yapışkanlı eva süngerleri, origo ve insertio noktalarına bakarak model üzerindeki uygun yerlere yapıştırıldı (Şekil 7C).

Plastik model kemikler üzerine eklem ve kas giydirme işlemi yapıldıktan sonra plexus brachialis yapışkanlı eva süngerinden kesilerek yapıştırıldı. Daha sonra bu ağdan ayrılan sinirler ve bunlara ait kollar farklı renklerdeki yapışkanlı eva süngerleri 0.5 cm'li şeritler halinde kesilerek modele giydirdi (Şekil 7D).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Anatomi eğitiminde materyal hazırlanmasında geçmişten günümüze diseksiyon (9,10) latex uygulamaları, polyester resin döküm yöntemi (11), plastinasyon (12), 3D modeller (3,5), yüksek teknoloji içermeyen simülasyonlar (6,13), Artırılmış Gerçeklik (AR) (4,13), vücut boyama (14,15) gibi birçok yöntemin kullanıldığı bilinmektedir.

Dünyada anatomi eğitiminde kullanılmaya başlanan bir diğer alternatif eğitim yönteminin kil modelleme olduğu literatürlerde bildirilmektedir (7,16,17,18,19). Bu literatürlerden bazıları kil model yönteminin öğrencilerin öğrenmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalardır (7,16,19). Motoike ve ark. (7)'nin yaptığı çalışmada öğrencilerin aktif olduğu kil modelleme çalışması sonrasında öğrencilerin sınav başarılarının arttığı ve kaslarını öğrenmede bu yöntemin kısa sürede etkili olduğu ortaya konulmuştur. Oh ve ark. (17) ise renkli killerle organ kesitleri oluşturmuş ve bu sayede karmaşık organ yapılarının anlaşılmasını kolaylaştırdığını rapor

etmiştir. Ayrıca tıp anatominin öğrencilere anlatılmasında aktif katılımlı kullanılacak kil anatomi setlerinin varlığından Monsour, (18) tarafından yapılan bir derlemede söz edilmektedir. Bu setlerin öğretici rehberliğinde kullanıldığında öğrencilerin kemikleri tanımlama, kas sistemi oluşturma, sinirsel yolları öğrenme ve kardiyovasküler sistemi oluşturma da yaratıcılıklarını kullanarak öğrenme imkanı bulduklarından söz edilmektedir. Bareither ve ark. (19) ise kil modelleme yöntemi ile yazılı modüllerin öğrenme üzerinde önemli derecede etkili olduğunu bildirmektedir. Yapılan çalışma ile ruminant ön bacağına ait kil modeller üretilmiş fakat öğrenciler bu çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu kil modellerin öğrencilerin öğrenimlerine etkileri konusunda bu aşamada bir sonuç elde edilmemiş ancak ilerideki çalışmalarda elde edilen çıktılarının öğrenme sürecine katkısının araştırılması hedeflenmektedir. Elde edilen kil modellerin gerçek oranda hazırlanmaması kil modellerin ağırlığı nedeniyledir. Küçük hayvanların kil kemik modellerinde böyle bir sorun olmadığı için daha kolaylıkla yapılabilir olduğu ancak kemik boyutu büyüdükçe gerçek boyutta kil modeli yapmanın taşıma ve maliyet olarak dezavantajlı olacağı görülmüştür. Fakat oluşturulan plastik modellerde böyle bir sorun bulunmamaktadır. Hatta bir kemiğin plastik modeli oluşturulduktan sonra bu modellerin sayısının artırılması hem kolaylaşmış hem de ekonomik hale gelmiştir. Şimdilik sadece ruminant ön ekstremiteler için hazırlanmış bu kalıpların gelecekte diğer tüm iskelet sistemi unsurları için oluşturulması planlanmaktadır.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışma ile veteriner anatomi eğitiminde kullanılmak üzere hazırlanmış 10 takım kil ruminant ön bacak kemik modeli ile 10 takım ruminant ön bacak kemik-eklem-kas-sinirlerini gösteren modüler plastik modeller oluşturulmuştur. Bu tez sonunda ortaya çıkan çıktılarının ülkemiz veteriner fakülteleri için farklı bir bakış açısı kazandıracığı, veteriner fakültesi öğrenci ve akademisyenleri için bir model oluşturacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Özdemir S., 2003. Tıp eğitimi ve yetişkin öğrenmesi. Uludağ Univ Tıp Fak Derg 29, 25-28.
2. Kurt E., Yurdakul E., Ataç A., 2013. An overview of the technologies used for anatomy education in terms of medical history. *Procedia Soc Behav Sci*, 103, 109-115.
3. Azer AS., Azer S., 2016. 3D anatomy models and impact on learning: A review of the quality of the literature. *Heal Prof Educ*, 2, 80-98.
4. Küçük S., Kapakin S., Göktaş Y., 2016. Learning anatomy via mobile augmented reality: Effects on achievement and cognitive load. *Anat Sci Educ*, 9, 411-421.
5. Peker T., Gülekon İN., Özkan S., Anıl A., Turgut HB., 2014. Karmaşık anatomik yapıların üç boyutlu anaglif stereo yöntemi kullanılarak öğrencilere anlatılması. *Acta Odontol Turc*, 31, 80-85.
6. Vertemati M., Rizzetto F., Vezzulli F., Sampogna G., Cassin S., Cenzato F., Elli M., 2018. Teaching anatomy in a modern medical course: an integrated approach at Vialba Medical School in Milan. *MedEdPublish*, 7, 15.
7. Motoike HK., O’Kane RL., Lenchner E., Haspel C., 2009. Clay modeling as a method to learn human muscles: A community college study. *Anat Sci Educ*, 2, 19-23.
8. Göktürk T., Aksu Y., 2010. Böceklerin kolleksiyon tekniklerinden yeni bir metod polyster içine hapsedme. III. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongre Kitabı IV, 1397-1402.
9. Dinsmore CE., Daugherty S., Ziitz HJ., 1999. Teaching and learning gross anatomy: dissection, prosection, or “both of the above?”. *Clin Anat*, 12, 110-114.
10. Willan PLT., Humpherson JR., 1999. Concepts of variation and normality in morphology: important issues at risk of neglect in modern undergraduate medical courses. *Clin Anat*, 12, 186-190.
11. Onuk B., Hazıroğlu RM., Kabak M., 2009. Gross anatomy of the respiratory system in goose

- (Anser anser domesticus): Bronchi and sacci pneumatici. Ankara Univ Vet Fak Derg, 56, 165-170.
12. Üstün Ç., 2002. Plastinasyon bir bilim mi yoksa garip bir gösteri mi? ADÜ Tıp Fak Derg, 3, 37-42.
 13. Mıdık Ö., Kartal M., 2010. Simülasyona dayalı tıp eğitimi. Marmara Med J, 23, 389-399.
 14. McMenamin PG., 2008. Body painting as a tool in clinical anatomy teaching. Anat Sci Educ, 1, 139-144.
 15. Finn GM., McLachlan JC., 2010. A qualitative study of student responses to body painting. Anat Sci Educ, 3, 33-38.
 16. Waters JR., Meter PV., Perrotti W., Drogo S., Cyr RJ., 2005. Cat dissection vs. sculpting human structures in clay: an analysis of two approaches to undergraduate human anatomy laboratory education. Adv Physiol Educ, 29, 27-34.
 17. Oh CS., Kim JY., Choe HY., 2009. Learning of cross-sectional anatomy using clay models. Anat Sci Educ, 2, 156-159.
 18. Monsour C., 2013. Classroom materials reviews. Am Biol Teach, 73, 188.
 19. Bareither ML., Arbel V., Growe M., Muszczyński E., Rudd A., Marone JR., 2013. Clay modeling versus written modules as effective interventions in understanding human anatomy. Anat Sci Educ, 6, 170-176.