



T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SIVI KÖPÜK SABUN, ALKOL, BORİK ASİT KARIŞIMI VE
ANTİSEPTİKTEN OLUŞAN FİKSASYON-PRESERVASYON
SOLÜSYONU İLE TESPİT EDİLMİŞ KADAVRALARDA
FARKLI SAKLAMA KOŞULLARININ ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Ayşe KÜLEY KORKMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER ANATOMİ (ORTAK) ANABİLİM DALI

Danışman
Doç. Dr. Ömer Gürkan DİLEK
II. Danışman Prof. Dr. Erkut TURAN

BURDUR-2023

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SIVI KÖPÜK SABUN, ALKOL, BORİK ASİT KARIŞIMI VE
ANTİSEPTİKTEN OLUŞAN FİKSASYON-PRESERVASYON
SOLÜSYONU İLE TESPİT EDİLMİŞ KADAVRALARDA
FARKLI SAKLAMA KOŞULLARININ ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Ayşe KÜLEY KORKMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER ANATOMİ (ORTAK) ANABİLİM DALI

**Danışman
Doç. Dr. Ömer Gürkan DİLEK
II. Danışman Prof. Dr. Erkut TURAN**

BURDUR-2023

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez dönemim boyunca bana her konuda destek veren, yardımlarını esirgemeyen, tezimin her aşamasında sabırla bana yol gösteren, kıymetli bilgilerini benimle paylaşan, savunma anıma kadar desteklerini üzerimde hissettiren, öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyacağım, ileriki yaşamımda da örnek alabileceğim çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Ömer GÜRKAN DİLEK'e ve tez çalışmamı ışık tutan, kıymetli bilgilerini esirgemeyen II. danışmanım Prof. Dr. Erkut Turan'a başta olmak üzere, tez aşamamda yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Emine KARAKURUM'a, Öğr. Gör. Erdi TOPUZ'a, tez çalışmam sırasında yardımcı olan yüksek lisans öğrencisi Oğuzhan ÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamın en başından beri her zorlukta zamanını ayırıp yardımcı olan çocukluk arkadaşım Havvanur ÜLKÜ'ye, psikolojik olarak her zaman yanımda olan ev arkadaşım Eda ÇAVUŞ'a teşekkür ederim. Ayrıca tezin ilk aşamasında solüsyon hazırlamada kullanacağımız bazı malzemelerin ücretsiz temini sağlayan Denge Kimya ve Tekstil San. Tic. A.Ş.'ye teşekkürlerimi borç bilirim. Son olarak eğitim hayatımın tamamında benden maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme annem Raziye KÜLEY'e ve babam Şevket KÜLEY'e, her zaman kahrımı çeken kardeşim Sefa KÜLEY'e, tezimin hazırlanma ve savunma sürecinde destekleyici sözleriyle heyecanımı yatıştıran eşim Necati KORKMAZ'a sonsuz teşekkür ve minnetimi belirtmek istiyorum.

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK	i
KABUL ve ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ETİK BEYAN	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER	vii
TABLolar	xiii
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Anatomi ve Kadavra	2
2.2. Kadavra tespiti	3
2.2.1. En Yaygın Kullanılan Kadavra Tespit Solüsyonları	4
2.3. Formaldehit	4
2.3.1. Formaldehit Kullanım Alanları	5
2.3.2. Formaldehitin Avantajları ve Dezavantajları	5
3. GEREÇ ve YÖNTEM	9
3.1. Tespit (Perfüzyon), Saklama (İmmersiyon) Solüsyonları ve Tespit İşlemi	9
3.2. İmmersiyon (Saklama) SEFS (Fiksasyon-Preservasyon Solüsyonu) Solüsyonunun Hazırlanışı	10
3.3. Tespit (Perfüzyon) Solüsyonunun Hazırlanma Aşamaları	11
3.4. Hayvan Materyali ve Tespit İşlemi	12
3.5. Tespit Solüsyonu ve Deneme Grupları	13
3.6. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi	14
3.7. İstatistik Analiz	15
4. BULGULAR	16
4.1. Kadavraların Aylara Göre Görsel Değerlendirme Sonuçları	16
4.2. Kadavraların Aylara Göre Görsel ve Palpasyonla Değerlendirme Sonuçları	41
4.3. Kadavraların Aylara Göre Sertlik Analizi	41
4.3.1. Kadavraların 3. Aya Göre Sertlik Analiz Sonuçları	42
4.3.2. Kadavraların 6. Aya Göre Sertlik Analiz Sonuçları	42
4.3.3. Kadavraların 9. Aya Göre Sertlik Analiz Sonuçları	42
4.4. Kadavraların Aylara Göre Goniometrik Analiz Sonuçları	43
4.4.1. Kadavraların 3. Aya Göre Goniometrik Analiz Sonuçları	43
4.4.2. Kadavraların 6. Aya Göre Goniometrik Analiz Sonuçları	43
4.4.3. Kadavraların 9. Aya Göre Goniometrik Analiz Sonuçları	44
4.5. Kadavraların Aylara Göre Renk Analiz Sonuçları	44
4.5.1. Kadavraların 3. Aya Göre Renk Analiz Sonuçları	45
4.5.2. Kadavraların 6. Aya Göre Renk Analiz Sonuçları	46
4.5.3. Kadavraların 9. Aya Göre Renk Analiz Sonuçları	47
5. TARTIŞMA	48

6. SONUÇ ve ÖNERİLER	55
KAYNAKLAR	56
ÖZGEÇMİŞ	60

55
56
60



ŞEKİLLER

Şekil 3.1. İmmersiyon için kullanılacak olan SEFS solüsyonunun çözünmesi.	11
Şekil 3.2. Tespit solüsyonu olarak kullanılacak solüsyona kırmızı renk gıda boyası, sığır jelatini/agar agar eklendi.	12
Şekil 3.3. Kadavraların kilitli poşette +4 °C muhafaza edilme şekilleri.	14
Şekil 3.4. Kadavraların SEFS solüsyonunda +4 °C muhafaza edilme şekilleri.	14
Şekil 4.1. Kadavranın tespit edildiği gün görünümü.	16
Şekil 4.2. 3 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	17
Şekil 4.3. 3 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.	17
Şekil 4.4. 3 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.	18
Şekil 4.5. 3 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	18
Şekil 4.6. 3 ay Grup II'de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	19
Şekil 4.7. 3 ay Grup II'de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.	19
Şekil 4.8. 3 ay Grup II'de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.	20
Şekil 4.9. 3 ay Grup II'de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	20
Şekil 4.10. 3 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	21
Şekil 4.11. 3 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kaslarının görünümü.	21
Şekil 4.12. 3 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organ görünümü.	22
Şekil 4.13. 3 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	22
Şekil 4.14. 3 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	23
Şekil 4.15. 3 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.	23
Şekil 4.16. 3 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.	24
Şekil 4.17. 3 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	24
Şekil 4.18. 6 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	25
Şekil 4.19. 6 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.	25

Şekil 4.20. 6 ay Grup I’de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.	26
Şekil 4.21. 3 ay Grup I’de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	26
Şekil 4.22. 6 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	27
Şekil 4.23. 6 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.	27
Şekil 4.24. 6 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.	28
Şekil 4.25. 6 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	28
Şekil 4.26. 6 ay Grup III’te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	29
Şekil 4.27. 6 ay Grup III’te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kaslarının görünümü.	29
Şekil 4.28. 6 ay Grup III’te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organ görünümü.	30
Şekil 4.29. 6 ay Grup III’te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	30
Şekil 4.30. 6 ay Grup IV’te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	31
Şekil 4.31. 6 ay Grup IV’te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.	31
Şekil 4.32. 6 ay Grup IV’te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.	32
Şekil 4.33. 6 ay Grup IV’te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	32
Şekil 4.34. 9 ay Grup I’de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS’te tutulan) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	33
Şekil 4.35. 9 ay Grup I’de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.	33
Şekil 4.36. 9 ay Grup I’de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.	34
Şekil 4.37. 9 ay Grup I’de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	34
Şekil 4.38. 9 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	35
Şekil 4.39. 9 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.	35
Şekil 4.40. 9 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.	36
Şekil 4.41. 9 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	36
Şekil 4.42. 9 ay Grup III’te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	37

Şekil 4.43. 9 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kaslarının görünümü.	37
Şekil 4.44. 9 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organ görünümü.	38
Şekil 4.45. 9 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	38
Şekil 4.46. 9 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.	39
Şekil 4.47. 9 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.	39
Şekil 4.48. 9 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.	40
Şekil 4.49. 9 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.	40

TABLÖLAR

Tablo 3.1. 1 lt SEFS immersiyon (saklama) solüsyon içeriği.	10
Tablo 3.2. Grup I-III'teki kadavralarda kullanılan 1 lt Tespit (Perfüzyon) solüsyon içeriği.	11
Tablo 3.3. Grup II-IV'teki kadavralarda kullanılan Tespit (Perfüzyon) solüsyon içeriği.	12
Tablo 4.1. Gruplara göre 3 aylık karaciğer ve kas dokularının sertlik analizleri (ortalama±standart sapma).	42
Tablo 4.2. Gruplara göre 6 aylık karaciğer ve kas dokularının sertlik analizleri (ortalama±standart sapma).	42
Tablo 4.3. Gruplara göre 9 aylık karaciğer ve kas dokularının sertlik analizleri (ortalama±standart sapma).	42
Tablo 4.4. Eklemlerin 3 aylık goniometrik açı ölçümleri (ortalama±standart sapma).	43
Tablo 4.5. Eklemlerin 6 aylık goniometrik açı ölçümleri (ortalama±standart sapma).	44
Tablo 4.6. Eklemlerin 9 aylık goniometrik açı ölçümleri (ortalama±standart sapma).	44
Tablo 4.7. Gruplara göre 3 aylık karaciğer ve kas dokularının renk analizleri (ortalama±standart sapma).	45
Tablo 4.8. Gruplara göre 6 aylık karaciğer ve kas dokularının renk analizleri (ortalama±standart sapma).	46
Tablo 4.9. Gruplara göre 9 aylık karaciğer ve kas dokularının renk analizleri (ortalama±standart sapma).	47

SİMGELER ve KISALTMALAR

art.	Articulatio (eklem)
cm³	Santimetreküp
FA	Formaldehit
FDH	Formaldehit Dehidrogenaz Enzimi
FPS	Fiksasyon preservasyon solüsyonu
FPT	Fiksasyon-preservasyon tuz
gr	Gram
i.v.	İntravenöz
kg	Kilogram
ml	Mililitre
mm³	Milimetreküp
°C	Santigrat derece
ppm	Milyonda bir birim
PVA	Polivinil alkol
SLES	Sodyum Lauril Eter Sülfat
TDK	Türk Dil Kurumu

ÖZET

Sıvı Köpük Sabun, Alkol, Borik Asit Karışımı ve Antiseptikten Oluşan Fiksasyon-Preservasyon Solüsyonunu ile Tespit Edilmiş Kadavralarda Farklı Saklama Koşullarının Etkisinin Araştırılması

Anatomi eğitiminde ana materyal olan kadavraların tespiti çok önemlidir. Kadavra, yaşam fonksiyonlarını kaybetmiş bir insan veya hayvan vücudunun eğitim ve araştırmalarda kullanmak için muhafaza edilir. Canlılığını kaybettikten sonra kadavrada iç ve dış organların yapısal ve biçimsel bozulmaları, kokuşma ve dokunun gerginliğini kaybetmesi, dokularda sertleşme gibi sorunlar meydana gelir. İdeal bir tespit solüsyonundan dokuları ve organları uzun süre koruması, diseksiyon için yeterli doku sertliğini sağlaması, organ ve dokuların doğal renklerini koruması beklenmektedir. Formaldehitin, çeşitli alanlarda kullanımının yanında insan sağlığına çok ciddi zararları vardır. Hem formaldehitin zararlarından korunmak hem de istenen özellikleri sağlayan tespit solüsyonları geliştirmek için çeşitli kimyasallar üzerinde çalışıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar incelendiğinde formaldehit olmayan tespit solüsyonlarında tutulan kadavralarda belli başlı ortak sorunların görüldüğü belirlenmiştir. Bu sorunlar kadavranın genel anatomik yapısının değişmesine sebep olarak; uzun vadede eğitim materyali olarak kullanılmasına imkan vermemektedir. Bu çalışmada sıvı köpük sabun, alkol, borik asit karışımı ve antiseptik (benzalkonyum klorür)’den oluşan fiksasyon-preservasyon solüsyonunu (SEFS) geliştirerek insan sağlığına zarar vermeyen, uzun süre anatomik formunu koruyup, üzerinde eğitim ve araştırma için çalışılabilen kadavralar hazırlamaya imkân sağlayan kolay hazırlanabilir, düşük maliyetli bir kadavra hazırlama yöntemine ulaşmak ve bu kadavraların diseksiyon derslerinde daha uzun vadede kullanılması hedeflenmektedir. Çalışmada 28 adet rat 4 eşit gruba ayrılarak kullanıldı. Kadavralar tespit edildikten sonra 3, 6 ve 9. Aylarda subjektif değerlendirmeye birlikte sertlik ve renk yönünden analiz için örnekler alındı. Çalışmada gözlemsel incelemede I. Grup (SEFS+Sığır Jelatini SEFS solüsyonunda tutulan) ve II. Grup (SEFS+Agar Agar SEFS solüsyonunda tutulan) grupların anatomik formunu koruduğu, hacimsel olarak kaybın daha az olduğu belirlenmiştir. SEFS solüsyonunda tespit edilen kadavralar karşılaştırıldığında Agar Agarın Sığır Jelatinine göre daha etkin sonuçlar verdiği görüldü. III. Grup (SEFS+Sığır Jelatini kilitli poşette tespit edilen) ve IV. Grup (SEFS+Agar Agar kilitli poşette tespit edilen) Gruplarda renklerde bozulmalar olduğu, canlılığını kaybettiği görülmüştür. Diseksiyon sonrasında kilitli poşetlerde tutulan kadavralarda (III-IV. Grup) organlarda hacimsel olarak kaybın daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak subjektif ve objektif değerlendirmeler sonucunda ulaşılan bulgularda “ideal” tespit solüsyonunu oluşturma manasında doğru adımlar atıldığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kadavra, Polivinil alkol, Rat, Sıvı köpük Sabun, Solüsyon

ABSTRACT

Investigation of the Effect of Different Storage Conditions on Cadavers Detected
With Fixation Preservation Solution Consisting of Liquid Foam Soap, Alcohol,
Boric Acid Mixture and Antiseptic

Detection of cadavers, which is the main material in anatomy education, is very important. A cadaver is preserved for use in education and research of a human or animal body that has lost its vital functions. After losing its vitality, problems such as structural and formal deterioration of internal and external organs, putrefaction and loss of tension of the tissue, and hardening of the tissues occur in the cadaver. An ideal fixation solution is expected to protect tissues and organs for a long time, to provide sufficient tissue stiffness for dissection, and to preserve the natural colors of organs and tissues. Formaldehyde, besides its use in various fields, has very serious harm to human health. It is seen that various chemicals have been studied both in order to protect from the damages of formaldehyde and to develop fixation solutions that provide the desired properties. When these studies were examined, it was determined that certain common problems were observed in cadavers kept in fixation solutions without formaldehyde. These problems cause the general anatomical structure of the cadaver to change; does not allow it to be used as educational material in the long run. In this study, by developing a fixation-preservation solution (SEFS) consisting of liquid foam soap, alcohol, boric acid mixture and antiseptic (benzalkonium chloride), it is easy to prepare cadavers that do not harm human health, preserve their anatomical form for a long time and can be studied for education and research. It is aimed to reach a prepared, low-cost cadaver preparation method and to use these cadavers in dissection courses in the longer term. In the study, 28 rats were divided into 4 equal groups and used. After the cadavers were identified, samples were taken for analysis in terms of hardness and color, along with subjective evaluation at 3, 6 and 9 months. In the observational study, Group I (kept in SEFS+Bovine Gelatin SEFS solution) and II. It was determined that the groups (kept in SEFS+ Agar Agar SEFS solution) preserved their anatomical form and the loss in volume was less. When the cadavers detected in SEFS solution were compared, it was seen that Agar Agar gave more effective results than Bovine Gelatin. III. Group (SEFS+Bovine Gelatin detected in ziplock bag) and IV. Group (detected in SEFS+Agar Agar ziplock bag) It was observed that there was deterioration in colors and loss of vitality in the groups. It was determined that the cadavers kept in locked bags after dissection (Group III-IV) had more volumetric loss in organs. As a result, according to the findings obtained as a result of subjective and objective evaluations, it is seen that the right steps have been taken in terms of creating the “ideal” fixation solution.

Keywords: Cadaver, Liquid foaming Soap, Polyvinyl alcohol, Rat, Solution

1.GİRİŞ

Anatomide temel eğitim materyali olan kadavraların tespiti önemli bir aşamadır. Kadavraların tespiti için hazırlanan solüsyonlarda çeşitli kimyasal maddeler kullanılmaktadır. İdeal bir tespit solüsyonundan dokuları ve organları uzun süre boyunca bozulmadan koruması, diseksiyon için yeterli doku sertliğini sağlaması, organ ve dokuların renklerini koruması beklenmektedir. Bu solüsyonlar ayrıca doku ve organların aşırı sertleşmesine; bakteri ve mantar üremesine engel olmalıdır. Yapılan deneysel araştırmalarla kanserojen madde olduğu vurgulanan formaldehitin, duyu organları ve solunum sistemi, sinir sistemi ve sindirim sistemi, üreme sistemi gibi birçok sistem üzerinde zararlı etkileri olduğu belirtilmiştir. Bütün bu zararlı etkilerine karşın formaldehit ucuz ve iyi bir tespit solüsyonu olmasından dolayı dünyada hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Hem formaldehitin zararlı etkilerinden kaçınmak hem de istenen özelliklere sahip tespit solüsyonları geliştirmek üzere farklı kimyasalların araştırıldığı görülmektedir. Bu araştırmalar değerlendirildiğinde formaldehit içermeyen tespit solüsyonlarıyla hazırlanmış kadavralarda karşılaşılan bazı ortak sorunların olduğu dikkati çekmektedir. Bu sorunlar kadavranın genel anatomik formunun bozulmasına yol açarak; uzun süreler boyunca eğitim amacıyla kullanılmasına engel olabilmektedir. Bu tez çalışmasının amacı; sıvı köpük sabun, alkol, borik asit karışımı ve antiseptikten (benzalkoniyum klorür) oluşan fiksasyon-preservasyon solüsyonunu (SEFS) geliştirerek uzun vadede doğal formunu koruyabilen diseksiyon için elverişli doku sertliğini sağlayarak muhafaza edilebilen, eğitim ve araştırma hedefiyle yararlanılabilen kadavralar oluşturmaya imkân sağlayan insan sağlığına, çevreye minimum düzeyde zarar veren pratik ve ekonomik bir kadavra hazırlama yöntemine ulaşmaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi ve Kadavra

Anatomi ile ilgili ilk yazılı belgeler MÖ 500'lü yıllarda Croton-İtalya'dan Alcmaeon'un çalışmalarında karşımıza çıkmaktadır (Kurt ve ark., 2013; Gürbüz ve ark.,2004). Alcmaeon, 'doğa üzerine" adlı tezinde hayvanları diseke edip ortaya çıkan verileri aktarmıştır (Gürbüz ve ark., 2004). Eski Yunan'da diseke etmeden yapılan anatomik çalışmaları Empedocles (MÖ 469-430) ve Hipokrat (MÖ 460-370) yürütmüştür. Hayvanları diseke ederek ulaştığı bulguları yorumlayarak insan anatomisi hakkında sonuçlara ulaşan Aristoteles (MÖ 384-322), bu çalışmaları ile komparatif anatominin ilk adımlarını atmıştır (Malomo ve ark., 2006). Avrupa'da insan bedenine diseksiyon yöntemi ile inceleme yapılmasına yönelik yasaklar Rönesans dönemine kadar sürmüştür. Buna rağmen XIII. yüzyılda cerrah ve anatomist Mondio de Luzzi hayvanları ve idam edilmiş suçluları diseke etmiş ve bu çalışma sonuçlarına dayanarak ilk diseksiyon el kitabını 1316'da yazmıştır. Avrupa'da ise Leonardo Da Vinci (1452- 1519) anatominin öncülerinden gelir ve kadavralara diseksiyon öncesinde enjeksiyon yapan ilk kişi olarak tanınmaktadır. William Harvey (1578-1657) ve Danimarkalı Frederick Ruysch (1665-1717) küçük dolaşım, büyük dolaşım, arter ve ven üzerinde çalışmış perfüzyon için alkolden yararlanmıştır. Arsenik, civa, kreozot, terebentin ve alkolün farklı şekillerini savaş esnasında ölen 4000 askerde kullanan Thomas Holmesise modern mumyalamada öncü olarak kabul edilir. August Wilhelm von Hofmann'ın 1867'de formaldehiti icat etmesi ise mumyalama için çok önemli olmuştur (Sparey, 2012).

Anatomi bedenin normal formunu, yapısını, bedeni oluşturan organları ve bu organlar arasındaki yapısal, görevsel bağlantıları araştıran bilim dalıdır (Cankur, 2008). 1750'li senelerden beri insan ve hayvana ait dokular kadavra olarak sağlık alanında okuyan öğrencilere anatomik veri elde etmek için kullanılmaktadır. Veteriner hekimlik, hemşirelik ve tıp fakültesi öğrencilerinin araştırarak, çalışmalar yapmak için yararlandığı canlılığını yitirmiş insan ya da hayvan bedenine kadavra denir. Kadavra; "hekimlik öğretiminde, üzerinde çalışma yapılan ölü insan veya

hayvan vücudu’’ olarak tanımlanır (TDK, 2019). Anatomi alanındaki çalışmaların zeminini oluşturan kadavra yapımının ve kadvraların korunması da bu nedenden ötürü çok önemlidir. (Yıldız ve İkiz, 1993). Günümüzde eğitim amacıyla kullanılan kadvraların, bozulmadan muhafaza edilmesini sağlayan kimyasal ve fiziksel uygulamalara kadavra tespiti (fiksasyon-preservasyon) adı verilmektedir.

2.2. Kadavra tespiti

Kadvralar ile çalışma yapmak, ölüm sonrasında organların normal formunu ve dokularda yumuşayarak gerginliklerini yitirmesi, yapısında bozulma ve hoş olmayan kokular gibi problemleri ortaya çıkarmıştır. İlk günden beri bu gibi problemlerin önlenmesi ve kadvraların daha uzun vadede eğitim ve araştırmalarda yararlanılabilmesi için bazı teknikler ortaya konmuştur. Mısırlıların keşfettiği mumyalama teknikleri XVII. yüzyıla kadar kadvraların korunması ve muhafazasında yararlanılmıştır. 1868 senesinde Alman bilimci ve kimyager August Wilhelm von Hofmann tarafından bulunan formaldehit modern kadavra tespiti için önemli bir adım oluşturmıştır (Von Hagens ve Whalley, 2010; Onyije ve Avwioro, 2012). Formaldehit içeren tespit solüsyonları keşfedildiği günden beri en sık kullanılan solüsyon olmuştur. Fakat formaldehit insan ve doğa sağlığı için tehdit oluşturduğundan çok fazla riske sahip (kanserojen, zehirli, alerjik vb.) bir kimyasal maddedir (IARC, 2006; Hammer ve ark., 2012). Günümüzde hala formaldehitin zararlı etkilerinden korunmak ve optimal özelliklere sahip tespit sıvısı geliştirmek için değişik kimyasal maddelerin incelendiği görülmektedir (Friker, 2007; Janczyk ve ark., 2011a,b; Hammer ve ark., 2012; Turan ve ark., 2017; Cauilan ve ark., 2020; Cauilan ve ark., 2021). Formaldehit, gliserin, etil alkol ve distile suyun farklı miktarlarda eklenerek oluşturulan karışımlar, günümüzde en sık yararlanılan kadavra tespit solüsyonlarındandır. Değişik isimlerle anılan ve kimyasal tespit maddesi olarak kullanılan farklı oranlarda formaldehit içeren solüsyonlar bulunmaktadır.

2.2.1. En Yaygın Kullanılan Kadavra Tespit Solüsyonları

Spence'in tespit solüsyonu formaldehit, metil alkol, gliserin, fenol ve sudan belirli oranlarda eklenerek elde edilmiştir (Ekiz, 2019).

Norville'nin tespit solüsyonu formaldehit, boraks, sodyum nitrat, borik asit, gliserin, eosin ve sitronel yağı karıştırılarak kullanılmaktadır (Ekiz,2019).

Erskine'in tespit solüsyonu formaldehit, etil alkol, gliserin, fenol, sodyum arsenat, salisilik asit ve klortimol eklenerek elde edilmektedir. Yapılan literatür incelemelerinde Erskine'in tespit solüsyonu kullanılan kadavralar için fungusit etkisi de bulunmaktadır (Yıldız ve İkiz, 1993).

Kinnamon'un tespit solüsyonu formaldehit, fenol, gliserin, etanol ve timol belirli oranlarda birleştirilerek elde edilir (Yıldız ve İkiz, 1993). Tuzlu suyun kullanımında Janczyk ve ark. (2011) önerdiği şekilde salamura tuzu, etil alkol, polietilen glikol, mercan köşk bitkisi yağı ve musluk suyu karışımı ile hazırlanan solüsyonun %6'lık formaldehitten daha etkili sonuçlar verdiği görülmüştür.

2.3. Formaldehit

Formaldehit Alman kimyager August Wilhelm von Hofmann tarafından 1869 yılında keşfedilmiş bir maddedir. Aldehit ailesinin önemli bir üyesi olan Formaldehit (CH_2O) sıvı olarak metanolün oksijenle reaksiyona girmesiyle oluşur. Formaldehit (FA), farklı hücresel elemanlarla kendiliğinden tepkimeye giren reaktif bir kimyasaldır. Formaldehit güçlü elektrofilik özelliğinden ötürü oldukça reaktif bir özelliğe sahip, oda ısısında hızla gaz formuna geçebilen, yanıcı, suda iyi çözünen, renksiz, sert kokulu, irrite edici, düşük molekül ağırlıklı zehirli bir gazdır (Smith, 1992; Shaham ve ark., 1996). Formaldehit organizmaya dışarıdan alındığı için bedende depo edilmez. Formaldehit dehidrogenaz (FDH) enzimi sayesinde karaciğer ve eritrositlerde formik asite dönüşen bu madde idrar ve gaita formuyla veya karbondioksite dönüşerek solunum yoluyla bedenden uzaklaştırılır. (Smith, 1992; Usanmaz ve ark., 2002).

2.3.1. Formaldehit Kullanım Alanları

Formaldehit, proteinleri sertleştirip bozulmalarını engellediğinden biyolojik örneklerin muhafazasında ve mumyalamada, ayrıca böcekleri ve birçok mikroorganizmayı yok ettiğinden dezenfektan olarak yararlanılmaktadır (Schlink ve ark., 1999). Formaldehit canlılığını yitirmiş dokularda tespit işlevi ile beraber antimikrobiyal özellik gösterir (Bolt, 1987; Heck ve Casanova, 1999; Usanmaz ve ark.,2002).

Organizmanın doğal yapısında da bulunan bu madde, endüstriyel alandan ev malzemelerine, diş hekimliğinde kaplamaların yapımından, klinikte tekrarlayan sistit tedavisinde ve bazı ilaçlarda da koruyucu madde olarak yararlanılmaktadır. Anatomide kadavranın tespiti ve yapısal değişikliğe uğramadan uzun zaman muhafaza edilmesi, histoloji ve patoloji laboratuvarlarında dokuların fiksasyon evresinde kullanılmaktadır. Ayrıca hemodiyaliz ünitesinde kullanılan solüsyonlar formaldehit içermektedir.

Formaldehit, beşeri ve veteriner hekimlikte kadavraları mumyalamak için kullanılan yaygın bir fiksasyon materyalidir. Proteinlerin yapısal bozulmasına neden olduğu, antioksidan görevi gördüğü ve mikrobiyal büyümeyi engellediği için iyi bir koruyucudur. Geniş kullanım sahası bulunan formaldehitin sağlığa birçok olumsuz etkileri vardır (IARC 2006).

2.3.2. Formaldehitin Avantajları ve Dezavantajları

Formaldehitin yararları arasında, kadavraların birkaç yıl saklanmasını makul hale getiren kuvvetli antimikrobiyal özellikleri bulunur. Anatomik diseksiyon için uygun ajanlar göz önünde bulundurulduğunda kadavraların doğru muhafaza edilmesi çok mühim bir unsurdur. Kadavralar taze ve donmuş olarak kullanılabildiğinden ötürü yaygın olarak bulaşıcı hastalıklarda kuluçkalama riskinin olduğu ilk aylarda da kullanılır. Bu nedenle, diseksiyon derslerinde yararlanılan kadavraların mümkün olan en az miktarda bakteri ve küf sporları barındırması çok önemlidir (IARC,

2006).

Formaldehit mukoz zarı için uyarıcı olup, nonenzimatik şekilde protein, nükleik asitler, doymamış yağ asitleri ile kuvvetlice birleşme yönelimindedir. Bu birleşme, proteinlerin yapısını bozarak sitotoksositeye, iltihabi tepkimeye, doku ölümüne, alerji ve mutasyonlara sebep olmaktadır (Smith, 1992; Usanmaz ve ark., 2002). Formaldehite maruz kalmak olası tümör gelişimi, alerjik reaksiyonlar ve fetal gelişim üzerindeki muhtemel olumsuz etkiler dahil olmak üzere çok önemli sağlık riskleri barındırmaktadır (IARC, 2006).

Formaldehit üretiminde rol alan meslek grupları ve formaldehitin kullanıldığı endüstriyel sahadaki meslek elemanları ile anatomistler, patologlar ve tahnitçiler formaldehite ve dolayısıyla onun olumsuz etkilerine daha çok maruz kalan kişilerde yürütülen çalışmalarda, beyin kanseri, lösemi ve kolon kanserinden hayatını kaybedenlerin sayısında normal nüfusa oranla bir artış gözlenmiştir (Shaham ve ark., 1996; Schlink ve ark., 1999). Yürütülen deneysel çalışmalarla kanserojen madde olduğu belirlenen formaldehitin, solunum sistemi, sinir sistemi ve dolaşım sistemi gibi birçok sistemde vücuda zararları bulunduğu kanıtlanmıştır (Smith, 1992; Usanmaz ve ark., 2002; Zararsız ve ark., 2006). Üreme sistemi üzerinde de zararlı etki oluşturan formaldehitin, germ hücrelerine zarar vererek fertilite gibi sorunlara neden olduğu, testis yapısını bozduğu, sperm sayısı azalttığı ve serum testosteron düzeylerinde azalmaya yol açtığı belirlenmiştir (Chowdhury ve ark., 1992; Thrasher ve Kilburn, 2001; Özen ve ark., 2005).

Thrasher ve Kilburn (2001), gebe fareleri, çiftleştirmeden önce, çiftleştirme esnasında ve gebelik boyunca formaldehit etkisinde tutulduğunda, embriyo ölümlerinin arttığı, fetüse ait anomalilerin çoğaldığı, askorbik asit yoğunluğunun azaldığını, özellikle doğumdan sonraki dördüncü ayda enzimlerde anormalliklere, anemiyle gelişen metabolik asidoza neden olduğunu görülmüştür (Chowdhury ve ark., 1992). Omega-3 yağ asitlerinin formaldehitin testislerde yol açtığı hücre ölümlerini engellediği belirtilmiştir (Kuş ve ark., 2008).

Formaldehitin solunum sistemine zararları düşük miktarda maruziyetlerde (0.5 ppm) bile ortaya çıkmaktadır. Akut etkilenmelerde burun ve boğazda yanma

hissi, nefes darlığı, öksürük, hırıltılı solunum gibi klinik semptomlara yol açmaktadır. Daha yüksek miktarda maruziyetlerde ise, akciğer ödemi, inflamasyon ve pnömoni gelişmektedir (Blair ve ark., 1990; Smith, 1992; Heck ve Casanova, 1999; Kriebel ve ark., 2001). Mesleki olarak formaldehite sürekli maruz kalan işçiler arasında akciğer kanserinden ölüm oranının %30 daha fazla olduğu belirtilmiştir (Halperin ve ark., 1983; Hayes ve ark., 1986). Zararsız ve ark., (2004a, 2004b), sıçanlarda FA maruziyeti sonucu akciğerlerde hasarın olduğu ve bu hasarın melatonin ve ω -3 yağ asitleri kullanılarak önlendiğini tespit etmişlerdir. Formaldehitin solunum sisteminin yanında santral sinir sistemi, deri, göz, testis ve menstrüel fonksiyonlar üzerinde de toksik etkileri bulunduğu, tavşan gözünün korneasına verilen FA'nın retinaya zarar verdiği bildirilmiştir (Hayasaka ve ark., 2001; Kilburn ve ark., 1987; Chowdhury ve ark., 1992). Formaldehit, ağız yoluyla alınmasını takiben üst gastrointestinal sistemde lokal korozif etki meydana getirir. Mide bulantısı, şiddetli ishal, karın ağrısı gibi belirtilerin ardından nekroz, perforasyon ve kanama görülür. Daha sonra dolaşım kollapsı, şiddetli metabolik asidoz gelişir ve birkaç günde ölümle sonuçlanır (Smith, 1992). Deneysel çalışmalarda ağızdan alınan FA'nın genel metabolizmada birçok anormalliğe sebep olduğu tespit edilmiştir: Hamile halde iken formaldehit alan sıçanların yavrularında doğum ağırlığının düştüğü (Soffritti ve ark., 1989), erkek Wistar sıçanlarda anormal sperm insidansının arttığı (Kalmykova, 1979) görülmüştür.

Formaldehitin nörotoksik etkileri akut etkilenmelerde baş ağrısı, baş dönmesi, keyifsizlik, uykusuzluk ve iştahsızlık tarzında belirtiler verirken, uzun süreli maruziyette ise, duygudurum bozuklukları, davranış bozuklukları ve epilepsi gibi kalıcı nörotoksisite semptomları meydana gelebilir (Kilburnve ark., 1987; Stroup ve ark., 1986; Kilburn, 1987; Zararsız ve ark., 2004a). Sonuç olarak; formaldehit vücuttaki birçok doku ve organ üzerinde zararlı ve hatta toksik etkiye sebep olmaktadır. Melatonin ve ω -3 yağ asitleri formaldehitin zararlarına karşı koruyucu ve sağaltıcı rol oynamaktadır. Bütün bu zararlı etkilerine karşın formaldehit ucuz ve iyi bir tespit solüsyonu olmasından dolayı dünyada hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tez çalışmasının amacı; sıvı köpük sabun, alkol, borik asit karışımı ve antiseptikten (benzalkonyum klorür) oluşan fiksasyon-preservasyon solüsyonunu

(SEFS) geliştirerek uzun vadede doğal formunu koruyabilen diseksiyon için elverişli doku sertliğini sağlayarak muhafaza edilebilen, eğitim ve araştırma hedefiyle yararlanılabilen kadvralar oluşturmaya imkân sağlayan insan sağlığına, çevreye minimum düzeyde zarar veren pratik ve ekonomik bir kadvra hazırlama yöntemine ulaşmaktır.



3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje No: 0693-YL- 21). Çalışmada Burdur Mehmet Akif Üniversitesi Deney Hayvanları Üretim ve Deneysel Araştırma Merkezinden temin edilen sağlıklı 28 adet rat (*rattus norvegicus*) kullanıldı. Gruplar

+4°C de saklama koşullarına göre kendi içindede bölümlendirilerek toplam 4 deneme grubu oluşturuldu. Gruplara tatbik edilecek solüsyonlar Tablo 2.1.'de belirtilen şekilde hazırlandı. İlgili gruplara göre hazırlanan kadavralar solüsyonlu kaplara ve kilitli poşetlere yerleştirildi. Bu çalışma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun 04.12.2020 tarih ve 692 numaralı karar ve onayı ile Veteriner Fakültesi Anatomi Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

3.1. Tespit (Perfüzyon), Saklama (İmmersiye) Solüsyonları ve Tespit İşlemi

Çalışmada 28 adet rat (*rattus norvegicus*) kullanıldı. Hayvanlar; intramuskuler olarak verilen xylazine ve ketamine (rat için: 1,4 ml/kg xylazine ve 2.1 ml/kg ketamine) ile genel anestezi altına alındı. Genel anestezi altındaki deneklerin kalbin apeks'i kesilerek kanlarının boşaltılması sağlandı. Kanın boşaltılmasını takiben; apeks'ten SEFS-Sığır jelatini ve SEFS-Agaragar karışımlarının kadavralara i.v. (damar içine) perfüze edilerek dokulara ulaşması ve böylece damarlarda ve organlara dolgunluk vererek hacim kaybı önlenmek istendi. Perfüzyon solüsyonlarında kırmızı renk gıda boyası kullanarak özellikle çizgili kasların renklerini korunması hedeflenmiştir. Her grupta eşit sayıda denek olacak şekilde hayvanlar 4 gruba ayrıldı.

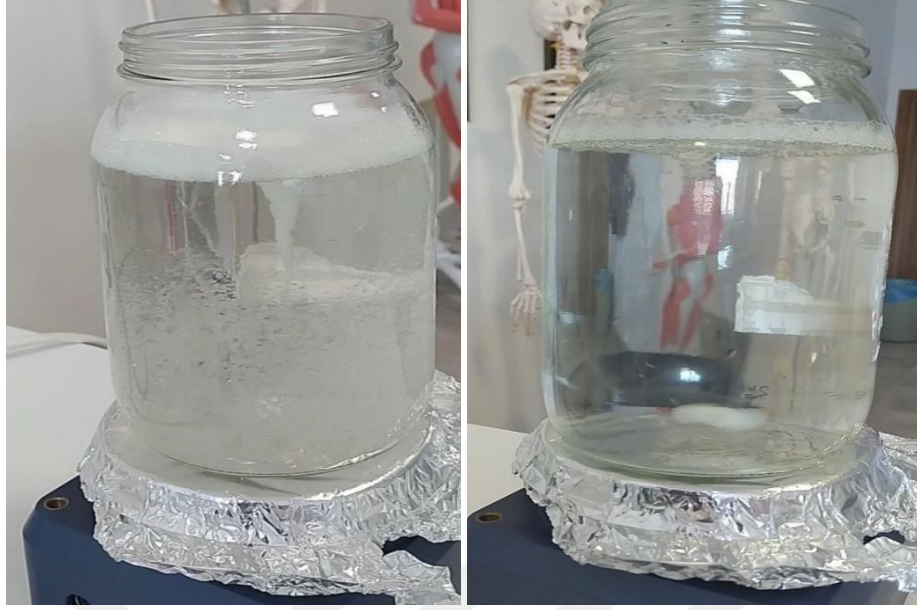
3.2. İmmersiyon (Saklama) SEFS (Fiksasyon-Preservasyon Solüsyonu)

Solüsyonunun Hazırlanışı

Damar yolundan verilen karışımın oda sıcaklığında iken akışkan kıvamda olması, +4 °C’de donduktan sonra da yeniden oda sıcaklığına getirildiğinde erimemesi ve perfüzyon (tespit) solüsyonları ile temas ettiğinde çözünmemesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda farklı oranlarda ve sıcaklıklarda; sıvı köpük sabun, borik asit, dermalin, polivinil alkol, çeşme suyu karışımları etkileştirilerek optimal karışım elde edilmeye çalışılmıştır. Yapılan denemeler sonucunda katı maddelerin topaklaşmaması için önce sıvı maddeler karıştırma kabına alındı daha sonra borik asit yavaş yavaş eklendi. Karışım sıvı hale geldikten sonra polivinil alkol yavaş yavaş ilave edildi. Karışımın tamamen çözünmesi için manyetik karıştırıcılı ısıtıcı kullanıldı. SEFS solüsyonu 70 °C’ye geldiğinde homojen bir karışım elde edildi. Bu karışım yarım saat manyetik karıştırıcılı ısıtıcıda bekletildikten sonra oda ısısında muhafaza edildi.

Tablo 3.1. 1 lt SEFS immersiyon (saklama) solüsyon içeriği.

Kullanılan madde	Kullanılan madde miktarı
Sıvı köpük sabun	600 ml
Çeşme suyu	400 ml
Dermalin	33,3 ml
PVA (Polivinil Alkol)	24 gr
Borik asit	10 gr



Şekil 3.1. İmmersiyon için kullanılacak olan SEFS solüsyonunun çözünmesi.

3.3.Tespit (Perfüzyon) Solüsyonunun Hazırlanma Aşamaları

Bu çalışmada tespit edilen kadavralarda organ hacim kaybının engellenmesi amacıyla kalbin apeks'i yoluyla SEFS karışımına ilave olarak sığır jelatini ve agar agar karışımli tespit solüsyonları kullanılmıştır. İmmersiyon solüsyonu olarak hazırlanan SEFS'e sığır jelatini veya agar agar ve kırmızı gıda boyasını ekleyerek homojenize olması için tekrar ısıtıldı. Homojenize hale gelen bu karışım tespit solüsyonu olarak kullanıldı.

Tablo 3.2. Grup I-III'teki kadavralarda kullanılan 1 lt Tespit (Perfüzyon) solüsyon içeriği.

Kullanılan madde	Kullanılan madde miktarı
Sıvı köpük sabun	600 ml
Çeşme suyu	400 ml
Dermalin	33,3 ml
PVA (Polivinil Alkol)	24 gr
Borik asit	10 gr
Sığır jelatini	10 gr
Kırmızı renk gıda boyası	2 ml

Tablo 3.3. Grup II-IV'teki kadavralarda kullanılan Tespit (Perfüzyon) solüsyon içeriği.

Kullanılan madde	Kullanılan madde miktarı
Sıvı köpük sabun	600 ml
Çeşme suyu	400 ml
Dermalin	33,3 ml
PVA (Polivinil Alkol)	24 gr
Borik asit	10 gr
Agar Agar	10 gr
Kırmızı renk gıda boyası	2 ml



Şekil 3.2. Tespit solüsyonu olarak kullanılacak solüsyona kırmızı renk gıda boyası, sıgır jelatini/agar agar eklendi.

3.4. Hayvan Materyali ve Tespit İşlemi

Kanın boşaltılmasını takiben; Grup I ve grup III'teki kadavralara kalbin apeks'inden hazırlanan SEFS-Sıgır jelatini karışımı verildi. Grup II ve grup IV'teki kadavralara ise yine kalbin apeks'inden SEFS-Agar agar karışımı verildi. Grup III ve grup IV'teki kadavralar kilitli poşette solüsyonsuz tutuldu. Grup I ve grup II'deki kadavralar ise önceden hazırlanan SEFS solüsyonlu kabın içinde muhafaza edildi.

Her grupta eşit sayıda (7) denek olacak şekilde kadavralar 4 gruba ayrıldı. Hazırlanan kadavralar klasik diseksiyon yöntemi ile diseke edildi ve diseksiyona uygunluklarına ait bulgular alındı.

3.5. Tespit Solüsyonu ve Deneme Grupları

Tespit için sıvı köpük sabun, alkol, borik asit karışımı ve antiseptikten oluşan fiksasyon-preservasyon solüsyonu (SEFS) kullanıldı.

Grup I: Tespit işleminden sonra kalbin apeks'inden, ısı işlemi ile sıvılaştırılmış sığır jelatini ve SEFS karışımı oda sıcaklığına getirildikten sonra perfüze edildi.

Grup II: Tespit işleminden sonra kalbin apeks'inden, ısı işlemi ile sıvılaştırılmış agaragar ve SEFS karışımı oda sıcaklığına getirildikten sonra perfüze edildi.

Bu işlemlerin ardından grup I ve grup II'deki kadavralar SEFS içeren saklamakaplarına koyuldu ve çalışma süresince +4 °C soğuk odada muhafaza edildi.

Grup III: Tespit işleminden sonra kalbin apeks'inden, ısı işlemi ile sıvılaştırılmış sığır jelatini ve SEFS karışımı oda sıcaklığına getirildikten sonra perfüze edildi.

Grup IV: Tespit işleminden sonra kalbin apeks'inden, ısı işlemi ile sıvılaştırılmış agar agar, SEFS karışımı oda sıcaklığına getirildikten sonra perfüze edildi.

Bu işlemlerin ardından grup III ve grup IV'deki kadavralar ağız kilitli poşetler içine konularak çalışma süresince +4 °C soğuk odada muhafaza edildi.



Şekil 3.3. Kadavraların kilitli poşette +4 °C muhafaza edilme şekilleri.



Şekil 3.4. Kadavraların SEFS solüsyonunda +4 °C muhafaza edilme şekilleri.

3.6. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Kadavralar çalışma süresince renk, kıvam/sertlik, eklem hareket açıklığı ve koku yönünden subjektif ve objektif metotlar kullanılarak değerlendirildi. Analizler için kadavraların tespitinden 3., 6. ve 9. aylarda olmak üzere toplam 3 kez örnek alındı. Renk değerlendirmesi kadavraların m. quadriceps femoris'i ve karaciğerinden alınan örneklerde Colorflex EZ®, Hunter Lab marka cihaz kullanılarak gerçekleştirildi. Farklı saklama koşullarında iki farklı tespit solüsyonu (SEFS-Sığır jelatini, SEFS Agar agar) ile hazırlanan kadavralara ait sertlik analizleri 4 farklı gruptan alınan m. quadriceps femoris ve karaciğer örnekleriyle gerçekleştirildi. Bu uygulama için her bir kadavranın m. quadriceps femoris'i ve karaciğerinden 1 mm³ örnekler alındı. Örnekler cihazın tablası üzerine yerleştirildi ve cihazın doku sertliği g/cm³ cinsinden kaydedildi. Kas ve organ sertlikleri, m. quadriceps femoris ve karaciğerden alınacak numunelerde Zwick Z05 (Zwick, Germany) marka mekanik test cihazında et probu kullanılarak değerlendirildi. Gonyometrik ölçümlerde ise Art. coxae (kalça) Art. humeri (omuz) Art. genu (diz) ve Art. cubiti (dirsek) eklemlerinin

fleksiyonda eklem hareket aralığı (range of motion) değerlendirildi. Bu objektif değerlendirmelere ilaveten kadavralar dokunsal ve gözlemsel (haptic and optic) olarak kadavraların diseksiyona uygunluğu, görünümü, palpasyondaki kıvamı ve kokusu subjektif değerlendirmeleri yapıldı.

3.7. İstatistik Analiz

Çalışma süresince tüm kadavralardan elde edilecek sertlik, renk ve eklem hareket açıklığı verileri 3 ay, 6 ay ve 9 aylık dönemlerde tekrarlayan ölçümler yapıldı. Analizler SPSS 19.0 adlı program kullanılarak ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı.

4. BULGULAR

4.1. Kadavraların Aylara Göre Görsel Değerlendirme Sonuçları

Çalışmada 3 ay, 6 ay ve 9 aya göre kadavraların fotoğrafları çekildi. Kadavraların tespit edildiği gün Şekil 4.1.'de gösterilmektedir. Kadavraların tespitinden 3 ay sonraki fotoğrafları Şekil 4.2.-17.'da gösterilmektedir. Kadavraların tespitinden 6 ay sonraki fotoğrafları Şekil 4.18.-33'da gösterilmektedir. Kadavraların tespitinden 9 ay sonraki fotoğrafları Şekil 4.34.-49.'da gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Kadavranın tespit edildiği gün görünümü.

Kadavralarda çizgili kas rengine yakın olduğu için kırmızı gıda boyasıyla hazırlanan sığır jelatini ve agar agar SEFS solüsyonu perfüze edildi.



Şekil 4.2. 3 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.3. 3 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.



Şekil 4.4. 3 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.



Şekil 4.5. 3 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.



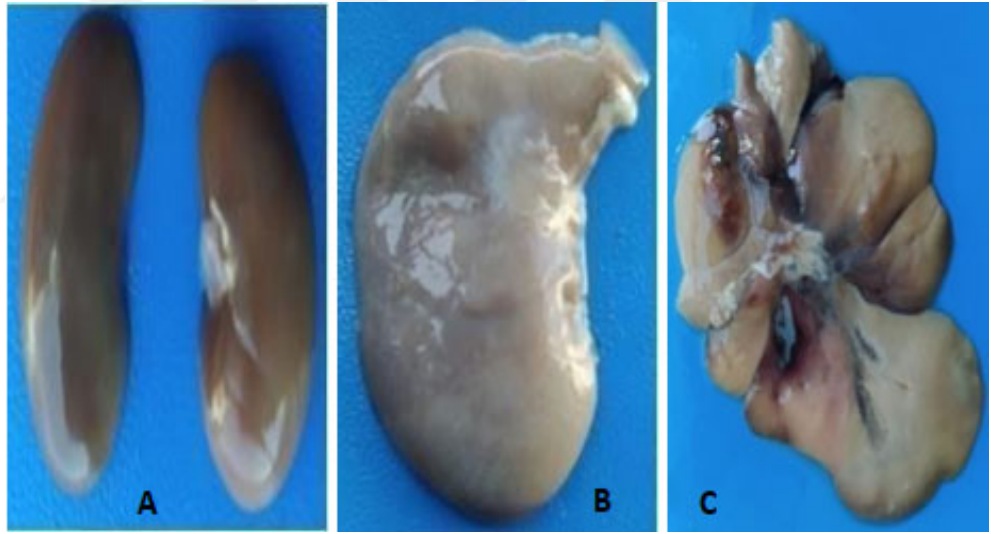
Şekil 4.6. 3 ay Grup II'de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.7. 3 ay Grup II'de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.



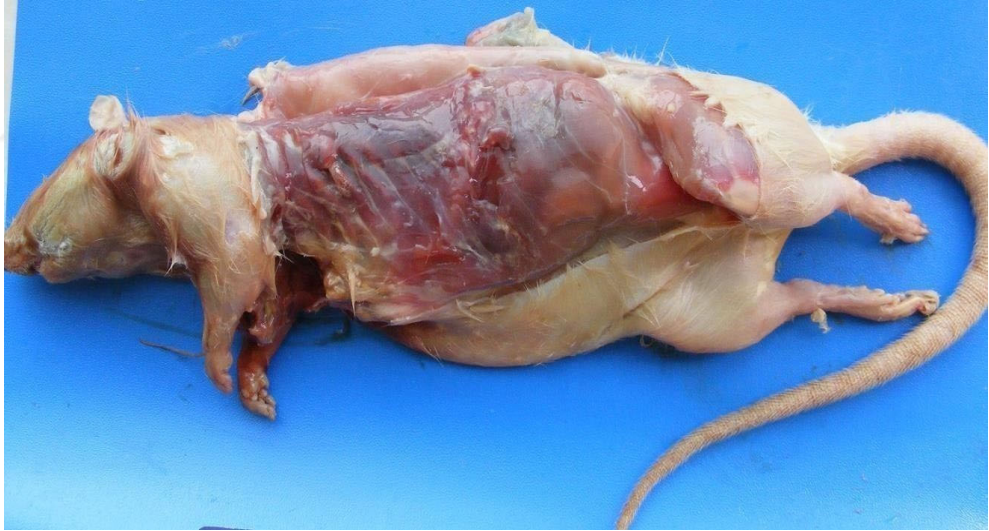
Şekil 4.8. 3 ay Grup II'de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.



Şekil 4.9. 3 ay Grup II'de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.



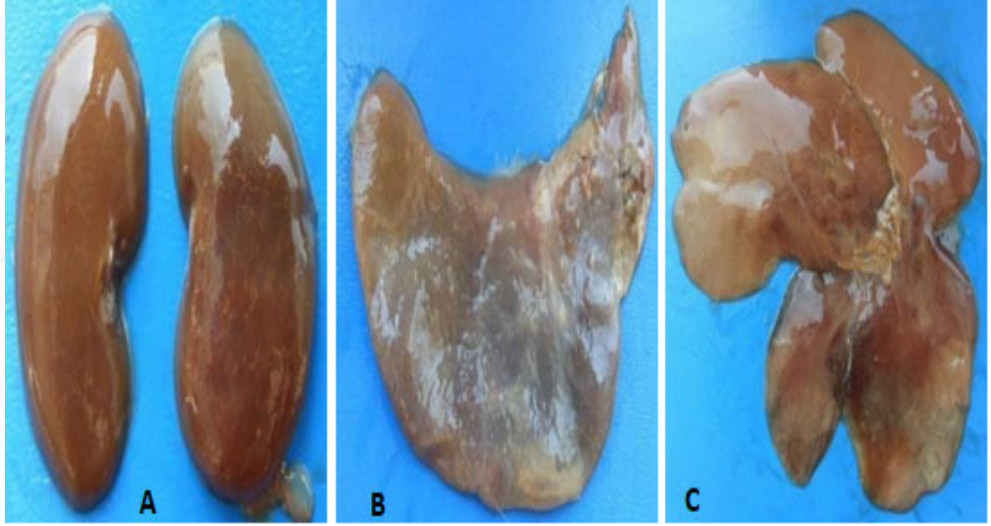
Şekil 4.10. 3 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.11. 3 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kaslarının görünümü.



Şekil 4.12. 3 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organ görünümü.



Şekil 4.13. 3 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C)görünümü.



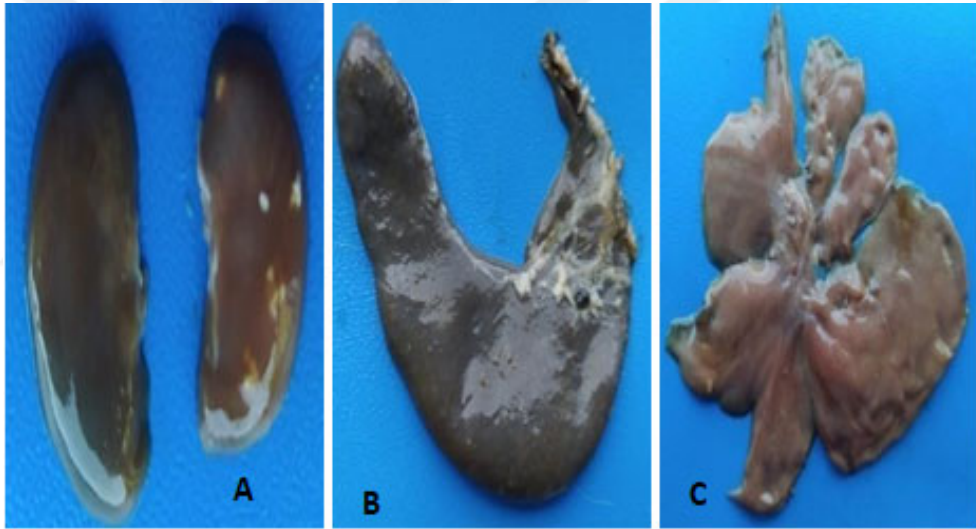
Şekil 4.14. 3 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.15. 3 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.



Şekil 4.16. 3 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.



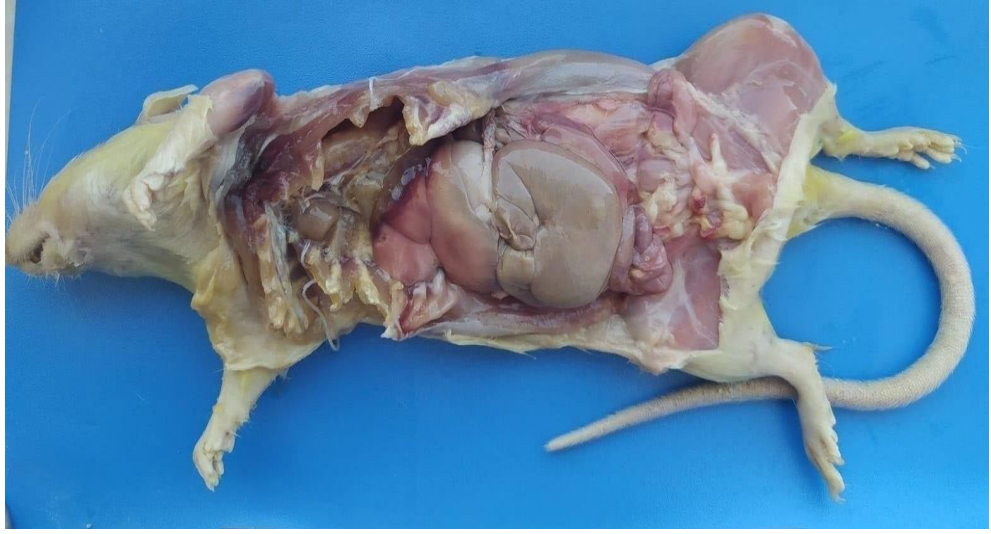
Şekil 4.17. 3 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C)görünümü.



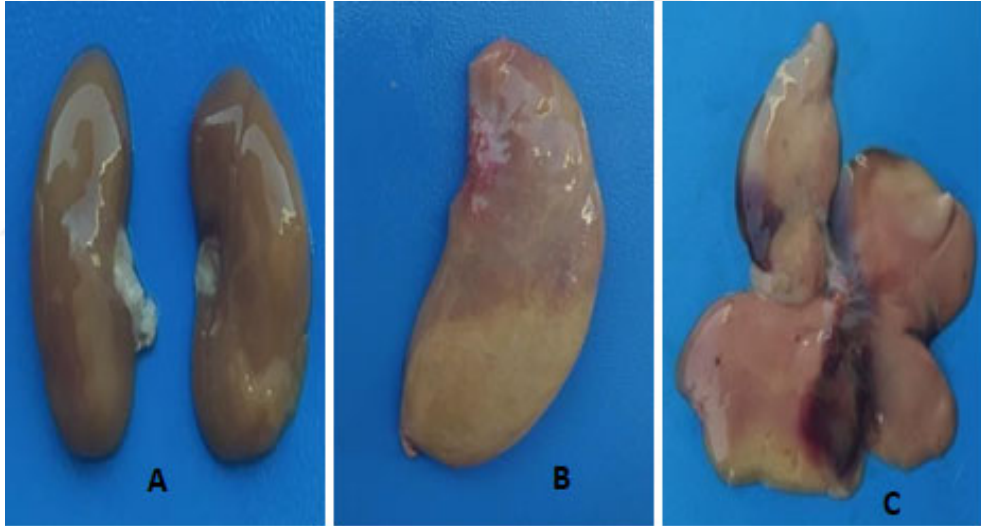
Şekil 4.18. 6 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.19. 6 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.



Şekil 4.20. 6 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.



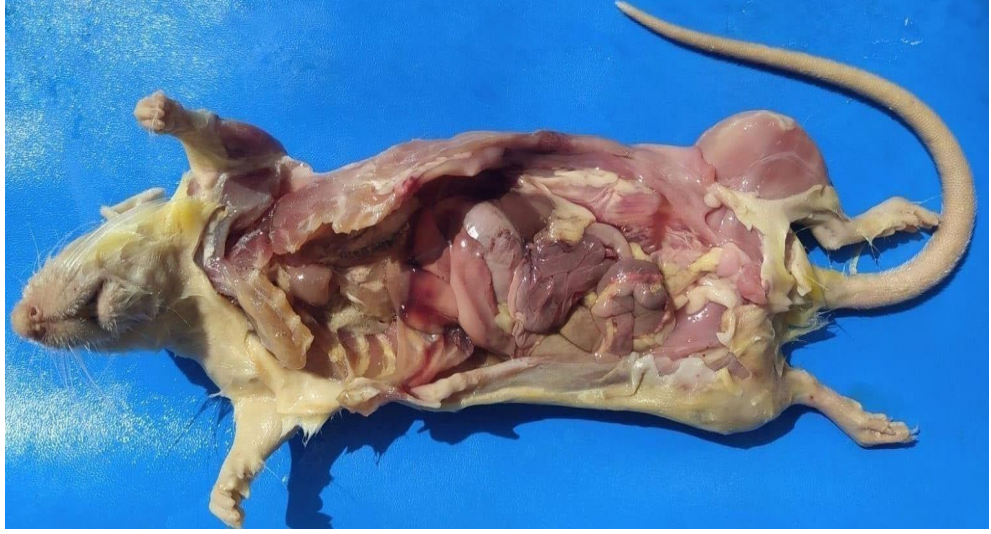
Şekil 4.21. 3 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.



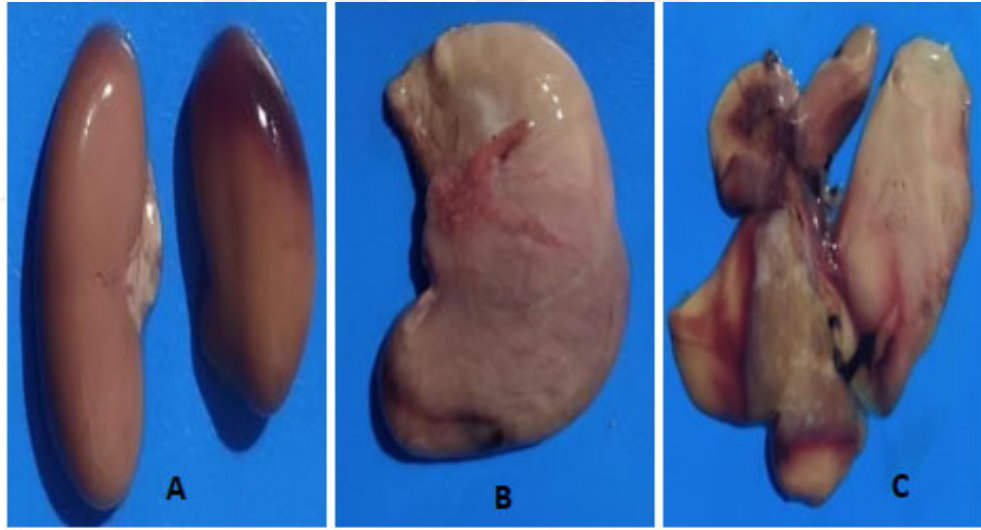
Şekil 4.22. 6 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.23. 6 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.



Şekil 4.24. 6 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.



Şekil 4.25. 6 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.



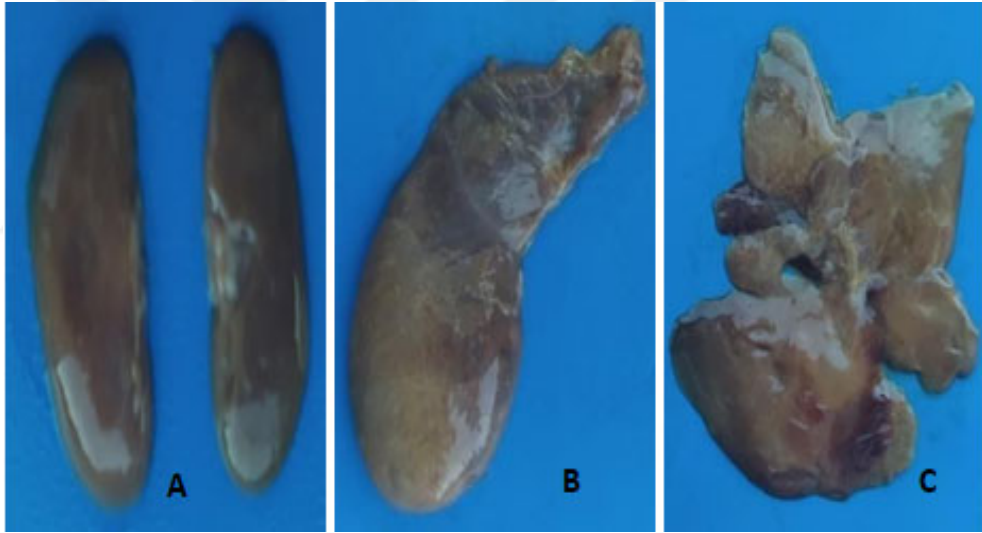
Şekil 4.26. 6 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.27. 6 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kaslarının görünümü.



Şekil 4.28. 6 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organ görünümü.



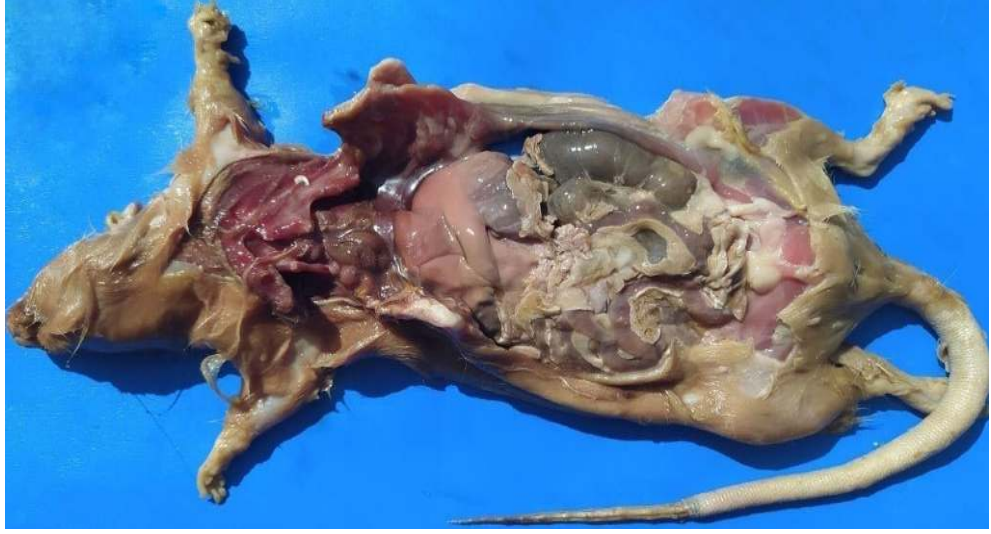
Şekil 4.29. 6 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C)görünümü.



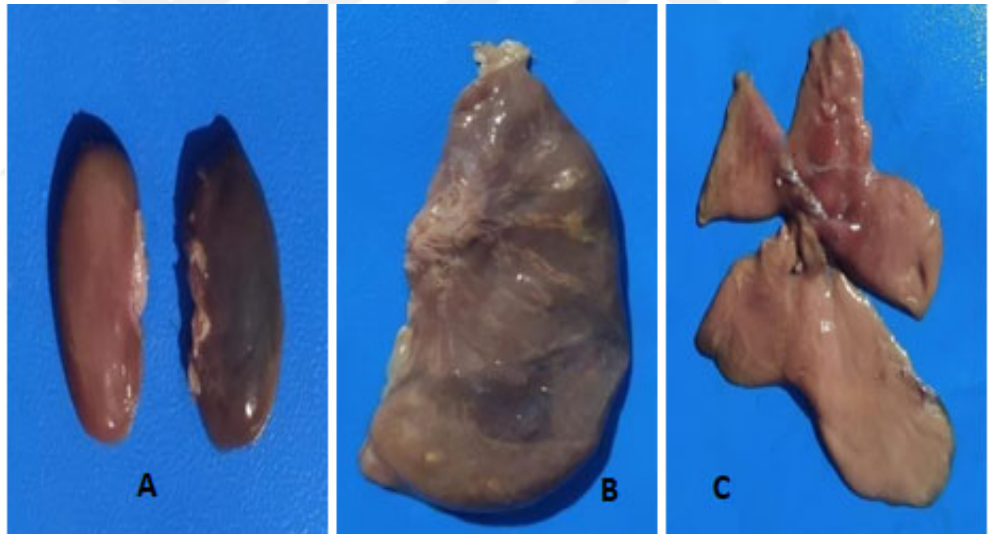
Şekil 4.30. 6 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.31. 6 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.



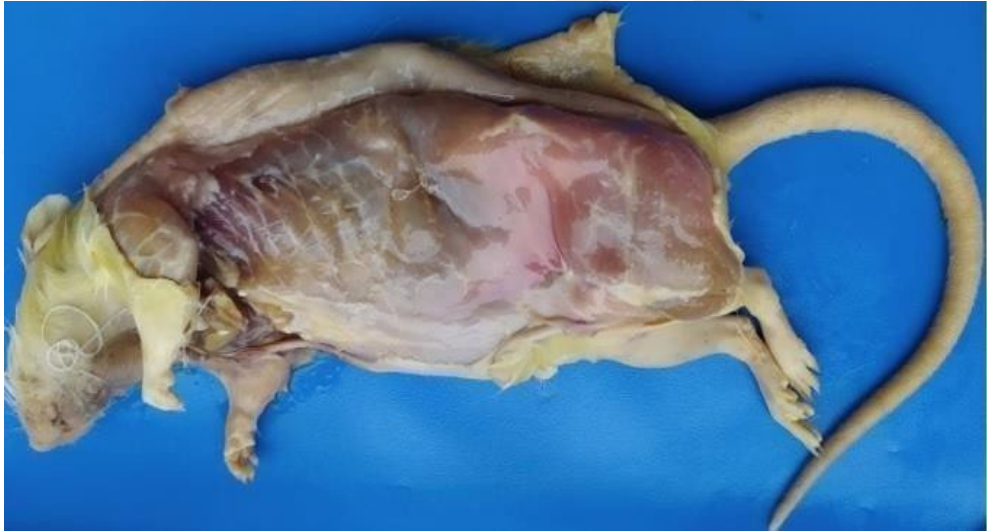
Şekil 4.32. 6 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.



Şekil 4.33. 6 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C)görünümü.



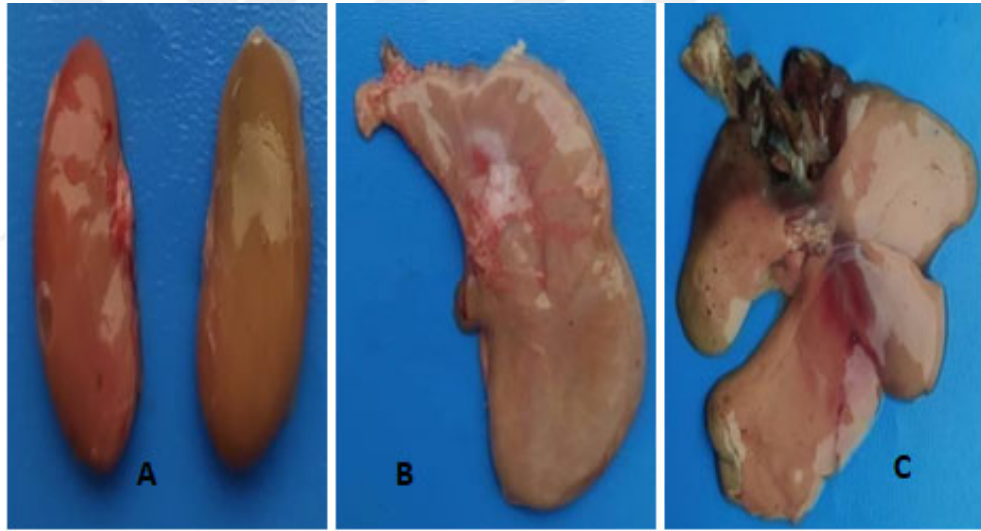
Şekil 4.34. 9 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te tutulan) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.35. 9 ay Grup I'de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.



Şekil 4.36. 9 ay Grup I’de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.



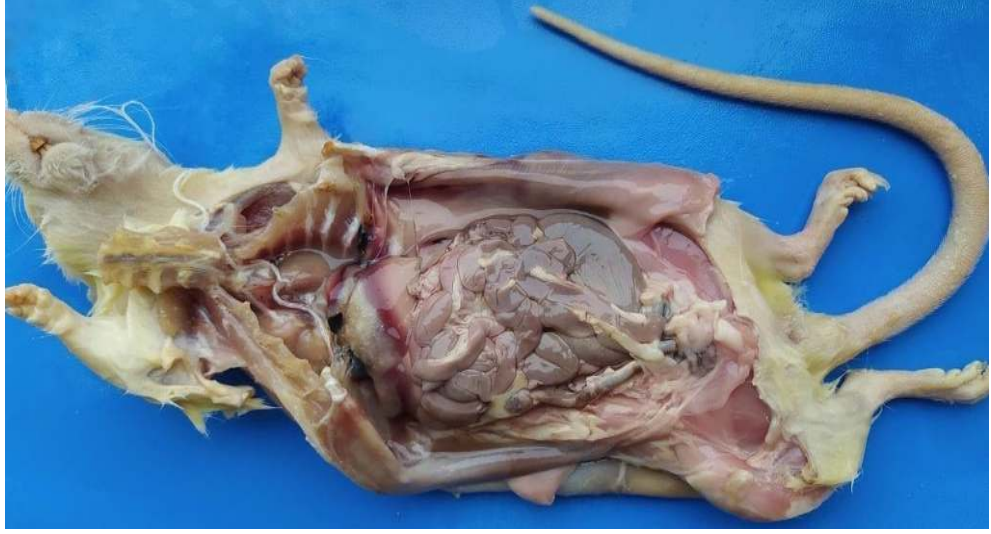
Şekil 4.37. 9 ay Grup I’de (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.



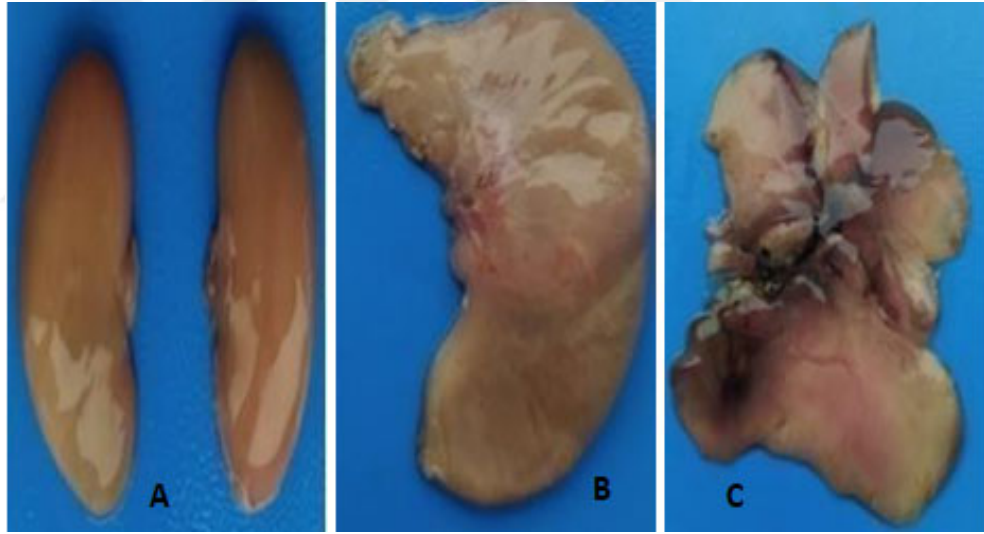
Şekil 4.38. 9 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.39. 9 ay Grup II’de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS’te muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.



Şekil 4.40. 9 ay Grup II'de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.



Şekil 4.41. 9 ay Grup II'de (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş SEFS'te muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C) görünümü.



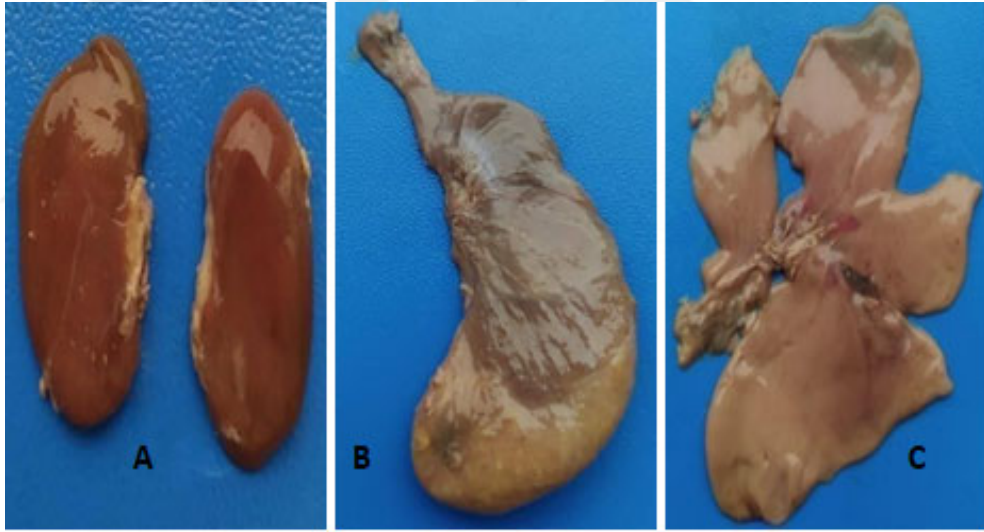
Şekil 4.42. 9 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.43. 9 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kaslarının görünümü.



Şekil 4.44. 9 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organ görünümü.



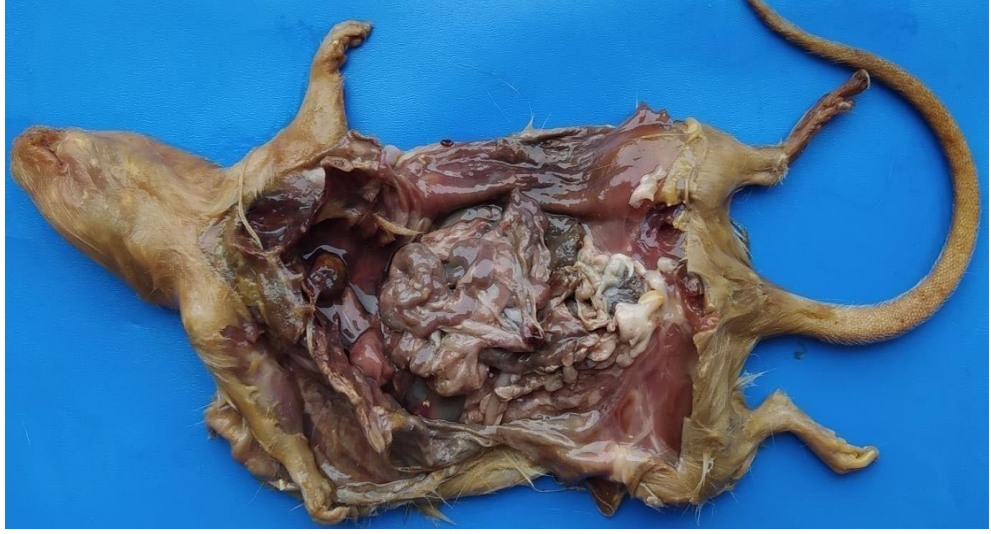
Şekil 4.45. 9 ay Grup III'te (SEFS-Sığır Jelatini perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C)görünümü.



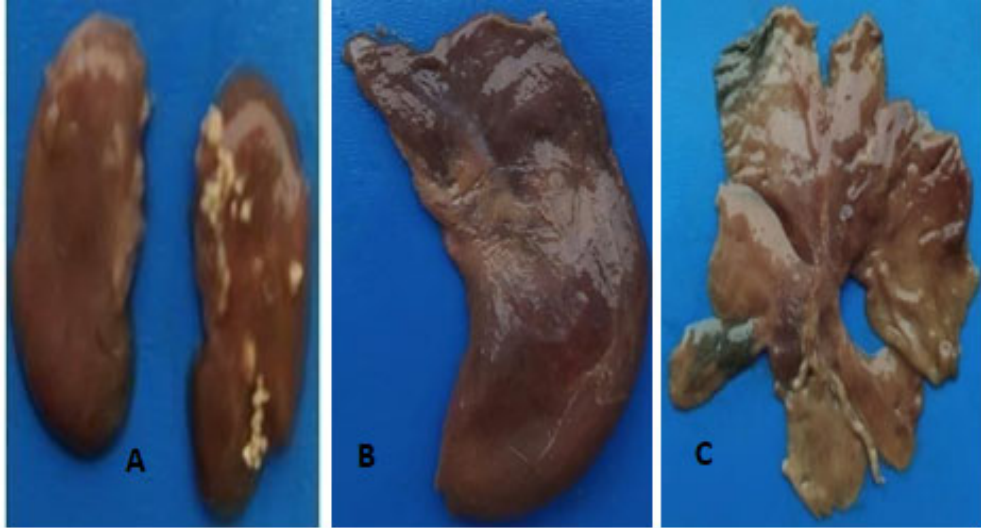
Şekil 4.46. 9 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın diseksiyon öncesi görünümü.



Şekil 4.47. 9 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın deri altı kasların görünümü.



Şekil 4.48. 9 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın karın içi organların görünümü.



Şekil 4.49. 9 ay Grup IV'te (SEFS-Agar Agar perfüze edilmiş kilitli poşette muhafaza edilen) kadavranın böbrek (A), mide (B) ve karaciğer (C)görünümü.

4.2. Kadavraların Aylara Göre Görsel ve Palpasyonla Değerlendirme Sonuçları

SEFS solüsyonunda saklanan ratlar (grup I-III) 3. 6. ve 9. ayda diseksiyonlardan önce elde edilen gözlemsel bulgulara göre kilitli poşette tutulan ratlara (grup II-IV) kıyasla hacimsel kaybın daha az olduğu, palpasyonla bu gruptaki kadavra dokularının daha sert olduğu görüldü. Kilitli poşette tutulan ratlarda (grup II-IV) deri altı kas dokularında incelmeler tespit edildi, bu incelmeler zamanla deri altı kas dokularında yırtılmalara neden oldu. Kilitli poşette tutulan bazı ratlarda böbrekte ve diğer iç organlarda kristallenmeler saptandı. SEFS solüsyonunda tutulan ratlar (grup I-III) 3. 6. ve 9. ayda diseksiyon sırasındaki bulgulara göre kilitli poşette tutulan ratlara (grup II- IV) nazaran deri altı kas dokuları ve iç organların doğal rengine daha yakın olduğu tespit edildi. SEFS solüsyonunda saklanan ratlar (grup I-III) 3. 6. ve 9. aylarda böbrek, mide ve karaciğer diğer gruplara kıyaslandığında bu organlarda hacimsel kayıp ve çökmelerin daha az olduğu saptandı. Kilitli poşette tutulan ratlarda (grup II-IV) deri, deri altı kas dokuları ve organlarda bozulmalar, renk değişimi daha fazla olduğu görüldü. Bu bozulmalara ilave olarak kilitli poşette tutulan ratlarda (grup II-IV) 3, 6 ve 9. aylarda yapılan incelemelerde hoş olmayan kokuşmalar meydana geldi. Kadavra yüzeylerinde küf üremesi, mantar oluşumu gözle görülebilir düzeyde değildi. Aynı saklama koşullarında tutulan Grup I ve Grup II aylara göre yorumlandığında SEFS-Agar agar perfüze edilmiş olan Grup II; iç organların hacmini ve rengini koruması bakımından daha üstün olduğu gözlemlendi.

4.3. Kadavraların Aylara Göre Sertlik Analizi

Farklı saklama koşullarında iki farklı tespit solüsyonu (SEFS-Sığır jelatini, SEFS-Agar agar) ile hazırlanan kadavralara ait sertlik analizleri 4 farklı gruptan alınan m. quadriceps femoris ve karaciğer bulguları Tablo3.3.1.-3.'te sunuldu.

4.3.1. Kadavraların 3. Aya Göre Sertlik Analiz Sonuçları

Tablo 4.1. Gruplara göre 3 aylık karaciğer ve kas dokularının sertlik analizleri (ortalama±standartsapma).

Sertlik	3 Aylık Sığır Jelatini+SEFS	3 Aylık Sığır Jelatini Kilitli Poşet	3 Aylık Agar Agar +SEFS	3 Aylık Agar Agar Kilitli Poşet
M. quadriceps dokusu	46,01±4,22	59,17±5,78	47,34±3,74	51,26±3,02
Karaciğer dokusu	106,66±12,27	2286,7±249,01	122,27±9,32	2390,39±125,52

4.3.2. Kadavraların 6. Aya Göre Sertlik Analiz Sonuçları

Tablo 4.2. Gruplara göre 6 aylık karaciğer ve kas dokularının sertlik analizleri (ortalama±standart sapma).

Sertlik	6 Aylık Sığır Jelatini+SEFS	6 Aylık Sığır Jelatini Kilitli Poşet	6 Aylık Agar Agar +SEFS	6 Aylık Agar Agar Kilitli Poşet
M. quadriceps dokusu	59,18±5,28	67,21±6,34	58,42±7,69	74,91±5,27
Karaciğer dokusu	118,68±12,27	3469,9±281,47	178,61±11,63	3587,86±141,76

4.3.3. Kadavraların 9. Aya Göre Sertlik Analiz Sonuçları

Tablo 4.3. Gruplara göre 9 aylık karaciğer ve kas dokularının sertlik analizleri (ortalama±standart sapma).

Sertlik	9 Aylık Sığır Jelatini+SEFS	9 Aylık Sığır Jelatini Kilitli Poşet	9 Aylık Agar Agar +SEFS	9 Aylık Agar Agar Kilitli Poşet
M. quadriceps dokusu	37,92±3,18	47,65±67	37,76±4,68	42,14±4,16
Karaciğer dokusu	104,23±11,54	1365,9±221,98	109,17±9,32	3288,12±286,27

4.4. Kadavraların Aylara Göre Goniometrik Analiz Sonuçları

Art. Coxae, Art. Humeri, Art. Genu, Art. Cubiti, eklemlerine ait 3., 6. ve 9.ay goniometrik ölçüm sonuçları Tablo 3.4.1.-3.'te sunuldu.

4.4.1. Kadavraların 3. Aya Göre Goniometrik Analiz Sonuçları

Tablo 4.4. Eklemlerin 3 aylık goniometrik açı ölçümleri (ortalama±standart sapma).

Fleksiyon	Fiksasyon öncesi	3 ay sonra Sığır Jelatini+ SEFS	3 ay sonra Sığır Jelatini Kilitli Poşet	3 ay sonra Agar Agar +SEFS	3 ay sonra Agar Agar Kilitli poşet
Art. Coxae	55°±4,77	50°±4,68	45°±5,59	55°±7,57	50°±6,65
Art. Humeri	150°±11,60	150°±18,7	150°±14,79	145°±8,43	155°±15,91
Art. Genu	70°±6,45	75°±6,28	70°±7,25	70°±7,49	65°±5,67
Art. Cubiti	160°±14,3	155°±14,5	65°±17,84	160°±14,98	160°±17,89

4.4.2. Kadavraların 6. Aya Göre Goniometrik Analiz Sonuçları

Tablo 4.5. Eklemlerin 6 aylık goniometrik açı ölçümleri(ortalama±standart sapma).

Fleksiyon	6 ay sonra Sığır Jelatini+ SEFS	6 ay sonra Sığır Jelatini Kilitli Poşet	6 ay sonra Agar Agar +SEFS	6 ay sonra Agar Agar Kilitli poşet
Art. Coxae	55°±4,85	55°±3,38	50°±7,34	50°±5,27
Art. Humeri	150°±14,65	140°±18,71	150°±11,39	145°±14,38
Art. Genu	70°±9,37	65°±9,21	75°±8,57	70°±11,27
Art. Cubiti	150°±12,89	150°±13,41	155°±14,86	150°±13,81

4.4.3. Kadavraların 9. Aya Göre Goniometrik Analiz Sonuçları

Tablo 4.6. Eklemlerin 9 aylık goniometrik açı ölçümleri(ortalama±standart sapma).

Fleksiyon	9 ay sonra Sığır Jelatini+ SEFS	9 ay sonra Sığır Jelatini Kilitli Poşet	9 ay sonra Agar Agar +SEFS	9 ay sonra Agar Agar Kilitli poşet
Art. Coxae	50°±3,12	55°±5,59	55°±6,23	45°±6,73
Art. Humeri	150°±16,18	145°±13,46	150°±9,82	145°±12,46
Art. Genu	75°±4,53	70°±8,19	65°±6,43	60°±9,42
Art. Cubiti	155°±14,43	145°±14,25	155°±12,39	150°±14,13

4.5. Kadavraların Aylara Göre Renk Analiz Sonuçları

Renk analizi, kadavraların m. quadriceps femoris'i ve karaciğerinden alınan numunelerle gerçekleştirilmiştir. Analizler sonrasında cihazdan L, a ve b değerleri oluşacaktır. Renk analizi sonucunda elde edilen L değeri için rakamsal veriler “100” beyaz ve “0” siyah arasındaki değişimi (aydınlık değeri), A için değeri “-“ yeşil – “+”kırmızı arasındaki değişimi, B değeri için “-“ mavi – “+” sarı arasındaki renk

değişimini ifade etmektedir.

4.5.1. Kadavraların 3. Aya Göre Renk Analiz Sonuçları

Tablo 4.7. Gruplara göre 3 aylık karaciğer ve kas dokularının renk analizleri (ortalama±standart sapma).

Numune Adı	Renk Analizi		
	L*	a*	b*
3 Aylık SEFS+Agar Agar Kilitli Poşet (Karaciğer)	39,76±2,56	11,00±1,27	9,58±1,05
3 Aylık SEFS+ Agar Agar Kilitli Poşet (M. quadriceps dokusu)	42,23±2,12	11,36±1,98	4,99±0,89
3 Aylık SEFS+Agar Agar SEFS (Karaciğer)	45,33±2,87	10,09±1,51	11,53±1,31
3 Aylık SEFS+Agar Agar SEFS (M. quadriceps dokusu)	42,85±2,24	13,85±0,98	10,52±1,56
3 Aylık SEFS+Sığır Jelatini Kilitli Poşet (Karaciğer)	33,49±1,93	11,36±1,35	6,43±0,55
3 Aylık SEFS+Sığır Jelatini Kilitli Poşet (M. quadriceps dokusu)	41,41±2,06	17,19±2,04	6,63±1,45
3 Aylık SEFS+Sığır Jelatini SEFS(Karaciğer)	33,56±1,58	11,15±1,59	7,34±1,65
3 Aylık SEFS+Sığır Jelatini SEFS (M. quadriceps dokusu)	44,68±1,88	12,41±1,53	4,61±0,58

4.5.2. Kadavraların 6. Aya Göre Renk Analiz Sonuçları

Tablo 4.8. Gruplara göre 6 aylık karaciğer ve kas dokularının renk analizleri (ortalama±standart sapma).

Numune Adı	Renk Analizi		
	L*	a*	b*
6 Aylık SEFS+Agar Agar Kilitli Poşet (Karaciğer)	53,77±2,91	11,15±1,21	3,91±0,55
6 Aylık SEFS+ Agar Agar Kilitli Poşet (M. quadriceps dokusu)	54,17±2,12	11,81±1,58	11,06±1,47
6 Aylık SEFS+Agar Agar SEFS (Karaciğer)	43,19±1,56	11,79±0,89	3,76±0,87
6 Aylık SEFS+Agar Agar SEFS (M. quadriceps dokusu)	46,95±2,58	9,91±0,48	8,28±1,36
6 Aylık SEFS+Sığır Jelatini Kilitli Poşet (Karaciğer)	51,25±2,97	10,26±1,45	7,10±1,17
6 Aylık SEFS+Sığır Jelatini Kilitli Poşet (M. quadriceps dokusu)	43,48±1,32	8,08±0,90	0,70±0,12
6 Aylık SEFS+Sığır Jelatini SEFS(Karaciğer)	43,09±1,46	9,61±0,49	2,55±0,59
6 Aylık SEFS+Sığır Jelatini SEFS (M. quadriceps dokusu)	46,97±1,27	9,56±1,58	7,9±1,10

4.5.3. Kadavraların 9. Aya Göre Renk Analiz Sonuçları

Tablo 4.9. Gruplara göre 9 aylık karaciğer ve kas dokularının renk analizleri (ortalama±standart sapma).

Numune Adı	Renk Analizi		
	L*	a*	b*
9 Aylık SEFS+Agar Agar Kilitli Poşet (Karaciğer)	47,90±2,59	8,20±1,14	5,58±0,53
9 Aylık SEFS+ Agar Agar Kilitli Poşet (M. quadriceps dokusu)	44,24±1,87	9,58±2,14	3,41±0,47
9 Aylık SEFS+Agar Agar SEFS (Karaciğer)	36,20±1,78	5,96±0,81	0,27±0,08
9 Aylık SEFS+Agar Agar SEFS (M. quadriceps dokusu)	54,74±2,11	11,30±0,82	6,36±0,73
9 Aylık SEFS+Sığır Jelatini Kilitli Poşet (Karaciğer)	55,89±2,63	7,62±0,76	12,75±1,73
9 Aylık SEFS+Sığır Jelatini Kilitli Poşet (M. quadriceps dokusu)	47,79±1,69	6,20±0,87	4,07±0,28
9 Aylık SEFS+Sığır Jelatini SEFS(Karaciğer)	56,96±2,37	11,16±1,68	11,86±1,18
9 Aylık SEFS+Sığır Jelatini SEFS (M. quadriceps dokusu)	51,01±2,14	11,98±1,41	5,81±0,47

5. TARTIŞMA

Veteriner anatomi eğitiminde üç boyutlu plastik maketler ve bilgisayar teknolojileri gibi materyaller tercih edildiği belirtilmiştir. Plastik maketler ve organ maketleri, fiksatif solüsyonları ile tespit edilmiş kadavralara alternatif bir eğitim materyali olabilir. Ancak eğitimde sadece plastik maketlerin kullanımı anatomik farklılıkları ve detayları göstermediğinden tek başına eğitim aracı olarak değerlendirilemez (Gültiken, 2012). Bu konuda yapılan çalışmalarda; plastik maketlerle veteriner anatomi eğitimi alan öğrenciler klasik yöntemlerle hazırlanmış olan kadavralarla eğitim almayı tercih ettikleri görüşünü belirtmiştir (Gültiken, 2012). Kadavralardan taze, dondurulmuş ya da bazı maddeler perfüze edilerek yararlanılmaktadır. Veteriner fakültelerinde genellikle taze kadavra veya farklı kimyasallar içeren solüsyonlarla hazırlanan konserve kadavralar kullanılmaktadır (Guimara ve Ribeiro, 2004). Taze olarak kullanılacak kadavralar canlılığını kaybettikten hemen sonra diseksiyon yapılarak incelenebilmekte ve optimal koşullarda soğuk hava deposunda muhafaza edilmektedir. Bu şekilde taze kullanılan kadavraların dayanma süresi kısa olup dokularda bozulma, renk değişikliği, hoş olmayan kokular ortaya çıkacaktır. Kadavraların bakteri, mantar veya bulaşıcı hastalıkları yayma riski çok fazladır. Eğer dondurulup oda ısısında kullanılan taze kadavralarda kötü koku ve bozulma olursa formaldehitte tespit edilerek kadavranın kullanım süresi artırılır (Guimara ve Ribeiro, 2004).

Günümüzde kadavra tespitinde sıklıkla formaldehit bazlı solüsyonlar kullanılmaktadır (Von Hagens ve Whalley, 2010; Onyije ve Avwioro, 2012; Brenner, 2014). Bir yanda anatomi için önemli bir eğitim materyali olan kadavralardan yararlanılması gerekliliği diğer yandan kadavra tespitinde kullanılan formaldehitin yol açtığı kansorejen, allerjen ve toksik riskler formaldehit içermeyen tespit solüsyonlarının kullanımını mecburi kılmıştır. Perfüze edilmiş kadavraların insan sağlığını tehdit oluşturmadan daha uzun vadede muhafaza edilerek anatomi derslerinde yararlanılması istenmektedir (Von Hagens Whalley, 2010; Onyije ve Avwioro, 2012; Brenner, 2014).

Bir tespit solüsyonu oluşturmak için yararlanılacak kimyasal maddeler; fiksatifler, dezenfektanlar, tamponlar, surfaktanlar (yüzey aktif madde), yumuşatıcılar, parfümler, antikoagulanlar, boyalar ve taşıt maddeleri şeklinde sınıflandırılmaktadır. Tespit solüsyonu yukarıda belirtilen maddelerin hepsini içermek zorunda değildir. Brenner (2014) “ideal” bir tespit solüsyonunu; dokuları kurutmadan, kıvamını artırmadan, doğal renklerini kaybetmeden, doğal formlarını koruyup uzun süre muhafaza edebilen bakteriyostatik, antimikrobiyal olarak etkili bir solüsyon oluşması gerektiğini bildirmiştir. SEFS solüsyonunda en önemli basamak dokunun çürümesine (otoliz) engel olacak fiksatif barındırmasıdır. Fiksatif ile dokunun bozulması ve aminoasitlerin yıkımı ile oluşan kötü kokunun engellenmesi; kadavradan istenen renk, yoğunluk, koku ve muhafaza süresi gibi şartların sağlanabilmesi için diğer yardımcı kimyasal maddeler tespit solüsyonuna eklenebilir (Brenner, 2014; Turan ve ark., 2017).

Son zamanlarda içeriğinde formaldehit barındırmayan tespit solüsyonlarının etkinliğini inceleyen çalışmalar üzerinde durulmuştur (Friker ve ark., 2007; Hammer ve ark., 2012,2015; Goyri-O'Neill ve ark., 2013). Mevcut çalışmada farklı oranlarda sıvı köpük sabun, alkol, borik asit karışımı ve antiseptikten oluşan fiksasyon-preservasyon solüsyonu ile tespit edilmiş kadavralarda farklı saklama koşullarının etkisinin araştırılması ve elde edilen SEFS solüsyonunun kadavra üzerinde koruyucu etkisini genel olarak subjektif ve objektif analizlerle değerlendirildi. Literatürde bu solüsyonun kadavra koruyucu etkisinin saklama koşullarına göre etkinliğinin değerlendirildiği çalışma; PVA, sıvı köpük sabun, borik asit ve antiseptik kullanılarak elde edilen verilerin değerlendirildiği herhangi bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Bu yönüyle özgün tespit solüsyonunun farklı saklama koşullarına göre etkinliğini araştıran ilk çalışma olma niteliğindedir. Ayrıca çalışmada tespit solüsyonu olarak SEFS karışımına ilave Agar agar ve Sığır jelatini perfüze edilerek bu iki maddenin etkinliği de karşılaştırıldı. Bu noktada ulaşılan sonuçların analizinden önce çalışmayla ilgili kısıtlılıklar ve bazı hususların ilk başta vurgulanması fayda sağlayacaktır. Bunun yanında çalışma 9 ay olarak planlandı.

Ulaşılan sonuçların anatomi bilimi için temel eğitim materyali olan kadavranın; etkin, uzun süreli kullanıma uygun, anatomik formunu koruyarak kolay

elde edilebilir ve ucuz maliyetli yeni bir tespit solüsyonuna ulaşılması yönünde yarar sağlaması beklenmektedir.

Formaldehit içermeyen tespit solüsyonları formaldehit içeren solüsyonlarla kıyaslandığında sağlık yönünden risk bulundurmaması sebebiyle tercih edilebilecek özelliktedir. Fakat formaldehit içermeyen tespit solüsyonları ile ilgili elde edilen sonuçlarda bazı sorunlar görülmüştür. Formaldehit bulunmayan solüsyonlarla tespit işleminden sonra görülen en belirgin sorun, iç organların anatomik formundan daha yumuşak kıvam almasıdır. Bu nedenle diseksiyona daha elverişli, uzun zaman kullanılabilen kadvraların tespitine olanak sağlayan tespit sıvısının araştırılmasının gerekli olduğunu düşündürmektedir. Bir tespit solüsyonundan beklenen; kas ve organların renk değişimini mümkün olabildiğince minimal düzeyde tutarak kadvrayı ölüm öncesi (antemortem) sertliğe yakın bir sertlikte muhafaza etmek ve kadvrada mikroorganizma üremesine engel olarak; uzun süre koruyabilmesidir (Janczyk ve ark., 2011a; Brenner, 2014). Beklenen bu etkinliği elde edebilmek için tespit solüsyonu fiksatif madde, kas ve organların sertliğini koruyan bir madde ve mikrobiyal üremeyi önleyecek bir madde içermesi gereklidir. Fiksatif olarak, etanol formaldehit yerine kullanılabilen bir maddedir (Hammer ve ark., 2012).

Formaldehitte tespit sonrasında ante-mortem kıvamına kıyasla kadvra dokuların daha sert olması bir dezavantaj oluşturmaktadır. Formaldehit barındırmayan tespit solüsyonlarında başlıca yetersizlik iç organ doku sertliğinin muhafaza edilememesi ve ante-mortem kıvama göre daha yumuşak ve esnek olmalarıdır. Bu da kadvra diseksiyonu için elverişsiz bir durumdur. Sığır jelatini ve polivinil alkol plastikleşme reaksiyonu veren maddelerdir ve bu maddelerin kadvralara i.v. yolla perfüze edilmesi organ sertliğinin korunması ve organların kollabe olmasını engelleme yönünden potansiyel olabilir.

Jelatin, hayvansal dokuların temel ve yapısal bir proteini olan kolajenin hidrolizi sonucu meydana gelen protein yapısındaki bir gıda katkı maddesidir. Jelatin, hayvanların deri, beyaz bağ doku ve kemiklerinden elde edilen, yüksek molekül ağırlığına sahip hidrokolloid bir maddedir. Gıda endüstrisinde jelleşme ve kıvam artırıcı olmasından ötürü geniş bir kullanım alanı vardır. Polivinil alkolün

kimyasal ve mekanik direnci yüksektir ayrıca biyo-uyumluluk ve biyo- bozunurluk gibi özellikleri de bulunmaktadır (Oruç, 2022). Biyolojik olarak parçalanabilir varsayılan, tıbbi ve biyomedikal çalışmalar için incelenen, renksiz, zehirleyici etkisi olmayan, suda çözünür, reçinemsiz, ucuz sentetik polimer maddedir. Polivinil alkolün hem hidrofilik hem de hidrofobik fonksiyonel grupları vardır. Bu sebepten ötürü bazı üretim süreçlerinde yüzey aktif madde olarak yararlanılmaktadır. Yüzey aktif maddeler hücre membranının yarı geçirgenliğini bozarak mikroorganizmanın ölümüne sebep olduğu için antimikrobiyal özelliği de bulunmaktadır. Sıvı köpük sabunun temelini oluşturan SLES (Sodyum lauril eter sülfat) kadavra tespit solüsyonu (SEFS) yapımında kullanılmaktadır ve bu madde oluşturulan tespit sıvısının kadvranın tüm dokularına nüfuz etmesini sağlamak gibi bir özelliği bulunmaktadır (Macdonald ve Macgregor, 1997; Brenner, 2014; Turan ve diğerleri, 2017). Sabunda bulunan gliserin klasik kadavra hazırlama metodunda dokuların sertleşmesini önlemek için uzun süredir kullanılmaktadır (Hammer ve diğerleri, 2012).

Tespit solüsyonu çalışmalarında dokuların uzun süre bozulmadan muhafaza edilebilmesi için antioksidanlar da kullanılabilmektedir (Friker, 2007; Janczyk ve diğerleri, 2011a,b). Bu çalışmada antioksidan ve koruyucu olarak yararlanılan kimyasal madde borik asittir. Bunun yanı sıra borik asidin pH'ı düşürerek antimikrobiyal etki gösterdiği bilinmektedir. Mevcut solüsyonda antiseptik olarak antiviral ve antibakteriyel özellikleri bulunan Dermalin [Poliaminopropyl biguanid (Polihexanide)] kullanıldı. Ayrıca elde edilen solüsyonun özellikle kaslarda oluşabilecek olumsuz etkileri önleme adına doğal renklerini kaybetmemesi için kırmızı renk gıda boyası eklenildi.

Veteriner anatomide kadvraların tespiti için formaldehite alternatif yeni solüsyonlara gerek duyulduğu belirtilmiştir (Janczyk ve ark., 2011a). Janczyk ve ark.,(2011a) fiksasyon-prezervasyon tuz (FPT) solüsyonu olarak adlandırdıkları salamura tuzu, etanol, polietilen glikol (purisol® E 400; yumuşatıcı olarak), mercan köşk bitkisi yağı (güzel koku vermesi için) ve musluk suyundan elde edilen karışımın % 6'lık formaldehite kıyasla daha başarılı sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Fiksasyon-prezervasyon tuz solüsyonuyla tespit edilen kadvraların mikrobiyolojik analizleri

kadavralarda mantar üremesinin gözlemlenmediği ve %6'lık formaldehit solüsyonuna nazaran daha az miktarda bakteri ürediği belirtilmiştir. Tespit işleminin ardından kadavraların göğüs ve karın boşlukları ventral yüzeylerin mediali diseke edilerek FPT solüsyonu ile doldurulmuş (4-6 °C) konteynerler içinde muhafaza edilmesi önerilmektedir. Fiksasyon-prezervasyon tuz solüsyonlarıyla tespit edilen kadavralarda kasların doğal renklerine yakın olduğu ve kıvamlarının in-vivo kıvama yakın olduğu, damar ve sinirlerin diseksiyona uygun doku sertliğinde oldukları ve organların da ölüm öncesi (ante-mortem) kıvamda olduğu belirtilmiştir. Ancak göğüs karın boşluğu açılmadan FPT solüsyonunda muhafaza edilen kadavraların iç organlarının yumuşayıp pelte kıvamında olduğu ve kadavraların diseksiyon için uygun şartları taşımadığı tespit edilmiştir. Fiksasyon-prezervasyon tuz solüsyonunun insan ve çevre sağlığı için risk içermemesi ve ucuz oluşu gibi avantajları nedeniyle formaldehite alternatif olarak tercih edilebileceği belirtilmiştir (Janczyk ve ark., 2011a).

Adnan Menderes Üniversitesi (ADÜ) Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında 2009- 2014 Eğitim-Öğretim yıllarında tespit solüsyonu olarak tuzlu su ve antioksidan (Rendox Plus Liquid®, Kemin) karışımından yararlanılmıştır (Turan, 2017) Bu karışımın, formaldehite nazaran sağlık yönünden riskler içermemesinden ötürü tercih edilebilir olduğu görülmüştür. Ancak solüsyonun bazı özelliği uygulama dersinin niteliğini olumsuz olarak etkilemiştir. Bu tespit yönteminde kadavranın yatırıldığı yönde hipostatik konjesyon benzeri tespit sıvısı ve doku sıvısı birirmektedir. Bu alanlarda kaslar parçalanarak erime düzeyine gelmekte bu sebepten dolayı kadavralar diseksiyona elverişli değildir.

Tespit sonrasında iç organlar ante-mortem kıvamını korumaktadır. Formaldehitte tespit sonrasında organlar üzerinde kolay gözlemlenen şekiller (impressio, fossa vb gibi) bu yöntemle tespit edilen kadavraları gözlemlerken zorlanıldığı bildirilmiştir. Bu nedenle kadavrada karın organlarının birbiri ile bağlantısı ve bağırsakların karın boşluğundaki ilerleyişi doğru bir şekilde gösterilememektedir. İçi boşluklu organlar sönerek çökmekte, kollabe olmakta, hacim kaybı görülmekte ve kadavranın yatırıldığı yönde sıvı toplanmaktadır. Öğrenciler bu haldeki bir kadavrada inceleme yapmakta oldukça zorlanmaktadır. Bu

yöntemle tespit edilen kadavraların bir yıl kullanılabildiği belirtilmiştir (Janczyk ve ark., 2011a). Fakat edinilen deneyimler sonucunda kadavraların Aydın'daki laboratuvar ve iklim koşullarında daha kısa sürelerde bozulduğu tespit edilmiştir. Bu durum uygulama dersleri için yeni kadavraların tespitini zaruri hale getirip eğitim dönemi içerisinde daha fazla kadavra ihtiyacına yol açmakta ve tespit yöntemini ekonomik olmaktan uzaklaştırmaktadır. Bunlara ilaveten mevcut solüsyonun antifungal etkiye de sahip olduğu gözlemlendi. Yoğun tuzlu suyun laboratuvar malzemelerine yıpratıcı, korozyon yapıcı zararları görülmüştür. Tuzlu su karışımı ucuz gibi düşünülse de uzun süre kullanımı sonrasında görülen bu zararlar yöntemin düşünüldüğünden daha pahalıya mal olabileceğini göstermektedir. Yaşanan bu gibi sorunlar diseksiyona daha elverişli, uzun süre kullanılabilen kadavra tespitine olanak sağlayan tespit sıvılarının araştırılmasının zaruri olduğunu düşündürmektedir (Turan ve ark., 2017).

Turan ve diğerleri (2017) keçilerde m. quadriceps femoris'ten alınan örneklerde yapılan renk analizlerinde A değeri açısından SEFS (sıvı köpük sabun, etil alkol, sitrik asit karışımı ve benzalkonyum klorür) ile tespitli kadavralarda 3'er aylık periyotlarda yapılan 4 analiz sonucunun istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Taze kadavradan elde edilen A değeri 1.22 ± 0.57 , 12. ay sonunda tespitli kadavralardan elde edilen değer -0.53 ± 0.52 dir. Ayrıca, çalışmanın sonuna doğru kasların yeşilimsi bir renge sahip olduğunu belirtmişlerdir. Musculus quadriceps femoris'in genel histolojik görünümünün, 3 aylık numunede taze kadavraya benzediği, çalışmanın sonuna doğru ise genel histolojik görünümün giderek bozulduğu ifade edilmiştir. Oruç (2022) keçi m. quadriceps femoris'inden alınan örneklerle yapılan renk analizinde A değeri açısından Jelatin-PVA ile tespitli kadavralardan alınan numunelerin A değerleri taze kadavrada 2.86 ± 0.06 , 1. ölçüm sonucu 5.4 ± 0.27 , 2. ölçüm 5.38 ± 0.2 , 3. ölçüm 10.55 ± 0.78 dir.

Bu tez çalışmasında Grup I'deki (SEFS-Sığır Jelatini SEFS'te muhafaza edilen) kadavraların m. quadriceps femoris'den alınan örneklerde yapılan renk analizlerinde elde edilen A değerleri 3. ay sonunda 11.15 ± 1.59 , 6. ay sonunda 9.61 ± 0.49 , 9. ay sonunda 11.16 ± 1.68 dir. Grup II'deki (SEFS- Agar agar SEFS'te muhafaza edilen) kadavraların m. quadriceps femoris'den alınan örneklerde yapılan

renk analizlerinde elde edilen A değerleri 3. ay sonunda $13,85\pm0,98$, 6. ay sonunda $9,91\pm0,48$, 9. ay sonunda $11,30\pm0,82$ dir. Grup III'deki (SEFS-Sığır Jelatini kilitli poşette muhafaza edilen) kadavraların m. quadriceps femoris'den alınan örneklerde yapılan renk analizlerinde elde edilen A değerleri 3. ay sonunda $17,19\pm2,04$, 6. ay sonunda $8,08\pm0,90$, 9. ay sonunda $6,20\pm0,87$ dir. Grup IV'teki (SEFS-Agar Agar kilitli poşette muhafaza edilen) kadavraların m. quadriceps femoris'den alınan örneklerde yapılan renk analizlerinde elde edilen A değerleri 3. 3. ay sonunda $11,00\pm1,27$, 6. ay sonunda $11,15\pm1,21$, 9. ay sonunda $9,58\pm2,14$ dir. A için değeri “-“ yeşil – “+” kırmızı arasındaki renk değişimini ifade etmektedir. Mevcut çalışmada tespit gününden çalışma sonuna kadar kadavralarda yeşile çalan herhangi bir renk tonu görünümü vermediği, gözlemsel bulgularla ve renk analiziyle objektif olarak doğrulandı.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Gelişen teknolojiye rağmen anatomi eğitiminde kullanılan kadvraların önemi hala devam etmektedir. Kadvraların görsel eğitim materyali olarak kullanımının yanı sıra kadvraların korunup uzun yıllar kullanılabilmesi daha da önem arz etmektedir. Bu sebepten ötürü kadvra tespit solüsyonlarının etkinliği birçok çalışmaya konu olmuştur. Formaldehit kullanımının vücuda olumsuz etkileri bilinmesine rağmen hala en yaygın kullanılan tespit solüsyonudur. Bu anlamda çalışmamız vücutta birçok sisteme zararlı etkileri bulunan formaldehite alternatif bir solüsyon elde etme üzerine planlandı. Bir diğer bakış açısıyla farklı saklama koşullarına göre kadvralarda meydana gelen anatomik değişimlerin gözlenmesi ve etkinliğinin incelenmesidir. Subjektif ve objektif incelemeler neticesinde elde edilen sonuçların “ideal” tespit solüsyonunu oluşturma yolunda doğru adımlar atıldığını göstermektedir. SEFS-Agar Agar karışımı perfüze edilerek hazırlanan ve SEFS solüsyonu içerisinde muhafaza edilen grup II’deki kadvraların daha etkin sonuçlar verdiği ve veteriner anatomi dersi için daha uygun olduğu görülmüştür. Bu noktadan itibaren elde edilen veriler ve tecrübeler ışığında farklı hayvan gruplarında incelemelerde bulunulmasını takiben elde edilen sonuçların değerlendirilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Blair A., Stewart P.A., Hoover R.N. (1990).** Mortality from lung cancer among workers employed in formaldehyde industries, *Am J Ind Med*, **17**, 683- 699.
- Bolt H.M. (1987).** Experimental toxicology of formaldehyde, *J Cancer Res Clin Oncol*, **113**, 305-309.
- Cankur N.Ş.** Anatomiye giriş ve temel kavramlar. Gövsa F (Editör) Sistematik anatomi İzmir: İzmir Güven Kitabevi, 2008
- Cauilan, J.D., Cruzana, B.C., Ducusin, R.J.T, Agr, M., Maala, C.P. (2020).** Comparative study of six alternative solutions for embalming dogs for gross dissection studies. *Philippine Journal of Veterinary Medicine*. **57(1)**, 1-16.
- Cauilan, J.D., Cruzana, B.C., Ducusin, R.J.T, Agr, M., Maala, C.P. (2021).** Comparative study of six alternative solutions as fixatives for histological studies. *Philippine Journal of Veterinary Medicine*. **58(2)**, 119-132.
- Chowdhury A.R., Gautam A.K., Patel K.G., Trivedi H.S. (1992).** Steroidogenic inhibition in testicular tissue of formaldehyde exposed rats, *Indian J Physiol Pharmacol*, **36**, 162-168.
- Ekiz, R. (2019.)** *Koyun Kalbi Üzerine Bal Temelli Solüsyonların Kadavra Koruyucu Etkisinin Değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi) Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Friker, J., Zeiler E., McDaniel, B.J. (2007).** Vom Formalin zum Salz – Entwicklung und Einführung einer Konservierungslösung auf Salzbasis für anatomische Unterrichtspräparate, *Tierärztliche Praxis Kleintiere*, **35**, 243-248.
- Gültiken, M.E. (2012).** “Plastik Model Kullanımı Veteriner Anatomi Eğitiminde Alternatif Olabilir mi?” *Animal Health, Prod and Hyg*, **1**, 53-58.
- Gürbüz H., Karlıkaya E., Mesut R.** Kadavra bağışi üzerine görüşler. *Türkiye Klinikleri J Med Ethics* 2004; **12**, 234-241.
- Halperin W.E., Goodman M., Stayner L., Elliot L.J., Keenlyside R.A., Landrigan PJ (1983).** Nasal cancer in a worker exposed to formaldehyde, *JAMA*, **249**, 510- 512.
- Hammer, N., Löffler, S., Feja, C., Sandrock, M., Schmidt, W., Bechmann, I.,**
- Hayasaka Y., Hayasaka S., Nagaki Y. (2001).** Ocular changes after intravitreal injection of methanol, formaldehyde, or formate in rabbits, *Pharmacol Toxicol*, **89(2)**, 74-78.
- Hayes R.B., Raatgever J.W., de Bruyn A., Gerin M. (1986).** Cancer of the nasal cavity and paranasal sinuses and formaldehyde exposure, *Ind J Cancer*, **37**, 487-492.

Heck H., Casanova M. (1999). Pharmacodynamics of formaldehyde. Applications of a model for the arrest of DNA replication by DNA- protein cross- links, *Toxicol Appl Pharmacol*, **160**, 86-100.

IARC, (2006). *Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2- ol*, IARC Monographs, **88**, 478

Janczyk, P., Weigner, J., Luebke-Becker, A., Kaessmeyer, S., Plendl, J. (2011a). Nitrite pickling salt as an alternative to formaldehyde for embalming in veterinary anatomy--A study based on histo- and microbiological analyses. *Annals of anatomy= Anatomischer Anzeiger: official organ of the Anatomische Gesellschaft*, **193(1)**, 71–75. doi:10.1016/j.aanat.2010.08.003

Janczyk, P., Weigner, J., Luebke-Becker, A., Richardson, K. C., Plendl, J. (2011b). A pilot study on ethanol-polyethylene glycol-formalin fixation of farm animal cadavers. *Berliner und Munchener tierarztliche Wochenschrift*, **124(5-6)**, 225–227.

Kalmykova T.P. (1979). Cytogenetic effect of formalin on animal somatic and sex cells, *Veterinaria*, **11**, 67-69.

Kilburn K.H., Warshaw R., Thornton J.C. (1987). Formaldehyde impairs memory, equilibrium, and dexterity in histology technicians: effects which persist for days after exposure, *Arch Environ Health*, **42**, 117-120.

Kriebel D., Myers D., Cheng M., Woskie S., Cocanour B. (2001). Short term effect of formaldehyde on peak expiratory flow and irritant symptoms, *Arch Environ Health*, **56**, 11-18.

Kurt E., Yurdakul S.E., Ataç A. An overview of the Technologies used for anatomy education in terms of medical history. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 2013; **103**, 109 – 115.

Kuş İ., Zararsız İ., Akpolat N., Ögetürk M., Kuş M.A., Aslan O., Sarsılmaz M. (2008). Deneysel Formaldehit Zehirlenmesinde Omega-3 Yağ Asitlerinin Testislerdeki Antiapoptotik Etkileri: İmmunohistokimyasal Bir Çalışma, *Fırat Tıp Derg*, **13(3)**, 162-166

Malomo A.O., Idowu O.E., Osuragwu F.C. Lessons from the history: Human anatomy, from the origin to the Renaissance. *Int. J. Morphol.* 2006; **24(1)**, 99- 204

Smith, A.E. (1992). Formaldehyde. *Occup Med*, **42**, 83-88.

Soffritti M., Maltoni C., Maffei F., Biagi R. (1989). Formaldehyde: An experimental multipotential carcinogen, *Toxicol Ind Health*, **5**, 699- 730.

Sparey, K. (2012). Effectiveness, Adaptation, and Health Risks of Embalming Fluids: Just what is the Solution? . *The FASEB Journal*, 26(1 Supplement), 34

Onyije, F.M., Avwioro, O.G. (2012). Excruciating effects of formaldehyde

exposure to students in gross anatomy dissection laboratory, *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, **3**, 92-95.

Oruç Z.İ. (2022). *Sıvı Köpük Sabun, Alkol, Sitrik Asit Karışımı ve Antiseptikten Oluşan Fiksasyon-Preservasyon Solüsyonu (SEFS) ile Tespit Edilmiş Kadavralarda Jelatin ve Polivinil Alkolün Doku Sertleştiricisi Olarak Kullanımının Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Aydın.

Özen O.A., Akpolat N., Songur A., et al (2005). Effect of formaldehyde inhalation on Hsp70 in seminiferous tubules of rat testes: an immunohistochemical study, *Toxicol Ind Health*, **21**, 249- 254.

Schlink K., Janßen K., Nitzsche S., Gebhard S., Hengstler J.G., Klein S., Oesch F. (1999). Activity of O6-methylguanine DNA methyltransferase in mononuclear blood cells of formaldehydeexposed medical students, *Arch Toxicol*, **73**,15-21.

Shaham J., Bomstein Y., Meltzer A., Kaufman Z., Palma E., Ribak J. (1996). DNA-protein crosslinks, a biomarker of exposure to formaldehyde in vitro and in vivo studies. *Carcinogenesis*, **17**, 121- 125.

Stroup N.E., Blair A., Erikson G.E. (1986). Brain cancer and other causes of deaths in anatomists, *J Natl Cancer Inst*, **77**, 1217-1224.

Thrasher JD, Kilburn KH (2001). Embryo toxicity and teratogenicity of formaldehyde, *Arch Environ Health*, **56**, 300- 311.

Turan, E., Gules, O., Kilimci, F.S., Kara, M.E., Dilek, O.G., Sabanci, S.S., Tatar, M. (2017). The mixture of liquid foam soap, ethanol and citric acid as a new fixative-preserved solution in veterinary anatomy. *Ann Anat*, **209**, 11-17.

Usanmaz S.E., Akarsu E.S., Vural N. (2002). Neurotoxic effects of acute and subacute formaldehyde exposures in mice, *Envir Toxicol Pharmacol*, **11**, 93- 10

Von Hagens, G., Whalley, A. (2010). *Body worlds orijinal vücut dünyası sergisi*. İstanbul Art and sciences Ltd.Şti. Ömür matbaacılık.

Yıldız, B., İkiz İ. (1993). Kadavra Yapımında ve Korunmasında Yaygın Olarak Kullanılan Tespit Sıvıları. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **12(1)**, 129- 135.

Zararsız İ., Kuş İ., Çolakoğlu N., Pekmez H., Yılmaz H. R., Sarsılmaz M. (2004a). Formaldehit Maruziyeti Sonucu Sıçan Akciğerinde Oluşan Oksidatif Hasara Karşı Melatonin Hormonunun Koruyucu Etkisi Işık Mikroskopik ve Biyokimyasal Çalışma, *Van Tıp Derg*, **11(4)**, 105-112.

Zararsız İ., Sönmez M. F., Yılmaz H. R., Pekmez H., Kuş İ., Sarsılmaz M. (2004b). Sıçanlarda formaldehit uygulamasıyla akciğerlerde oluşan histolojik hasar üzerine omega-3 yağ asitlerinin koruyucu etkisi, VIII. Ulusal Anatomi Kongresi, CiltI, P114, Konya-2004.

Zararsız İ., Sönmez M.F., Yılmaz H.R., Taş U., Kuş İ., Kavaklı A., Sarsılmaz M. (2006). Effects of omega- 3 essential fatty acids against formaldehyde-induced nephropathy in rats, *Toxicol Ind Health.*,**22**, 223-229.



