



## Araştırma Makalesi | Research Article

# BÖBREK DOKUSUNUN FARKLI DOKU TAKİP YÖNTEMLERİ KULLANILARAK HİSTOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ

## HISTOLOGICAL INVESTIGATION OF THE KIDNEY USING DIFFERENT TISSUE PREPERATION METHODS

Bahar Kartal\*, Ebru Alimoğulları

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Histoloji ve Embriyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye.



### Öz

**Amaç:** Doku takibi genel olarak; fiksasyon, dehidrasyon, şeffaflandırma, sertleştirme ve doku gömmeyi içermektedir. Doku takibi süreci doku histomorfolojisinin incelenmesi adına avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Çalışmamızın amacı, diğer faktörler optimum seviyede tutularak iki farklı dehidrasyon ajanı ile hazırlanan dört doku takibi protokolünün rat böbrek dokusunun histolojik yapısına etkisini belirlemek ve en ideal yöntemi ortaya çıkarmaktır.

**Yöntem:** 12 adet Wistar Albino ratlardan alınan 24 adet böbrek dokularına dört farklı doku takibi yöntemi farklı dehidrasyon ajanları (alkol ve aseton) ve süreler (1 gün ve iki gün) uygulanmıştır. Elde edilen bloklardan alınan kesitler Hematoksilin&Eozin ve Masson trikrom ile boyanmış ve histomorfolojik olarak ışık mikroskobu altında değerlendirilmiştir. Bunlara ek olarak, dört farklı grupta böbrek glomerül çapları ölçülmüştür.

**Bulgular:** Böbrek preparatlarında glomerulus, tubulus distalis, tubulus proksimalis, inen henle, çıkan henle ve bowman kapsüllerindeki histolojik yapılar ele alınmıştır. Bu doğrultuda, böbrek dokusunda belirtilen bütün bölgeler için alkol ve aseton kullanılan gruplarda anlamlı bir fark olmadığı fakat iki gün süre ile aseton kullanılan grupta böbrek doku bütünlüğünün bozulduğu saptanmıştır. Tüm gruplarda ölçülen böbrek glomerül çapları normal değerlere yakın bulunmuştur.

**Sonuç:** En iyi düzeyde histomorfolojik incelemeler için, doku takibi izlenmesi gereken önemli bir süreçtir. Bizde çalışmamızın sonuçları doğrultusunda dehidratif ajan olarak uygun süreler doğrultusunda aseton ve alkol kullanımını önermekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Doku takibi, histoloji, böbrek, dehidrasyon, aseton, rat.

### ABSTRACT

**Objective:** The main steps of tissue processing are fixation, dehydration, clearing, and embedding. The aim of our study is to determine the effects of four different tissue protocols prepared with two different dehydration agents on the histological structure of rat kidney tissue and to reveal the most ideal method, while keeping other factors at an optimum level.

**Methods:** Four different tissue processing were designed and performed on 24 rat kidney samples by using two different dehydration solutions (alcohol and acetone) and two different processing times (one and two days). The samples were stained with Hematoxylin&Eosin and Masson's trichrome compared by using qualitative histomorphological criteria under the light microscope. Additionally, the diameters of renal glomerular structures were measured in all groups.

**Results:** The histological structure of rat kidney samples investigated in terms of renal glomerulus, Bowmans capsule, proximal and distal tubules were. There was not any significant difference among the groups. However, the histological architecture was disrupted by using the acetone for two days protocol. The diameters of the renal glomerulus were in normal values.

**Conclusion:** In conclusion, for optimal histomorphological examinations, it is important to follow the tissue preparation process. According to the results of our study, we can suggest that acetone and alcohol can be used as a dehydrating agents for appropriate times.

**Keywords:** Tissue preparation process, histology, kidney, dehydration, acetone, rat.

\*İletişim kurulacak yazar/Corresponding author: Bahar Kartal; Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Histoloji ve Embriyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Telefon/Phone: +90 (532) 1539887 e-posta/e-mail: bahar.kartal@outlook.com

Başvuru/Submitted: 06.09.2022

Kabul/Accepted: 08.11.2022

Online Yayın/Published Online: 28.02.2023



## Giriş

Dokuların ışık mikroskobu ile incelenebilmesi için yapılan işlemler dizisine doku takibi adı verilir. Doku takibi süreci fiksasyon (tespit), dehidrasyon, şeffaflandırma, sertleştirme ve gömme basamaklarını içermektedir.<sup>1</sup>

Doku takibinde ilk aşama fiksasyondur.<sup>2</sup> Fiksasyonun amacı, dokuyu canlı organizmaya en yakın şekilde muhafaza etmek, sabitlemek ve dış etkenlerden korumaktır<sup>3</sup>. Fiksasyonu etkileyen faktörler arasında sıcaklık, pH, osmolarite, tespitin süresi, konsantrasyon ve dokunun boyutu yer almaktadır.<sup>4</sup> Tespit için kullanılan solüsyonlara fiksatif adı verilir. En yaygın kullanılan fiksatif, formalindir. Diğer fiksatifler arasında Carnoy ve Bouin sayılabilir. %10'luk formalin, formaldehitin sudaki %4'lük çözeltisidir. Formalinde fikse edilen dokular, çeşitli özel boyalar ile boyanabilir ve immünohistokimya yöntemi uygulanabilir.<sup>5</sup>

Doku takibinin ikinci aşaması dehidrasyon basamağı dokudan suyun uzaklaştırılması olarak tanımlanır. Dehidrasyon ajanları içerisinde alkoller (etil alkol, denatüre alkol, metanol, isopropanol, bütanol), glikol-eterler (polietilen glikol, etoksi etanol, dioksan) ve diğer dehidrasyon ajanları (tetrahidrofur, 2,2 dimetoksiopropan, aseton,) yer almaktadır. En fazla kullanılan dehidrasyon maddesi etil alkoldür. Renksiz, kolay alev alabilen, berrak, orta derece organik ve toksik çözeltiler ile karışabilen bir sıvıdır. Dehidrasyon için yükselen konsantrasyonlarda kullanılır. Diğer bir dehidrasyon solüsyonu asetonudur. Aseton berrak, renksiz, karakteristik kokulu ve alev alabilen bir dehidrandır. Hızla dehidrasyon yapar. Aseton hızlıca buharlaşarak dokuların sertleşmesini sağlar.<sup>6</sup>

Dehidrasyondan sonraki basamak, doku içinde bulunan alkolün, şeffaflandırıcı ajan ile yer değiştirmesi olan şeffaflandırmadır.<sup>7</sup> Şeffaflandırıcı ajanların, dokuya nazik davranabilme, dehidrasyon maddesini temizleyebilen, sertleştirici madde ile geçimli olabilen özelliklerine sahip olması gerekmektedir. Şeffaflandırma ajanları içinde hidrokarbonlar (ksilen, tolüen, benzen, kloroform, trikloroeten) esterler ve (metil salisilat, n-bütül asetat ve metil benzoat) terpenler yer almaktadır. Genellikle sık kullanılan şeffaflandırıcı ajan ksilendir. Alev alabilen tehlikeli bir maddedir. Dokunun uzun süre ksilende kalması sonucunda dokuda sertleşme çok fazla olmaktadır.

Sürecin bir sonraki aşaması dokuların serleştirilerek mikrotom cihazı ile kesilebilecek seviyeye gelmesidir. Bu basamakta amaç dokudaki mevcut solüsyonların tutucu bir madde ile yer değiştirmesini sağlamaktır. Bu işleme "sertleştirme" denilmektedir. Bunun için kullanılan maddeler arasında parafin, alternatif maddeler (reçine yapısında mumlar, mumlar), diğer maddeler (jelatin, agar, selloidin) sayılabilir.<sup>8</sup> En yaygın ve sık kullanılan sertleştirici madde parafindir. İyi bir infiltrasyon için dokunun parafinde optimum sürede kalması gerekmektedir. Bunun için doku takibinin bu basamağında üç farklı parafin kabı olmalı ve son kullanılan parafin kabında şeffaflandırıcı ajan kokusu olmamalıdır.<sup>9</sup>

Doku takibinin son aşaması bloklama ya da gömme basamağında dokular infiltrasyon ortamı ile kaplanır. Bloklamada dokunun doğru yönde gömülmesi oldukça önemlidir. Dokular gömüldükten hemen sonra parafin soğutulmalı ve kristal yapısına dönmesi sağlanmalıdır.<sup>10</sup>

Daha önce yapılan bir çalışmada farklı tespit solüsyonları (Alkol, Formaldehit, Glasiyal Asetik Asit), ve formalin ile kısa ve uzun süreli tespitin farklı dokulardaki (karaciğer, böbrek, deri) histolojik etkilerini karşılaştırmıştır.<sup>11</sup> Literatürde yer alan diğer bir çalışmada araştırmacılar, 3 farklı fiksatif ile hazırlanan 4 çözeltinin, doku tespit işlemi sürecinde nasıl etkilere sahip olduklarını belirlemek amacıyla, dalak ve böbrek dokuları üzerinde çalışılmışlardır.<sup>12</sup> Diğer bir çalışmada ise farklı fiksatif (Formalin, Glyo-Fixx, FineFIX, Cell block ve Greenfix) ve 4 farklı şeffaflandırıcı (Ksilen, Sub-X, Bio Clear, Shandon Xylene Substitute) kullanılarak 13 farklı doku takibi kurgulanıp, 13 farklı dokuya uygulanmış ve hematoksilen-eozin boyalı kesitler histomorfolojik düzeyde niteliksel olarak karşılaştırılmıştır.<sup>13</sup>

Yukarıda verilen bilgiler doğrultusunda literatürde genellikle farklı tespit solüsyonları kullanılarak hazırlanan doku takibi protokolleri yer almaktadır, bizde çalışmamızda farklı dehidrasyon ajanlarından olan alkol ve aseton kullanılarak, bir gün ve iki gün süreli dört farklı doku takip protokolünün böbrek dokusu üzerinde nasıl etkilere sahip olduklarını belirlemeyi amaçladık. Bu doğrultuda solüsyonların en ideal kullanımını ortaya çıkararak literatüre katkı sağlayacağımızı düşünmekteyiz.

## Yöntem

Çalışma için etik kurul onamı Saki Yenilli Deney Hayvanları Üretim ve Uygulama Laboratuvarı hayvan deneyleri yerel etik kurulu tarafından alınmıştır. Çalışmamızda deney Hayvanları Üretim ve Uygulama Laboratuvarından temin edilen 12 adet Wistar albino türü dişi sıçanların 24 adet böbrekleri materyal olarak kullanıldı. Alınan doku örnekleri %10 formalin ile 48 saat süreyle tespit edildi. Tespit edilmesinin ardından 24 saat akan suda yıkanan örnekler, dört farklı doku takibi yöntemi ile dereceli alkol serilerinden geçirilip dehidre edildi ve parafinde bloklandı.<sup>14,15</sup> Hazırlanan bloklardan 4 µm kalınlığında kesitler alındı. Alınan bu kesitlere genel histolojik yapıyı belirlemek amacıyla Hematoksilen-Eosin boyama yöntemi uygulandı. Farklı doku takip yöntemleri uygulanan böbreklere ait preparatlarda glomerulus, tubulus distalis, tubulus proksimalis, inen henle, çıkan henle ve bowman kapsüllerindeki histolojik yapılar ele alınmıştır. Bu yapıların incelenmesi sağlanarak grupları arası farkı ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Ayrıca bu gruplarda böbrek glomerül çapları daha önce yapılan çalışmalara uygun olarak ölçülmüştür.<sup>8</sup> Böbrek doku hasarı (40X) ışık mikroskobu altında dokuda etkilenilen yüzde derecelendirilerek skorlandı. 0, 0%; 1, <30%; 2, 31% - 60%; 3, 61% - 100%. Elde edilen tüm skorlar toplandı, ortalama değerler alındı ve grafik üzerinde sergilendi<sup>16</sup>. Hazırlanan preparatlar Olympus BX43F (Japonya) ışık mikroskobun altında incelendi ve ilgili kısımlarından

**Tablo 1.** Histolojik doku takibi protokolleri

Grup I: 1 günlük asetonuz doku takip protokolü	Grup II: 1 günlük asetonlu doku takip protokolü	Grup III: 2 günlük asetonuz doku takip protokolü	Grup IV: 2 günlük asetonlu doku takip protokolü
Formalin, %10 24 saat	Formalin, %10 24 saat	Formalin, %10 24 saat	Formalin, %10 24 saat
Akan su altında 2 saat	Akan su altında 2 saat	Akan su altında 2 saat	Akan su altında 2 saat
Alkol %75 30 dk	Alkol %75 30 dk	Alkol %75 1 saat	Alkol %75 1 saat
Alkol %96 30 dk	Alkol %96 30 dk	Alkol %75 1 gece	Alkol %75 1 gece
Alkol %96 30 dk	Aseton 1 30 dk	Alkol %96 1 saat	Alkol %96 1 saat
Alkol %100 30 dk	Aseton 2 30 dk	Alkol %96 1 saat	Alkol %96 1 saat
Alkol %100 30 dk	Aseton 3 30 dk	Alkol %96 1 saat	Aseton 1 30 dk
Ksilen 15dk	Ksilen 15dk	Alkol %100 1 saat	Aseton 2 30 dk
Parafin I'de 1 saat	Parafin I'de 1 saat	Alkol %100 1 saat	Aseton 3 30 dk
Parafin II'de 1 saat	Parafin II'de 1 saat	Ksilen 15dk	Ksilen 15dk
Parafin III'de 1 saat	Parafin III'de 1 saat	Parafin I'de 1 saat	Parafin I'de 1 saat
Bloklara gömme	Bloklara gömme	Parafin II'de 1 saat	Parafin II'de 1 saat
		Parafin III'de 1 saat	Parafin III'de 1 saat
		Bloklara gömme	Bloklara gömme

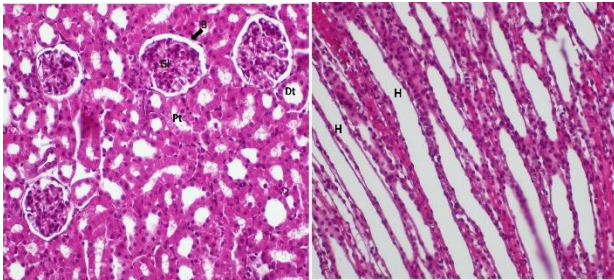
fotoğraf çekimleri yapıldı. 4 farklı doku takibi işlemi manuel olarak yapılmış olup Tablo 1 de sunulmuştur.

#### İstatiksel Analiz

Verilerin istatistiksel değerlendirmesi SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) programında tek yönlü varyans analizi ve çoklu karşılaştırmalar için One-way Anova ve post-hoc Tukey's testleri kullanılarak yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık  $p < 0.05$  olarak kabul edilmiştir.

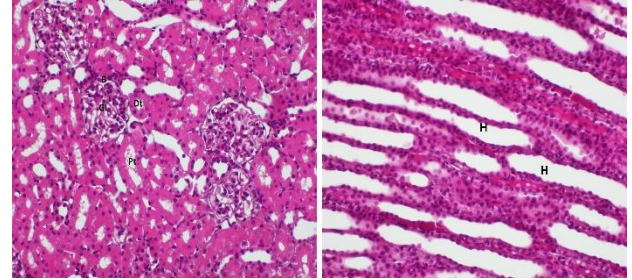
#### Bulgular

Bu çalışmada dört farklı doku takip yöntemi uygulanan böbreklere ait preparatlarda glomerulus, tubulus distalis, tubulus proksimalis, inen henle, çıkan henle ve bowman kapsüllerindeki histolojik yapılar ele alınmıştır. Buna göre belirtilen bütün bölgeler için Grup I bir günlük asetonuz (Şekil 1), Grup II bir günlük asetonlu doku takibi (Şekil 2), ve Grup III iki günlük asetonuz doku takip protokolleri (Şekil 3) ile hazırlanan böbrek preparatları incelendiğinde böbrek dokularının histolojik yapıları arasında anlamlı fark gözlenmedi.

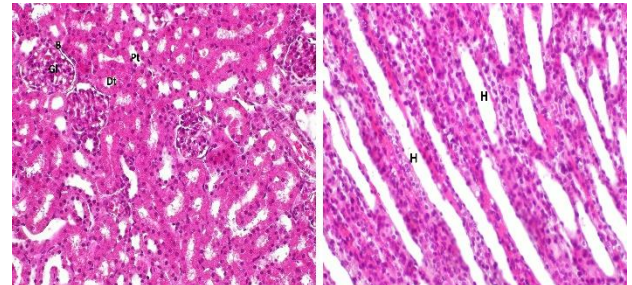


**Şekil 1.** Grup I: Bir günlük asetonuz doku takip protokolu örneği ile elde edilen bir ratın böbrek kesiti. Gl: Glomerül yumağı; Pt: Tubulus Proksimalis, Dt: Tubulus Distalis, bir ratın böbrek kesiti (HE, 40X).

Bu gruplarda glomerül yumağı ayrılmalarının olmadığı ve proksimal ve distal tübüller, henle kulpu yapılarının da bir bütün halinde olduğu gözlemlendi.

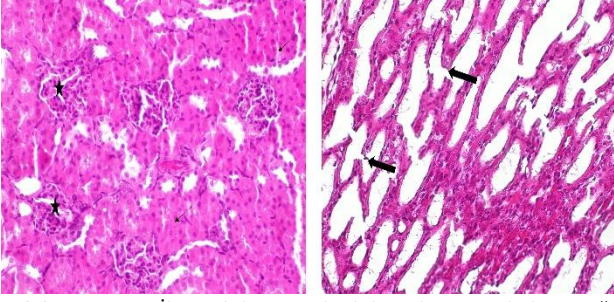


**Şekil 2.** Grup II: Bir günlük asetonlu doku takip protokolü örneği ile elde edilen bir ratın böbrek kesiti. Gl: Glomerül yumağı; Pt: Tubulus Proksimalis, Dt: Tubulus Distalis, bir ratın böbrek kesiti (HE, 40X).



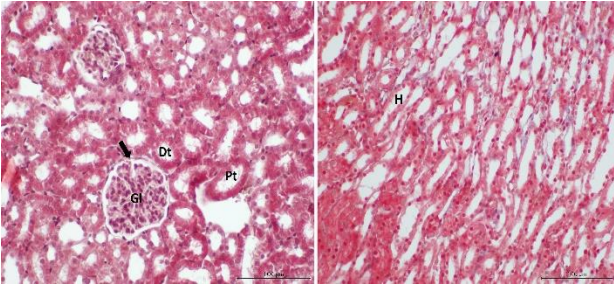
**Şekil 3.** Grup III: İki günlük asetonuz doku takip protokolü örneği ile elde edilen bir ratın böbrek kesiti. Gl: Glomerül yumağı; Pt: Tubulus Proksimalis, Dt: Tubulus Distalis, bir ratın böbrek kesiti (HE, 40X).

Grup IV iki günlük asetonlu doku takip protokolu izlenerek elde edilen böbrek preparatları incelendiğinde glomerül yumağında parçalanmalar tespit edildi. Bu grupta tubulus proksimalis, tubulus distalis, çıkan henle ve inen henlelerin hücre sınırlarında parçalanmaların meydana geldiği gözlemlendi (Şekil 4).



**Şekil 4.** Grup IV: İki günlük asetonlu doku takip protokolü örneği ile elde edilen bir ratın böbrek kesiti. *Glomerül yumakta parçalanmalar (yıldız) proksimal ve distal tübüllerde ayrılmalarda (ok) gözlenmiştir. Medullada Henle kulpu yapısında parçalanmalar (ok) tespit edilmiştir. (HE, 40X)*

Grup I, II ve III doku takip yöntemleri uygulanarak hazırlanan böbrek dokularında tüm oluşumların bütünlüklerini korudukları belirlendi. Tüm gruplara ait böbrek dokularında yer alan glomerül, Bowman kapsülü, tubulus distalis, tubulus proksimalis, inen ve çıkan Henle yapılarındaki hasar dereceleri ve ölçülen glomerül çaplarının ortalama değerleri tablo 2 de ve semikantitatif analizi Şekil 9 da sunulmuştur.



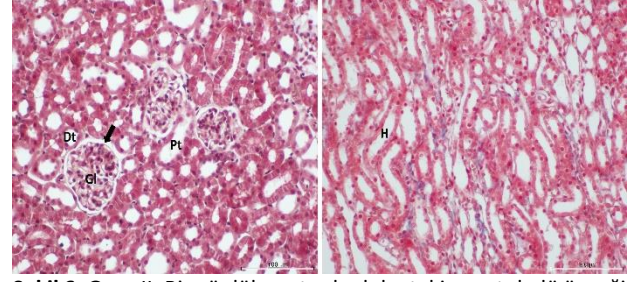
**Şekil 5.** Grup I: Bir günlük asetonlu doku takip protokolü örneği ile elde edilen bir ratın böbrek kesiti. *Gl: Glomerül yumağı; Pt: Tubulus Proksimalis, Dt: Tubulus Distalis, bir ratın böbrek kesiti (40X).*

Bunlara ek olarak Masson trikrom ile boyanan böbrek doku kesitleri grup I (Şekil 5), grup II (Şekil 6) ve grup III (Şekil 7) de resimlenmiştir. Grup I, II ve III doku takip yöntemleri uygulanarak hazırlanan böbrek dokularında histomorfolojik olarak tüm yapıların bütünlüğünü koruduğu tespit edilmiştir. Fakat Grup IV te (Şekil 8) böbrek dokusunda yer yer parçalanmalar gözlenmiştir.

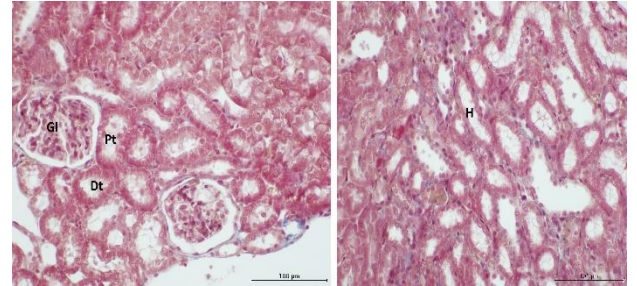
**Tablo 2.** Gruplardaki glomerül, Bowman kapsülü, tubulus distalis, tubulus proksimalis, inen ve çıkan Henle oranlarının gösterimi

	Glomerül	Bowman Kapsülü	Tubulus distalis	Tubulus proksimalis	İnen Henle	Çıkan Henle	Glomerül çap
G-I	0,16	0,16	0,16	0,33	0,5	0,5	88,96
G-II	0,6	0,3	0,33	0,33	0,33	0,33	108,64
G-III	0,5	0,5	0,6	0,33	0,33	0,33	114,64
G-IV	2,3	1,33	1,33	1,33	1,33	1,5	109,74

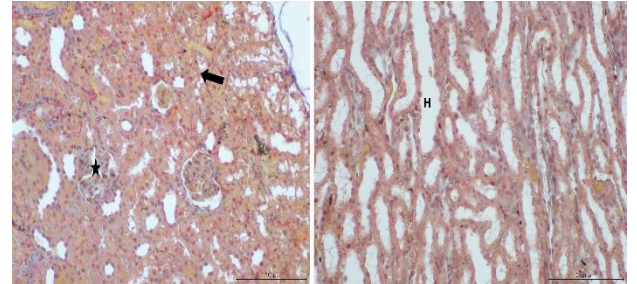
\*G: Grup



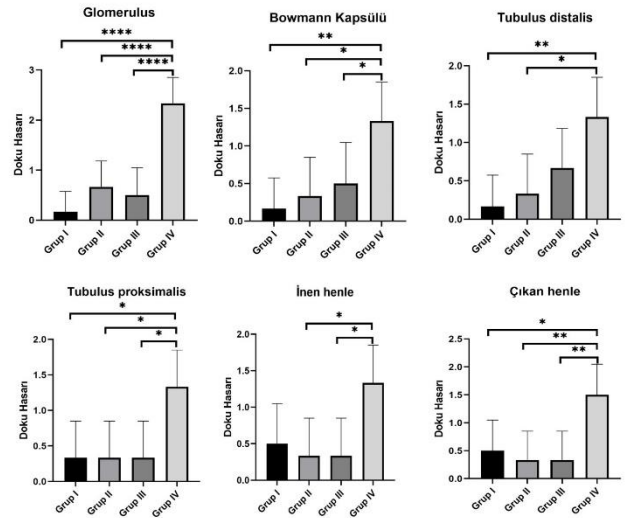
**Şekil 6.** Grup II: Bir günlük asetonlu doku takip protokolü örneği ile elde edilen bir ratın böbrek kesiti. *Gl: Glomerül yumağı; Pt: Tubulus Proksimalis, Dt: Tubulus Distalis, bir ratın böbrek kesiti (40X).*



**Şekil 7.** Grup III: İki günlük asetonlu doku takip protokolü örneği ile elde edilen bir ratın böbrek kesiti. *Gl: Glomerül yumağı; Pt: Tubulus Proksimalis, Dt: Tubulus Distalis, bir ratın böbrek kesiti (40X).*



**Şekil 8.** Grup IV: İki günlük asetonlu doku takip protokolü örneği ile elde edilen bir ratın böbrek kesiti. *Glomerül yumakta parçalanmalar (yıldız) tübüllerde ayrılmalarda (ok) gözlenmiştir. (40X)*



**Şekil 9.** Böbrek doku hasarı semikantitatif analizi. *Glomerül, Bowman kapsülü, tubulus distalis, tubulus proksimalis, inen ve çıkan Henle hasarı, Grup IV te diğer gruplara oranla anlamlı derecede artmıştır.*

## Tartışma

Dokunun canlı organizmadan uzaklaştırılmasının hemen ardından ilk aşama fiksasyon ve doku takibi sırasında, kimyasal ve yapısal bütünlük göz önüne alınarak verilen ödünlere minimum düzeyde tutulması gerekir. Doku takip basamaklarına etki eden faktörler arasında takip şekline bağlı olanlar, takip ajanlarına ait olanlar ve dokuya ait olanlar şeklinde sınıflandırılabilir. Takip ajanlarına ait faktörler solüsyonların konsantrasyonu, viskoziteleri, polaritesi, birbirleri ile uyumu ve buharlaşma hızıdır. Doku takibinin aşamaları fiksasyonu takiben dehidrasyon, şeffaflandırma, sertleştirme ve gömmedir.<sup>10</sup>

Farklı fiksasyon yöntemleri ve bu amaç için kullanılan çeşitli fiksasyon ajanları vardır. Şu zamana kadar tüm dokular için uygun tek bir fiksatifin bulunmaması araştırmacıların farklı fiksatifler üzerine yoğunlaşmasına neden olmuştur. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, formalinin genel olarak moleküler açıdan bir ya da birkaç farklı fiksatifle karşılaştırıldığı tespit edilmiştir. Çalışmaların birçoğunda, formaline alternatif olan fiksatiflerin moleküler metodların kullanımı bakımından formalinden daha üstün oldukları gösterilmiştir. Hindi<sup>17</sup> ve koyun<sup>18</sup> böbrek dokularının ve bazı memeli türlerinde<sup>19</sup> dalağın histolojik yapısını değerlendirmeye yönelik çalışmalar vardır. Ratların böbrek dokuları üzerine yapılan bir çalışmada 0.1 M fosfat tamponlu gluteraldehit, 0.1 M fosfat tamponlu %10 formaldehit, 0.1 M kakodilat tamponlu paraformaldehit tespit solüsyonlarıyla immersiyon tespit yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda böbrek tübüllerinde ve Bowman kapsülünde parçalanmaların meydana geldiği bildirmiştir<sup>20</sup>. Literatürde yer alan diğer çalışmalarda ise, farklı fiksasyon tipleri akciğer<sup>21</sup> ve kolon kanserlerinde<sup>22</sup>, ince iğne aspirasyonlarında<sup>23</sup>, tiroid dokusunda<sup>24</sup>, karaciğer dokusunda<sup>25</sup>, normal kolon mukoza örneklerinde<sup>26</sup> değerlendirilmiştir. Bu ideal fiksatif arayışları, dehidratif alternatiflerini geri planda bırakmıştır.

Dehidrasyon ajanlarını seçerken dikkat edilecek özellikler arasında ekonomik olması, doku takibinde yer alan diğer solüsyonlar ile uyumlu olması ve dokuyu ne kadar küçülttüğü sayılabilir. Dehidrasyon yeterli olmadığı takdirde şeffaflandırma ve infiltrasyon basamakları da kötü olacağı için çamur gibi, ortası yumuşak dokular elde edilebilir. Tam tersi olarak fazla dehidrasyon ise zor kesit alınabilen, çok sert ve kırılabilir dokular elde edilmesine sebep olur.

Biz de çalışmamızda, diğer çalışmalardan farklı olarak böbrek dokusuna dehidratifleri ve süreleri farklı olan dört adet doku takibi yöntemi uyguladık. İki doku takibi protokolünde dehidratif olarak alkol diğer ikisinde aseton, sırasıyla bir ve iki gün süre ile uygulandı. Ancak dokular formalin dışında alternatif bir fiksatif ile fiks edilmedi.

Çalışmamızda kullandığımız farklı dehidratifler ve farklı doku takipleri ile elde ettiğimiz kesitler, mikroskopik olarak alışlagelmiş morfolojiye benzer ya da daha iyi özellikte sonuç vermiştir. Değerlendirilen tüm parametreler Grup I, Grup II ve Grup III te doku bütünlüğü

ve tüm yapılar göz önüne alındığında genel olarak, morfolojik açıdan benzer sonuç verdiği gözlemlendi. Ancak iki günlük doku takipleri karşılaştırıldığında aseton kullanılarak uygulanan protokole kesitlerde parçalanmalar olduğu ve böbrek doku bütünlüğünün kaybedildiği gözlemlendi. Bunlara ek olarak Gruplarda ölçülen glomerül çaplarının ortalama değerleri literatüre yakın bulunmuştur.<sup>27</sup>

Sonuç olarak, rutin histolojik incelemelerde, doku morfolojisinin korunmasında en önemli etken doku takibidir. Bu süreç ne kadar başarılı ise mikroskoptaki ayrıntı düzeyi de o derecede iyi olacaktır bu durumda temel histomorfolojik incelemeler için uygun bir zemin oluşturacaktır. Bizde çalışmamızda elde ettiğimiz verilere dayanarak doku takibi sürecinde dehidratif ajan olarak aseton kullanımını önermekteyiz.

## Etik Standartlara Uygunluk

Bu çalışmanın etik kurulu Saki Yenilli Deney Hayvanları Üretim ve Uygulama Laboratuvarı hayvan deneyleri yerel etik kurulu tarafından 01.10.2021 tarihinde, karar numarası: 33 ile onaylanmıştır.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Finansal Destek

Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

## Kaynaklar

1. Suvarno K, Layton C, Bancroft JD. Bancroft's Theory and practice of histological techniques. Suvarno K, Layton C, Bancroft JD; eds. 8th ed. London: Churchill Livingstone; 2018.p. 43-67.
2. Carson FL. Histotechnology-Self-Instructional text. 2nd ed. Chicago; 1997.p. 25-37.
3. Carson FL, Kingsley WB, Race GJ. Drierite as a dehydrant, indicator and marker for paraffin embedded tissues. Am J Med Tech. 1970; 36:283-5.
4. Braet F, Ratinac K. Creating Next-Generation Microscopists:Structural and Molecular Biology at the Crossroads. J Cell Mol Med. 2007;11: 759-763. doi: 10.1111/j.1582-4934.2007.00072.x
5. Hopwood D, Coghill G, Ramsay J, et al. Microwave fixation: its potential for routine techniques, histochemistry, immuno-cytochemistry and electron microscopy. Histochem J. 1984; 16: 1171-91. doi: 10.1007/BF01003442.
6. Turner CR, Zuczek S, Knudsen DJ, et al. Microwave fixation of the lung. Stain Technol. 1990; 65: 95-101. doi: 10.3109/10520299009108063.
7. Buesa RJ, Peshkov MV. Histology without xylene. Ann Diagn Pathol. 2009; 13:246- 56. doi: 10.1016/j.anndiagpath.2008.12.005
8. Ventura L, Bologna M, Ventura T, et al. Agar specimen orientation technique revisited: A simple and effective method in histopathology. Ann. Diagn. Pathol. 2001; 5: 107-9
9. Hurley PA, Clarke M, Crook JM, et al. Cochlera immunochemistry-a new technique based on gelatin embedding. J. Neurosci. Methods. 2003; 129: 81-6. doi: 10.1016/S0165-0270(03)00211-5

10. Canbaz S, Gülbandılar E, Özden H, et al. Evaluation of the size and area of the corpus callosum with the osiris method in alzheimer's disease. *Neurodegenerative Dis.* 2009; 148-153. doi: 10.1159/000225375.
11. Gün H, Demirbag E, Çınar K. Farklı Fiksatiflerin Bazı Dokular İçin Uygunluğunun Belirlenmesi Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2011; 75-79
12. Öztürk H, Yıldırım F. Kedi Ve Köpek Dokularının Farklı Fiksatiflerle Tespiti Ve Histolojik Görünümlerinin Karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, İstanbul-Türkiye
13. Karaman I. Formalin ve Ksilol Yerine Kullanılan Solüsyonların Doku Takibine Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı.
14. Polat AG. Prenatal Dönemde 900 Mhz'lik Elektromanyetik Alana Maruz Bırakılmış Ratlarda Koruyucu Kumaşın Böbrek Morfolojisine Etkileri Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi (Tıp) Yüksek Lisans Programı.
15. García-Garza R, Salas-Treviño D, Soto-Patiño FA, et al. Fast acetone tissue processing of human organs provides tissue characteristics equal to conventional processing, *Biotechnic & Histochemistry*, 2020; doi: 10.1080/10520295.2020.1752935.
16. Júlio C, Nicolau G, Eduardo W, et al. Influence of chlorpromazine on renal histology of rats submitted to ischemia and reperfusion injury. *Acta Cir. Bras* 2016; 31(11) 759. doi: 10.1590/S0102-865020160110000009.
17. Akaydin Y, Özcan Z. Hindi (Meleagris gallopavo) Böbreğinin Yapısı Üzerine Işık ve Elektron Mikroskopik Çalışmalar. Ankara Üniv Vet Fak Derg. 2005; 52: 149-155. doi:10.1501/vetfak\_0000000047.
18. Sayın N. Koyun ve Yeni Doğan Kuzularda Peripolar Hücreler ve Granüllü Tübülüs Hücreleri. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 2001; 54: 1-5.
19. Cesta MF. Normal Structure, Function and Histology of the Spleen. *Toxicol. Pathol.* 2006; 34:455-465. doi: 10.1080/01926230600867743.
20. Göktürk S, Ceylan S, Yardımoğlu M ve ark. Tespit Solüsyonları ile Perfüzyon ve İmmersiyon Tespit Yöntemlerinin Değişik Dokularda Işık Mikroskopik Düzeyde Karşılaştırılması. *Genel Tıp Dergisi.* 1999; 9:135-139.
21. Arzt L, Kothmaier H, Quehenberger F. et al. Evaluation of formalin-free tissue fixation for RNA and microRNA studies. *Exp Mol Pathol.* 2011;91:490-495. doi: 10.1016/j.yexmp.2011.05.007.
22. Stanta G, Mucelli SP, Petrera F. et al. A novel fixative improves opportunities of nucleic acids and proteomic analysis in human archive's tissues. *Diagn Mol Pathol.* 2006;15:115-23. doi: 10.1097/00019606-200606000-00009.
23. Gazziero A, Guzzardo V, Aldighieri E. et al. Morphological quality and nucleic acid preservation in cytopathology. *J Clin Pathol.* 2009; 62:429-34. doi: 10.1136/jcp.2008.059808
24. Lassalle S, Hofman V, Marius I. et al. Assessment of morphology, antigenicity, and nucleic acid integrity for diagnostic thyroid pathology using formalin substitute fixatives. *Thyroid.* 2009; 19:1239-48. doi: 10.1089/thy.2009.0095.
25. Cox ML, Schray CL, Luster CN. et al. Assessment of fixatives, fixation, and tissue processing on morphology and RNA integrity. *Exp Mol Pathol.* 2006; 80:183-91. doi: 10.1016/j.yexmp.2005.10.002
26. Baloglu G, Haholu A, Kucukodacı Z. et al. The effects of tissue fixation alternatives on DNA content: a study on normal colon tissue. *Appl Immunohistochem Mol Morphol.* 2008; 16:485-92. doi: 10.1097/PAI.0b013e31815dffa6
27. Şimşek F, Sendikçi M. Ratlarda Kastrasyonun Böbrek Histomorfolojisine Etkisi. Ankara Üniv Vet Fak Derg. 2010; 21:15-19.