



Böbrek Görüntülerinde Filtreleme Tekniği Kullanarak Kist Belirlenmesi

Aziz İlyas Öztürk¹, Osman Yıldırım², Yavuz Ateş³, Ali Kuru⁴

¹ İstanbul Arel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, (ORCID: 0000-0003-2350-5880), azizozt@yahoo.com

² İstanbul Arel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0002-8900-3050), osmanyildirim@arel.edu.tr

³ Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Manisa, Türkiye (ORCID: 0000-0002-4168-0861), atesyavuz@hotmail.com

⁴ İstanbul Arel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0001-7681-8659), kuru_ali@hotmail.com

(İlk Geliş Tarihi 12 Mart 2022 ve Kabul Tarihi 10 Mayıs 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1086788)

ATIF/REFERENCE: Öztürk, A. İ., Yıldırım, O., Ateş, Y. & Kuru, A. (2022). Böbrek Görüntülerinde Filtreleme Tekniği Kullanarak Kist Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (38), 198-204.

Öz

Böbrek kistleri, böbrek içinde veya yüzeyinde meydana gelen içi sıvı dolu keseciklerdir. İnsan böbreğinde yaygın olarak görülmektedir. Yaş ilerledikçe böbrek kistlerinin oluşması artar. Böbrekte bulunan taşlar kistlerin oluşmasında bir faktördür. Böbrek kistleri hipertansiyona sebebiyet verebileceği gibi böbrek yetmezliğine ve böbrek fonksiyonlarının yerine getirilememesine neden olabilir. Böbrek kisti tespitinde en yaygın yöntem bilgisayarlı tomografi yöntemidir. Bu çalışmada böbrek kistinin yeri kenar belirleme filtresi ve sobel filtresi kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Değerler ilk önce filtrelerin 3x3 orjinal kernel matris kullanılarak belirlenmiş daha sonra bu matrislerin değerleri değiştirilerek en iyi sonuç elde edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Böbrek Kisti, Kenar Belirleme Filtresi, Sobel Filtresi

Cyst Detection Using Filtering Technique In Kidney Images

Abstract

Kidney cysts are fluid-filled sacs that occur inside or on the surface of the kidney. It is common in the human kidney. The incidence of kidney cysts increases with age. It is a factor in the formation of stone cysts in the kidney. Kidney cysts can cause hypertension as well as kidney failure and failure of kidney functions. The most common method for detecting kidney cysts is computed tomography. In this study, the location of the kidney cyst was tried to be determined by using edge detection filter and Sobel filter. The values were first determined by using the 3x3 original kernel matrix of the filters, and then the values of these matrices were changed to obtain the best results.

Keywords: Kidney Cist, Edge Detection Filter, Sobel Filter.

* Sorumlu Yazar: azizozt@yahoo.com

1. Giriş

Doku, insanların nesnelere tanıması için temel bir ipucudur. Bilgisayarlı görme ve uygulamalarında doku araştırmaları çok önemli bir yer teşkil eder. Son otuz yılda da gelişmeye açık bir konu olmuştur.

Doku bölütleme, pikselleri doku özelliklerine göre sınıflandırarak tek bir dokuyu görüntü düzleminde farklı dokular arasındaki sınırları lokalize etmeyi amaçlar. Değişmeyen doku analizleri son yıllarda artan önemi nedeniyle giderek daha fazla ilgi görmektedir.

Görüntü analizi teknikleri birçok tıbbi uygulamada önemlidir. Uygulamalar, normal dokuyu anormal dokudan ayırt etmek gibi çeşitli sınıflandırma görevleri için kullanılan görüntüden özelliklerin otomatik olarak çıkarılmasını içerir. Belirli sınıflandırma kurallarına göre, çıkarılan öznelikler verinin morfolojik özelliklerini, renklerini veya belirli dokusal niteliklerini belirler (Chen ve ark., 1998).

Görüntü bölütleme, birçok görüntü analizi ve bilgisayarlı görme uygulamasında çok önemli olduğundan küçük lokasyonlardaki ortalama gri seviyedeki veya renkteki farklılıklar tek başına görüntü bölütleme için her zaman yeterli değildir. Bunun yerine, komşu piksellerin gri değerlerinin uzamsal düzenlemesindeki farklılıklara, yani dokudaki farklılıklara bakılmalıdır. Dokusal ipuçlarına dayalı bir görüntüyü bölütleme problemi, doku bölütleme problemi olarak adlandırılır.

Böbreklerde birçok kist meydana gelebilir. Bu da böbreklerin büyümesine sebep olabilir. Böbreklerin 40-50 cm kadar büyüklüğe erişebildikleri gibi 10 kiloluk ağırlığa kadar da çıkabilirler. Böbrekler büyümelerine rağmen normal büyüklüklerini de koruyabilirler (Gabow, 1993).

Herhangi bir belirti göstermemelerine rağmen böbrek kistleri, hastalarda ağrı, hipertansiyon, hematüri, obstrüksiyon veya kist rüptürü yani kistin içindeki sıvının artması gibi semptomlara sebep olabilmektedir (Porpiglia ve ark.,2009; Vaidyanathan ve ark., 2009).

Yaş ilerledikçe artan böbrek kisti hastalıkları içinde en sık karşılaşılan basit kistlerdir. Basit kistler tek olabildiği gibi çoklu da olabilir. Toplumda bildirilme oranı % 7-10 arasında olup erkeklerde kadınlara oranla iki kat fazla görülür (Terrada ve ark., 2008; Chang ve ark., 2007).

Böbreğinde polikistik bulunan kişilerde idrarında kanla beraber aşırı ağrının bir diğer nedeni de kist yırtılmasıdır. Temasta buldukları kanallara açılmaları nedeniyle idrarda kana ve şiddetli ağrıya yol açabilirler. Kist içindeki sıvı nedeni ile meydana gelen ağrı parmakla gösterilebilecek bir yerde tespit edilebilmesine rağmen ender vakalarda ağrı, karın ve omuzlarda da hissedilebilir (Odabaşı, 2007).

Böbrek dış yüzeyindeki kist rüptürleri, bu rüptürlere bağlı olarak kanamalar meydana getirebilir. Kişi bu gibi bir durumda sürekli bir bögür ağrısından şikayet edebilir. Polikistik böbrek hastalarında böbrek taşları ağrıya sebep olur. Bu taşlar gaz sancısı yani kolik tarzı ağrıyı meydana getirebilir. Taş bulunan bu hastalarda böbreğin işlevi bulunmayanlara göre bozuktur (Odabaşı, 2007).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde filtreleme yöntemleri görüntü işlemede özellikle tıbbi görüntüleme de önemli bir yer teşkil etmektedir.

MR cihazlarından alınan beyin görüntülerinde Kenar Belirleme Filtreleme yöntemiyle tümör incelemesinde bulunulmuştur (Yıldız ve ark., 2018).

Mr cihazlarından elde edilen beyin görüntülerini Kenar Belirleme Filtreleme, Gaussian Filtreleme kullanılarak beyin tümörü tespit edilmiştir. Verilerden alınan sonuçlar ile öğrenme yöntemleri test edilmiştir (Arıöz ve ark., 2016).

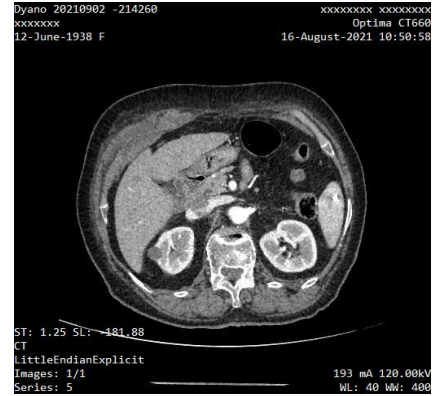
Veri kümesi kullanılarak Gabor Filtreleme'den geçirilen meme görüntülerinde kanser tespiti yapıp öğrenme algoritmalarında doğruluk derecelendirmesi yapılmıştır (Bagdigen ve ark., 2019).

Bu çalışmada böbrek kistlerinin tespiti için filtreleme yöntemi önerilmektedir. Altı farklı filtreleme yöntemi kullanılarak bu filtrelerin 3x3 kernel matris değerleri piksel formatına indirgenerek noktasal olarak karşılaştırma yapılmıştır. Karşılaştırma sonucunda kisti Sobel Filtre saptamıştır.

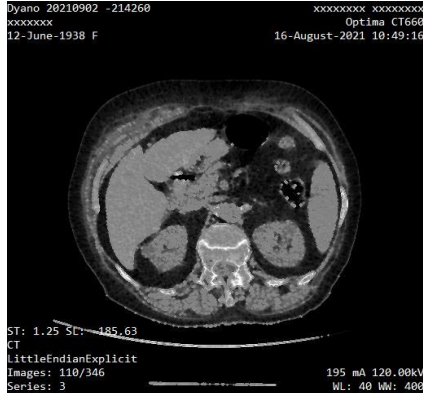
2. Materyal ve Metot

2.1. Kullanılan Veri Tabanı

Bu çalışmada böbrek kistlerini belirlemek için BT görüntülerinden oluşan bir veri seti kullanılmıştır . Veriseti İstanbul İYİTEM Görüntüleme Merkezi'ne ait GE Marka Brightspeed BT cihazından alınmıştır. 1,25 mm kesit kalınlığı olan görüntüler kullanılmıştır. Bu veri kümesinde 1018 böbrek BT görüntüsü bulunmaktadır. Veri setinde 708 böbrek kisti olan ve 310 böbrek kisti olmayan görüntü yer almaktadır. Veri kümesine ait örnek resimler şekil 1 ve şekil 2' de gösterilmiştir. Şekil 1'de kontrast madde kullanılarak elde edilmiş bir görüntü Şekil 2'de ise kontrast madde kullanılmadan elde edilen görüntü vardır. Kontrast madde organlar tarafında damarlar yoluyla emilir ve tümürlü hücrelere parlamaya neden olur. Kistte ise şekil 1'de görüldüğü gibi parlamaya sebep olmaz.



Şekil 1.Kontrastlı BT Görüntüsü (Figure 1. Contrast-enhanced CT Image)



Şekil 2.Kontrastsız BT Görüntüsü (Figure 2. Non-contrast CT Image)

Bu çalışmada Kenar Belirleme ve Sobel Filtreleme yöntemleri kullanılmıştır. Öncelikle kurulum paketleri için openCV, scikit-image, skimage, math, numpy, kütüphaneleri Python ortamında kurularak görüntü işleme süreçlerinde resimler tek bir boyuta indirgenip RGB olarak gri renk ortamına dönüştürülmüştür. 3x3 matris kullanılarak piksel görüntü formatıyla noktasal veriler elde edilmiştir. Kullanılan filtre yöntemleri kenar belirleme-1, kenar belirleme-2, gaussian, üst sobel, alt sobel, sağ sobel ve sol sobeldir.

2.1.1. Alçak Geçiren ve Yüksek Geçiren Filtre

Görüntüde ayrıntıları geliştirmek veya ondan bazı bilgiler çıkarmak için Alçak Geçiren ve Yüksek Geçiren iyi bilinen iki filtredir. Alçak Geçiren Filtre bir Gauss yumuşatıcı gibi bulanık görüntü oluşturur, diğer yandan Yüksek Geçiş Filtresi keskin bir görüntü üretmek için parlak ve karanlık piksel arasındaki kontrastı artırır. Alçak frekansları geçirirken yüksek frekansları azaltan filtreye alçak geçiren filtre denir. Alçak geçiren filtre genellikle yumuşatma için kullanılır. Yüksek frekansları etkilemeyen filtreye ise yüksek geçiren filtre denir. Keskinleştirme için genellikle yüksek geçiren filtreler kullanılır.

Görüntü işleme ve filtrelemede en önemli teknik evrişimdir, evrişim dijital görüntünün orijinal bilgisini evrişim çekirdeği ile boyutsal evrişim olarak sarmak anlamına gelen bir ifadedir (Singh ve ark, 2014). Kamera veya tarayıcı ile dijital bir fotoğraf çektiğimizde, genellikle görüntüler gürültülü olur. Gürültü her zaman pikselden piksele hızla değişir çünkü her piksel kendi bağımsız gürültüsünü üretir. Bu yüzden görüntü detayının iyileştirilmesi gerekir, bu iyileştirme birçok görüntü filtresi efekti gerektirir (Wang ve ark, 2014).

2.1.2. Gaussian Filtre

Gauss filtreleri, ağırlıkları bir Gauss fonksiyonunun şekline göre seçilen doğrusal yumuşatma filtrelerinin bir sınıfıdır. Gauss yumuşatma filtresi, normal dağılımdan çekilen gürültüyü gidermek için çok iyi bir filtredir. Gauss fonksiyonları, görüntü işlemede faydalı olan özelliklere sahiptir. Bu özellikler, Gauss yumuşatma filtrelerinin hem uzamsal hem de frekans alanları açısından etkili düşük geçişli filtreler olduğunu, uygulanmasının verimli olduğunu ve pratik görüş uygulamalarında etkin bir şekilde kullanılabileceğini gösterir.

İki boyutta, Gauss fonksiyonları dönele simetriklerdir. Bu, filtre tarafından gerçekleştirilen yumuşatma miktarının her yönde aynı olacağı anlamına gelir. Genel olarak, bir görüntüdeki kenarlar önceden bilinen belirli bir yöne yönlendirilmeyecektir; sonuç

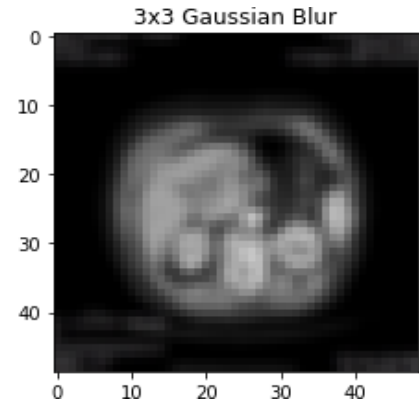
olarak, bir yönde diğerinden daha fazla yumuşatmak için bir neden yoktur. Dönele simetri özelliği, bir Gauss yumuşatma filtresinin sonraki kenar algılamayı herhangi bir belirli yönde saptırmayacağı anlamına gelir (Jain ve ark, 1995).

Bir Gauss'un Fourier Dönüşümü, frekans spektrumunda tek bir yükseltiyeye sahiptir. Bu özellik bir Gauss'un Fourier Dönüşümü'nün kendisinin bir Gauss olduğu gerçeğinin doğrudan bir sonucudur. Görüntüler genellikle istenmeyen yüksek frekanslı sinyallerle (gürültü ve ince doku) bozulur. Kenarlar gibi istenen görüntü özellikleri, hem düşük hem de yüksek frekanslarda bileşenlere sahip olacaktır. Bir Gauss'un Fourier dönüşümündeki tek yükseltisinde, istenen sinyallerin çoğu korunurken, düzleştirilmiş görüntünün istenmeyen yüksek frekanslı sinyallerin katkılarıyla bozulmayacağı anlamına gelir. Bir Gauss filtresinin genişliği ve dolayısıyla yumuşatma derecesi (sigma) ile parametrelendirilir ve (sigma) ile yumuşatma derecesi arasındaki ilişki çok basittir. Daha büyük (sigma), daha geniş bir Gauss Filtresi ve daha fazla yumuşatma anlamına gelir. İstenen görüntü özelliklerinin aşırı bulanıklığı (çok fazla yumuşatma) ile gürültü ve ince doku nedeniyle yumuşatılmış görüntüdeki aşırı istenmeyen değişiklik (çok az yumuşatma) arasında istenilen görüntüyü elde etmek için yumuşatma derecesini ayarlar (Jain ve ark, 1995).

3x3 Gaussian filtre matris değeri

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Yukarıda yazılı olan matris değeri uygulandığında aşağıdaki sonuç elde edilmiştir.

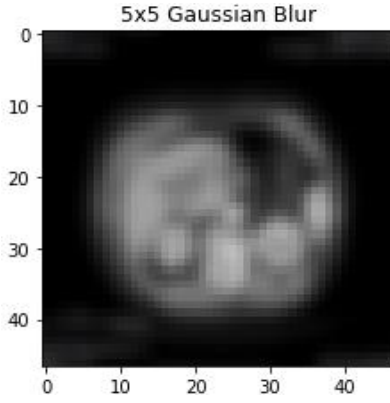


Şekil 3. Gaussian Blur 3x3 (Figure 3. Gaussian Blur 3x3)

5x5 Gaussian filtre matris değeri

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \\ 4 & 16 & 24 & 16 & 4 \\ 6 & 24 & 36 & 24 & 6 \\ 4 & 16 & 24 & 16 & 4 \\ 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

Yukarıda yazılı olan matris değeri uygulandığında aşağıdaki sonuca ulaşılmıştır.



Şekil 4. Gaussian Blur 5x5 (Figure 4. Gaussian Blur 5x5)

2.1.3. Kenar Belirleme Filtresi

Görüntülerdeki kenarlar, farklı yoğunluk, doku, renk veya diğer görüntü özelliklerine sahip bölgeler arasındaki geçişler olarak tanımlanır (Pratt, 1978). Birkaç yaygın kenar türü, bölgeleri farklı yoğunluklarda ayırır. Kenarlar, alıta yatan görüntü nesnelere tanım vererek görüntü içeriklerini tanımlamaya yardımcı olabilir. Kenar algılama hedefine ulaşmak, bölütleme, sınıflandırma ve örüntü veya nesne tanıma gibi bilgisayarlı görme algoritmalarındaki hesaplamaları basitleştirebilir.

Karmaşık imajları analiz ederken, mutlak gri seviyelerine ilişkin bilgileri atarak ve yalnızca görüntüde değişikliklerin meydana geldiği yerlerin kaydını tutarak işlenecek veri miktarını basitleştirmek genellikle yararlı olabilir. Birkaç modern teori, görüntü eşleştirme ve nesne tanımadan önce algılama operatörleri ile görüntülerin ön işlenmesine dayanır. Bu nedenlerden dolayı kenar algılama çoğu zaman birçok görüntü işleme prosedürünün ilk aşamalarından biri olarak kabul edilir (Marr ve Hildreth, 1980. Marr,1976).

Doku sınırı tespiti, imajdan elde edilen öznelik görüntülerine uygulanan basit bir kenar algılama yöntemi ile yapılır. Bu yöntem, çeşitli doku örnekleri üzerinde çalışır ve dikkatle kontrol edilen özelliklere sahip sentetik dokuların yanı sıra doğal dokuları da ayırt edebilir.

Görüntü işleme ilk aşamada nesnelere yapısını ve özelliklerini tahmin etmek için görüntülerdeki özellikleri tanımlar. Kenarlar böyle bir özelliktedirler ve görüntüdeki yerel değişiklikler olup görüntüleri analiz etmek için kullanılır. Kenarlar tipik olarak bir imajdaki iki farklı bölge arasında bulunan sınırda oluşur. Kenar algılama, genellikle görüntülerden bilgi kurtarmanın ilk adımıdır. Önemi nedeniyle kenar tespiti aktif bir araştırma alanı olmaya devam etmektedir (Jain ve ark., 1995).

Görüntüdeki kenar, genellikle görüntü yoğunluğundaki veya görüntü yoğunluğunun birinci türevindeki bir süreksizlikle ilişkili olan, görüntü yoğunluğundaki bir yerel değişikliktir. Görüntü yoğunluğundaki süreksizlikler, görüntü yoğunluğunun süreksizliğin bir tarafındaki bir değerden karşı taraftaki farklı bir değere aniden değiştiği basamaklı süreksizlikler veya görüntü yoğunluğunun aniden değiştiği çizgi süreksizlikleri olabilir. Ancak daha sonra kısa bir mesafe içinde başlangıç değerine döner. Düşük frekanslı bileşenler veya çoğu algılama cihazı tarafından sağlanan yumuşatma nedeniyle, gerçek sinyallerde nadiren keskin süreksizlikler bulunur. Basamak kenarları rampa kenarları haline gelir ve hat kenarları, yoğunluk değişikliklerinin anlık olmadığı ancak sonlu bir mesafe boyunca meydana geldiği çatı kenarları haline gelir (Jain ve ark., 1995).

2.1.4. Sobel Filtresi

Sobel Algoritması, görüntü kenar tespiti için önemli bir yöntemdir. Sobel Operatörü'nü sıkça kullanılan diğer birçok kenar algılama operatörü ile karşılaştırarak ve klasik Sobel Operatörü'ü üzerinde daha fazla çalışma yapıldığında, bu operatörün avantajı hızlı algılama hızıdır, bu arada gürültüyü yumuşatma ve bastırmada da etkilidir. Ayrıca, Sobel Operatörü'nün kenar algılama üzerinde iyi bir etkisi vardır.

Sayısal görüntü işlemede kenar özelliği imajın önemli özelliklerinden biridir ve görüntü işleme, görüntü tanıma ve bilgisayarla görmenin önemli bir parçasıdır. Görüntü kenarı algılamanın sonuçları, daha sonraki görüntü işleme ve görüntü tanımayı doğrudan etkiler. Son yıllarda, kenar algılama teknolojisi, dijital görüntü işleme teknolojisinde önemli bir araştırma konusu haline geldi. Bilimin gelişmesiyle ve araştırmacılar, kenar algılama ve kenar algılamanın değerlendirilmesi için bazı yöntemler önermişlerdir. Aynı zamanda, bu kenar algılama teknikleri, bilgisayarla görme ve görüntü tanıma alanına uygulanmakta ve bu da kenar algılama teknolojisinin uygulamasını giderek daha yaygın hale getirmektedir (Xinfu ve Jiaomin, 2003). Yıllar geçtikçe, görüntü bölütlemesi giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Binlerce bölütleme algoritması öne sürülmüştür. Bit eşik yöntemi, kenar algılama yöntemi ve bölgesel büyüme yöntemi olarak ikiye ayrılabilir (Zhang ve Fang, 2016). Kenar algılama yöntemi şunları içerir: birinci dereceden diferansiyel kenar algılama operatörü, Roberts Operatörü, Prewitt Operatörü, Laplacian-Gauss Operatörü ve Sobel Operatörü'nü içerir.

Filtreler yaygın olarak 3x3 matris boyutu tipindedir. Filtre matrisinin niteliği büyüdükçe komşu değerlerin hesaplanması gereğinde fazla olacağından yapılan işlemin hacmi artar, ince ayrıntılar yok olur. Dolayısıyla büyük boyutlu filtreler tercih sebebi değildir.

Sobel Operatörü bir imajın hatlarına karşılık gelen yüksek frekans bölgelerini yani keskin kenarları belirler. Geleneksel Sobel operatörü, birinci türevi temel alan bir kenar algılama operatörüdür, sırasıyla yatay ve dikey kenarları algılayan iki yönde 3x3 kenar algılama şablonuna sahiptir.

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

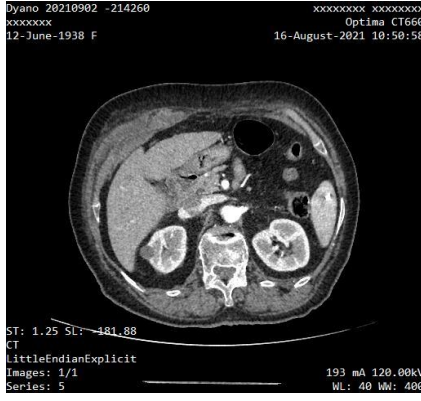
Sobel Filtresi Yatay Yön

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

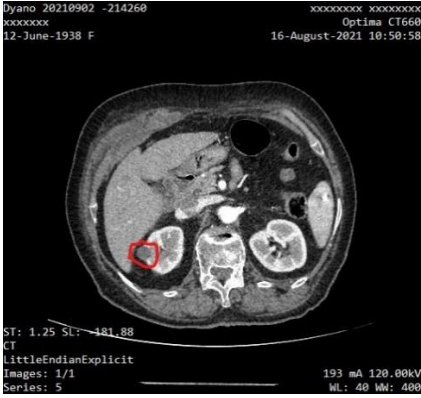
Sobel Filtresi Dikey Yön

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Şekil 5' de verilen görüntü üzerinde böbrekte bulunan kist belirlenmeye çalışılmıştır. Kist Şekil 6' da kırmızı ile yuvarlak içine alınmıştır.



Şekil 5. Kist'li Görüntü (Figure 5. Cyst Image)



Şekil 6. İşaretlenmiş Kistli Görüntü (Figure 6. Marked Cystic Image)

Şekil 5'de imaj python kodlama kullanılarak filtreden geçirilmiştir. Kullanılan filtreler, gaussian, edge detection yani kenar belirleme, bottom sobel, top sobel, left sobel, right sobeldir. Aşağıda verilen matris değerleri için Şekil 5'in filtrelili imaj sonuçları Şekil 7'de, Şekil 8'de ve Şekil 9'da gösterilmiştir.

Kenar Belirleme -1 filtre matris değeri;

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Kenar Belirleme -2 filtre matris değeri;

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

Bottom Sobel filtre matris değeri

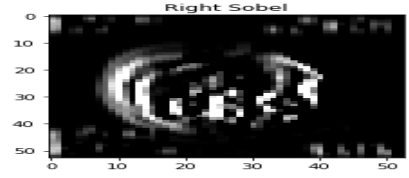
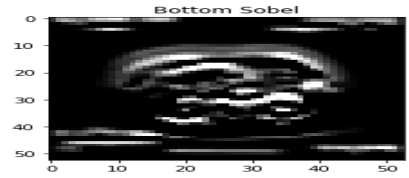
$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Top sobel filtre matris değeri

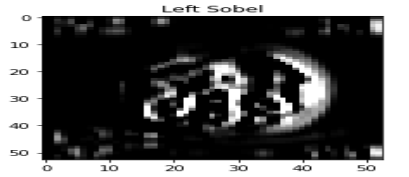
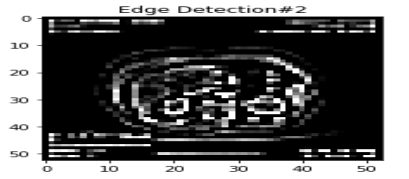
$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Left Sobel filtre matris değeri

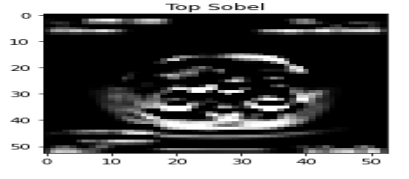
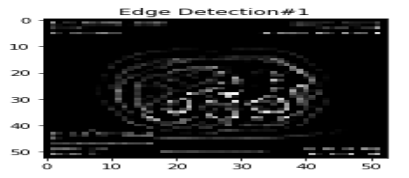
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$



Şekil 7. Bottom Sobel-Right Sobel (Figure 7. Bottom Sobel- Right Sobel)



Şekil 8. Edge Detection#2- Left Sobel (Figure 8. Edge Detection#2-Left Sobel)



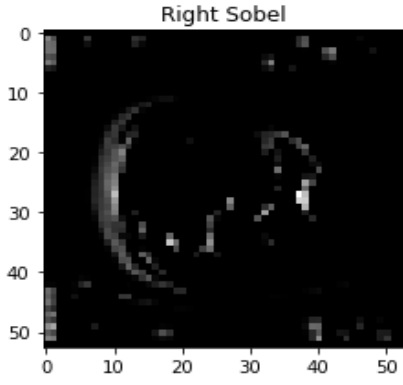
Şekil 9. Edge Detection#1-Top Sobel (Figure 9. Edge Detection#1 – Top Sobel)

Python ile yazılan koda matrislerin değerleri değiştirildiğinde elde etmek istediğimiz bölgenin Right Sobel Filtre ile belirlenmiştir.

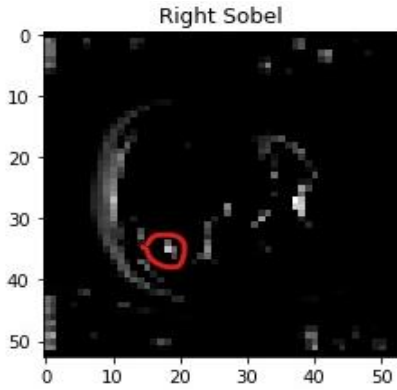
Uygulanan matris değeri şu şekildedir.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Elde edilen sonuç çıktısı ise Şekil 10'da gösterilmiş olup Şekil 11'de kırmızı ile işaretlenmiştir.



Şekil 10. Uygulanan Matris Değeri Sonrası İmaj (Figure 10. The Image After Applying The Matrix)



Şekil 11. Kırımızı ile İşaretlenmiş Kist İmajı (Figure 11. Cyst Image Marked in Red)

4. Sonuç

Görüntü analizi teknikleri birçok tıbbi uygulamada önemlidir. Genel olarak uygulamalar, hasarlı dokuyu ayırabilmek gibi çeşitli sınıflandırma görevleri için kullanılan görüntüden özelliklerin ayrılmasıyla ilgilidir. Belirli sınıflandırma görevine bağlı olarak, çıkarılan öznelikler görüntünün morfolojik özelliklerini, renk özelliklerini veya belirli dokusal özelliklerini yakalar. (Tuceryan ve Jain, 1993)

Hesaplanan dokusal özellikler, kullanılacak uygulama alanı ile yakından ilişkilidir. Doku özellikleri kullanılarak akciğer hastalığının sınıflandırılması incelenmiştir (Sutton ve Hall, 1972).

Farklı tipteki beyaz kan hücrelerini ayırt etmek için çeşitli birinci mertbe değerleri (bir bölgedeki ortalama gri seviye gibi) ve ikinci mertbe değerleri (gri seviye oluşum matrisleri gibi) çıkarılmıştır (Landeweerd ve Gelsema, 1978).

Bu çalışmada böbreklerde bulunan kistlere odaklanılmış ve sınıflandırmak üzere altı çeşit filtreleme yöntemi kullanılmıştır. Kenar belirleme filtreleri kullanılmış olup filtrelerde 3x3 kernel matrisi kullanılarak piksel formatına indirgenmiştir. 3x3 filtreleme matrisi kullanılarak görüntüler piksel formatına indirgenerek noktasal olarak kist tespit edilmiştir. Bu matrislerin orjinal kernel değerleri kullanıldığında kisti belirleyen filtrenin Right Sobel olduğu tespit edilmiştir. Right Sobel'e verilen

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

matris değeri kistin yerinin belirlenmesinde belirgin rol oynamıştır. Görüntü işlemenin her geçen gün sağlık sektöründe daha da önemli bir hale gelmesi ile filtreleme yöntemi kullanılarak gözden kaçabilecek noktalar çok aza indirgenmektedir. Böbreklerde kistin patlaması sonucu kanda enfeksiyona sebep olabileceği gibi taş oluşumuna da sebebiyet verebilir. Bu taşlar böbrekte ağrılara ve idrar yolu enfeksiyonlarına neden olabilir. Böbrek kistlerinin sebebiyet verebildiği diğer sağlık sorunu ise hipertansiyon olabilir. Hipertansiyon sonucu kişide kalpte çarpıntı ve baş ağrısı olabilir. Erişkin hastaların %60'ı çocukların ise %30'unda böbreklerdeki kist nedeni ile böbrek yetersizliği olmadan hipertansiyon görülebilir (Gabow, 1993).

Kistlerde oluşabilecek kistin içindeki kanamalar, bulaşma veya taş oluşumuna bağlı olarak akut ağrılara neden olabilir. Enfekte kistler de ağrılara yol açabilir. Kist enfeksiyonunun en belirgin bulgusu ani başlayan bögür ağrısı ve hastadaki ani ateş yükselmesidir (Gibson ve ark., 1998; Bajwa ve ark., 2001).

Günümüzde tıbbi görüntüleme klinik uzmanlar için daha da önem kazanmaktadır. Hem tanı zamanını kısaltmada hem de klinik uzmanların dikkatinden kaçabilecek ayrıntılar bile filtreleme algoritmaları sayesinde tespit edilebilmektedir.

Literatür incelemelerinde kullanılan imajlar akciğer, beyin ve meme tümörü ayrıca pandemi nedeni ile Covid 19 ağırlıklı akciğer görüntüleridir. Right Sobel Filtreleme kullanılarak böbrek kisti incelemesine rastlanılmamıştır.

MR ve BT cihazlarında görüntülerin analizi için birçok uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamalar cihazlarda çekim yapılan doku üzerinde klinik uzmanların isteği doğrultusunda kullanılır. Örnek olarak nöronal aktivite sebebi ile beyinde gerçekleşen kimyasal reaksiyonların oluşturduğu sinyal çeşitliliğine dayanarak Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (FMRG) yapılmaktadır. Görsellik, işitme vb. uyarılara hastanın beyinde verdiği uyarılar FMRG ile takip edilir (Batur, 2020).

BT görüntüleme sistemlerinde bu çalışma yazılımın sisteme entegre edilmesi ile uygulama olarak kullanılabilir. Kullanılan uygulama ile böbrekte bulunan kistin 3x3 filtreleme matrisi ile piksel boyutuna indirgenerek noktasal olarak kist tespit edilebilir. Ayrıca klinik uzmanların klinik dışında görüntüleri incelemelerine olanak tanıyan iş istasyonları bulunmaktadır. Bunlara PACS (Picture Archiving And Communication Systems - Görüntü Saklama ve İletişim Sistemleri) denilmektedir. Bu sistemler gerek şehirler arası gerekse ülkeler arası imajların gönderimini sağlamaktadır. Bu çalışma iş istasyonlarında da kullanıldığında klinik uzmanlarının klinik dışında da görüntüleri inceleme olanağı verecektir.

Kaynakça

- Chen C. H., Pau L. F., Wang P. S. P., (1998). The Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision (2nd Edition), World Scientific Publishing Co. 215.
- Gabow PA.,(1993). Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease. N Engl J Med.329.322-342
- Porpiglia F., Fiori C., Billia M., (2009). Retroperitoneal Decortication of Simple Renal Cysts vs Decortication with Wadding Using Perirenal Fat Tissue: Results of A Prospective Randomized Trial. BJU Int. 103. 1532-1536.
- Vaidyanathan S., Hughes PL., Oo T., Soni BM., (2008). Spontaneous Rupture of An Infected Renal Cyst and External

- Drainage Through A Lumbar Surgical Scar in A Male Patient with Cervical Spinal Cord Injury: A Case Report. *J Med Case Rep.* 2. 154.
- Terada N., Arai Y., Kinukawa N., Terai A., (2008). The 10-Year Natural History of Simple Renal Cysts. *Urology.* 71. 7-12
- Chang CC., Kuo JY., Chan WL.,(2007). Prevalence and Clinical Characteristics of Simple Renal Cysts. *J Chin Med Assoc.* 70. 486-491
- Odabaşı A.R., (2007). Otozomal Dominant Polikistik Böbrek Hastalığında Renal Bulgular. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplanstasyon Dergisi.* 16. 12-17.
- Yıldız G., Yıldız D., (2018). Morfolojik İşlemler ve Kenar Algılama Yöntemler Vasıtasıyla Beyin Tümör Yeri Tespiti ve Tümör Alan Hesabının Yapılması. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies.* 2(2) ,39-42
- Arıöz U., Güçer S., (2016). Beyin MR Görüntülerinden Tümör Tespiti İncelenmesi. *Tıp Teknolojileri Kongresi.* Antalya, Türkiye. 27-29 Ekim 2016.
- Bagdigen M.E., Bilgin G., (2019). Histopatolojik Görüntülerde Uzamsal Öznitelikler Vasıtasıyla Meme Kanseri Tespiti ve Derecelendirilmesi. *Tıp Teknolojileri Kongresi.* 331-334,Aydın,Türkiye. 3-5 Ekim 2019
- Singh S. and Prakash N. R., (2014). Modified Adaptive Median Filter for Salt & Pepper Noise, *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering.*3. 1.
- Wang W., Swamy M. N. S. and Ahmad M. O. (2014) RNS Application for Digital Image Processing, 4th IEEE international workshop on System-on-chip for Real-time Application, 77-80.
- Jain R., Kasturi R., Schunk B.R., (1995). *Machine Vision.* McGraw – Hill, Inc. , 124-127
- Jain R., Kasturi R., Schunk B.R., (1995). *Machine Vision.* McGraw – Hill, Inc. , 124-127
- Jain R., Kasturi R., Schunk B.R., (1995). *Machine Vision.* McGraw – Hill, Inc. , 140.
- Jain R., Kasturi R., Schunk B.R., (1995). *Machine Vision.* McGraw – Hill, Inc. , 140.
- Pratt,W.K., (1978). *Digital Image Processing.* Newyork, Wiley-Interscience.
- Marr, D. ve Hildreth, E.C. (1980). The Theory of Edge Detection. *Proc. Roy. Soc. London B.* 207. 187-207
- Marr D. (1976). *Early Processing of Visual Information.* Computer Vision Systems; Newyork: Academic Press . 61-80
- Porcello, L.J., Massey, N.G., Innes, R.B. ve Marks, J.M. (1976). Speckle Reduction in Synthetic Aperture Radars. *J. Opt. Soc. Amer.*66.1305-1311
- Xinfu, L. ve Jiaomin, L. ,(2003). Edge Detection on Arc Image of Low Voltage Apparatus. *The Second International Conference on Machine Learning and Cybernetics.* 02-05 Kasım 2003
- Zhang, C.C, ve Fang, J.D., (2016). Edge Detection Based on Improved Sobel Operator. *International Conference on Computer Engineering and Information Systems. Advances in Computer Science Research, (ACSR).* 52.129-132.
- Tuceryan, M., Jain A.K., (1993). Texture Analysis. *The Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision.* 235-276
- Sutton, R. ve Hall, E. L., (1972). Texture Measures for Automatic Classification of Pulmonary Disease. *IEEE Transactions on Computers.* 21.667-676
- Landeweerd, G. H. ve Gelsema E. S., (1978). The Use of Nuclear Texture Parameters in the Automatic Analysis of Leukocytes. *Pattern Recognition.* 10. 57-61.
- Gibson P., Watson ML., (1998). Cyst Infection in Polycystic Kidney Disease: A Clinical Challenge. *Nephrol Dial Transplant.* 13. 2455-2457.
- Bajwa ZH., Gupta S., Warfield CA., Steinman TL., (2001). Pain Management in Polycystic Kidney Disease. *Kidney Int.* 60. 1631-1644