

Görüntü İşleme Teknikleriyle Kan Kanseri (Lösemi) Tespiti

İbrahim Tosunoğlu
Fırat Üniversitesi Yazılım Mühendisliği
ibrahimtosunoglu@gmail.com

Özet

Bu projenin amacı, mikroskopik görüntüler üzerinden ekstra laboratuvar testleri veya özel ekipmanlar kullanmaksızın, görüntü işleme teknikleri ile kan kanserinin tespit edilmesidir. Lösemi, kandaki kemik iliği tarafından kontrolsüz ve anormal beyaz kan hücrelerinin (lökositler) üretilmesiyle karakterize edilen kan kanseri anlamına gelir. Bu kan hücrelerinin manuel olarak saptanması hataya açık bir yöntemdir. Anormal beyaz kan hücrelerinin, bilgisayar ortamında tespit edilmesi bu hata payını ortadan kaldırmaktadır. Hata olasılığının yanı sıra, bu yöntem ile daha hızlı ve daha az maliyetle sonuca ulaşılmaktadır. Matlab üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada görüntü işleme teknikleriyle hücrenin renk oranına bakılarak kanserli hücrenin tespiti yapılmaktadır ve yüksek doğruluk oranı elde edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Lösemi, kan kanseri, görüntü işleme, Matlab.

1. Giriş

Günümüzde, lösemi (kan kanseri) oldukça yaygınlaşmakta olan bir rahatsızlıktır. Nedeni tam olarak bilinmemekle beraber, sitogenetik ve moleküler tekniklerdeki yeni gelişmelerle genetik yatkınlıklar, radyasyon, benzen ve türevleri (bali, vs.), böcek ilaçları gibi kimyasal maddeler, bazı kalıtsal hastalıklar ve bazı viral hastalıkların hep birlikte lösemiye neden oldukları çalışmalarla gösterilmektedir. Herhangi bir etkiyle damarlarda dolaşan kanın esas yapım yeri olan kemik iliğindeki ana hücrelerde oluşan şifre değişikliği ile blast adı verilen olgun olmayan kan hücrelerinde artış meydana gelmektedir. Bu hücreler hızla yayılarak kemik iliğini, lenf bezlerini, dalağı, karaciğeri, beyin ve merkezi sinir sistemini tutmakta ve hayati riskler taşımaktadır. [1]

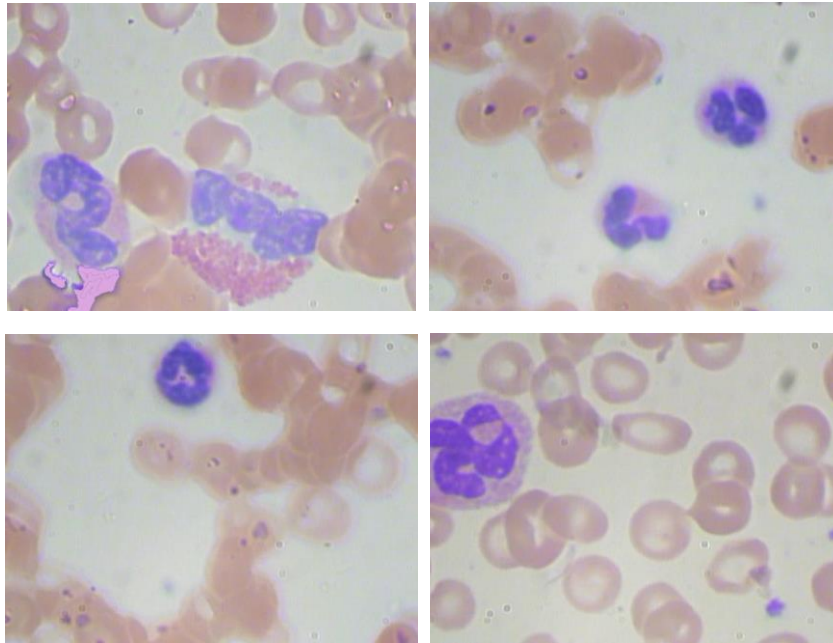
Lösemi'den kaynaklı ölüm oranları, çocuklarda %20 iken gençlerde bu oran %50'ye kadar çıkmaktadır. Bu kadar yaygın ve ciddi riskleri olan bir kanser türünün tespiti ve erken teşhisi, tedavi açısından oldukça önemlidir ve hayatımızda her alana girmiş olan karar destek sistemleri ve görüntü işleme teknikleri lösemi için de kullanılmalıdır. [2]

Kanserli, anormal beyaz kan hücrelerinin tespiti bir uzman tarafından mikroskop merceğine sürekli bakılarak veya tahmini hücre sayımı yöntemleri kullanılarak yapılabilmektedir. Bu çalışmada ise kan hücrelerinin mikroskopik görüntüleri üzerinden, görüntü işleme teknikleri ile kanserli akyuvar hücresinin tespiti ve sayımı yapılabilmektedir.

Bu konu üzerinde daha önce, Subrajeet Mohapatraakut tarafından lenfoblastik löseminin erken teşhisi için sınıflandırma çalışması yapılmıştır [3]. 2014 yılında Lorenzo Putzu, Giovanni Caocci ve Cecilia Di Ruberto Görüntü işleme teknikleri kullanılarak lösemi tanısı için lökosit sınıflaması hakkında çalışmalar yapmışlardır [4]. Akut Miyeloid Lösemi Tespiti için Otomatik Tarama Sistemi ise Sos Agaiyen, Monica Madhukar, Anthony T. Chronopoulos tarafından yine 2014 yılında yapılmıştır [5]. Bu çalışmada ise bölütleme ile renge göre kanserli akyuvar hücreleri tespit edilmiştir.

2. Veri Kümesi

Bu çalışmada kullanılan veri kümesi 366 mikroskopik görüntü içermektedir. Ve bu görüntüler kanserli akyuvar hücrelerine aittir. Veriler, “kaggle.com” üzerinden ulaşılmış, herkese açık bir veri kümesidir. Şekil-1’de veri kümesinden örnek görseller yer almaktadır.



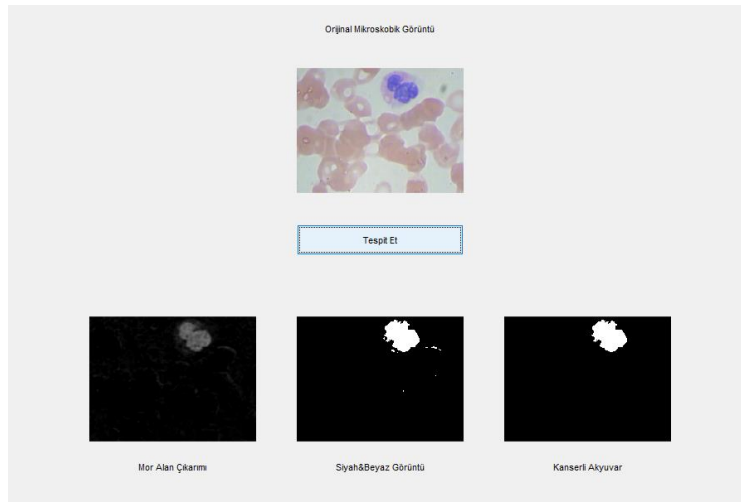
Şekil-1 Veri Örnekleri

Şekil-1’de görüldüğü gibi kanserli hücreler daha koyu mor renktedir. Ve bu hücrelerin ayırt edilmesi için bu farklılık göz önünde bulundurulmuştur.

3. Yöntem

Çalışmanın amacı kanserli akyuvar hücrelerinin tespiti olduğu için mikroskobik kan hücresi görüntüleri kullanılmıştır. Bunlar üzerinde renk ayırımına bakılarak görüntü bölütlenmiştir ve kanserli hücrenin görüntüsü ve pozisyonu elde edilmiştir.

Bu çalışmada Matlab üzerinde çalışılmıştır. İlk olarak bir arayüz tasarlanmıştır. Stabil, sade ve anlaşılabilir bir arayüz tasarlanmıştır. Bu arayüzde en üstte orijinal mikroskobik görüntünün bulunduğu bir bölüm, altında buton ve en alt kısımda algoritmanın ilerleyişini gösteren 3 farklı görsel yer almaktadır. Bunlar sırasıyla, akyuvarların gri resminin çıkarılması, akyuvarın bulunduğu yerin beyaz olduğu ikili resim ve parazitlerden arınmış kesin ve son görseldir. Bu arayüz Şekil-2’de gösterilmiştir.



Şekil-2 Arayüz

Kullanılan algoritmada ise ilk adımda görüntünün okunma işlemi yapılmaktadır. Sonrasında mor alanların(akyuvarların) çıkarımı için mavi renk piksel değerliğinden, kırmızı ve yeşil piksel değerliğinin yarısı çıkarılmaktadır. Bu sayede mor alanların belirgin olduğu gri düzeyde görüntü elde edilmektedir.

İkinci aşamada, birinci aşamada elde edilen gri görüntüde, piksel değeri 30’dan büyük olan piksellerin beyaz olduğu bir ikili düzeyde görüntü elde edilmektedir. Fakat bu görüntü çokça gürültü içermektedir. Bu sebeple beyaz piksellerin birlikte olduğu yoğun bölgelerin çıkarılması gerekmektedir. Beyaz alanların 200 pikselden küçük kısımları algoritmanın 3. aşamasında temizlenmekte ve net bir şekilde akyuvarın bulunduğu kısım görüntülenmektedir. Karmaşık adımlar içermeyen bu algoritma çok seri çalışmakta ve saliseler içinde cevap vermektedir.

Veri setinde her görüntüye uygulanabilmekte olup %95’in üzerinde doğruluk oranına sahiptir.

4. Sonuçlar

Günümüzde çok yaygın olan bir kanser çeşidi olan lösemnin tespiti hayatımızda büyük bir öneme sahiptir. Bunun için mikroskobik görüntüler üzerinde çok zaman harcanmakta ve uzmanlık gerektirmektedir. Gözle yapılan bu işlemde insanların hata yapma riski çok yüksek olmasına karşın karar destek sistemlerinin yardımı olması gerekmektedir.

Bu çalışmada görüntü işleme tekniklerini bu alanda kullanılarak kanserli akyuvar hücrelerinin tespiti gerçekleştirilmiştir. Bu sayede insan kaynaklı hatalar büyük oranda azaltılmak hedeflenmiştir. Geliştirilen çalışmada kanserli anormal beyaz kan hücreleri başarıyla tespit edilebilmektedir. Kullanılan veri setinin neredeyse tamamında kanserli hücrenin tespiti doğru bir şekilde yapılmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] Lösemili Çocuklar Vakfı – LÖSEV <https://www.losev.org.tr/>.
- [2] “Lancet Oncology” Dergisi Mayıs 2016.
- [3] Subrajeet Mohapatra, Systems in Medicine and Biology (ICSMB), 2010 International Conference on 49-54, IEEE.
- [4] Lorenzo Putzu, Giovanni Caocci, Cecilia Di Ruberto, Artificial intelligence in medicine, 179-191, Elsevier.
- [5] Sos Agaiyen, Monica Madhukar, Anthony T. Chronopoulos, Imaging & Visualization, 2018, CMBBE.