

# Duyuma Kaybının İyileştirilmesinde Frekans Kaydırma Metodunun Kullanılması

Umut Arıöz <sup>a</sup>, Kemal Arda <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Hacettepe Üniversitesi

<sup>b</sup> Yüksek İhtisas Eğitim Ve Araştırma Hastanesi

## Özet

Duyuma kaybı, günümüz modern dünyasında yüksek seviyede gürültü, yaşlılık, hastalıklar ve genetik gibi faktörlerin ortaklaşa oluşturduğu en yaygın problemlerden biridir. Duyuma kayıplarının yaygınlığı daha çok duyma kaybının çeşit ve derecesine, işitme sistemi içinde nerede bir anormallik olduğuna, gürültü miktarına ve yaşa bağımlı olarak çıkmaktadır.

En yaygın duyma kaybı çeşidi sinirsel işitme kaybıdır. Bu çeşit duyma kayıplarının büyük bir bölümünü yüksek frekans duyma kayıpları oluşturmaktadır. Temel olarak, seslerin duyulabilirliğinin doğrusal bir kazanç uygulamasıyla arttırmak mümkündür. Fakat bu uygulama seslerin toplanması sebebiyle belirli bir limite kadar yapılabilmektedir. Ayrıca frekans sıkıştırma metodu ile yüksek bant genişliğindeki seslerin daha düşük bir bant içine sıkıştırılması esastır. Bu yöntemde işlem uygulanan frekans bandıyla uygulanmayan kısmın çakışmaması önemli bir avantajı iken sıkıştırılan frekans bandındaki ses frekans oranlarının korunamaması en büyük dezavantajıdır. Bu sorun ise konuşmayı anlamada önemli ters etkiler oluşturmaktadır. Duyuma kayıplarına alternatif diğer bir çözüm yolu ise frekans kaydırmadır. Bu metot çok uzun yıllardır denenmekte fakat istenilen performans ve sonuçlar elde edilememektedir. Bu başarısızlıkların sebebi seçilen metottan, hastaya özel işlem uygulamamaktan ve duyma kaybının olduğu alanı tam olarak belirleyememekten kaynaklanmaktadır.

Yapılan çalışmada, geliştirilen uygulama ile duyma kaybının iyileştirilmesine yönelik temel filtreleme, frekans spektrumunu gözlemleme, frekans yükseltme-sıkıştırma-kaydırma işlemleri ve bunların sonuçlarının zaman, frekans ve spektrogram yardımı ile karşılaştırılmasına olanak sağlanmıştır. Uygulamanın şimdiye kadar yapılan çalışmalardan farkı, her hastaya farklı işlem yapabilme ve her üç işlemi de aynı hastada uygulayabilme imkandır. Uygulamadaki tüm işlem parametreleri kullanıcı tarafından belirlenmekte ve böylece işlem esnekliği sağlanmaktadır.

Uygulama şimdiye kadar ön çalışma olarak 40 yaşının üzerinde, yüksek frekans duyma kaybı yaşayan, 5'i erkek 2'si bayan 7 hasta üzerinde denenmiştir. Referans oluşturabilecek 3 temel ses seçilmiş ve bu seslere farklı oranlarda, farklı miktarlarda, farklı yöntemler hem tek tek hem de karışık olarak uygulanmış ve işlenmiş sesler hastalara dinlettirilmiştir. İşlemlerde hastanın duyma kapasitesini gösteren odyogram grafiği esas alınmıştır.

Elde edilen sonuçlarla; frekans kaydırma işleminin en fazla katkı yapan (%76), frekans sıkıştırma işleminin en az katkı yapan metot olduğu; genel olarak metotların beraber kullanılmasının çoğunlukla daha çok katkı yaptığı; uygulanacak metodun hastaya göre seçilmesi gerektiği ve her hastaya farklı parametreler uygulanması gerektiği gösterilmiştir.

Bu çalışma halen devam etmekte olan bir doktora tez çalışmasının ilk uygulaması ve sonuçlarıdır. O yüzden bu yöntemin ve uygulamanın geliştirilmesi, kendi ses cihazlarıyla karşılaştırılması ve daha çok hastaya uygulanması hedeflenmektedir.