



BONAGE:KLİNİK GEÇMİŞ

Gelişme süreci içindeki çocukların kemik gelişimi kıkırdaktan kalsiyumca zengin hale gelerek devam eder.Radius ve Ulna gibi uzun kemiklerin merkezi bölümleri (diaphysis) doğumda kalsiyum içerir fakat kemiklerin uçları (epiphyses) hala kıkırdaktan ibarettir.

Zamanla uçların merkezlerinde kemikleşme görülür ve uçsal (epiphyseal growth plate) gelişim tabakaları oluşur. Bu tabakaların erimesi ve birleşmesi ise çocukluk gelişiminin bittiğini gösterir.

Kemikteki gelişim değişikliklerinin ultrason ile ölçümü

Ultrason ile kemik yaşı değerlendirmesine sebep ; kemikleşmenin olduğu kemik ile kıkırdak yapısının ultrason karakteristiklerinin farklı olmasıdır.Örneğin ;Ultrason dalgasının hızı kemik tipine bağlı olarak kemikleşmiş yapıda 2200 ile 4500 m/s arasında iken kıkırdak yapıdaki ölçümü 1700m/s dir.Bu yüzden kemik uçlarındaki ultrason dalgasının hızını ölçerse uçlarda merkezi kemikleşmenin olmadanki değeri kıkırdak ölçümüne yakın 1700m/saniye olacaktır.Merkezi kemikleşmenin ve genişlemenin görülmesiyle beraber uçlardaki dalga hızı gelişme tamamlanmaya kadar artacaktır.

Dalga hızının değişiminin görülmesindeki sebep iki faktöre bağlıdır;İlki merkezi kemikleşmenin fiziksel boyutundaki gelişim, ikincisi ise onun yoğunluğunun artmasıdır.Öyleki ultrason dalgasının hızı iskelet yaşına veya kemikyaşına orantılı olarak değişmektedir.

Kemikyaşı Ölçümü

Sunlight tarafından gerçekleştirilen klinik çalışmalar ultrason dalga hızının büyüme, etnik ve cinsiyet tabanlı algoritmalarının geliştirilmesi için yapılmıştır.Şöyleki bu algoritmalar Ultrasonik SOS değerinin kemikyaşı değerine dönüşümünü formüle eder.Ayrıca Gruelich ve Pyle atlas ına dayanılarak yapılan X ray ölçümü ile SOS ölçümü sonuçları arasında tam bir ilişki kurulur.Şu anda doğu kökenli ve asyalı 5 ile 18 yaş arasındaki erkek ve kızlar için formalize edilmiş algoritmalar mevcuttur.

Kemikyaşı:Klinik Sonuçlar

Çalışmalar esnasında 565 hastanın X-ray ve ultrason ölçümleri yapılmıştır.Deneyimli iki çocuk endokrinolojist uzmanı yapılan X-ray ölçümlerini analiz ettiler ve Gruelich-Pyle atlasına görede kemikyaşı tayinini gerçekleştirdiler.Elde edilen her bir sonuç birbiriyle ve de ultrason ölçümleri ile karşılaştırıldı.

Bu ölçümlerde Sunlight;kemikyaşının ultrasound tabanlı ölçümler ile X-ray tabanlı GP Metoduna göre yapılan ölçümler arasında yaklaşık olarak 0.9 R² gibi çok yüksek bir ilişki buldu.Yapılan bütün ölçümlerde DOĞRULUK (iki metod arasında umulan yaş farkı) yaklaşık olarak bir senedir. Çalışmalarda iki uzman çocuk endokrinolojist tarafından X-ray tabanlı yapılan kemikyaşı ölçüm sonuç karşılaştırma raporlarına göre iki uzman sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak 0.5 yıl idi.Aşağıdaki tablolar çeşitli çalışmalardan elde edilen

DOĞRULUK ve KESİNLİK sonuçlarını özetler:

Kemikyaşı klinik çalışmalardan elde edilen DOĞRULUK sonuçları*

	Erkekler-Doğruluk ¹ (yıl)(SD)	Erkekler-R ²	Kızlar-Doğruluk (yıl)(SD)	Kızlar-R ²
Çalışma 1 (Asya kökenli hastalar)	1,1(0,8)	0,9	0,8(0,7)	0,9
Çalışma 2 (Asyalı hastalar)	1,1(0,9)	0,9	0,9(0,8)	0,9

*Daha önceden varolan hastaların durumlarının sonuçları bu ölçüm analizlerine dahil edilmemiştir.

Operatorler arasındaki kemikyaşı klinik çalışmada elde edilen KESİNLİK sonuçları
(Sadece çalışma 1)

	CV(yıl)	SD	N
Dişiler	0,25	0,19	10
Erkekler	0,23	0,15	15
Toplam	0,24	0,16	25

Bonage:Sonuç

Kemikyaşı ölçüm cihazıyla yapılan çalışmalar göstermiştir ki Asya kökenli ve Asyalı gruplarda ultrason kullanılarak yapılan değerlendirmeler doğru sonuçlar vermiştir. Bonage cihazının sonuçları yıl ve ay olarak Greulich ve Pyle atlası dayanak olarak sunulmaktadır. X-ray ölçümleri ile de çok yüksek uyumluluk göstermektedir.

Bonage cihazının yüksek doğruluğu ,kesinliliği(0.24yıl) ve radyasyon etkisi olmamasından dolayı çocuklar ve ergenlik çağındakilerin kemikyaşı takibi ile rutin çalışmalar için çok uygun bir ölçüm aracı olmasını sağlamaktadır.

¹Doğruluk X-ray tabanlı kemikyaşı ölçümünün bir fizik doktoru ile diğer fizik doktoru arasındaki ölçüm sonuçlarının farkının mutlak değerinin ortalaması olarak yada İki doktor arasındaki ortalama sonuçtan elde edilen BA US ölçümü olarak tanımlanır.