



Kalınlık Değişimi ile Işınlama Süresinin TPS'i Kullanmadan Eksponansiyel Denklemlerle Hesaplanabilirliği

Nina TUNÇEL, **Ertuğrul DÜNDAR**,
Hande DURAK, A.İnan İBİLİ

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyasyon Onkolojisi A.D. Antalya



Giriş

- Radyoterapide izosenterik tedavilerinde, planlanan izosenter noktasının her koşulda temel alınması gerekmektedir. Böylece tedavide masa yükseklik parametresi veya hastanın arka kalınlığı bu planda uygulanır. Ön/Arka İzosenterik uygulamalarında hastanın zayıflaması nedeniyle planlanan tedavinin ön SSD parametresinin değişimi görülmektedir.



Amaç

- Farklı kalınlıkta olan izosentrik Ön/Arka tedavilerde hastanın ön SSD parametresinin değişimi ile ışınlama süresinin değişimini tedavi planlama sistemine ihtiyaç duymadan daha kolay ve hızlı hesaplayabilmek için bir denklemle hesaplamak amaçlandı.



Materyal ve Metod

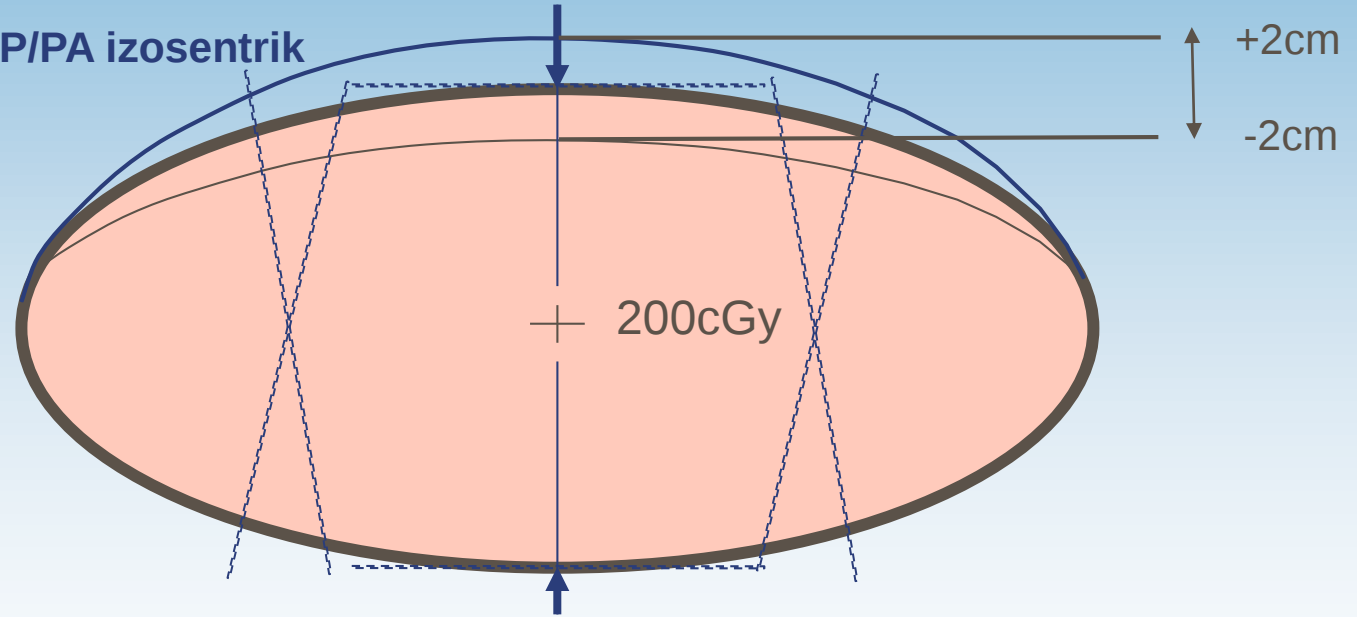
- Yarı Kalınlıkları 5, 10, 15, 20cm olacak biçimde fantom yapıları tasarlandı. Her bir yarı kalınlık için kesit aralıkları birer cm olacak şekilde 13 oval kesit oluşturuldu.
- Her bir yarı kalınlık fantom düzenlemesinde ön kalınlıklar için +2, +1, -1 ve -2cm değişiklikler yapılarak yeni bir model oluşturuldu. Böylelikle toplamda 20 adet fantom modeli oluşturulmuş oldu.

Materyal ve Metod

TPS'den yaratılan fantom model

10x10 cm

AP/PA izosentrik





Materyal ve Metod

- Co - 60, 6 MV ve 25 MV foton enerjileri ve 10x10 cm alan boyutu ile AP/PA izosentrik hüzme düzenlemesi plato tedavi planlama sisteminde ayarlandı.
- İzosenter normalizasyon kullanılarak izosenter noktasına 200cGy doz verilip ön-arka alanlarının ışınlama süresi her bir enerji ve her bir fantom model için hesaplandı.



Materyal ve Metod

- Her bir enerji ve her bir yarı kalınlık düzenlemesi için ön kalınlığa bağlı ışınlama süresinin değişimini gösteren tüm yarı kalınlık verilerinden elde edilen bir eğri oluşturularak bu eğriyi simgeleyen eksponansiyel bir denklem bulundu.



Materyal ve Metod

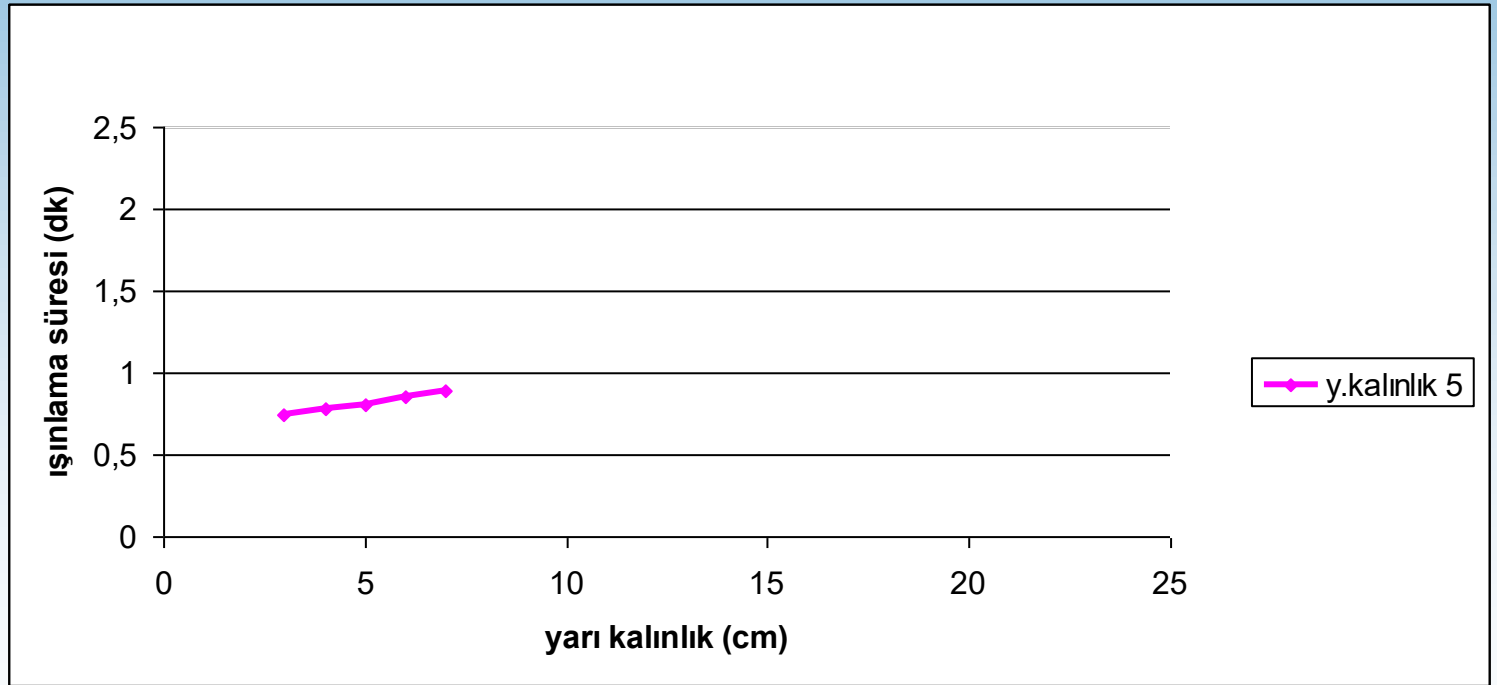
- AP alanı için kalınlık farklılıklarına bağlı ışınlama süresini, düzeltmeden izosenter noktasına verilen doz ile eğriden yararlanarak verilen doz arasındaki fark yüzdeleri tüm enerjiler için hesaplandı.

SONUÇ

Co-60

yarı kalınlık 5 cm

ön kalınlık ± 2 cm değişimi

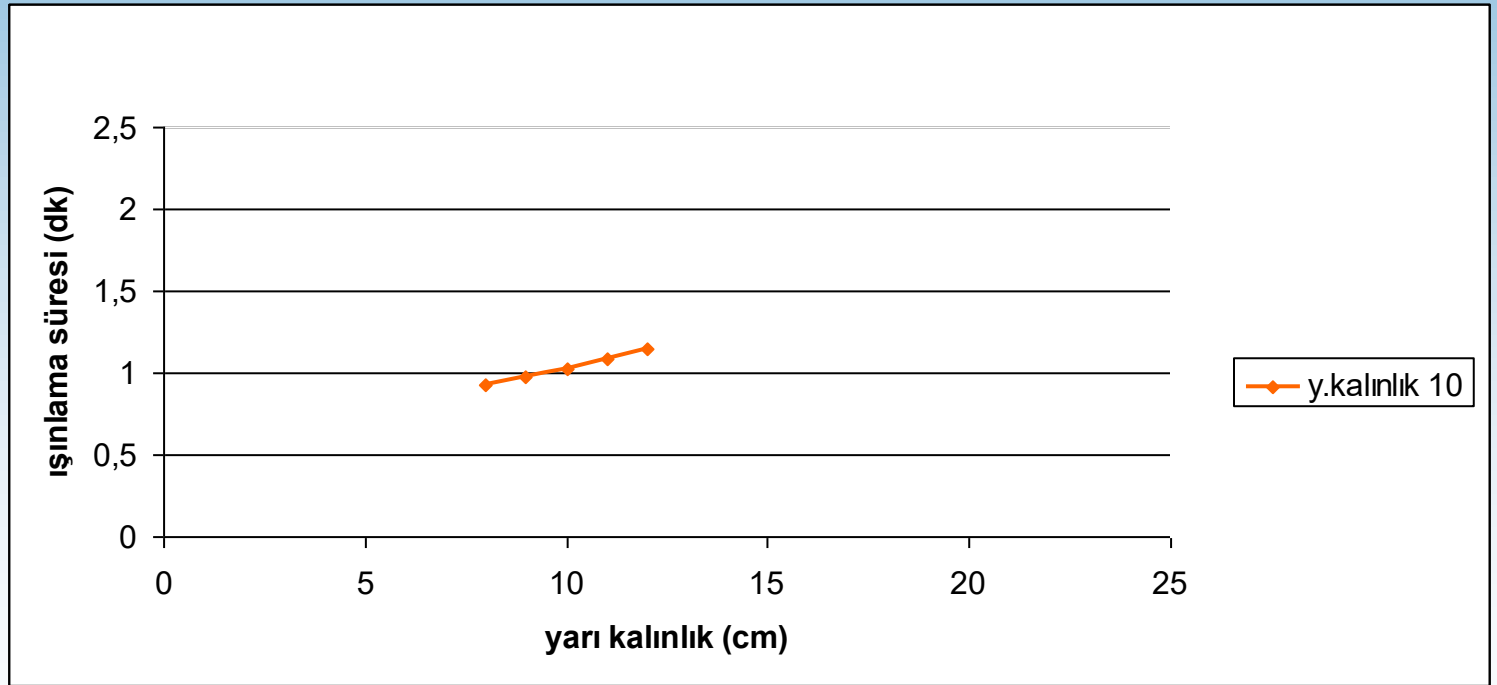


SONUÇ

Co-60

yarı kalınlık 10 cm

ön kalınlık ± 2 cm değişimi

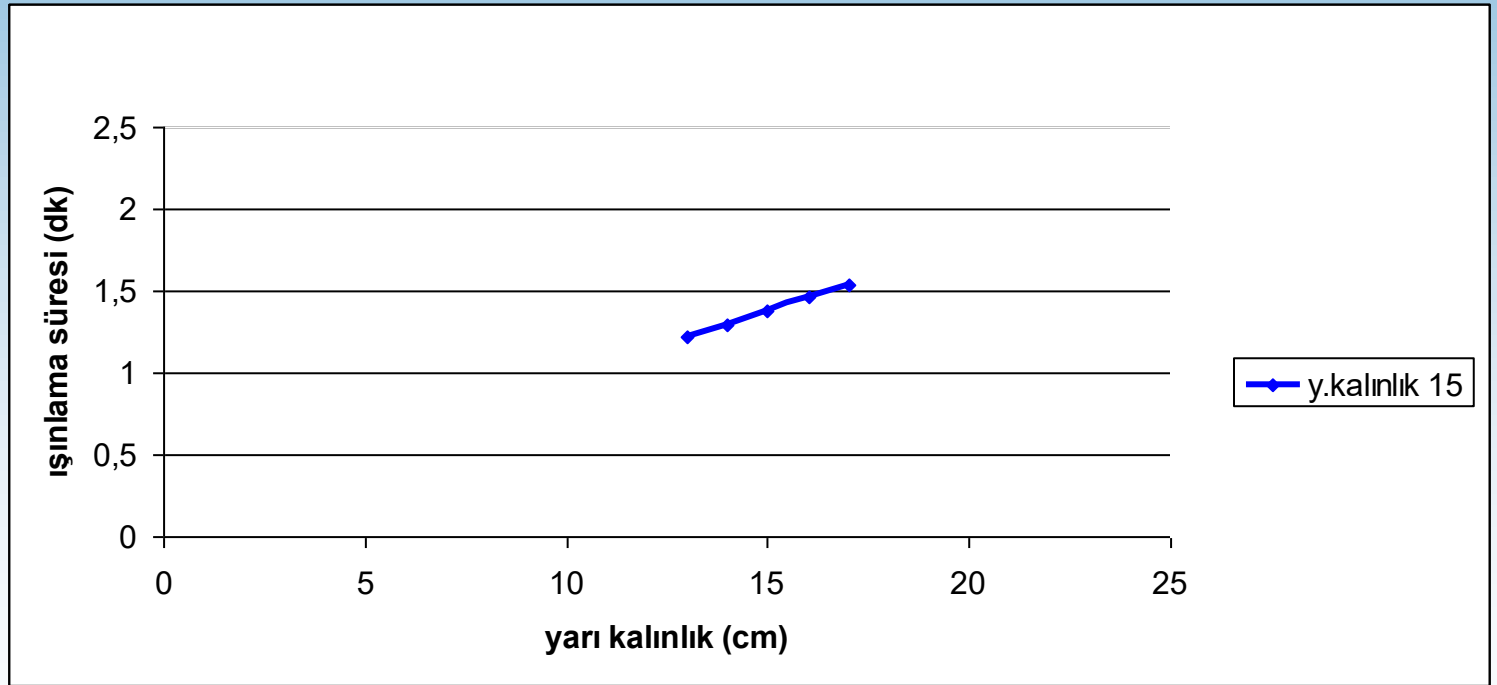


SONUÇ

Co-60

yarı kalınlık 15 cm

ön kalınlık ± 2 cm değişimi

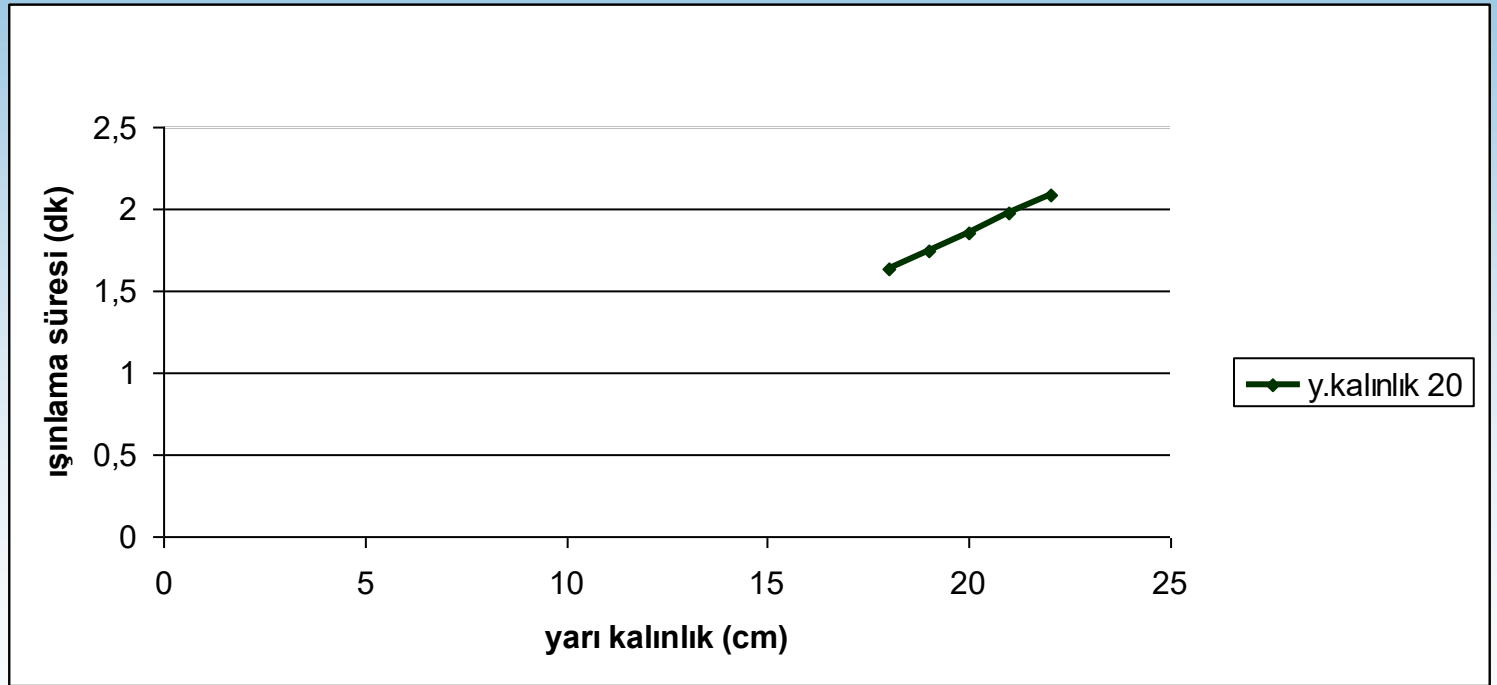


SONUÇ

Co-60

yarı kalınlık 20 cm

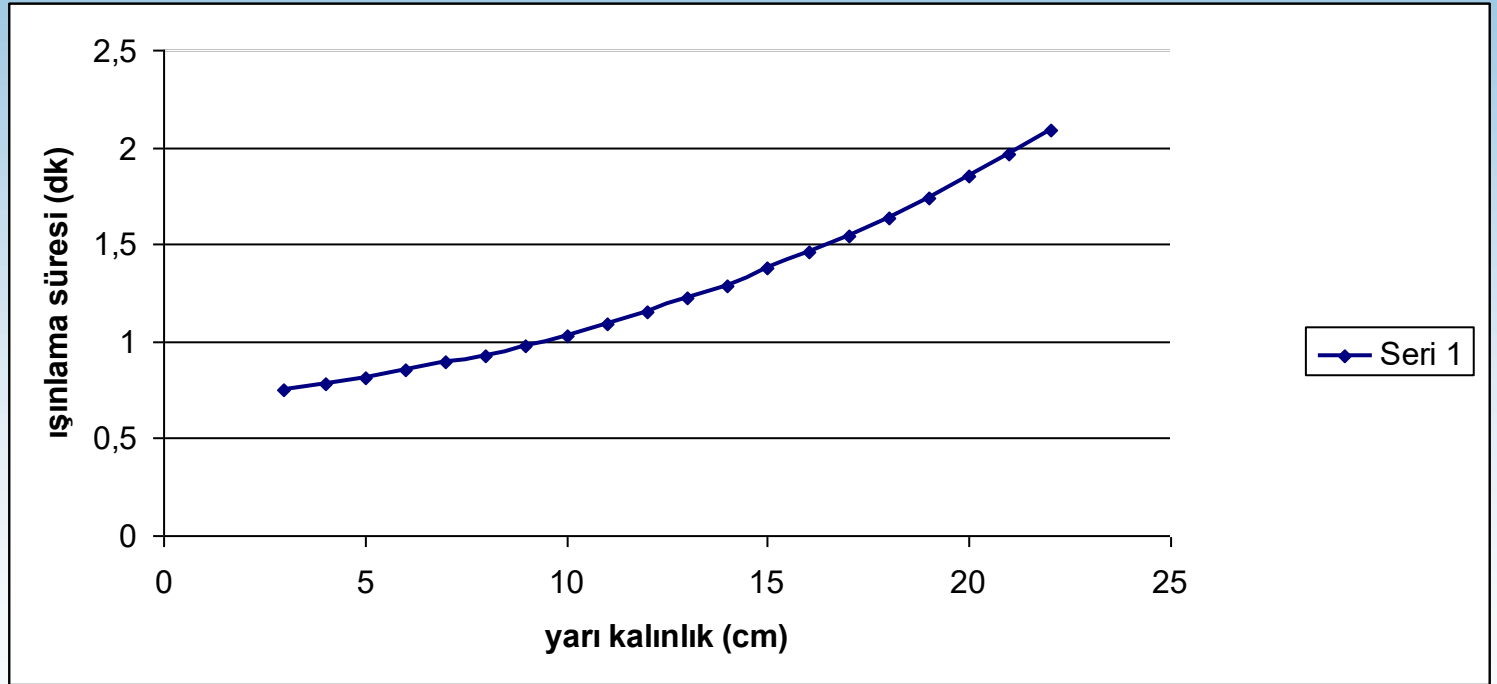
ön kalınlık ± 2 cm değişimi



SONUÇ

Co-60

tüm yarı kalınlıkların değışimi

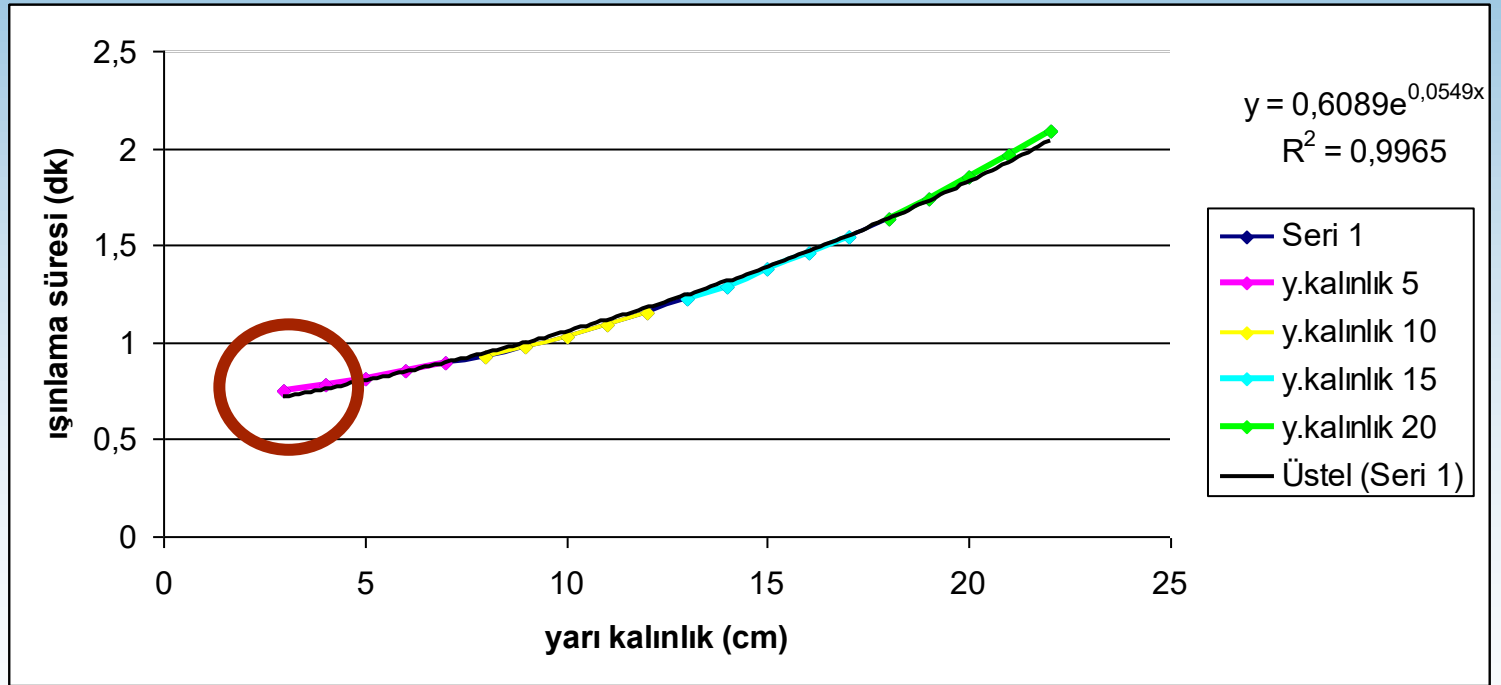


SONUÇ

Co-60

$$y = 0,6089 e^{0,0549 X}$$

$$R^2 = 0,9965$$

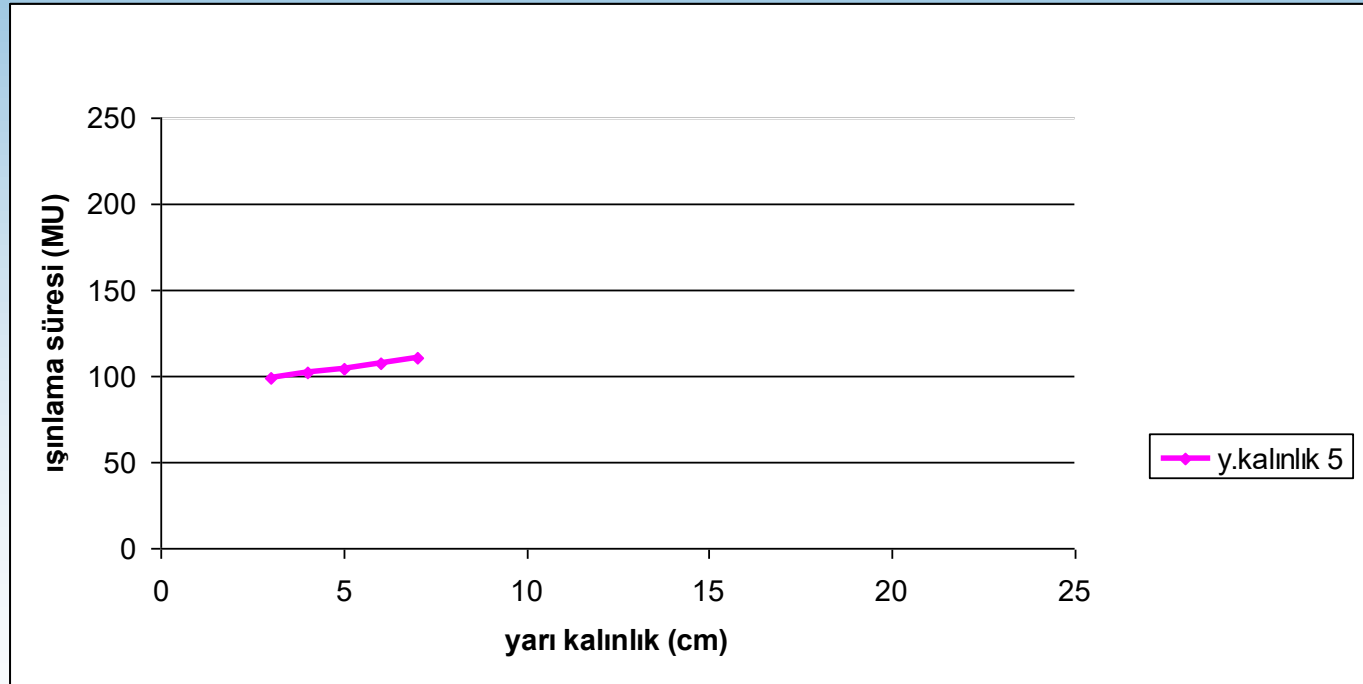


SONUÇ

6MV

yarı kalınlık 5 cm

ön kalınlık ± 2 cm değişimi

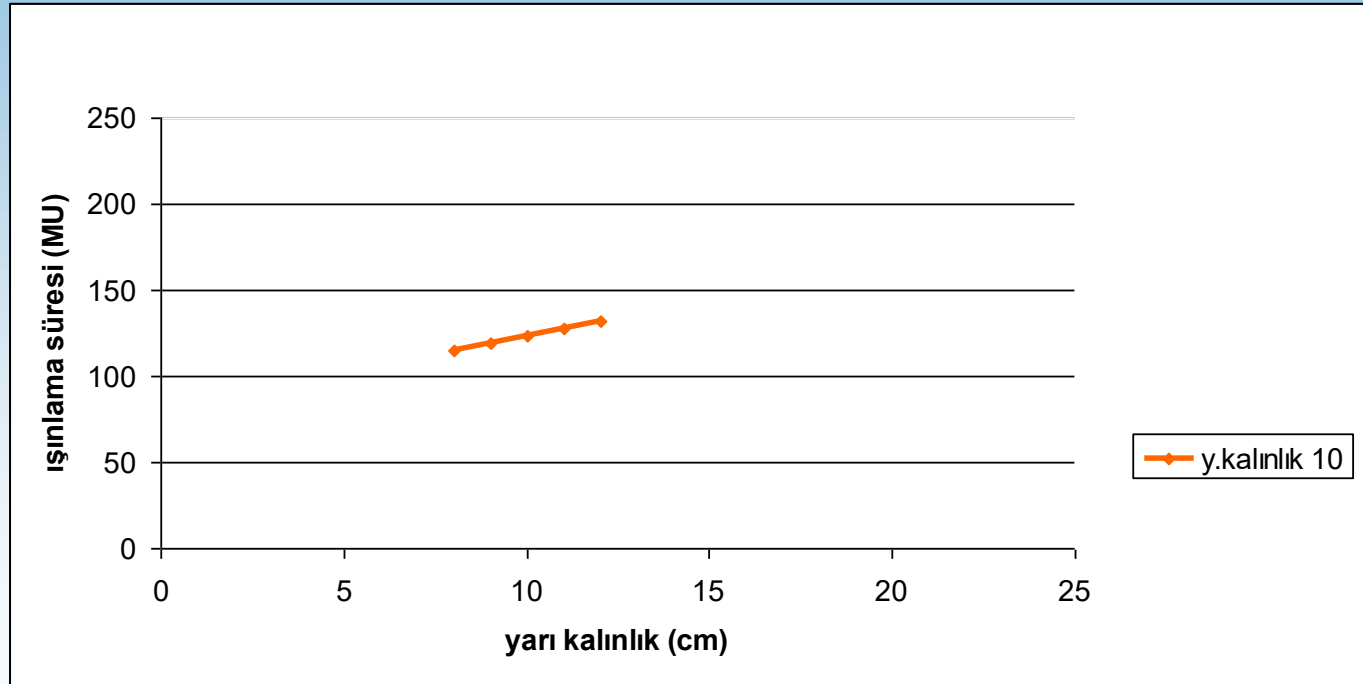


SONUÇ

6MV

yarı kalınlık 10cm

ön kalınlık ± 2 cm değişimi

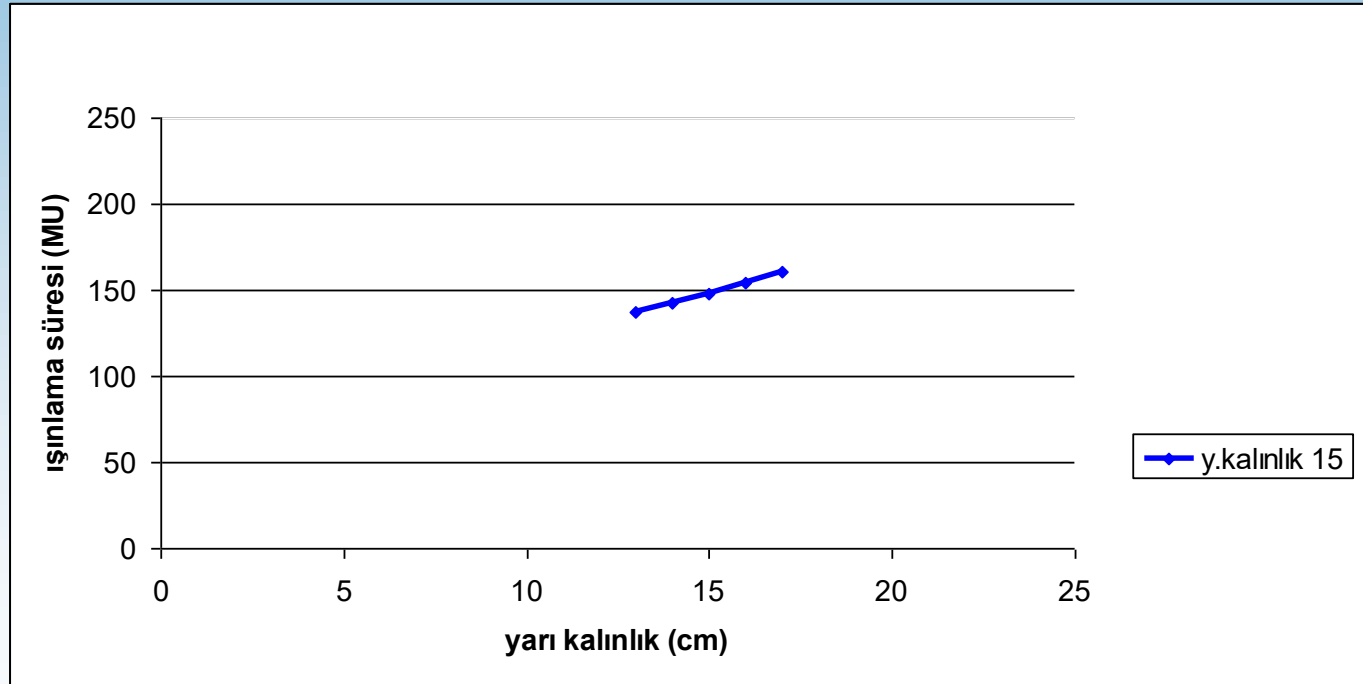


SONUÇ

6MV

yarı kalınlık 15cm

ön kalınlık ± 2 cm değişimi

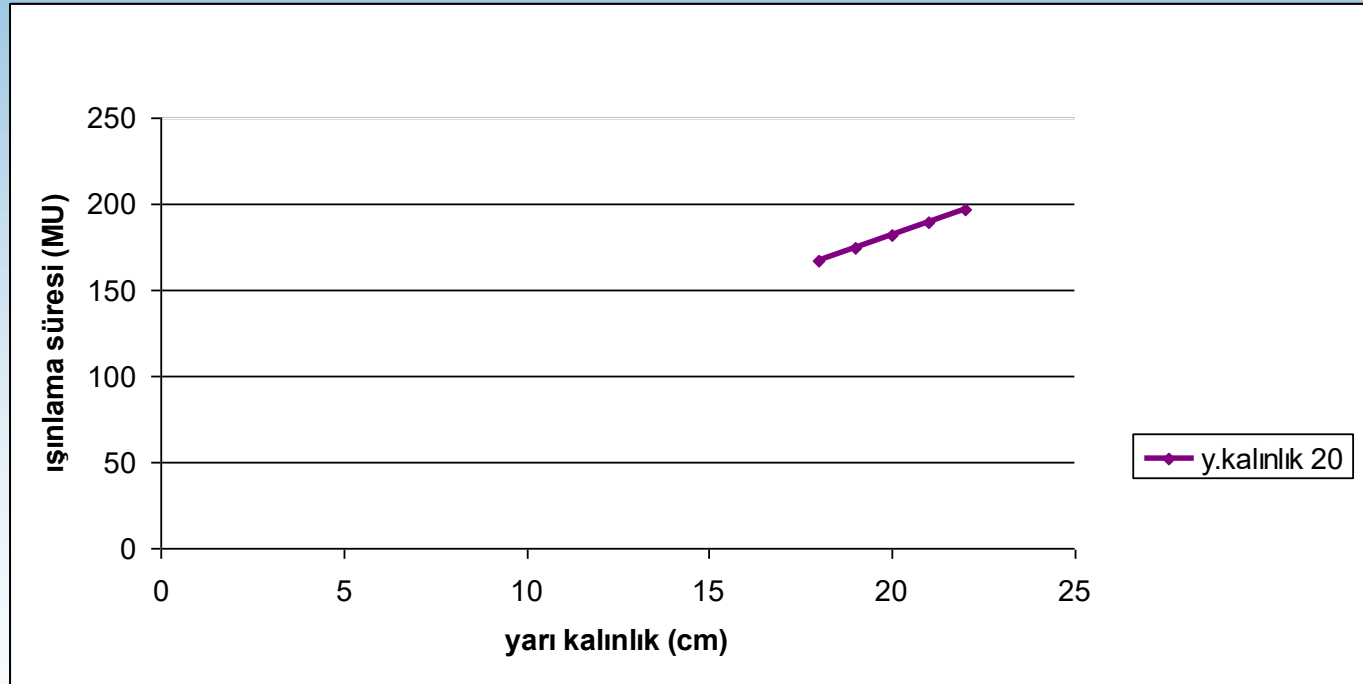


SONUÇ

6MV

yarı kalınlık 20cm

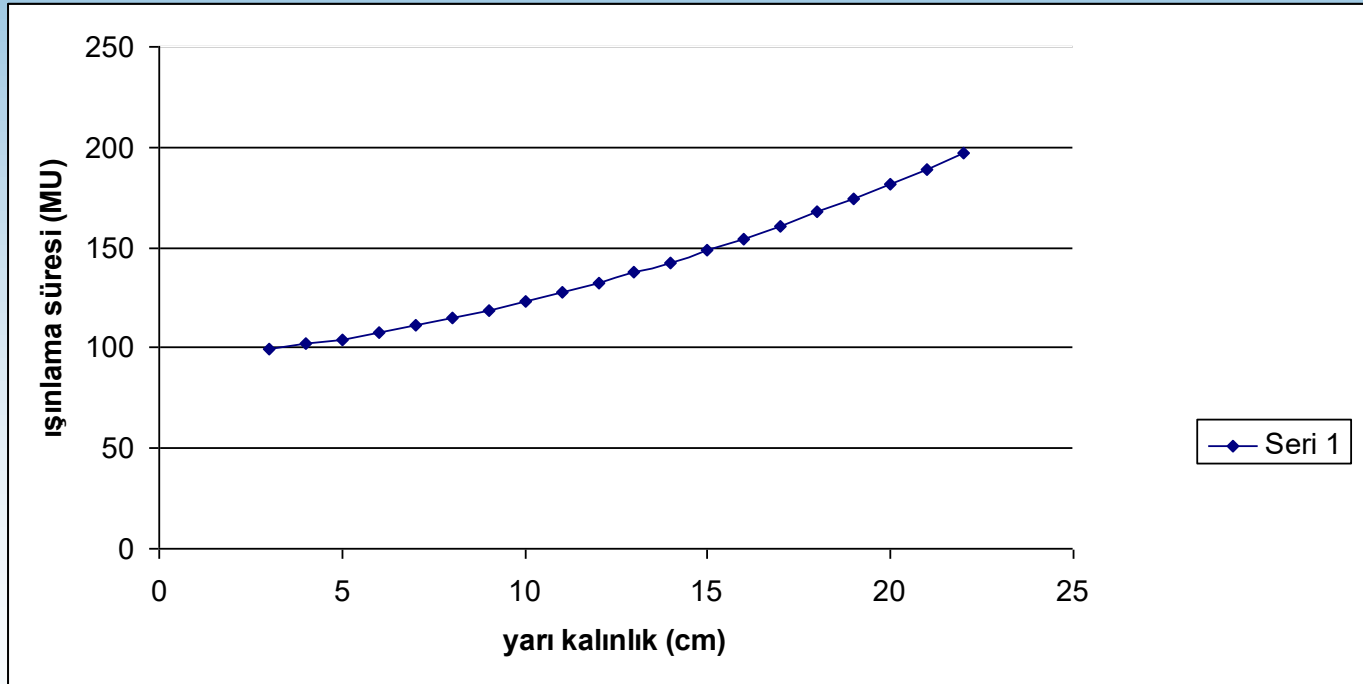
ön kalınlık ± 2 cm değişimi



SONUÇ

6MV

tüm yarı kalınlıkların değışimi

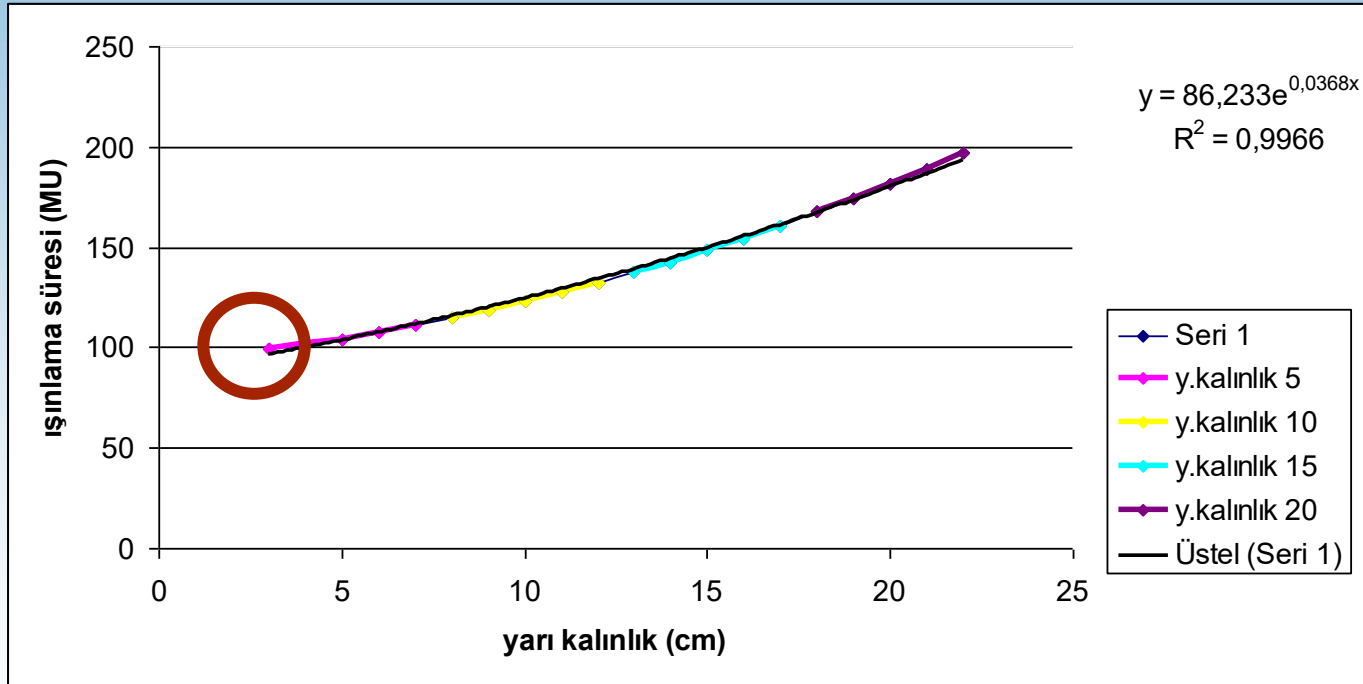


SONUÇ

6 MV

$$y = 86,233 e^{0,0368 X}$$

$$R^2 = 0,9966$$

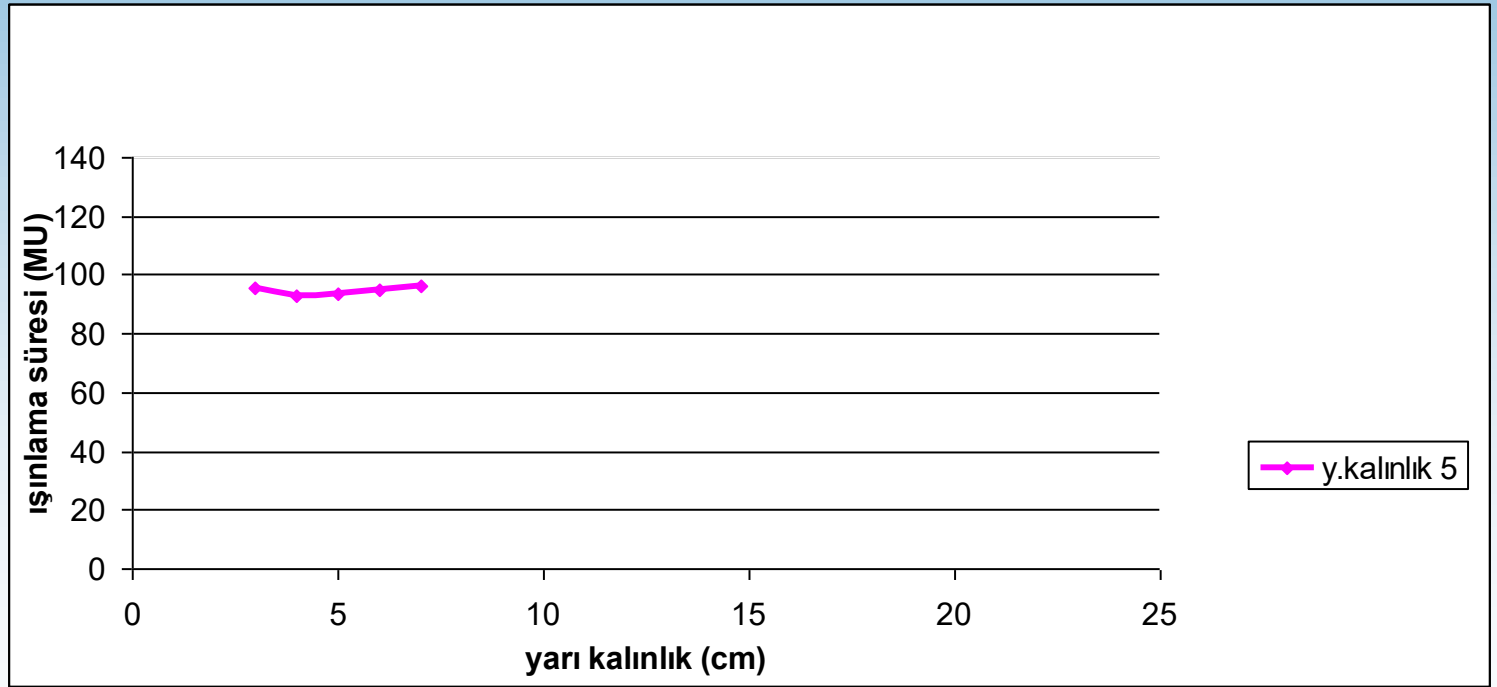


SONUÇ

25MV

yarı kalınlık 5cm

ön kalınlık ± 2 cm değişimi

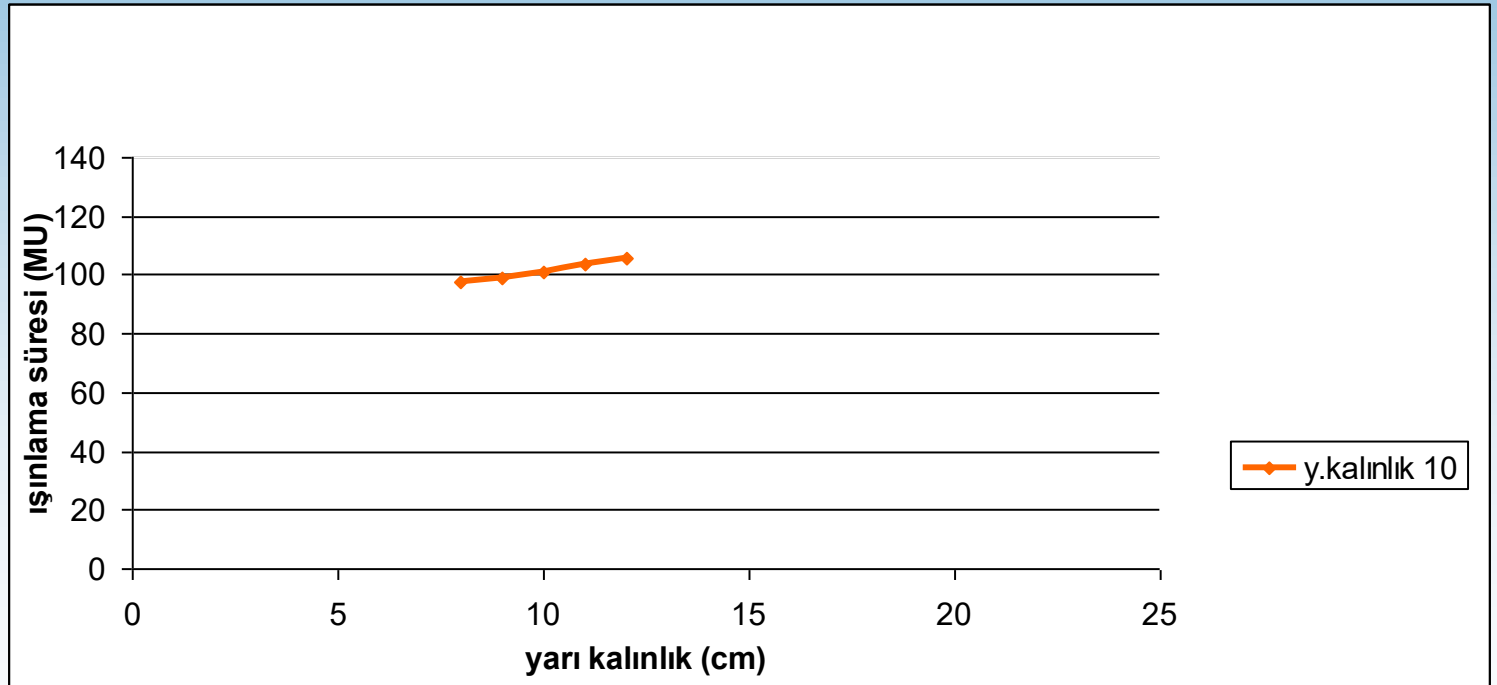


SONUÇ

25MV

yarı kalınlık 10cm

ön kalınlık ± 2 cm değişimi

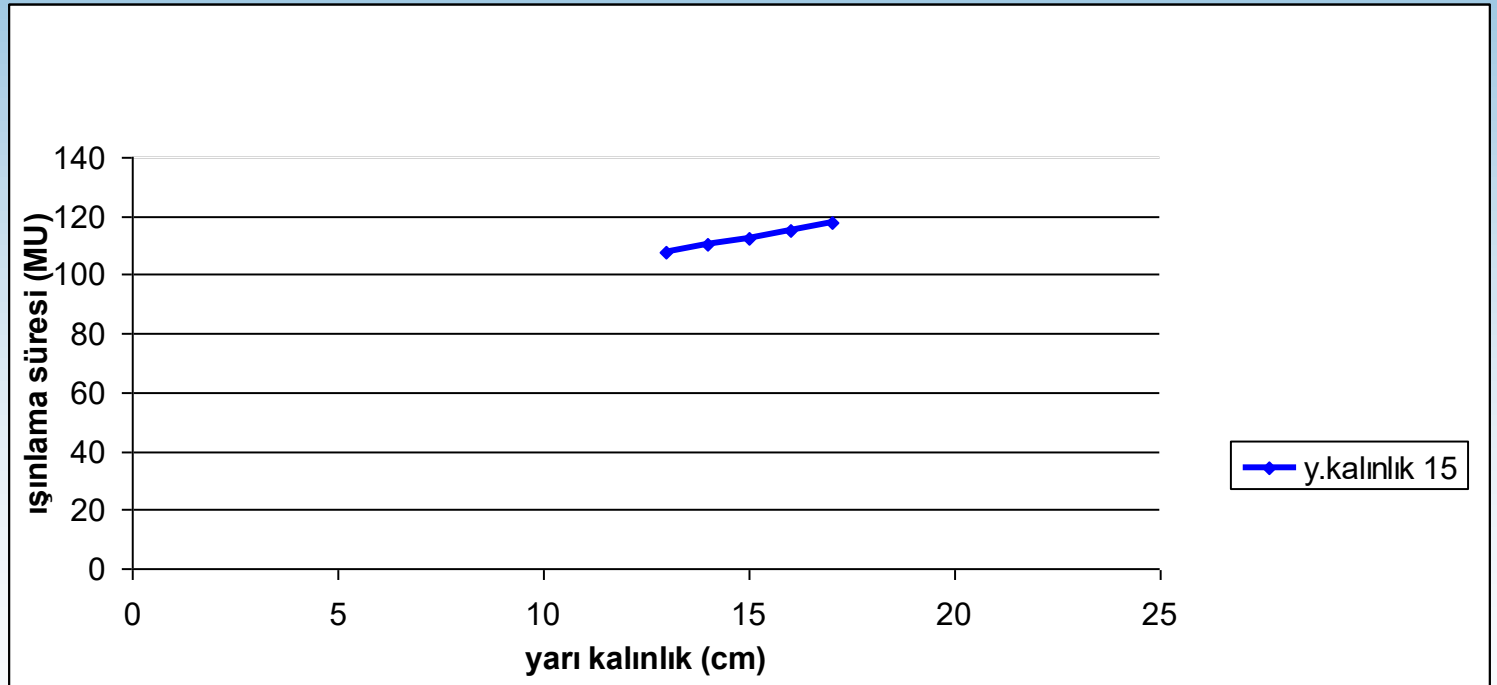


SONUÇ

25MV

yarı kalınlık 15cm

ön kalınlık ± 2 cm değişimi

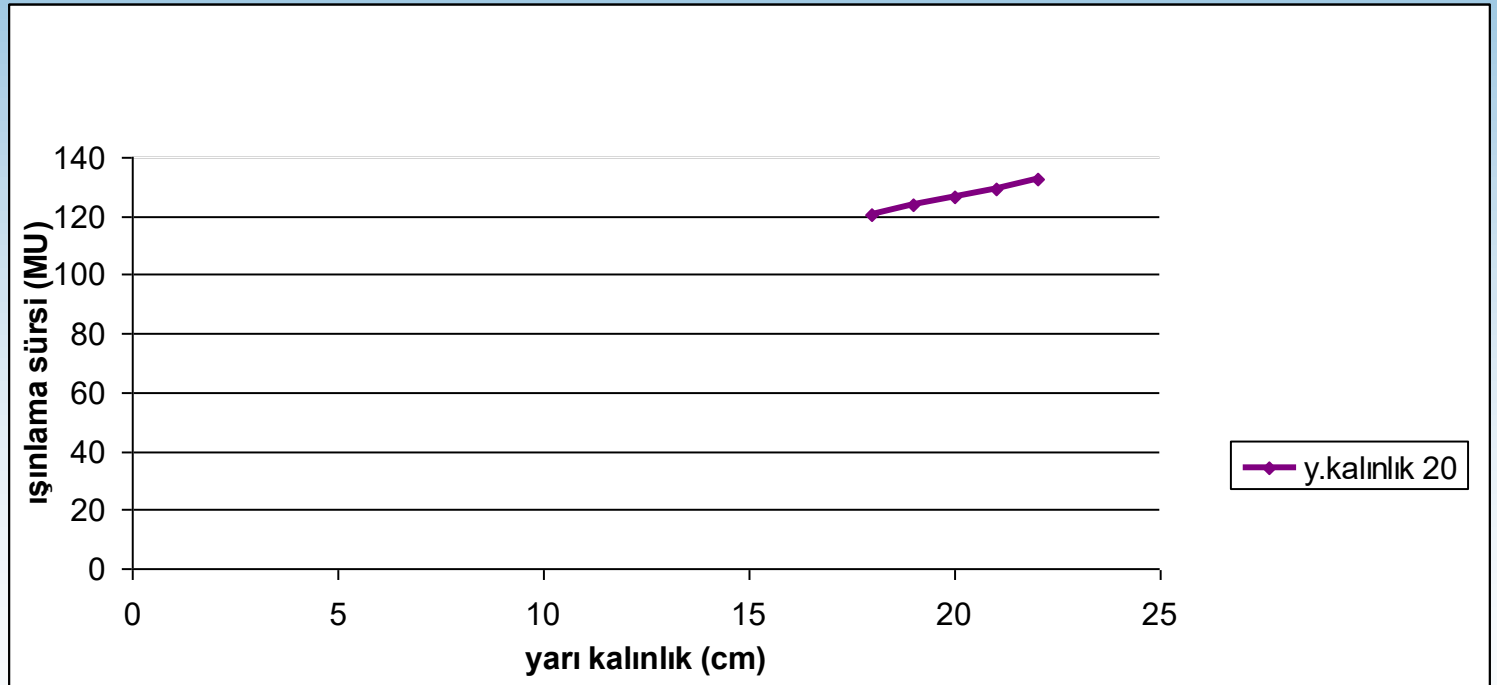


SONUÇ

25MV

yarı kalınlık 20cm

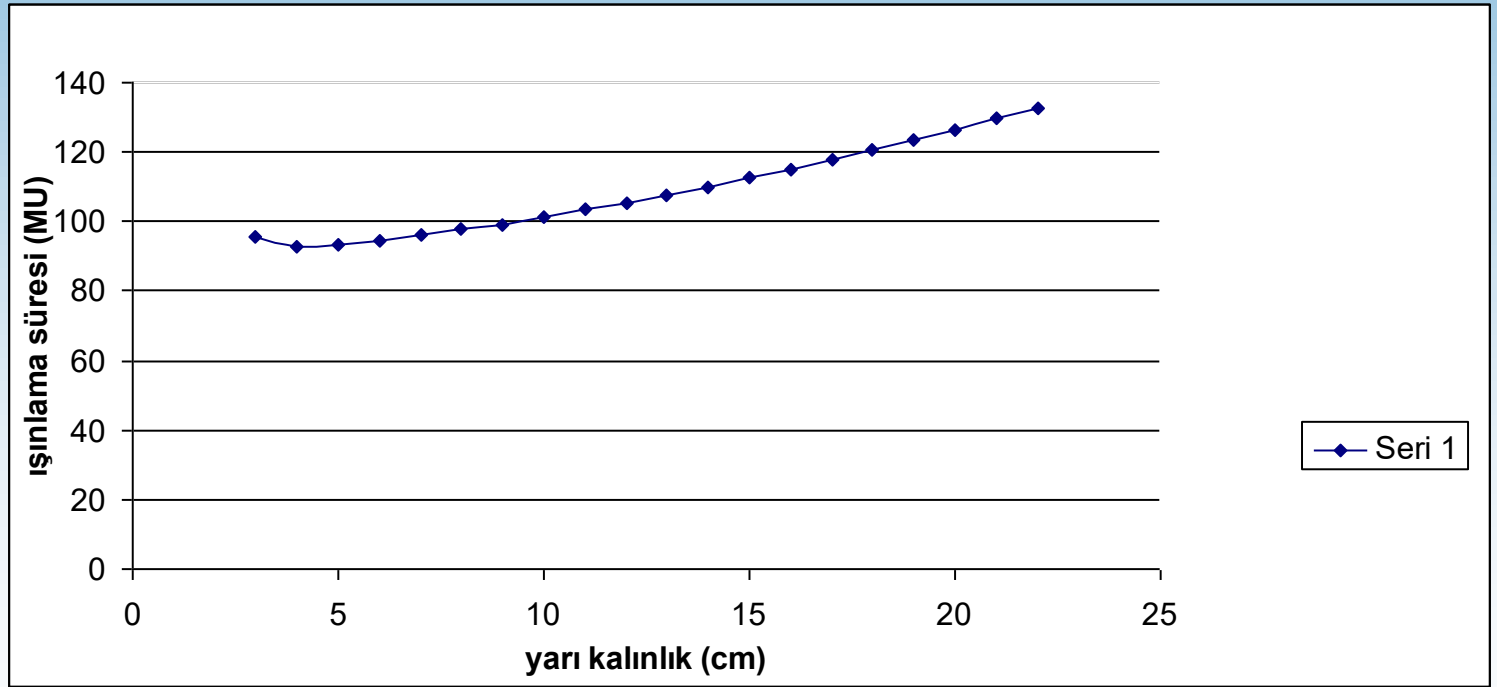
ön kalınlık ± 2 cm değişimi



SONUÇ

25MV

tüm yarı kalınlıkların değışimi

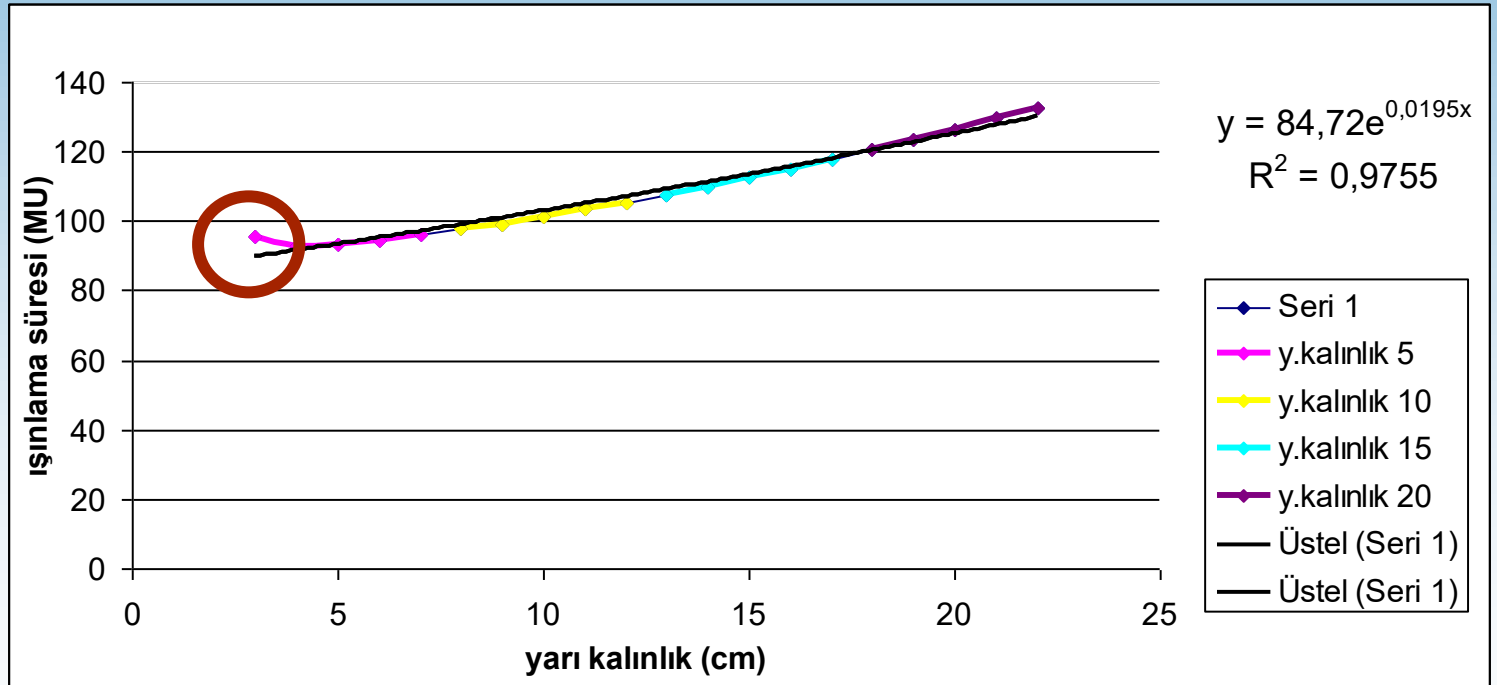


SONUÇ

25 MV

$$y = 84,72 e^{0,0195 x}$$

$$R^2 = 0,9755$$



SONUÇ

Kalınlık değişimi için ışınlama süresi
düzeltilmeden hesaplanan
Maksimum %Doz Farkı

Enerji	Maksimum %Doz Farkı
Co-60	% 13.1 - % -11.8
6 MV	% 7.14 - % -7.77
25 MV	% 4.81 - % -4.67

SONUÇ

Kalınlık değişimi için ışınlama süresinin
denklemden hesaplanması sonucundaki
Maksimum %Doz Farkı

Enerji	% Doz Farkı
Co-60	$\%_{\pm} 2.5$
6 MV	$\%_{\pm} 2$
25 MV	$\%_{\pm} 2$

YORUM

- 5, 10, 15, 20cm yarı kalınlıkları için ön kalınlık değişiminden etkilenen ön alan doz farkı, tek bir eğri elde etmemiz sonucunda Co - 60 için $\pm 2.5\%$, 6MV için $\pm 2\%$ ve 25MV için $\pm 2\%$ sınırlarında olması nedeniyle ışınlama süresi hesaplamak için bu exponansiyel eğrilerden tedavi planlama sistemi kullanarak ön kalınlık kontrolama düzeltmesine ihtiyaç duyulmadan bu eğrilerle ışınlama süresinin verileri kullanılabilir. Bu eğrinin fonksiyonu, programlanan bir cep hesap makinesine yüklendiğinde hastanın başında iken gerçek dozu verebilmek için ışınlama süresi düzeltmesi yapılabilir.