



II. NÜKLEER BİLİMLER LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİ KONGRESİ 3-5 Mayıs 2019– Ankara/TÜRKİYE

**PROGRAM ve BİLDİRİ
KİTAPÇIĞI**

**PROGRAM and ABSTRACT
BOOK**

Sponsorlar:



**PROGRAM ve
BİLDİRİ KİTAPÇIĞI**
**PROGRAM and
ABSTRACT BOOK**

NÜKLEER BİLİMLER
LİSANSÜSTÜ
ÖĞRENCİ KONGRESİ
3-5 Mayıs 2019
Ankara/TÜRKİYE

NUCLEAR SCIENCES
POSTGRADUATION
STUDENT CONGRESS
3-5 May 2019
Ankara/TURKEY

II. NÜKLEER BİLİMLER LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİ KONGRESİ
3-5 Mayıs 2019- Ankara/TÜRKİYE

Ankara Üniversitesi
Nükleer Bilimler
Enstitüsü

II. Nükleer Bilimler Lisansüstü Öğrenci Kongresi
3-5 Mayıs 2019
Ankara

Kongre web sayfası: <http://nbe.ankara.edu.tr>

Özet Gönderimi

Özet Gönderim Tarihi
5 Şubat-18 Mart 2019

Kongre Konuları

Nükleer Fizik
Radyasyon Fiziği
Hızlandırıcı Fiziği ve Teknolojileri
Reaktör Fiziği
Nükleer Emniyet
Radyokimya
Nükleer Tıp
Nükleer Güvenlik
Monte Carlo
Radyoterapi Fiziği
Radyasyon Dedeksiyon ve Ölçümü
Retrospektif Dozimetre
Tarihlendirme
Radyoloji

İletişim

Ankara Üniversitesi
Nükleer Bilimler Enstitüsü
06100 Tandoğan / ANKARA
nbe@ankara.edu.tr

Santral : 0 (312) 212 85 77
Telefon : 0 (312) 212 03 84
Faks : 0 (312) 215 33 07

Bilim KURULU

Prof. Dr. Ali Ulvi YILMAZER	Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Prof. Dr. Ali YAMAN	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi
Prof. Dr. Ayşe HİÇŞÖNMEZ	Koru Hastanesi Radyasyon Onkolojisi
Prof. Dr. Ayşe KAŞKAŞ	Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü
Prof. Dr. Aytunç ATEŞ	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Prof. Dr. Metin KIR	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp
Prof. Dr. Mustafa TOPAKSU	Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Prof. Dr. Nihal BÜYÜKÇİZMECİ	Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi
Prof. Dr. Niyazi MERİÇ	Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü
Prof. Dr. Orhan ÇAKIR	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi
Prof. Dr. Ömer YAVAŞ	Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Prof. Dr. Turgay KARALI	Ege Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü
Prof. Dr. Zehra YEĞİNGİL	Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Doç. Dr. Ercan SEYHAN	Emekli Albay
Doç. Dr. Eren ŞAHİNER	Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü
Doç. Dr. Gaye Özgür ÇAKAL	Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü
Doç. Dr. Serkan AKKOYUN	Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi
Doç. Dr. Turan OLĞAR	Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi M. Altay ATLIHAN	Pamukkale Üniversitesi Fizik Bölümü
Dr. George S. POLYMERIS	Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü
Dr. Hüseyin ŞAHİNER	Sinop Üniversitesi

Düzenleme KURULU

Yasemin KAVAS (Doktora Öğrencisi)	Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü
Sümeyra CAN (Doktora Öğrencisi)	Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü
Serdar ŞAHİN (Doktora Öğrencisi)	Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü
Esil KARA (Doktora Öğrencisi)	Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü
Arş.Gör.Engin AŞLAR (Doktora Öğrencisi)	Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü
Arş.Gör. İbrahim DEMİREL (Yüksek Lisans Öğrencisi)	Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü
Öğr. Gör. Şule KAYA KELEŞ (Doktora Öğrencisi)	Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü
Öğr. Gör. Asena YALÇIN (Doktora Öğrencisi)	Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü
Prof. Dr. Niyazi MERİÇ	Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü

<http://nukbilimler.ankara.edu.tr/>

II. NÜKLEER BİLİMLER LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİ KONGRESİ
3-5 Mayıs 2019- Ankara/TÜRKİYE



II. NÜKLEER BİLİMLER LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİ KONGRESİ
03-05 Mayıs 2019 – Ankara/TÜRKİYE



03.05.2019 CUMA	
09:00 - 10:00	KAYIT
10:00-10:15	Açılış Konuşması Prof. Dr. Niyazi MERİÇ
10:15-10:45	Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü Tanıtımı Doç. Dr. Gaye Özgür ÇAKAL
10:45-11:45	<i>Çağrılı Konuşma:</i> Araştırma ve Yayın Etiği Prof. Dr. İnayet AYDIN
11:45-12:00	<i>Çağrılı Konuşma:</i> Sektörlerin Nükleer Bilimlerde Yüksek Lisans Mezunlarından Beklentiler Abdullah ZARARSIZ
12:00-13:30	Öğle Yemeği
1. OTURUM	
Oturma Başkanı: Prof. Dr. Pervin ARIKAN	
13:30-14:00	<i>Çağrılı Konuşma:</i> Kültürel Mirasta Nükleer Uygulamalar Dr. George S. POLYMERIS
14:00-14:20	DBS Uygulamasında Monte Carlo Yöntemi İle Kafa Faktörünün Kritik Organların Dozunu Hesaplamada Kullanılması ve Yöntemin TL Metodu İle Karşılaştırılması Sümeyra CAN
14:20-14:40	Vasküler Girişimsel Radyoloji İncelemelerinde Hasta Dozlarının Değerlendirilmesi Onur ERDEM
14:40-15:00	Meme Kanseri Tedavisinde FIF (Alan İçinde Alan), Wedgeli 3BCRT (3 Boyutlu Konformal Radyoterapi) Ve IMRT (Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi) Planlama Yöntemlerinde Akciğer, Karşı Meme Ve Kalp Dozlarının Dozimetrik Olarak Değerlendirilmesi ve Planların Konformite - Homojenite İndeksleri Açısından İrdelenmesi Aslı BOZKURT
15:00-15:20	Baş ve Boyun Işınlamalarında Termoplastik Maske Kullanımının Cilt Dozuna Etkisi Elçin İlke OKUR
15:20-15:30	Kahve Arası
2. OTURUM	
Oturma Başkanı: Prof. Dr. Ali Ulvi YILMAZER	
15:30-16:00	<i>Çağrılı Konuşma:</i> Nükleer Bilimlerde Radyasyon Onkolojisi ve Fizik Birlikteliği Prof. Dr. Ayşe HIÇŞÖNMEZ
16:00-16:20	Yeni İndeks Çalışması: Critical Organ Based Gradient Indeks (CGI) Berat ARAL
16:20-16:40	Akciğer Kanseri Hastaları için CBCT Görüntüleri Üzerinde Tümör Hacmi Ve Yoğunluk Değişimlerinin İncelenmesi Esil KARA
16:40-17:00	İntraoperatif ve Konvansiyonel Radyoterapi Cihazlarındaki Elektron Demetlerinin Dozimetrik Karşılaştırılması Zerrin GANİ

II. NÜKLEER BİLİMLER LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİ KONGRESİ
3-5 Mayıs 2019- Ankara/TÜRKİYE



II. NÜKLEER BİLİMLER LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİ KONGRESİ
03-05 Mayıs 2019 – Ankara/TÜRKİYE



04.05.2019 CUMARTESİ	
	1. OTURUM
	Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ayşe KAŞKAŞ
09:30-10:00	<i>Çağrılı Konuşmacı:</i> Radyasyondan Korunmanın Önemi Y. Ergün TOGAY
10:00-10:20	Farklı Işıma Eğrisine Sahip BeO Dozimetrelerin Lüminesans Özelliklerinin ve Mekanizmasının Araştırılması Engin AŞLAR
10:20-10:40	Farklı Lüminesans Malzemelerde Gama Doz Hızının TL Ölçümüne Etkisinin İncelenmesi Miray BAŞDOĞAN
10:40-11:00	Kahve Arası
	2. OTURUM
	Oturum Başkanı: Dr. Hüseyin ŞAHİNER
11:00-11:20	Merck Kuvars Örneğinde Ağartma İşleminin Lüminesans Sinyallerine Etkisinin İncelenmesi Burak PERÇİNLER
11:20-11:40	Dijital Meme Tomosentezi ve Dijital Mamografide Ortalama Glandüler Doku Dozunun Karşılaştırılması Hasan Kerem UZUN
11:40-12:00	Kuantum Bilgisayarlarda Hesaplama Taylan BAŞKAN
12:00-13:30	Öğle Yemeği
	3. OTURUM
	Oturum Başkanı: Doç. Dr. Gaye Özgür ÇAKAL
13:30-14:00	<i>Çağrılı Konuşma:</i> Nükleer Araştırma ve Uygulamaların Geleceği Dr. Hüseyin ŞAHİNER
14:00-14:20	Enine Demet Faz Uzayı Ölçüm Düzeneği Tasarımı ve Optimizasyonu Nuri ÖZTÜRK
14:20-14:40	GEANT4 İle Plastik Sintilatör Algıcın Benzetimi Selen ÖZŞİMŞEK
14:40-15:00	Orta Karadeniz Bölgesi Kozmik Radyasyon Dozunun Yer Seviyesinde Simülasyon Teknikleri İle Hesaplanması Merve PEHLİVAN
15:00-15:15	Kahve Arası

II. NÜKLEER BİLİMLER LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİ KONGRESİ
3-5 Mayıs 2019- Ankara/TÜRKİYE



II. NÜKLEER BİLİMLER LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİ KONGRESİ
03-05 Mayıs 2019 – Ankara/TÜRKİYE



04.05.2019 CUMARTESİ	
	4. OTURUM
	Oturum Başkanı: Dr. George POLYMERIS
15:15-15:35	SIEC-K (R10 A1) Nükleer Füzyon Reaktörü: Düşük Basıncılı Eylemsiz Elektrostatik Sıkıştırılmalı Füzyon Reaktörü Tasarımı, Modellemesi ve Yapımı Ateş FETTAHOĞLU
15:35-16:55	Fluka Monte Carlo Assessment Of Cosmic Radiation Doses At Ground Level In East Black Sea Region H. Tolga ADA
16:55-17:15	Determination Of Nucleus Radius By Electron Scattering Considering Distribution Of Charge In Protons And Neutrons Aygün RESULOVA
17:15-17:35	Yıldızlı Maddelerin İstatistiksel Araştırılması Melek İltar ÇİN

05.05.2019 PAZAR	
	SOSYAL ETKİNLİK
	Oturum Başkanı: Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU
09:30-10:00	Toplanma
10:00-15:00	Gezi

ÖZETLER/ABSTRACTS

**DBS UYGULAMASINDA MONTE CARLO YÖNTEMİ KULLANILARAK KAFA
FAKTÖRÜNÜN KRİTİK ORGANLARIN DOZUNU HESAPLAMADA
KULLANILMASI VE YÖNTEMİN TL METHODU İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Sümeysra CAN*¹, Yasemin KAVAS¹, Asena YALÇIN¹, Şule KAYA-KELEŞ¹,
Bekir TUĞCU², Niyazi MERİÇ¹

¹*Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, 06100 Beşevler, Ankara*

²*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Prof Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları
Hastanesi, İstanbul*

Özet

Bu çalışmada, X-ışını uygulamalarında kritik organ dozlarını hesaplamak için Kafa Faktörü kavramı kullanılmıştır. Göz mercekleri ve beyin tarafından emilen dozu araştırmak için, deneysel çalışmalar için TL yöntemi ve teorik doz hesaplaması için MC doz hesaplama yöntemi kullanılmıştır. HF değeri, Derin Beyin Stimülasyonunun (DBS) Stereotaktik İmplantasyonunda esnasında soğrulan dozu hesaplamak için kullanılmıştır. Monte Carlo simülasyonu ile deneysel veriler arasındaki fark, göz lensleri ve beyin için sırasıyla %2 ve %22'dir. Sonuçlara göre, HF değeri, göz lensi tarafından soğrulan dozu hesaplamak için temel kavramlardan biridir. Bununla birlikte, HF değeri, doğrudan radyasyon dozunun ölçülmesinin mümkün olmadığı beyin dozu için geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Beyin Dozu, Lens Dozu, Monte Carlo, Radyasyon Dozu, TLD-100

✉ *İlgili Yazar* Email : sumeyracn@gmail.com
Tel : +905536867040

**APPLICATION OF HEAD FACTOR FOR ESTIMATION OF CRITICAL
ORGAN DOSES USING MONTE CARLO AND COMPARISON USING TL
METHOD IN DBS PROCEDURE**

SümeYra CAN*¹, Yasemin KAVAS¹, Asena YALÇIN¹, Şule KAYA-KELEŞ¹,
Bekir TUĞCU², Niyazi MERİÇ¹

¹Ankara University Institute of Nuclear Sciences, 06100, Besevler, Ankara, Turkey

²Health Science University Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Research and Training
Hospital for Psychiatric and Neurological Diseases

Abstract

The concept of Head Factor is represented in this study to calculate critical organ doses in X-ray applications. To investigate absorbed dose by eye lenses and brain, TL methods is used for the experimental studies and MC dose calculation method were used for theoretical dose calculation. The HF value is applied for absorbed dose calculation in the Stereotactic Implantation of Deep Brain Stimulation (DBS). The difference between Monte Carlo simulation and experimental data is 2% and %22 for eye lenses and the brain respectively. Based on result, the HF value is one of the fundamental quantities for calculating absorbed dose of eye lenses. However, the HF value should be improved for the brain dose which direct measurements cannot be possible.

Keywords: Brain Dose, Lens Dose, Monte Carlo, Radiation Dose, TLD-100

✉ *İlgili Yazar* Email : sumeyracn@gmail.com
Tel : +905536867040

**VASKÜLER GİRİŞİMSSEL RADYOLOJİ İNCELEMELERİNDE HASTA
DOZLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Onur ERDEM^{1✉}, Asena YALÇIN², Turan OLĞAR³

¹ A.Ü. Nükleer Bilimler Enstitüsü, f.onurerdem@gmail.com

² A.Ü. Nükleer Bilimler Enstitüsü, asenayalcin@ankara.edu.tr

³ A.Ü. Nükleer Bilimler Enstitüsü, A. Ü. Fizik Mühendisliği Bölümü,
olgara@eng.ankara.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı vasküler girişimsel radyoloji incelemelerinde hastaların maruz kaldığı radyasyon dozlarının değerlendirilmesi amacıyla KAP ölçümlerinin yapılması ve etkin doz değerlerinin hesaplanmasıdır.

KAP ölçümleri İbn-i Sina Hastanesi anjiyografi bölümünde kurulu olan Siemens Artis-Zee cihazına entegre KAP metre ile toplam 431 inceleme için gerçekleştirilmiştir. İncelemeler vücut da görüntülenmek istenilen bölgeye göre alt ekstremit, üst ekstremit, karotid, renal, hepatik ve toraks olmak üzere 6 farklı gruba ayrılarak değerlendirilmiş ve Monte Carlo tabanlı PCXMC 2.0 programı kullanarak hasta etkin dozları hesaplanmıştır. Ölçülen KAP değerlerinin ortalaması alt ekstremit, üst ekstremit, karotid, renal, hepatik ve toraks için sırasıyla 31.9 Gy cm^2 , 8.5 Gy cm^2 , 19.3 Gy cm^2 , 105.6 Gy cm^2 , 65.2 Gy cm^2 , 34.1 Gy cm^2 olarak bulunmuştur. Etkin doz değerleri ise yine aynı sırayla 1.3 mSv, 0.8 mSv, 1.8 mSv, 18.3 mSv, 9.6 mSv ve 6.1 mSv olarak hesaplanmıştır.

Ölçülen KAP ve hesaplanan etkin doz değerleri, yapılan incelemenin çeşidine, incelemenin karmaşıklığına ve inceleme yapılan hastanın fiziksel özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Hasta kalınlıklarının artması ve karmaşık işlemler daha yüksek hasta dozlarına sebep olmaktadır. Bu sebeple bu incelemelerde hasta dozlarının kayıt ve takip edilmesi oldukça önemlidir. Bu incelemelerin gerçekleştirildiği sistemlerde bulunan x-ışını tüplerinin ekstra bakır filtre kullanması durumunda hasta vücudunun farklı bölgeleri farklı demet kalitesinde x-ışınlarına maruz kalabilmektedir. Bu nedenle bu incelemeler için KAP değerlendirmelerinin yanında etkin doz değerlendirilmelerinin yapılması da faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Vasküler radyolojik işlemler, KAP, Etkin doz

✉ İlgili Yazar Email : f.onurerdem@gmail.com
Tel : +905423955094

**MEME KANSERİ TEDAVİSİNDE FIF (ALAN İÇİNDE ALAN), WEDGELİ
3BCRT (3 BOYUTLU KONFORMAL RADYOTERAPİ) VE IMRT (YOĞUNLUK
AYARLI RADYOTERAPİ) PLANLAMA YÖNTEMLERİNDE AKCİĞER,
KARŞI MEME VE KALP DOZLARININ DOZİMETRİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ VE PLANLARIN KONFORMİTE - HOMOJENİTE
İNDEKSLERİ AÇISINDAN İRDELENMESİ**

Aslı BOZKURT^{1✉}, Bektaş KAYA², Gizem KAVAK EREN²

¹*Dr Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Bölümü, Medikal Fizik Uzmanı, aslisimsek84@gmail.com*

²*Dr Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Bölümü, bektaskaya@hotmail.com, gizem15126@hotmail.com*

Özet

AMAÇ: Meme kanseri kadınlar arasında en sık tanı alan kanser ve kanserden ölümün önde gelen nedenlerindendir. Meme kanseri tedavisi diğer tüm kanserlerde olduğu gibi multidisipliner yaklaşımla yapılır. Güncel olarak erken evre meme kanserinde meme koruyucu cerrahi ve sentinal lenf nodu biopsisi cerrahi olarak standarttır. Meme koruyucu cerrahi sonrası ekstrem durumlar hariç tüm memeye 46-50 Gy radyoterapi, tümör yatağına 10-16 Gy boost tedavisi standart olarak uygulanmaktadır. Meme radyoterapisinde amaç hedef volüme homojen bir doz dağılımı verirken çevre sağlam dokulara olabildiğince az doz vermektir. Bu amaçla farklı tedavi planlama teknikleri geliştirilmiştir. Bizim bu çalışmadaki amacımız kliniğimizde meme ca radyoterapisinde rutinde uyguladığımız wedgeli üç boyutlu konformal radyoterapi (3BCRT), alan içinde alan radyoterapi (FIF) ve yoğunluk ayarlı radyoterapi (IMRT) tekniklerinin dozimetrik verilerinin incelenerek konformite indeksi (CI), homojenite indeksi (HI) değerlerinin ve kritik organ olan kalp, akciğer ve karşı meme dozlarının karşılaştırılmalı incelenmesidir. **GEREÇ-YÖNTEM:** Kliniğimizde meme kanseri tanısıyla son bir sene içerisinde radyoterapi uyguladığımız 20 hastamızın aynı hedef ve kritik organlar için her üç planlama tekniği ayrı ayrı uygulandı. 9 sağ, 11 sol meme kanserli meme koruyucu cerrahi sonrası aksilla tutulumu olmayan hastalar seçildi. Hedefe tüm meme 2 Gy/fraksiyondan 50 Gy doz verildi. Çalışmada sadece tüm memenin aldığı 50 Gy'e göre analizler yapıldı. Verilerimizin dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile kontrol edildi. Parametrik veya non-parametrik olmalarına göre uygun testler uygulandı. **BULGULAR:** Yapılan üç plan yöntemi homojenite indeksi için kıyaslandığında hepsinin birbirinden anlamlı farklılık gösterdiği fakat wedge ve fif arasındaki farkın düşük düzeyde anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Konformite indeksi ise wedge ve fif arasında anlamlı farklı bulunmazken ($p:0,55$), IMRT ve diğer teknikler arasında anlamlı farklı bulunmuştur ($p<0,05$). Karşı meme dozları için maksimum doz, kalp için ortalama dozlar değerlendirilmeye alınmıştır. Karşı meme için FIF ve wedge yöntemleri arasında anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$) diğer ikili karşılaştırmalar arasında fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Kalp için ikili gruplar halindeki değerlendirmelerde anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Akciğer için ortalama akciğer dozu, V10, V20, V30 değerleri yüzde olarak değerlendirildi. Akciğer ortalama dozu için her üç plan yöntemi arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). V10 değeri için IMRT yöntemi diğer iki yöntemle

**BAŞ VE BOYUN IŞINLAMALARINDA TERMOPLASTİK MASKE
KULLANIMININ CİLT DOZUNA ETKİSİ**

Elçin İlke OKUR¹

¹*Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye*

Özet

Radyoterapide immobilizasyon amacı ile kullanılan termoplastik maskeler radyoterapi sırasında saçılma nedeni ile cildin fazladan doz almasına neden olmaktadır. Bu çalışmada termoplastik maskelerin cilt dozuna olan etkisi incelenmiştir. İnceleme hastalardan alınan in vivo ölçümlerin sonuçları ile tedavi planlama sisteminde (TPS) hesaplanan dozların karşılaştırılması ile yapılmıştır.

Baş boyun radyoterapisi alacak olan on hastaya maskeler uygulanmış bilgisayarlı tomografi görüntüleri alınmıştır. Hasta planları yoğunluk ayarlı radyoterapi tekniği ile hazırlanmıştır. Hasta tedavi alacağı zaman, termoplastik maskeler işaretlenmiş ve maskerin iç yüzeyine thermoluminesans dozimetreler (TLD) yerleştirilmiştir. TLD, in vivo olarak tedavi sırasında ışınlanmıştır.

TLD okuma işlemlerinden sonra sonuçlar TPS tarafından hesaplanan dozlarla karşılaştırılmıştır. Ölçüm sonuçları ile planlama sistemi hesaplamaları arasındaki fark 0.1% ile 29.3% arasında değişmektedir. TPS ile in vivo ölçüm arasındaki fark maskenin etkisi olarak değerlendirilmiştir. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$).

Anahtar Kelimeler: Radyoterapi, Baş ve Boyun Radyoterapisi, Cilt Dozu, Termoplastik Maske

New Index Study: Critical Organ Based Gradient Index

Berat Aral^{1✉}, Sait Şirin², Kaan Oysul², Nihal Büyükçizmeci¹

¹*Department of Physics, Selçuk University Faculty of Science, Konya,
Turkey*

²*Radiosurgery Center, Medicana International Ankara Hospital, Ankara, Turkey*

Abstract

A large variety of indices are used in treatment planning in the practice of radiation oncology, as these indices provide information to the radiation oncologist and medical physicist about the suitability of the treatment plan from different aspects. There are a number of indices in literature that identify tumor dose coverage and intact tissue sparing in different ways. In the present study, we develop a Critical Organ-Based Gradient Index (CGI) that simply expresses numerically to what extent critical organs are spared considering their constraints. It is our belief that this index can contribute to the evaluation of treatment planning for radiotherapy in terms of their effect on critical organs. In this study, primarily the discovered index was defined and its usability was tested on 30 patients with vestibular schwannomas. Based on the obtained results, we conclude that CGI is a useful index for the evaluation of treatment plans in terms of critical organs. This index in particular facilitates describing to what extent critical organs bearing more than one constraint are preserved.

Anahtar Kelimeler: CGI, Conformity indeks, Critical organ based, Gradient Index, Indeks, Radyocerrahi, Radyoterapi,

✉ *İlgili Yazar* Email : berataral@gmail.com
Tel : 05534802735

Yeni İndeks Çalışması: Critical Organ Based Gradient Indeks (CGI)

Berat ARAL^{1✉}, Sait ŞİRİN², Kaan OYSUL², Nihal BÜYÜKÇİZMECİ¹

¹ Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi, fizik Bölümü Konya, Türkiye

²Medicana International Ankara Hastanesi Radyocerrahi Merkezi

Özet

Radyasyon onkolojide yapılan tedavi planlamalarında birçok indeks kullanılmaktadır. Bu indeksler, radyasyon onkoloğuna ve medikal fizik uzmanına tedavi planlamasının farklı açılardan ne kadar iyi olduğu hakkında fikir vermektedir. Literatürde tümör doz sarımını, sağlam doku korumasını farklı şekillerde ifade eden ve kliniklerde yoğun olarak kullanılan birçok indeks mevcuttur. Biz bu çalışmamızda kritik organları sahip olduğu constraintler baz alınarak ne derece korunduğunu çok basit bir şekilde numerik olarak ifade edebilen Critical Organ Based Gradient Indeks (CGI) adını verdiğimiz bir indeks geliştirdik. Söz konusu indeks 'in radyoterapi için tedavi planlamalarının kritik organ açısından değerlendirmesine katkı sağlayacağını düşünüyoruz. Bu çalışmamızda öncelikle bulmuş olduğumuz indeksi tanımladık ve 30 vestibular schwannoma hastası üzerinde kullanılabilirliğini söz konusu kritik organlar açısından (Beyin sapı ve koklea) test ettik. Elde ettiğimiz bulgulara göre CGI adını verdiğimiz indeksin hasta tedavi planların kritik organ değerlendirmesinde oldukça faydalı ve kullanışlı bir indeks olduğunu ifade edebiliriz. Özellikle birden fazla constraint içeren kritik organların ne derece korunduğunun ifade edilmesinde kolaylık sağlamakta.

Anahtar Kelimeler: CGI, Conformity indeks, Critical organ based, Gradient Index, Indeks, Radyocerrahi, Radyoterapi,

✉ İlgili Yazar Email : berataral@gmail.com
Tel : 0 553 4802735

Investigation of Tumor Volume and Density Changes on CBCT Images for Lung Cancer Patients

Esil Kara^{1,2,3}, Okan Özdemir³, Ayşe Hiçsönmez^{1,3}, Faruk Zorlu⁴

¹ Onko Ankara Oncology Center

² Ankara University, Institute of Nuclear Sciences

³Yüksek İhtisas University, Koru Ankara Hospital, Radiation Oncology Department

⁴Hacettepe University, Radiation Oncology Department

Purpose: The aim of this study was to investigate the volumetric changes on gross tumor volume (GTV) during the treatment and to determine the changes in the irradiated tumor volume and the electron density values of the healthy lung and GTV by using megavoltage cone beam (MV-CBCT) for the lung cancer patients.

Materials and Methods: In this study, 10 patients with lung cancer, whose tumor location was different from each other and the volumes changes could be observed by radiological imaging during the treatment were selected for this study. CBCT images obtained in fractions 1, 15 and 30 were examined in order to detect changes in volume and electron density for GTV. The volume of the GTV was determined on these images, and the volume and electron density changes in this volume were determined. The electron density profiles of the tumor and healthy lung in the 1st, 15th and 30th fractions were obtained to make better comparison. CBCT images were transferred to the treatment planning system and the plans were re-examined on these images in order to determine the effect of inter-fraction electron density change on dose distribution.

Conclusion: As a result of our study, GTV volume and maximum electron density decreased by the increasing fraction number. While the volume value varies between 3.4% and 59.7%, the maximum electron density varies between 3.8% and 9.2%. In the profiles obtained, there was no difference in the electron density profile between the fractions for the healthy lung, whereas there was a difference between the fractions in the profiles obtained for the tumor. Changes in the maximum dose and maximum dose volume in the tumor volume has been demonstrated in the dose distributions obtained on the CBCT images transferred to the planning system. According to this, the maximum dose in the tumor volume can be increased by 2.7%, while the volume of the maximum dose increases from 3.6% to 6.4%.

Discussion: As the dose of radiotherapy given in lung cancer increases, changes in target volume and electron density within this volume are observed. Computed Tomography (CT) image is the primary imaging modality because it contains the electron density information required for radiotherapy dose calculation. Changes in electron density also affect the dose distribution over the planned planning. With the CBCT images, these changes on the volume of GTV can be displayed during the treatment process and changes on the dose distribution can be determined. Accurate detection of inter-dose dose-volume changes in lung cancer irradiation is important for predicting adaptive treatment planning for the tumor.

✉ *İlgili Yazar* Email : esilkara@hotmail.com
Tel : -

**İNTRAOPERATİF VE KONVANSİYONEL RADYOTERAPİ
CİHAZLARINDAKİ ELEKTRON DEMETLERİNİN DOZİMETRİK
KARŞILAŞTIRMASI**

Zerrin GANI¹, Yasemin GÜZLE ADAŞ²

¹ *Ankara Onkoloji Eğitim Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniği*
,zerringani@hotmail.com

² *Ankara Onkoloji Eğitim Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniği*
,yaseminadas@gmail.com

Giriş : İntraoperatif radyoterapi (IORT) cerrahi sırasında tek fraksiyonda yüksek doz radyasyonun tümör yatağına uygulanmasıdır. Tek başına yada eksternal radyoterapi ile kombine edilebilir.

Ameliyathanenin özel bir lineer hızlandırıcı ile donatılması, makinenin ve radyasyon zırhlanmasının maliyeti de hesaba katıldığında IORT'nin etkin olarak kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Bu yüzden gelişen teknoloji ile mobil İORT cihazları üretilmiştir. Özellikle mobil olan bu cihazlarda elektron enerjileri kullanılmaktadır. bu çalışmanın amacı intraoperatif radyoterapide kullanılan mobil lineer hızlandırıcılar ile konvansiyonel lineer hızlandırıcıların elektron demetlerinin dozimetrik açıdan farklılıklarının olup olmadığını değerlendirmektir.

Gereç-Yöntem : Ankara Onkoloji Hastanesinde IORT için kullanılan Mobetron model mobil lineer hızlandırıcı ile ELEKTA marka Lineer hızlandırıcının elektron enerjilerinin dozimetrik ölçümleri karşılaştırılmıştır. Yüzde derin dozlar (DD), out-put faktörleri ve transvers doz profilleri (TDP) ölçülmüştür. Rölatif doz ölçümlerinde su fantomu (PTW marka MP3 model) 0.125 cc semifleks iyon odası ,diot dedektörler; absorbe doz ölçümlerinde 0,6 cc. ve paralel plane iyon odası (PTW marka) ile su eşdeğeri RW3 katı fantom kullanılmıştır.

Bulgular : 6 ve 12 Mev için sırasıyla DD ölçümleri karşılaştırıldığında mobetron için yüzey dozları(Ds) 89,59 ve 93,63 ,enerji sonlama mesafesi(Rp) 33,26 ve 58,48, X- ışını kontaminasyonu 0.42 ve 0,77 bulunmuştur. Elekta için ; yüzey dozları (Ds) 78,24 ve 85,17 ,enerji sonlama mesafesi(Rp) 32,72 ve 58,24, X- ışını kontaminasyonu 0,84 ve 1,91 bulunmuştur. TDP ölçümleri karşılaştırıldığında; Mobetron 6 Mev için sağ ve sol penumbra 6,25mmve 6,59mm, Flatness %3.74, simetri%0,56, 12 Mev için sağ ve sol penumbra 9,55 mmve 9,67mm, Flatness %4,8 simetri %0,69; Elekta 6 Mev için sağ ve sol penumbra 9,43mmve 9,77mm, Flatness %1,81 , simetri%0,47, 12 Mev için sağ ve sol penumbra 9,26 mmve 8,25mm, Flatness %1,58simetri %1,19 bulunmuştur.

Sonuç: İki cihaz arasında gözlenen farklılıklar teknik özelliklerden kaynaklanmaktadır. Bu da Mobetronun İORT alanında daha homojen doz sağlaması açısından bir avantajdır.

Anahtar Kelimeler : İntraoperatif radyoterapi, konvansiyonel radyoterapi

**FARKLI IŞIMA EĞRİSİNE SAHİP BeO DOZİMETRELERİN LÜMİNESANS
ÖZELLİKLERİNİN VE MEKANİZMASININ ARAŞTIRILMASI**

Engin Aşlar[✉], George S. Polymeris, Eren Şahiner, Niyazi Meriç

Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü, Beşevler Ankara

Özet

BeO materyali, yüksek termal iletkenlik, yüksek elektriksel öz direnç, yüksek erime sıcaklığı ve termal şoklara karşı dayanıklılık gibi özellikleri sayesinde elektronik endüstrisinde yaygın olarak kullanılan inorganik bir bileşiktir. Bunun yanı sıra, BeO materyalinden elde edilen Termoluminesans (TL) ve Optik uyarmalı lüminesans (OSL) sinyalleri sayesinde radyasyon dozimetresi olarak da kullanılmaktadır. Özellikle yüksek OSL hassasiyeti sayesinde OSL dozimetri çalışmalarındaki kullanımı günden güne artmaktadır. Literatürde üzerine bir çok çalışma yapılmış olan ve ticari olarak temin edilebilen katkılandırılmamış *Thermalox-995* olarak adlandırılan BeO dozimetrelerin TL ışıma eğrisi, ana dozimetrik piki 190-210°C aralığında olmak üzere toplam 3 pikten oluştuğu ve. Sürekli uyarım OSL eğrisinin ise en az iki bileşenden oluştuğu öngörülmektedir. Bu modele ek olarak literatürde farklı üretim koşullarında ve katkılarla üretilmiş olan BeO dozimetrelerde bulunmaktadır ve kullanılmaktadır. Bu dozimetrelerin farklı üretim koşullarına göre lüminesans emisyon özellikleri, kristal yapı özellikleri, dozimetrik özellikleri, tuzak parametreleri ve bunların kullanım alanına göre avantaj/dezavantajları araştırılmaktadır. Bu çalışmada, *RADKOR* firmasından temin edilen BeO materyalinin TL ve OSL sinyalleri dozimetrik özellikleri temel alınarak incelenmiştir. Bu amaçla bilgisayarda TL ışımasının çözümlendiği teorik çalışmalar (CGCD) ve deneysel kesikli artış (FGT) yöntemi ile tuzak parametreleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ayrıca doz cevap grafikleri elde edilerek doz ölçümündeki belirsizlikler karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: BeO, TL, OSL, tuzak parametreleri, lüminesans dozimetri, dozimetre

✉ İlgili Yazar Email : eamslar@ankara.edu.tr
Tel :

Gamma Dose Rate Effects in TL of Various Luminescence Materials

Miray Başdoğan , Niyazi Meriç, Gaye Çakal, Engin Aşlar, Eren Şahiner,
George S. Polymeris
Institute of Nuclear Sciences, Ankara University, Beşevler 06100, Ankara, Turkey

Abstract

Thermoluminescence (TL) is defined as the emission of light from semiconductors or insulators due to the heating of the materials that had previously absorbed energy because of irradiation. The graph of the amount of light emitted during the TL process as a function of the sample temperature is known as a “TL glow curve” . TL has been an active field of research throughout the present decades due to its wide application potential. The most important application of TL has been in its use in radiation dosimetry.

The main aim of the present study is studying the possible dose rate effects of the TL signal on various materials by checking the dose response curves as well as the kinetic parameters of TL glow curves. The materials of the present study include $\text{LiB}_4\text{O}_7\text{:Cu:In}$, $\text{MgB}_4\text{O}_7\text{:Dy:Na}$, TLD200 ($\text{CaF}_2\text{:Dy}$) and TLD100 (LiF) dosimeters. The luminescence response of all materials was calibrated using a 0.5 Gy irradiation. All materials were irradiated using a 130 TeraBq Co-60 source in two different dose rates, 0.3 Gy/h and 30 Gy/h respectively. For each material, 12 dose steps were included, while for every dose step, 2 chips were used. The dose steps were 52, 104, 199.33, 303.33, 502.66, 797.33, 996.66, 1499.33, 2002, 2496, 2998.66 and 3501.33mGy, respectively. All luminescence measurements were carried out using Harshaw 3500 TLD reader within 3 days after irradiation.

Characteristic properties of the luminescence of materials such as TL activation energies and internal fitting parameters were calculated following a deconvolution analysis at the TL glow curves obtained for all different dose rates and dose steps. Dose response curves, T_m vs dose, E vs dose and b vs dose graphs were drawn. TL dose response curves' properties of all materials did not yield significant differences at two dose rates. However, the kinetic parameters of each material in two different dose rates indicate differences were observed, mostly in terms of activation energy values.

Key words : $\text{LiB}_4\text{O}_7\text{:Cu:In}$, $\text{MgB}_4\text{O}_7\text{:Dy:Na}$, TLD100 (LiF:Mg,Ti), TLD200 ($\text{CaF}_2\text{:Dy}$), TL, deconvolution, dose rate, dose response, fitting parameters.

**MERCK KUVARS ÖRNEĞİNDE AĞARTMA İŞLEMİNİN LÜMİNESANS
SİNYALLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Burak PERÇİNLER ✉, Şule KAYA KELEŞ, George S. POLYMERIS, Niyazi MERİÇ

Ankara Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, Beşevler, Ankara

Özet

Radyasyon kazalarında veya arkeolojik çalışmalarda, toprakta en çok bulunan kuvars mineralinin Lüminesans sinyalleri incelenerek maruz kalınan radyasyon ile orantılı olarak arkeolojik malzemenin yaşı tespit edilebilmekte veya radyasyon kazalarında alınan radyasyon dozu belirlenmektedir. Bu radyasyon dozunun belirlenmesi için örneğin laboratuvar ortamında bilinen radyasyon dozları ile ışınlaması ve doz-cevap eğrisinin oluşturulması gereklidir. Bu doz-cevap eğrisinden yararlanılarak ölçülen doğal lüminesans şiddetinden radyasyon dozu belirlenir. Doğru radyasyon dozunun örneğe verilmesi için yapısındaki tuzakların tamamen boşaltılması selde edilen sonuçlar için önemlidir. Tuzakların boşaltılması amacıyla örneğe ağartma, ısıtma gibi işlemler uygulanır. Bu çalışmada, ağartma işleminin lüminesans sinyali üzerine etkisi Lineer Modülasyon- Optik Uyarımlı Lüminesans (LM-OSL) yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada, $140 < \mu m < 200$ boyutlarındaki kuvars (Merck, Darmstadt) örneği kullanılmıştır. Örneğin ağartma işlemi 0 s ile 200 s arasında değişen sürelerde %90 güçte, mavi LED ile uyarılarak gerçekleştirilmiştir. Lüminesans ölçümleri Risø TL/OSL DA-20 cihazı ile yapılmıştır. LM-OSL ölçümü için, mavi LED'ler ile (470 ± 30 nm) %0-100 güç aralığında, 125°C 'de 200 s boyunca 7.5 mm Hoya U-340 filtre ($\lambda \sim 340 \pm 40$ nm) optik filtresi kullanılmıştır. LM-OSL ölçümünden hemen sonra termolüminesans (TL) ölçümü yapılarak örnekte kalan lüminesans sinyali de (residual-TL) incelenmiştir. Elde edilen veriler karşılaştırıldığında optimum ağartma süresinin 50 s olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuvars, LM-OSL, ağartma, lüminesans

✉ İlgili Yazar Email : burak_percinler@hotmail.com.tr
Tel : -

**DİJİTAL MEME TOMOSENTEZİ VE DİJİTAL MAMOGRAFİDE ORTALAMA
GLANDÜLER DOKU DOZUNUN KARŞILAŞTIRILMASI**

Hasan Kerem UZUN^{1✉}, Oya AKYOL², Serap GÜLTEKİN³, Turan OLĞAR⁴

¹ Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü, keremuzun034@gmail.com

² Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi A.B.D,
akyol_oia@yahoo.com

³ Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji A.B.D, serapgultekin@gazi.edu.tr

⁴ Ankara Üniversitesi Fizik Mühendisliği, Turan.Olgar@eng.ankara.edu.tr

Özet

Meme kanseri günümüzde kadınlarda en sık görülen kanser türüdür ve son zamanlarda yapılan araştırmalar, her sekiz kadından birinin meme kanserine yakalandığını göstermektedir. Mamografi, meme kanserinin erken teşhisinde kullanılan en etkin görüntüleme yöntemidir. Dijital mamografi (DM) ile yapılan erken teşhis taramalarının meme kanserinden ölüm oranını %20-30 oranında azalttığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Ancak, DM görüntüsünde meme içindeki normal ve patolojik dokular üst üste binebilmektedir. Ayrıca fibroglandüler dokunun üst üste gelmesi sonucu sanki meme de lezyon varmış gibi yanlış değerlendirmeler yapılabilmektedir. Dijital meme tomosentezinde (DMT), X-ışını tüpü belli bir açı arkında hareket ederek kesit görüntüler elde edilir ve meme üç boyutlu görüntülenir. Böylece iki boyutlu standart DM’de üst üste binen normal ve patolojik dokuların ayrı ayrı görüntülenmesi sağlanır. Meme içinde bulunan glandüler dokunun radyasyona karşı hassasiyeti, yağ dokusuna göre daha fazladır. Dolayısıyla, mamografide radyasyon kaynaklı meme dozları rapor edilirken glandüler doku dozları verilmektedir. Bu tez çalışmasında hem DMT’de hem de DM’de meme dozları ölçülmüştür ve ülkemizdeki durum hakkında bilgi edinilmiştir. Ortalama glandüler doku dozunun hesabında kullanılmak üzere tüp çıkışları, hem iki boyutlu DM hem de DMT görüntüleme modu için ölçülmüştür. Hastanın ışınlama parametreleri, sıkıştırılmış meme kalınlığı ve önceden tüp odak noktasından belli mesafede ölçülmüş tüp çıkış değerleri kullanılarak her bir hasta için meme girişindeki hava kerma değerleri hesaplanmıştır. Ortalama glandüler doku dozu, memenin girişinde ölçülen hava kerma değerinin meme kalınlığı, memenin yağ/glandüler doku kompozisyonu, mamografik çekimde kullanılan hedef/filtre ve yarı değer kalınlığına bağlı Monte Carlo tekniği ile türetilen bir dizi faktörlerle çarpılması sonucu elde edilmiştir. Memenin glandüler doku - yağ dokusu kompozisyonu, Java tabanlı görüntü işleme programı kullanılarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda DMT’de, DM’ye göre ortalama glandüler doku dozunun daha fazla olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ortalama Glandüler Doku Dozu, Glandüler Doku, Dijital Meme Tomosentezi, Dijital Mamografi

Sorumlu Yazar

E-mail: keremuzun034@gmail.com

Tel: +(90)5544796939

II. NÜKLEER BİLİMLER LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİ KONGRESİ
3-5 Mayıs 2019- Ankara/TÜRKİYE

KUANTUM BİLGİSAYARLARDA HESAPLAMA

Taylan BAŞKAN¹, A.Hakan YILMAZ¹, İbrahim SAVRAN²

¹ *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fizik Bölümü, Trabzon, Türkiye*

² *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye*

taylanbaskan@ktu.edu.tr

hakany@ktu.edu.tr

savran@ktu.edu.tr

Kuantum Hesaplama geleceğin teknolojisi olarak gelişmekte ve her gün yeni çalışmalarla birlikte işlevselliğini global olarak arttırmaktadır. Bunun yanında Klasik Hesaplama gelişen teknoloji karşısında bazı noktalarda yetersiz ve eksik kalmaktadır. Klasik hesaplama yapılan bazı işlemler çok uzun süreler almakta ve bazı hesaplarsa yapılamamaktadır. Kuantum hesaplama ise, yeni algoritmaları ve kuantum mekaniği sayesinde hem hesaplamaların sürelerini kısaltabilmekte hem de hesaplanması mümkün olmayan işlemleri çözebilmektedir. Çalışmalarımızda hem kuantum mekaniğinin süper pozisyon ve dolanıklık ilkelerini hem de bu ilkeler üzerinde çalışan bazı algoritmaları kullanarak, klasik yaklaşımla çözülmesi uzun zaman alan işlemleri kısaltmayı ve gelişen teknolojiye uyum sağlamayı amaçlıyoruz. IBM'nin geliştirmiş olduğu "5-qubit" kuantum bilgisayarını, "IBM Q Experience" üzerinden kullanıp Grover Arama Algoritması'nı "IBM Composer" üzerinde çalıştırarak sistemi ve kuantum hesaplama dünyasını inceliyoruz.

Anahtar Kelimeler: Kuantum bilgisayar, Kuantum hesaplama teorisi, Grover Algoritması, IBM Experience,

✉ *İlgili Yazar* Email : taylanbaskan@ktu.edu.tr
Tel : -

CALCULATION IN QUANTUM COMPUTERS

Taylan BAŞKAN¹, A.Hakan YILMAZ¹, İbrahim SAVRAN²

¹ Karadeniz Technical University, Department of Physics, Trabzon, Turkey

² Karadeniz Technical University Department of Computer Engineering, Trabzon,
Turkey

taylanbaskan@ktu.edu.tr

hakany@ktu.edu.tr

savran@ktu.edu.tr

Quantum Computing develops as a future technology and increasing its global functionality with new works every day. In addition to this, the classic computing is inadequate and incomplete at some points in the face of developing technology. Some operations in the classic computing take a very long time and some calculations cannot be done. The quantum computation can shorten the computations time by new algorithms and quantum mechanics as well as solve the processes that cannot be calculated. In our work, we aim to use both the super position and entanglement principles of quantum mechanics as well as some algorithms that work on these principles to shorten the time-consuming processes to be solved by the classical approach and to adapt to the developing technology. We are examining the system and the world of quantum computing by using IBM's m 5-qubit quantum computer via IBM Q Experience and running the Grover Search Algorithm on IBM Composer.

Keywords: Quantum Computer, Quantum Computing, Grover Algorithm, IBM Experience,

✉ *İlgili Yazar* Email : taylanbaskan@ktu.edu.tr

Tel : -

GEANT4 İLE PLASTİK SİNTİLATÖR ALGICIN BENZETİMİ

Selen ÖZŞİMŞEK^{1✉}, Orhan ÇAKIR²

¹TUSAŞ, Fethiye Mah. Havacılık Blv. No:17 Kahramankazan/Ankara,
selen377@gmail.com

²Ankara Üniversitesi, Fizik Bölümü, Tandoğan/Ankara, orhan.cakir66@gmail.com

Özet

Sintilatör algıçlar, yüksek enerji fiziğinde ve nükleer fizikte izleyici veya kalorimetre olarak, hızlı zaman tepkileri, yüksek verimlilik, çok yönlülük ve orta maliyetler sayesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çarpıştırıcı deneylerinde büyük algıçların elektromanyetik kalorimetrelerinde sintilatörler genel olarak bir foto çoğaltıcısına (PMT) bağlanarak kullanılmaktadır. Radyasyon fiziğinde de birçok kullanım alanı mevcuttur. Yüksek algılama verimleri ve ışık çıkışı ile radyoterapi ve dozimetre uygulamaları için kullanışlıdır. Bununla birlikte, hızlandırıcı dışı deneylerde örneğin; uzay araştırmalarında kullanılan algıçlarda hafif olması nedeniyle plastik sintilatörler yer almaktadır. Gerçek deney koşullarına uyumlu sintilatörler kullanılarak yapılan deneyler için optimum tasarım analizi yapmak önemlidir.

Bu çalışmada 1 MeV'den 1 GeV'e kadar olan enerji aralığında farklı parçacık demetlerinin (kozmetik ışın) sintilatör ile etkileşmesi ve foto algıç ile algılanmasının benzetimi yapılmıştır. Burada benzetim kurulumu Geant4 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Algıcın tamamı önceden tanımlanmış bir “galaktik vakum” ile çevrelenmiştir. Parçacık girdisi izotropik bir elektron veya proton akısından oluşturularak, analizler seçilen çeşitli enerjilerde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma sintilatörlerin kullanım yerlerine göre benzetim çalışmalarının ve sintilatör tabanlı kalorimetrelerin geliştirilmesinde önemli rol oynayan optimize edilmiş parametreleri ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sintilatör, Algıç, Geant4, Benzetim, Radyasyon

✉ İlgili Yazar Email : selen377@gmail.com
Tel : 05064059942

**ORTA KARADENİZ BÖLGESİ KOZMİK RADYASYON DOZUNUN YER
SEVİYESİNDE SİMÜLASYON TEKNİKLERİ İLE HESAPLANMASI**

Merve PEHLİVAN¹, H. Tolga ADA², Pervin ARIKAN³

^{1,2} *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik ABD*

E-mail: mrve.pehlivann@gmail.com, tolga.ada@gmail.com

³ *Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü*

E-mail: pervin@gazi.edu.tr

Özet

Galaksiden ve solar sistemden gelen kozmik ışınların atmosferle etkileşmesi sonucunda, dünya üzerinde oluşturduğu radyasyon dozu deneysel ve teorik olarak araştırılmaktadır. Kozmik ışınların yer seviyesindeki etkin dozu çeşitli simülasyon programları ile (FLUKA, CARI6, CARI7A, EXPACS, AVIDOS, EPCARD, PANDOCA, ...) ile hesaplanmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye’de coğrafi bölgelerden Orta Karadeniz’de şehir merkezlerinde, yer seviyesinde yaşayan nüfusun maruz kaldığı kozmik ışın dozları hesaplanmasında FLUKA programı kullanılmıştır. Bu hesaplamalar, coğrafyaya uygun geometri ve parametreler kullanılarak Monte Carlo iterasyonu ile yapılmıştır. Aynı zamanda, CARI6, EXPACS, CARI7A simülasyon programları ile de aynı hesaplamalar yapılarak FLUKA sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Çorum, Sinop, Samsun, Amasya, Tokat ve Ordu il merkezlerinde yer seviyesinde toplam yıllık etkin doz 303 $\mu\text{Sv/y}$ ile 451 $\mu\text{Sv/y}$ arasında değişmektedir. CARI7A haricinde tüm sonuçlar uyum içerisindedir. Türkiye’nin doğal radyasyon haritasına katkı için veri tabanı oluşturmak amacı ile diğer coğrafi bölgelerde araştırmalar devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kozmik Radyasyon Dozu, FLUKA, CARI6, CARI7A, EXPACS

İlgili Yazar

E-mail: mrve.pehlivann@gmail.com

Tel: 0505 249 4224

**FLUKA MONTE CARLO ASSESSMENT OF COSMIC RADIATION DOSES AT
GROUND LEVEL IN EAST BLACK SEA REGION**

H. Tolga ADA^{1✉}, Prof. Dr. Pervin ARIKAN²

¹ *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik ABD, tolga.ada@gmail.com*

² *Gazi üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü, pervin@gazi.edu.tr*

Abstract

In recent years, there has been an interest a new numerical model of estimating and monitoring for assessment of the effective dose due to cosmic radiation of galactic and solar origin. The effective dose assessment can be calculated by using simulation codes such as FLUKA, CARI6, EXPACS, CARI7A and EPCARD while advancements in application are intensively carried out in Turkey.

In present work, cosmic radiation dose equivalents at ground level in city centers of East Black Sea Region of Turkey are estimated. The main simulation is performed with the Monte Carlo code, FLUKA, for individuals living in Giresun, Gümüşhane, Trabzon, Bayburt, Rize and Artvin. Cumulative effective dose equivalent by FLUKA were found as 304 $\mu\text{Sv}/\text{y}$ in Rize and 614 $\mu\text{Sv}/\text{y}$ in Bayburt. In addition, similar estimations were achieved by CARI6, CARI7A and EXPACS simulation codes in city centers. Results show an excellent agreement between FLUKA simulations except CARI7A and can be used for generating Turkey's natural radiation map.

Anahtar Kelimeler: Cosmic Ray dose, FLUKA, CARI6, CARI7A, EXPACS

✉ *İlgili Yazar* Email : tolga.ada@gmail.com
Tel : 0532 057 2048

YILDIZSI MADDELERİN İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRILMASI

Melek İltar Çin ve Nihal Büyükçizmeci[✉]

Selçuk Üniversitesi, Fizik Bölümü, 42075 Kampüs, Konya, Türkiye,
melekiltarcn@gmail.com, nihal@selcuk.edu.tr

Özet

Ağır yıldızların çökmesi ve süpernova tip II patlamaları gibi sıcaklığın $T \approx 0.5-10$ MeV ve $\rho \approx 10-5\rho_0-2\rho_0$ nükleer madde yoğunluğuna (doyma nükleer madde yoğunluğu ρ_0) ulaşabilen yıldızlı maddelerdeki astrofiziksel süreçleri çalışmak için termal nükleer çoklu parçalanma reaksiyonları temel deneysel araç olarak düşünülebilir. Orta ve yüksek enerjili ağır iyon reaksiyonlarından elde edilen deneysel verilerin analizleri sınır değerlerdeki nükleer hal denklemini tahmin edebilmek için kullanılabilir. Yıldızlı maddenin hal denklemini belirlemek için Süpernova maddesi için İstatistiksel Çoklu Parçalanma Modeli (SMSM) temelinde hesaplamalar yaptık. Orta enerjili çekirdek reaksiyonlardan elde edilen deneysel veriler ve astrofiziksel hesaplamalarımız için nükleer fizik bulguları arasında ilişki kurabilmek için ağır iyon çarpışmaları ve süpernova patlamalarında ulaşılabilen şartların benzerlik ve farklılıklarını da tartıştık.

Anahtar Kelimeler: nükleer hal denklemi, istatistiksel çoklu parçalanma, yıldızlı madde

[✉] İlgili Yazar Email : melekiltarcn@gmail.com

Tel : 05454545625

STATISTICAL INVESTIGATION FOR STELLAR MATTER

Melek İltar Çin and Nihal Büyükçizmeci✉

Selcuk University, Department of Physics, 42075 Kampus, Konya, Turkey

melekiltarcn@gmail.com, nihal@selcuk.edu.tr

Abstract

The thermal nuclear multifragmentation reactions can be considered as a fundamental experimental tool to study astrophysical processes such as the collapse of massive stars, and the supernova type-II explosions, where stellar matter reaches the nuclear densities in the range of $\rho \approx 10-5\rho_0-2\rho_0$, where ρ_0 is the nuclear saturation density, and the temperatures of $T \approx 0.5-10$ MeV. The inputs for estimating the nuclear equation of state at extreme conditions, can be obtained by analysing the experimental data on multifragmentation obtained in intermediate and high energy heavy-ion collisions. We have performed calculations to estimate the equation of state of stellar matter on the basis of the Statistical Model for Supernova Matter (SMSM). In order to establish a relationship between nuclear physics inputs for astrophysical calculations and the experimental data obtained from intermediate-energy nuclear reactions, we also discussed the similarities and differences of the conditions reached during the supernova explosions and heavy-ion collisions.

Keywords: nuclear equation of state, statistical multifragmentation model, stellar matter

✉ *İlgili Yazar* Email : melekiltarcn@gmail.com
Tel : 05454545625