

T.C.
Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi
Dönem V
Nükleer Tıp Anabilim Dalı Staj Kılavuzu



Isparta

2026

İÇİNDEKİLER	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1. GENEL BİLGİLER	3
1.1. Stajın Tanımı	3
1.2. Staj Süresi ve Yapısı.....	3
1.3. Sorumlu Öğretim Üyeleri	3
2. STAJIN AMAÇ VE HEDEFLERİ	4
2.1. Genel Amaç	4
2.2. Öğrenme Hedefleri	4
3. UÇEP-2020 UYUM TABLOSU	5
3.1. Çekirdek Hastalıklar / Klinik Problemler Eşleştirmesi	5
3.2. Klinik Semptom / Bulgu / Durum Eşleştirmesi.....	7
3.3. Temel Hekimlik Uygulamaları Eşleştirmesi	8
4. DERS PROGRAMI VE ÖĞRENİM ÇIKTILARI	9
Nükleer Tıp Fiziği ve Görüntüleme Sistemleri (3 saat)	11
Radyofarmasötikler ve Radyasyon Biyolojisi (2 saat)	11
İskelet Sistemi Sintigrafileri (2 saat)	12
Enfeksiyon Hastalarında Sintigrafik Yöntemler (1 saat).....	12
Endokrin Sistem Sintigrafisi (3 saat).....	12
Tiroid Kanseri I-131 Tedavisi (1 saat).....	12
Nükleer Kardiyoloji (3 saat)	13
Solunum Sistemi Sintigrafileri (2 saat)	13
Üriner Sistem Sintigrafileri (2 saat).....	13
Sindirim Sisteminin Sintigrafik Görüntülenmesi (2 saat)	13
Tümör Görüntüleme (1 saat)	14
PET-BT Temel Prensipleri (1 saat)	14
PET-BT Klinik (Onkoloji, Kardiyoloji, Nöroloji) (3 saat).....	14
Radyonüklid Tedaviler (4 saat)	14
5. PRATİK UYGULAMALAR.....	15
5.1. Gama Kamera Ünitesi Uygulaması (1 saat)	15
5.2. PET-BT Ünitesi Uygulaması (1 saat)	15
6. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	16
6.1. Teorik Sınav	16
6.2. Pratik Sınav.....	16
6.3. Başarı Ölçütleri.....	16
7. DAVRANIŞSAL, SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER UYUMU.....	17
8. ULUSAL YETKİNLİK VE YETERLİKLER UYUMU.....	18
9. KAYNAKLAR VE ÖNERİLEN OKUMALAR.....	19

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Stajın Tanımı

Nükleer tıp stajı, tıp fakültesi dönem V öğrencilerinin nükleer tıp alanının temel ilkelerini, görüntüleme yöntemlerini ve radyonüklid tedavi yaklaşımlarını öğrenmeleri amacıyla düzenlenen klinik stajdır. Program, Ulusal Çekirdek Eğitim Programı 2020 (UÇEP-2020) ile uyumlu olarak yapılandırılmıştır.

1.2. Staj Süresi ve Yapısı

Süre: 5 iş günü (1 hafta)

Teorik Dersler: 30 saat

Pratik Uygulamalar: 2 saat (Gama Kamera Ünitesi + PET-BT Ünitesi)

Sınavlar: Pratik Sınav (2 saat) + Teorik Sınav (1 saat)

1.3. Sorumlu Öğretim Üyeleri

Prof. Dr. Sevim Süreyya Şengül

Doç. Dr. Mehmet Erdoğan

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Avcı

2. STAJIN AMAÇ VE HEDEFLERİ

2.1. Genel Amaç

Bu stajı tamamlayan öğrenci; nükleer tıbbın temel ilkelerini, sık kullanılan sintigrafik yöntemlerin endikasyonlarını, temel görüntü yorumlama becerilerini ve radyasyon güvenliği ilkelerini kazanmış olacaktır. Öğrenci, akılcı görüntüleme istemi yapabilecek düzeye ulaşacaktır.

2.2. Öğrenme Hedefleri

A. Bilgi Düzeyinde Hedefler

1. Radyoaktivite, radyofarmasötik, sintigrafi, SPECT, SPECT/BT, PET/BT kavramlarını tanımlayabilir.
2. Gama kamera ve PET/BT cihazlarının çalışma prensiplerini açıklayabilir.
3. Tiroid sintigrafisi, paratiroid sintigrafisi, kemik sintigrafisi, miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS), ventilasyon/perfüzyon (V/Q) sintigrafisi, böbrek sintigrafisi vb. temel sintigrafik görüntülemelerin ve PET/BT görüntülemenin temel endikasyonlarını sıralayabilir.
4. Radyasyon biyolojisinin temel ilkelerini ve ALARA (As Low As Reasonably Achievable) prensibini açıklayabilir.
5. Radyoaktif iyot (I-131) tedavisinin endikasyonlarını ve temel prensiplerini bilir.
6. Nöroendokrin tümörler, prostat kanseri ve kemik metastazlarında radyonüklid tedavi seçeneklerini tanımlayabilir.
7. İyonlaştırıcı radyasyon maruziyetinde izlenecek yaklaşımı bilir.
8. Gebelik ve emzirme döneminde radyasyon güvenliği ilkelerini açıklayabilir.

B. Beceri Düzeyinde Hedefler

1. Uygun klinik senaryoda doğru nükleer tıp tetkiki istemini yapabilir (akılcı görüntüleme istemi).
2. Temel sintigrafik görüntüleri (tiroid, paratiroid, kemik, MPS, V/Q, böbrek, PET/BT) tanıyabilir ve normal/patolojik ayrımını yapabilir.
3. Gama kamera ve PET/BT ünitesinde hasta hazırlığı ve çekim sürecini gözlemleyebilir.
4. Radyasyon güvenliği önlemlerini uygulayabilir.

C. Tutum Düzeyinde Hedefler

1. Akılcı görüntüleme isteminde bulunma, gereksiz radyasyon maruziyetinden kaçınma sorumluluğunu benimser.
2. Hastalara radyasyon güvenliği konusunda bilgilendirici ve güven verici yaklaşımda bulunur.
3. Multidisipliner ekip çalışması içinde nükleer tıp uzmanı ile iş birliği yapabilir.

4. Radyasyon korunması konusunda hem hasta hem de sağlık çalışanı güvenliğine özen gösterir.

3. UÇEP-2020 UYUM TABLOSU

3.1. Çekirdek Hastalıklar / Klinik Problemler Eşleştirmesi

Aşağıdaki tablo, staj programındaki her ders konusunun UÇEP-2020 Çekirdek Hastalıklar / Klinik Problemler listesindeki hangi öğelerle eşleştiğini göstermektedir. Yıldız (*) işareti, UÇEP-2020’de müfredatta tekrar tekrar ele alınması önerilen hastalıkları belirtir.

Düzye Açıklamaları: Önt = Ön Tanı Koyabilme, T = Tedavi Edebilme, TT = Tam Tedavi, A = Acil Müdahale, K = Koruyucu Hekimlik, İ = İzlem

Ders Konusu	UÇEP-2020 Çekirdek Hastalık / Klinik Problem	Düzye	Sistem
Endokrin Sistem Sintigrafisi (3 saat)	Guatr*	T-K-İ	Endokrin
	Hipertiroidizm	T-A-İ	Endokrin
	Hipotiroidizm	TT-İ	Endokrin
	Konjenital hipotiroidizm	TT-K-İ	Endokrin
	Tiroiditler	Önt	Endokrin
	Hiperparatiroidizm	Önt	Endokrin
	Feokromositoma	Önt	Endokrin
Tiroid Kanserinde I-131 Tedavisi (1 saat)	Tiroid tümörleri	Önt	Endokrin
Nükleer Kardiyoloji (3 saat)	Kronik koroner arter hastalığı*	Önt-K-İ	Dolaşım
	Akut koroner sendromlar*	T-A-K	Dolaşım
Solunum Sistemi Sintigrafileri (2 saat)	Pulmoner emboli*	A-K-İ	Solunum-Dolaşım
	Akciğer tümörleri	Önt-K	Solunum
İskelet Sistemi Sintigrafileri (2 saat)	Osteomyelit	Önt	Kas-İskelet
	Kemik metastazları (primer kanserler)	Değişken	Multisistem
Üriner Sistem Sintigrafileri (2 saat)	Akut böbrek hastalığı	T-A-K	Ürogenital
	Kronik böbrek hastalığı	Önt-K	Ürogenital
	Obstrüktif üropati	A	Ürogenital
	Nörojenik mesane	Önt	Ürogenital
	Üriner sistem taş hastalığı	T-A-K	Ürogenital
Sindirim Sistemi Sintigrafileri (2 saat)	Gastroözofageal reflü*	TT-K-İ	GİS

	GİS kanama	T-A	GİS
	GİS tümörleri	ÖnT-K	GİS
Enfeksiyon Hastalarında Sintigrafik Yöntemler (1 saat)	Osteomyelit	ÖnT	Kas-İskelet
	Ateş (nedeni bilinmeyen)	T-A-K	Multisistem
Tümör Görüntüleme + PET-BT (5 saat)	Akciğer tümörleri	ÖnT-K	Solunum
	GİS tümörleri	ÖnT-K	GİS
	Baş-boyun tümörleri	ÖnT-K	Multisistem
	Lenfomalar	ÖnT-K	Hematopoetik
	Prostat kanseri	ÖnT-K	Ürogenital
	Meme kanseri / Sentinel LN	ÖnT-K	Meme
	Epilepsi*	ÖnT-A-K-İ	Sinir-Davranış
	Alzheimer / Demans	ÖnT-K-İ	Sinir-Davranış
Radyonüklid Tedaviler (4 saat)	Tiroid tümörleri (RAI)	ÖnT	Endokrin
	Hipertiroidizm (RAI)	T-A-İ	Endokrin
	Nöroendokrin tümörler	ÖnT	Multisistem
	Prostat kanseri (Lu-177 PSMA)	ÖnT-K	Ürogenital
	Kemik metastaz ağrı palyasyonu	Değişken	Multisistem
Nükleer Tıp Fiziği + Radyasyon Biyolojisi (5 saat)	İyonlaştırıcı/iyonlaştırıcı olmayan radyasyon maruziyeti	ÖnT-K	Multisistem

3.2. Klinik Semptom / Bulgu / Durum Eşleştirmesi

UÇEP-2020 Klinik Semptom/Bulgu/Durum listesinden nükleer tıp tetkiklerinin tanısal algoritmada yer aldığı öğeler:

Klinik Semptom / Bulgu / Durum	Nükleer Tıp Tetkiki	İlgili Ders Konusu
Göğüs ağrısı	Miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS)	Nükleer Kardiyoloji
Nefes darlığı	V/Q sintigrafisi	Solunum Sintigrafileri
Kemik ağrısı	Tüm vücut kemik sintigrafisi	İskelet Sintigrafileri
Boyunda kitle/şişlik	Tiroid sintigrafisi	Endokrin Sintigrafisi
Bilişsel bozukluk / unutkanlık	Beyin perfüzyon SPECT / PET-BT	PET-BT Nöroloji
Nöbet geçirme	İktal/interiktal beyin SPECT	PET-BT Nöroloji
Böğür/yan ağrısı	Böbrek sintigrafisi (DTPA/MAG-3)	Üriner Sintigrafileri
İdrarda renk değişikliği	Böbrek fonksiyon değerlendirmesi	Üriner Sintigrafileri
Kilo kaybı / halsizlik	PET/BT (tümör taraması)	Tümör Görüntüleme
Çarpıntı / Taşikardi	Tiroid sintigrafisi (hipertiroidi)	Endokrin Sintigrafisi
Ateş (nedeni bilinmeyen)	İşaretili lökosit / Ga-67 sintigrafiler F-18 FDG PET/BT	Enfeksiyon Sintigrafileri PET/BT
Pelvik kitle	PET/BT evreleme	Tümör Görüntüleme
Hareket bozuklukları	DaT-SPECT (dopamin transporter)	PET-BT Nöroloji

3.3. Temel Hekimlik Uygulamaları Eşleştirmesi

Temel Hekimlik Uygulaması (UÇEP-2020)	Düzey	Nükleer Tıp Stajındaki Karşılığı
Akılcı laboratuvar ve görüntüleme inceleme istemi yapabilme	4	Hangi klinik durumda hangi sintigrafik tetkikin istenmesi gerektiğini bilme
Taramalar – Çocuk ve Erişkin	4	Neonatal tiroid taraması, kemik metastaz taraması, onkolojik PET/BT evreleme
Hastayı uygun biçimde sevk edebilme	4	Nükleer tıp konsültasyonu gerektiren durumları tanıma ve uygun yönlendirme
Hayatın farklı evrelerinde sağlıklılık	4	Gebelik ve emzirmede radyasyon güvenliği, çocuklarda sintigrafik uygulamalar
Sağlık çalışanlarının sağlığının korunması ile ilişkili önlemleri alabilme	4	Radyasyondan korunma, dozimetri, ALARA ilkesi, kişisel dozimetre kullanımı
Klinik karar verme sürecinde kanıta dayalı tıp ilkelerini uygulayabilme	3	Sintigrafik bulguların kanıt düzeyinde yorumlanması
Yasal olarak bildirim zorunlu hastalıkları ve durumları bildirme ve raporlama	4	Radyasyon maruziyeti bildirimi, TAEK bildirim yükümlülüğü

4. DERS PROGRAMI VE ÖĞRENİM ÇIKTILARI

PAZARTESİ			
Saat	Ders	Konu	Öğretim Üyesi
08.30 - 09.30	Teorik	Nükleer Tıp Fiziği ve Görüntüleme Sistemleri	M. AVCI
09.30 - 10.30	Teorik	Nükleer Tıp Fiziği ve Görüntüleme Sistemleri	M. AVCI
10.30 - 11.30	Teorik	Nükleer Tıp Fiziği ve Görüntüleme Sistemleri	M. AVCI
11.30 - 12.30	Teorik	Radyofarmasötikler ve Radyasyon Biyolojisi	M. AVCI
13.30 - 14.30	Teorik	Radyofarmasötikler ve Radyasyon Biyolojisi	M. AVCI
14.30 - 15.30	Teorik	Nükleer Kardiyoloji	S.S.ŞENGÜL
15.30 - 16.30	Teorik	Nükleer Kardiyoloji	S.S.ŞENGÜL
16.30 - 17.30	Teorik	Nükleer Kardiyoloji	S.S.ŞENGÜL

SALI			
Saat	Ders	Konu	Öğretim Üyesi
08.30 - 09.30	Teorik	Tümör Görüntülemesi	S.S.ŞENGÜL
09.30 - 10.30	Teorik	PET-BT Temel Prensipleri	S.S.ŞENGÜL
10.30 - 11.30	Teorik	PET-BT klinik (Onkoloji)	S.S.ŞENGÜL
11.30 - 12.30	Teorik	PET-BT klinik (Kardiyoloji)	S.S.ŞENGÜL
13.30 - 14.30	Teorik	PET-BT klinik (Nöroloji)	S.S.ŞENGÜL
14.30 - 15.30	Teorik	Üriner Sistem Sintigrafileri	M.ERDOĞAN
15.30 - 16.30	Teorik	Üriner Sistem Sintigrafileri	M.ERDOĞAN
16.30 - 17.30	Pratik	Üriner Sistem Sintigrafileri	M.ERDOĞAN

ÇARŞAMBA			
Saat	Ders	Konu	Öğretim Üyesi
08.30 - 09.30	Teorik	Diferansiye Tiroid kanserinde I-131 tedavisi	M.ERDOĞAN
09.30 - 10.30	Teorik	Nöroendokrin Tümörlerde PRRT	M.ERDOĞAN
10.30 - 11.30	Teorik	Karaciğer Tümörlerinde Y-90 Tedavisi	M.ERDOĞAN
11.30 - 12.30	Teorik	Kastrasyona Dirençli Prostat Kanserlerinde Tedavi	M.ERDOĞAN
13.30 - 14.30	Teorik	Enfeksiyon Hastalarında Sintigrafik Yöntemler	M.ERDOĞAN
14.30 - 15.30	Teorik	Endokrin sistem Sintigrafisi	M. AVCI
15.30 - 16.30	Teorik	Endokrin sistem Sintigrafisi	M. AVCI
16.30 - 17.30	Teorik	Endokrin sistem Sintigrafisi	M. AVCI

PERŞEMBE			
Saat	Ders	Konu	Öğretim Üyesi
08.30 - 09.30	Teorik	Solunum Sistemi Sintigrafileri	S.S.ŞENGÜL
09.30 - 10.30	Teorik	Solunum Sistemi Sintigrafileri	S.S.ŞENGÜL
10.30 - 11.30	Teorik	İskelet Sistemi Sintigrafileri	M.ERDOĞAN
11.30 - 12.30	Teorik	İskelet Sistemi Sintigrafileri	M.ERDOĞAN
13.30 - 14.30	Teorik	Sindirim Sisteminin Sintigrafik görüntülenmesi	M. AVCI
14.30 - 15.30	Teorik	Sindirim Sisteminin Sintigrafik görüntülenmesi	M. AVCI

15.30 - 16.30	Pratik	Gama Kamera Ünitesi	Tüm Öğretim Üyeleri
16.30 - 17.30	Pratik	PET/BT Ünitesi	Tüm Öğretim Üyeleri

CUMA			
Saat	Ders	Konu	Öğretim Üyesi
09.00 - 10.00	Pratik	Sınav	Tüm Öğretim Üyeleri
10.00 - 11.00	Pratik	Sınav	Tüm Öğretim Üyeleri
13.30 - 14.30	Teorik	Sınav	Tüm Öğretim Üyeleri

Aşağıda her ders konusu için öğrenim çıktıları ve UÇEP-2020 eşleşmeleri verilmiştir.

Nükleer Tıp Fiziği ve Görüntüleme Sistemleri (3 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Atom yapısı, radyoaktif bozunma türleri ve radyasyon türlerini açıklayabilir.

Gama kamera, SPECT ve SPECT/BT cihazlarının çalışma prensiplerini açıklayabilir.

PET ve PET/BT sistemlerinin konvansiyonel gama kameradan farklarını karşılaştırabilir.

Kollimatör türleri, enerji penceresi ve görüntü kalitesini etkileyen faktörleri sıralayabilir.

Radyofarmasötikler ve Radyasyon Biyolojisi (2 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Sık kullanılan radyofarmasötikleri (Tc-99m, I-131, F-18 FDG, Ga-68) ve hedef organlarını sıralayabilir.

Radyasyon biyolojisinin temel ilkelerini (deterministik/stokastik etkiler) açıklayabilir.

ALARA ilkesini tanımlayabilir ve radyasyondan korunma yöntemlerini (zaman, mesafe, zırhlama) açıklayabilir.

Gebeliğin farklı dönemlerinde radyasyon maruziyetinin fetal etkilerini açıklayabilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: İyonlaştırıcı/iyonlaştırıcı olmayan radyasyon maruziyeti (ÖnT-K), Sağlık çalışanlarının sağlığının korunması (Düzey 4).

İskelet Sistemi Sintigrafileri (2 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Kemik sintigrafisinin (Tc-99m MDP/HDP) endikasyonlarını sıralayabilir.

Üç fazlı kemik sintigrafisinin osteomyelit tanısındaki rolünü açıklayabilir.

Metastatik kemik hastalığında kemik sintigrafisinin yerini değerlendirebilir.

Normal ve patolojik kemik sintigrafisi görüntülerini ayırt edebilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Osteomyelit (ÖnT), kemik metastazları.

Enfeksiyon Hastalarında Sintigrafik Yöntemler (1 saat)

Öğrenim Çıktıları:

İşaretli lökosit sintigrafisi, Ga-67 sintigrafisi ve FDG PET/BT'nin enfeksiyon görüntüleme rollerini karşılaştırabilir.

Nedeni bilinmeyen ateş (NBA) olgularında nükleer tıp yaklaşımını açıklayabilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Osteomyelit (ÖnT), Ateş (T-A-K).

Endokrin Sistem Sintigrafisi (3 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Tiroid sintigrafisi endikasyonlarını ve sıcak/soğuk nodül kavramını açıklayabilir.

Graves hastalığı, toksik nodül ve toksik multinodüler guatr sintigrafik paternlerini ayırt edebilir.

Tiroid uptake testinin prensibini ve klinik önemini açıklayabilir.

Paratiroid sintigrafisinin (Tc-99m MIBI) endikasyonlarını ve bulgularını açıklayabilir.

Adrenal sintigrafi yöntemlerini (MIBG, kortizol analogları) tanımlayabilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Guatr* (T-K-İ), Hipertiroidizm (T-A-İ), Hipotiroidizm (TT-İ), Konjenital hipotiroidizm (TT-K-İ), Tiroiditler (ÖnT), Hiperparatiroidizm (ÖnT), Feokromositoma (ÖnT).

Tiroid Kanseri I-131 Tedavisi (1 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Diferansiye tiroid kanserinde RAI ablasyonu / tedavisinin endikasyonlarını sıralayabilir.

RAI ablasyonu / tedavisi öncesi hasta hazırlığı (düşük iyotlu diyet, TSH yükseltme) ilkelerini açıklayabilir.

RAI ablasyonu / tedavisi sonrası izlem (tüm vücut tarama, tiroglobulin takibi) ilkelerini bilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Tiroid tümörleri (ÖnT).

Nükleer Kardiyoloji (3 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Miyokard perfüzyon sintigrafisinin (MPS) endikasyonlarını ve stres protokollerini (egzersiz, farmakolojik) açıklayabilir.

Stres ve istirahat MPS görüntülerinde iskemi, infarkt ve normal paternleri ayırt edebilir.

Gated SPECT ile sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun hesaplanma prensibini bilir.

Miyokard viabilite değerlendirmesinde nükleer tıp yöntemlerinin rolünü açıklayabilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Kronik KAH* (ÖnT-K-İ), Akut koroner sendromlar* (T-A-K).

Solunum Sistemi Sintigrafileri (2 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Akciğer perfüzyon ve ventilasyon (V/Q) sintigrafisinin endikasyonlarını açıklayabilir.

V/Q sintigrafisinde yüksek, orta ve düşük olasılıklı pulmoner emboli paternlerini tanımlayabilir.

Preoperatif akciğer fonksiyon değerlendirmesinde kantitatif perfüzyon sintigrafisinin rolünü bilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Pulmoner emboli* (A-K-İ).

Üriner Sistem Sintigrafileri (2 saat)

Öğrenim Çıktıları:

DTPA, DMSA ve MAG-3 böbrek sintigrafilerinin endikasyonlarını ve aralarındaki farkları açıklayabilir.

Diüretikli renogram ile obstrüktif ve non-obstrüktif dilatasyon ayırımını yapabilir.

Kaptoprilli böbrek sintigrafisinin renovasküler hipertansiyon tanısındaki rolünü açıklayabilir.

Böbrek fonksiyonunun (GFR, ERPF) sintigrafik hesaplama prensibini bilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Akut böbrek hastalığı (T-A-K), Kronik böbrek hastalığı (ÖnT-K), Obstrüktif üropati (A), Nörojenik mesane (ÖnT).

Sindirim Sisteminin Sintigrafik Görüntülenmesi (2 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Hepatobiliyer sintigrafi (HIDA) endikasyonlarını ve akut kolesistit tanısındaki rolünü açıklayabilir.

GİS kanama sintigrafisinin (işaretli eritrosit) endikasyonlarını bilir.

Gastroözofageal reflü sintigrafisinin (pediatrik) endikasyonlarını bilir.

Meckel divertikülü sintigrafisinin (Tc-99m perteknetat) prensibini açıklayabilir.

Mide boşalma sintigrafisinin endikasyonlarını sıralayabilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Gastroözofageal reflü* (TT-K-İ), GİS kanama (T-A), GİS tümörleri (ÖnT-K).

Tümör Görüntüleme (1 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Onkolojide sık kullanılan sintigrafik yöntemleri (kemik sintigrafisi, Ga-67, I-131 TBT, MIBG, somatostatin reseptör sintigrafisi) tanımlayabilir.

Sentinel lenf nodu sintigrafisinin (meme kanseri, melanom) prensibini ve endikasyonlarını açıklayabilir.

Tümör belirteçleri ile sintigrafik bulguların klinik yönetimde nasıl birlikte değerlendirileceğini bilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Akciğer tümörleri (ÖnT-K), GİS tümörleri (ÖnT-K), Baş-boyun tümörleri (ÖnT-K), Lenfomalar (ÖnT-K), Prostat kanseri (ÖnT-K), Meme kanseri (ÖnT-K), Lenfödem/lipödem (ÖnT-K-İ).

PET-BT Temel Prensipleri (1 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Pozitron emisyon tomografisinin fiziksel prensiplerini (annihilasyon, koincidans dedeksiyon) açıklayabilir.

F-18 FDG'nin metabolik tutulum prensibini ve SUV kavramını tanımlayabilir.

Fizyolojik FDG tutulum alanlarını bilir ve patolojik tutulumdan ayırt edebilir.

PET-BT Klinik (Onkoloji, Kardiyoloji, Nöroloji) (3 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Onkolojide PET/BT'nin evreleme, tedavi yanıtı değerlendirmesi ve nüks tespitindeki rolünü açıklayabilir.

Kardiyolojide FDG PET'in miyokard viabilite ve sarkoidoz değerlendirmesindeki yerini bilir.

Nörolojide FDG PET'in demans ayırıcı tanısı ve epilepsi odak lokalizasyonundaki rolünü açıklayabilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Epilepsi* (ÖnT-A-K-İ), Alzheimer/Demans (ÖnT-K-İ).

Radyonüklid Tedaviler (4 saat)

Öğrenim Çıktıları:

Diferansiye tiroid kanserinde I-131 ablasyon ve tedavi protokollerini açıklayabilir.

Hipertiroidizmde RAI tedavisinin endikasyonlarını ve kontrendikasyonlarını sıralayabilir.

Nöroendokrin tümörlerde PRRT (Lu-177 DOTATATE) tedavisinin prensibini bilir.

Metastatik prostat kanserinde Lu-177 PSMA tedavisinin endikasyonlarını açıklayabilir.

Kemik metastazlarında radyonüklid ağırlı palyasyonunun prensiplerini bilir.

Karaciğer tümörlerinde radyoembolizasyon (Y-90 mikroküre) tedavisini tanımlayabilir.

UÇEP-2020 Eşleşme: Tiroid tümörleri (ÖnT), Hipertiroidizm (T-A-İ), Prostat kanseri (ÖnT-K).

5. PRATİK UYGULAMALAR

5.1. Gama Kamera Ünitesi Uygulaması (1 saat)

Öğretim Üyesi: Tüm Öğretim Üyeleri

Kapsam: Gama kamera ünitesinde cihaz tanıtımı, kollimatör tipleri, hasta pozisyonlama sintigrafi görüntülerinin yorum örnekleri, radyasyon güvenliği uygulamalarının gözlenmesi

Pratik Öğrenim Çıktıları

1. Gama kamera ve SPECT/BT cihazının temel bileşenlerini tanıyabilir.
2. Sintigrafik çekim sürecinde hasta hazırlığı ve pozisyonlama basamaklarını gözlemleyebilir.
3. Örnek sintigrafik görüntülerde normal ve patolojik tutulum paternlerini ayırt edebilir.
4. Ünitekteki radyasyon güvenliği uyarılarını ve korunma önlemlerini gözlemleyebilir.

5.2. PET-BT Ünitesi Uygulaması (1 saat)

Öğretim Üyesi: Tüm Öğretim Üyeleri

Kapsam: PET/BT ünitesinde cihaz tanıtımı, F-18 FDG hazırlama süreci, hasta hazırlığı (açlık, kan şekeri kontrolü), örnek PET/BT görüntülerinin yorum örnekleri.

Pratik Öğrenim Çıktıları:

1. PET/BT cihazının çalışma prensibini yerinde gözlemleyebilir.
2. FDG enjeksiyonu öncesi hasta hazırlık protokolünü bilir.
3. Örnek PET/BT görüntülerinde fizyolojik ve patolojik FDG tutulumunu ayırt edebilir.
4. SUV değerinin klinik yorumlanması hakkında temel bilgi edinir.

6. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Değerlendirme Yöntemi	Süre	Ağırlık	Kapsam
Teorik Sınav	1 saat	%60	Tüm teorik ders konuları
Pratik Sınav	2 saat	%40	Görüntü yorumlama, vaka bazlı sorular

6.1. Teorik Sınav

Teorik sınav çoktan seçmeli sorulardan oluşur. Sorular UÇEP-2020 çekirdek hastalıkları ve klinik semptomlar ile eşleştirilmiş olup bilgi ve kavrama düzeyinde hazırlanır.

6.2. Pratik Sınav

Pratik sınav sintigrafi ve pet/bt görüntü yorumlama ve klinik senaryo bazlı soruları içerir. Öğrencinin akılcı görüntüleme istemi yapabilme becerisini değerlendiren sorular (Bu hastaya hangi tetkiki istersiniz?) yer alır.

6.3. Başarı Ölçütleri

Stajı başarıyla tamamlamak için öğrencinin teorik ve pratik sınavların ağırlıklı ortalamasından en az 60 puan alması gerekmektedir. Devamsızlık sınırı, fakülte eğitim-öğretim yönetmeliği hükümlerine tabidir.

7. DAVRANIŞSAL, SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER UYUMU

UÇEP-2020 Bölüm 3’te yer alan Davranışsal, Sosyal ve Beşeri Bilimler listesinden nükleer tıp stajı ile ilişkili alanlar:

Çevre ve Sağlık Etkileşimi – Nükleer Kazalar: Nükleer kazalarla ilgili ortaya çıkan sağlık problemleri (UÇEP Tablo 3.1, Madde 5.g). Radyasyon Biyolojisi dersi kapsamında işlenmektedir.

Kazalar – Nükleer ve Endüstriyel Kazalar: Nükleer ve endüstriyel kaza senaryoları (UÇEP Tablo 3.1, Madde 13.d). Radyasyon maruziyeti yönetimi dersi kapsamında ele alınmaktadır.

Hukuki ve Etik Durumlar – Aydınlatılmış Onam: Radyoaktif madde uygulamaları öncesi hasta bilgilendirmesi ve onam alınması (UÇEP Tablo 3.1, Madde 10.e).

Hekimin İyilik Hali – İş Sağlığı ve Güvenliği: Radyasyon ortamında çalışan sağlık personelinin güvenliği (UÇEP Tablo 3.1, Madde 9.i).

8. ULUSAL YETKİNLİK VE YETERLİKLER UYUMU

UÇEP-2020 Bölüm 1’de tanımlanan Ulusal Yetkinlik ve Yeterlikler Belgesi kapsamında nükleer tıp stajının karşılıkları:

Yetkinlik Alanı	Nükleer Tıp Stajındaki Karşılığı
Klinik Yetkinlik	Nükleer tıp tetkiklerinin endikasyonlarını bilme, bulguları temel düzeyde yorumlayabilme, uygun hasta yönlendirme yapabilme.
Toplum Sağlığı ve Koruyucu Hekimlik	Radyasyon güvenliği, ALARA ilkesi, hasta ve toplum için radyasyondan korunma bilgisi.
Mesleki Değerler ve Etik	Radyasyon etiği, gereksiz tetkik isteminden kaçınma, aydınlatılmış onam.
İletişim	Hastalara radyoaktif madde uygulaması ve radyasyon riski hakkında anlaşılır bilgi verme.
Bilimsel Temeller	Radyofarmasötiklerin farmakokinetik ve fizyolojik temelleri, kanıta dayalı görüntüleme.
Ekip Çalışması ve Liderlik	Multidisipliner ortamda nükleer tıp uzmanı ile iş birliği yapabilme.

9. KAYNAKLAR VE ÖNERİLEN OKUMALAR

1. Ulusal Çekirdek Eğitim Programı 2020 (UÇEP-2020), Tıp Dekanlar Konseyi.
2. Mettler FA, Guiberteau MJ. Essentials of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. 7th ed. Elsevier, 2019.
3. Ziessman HA, O'Malley JP, Thrall JH. Nuclear Medicine: The Requisites. 5th ed. Elsevier, 2022.
4. Türkiye Nükleer Tıp Derneği (TNTD) Uygulama Kılavuzları.
5. IAEA Safety Standards Series: Radiation Protection and Safety of Radiation Sources.
6. TAEK (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) Radyasyon Güvenliği Mevzuatı.