



Hibrit Tedavi ve Görüntüleme Sistemleri (PET/MR)

Dr. Melek Nur Yavuz

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi
Anabilim Dalı

PET/MR'da MR'ın Rolü

- Anatomik lokalizasyon
- Atenuasyon düzeltme
- Doku karakterizasyonu

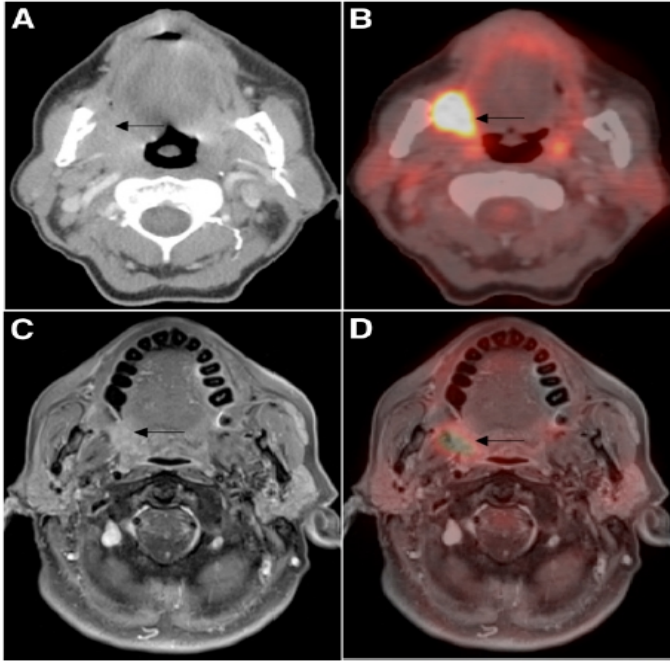


FIGURE 2. A 54-y-old man with gingival SCC arising from maxilla. Axial contrast-enhanced CT (A) shows poorly delineated soft-tissue mass (arrow) adjacent to right maxillary bone, which is clearly depicted on axial contrast-enhanced fat-suppressed T1-weighted MR image (C). ^{18}F -FDG PET/MRI (D) facilitates more precise metabolic-anatomic allocation of ^{18}F -FDG-avid mass than does ^{18}F -FDG PET/CT (B).

54y, E, gingival SCC, A: BT'de sağ maksiller kemiğe bitişik yumuşak doku kitlesi, C: T1 ağırlıklı kontrastlı yağ baskılı MR'da gözlenmekte, B: PET/BT'de geniş hipermetabolik alan, D: PET/MR'da anatomik foksiyonel füzyon daha doğru gözlenmekte

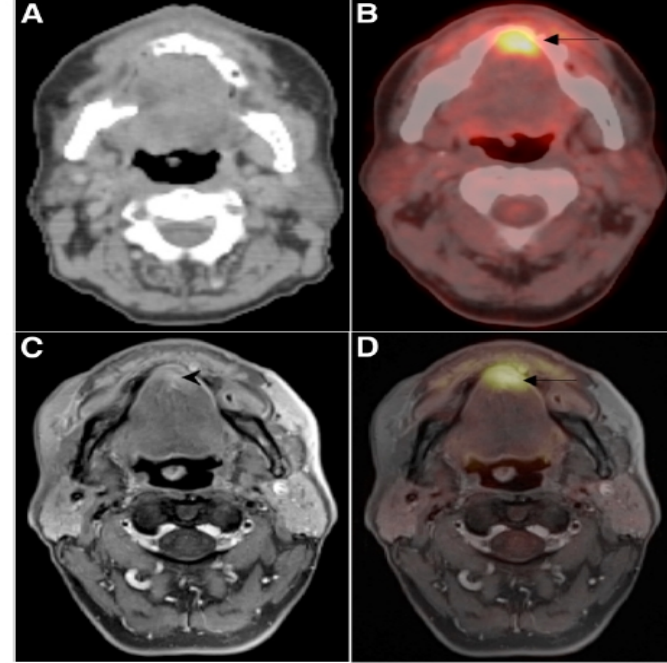


FIGURE 3. A 66-y-old patient with SCC of tongue. Axial whole-body ^{18}F -FDG PET/CT (B) shows ^{18}F -FDG-avid lesion of tongue (arrow) without identifiable anatomic correlate on dedicated axial contrast-enhanced neck CT (A). Axial fat-suppressed T1-weighted MRI (C) shows contrast-enhancing mass of base of tongue (arrowhead). PET/MRI (D) shows that this tumor corresponds to ^{18}F -FDG-avid lesion known from PET/CT.

66y, dilde SCC, A: Kontrastlı boyun BT'de tanımlanamayan ve B: FDG PET/BT'de dilde anatomik korelasyon gözlenmeyen hipermetabolik lezyon, C: T1 ağırlıklı kontrastlı yağ baskılı MR'da lezyon gözlenmekte, D: PET/MR'da hipermetabolik lezyon net olarak gözlenmekte

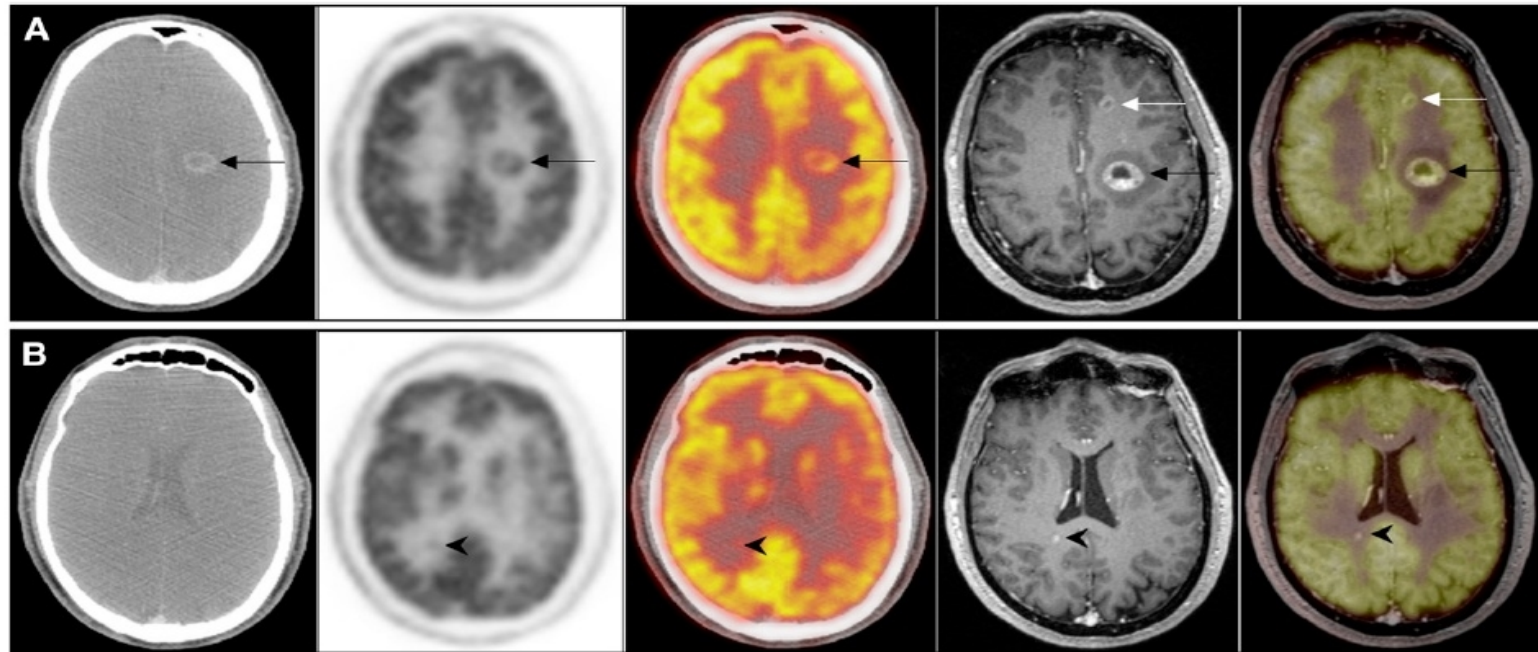


FIGURE 1. A 54-y-old patient with cerebral metastases from cancer of unknown primary. (A) Large left-hemisphere metastasis (black arrow) is visible on (from left to right) axial contrast-enhanced CT, ^{18}F -FDG PET, PET/CT, axial contrast-enhanced MRI, and PET/MRI, whereas smaller metastasis of left frontal lobe (white arrow) is visible solely on MRI and PET/MRI. Location of this metastasis directly adjacent to highly ^{18}F -FDG-avid cortex leads to problems with diagnosing this lesion on ^{18}F -FDG PET scan. (B) Another subcentimeter-sized metastasis of right temporal lobe, clearly visible on MRI and PET/MRI of same patient (arrowhead), was only retrospectively seen as faintly increased ^{18}F -FDG activity on ^{18}F -FDG PET and PET/CT because of lack of anatomic correlate on CT.

54y, serebral metastazı olan primeri bilinmeyen ca.

PET/MR'da PET'in Rolü

- Uzaysal rezolüsyon daha iyi
- Saçılım daha az
- Ölçülebilirlik (SUV)

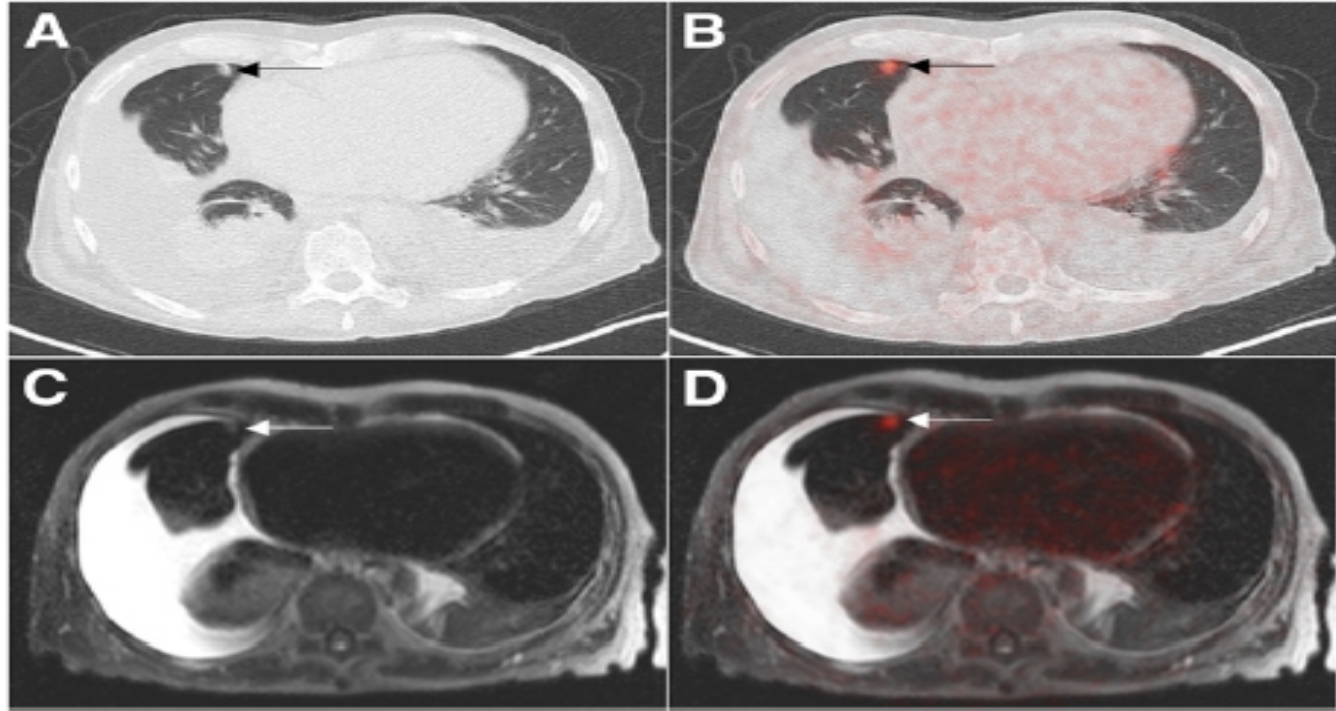


FIGURE 4. A 72-y-old patient with bronchial carcinoma of right hilum. Metastasis of right lung (arrows) found on CT (A) was confirmed by ^{18}F -FDG-avid lesion on axial ^{18}F -FDG PET/CT (B). This metastasis is hardly visible on whole-body MRI using half-Fourier, single-shot, turbo spin echo sequence (C), demonstrating superior contrast of lung tissue provided by CT. PET/MRI (D) demonstrates metastasis with increased ^{18}F -FDG uptake.

72y, sağ hiler bronşial karsinom, BT'de ve PET/BT'de sağ akciğerde hipermetabolik metastatik nodül gözlenmekte, MR'da nodülü değerlendirmek güç, PET/MR kolay görünebilir hale getirmekte

PET/MR

Onkolojik olgularda;

- **tanı (metabolik karakterizasyon)**
- **tedavi**
- **evreleme**
- **tedavi yanıtı**

Avantajlar

- PET/MR'da radyasyon dozu PET/BT'den daha az
- PET/BT ile karşılaştırıldığında
 - Doku karakterizasyonu daha iyi (baş-boyun, karaciğer, meme ve pelviste)
- Özellikle pediatrik hastalarda önemli
 - Radyasyon dozu daha az
 - Doku karakterizasyonu daha iyi (yağ dokusu az)

PET/MR

- Hedef volümün daha iyi tanımlanması
- RT planlamasına özgü görüntüleme sayısının azaltılması
- Multiparametrik fonksiyonel görüntüleme (vaskülarizasyon, metabolizma, perfüzyon, hipoksi)
- Radyoterapinin kişiselleştirilmesi
- Adaptif radyoterapi

Ga68-DOTATOC PET/MR & MENENGIOM

Clin Transl Imaging (2013) 1:45–51

47

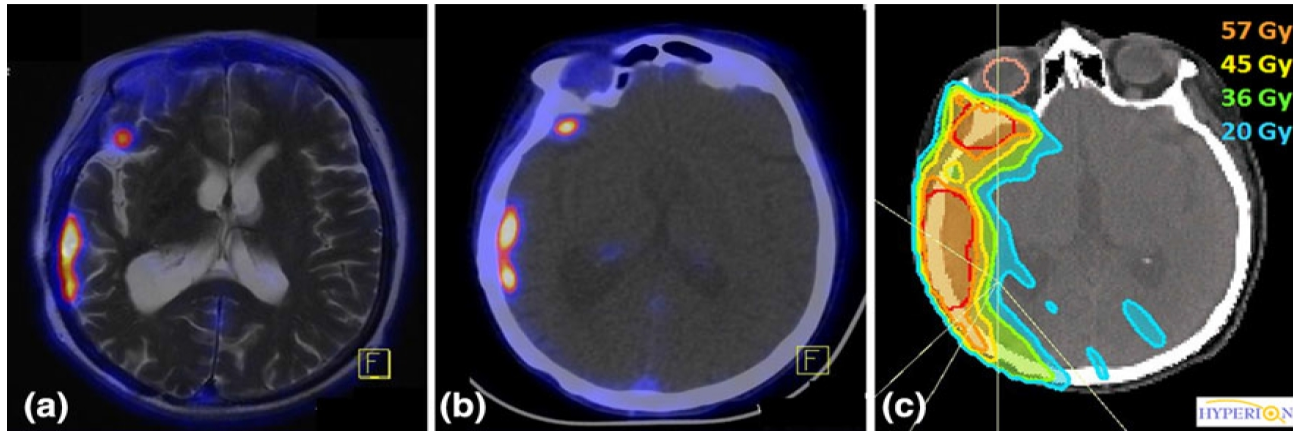


Fig. 1 Combined [^{68}Ga]-DOTATOC PET/MRI (a) and corresponding PET/CT (b) of a 67-year-old meningioma patient. c IMRT treatment plan, where T2-MRI information as well as DOTATOC uptake were used to create the gross target volume (GTV). PET/MRI,

PET/CT and planning CT were registered using a rigid image fusion algorithm which is based on mutual information. Planning target volume (PTV, red contour) was prescribed 60 Gy (color figure online)

Diffusion-weighted (DW) MRI visualizes the mobility of

treatment planning offers great opportunities for personal-

Adaptif RT ve H&N Ca

48

Clin Transl Imaging (2013) 1:45–51

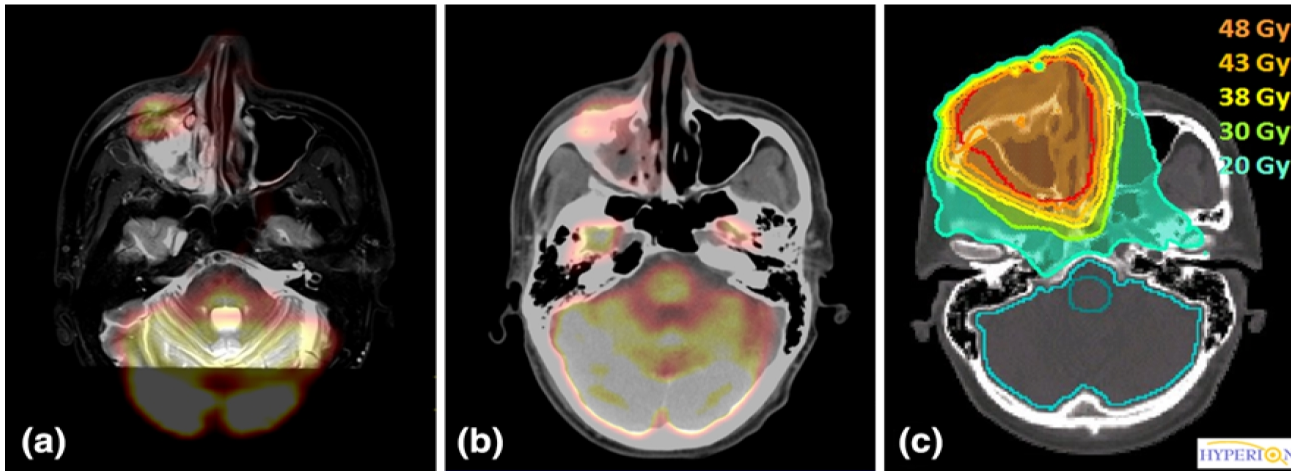


Fig. 2 Simultaneous $[^{18}\text{F}]$ -FDG PET/MRI of a 41-year-old patient with sinus cancer (a) and corresponding PET/CT (b). GTV was contoured on both T2-STIR MRI and FDG PET data. IMRT plan with

a total dose of 60 Gy to the PTV is shown in (c). Regions of interest: PTV (red), brain stem (dark green), brain (light blue) (color figure online)

the tumor hypoxia non-invasively is by means of PET

systems have to be considered if patients are positioned in

Multiparametrik PET/MR & RT Planlaması

thornwart 2013.pdf - Adobe Reader

Dosya Düzenle Görünüm Pencere Yardım

Aç

Bu dosya, PDF/A standardı ile uyumluluk gerektiriyor ve değişiklik yapılmasını önlemek için salt okunur olarak açıldı.

Düzenlemeyi Etkinleştir

Araçlar Doldur ve İmzala Yorum

Oturum Aç

PDF Oluştur

Dosya Gönder

Dosyaları Depola

Clin Transl Imaging (2013) 1:45–51

49

Fig. 3 Multi-parametric PET/ MRI of a patient with prostate cancer: Combined [^{11}C]-choline (CHO) PET/MRI (a), T2-weighted TSE MRI (b), ADC map derived from DW MRI (c), K_{ep} map as a result of DCE-MRI (d) and dose painting IMRT plan, where a sub-region, on CHO PET, DW- and DCE-MRI, suggesting the presence of the main tumor focus (arrow) was prescribed an escalated dose of 90 Gy instead of 74 Gy, which was prescribed to the whole PTV (e). Regions of interest: PTV (orange), rectum (purple) (color figure online)

Due to its intrinsic capacity for multi-parametric imaging, hybrid PET/MRI may be a major step towards individualized and personalized RT in the near future.

4. Astner ST, Dobrei-Ciuchendea M, Essler M, Bundschuh RA, Sai H, Schwaiger M, Molls M, Weber WA, Grosu AL (2008) Effect of ^{11}C -methionine-positron emission tomography on gross tumor volume delineation in stereotactic radiotherapy of skull base

TR 16:02 15.05.2015

PET/MR & PSA REKÜRRENSİ

Clinical Applications of PET-MR - Ambros Beer.pdf - Adobe Reader

Dosya Düzenle Görünüm Pencere Yardım

Aç

32 / 45

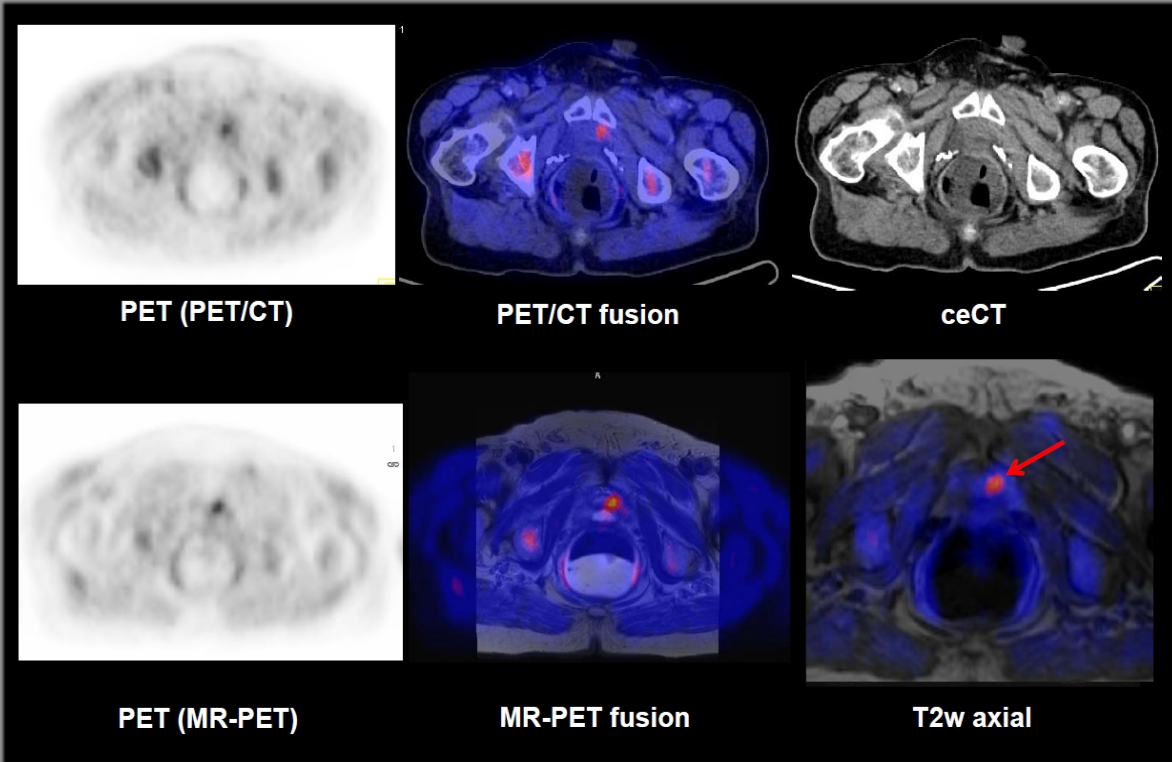
%115

Araçlar Doldur ve imzala Yorum

Oturum Aç

- PDF Oluştur
- Dosya Gönder
- Dosyaları Depola

PET/MR in prostate cancer: PSA recurrence



PET (PET/CT)

PET/CT fusion

ceCT

PET (MR-PET)

MR-PET fusion

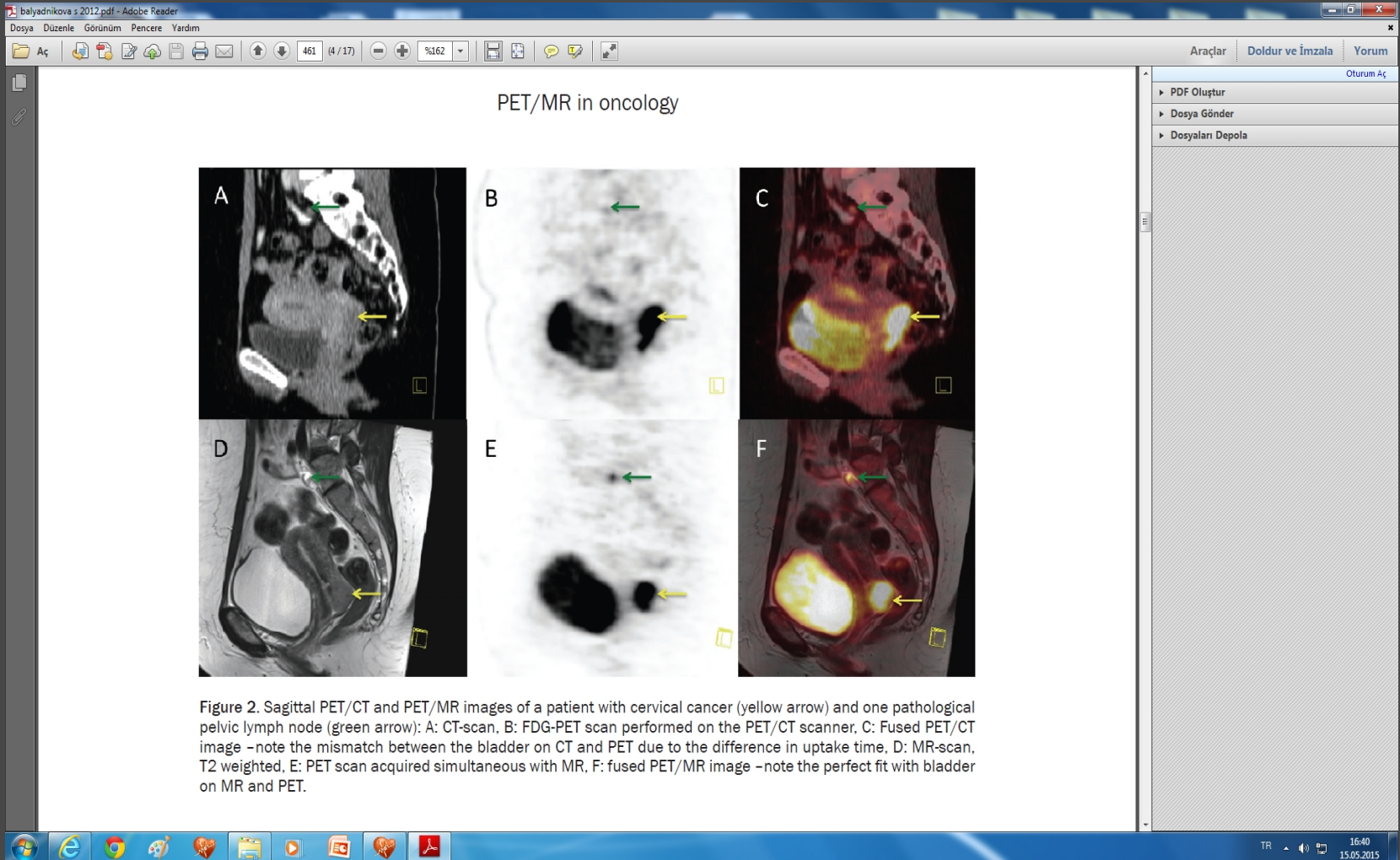
T2w axial

PET/MR Munich (TUM/LMU), funded by the DFG

TUM LMU DFG

TR 16:45 15.05.2015

PET/MR & SERVİKS CA



PEDİATRİK HASTA & TEDAVİ YANITI

Clinical Applications of PET-MR - Ambros Beer.pdf - Adobe Reader

Dosya Düzenle Görünüm Pencere Yardım

Aç

35 / 45

%115

Araçlar Doldur ve İmzala Yorum

Oturum Aç

► PDF Oluştur

► Dosya Gönder

► Dosyaları Depola

PET/MR in pediatric oncology

The figure displays three sets of PET/MR scans of a pediatric patient, arranged horizontally. Each set consists of a PET scan (left) and an MR scan (right). The first set is labeled 'before CTx' and shows significant blue PET signal in the lower abdomen and pelvis, with red arrows pointing to these areas. The second set, labeled '4 w after start of CTx', shows a reduction in the PET signal. The third set, labeled 'after end of CTx', shows a further reduction in the PET signal, indicating a positive response to treatment. The MR scans provide anatomical context for the PET findings.

before CTx 4 w after start of CTx after end of CTx

PET/MR Munich (TUM/LMU), funded by the DFG

TUM LMU DFG

TR 16:46 15.05.2015

Teknik Problemler

- Hasta pozisyonu (MR uyumlu immobilizasyon aletleri)
- Modern RT ile geometrik keskinlik birkaç mm, planlama sistemine entegre edilen görüntülerin yüksek uzaysal rezolusyonu olmalı
- Kantitatif PET ve MR fonksiyonel görüntüleri dose painting RT planlamasının temeli; ancak ölçüm hatalarının direkt doz dağılımını etkileyeceği unutulmamalı. PET için birçok çalışma var, ancak halen MR için yeterli değil

Sonuç

- PET/MR yeni görüntüleme
- Fonksiyonel-anatomik görüntüleme ve en az radyasyon dozu
- Tüm vücut PET/MR sistemi, PET sisteminin moleküler görüntüleme özelliklerini MR sisteminin üstün yumuşak doku kontrastı ile birleştirme
- PET/MR endikasyonları tanımlanmalı
- PET/CT' nin henüz yerini alabilmiş değil
- Gelecekte; Kişiye özgü RT planlaması ve dose painting RT
- Etkinlik-Maliyet analizi
- Prospektif klinik çalışmalar

