

# ▶ Radiology Service and Protection Radiation During Covid-19 pandemic: Lesson learned from Cipto Mangunkusumo General Hospital

Dr. Benny Zulkarnaien, SpRad (K)

Radiology and Nuclear Medicine FKUI-RSCM

# Struktur Organisasi Proteksi Radiasi



# Proteksi Radiasi Unit Radiologi

Penanggung jawab kegiatan proteksi radiasi unit: petugas proteksi radiasi

Koordinator penanggung jawab proteksi radiasi: fisikawan medis

Seluruh pekerja radiasi bertanggung jawab terhadap kegiatan proteksi radiasi di unit/ rumah sakit

# Proteksi Radiasi Radiologi

Proteksi terhadap pekerja radiasi



Proteksi terhadap lingkungan



Proteksi terhadap pasien dan keluarga pasien

# Proteksi Radiasi untuk Pekerja Radiasi

- ▶ Peraturan/ kebijakan/ SOP
- ▶ Pencatatan dosis/ personal dosimetri
- ▶ Pelatihan
- ▶ Peralatan proteksi radiasi yang baik
- ▶ Perijinan, kalibrasi dan monitoring paparan dosis ruangan
- ▶ Pencatatan dan pelaporan

# Proteksi Radiasi Lingkungan

- ▶ Perijinan, kalibrasi peralatan, monitoring paparan dosis ruangan/ lingkungan
- ▶ Pembuangan limbah radiasi yang sesuai dengan keamanan
- ▶ Keikutsertaan dalam pembuatan peraturan peraturan nasional
- ▶ Pencatatan dan pelaporan

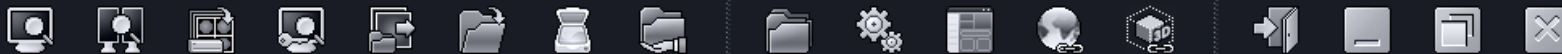
# Proteksi Radiasi Pasien

- ▶ Justifikasi pemeriksaan
- ▶ Optimasi dosis radiasi sesuai prinsip ALARA
- ▶ Pembuatan dan pelaksanaan SOP pemeriksaan yang up to date
- ▶ *Pencatatan dan pelaporan*

# Pencatatan dan pelaporan dosis pasien

- ▶ Belum menjadi hal yang bersifat keharusan
- ▶ Dalam perka Bapeten no 8 tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional , BAB V REKAMAN DAN LAPORAN, belum menuliskan tentang keharusan pelaporan dosis yang diterima pasien





**Spectra folder**

New Edit Delete

Search Filter

- MR
- CT
- STAT

Search results Unlimited

\*Patient ID \*Study Date Radiologist(Read doctor) Study Description \*Patient ID

\*Any Patient ID \*Any Study Date dr. Benny Zulkarnaen \*Any Study Description \*Any Patient ID

Root Clear Cond.

OC	Priority	Name	Radiologist(Read Doctor)	Location	Status	Match	ID	Department
----	----------	------	--------------------------	----------	--------	-------	----	------------

Related studies Modality  All  Same

Study preview  Auto update

Srs.

Img.



CT, SUSI LUSIYANTI, 4386018, F, 2021-04-06 18:14:58, CT THORAKS, CT THORAKS, Approved  Update Refresh

Transcriber : dr.humala prika aditama  
 Approver : dr. Benny Zulkarnaen, SpRad (K)  
 Approver2 :

Report Date : 10/04/2021 14:00:32  
 My Comment :

\*\*\*\*\*

**Telah dilakukan pemeriksaan CT scan toraks tanpa kontras, dosis radiasi 191 mGycm, hasil sebagai berikut:**  
**Korelasi : Radiografi toraks PA tanggal 4 April 2021.**

**Deskripsi :**  
 Tidak tampak kelainan pada kelenjar thyroid  
 Mediastinum superior tidak memperlihatkan kelainan.  
 Trakhea, bronkhus utama kanan-kiri tidak tampak kelainan  
 Tidak tampak pembesaran kelenjar limf leher dan mediastinum  
 Jantung membesar, perikardium tidak menebal.  
 Tampak konsolidasi di lobus inferior paru kiri dengan gambaran ground glass opacity di lobus yang  
 serta fibrosis di lingula paru kiri serta lobus inferior paru kanan

INF Text report



Login

FAQ of the Month

Top 5 Ways to Decrease your Exposure to Medical Radiation

NOW AVAILABLE



FREE DOWNLOAD: Patient Radiation Handout

- home
- about
- faq's
- calculate your risk
- glossary
- contact

# Risk Calculator

Help

### Plain Films (x-rays)

- Chest x-ray (2 views)
- Abdomen x-rays
- Pelvis x-rays
- Hip x-rays (unilateral)
- Neck x-rays
- Upper Back x-rays
- Lower Back x-rays
- Extremity x-rays (Hands, Feet, etc)
- Mammogram (unilateral)
- Dental x-ray (panoramic)
- Dental x-ray (4 intraoral bitewings)
- Skull x-rays
- DEXA Scan (Bone Density)

Dose is based on multiple views

### CT Scans

### Fluoroscopy

### Nuclear Medicine

<b>Study:</b>	<b>Chest CT (Standard)</b>
<b>Gender:</b>	Male <input checked="" type="radio"/> Female <input type="radio"/>
<b>Age at Time of Study:</b>	<input type="text" value="28"/> (years)
<b>Number of Exams:</b>	<input type="text" value="1"/>
<b>Effective Dose:</b>	<input type="text" value="7.000"/> (mSv)
<b>DLP (Optional for CT):</b>	<input type="text" value="191"/> (mGy · cm)

Calculate Add This Exam to your Report

<b>Total Effective Dose:</b>	<input type="text" value="3.438"/> (mSv)
<b>Additional Cancer Risk:</b>	<input type="text" value="0.031837"/> (%) <b>1 in 3141</b>
<b>Baseline Cancer Risk:</b>	<input type="text" value="44.9"/> (%)
<b>Baseline + Additional Risk:</b>	<input type="text" value="44.931837"/> (%)

Add This Exam to your Report

Jakarta, 27 April 2021

No. : 001 / FM/ Rad-RSCM/IV/2021  
Lampiran : 1  
Perihal : Estimasi Dosis Pasien Hamil an. Ny S

Kepada Yth.  
Dr. Benny Zulkarnaen  
Ka. Instalasi Pelayanan Radiologi dan Kedokteran Nuklir  
Di  
Tempat

Dengan hormat,

Dengan ini kami sampaikan estimasi dosis untuk pasien dengan masa kehamilan yang direncanakan akan dilakukan pemeriksaan CT Scan Kepala, dengan data pasien sebagai berikut :

Nama / ID pasien	: Ny.S / 4522198
Usia	: 33 tahun
Diagnosa	: Penurunan kesadaran (tumor intracranial)
Usia kehamilan	: 34 minggu
Rencana Tindakan	: pemeriksaan CT Scan Kepala
Kedalaman fetus dari permukaan perut	: -
Panjang fetus diukur dari pertengahan kepala	: 38 cm
Ukuran fetus	: 1998 gr
Berat badan pasien	: 55 kg

Berikut ini kami sampaikan pula hasil evaluasi dan rekomendasi sebagai berikut :

- Telah dilakukan pemeriksaan radiologi untuk pasien tersebut di RS Mitra Keluarga, meliputi :
  - Pemeriksaan Thoraks, tanggal 15 April 2021
  - Pemeriksaan MSCT Scan Kepala tanpa kontras, tanggal 15 April 2021 di RS Mitra Keluarga dengan data dosis radiasi sebagai berikut :  
CTDI : 30,14 mGy, DLP ; 529,07 mGy-cm.
- Estimasi dosis fetus (mGy) =  $mGy/100 \text{ mAs}_{\text{eff}}$  menggunakan CT Scan merk Philips yang ada di Instalasi Pelayanan Radiologi dan Kedokteran Nuklir dengan perhitungan sebagai berikut :
  - Philips CT Ingenuity 64-MDCT scanner with a detector collimation of 0.625 mm.
  - Total beam collimation =  $64 \times 0.625 = 40 \text{ mm}$ .
  - 120 kVp selected for scanning.
  - Berdasarkan tabel (lampiran 1), estimated dosis fetus : 8,63 mGy per 100  $\text{mAs}_{\text{eff}}$ .
  - Perhitungan  $\text{mAs}_{\text{eff}}$ . mA current setting : 108 mA, time per rotation of 0.4 second, dan pitch maksimum : 0,4
    - $\text{mAs}_{\text{eff}} = 108 \times 0.4 / 0.4 = 108$
  - Estimasi dosis fetus (mGy) = 8,63 mGy per 100  $\text{mAs}_{\text{eff}}$  (hasil di point 4)  $\times 108 \text{ mAs}$  (hasil point 5) / 100 = **9,32 mGy**  
(perhitungan menggunakan tabel CT Abdominopelvic)

- c. Telah dilakukan review terhadap faktor-faktor yang dapat memengaruhi dosis radiasi janin, model penghitungan dosis, dan risiko jangka panjang terhadap janin yang terkait dengan pemeriksaan CT selama periode kehamilan. Diperlukan strategi untuk mengurangi dosis radiasi yang diberikan selama pemeriksaan dan pemberian pemahaman terhadap pasien, melalui :
  - Pertimbangan area/anatomi dan panjang area yang akan dilakukan scanning untuk keperluan diagnosa pasien.
  - Pemilihan parameter scanning, meliputi : kVp, arus tabung (mA), waktu per rotasi, pitch dan konfigurasi detektor.
  - Jumlah akuisisi seminimal mungkin.
- d. Efek Stokastik dari pemeriksaan CT (estimasi dosis janin < 50 mGy) adalah peningkatan risiko kanker. Efek deterministik dihasilkan dari radiasi dosis di atas nilai ambang batas. Risiko utama pada janin dalam kategori ini adalah malformasi janin dan efek neurologis, seperti retardasi mental. Efek deterministik menjadi perhatian, mengingat akumulasi dosis dari beberapa pemeriksaan berturut-turut selama kehamilan yang sama. Dimana Dosis ambang yang dapat menimbulkan efek pada janin adalah 0,05 Gy (50 mGy).

**Kesimpulan dan Rekomendasi :**

- Kesimpulan :**
  - Berdasarkan estimasi perhitungan dosis, maka dapat disimpulkan bahwa perkiraan dosis fetus untuk pasien Ny.Susana (ID. 4522198) yang akan dilakukan pemeriksaan CT Scan kepala, adalah < 9.32 mGy.
  - Pemeriksaan CT Scan kepala pada pasien ini akan memberikan radiasi hambur untuk fetus.
- Rekomendasi :**
  - Pemeriksaan CT Scan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan manfaat dan risiko radiasi pada fetus untuk pasien selama periode kehamilan.
  - Perlunya edukasi bagi pasien selama periode kehamilan, sebelum dilakukan pemeriksaan CT Scan kepala.

Demikian laporan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Fisikawan Medis

Tuti Amalia, S.Si, M.Si  
NIP.19760702 199903 2 001

Tembusan :

- Kasub. Pelayanan Masyarakat
- Arsip

# Status Peralatan, Kalibrasi dan Perijinan

- ▶ Instalasi Pengelolaan Alat Kesehatan dan Kalibrasi (IPAK2) RSCM berkoordinasi dengan instalasi, unit, dan tim proteksi untuk melakukan identifikasi peralatan secara online dengan system SAMRS (Sistem Aset Manajemen Rumah Sakit)
- ▶ SAMRS mengidentifikasi peralatan yang rusak, kalibrasi maupun perijinan yang akan kadaluarsa dengan memberikan peringatan terhadap unit terkait
- ▶ Setiap unit secara aktif mengunggah data peralatan ke SAMRS melalui petugas elektromedik yang bertanggung jawab terhadap unit tersebut
- ▶ Petugas elektromedik RSCM terpusat di bawah kendali IPAK2

# Situasi Normal Layanan Sebelum Pandemi

- ▶ RSCM mempunyai:
  - ▶ 3 mesin MRI
  - ▶ 3 CT scan diagnostik
  - ▶ 8 mesin X-ray stationer
  - ▶ 3 mesin fluoroscopy
  - ▶ 8 C-arm
  - ▶ 5 mobile unit
  - ▶ 4 mesin angiografi DSA
  - ▶ 3 mesin dental dan dental panoramic/CBCT
  - ▶ 1 mesin BMD
  - ▶ >20 mesin USG

# Situasi Normal Layanan Sebelum Pandemi

- ▶ Layanan tersebar di:
  - ▶ Instalasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir pusat
  - ▶ Cluster Kencana
  - ▶ Radiologi PKIA Kiara
  - ▶ Instalasi Gawat Darurat
  - ▶ Pelayanan Jantung Terpadu
  - ▶ Unit Rawat Jalan Terpadu
  - ▶ Pusat Endoscopy dan Saluran Cerna
  - ▶ Urologi
  - ▶ Instalasi Bedah Pusat
- ▶ Ultrasonografi tersebar hampir di seluruh layanan di RSCM

# Situasi Normal Layanan Sebelum Pandemi

- ▶ Alokasi sumber daya manusia
  - ▶ Dokter spesialis radiologi berjumlah 21 orang total untuk layanan seluruh wilayah layanan radiologi RSCM (Instalasi radiologi dan kedokteran nuklir pusat, radiologi IGD, radiologi Kencana, Radiologi Kiara, Pelayanan jantung Terpadu)
  - ▶ Dokter Spesialis Kedokteran Nuklir 1
  - ▶ Dokter non Spesialis Radiasi : +/- 65 (bedah saraf, bedah, anak, jantung, urologi, saraf)
  - ▶ Radiografer dengan jumlah 63 orang untuk seluruh RSCM
  - ▶ Perawat radiologi berjumlah 13 orang (11 orang di RSCM pusat dan 1 orang di RSCM Kencana)
  - ▶ Fisikawan medis 4
  - ▶ Radiofarmasis 2
- ▶ Layanan yang dijangkau
  - ▶ Layanan rawat inap
  - ▶ Layanan rawat jalan
    - ▶ Pasien umum
    - ▶ Pasien jaminan

# Alur Pelayanan Pasien Rawat Jalan di Departemen Radiologi RSCM

## LOKET

Petugas Administrasi



## RUANG TUNGGU

Sekuriti, CS, dan Petugas Administrasi



## RUANG PERIKSA

: Perawat, dokter, dan radiografer



- Konvensional Polos
- Konvensional Fluoroskopi
- USG
- CT Scan
- MRI
- Kedokteran Nuklir

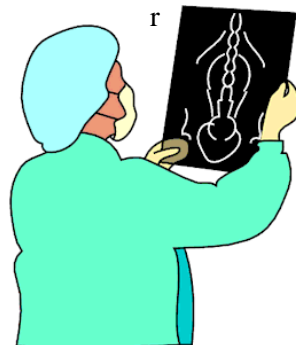
## PENGAMBILAN

**HASIL**  
Petugas Administrasi



## RUANG EKSPERTISE

Dokte



## POST PROCESSING

: Radiografer



- Kirim PACS
- Printing



# Alur Pelayanan Pasien Rawat Inap di Departemen Radiologi RSCM

## LOKET

Petugas Administrasi



## RUANG TRANSIT

Dokter dan Perawat



## RUANG PERIKSA

: Perawat, dokter, dan radiografer



- Konvensional Polos
- Konvensional Fluoroskopi
- USG
- CT Scan
- MRI
- Kedokteran Nuklir

## PENGAMBILAN

**HASIL**  
Petugas Administrasi



## RUANG EKSPERTISE

Dokte



## POST PROCESSING

: Radiografer



- Kirim PACS
- Printing

# Situasi Normal Layanan Sebelum Pandemi



# Situasi Normal Layanan Sebelum Pandemi



# Situasi berubah

- ▶ Indonesia melaporkan kasus pertama Covid-19 pada tanggal 2 Maret 2020
- ▶ Kasus pertama kematian tenaga kesehatan RSCM akibat infeksi covid-19 dilaporkan pada tanggal 12 Maret 2020
- ▶ Menindak lanjuti pembentukan gugus tugas percepatan penanganan covid-19 nasional 13 Maret 2020, dibentuk gugus tugas yang sama di RSCM
- ▶ Pembatasan Sosial Berskala Besar untuk wilayah DKI Jakarta
- ▶ Penurunan mobilisasi masyarakat secara umum

# Awal-awal pandemi

- ▶ Strategi layanan kesehatan di RSCM di evaluasi secara menyeluruh dan besar-besaran
- ▶ Pengaturan jam kerja tenaga kesehatan
- ▶ Protokol kesehatan dirombak besar-besaran untuk menjamin minimalisasi risiko penularan
  - ▶ Pemakaian masker (kebijakan dan pemenuhan kebutuhan)
  - ▶ Cuci tangan (pemenuhan hand sanitizer untuk nakes dan pengunjung)
  - ▶ Inovasi non contact act (penggantian pintu tanpa gagang pintu, pembuatan presensi kehadiran pegawai secara online)
- ▶ Penurunan jumlah pengunjung rumah sakit secara signifikan



Jadwal kerja  
DPJP & residen (2 grup)  
Perawat & radiografer (3 shift)



Ketersediaan APD



Pertemuan virtual



Residen:

- Stase hanya di RSCM
- Penurunan risiko transmisi dari tempat lain
- Supaya terkonsentrasi di RSCM, jumlah jam kerja bisa dikendalikan



Zonasi di departemen



Area pakai - lepas APD



Check list keselamatan pasien CT kontras & MRI dengan formulir online

# APD Ruang Tindakan

(USG / fluoroskopi / cath / Biopsi CT)





# Jam layanan

- ▶ Jam layanan sebelum situasi Adaptasi Kebiasaan Baru
  - ▶ Reguler setiap hari kerja pkl. 08:00 s/d pkl 15.30
  - ▶ Khusus CT scan dan MRI layanan hingga pkl 21:00
  - ▶ layanan hari Sabtu pkl 08:00 s/d pkl 15:00 khusus untuk CT scan dan MRI
  - ▶ Layanan radiologi untuk gawat darurat 24 jam 7 hari dalam seminggu
- ▶ Jam layanan setelah Adaptasi Kebiasaan Baru
  - ▶ Seluruh layanan dilaksanakan setiap hari kerja pkl. 08:00 s/d pkl 15.30
  - ▶ Layanan di luar hari kerja ditiadakan

# Strategi baru selama pandemi

- ▶ Penting untuk memisahkan pasien dengan terduga ataupun terkonfirmasi Covid-19 agar tidak tercampur dengan pasien lain
- ▶ RSCM membuat percabangan layanan yang telah ada untuk memisahkan pasien:
  - ▶ IGD ultimate
  - ▶ Kiara Ultimate
    - ▶ Jumlah kebutuhan tenaga kerja meningkat
    - ▶ Jumlah kebutuhan peralatan meningkat
- ▶ Alur dan zonasi layanan radiologi menjadi perhatian utama
- ▶ SPO dan PPK ditetapkan untuk menjamin keseragaman antar unit dan instalasi

## IGD ultimate

- ▶ Layanan ini awalnya untuk memisahkan pasien terduga maupun terkonfirmasi yang masuk dari pintu IGD
- ▶ Kebutuhan peralatan radiologi yang independen dipenuhi dengan memasang satu alat mobile unit dengan mobilisasi petugas radiografer yang ada
- ▶ Mobile unit yang dipilih adalah peralatan yang tersambung langsung dengan system komunikasi PACS sehingga meminimalkan risiko kontaminasi akibat lalu lalang petugas jika menggunakan peralatan konvensional maupun CR
- ▶ Salah satu ruangan khusus di area IGD ultimate dibuat untuk pelaksanaan radiografi pasien terduga maupun terkonfirmasi Covid 19
- ▶ Ruangan yang dipilih merupakan ruangan yang direkomendasikan PPR dan Tim Proteksi Radiasi rumah sakit dengan dengan mempertimbangkan persyaratan ruang untuk radiografi

# Kiara Ultimate

- ▶ Layanan baru ini dibuka setelah melihat risiko penularan dari unit rawat jalan maupun rawat inap sehingga dibutuhkan unit rawat jalan dan rawat inap independen khusus Covid-19
- ▶ RSCM mendapat bantuan peralatan dari donatur
- ▶ Radiologi mendapat tambahan 1 mesin CT scan dan 1 DR mobile unit untuk kebutuhan layanan ini
- ▶ Jumlah radiografer ditambah dengan menggunakan radiografer yang mendaftar menjadi relawan di RSCM
- ▶ Ruang CT scan menggunakan ruangan yang memang didisain untuk mesin CT scan sebelumnya sedangkan mobile X ray di tempatkan untuk radiografi pasien di ICU Covid 19

# Poli Demam RSCM

- ▶ Melihat risiko pengunjung regular yang masuk RSCM merupakan penderita Covid 19 ataupun OTG, dibuat screening pada pintu masuk RSCM yang ditindak lanjuti dengan pembuatan poli demam khusus pengunjung yang tersaring dalam screening tersebut
- ▶ Poli Demam ini mempunyai unit khusus radiografi dengan memanfaatkan mobile X ray yang ditempatkan khusus di salah satu ruangan poli untuk kegiatan radiografi
- ▶ Ruangan tersebut mendapatkan rekomendasi dari PPR dan Tim Proteksi Radiasi rumah sakit setelah melakukan survey pada kondisi lapangan
- ▶ Poli demam disatukan dengan unit perawatan Covid 19 di Gedung Kiara



# Screening pengunjung RSCM

# Screening pasien ter-screening

- ▶ Komunikasi antara dokter pengirim dengan radiologi penting
- ▶ Data kondisi pasien yang dikirim radiologi harus jelas sebelum permintaan tindakan setuju untuk dikerjakan
- ▶ Radiologi dapat mengambil tindakan yang dianggap perlu untuk menjamin zona radiologi tetap hijau (delayed diagnostic bisa dilakukan jika informasi dianggap tidak cukup)
- ▶ Screening dengan menggunakan rapid test maupun swab tidak dilakukan sesuai dengan kebijakan rumah sakit



# Physical Distancing



# Layanan CT scan pasien Suspek atau Confirmed Covid-19

- ▶ Layanan CT scan untuk pasien terduga Covid 19 dilakukan dengan sangat selektif
- ▶ RSCM menganut rekomendasi yang dikeluarkan oleh Fleischner Society dengan memperketat penggunaan radiology imaging dan menitik beratkan diagnosis kepada pemeriksaan fisik dan laboratorium
- ▶ Permintaan untuk melakukan radiografi (foto toraks dan CT scan) harus mendapatkan persetujuan tim PINERE (Penyakit Infeksi New-Emerging dan Re-Emerging) serta Dokter spesialis radiologi untuk melakukan justifikasi
- ▶ Pemeriksaan tersebut dilakukan di mesin yang didedikasikan khusus untuk Covid 19

## The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society

*Geoffrey D. Rubin, MD, MBA • Christopher J. Ryerson, MD, MAS • Linda B. Haramati, MD • Nicola Sverzellati, MD, PhD • Jeffrey P. Kanne, MD • Subail Raoof, MD • Neil W. Schluger, MD • Annalisa Volpi, MD • Jae-Joon Yim, MD • Ian B. K. Martin, MD, MBA • Deverick J. Anderson, MD, MPH • Christina Kong, MD • Talissa Altes, MD • Andrew Bush, MD • Sujal R. Desai, MD • Jonathan Goldin, MD, PhD • Jin Mo Goo, MD, PhD • Marc Humbert, MD, PhD • Yoshikazu Inoue, MD, PhD • Hans-Ulrich Kauczor, MD • Fengming Luo, MD • Peter J. Mazzone, MD, MPH • Mathias Prokop, MD, PhD • Martine Remy-Jardin, MD, PhD • Luca Richeldi, MD, PhD • Cornelia M. Schaefer-Prokop, MD • Noriyuki Tomiyama, MD, PhD • Athol U. Wells, MD, PhD • Ann N. Leung, MD*

From the Department of Radiology, Duke University School of Medicine, Box 3808, Durham, NC 27705 (G.D.R.); Department of Medicine, University of British Columbia, Vancouver, Canada (C.J.R.); Department of Radiology, Montefiore Medical Center, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, NY (L.B.H.); Department of Scienze Radiologiche, Department of Medicine and Surgery, University of Parma, Parma, Italy (N.S.); Department of Radiology, University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison, Wis (J.P.K.); Division of Pulmonary, Critical Care & Sleep Medicine, Lenox Hill Hospital, New York, NY (S.R.); Division of Pulmonary, Allergy and Critical Care Medicine, Columbia University Irving Medical Center, New York, NY (N.W.S.); 1st Anesthesia and Intensive Care Unit, University Hospital of Parma, Parma, Italy (A.V.); Division of Pulmonary and Critical Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, South Korea (J.J.Y.); Department of Emergency Medicine, The Medical College of Wisconsin School of Medicine, Milwaukee, Wis (I.B.K.M.); Director, Duke Center for Antimicrobial Stewardship and Infection Prevention, Duke University Medical Center, Durham, NC (D.J.A.); Medical Director of Pathology and Clinical Laboratory Medicine, Stanford University Medical Center, Stanford, Calif (C.K.); Department of Radiology, University of Missouri, Columbia, Mo (T.A.); Department of Paediatrics and Paediatric Respiriology, Royal Brompton Hospital, London, England (A.B.); Department of Radiology, Royal Brompton & Harefield NHS Foundation Trust, London, England (S.R.D.); National Heart and Lung Institute, Imperial College, London, England (S.R.D.); Department of Radiology, David Geffen School of Medicine at University of California Los Angeles, Los Angeles, Calif (J.G.); Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine, Seoul, South Korea (J.M.G.); Department of Respiratory and Intensive Care Medicine, Université Paris-Saclay, Hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre, France (M.H.); Department of Pathology, National Hospital Organization Kinki-Chuo Chest Medical Center, Osaka, Japan (Y.I.); Diagnostic and Interventional Radiology, University Hospital Heidelberg, Heidelberg, Germany (H.U.K.); Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, West China Hospital, Sichuan University, Sichuan, China (F.L.); Respiratory Institute, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio (P.J.M.); Department of Radiology and Nuclear Medicine, Radboud University Medical Center, Nijmegen, the Netherlands (M.P.); Department of Thoracic Imaging-Hospital Calmette, University Centre of Lille, Lille, France (M.R.J.); Division of Pulmonary Medicine, Università Cattolica del Sacro Cuore, Rome, Italy (L.R.); Department of Radiology and Nuclear Medicine, Meander Medical Centre, Amersfoort, the Netherlands (C.M.S.P.); Department of Radiology, Osaka University Graduate School of Medicine, Osaka, Japan (N.T.); Department of Pulmonary Medicine, Royal Brompton Hospital, London, England (A.U.W.); and Department of Radiology, Stanford University School of Medicine, Stanford, Calif (A.N.L.). Received April 2, 2020; revision requested and accepted April 7. **Address correspondence** to G.D.R. (e-mail: [grubin@duke.edu](mailto:grubin@duke.edu)).

Conflicts of interest are listed at the end of this article.

Radiology 2020; 296:172–180 • <https://doi.org/10.1148/radiol.20201365> • Content codes: **CH** **CT**



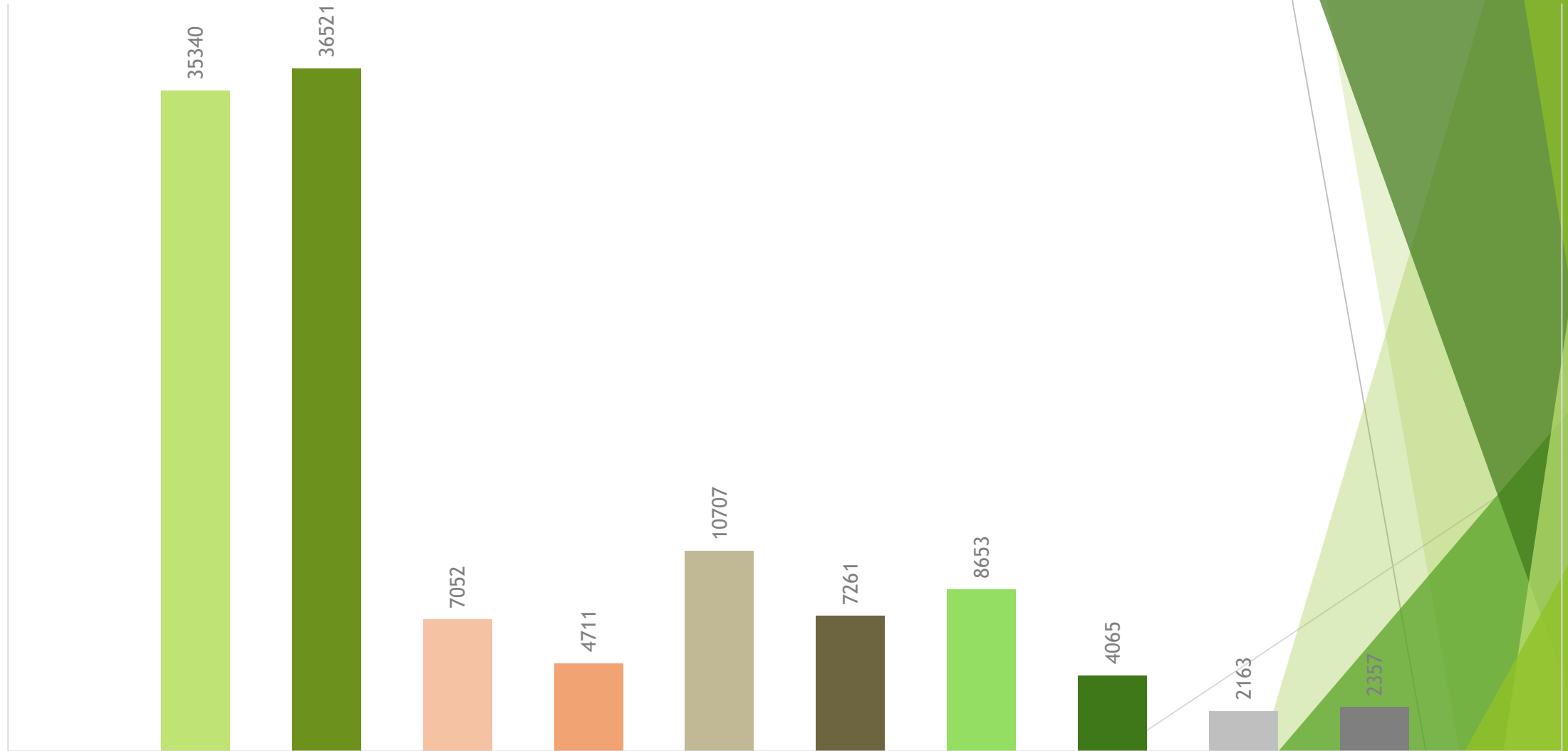
# Disinfection



# Screening tenaga kesehatan

# RADIOLOGI PUSAT - PASIEN RAWAT JALAN & INAP: 2019 & 2020

■ Radiografi 2019 ■ Radiografi 2020 ■ USG 2019 ■ USG 2020 ■ CT Scan 2019 ■ CT Scan 2020 ■ MRI 2019 ■ MRI 2020 ■ Nuklir 2019 ■ Nuklir 2020



JUMLAH PASIEN RADIOLOGI

# Rangkuman

- ▶ Layanan radiologi secara umum dilakukan dengan tambahan protokol kesehatan yang berlaku ketat
- ▶ Jumlah sumber daya manusia yang menjadi terbatas akibat mobilisasi layanan baru dan pembatasan jam kerja membuat penurunan jumlah layanan MRI dibanding sebelum pandemi
- ▶ Penentuan zonasi layanan di radiologi menentukan strategi dalam meminimalkan risiko penularan penyakit
- ▶ Strategi terpenting dalam layanan radiologi selama masa pandemik adalah mencegah cross infection dan meminimalkan risiko penularan ke tenaga Kesehatan
- ▶ Tidak terjadi peningkatan signifikan pemakaian peralatan X ray selama pandemi
- ▶ Penggunaan radiografi diatur ketat sesuai justifikasi yang dianut (Fleischner Society Recommendation)
- ▶ Seluruh kegiatan proteksi radiasi tetap diawasi dengan ketat oleh tim proteksi radiasi rumah sakit dan PPR

TERIMA KASIH