

Tata Laksana Pemeriksaan Radiologis terutama Pada Kasus Keganasan pada Anak

Utami Purbasari

KSM Radiologi RSUP Fatmawati, Jakarta Selatan, Indonesia

Abstrak

Pemeriksaan Radiologi berperan penting dalam diagnosis dan manajemen kasus keganasan pada anak. Perkembangan mutakhir dalam teknologi pemeriksaan radiologi telah memberi dampak perbedaan dalam manajemen diagnostic dan terapi. Penemuan multidetector (multislice) CT, perkembangan tehnik USG dan MRI serta Kedokteran nuklir, telah meningkatkan penggunaannya untuk keakuratan diagnosis, tetapi disisi lain juga dapat meningkatkan pemakaian radiasi dan resiko efek samping radiasi terutama pada anak. Karena itu klinisi dan radiologi diharapkan dapat memilih modalitas radiologi yang paling tepat, optimal dan penting untuk pasien dengan mempertimbangkan prinsip ALARA.

Kata kunci : Pemeriksaan radiologi – *multidetector CT* – resiko radiasi – *As Low As Reasonably Achievable (ALARA)*

Abstract

Radiologic imaging plays an important role in the diagnosis and management of pediatric malignancies cases. Recent advances in technology imaging has many different impact in the diagnostic management and therapeutic decision making. The invention of multidetector (multislices) CT, improvement of Ultrasound equipment, MR imaging and Nuclir imaging like PET Scan, has increase in its diagnostic applications and accuracy, but could also increasing the use of ionising radiation and risks of radiation-induced side effect. Therefore, Clinician and radiologist should know how to choose the imaging modality that proper, optimal and essential for their patients consider to the basic principle of ALARA (As Low As Reasonably Achievable). This review will focus on the role of imaging and the risks and benefit of all the radiologic modalities that could help improving management of pediatric malignancy

Key words: Radiologic imaging – multidetector CT- radiation risk - As Low As Reasonably Achievable (ALARA)

Latar belakang

Perkembangan pesat di bidang teknologi pemeriksaan radiologis telah memberikan banyak manfaat terutama dalam hal peningkatan keakuratan diagnostik dalam berbagai kasus medis dan deteksi dini kasus keganasan.

Penemuan teknologi baru terutama pada berbagai pemeriksaan penunjang seperti Ultrasonografi, CT Scan, PET Scan dan juga MRI sangat memudahkan bagi radiolog maupun klinisi dalam menegakkan diagnostik, terutama pada kasus keganasan, dimana pada penentuan *staging*, batas massa dan juga keterlibatan organ sekitar menjadi lebih akurat dengan penggunaan modalitas radiologi yang tepat. Selain itu kasus keganasan membutuhkan banyak penggunaan modalitas radiologi tidak hanya untuk fase diagnostik

Korespondensi: Utami Purbasari,

KSM Radiologi RSUP Fatmawati, Jakarta Selatan, Indonesia

Email : uut.psari@gmail.com

tetapi juga dalam evaluasi terapi dan follow up berkala.

Seiring dengan perkembangan revolusioner teknologi khususnya multidetektor CT Scan yang memiliki berbagai kelebihan, membawa konsekuensi meningkatnya penggunaan radiasi dan berbagai efek samping berupa resiko radiasi yang dapat terjadi pada anak. Dari berbagai efek yang dapat terjadi, efek samping yang paling mengkhawatirkan adalah risiko induksi kanker, terutama pada anak karena anak masih memiliki masa harapan hidup panjang kedepan. Karena anak juga merupakan obyek yang sensitif terhadap radiasi, oleh karena itu para klinisi dan radiolog perlu sekali memahami indikasi yang tepat

Pemahaman Efek Radiasi Pada Anak

Organisasi NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurement) mensinyalir pada seperempat abad terakhir, antara tahun 1980 sampai dengan 2006, paparan radiasi yang didapat dari penggunaan prosedur medis/pemeriksaan penunjang meningkat, dan sebagian besar didapatkan dari penggunaan CT Scan dan Kedokteran nuklir. Lebih kurang 10% pemeriksaan CT Scan yang dilakukan pada 10 tahun terakhir di Amerika adalah untuk pemeriksaan pada anak dan terjadi peningkatan tajam pemanfaatannya terutama di era MDCT (Multi Detector CT Scan) di tahun 2005-2006. Sejak saat itu Asosiasi Radiologi

Mengapa radiasi pada anak perlu sangat diperhatikan?

untuk penggunaan modalitas CT ataupun MRI, dan terutama untuk dapat menghindari paparan radiasi yang tidak perlu dengan mengenali kelebihan dan kekurangan masing-masing modalitas radiologi tersebut.^(1,2,3) induksi kanker, terutama pada anak karena anak masih memiliki masa harapan hidup panjang kedepan. Karena anak juga merupakan obyek yang sensitif terhadap radiasi, oleh karena itu para klinisi dan radiolog perlu sekali memahami indikasi yang tepat untuk penggunaan modalitas CT ataupun MRI, dan terutama untuk dapat menghindari paparan radiasi yang tidak perlu dengan mengenali kelebihan dan kekurangan masing-masing modalitas radiologi tersebut.^(1,2,3)

Anak (Society of Pediatric Radiology) di dunia mulai mengkampanyekan prinsip ALARA (As Low As Reasonably Achievable) dalam penggunaan modalitas dengan resiko radiasi pada pasien anak. Didirikan pula organisasi "Imaging Gently" di Amerika yang bertujuan mengkampanyekan pemakaian pemeriksaan penunjang yang efektif, berkualitas dan aman terutama pada anak; sementara organisasi ACR (American College of Radiology) dan RSNA juga menggiatkan kampanye "Imaging Wisely" yang didedikasikan pada semua usia agar melakukan penggunaan pemeriksaan penunjang dan teknologi radioterapi yang berkualitas dan aman.^(3,4)

Ada 3 hal yang membedakan resiko radiasi anak mengapa lebih besar dibandingkan dewasa, antara lain disebabkan faktor :

1. Ukuran(luas lapangan) anak yang kecil

Dosis radiasi didefinisikan sebagai unit paparan yang terserap pada jaringan, sedangkan dosis efektif meningkat pada area yang kecil. Energi yang sama pada luas jaringan yang berbeda memberikan efek peningkatan dosis yang lebih tinggi pada sentral area lebih kecil, karena terjadinya atenuasi yang lebih rendah dari sinar yang jatuh pada jaringan sekitar objek yang kecil. Usia yang lebih muda, ukuran yang kecil dan radius sinar makin meningkatkan penyerapan dosis kecil, karena terjadinya atenuasi yang lebih rendah dari sinar yang jatuh pada jaringan sekitar objek yang kecil. Usia yang lebih muda, ukuran yang kecil dan radius sinar makin meningkatkan penyerapan dosis.

2. Faktor tumbuh kembang anak
Sensitifitas sel-sel anak terhadap efek radiasi lebih meningkat karena sedang di fase pertumbuhan .Peningkatan resikosensitifitas meningkat pada usia < 30 tahun dan terutama di usia < 10 tahun, demikian menurut ICRP (International Commision of Radiation Protection). Anak perempuan lebih sensitif terhadap radiasi dibandingkan anak laki-laki, terutama pada organ payudara dan thyroid, sedang anak laki-laki pada daerah gonad.
3. Usia Harapan Hidup Anak
Asumsi bahwa masa depan dan usia harapan hidup anak masih panjang.

Karena itu perlu dihindari adanya efek kumulatif paparan radiasi dan resiko tumbuhnya kanker di usia dewasa. Dari berbagai jenis kanker, keganasan pada darah (leukemia) memiliki periode laten paling pendek dibandingkan tumor lainnya. ^(3,4, 5.)

Pilihan Modalitas Radiologi yang Optimal pada anak

Pemilihan pemeriksaan penunjang radiologi pada anak harus mempertimbangkan prinsip efektifitas, efisiensi, kenyamanan, resiko radiasi, dan berbagai faktor lain yang dapat membantu diagnosis tepat terutama kasus keganasan pada anak.

1. Pemeriksaan Foto Polos Konvensional

Tidak dapat diabaikan dan penting terutama pada kasus keganasan tulang, thorak ataupun abdomen.

Kelebihan :

1. Mudah dan cepat
2. Biaya rendah
3. Toleransi anak baik
4. Paparan radiasi rendah

Kekurangan :

1. Spasial resolusi terbatas
2. Harus diikuti pemeriksaan penunjang lainnya
3. Keterbatasan dalam menilai struktur jaringan

Pada kasus keganasan tulang, gambaran radiografi sangat mendukung ketepatan diagnosis, sementara pemeriksaan MRI dan CT Scan baik untuk menilai luas lesi dan memudahkan tindakan bedah. ⁽⁵⁾

2. Pemeriksaan Ultrasonografi

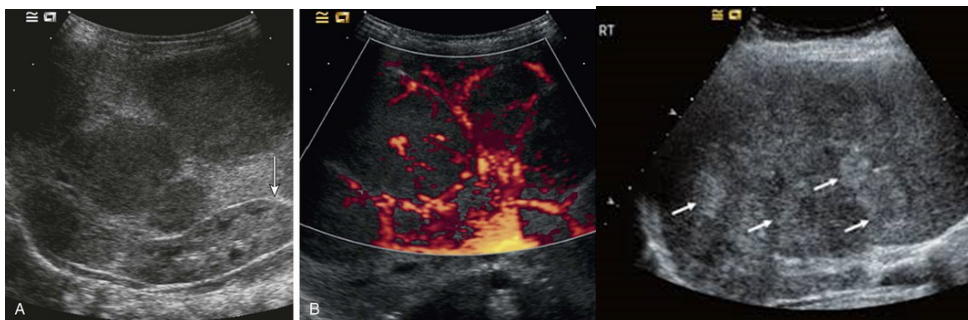
Anak merupakan target paling ideal untuk pemeriksaan USG karena lapangan tubuh yang sempit memudahkan proses USG dan gangguan atenuasi berkurang.

Kelebihan :

1. Mudah didapat dan praktis
2. Dapat dilakukan dimana saja
3. persiapan mudah, tidak membutuhkan anestesi
4. Tidak beresiko radiasi

Kelemahan terutama pada faktor *operator dependent* dan artefak udara usus pada kasus obesitas dan tidak optimal untuk tulang/cranium.

Pada kasus Tumor abdomen anak, USG merupakan pemeriksaan initial sangat penting untuk diagnostik asal massa, struktur massa (kistik atau solid) , serta perluasan massa , menjadikan USG modalitas utama dalam diagnosis tumor abdomen . USG juga dapat membantu sebagai tuntunan biopsi, deteksi dini ataupun follow up terapi dan mencari metastasis. Aplikasi doppler yang dikembangkan dapat membantu pula menilai adanya trombus vaskuler dan vaskularisasi tumor , dan karakteristik keganasan. (5,6,8)



Gambaran ultrasonografi massa hepar dengan vaskularisasinya pada dopler ultrasonografi.

Dikutip dari <http://radiologykey.com/management-of-high-flow-vascular-anomalies/>

3. Multi detektor CT Scan

Sangat penting untuk mengenali kelebihan dan kekurangan dari teknologi MDCT agar dapat menghindari resiko paparan radiasi

yang berlebihan dan tidak perlu; serta optimalisasi penatalaksanaan pada kasus-kasus malignancy pada anak.

Kelebihan pemeriksaan MDCT :

1. Tampilan 3 Dimensi dengan potongan tipis (*thin slice*), menggunakan teknik rekonstruksi multiplanar, memberikan detail anatomi yang sangat baik, dan detail struktur vascular yang memperdarahinya, baik untuk *pre operative planning*.
2. Meminimalisasi efek pergerakan, baik untuk pasien gelisah
3. Efektif dan proses cepat pada kedaruratan (*fast scan*)
4. Adanya teknologi virtual endoscopy, MPVR (Multiplanar volume rendering), MIP, dan CT Angiografi dapat mengurangi tindakan angiografi yang tidak perlu dan sangat membantu Dokter Bedah/klinisi dalam manajemen terapi dan tindakan operatif.

Kekurangan :

1. paparan radiasi yang lebih tinggi dari CT Scan *single slice* dan modalitas lainnya, dan pada anak sebagian tetap membutuhkan anestesi.
2. Kebutuhan penggunaan kontras tinggi, untuk hasil yang optimal.
3. Terdapat keterbatasan pada pasien gangguan fungsi ginjal
4. CT kurang superior untuk informasi detail karakteristik massa dibandingkan MRI.

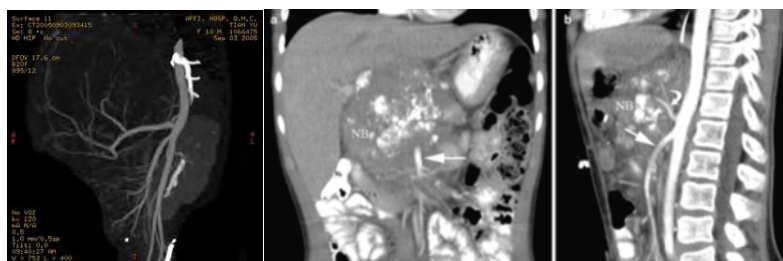
Karena itu tidak terlalu dianjurkan sebagai modalitas untuk follow up karena resiko radiasi (5,6,7,8)

Contoh gambaran Multislice/multidetector CT Scan :



A. Coronal MPR

B. 3 D imaging (VR)



C. CT Angiography

D. Coronal MIP

E. Sagittal MIP

4. Pemeriksaan MRI /MR Angiografi

Pemeriksaan MRI merupakan pemeriksaan canggih pada kasus keganasan anak, yang paling ideal karena tidak beresiko radiasi dan menggunakan medan magnet berkekuatan tinggi. MRI superior untuk pemeriksaan pada berbagai jaringan antara lain otak, tulang belakang, nasofaring, saluran bilier, kandung, dan otot. Di beberapa Rumah Sakit Khusus Anak di USA, jumlah alat MRI justru lebih banyak daripada CT Scan untuk dapat menunjang kepentingan diagnostik dan manajemen terapi pada anak.

Kelebihan pemeriksaan MRI:

1. Kemampuan multiplanar untuk menampilkan anatomi detail terutama massa pada anak dan perluasannya.
2. Pada pasien gangguan ginjal dengan kontra indikasi kontras, MRI tanpa kontras dapat memberi informasi jauh lebih lengkap dibandingkan CT Scan dan USG
3. Karakteristik jaringan dan resolusi pasca kontras sangat jelas, selain itu terdapat kemampuan *dynamic post contrast imaging*, dapat

menilai karakteristik penyngatan massa.

4. Kemampuan rekonstruksi vascular, dapat mengurangi tindakan angiografi yang tidak perlu, dan detail vaskularisasi massa.

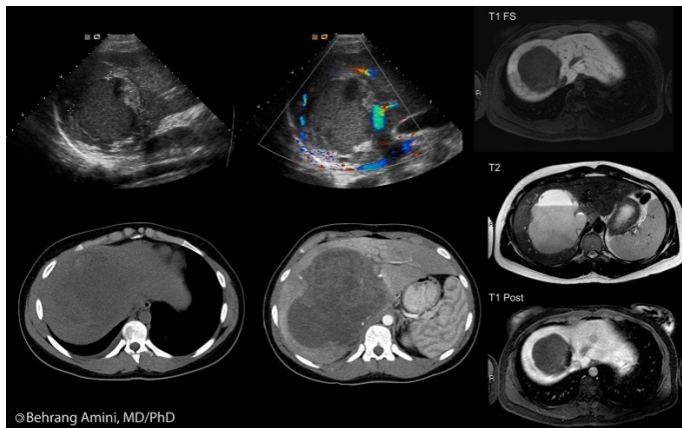
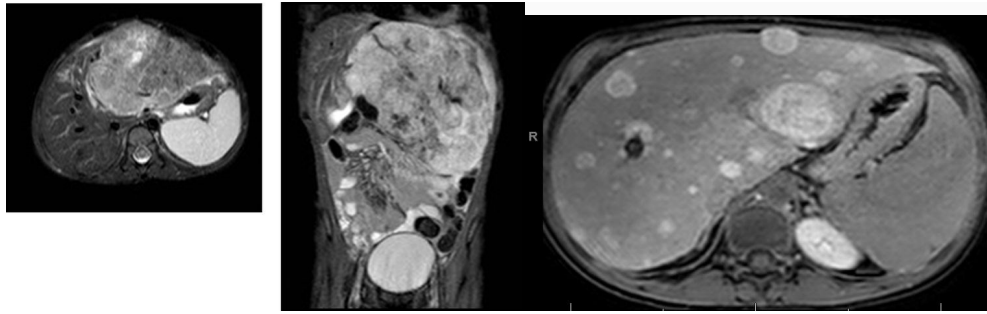
5. Tidak ada resiko radiasi, baik untuk menjadi pemeriksaan diagnostic dan followup berkala pada keganasan

Kekurangan pemeriksaan MRI :

1. Sensitif terhadap pergerakan
2. Waktu pemeriksaan lebih lambat dibandingkan CT Scan .Peningkatan nilai Teslah mempercepat waktu pemeriksaan dan resolusi.
3. Lapangan scan lebih sempit sesuai coil .
4. Keterbatasan pada pasien dengan prothese disebabkan artefag, resiko magnet dll.
5. Faktor anxietas, dan phobia sehingga sebagian besar pemeriksaan pada anak tetap membutuhkan anestesi dengan peralatan compatible alat MRI
6. Resiko toksisitas kontras tetap ada pada MRI dengan kontras Gadolinium.

(2, 5,7)

Gambaran MRI pada Tumor Hepar dibandingkan modalitas lainnya

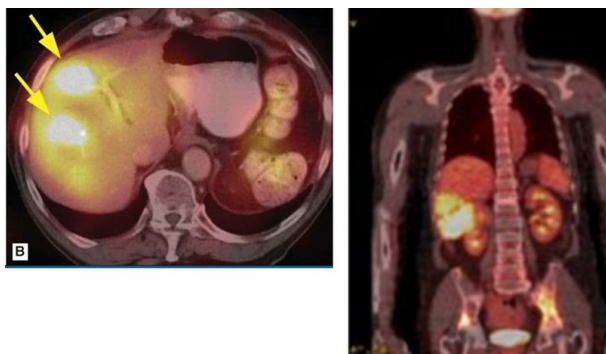


Dikutip dari <http://telemedicina.med.muni.cz/pediatric-oncology/index.php?pg=special-section--liver-tumors>

5. PET SCAN

Bertujuan untuk memberikan gambaran metabolik dari patologi yang terjadi pada seluruh tubuh menggunakan radio isotope (nuklir). Kombinasi PET dengan CTScan/MRI memberikan informasi aspek anatomi dan metabolic dari sel kanker dan

aktifitasnya diseluruh tubuh sehingga sangat baik untuk deteksi, penyebaran dan residif keganasan. Pemeriksaan PET lebih dianjurkan untuk follow up ataupun perencanaan radio therapy, karena tidak memberikan detail anatomi dan beresiko radiasi^(5,7)



PET Scan dengan radioisotop nuklir dan PET-MRI

Langkah-langkah penentuan pemilihan pemeriksaan penunjang untuk diagnosis :

Keputusan Untuk Pemeriksaan Penunjang khususnya CT Scan. Dari beberapa publikasi terakhir , didapatkan:

1. Lebih dari 30% pemeriksaan CT Scan pada anak tidak terlalu perlu dan dapat digantikan modalitas lain yang tidak beresiko radiasi seperti Ultrasonografi dan MRI .
2. 75 % klinisi kurang memperhitungkan mengenai dosis radiasi pada CT Scan, dan potensi efek sampingnya .
3. Pemilihan pemeriksaan penunjang sering terkait dengan ketersediaan alat pada rumah sakit yang merawat pasien. Bila modalitas MRI tidak ada, pilihan pemeriksaan CT Scan menjadi tetap dilakukan, terutama pada kasus urgency atau yang melibatkan bedah syaraf.

Agar keputusan untuk melakukan pemeriksaan MSCT Scan mendapat hasil yang optimal

sesuai indikasi , komunikasi yang baik dan efektif antara klinisi dan Radiolog sangat penting. Data dan informasi yang lengkap mengenai gambaran klinis, tujuan pemeriksaan, sangat membantu radiolog membuat keputusan yang tepat mengenai modalitas yang diperlukan, tehnik pengambilan gambar, optimalisasi ataupun reduksi dosis dan jumlah kontras, serta menghindari pengulangan maupun kegagalan pemeriksaan. ^(2,3,4)

Hal-hal yang harus diperhatikan :

Dari pihak klinisi :

1. Persiapan pasien yang kurang
 Persiapan psikologis pasien dan orang tua : Proses pemeriksaan perlu dijelaskan untuk menghindari pengulangan scanning yang tidak perlu bila pasien gelisah.
 Kebutuhan sedasi/ anestesi dipertimbangkan pada pasien usia <5tahun , kurang kooperatif dan gelisah. Persiapan lainnya yang juga diperhatikan antara lain :puasa untuk menghindari aspirasi, deteksi resiko

alergi maupun gangguan fungsi ginjal.

Pemeriksaan yang tidak perlu

Minimalisasi jumlah *scan* penting untuk prinsip ALARA. Bila tidak perlu permintaan pemeriksaan 3 fase harus dihindari, cukup pre kontras dan post kontras. Saat ini teknologi Dual Source CT yang dapat merekonstruksi fase pre kontras menjadi pilihan sehingga scan cukup dilakukan satu kali saja.

2. Menghindari tindakan pengulangan permintaan CT Scan
Tujuan yang ingin dicapai juga mengakomodir kepentingan bedah. Bila perlu pemeriksaan CT Angiografi sekaligus dilakukan agar mendapatkan detail rekonstruksi vaskuler yang lengkap.

Dari pihak Radiologi

1. Penjelasan lengkap prosedur pemeriksaan kepada keluarga (*inform consent*)
2. Penggunaan non ionic kontras u mencegah aspirasi
3. Teknik low KV tube dengan *high density oral contrast agent* atau *low density oral contrast agent* sesuai kebutuhan
4. Parameter teknik dan Scan disesuaikan kondisi anak dengan memperhatikan berat badan, ukuran (luas) anak, target organ dan kepentingan klinis
5. Menghindari pemeriksaan yang tidak perlu, seperti CT Scan 3 phase.

6. Mengatur teknik pemeriksaan sesuai individu pasien. (Kolimasi, pitch, FOV, KV, MaS, rotasi tube, dan mengaktifkan teknik modulasi dosis radiasi (sebagian MSCT Scan dilengkapi dengan perangkat teknik tersebut. ^(5,6,8)

Kesimpulan

Bagian Radiologi RSUP Fatmawati saat ini juga telah dilengkapi dengan berbagai peralatan canggih untuk mendukung penanganan berbagai kasus pediatrik khususnya keganasan pada pediatrik dengan tersedianya modalitas canggih berupa USG Doppler, Multidetektor CT Scan/Multislice CT 64 slice dan MRI. Dengan kerjasama yang baik antara klinisi dan dokter radiologi, serta pengetahuan tata laksana pemilihan pemeriksaan penunjang radiologi yang tepat dengan mempertimbangkan safety/keamanan pasien, optimalisasi alat dan prinsip ALARA, diharapkan dapat meningkatkan kualitas penanganan pasien khususnya pada anak.

KEPUSTAKAAN

1. Nievelstein R, Dam Ingrid, Molen Aart J. Multidetector CT in children: current concepts and dose reduction strategies. In *Pediatr Radiol* (2010) 40:1324–1344.
2. Linton O., Mettler F., National Conference on Dose Reduction in CT, with an Emphasis on Pediatric Patients.

AJR 2003;181:321–329 0361–803X/03/1812–321 © American Roentgen Ray Society

3. Hernanz-Schulman M,. Pediatric CT and Image Gently. Children’s Hospital at Vanderbilt University, Nashville. in WWW.IMAGEWISELY.ORG.Nov 2010
4. Brody AS, Frush DP, Huda W, et al. Radiation risk to children from computed tomography. *Pediatrics*. 2007;120:677–82.
5. McCarville MB. Imaging Techniques Used in the Diagnosis of Pediatric Tumors. In *Pediatric Malignancies: Pathologic and Imaging*. DOI 10.1007/978-1-4939-1729-7_2, © Springer Science+Business Media New York 2015 .
6. Dong Q., Chen J,.CT Scan of Pediatric Liver Tumors.www.intechopen.com
7. Smith AE,et al. Current State of Body MRI in Pediatric Oncology.*Pediatric Radiology* C.S. Mott Children’s Hospital University of Michigan, 2013.
8. Sahu A, Agrawal A, Naveen C. Role of CT in Pediatric Abdominal Tumors . *National Journal of Medical and Dental Research*, April-june 2015: Volume-3, Issue-3, Page 155-161