

**REVIEW JURNAL  
ADVANCE CT PADA MUSKOLOSKETAL DAN  
CARDIAC**



Disusun Oleh :

Muslimah Putri Utami

NIM. P1337430419009

**PROGRAM STUDI TEKNIK IMAGING DIAGNOSTIK  
MAGISTER TERAPAN KESEHATAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SEMARANG  
2020**

## Review Jurnal Muskuloskeletal

Judul	Dual-Energy CT dalam Pencitraan Musculoskeletal: Apa Peran Melampaui Gout?
Jurnal	AJR
Volume & halaman	213:1-13
Tahun	2019
Penulis	Prabhakar Rajiah <sup>1</sup> Murali Sundaram <sup>2</sup> Naveen Subhas <sup>2</sup>
Reviewer	Muslimah Putri Utami (P1337430419009)
Tanggal	April 2020

Latar Belakang	<p>konsep dual-energy CT (DECT) awalnya diperkenalkan pada tahun 1970-an, tetapi hanya baru-baru ini sedang dikembangkan dinilai dalam praktik klinis rutin, berkat kemajuan teknologi, optimisasi alur kerja, dan mengumpulkan bukti utilitasnya. DECT (mis., CT multienergi atau CT spektral) melibatkan perolehan data atensi CT pada dua tingkat energi yang berbeda untuk mengambil keuntungan dari fakta bahwa jaringan dan bahan memiliki hak atenuasi yang berbeda pada tingkat energi yang berbeda. Secara umum, pada tingkat energi rendah, efek fotolistrik adalah interaksi yang dominan, sedangkan pada tingkat energi tinggi, hamburan Compton adalah interaksi yang dominan. Elemen dengan nomor atom yang lebih tinggi, seperti yodium dan kalsium, menunjukkan atenuasi fotolistrik yang lebih tinggi pada tingkat x-ray energi rendah, energi rata-rata yang mendekati tepi-k dari elemen ini. Namun, sebagian besar elemen dalam tubuh, seperti oksigen, nitrogen, hidrogen, dan karbon, memiliki nomor atom yang lebih rendah dan tepi yang lebih rendah dan memiliki atenuasi yang serupa pada tingkat energi yang rendah dan tinggi. Redaman ketergantungan energi ini (yaitu, indeks energi ganda) digunakan dalam DECT untuk membedakan jaringan dan material di luar apa yang mungkin dengan CT konvensional, yang hanya bergantung pada nomor</p>
----------------	---

	redaman. Selain itu, struktur molekul jaringan tertentu (mis., Kolagen) memungkinkan sifat spektral yang berbeda pada tingkat energi yang berbeda.
Masalah yang akan diselesaikan	Meninjau peran DECT saat ini dalam pencitraan muskuloskeletal yang berfokus pada entitas yang tidak keluar
Tujuan Penelitian	Untuk menganalisis dan meninjau peran DECT saat ini dalam pencitraan muskuloskeletal yang berfokus pada entitas yang tidak keluar
Subjek Penelitian	<p>Penelitian dilakukan pada beberapa pasien di antaranya Pria berusia 61 tahun dengan nyeri pundak yang menjalani CT-program dual-energy menggunakan teknologi dual-layer.</p> <p>Pria berusia 56 tahun dengan masalah klinis asam urat. Gambar CT 3D energi ganda menunjukkan endapan luas kristal urat (hijau) pada sendi metatarsophalangeal (panah kanan dan kiri), joint interphalangeal (panah tengah), dan tendon Achilles (panah).</p> <p>Pria berusia 49 tahun dengan chondrocalcinosis.</p> <p>Pria berusia 80 tahun dengan artropati erosif dan pemeriksaan negatif untuk infeksi dengan nyeri lutut kanan.</p> <p>Wanita 60 tahun datang ke gawat darurat dengan nyeri pinggul kanan setelah jatuh.</p> <p>Wanita 73 tahun dengan karsinoma sel kecil metastatik.</p> <p>Pria 37 tahun dengan riwayat cedera pergelangan kaki dan penempatan piring dan sekrup.</p> <p>Pria 70 tahun dengan sakit bahu.</p> <p>Wanita 56 tahun dengan nyeri kaki lateral.</p>
Metode Penelitian	Penelitian dilakukan termasuk penelitian deskriptif yang melakukan pendekatan kualitatif dengan meninjau aplikasi klinis DECT yang umum dalam pencitraan muskuloskeletal, khususnya yang berfokus pada entitas yang tidak keluar.
Analisa penelitian	Penelitian ini menggunakan Teknik analisis data dilakukan dengan mendeskripsikan hasil penelitian berdasarkan gambar gambar radiologi imaging dengan melihat articular

	diseases, gangguan sumsum tulang, penggunaan teknis, aplikasi soft tissue.
Hasil penelitian	<p><b>Articular Diseases</b></p> <p>Gout adalah aplikasi DECT yang paling umum dan paling divalidasi dalam pencitraan muskuloskeletal, dengan beberapa penelitian besar menunjukkan sensitivitas 78-100% dan spesifisitas 89-100%. Sebagai hasilnya, pemindaian DECT positif dengan kristal urat artikular atau periartikular sekarang menjadi bagian dari American College of Radiology dan European League Against Rheumatism kriteria klasifikasi untuk gout. Positif palsu dapat dilihat pada kuku, tempat tidur kuku, kapalan kulit, area kulit yang diperkirakan (karena keratin meniru MSU), osteoarthritis, gerakan, dan pengerasan sinar. Negatif palsu biasanya terlihat pada tahap awal (&lt;6 minggu). Sensitivitas DECT dalam mendeteksi pseudogout lebih rendah daripada untuk deteksi gout tetapi lebih tinggi daripada untuk radiografi (77,8% vs 44,4%), walaupun spesifisitasnya mirip dengan radiografi konvensional (93,7% vs 100). %).</p> <p><b>Gangguan Sumsum Tulang</b></p> <p>Evaluasi edema sumsum tulang tidak mungkin dilakukan dengan CT konvensional karena sedikit perbedaan dalam atensi antara hematopoietik normal dan edema sumsum dikaburkan oleh tulang traumatis. DECT dapat mengevaluasi edema sumsum tulang dengan menggunakan virtual noncalcium Imaging, teknik dekomposisi tiga bahan (mineral tulang, sumsum kuning, dan jaringan lunak) di mana mineral tulang dikurangi dari tulang trabecular dan dekomposisi dasar membedakan. DECT meningkatkan sensitivitas terhadap CT konvensional sebesar 4-5%. Menggunakan pencitraan noncalcium virtual, jaringan lunak neoplastik abnormal terlihat lebih baik sebagai atenuasi yang lebih tinggi atau perubahan warna</p>

(dekomposisi jaringan kualitatif), memungkinkan deteksi metastasis halus. Akhirnya, DECT virtual noncalcium image dapat membantu dalam biopsi yang dipandu CT. Sebuah studi baru-baru ini menunjukkan bahwa gambar non-kalsium virtual DECT dapat digunakan untuk mengidentifikasi lesi tulang dari berbagai profil histologis, yang tersembunyi pada gambar CT konvensional tetapi dapat dilihat pada MRI, pemindaian tulang nuklir, atau PET / CT. Kasus-kasus ini biasanya menghasilkan hasil diagnostik yang rendah dari biopsi, tetapi dengan penggunaan gambar non-kalsium virtual untuk memandu biopsi tulang perkutan, hasil diagnostik maksimal dan jumlah minimal lintasan dilaporkan.

#### **Penggunaan Teknis**

Teknik konvensional untuk mengurangi artefak logam CT termasuk tegangan tabung tinggi atau arus tabung, collimation rendah, filter halus, ekstensi skala atenuasi (jendela yang lebih luas), algoritma rekonstruksi berulang, perangkat lunak pengurangan artefak logam, filter adaptif, dan interpolasi proyeksi. Namun, ini memiliki pengorbanan, termasuk dosis radiasi yang lebih tinggi, resolusi spasial dan kontras yang lebih rendah, dan kesalahan konstruksi ulang. DECT juga telah terbukti berguna dalam mengukur BMD yang berdekatan dengan perangkat keras logam karena artefak yang lebih rendah dibandingkan dengan CT konvensional. Dalam sebuah studi cine kecil yang mengukur BMD dalam volume 3D yang berdekatan dengan cup acetabular dari arthroplasty pinggul, DECT lebih tepat daripada CT energi tunggal, khususnya dalam konsep tanpa semen. Namun, BMD dari CT energi tunggal adalah empat kali lebih tinggi dari DECT; karenanya, mereka tidak dapat digunakan secara bergantian.

	<p><b>Aplikasi Soft tissue</b></p> <p>Ligamen, tendon, dan disk — Liga dan tendon biasanya dievaluasi dengan MRI atau ultrasonografi, tetapi CT mungkin bermanfaat karena alasan yang sama yang dibahas untuk edema sumsum tulang. CT konvensional, bagaimanapun, dibatasi oleh perbedaan atenuasi yang tidak memadai antara tendon dan struktur yang berdekatan, serta artefak pengerasan berkas. Gambar campuran DECT bahkan lebih rendah daripada energi CT tunggal energy.</p>
Kesimpulan	<p>Hasil dari penelitian ini menunjukkan ada berbagai aplikasi klinis untuk DECT dalam pencitraan musculoskeletal. Meskipun gout tetap merupakan penggunaan yang paling divalidasi dari teknologi ini, penggunaannya untuk pengurangan artefak logam juga telah divalidasi, dan ada bukti yang berkembang tentang manfaatnya dalam pencitraan sumsum tulang. Ada aplikasi lain yang menjanjikan dan muncul yang masih memerlukan validasi dengan studi besar sebelum dimasukkan ke dalam praktik klinis rutin.</p>

## Review Jurnal Cardiac

Judul	Kemajuan dalam protokol kontras dan injeksi kontras CT jantung
Jurnal	Cardiovascular Diagnosis and Therapy
Volume & halaman	Vol 7, No 5
Tahun	October 2017
Penulis	Jan-Erik Scholtz, Brian Ghoshhajra
Reviewer	Muslimah Putri Utami (P1337430419009)
Tanggal	April 2020

Latar Belakang	Perkembangan teknis telah mengatasi keterbatasan artefak gerak jantung dan membuat CT jantung tersedia secara luas. Coronary CT angiography (CTA) menawarkan manfaat luar biasa untuk menghindari pemeriksaan angiografi koroner invasif, khususnya pada pasien dengan hasil CTA normal. Dengan fitur tambahan penilaian jantung dan valvular fungsional, dan perfusi miokard, CT juga telah menjadi modalitas alternatif dan pelengkap untuk pertanyaan spesifik yang secara tradisional disediakan untuk USG jantung (ekokardiografi) atau magnetic resonance imaging (MRI). Namun, komponen kunci dari pencitraan CT jantung didasarkan pada protokol CT yang kuat disesuaikan dengan teknik CT yang tersedia dengan peningkatan yang dapat diandalkan dari media kontras yodium (CM).
Masalah yang akan diselesaikan	faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan kontras, memberikan gambaran umum protokol injeksi dan akuisisi kontras saat ini, dengan fokus pada topik yang muncul saat ini seperti perencanaan penggantian katup aorta pra-transkateter (TAVR) perencanaan, CT jantung untuk penyakit jantung bawaan (PJK) ) pasien, dan perfusi CT miokard (CTP)
Tujuan Penelitian	Untuk melihat area di mana peneliti melihat potensi untuk perbaikan di masa depan dalam pencitraan CT jantung berdasarkan interaksi yang lebih dekat antara pengaturan

	<p>pemindai CT dan protokol injeksi kontras untuk menyesuaikan injeksi dengan faktor spesifik pasien dan ujian.</p>
Subjek Penelitian	<p>Subjek penelitian dilakukan dengan Peningkatan intravaskular optimal dalam CTA koroner biasanya dipertimbangkan antara 250 dan 300 Unit Hounsfield (HU) untuk memungkinkan diferensiasi optimal dari lesi aterosklerotik arteri koroner densitas rendah (sekitar 40 HU), plak fibrosa menengah (sekitar 90 HU) dan plak terkalsifikasi dengan lebih dari 130 HU.</p>
Metode Penelitian	<p>Penelitian dilakukan termasuk penelitian deskriptif yang melakukan pendekatan kualitatif dengan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan kontras, memberikan gambaran umum protokol injeksi dan akuisisi kontras dan melihat area potensi perbaikan pencitraan CT jantung.</p>
Hasil penelitian	<p><b>Dasar untuk injeksi Kontras Media</b></p> <p>Faktor-faktor terkait CM termasuk durasi injeksi, laju dan pembentukan bolus, konsentrasi CM dan fisikokimia, dan penggunaan pemburu salin. Kateter 18-gauge IV yang ditempatkan di vena antecubital kanan lebih disukai, karena lengan kiri dapat menghasilkan artefak "garis" atenuasi yang tinggi pada vena subklavia kiri dan arteri mamaria interna. Vena tangan harus dihindari. Pada pasien yang lebih kecil, kateter 20-gauge juga memungkinkan. Garis sentral dapat digunakan, ketika kateter dinilai untuk injeksi IV. Biasanya, protokol injeksi menentukan laju dan durasi injeksi. Laju injeksi yang tinggi dikombinasikan dengan CM konsentrasi yodium tinggi biasanya digunakan dalam CTA koroner. Kecepatan injeksi minimal 5 mL / s lebih disukai, dengan peningkatan laju pada keluaran jantung yang lebih tinggi.</p> <p><b>Protokol i Protokol biphasic</b></p> <p>Biasanya mengandung CM bolus yang tidak dilarutkan</p>



dengan volume mulai dari 50 hingga 120 mL yang memberikan kontras tinggi di ruang jantung kiri, aorta asenden dan arteri koroner diikuti oleh pemburu saline 20-30 mL injeksi multi-dasar. Protokol injeksi trifasik mengandung bolus CM yang tidak dilarutkan, diikuti oleh chaser kontras yang diencerkan dan, akhirnya, chine saline. Pengenceran CM dapat bervariasi (mis., 20% yodium dengan 80% garam) dan memberikan redaman rongga jantung kanan yang berkurang. CT jantung yang dirancang dengan tepat dapat dianggap sebagai alternatif yang dapat diandalkan untuk pasien yang tidak cocok untuk ekokardiografi atau MRI.

#### **Teknik CT Scan**

Generasi pemindai baru menawarkan kombinasi resolusi spasial tinggi, resolusi temporal tinggi, dan cakupan sumbu z yang lebar dengan hingga 320 baris detektor atau dengan menggunakan teknik sumber ganda pada nada sangat tinggi (> 3.0) dengan waktu pemindaian lebih pendek, serendah sebagai detak jantung tunggal. Risiko artefak slab-to-slab dan gerak berkurang. Namun, waktu yang tepat dari CM bolus sangat penting dengan kesempatan untuk menyesuaikan CM bolus. Karena pemindai CT yang terus-menerus baru dan lebih baik, adaptasi yang lama dan evaluasi akuisisi baru dan protokol injeksi kontras sangat penting.

#### **Kemajuan pada teknik CT scan**

Kombinasi atenuasi tinggi pada pemindaian kVp rendah dengan tingkat kebisingan yang rendah karena peningkatan output arus tabung dan tambahan IR menghasilkan peningkatan kontras (14,18) (Gambar 5). Dengan demikian, pemindaian tegangan tabung rendah yang dikombinasikan dengan IR memungkinkan pengurangan volume atau

	<p>konsentrasi yodium CM untuk mencapai 120-kVp sama dengan noise dan kontras gambar (19). Berkurangnya konsentrasi yodium CM (270 mgI / mL) dalam pindaian 100-kVp menghasilkan atenuasi pembuluh darah yang serupa dibandingkan konsentrasi iodium standar (370 mgI / mL) dalam pindaian 120-kVp (20,21). Kombinasi dari 80-kVp, IR, dan teknik pelacak dual-ROI memungkinkan pengurangan 50% CM (140 bukannya 280 mgI / kg) masih memberikan peningkatan homogen pada CTA koroner (14). Namun, peningkatan dari tegangan tabung rendah ke standar 120-kVp karena habitus pasien dengan jumlah volume CM yang rendah dapat menyebabkan kekeruhan yang buruk. Oleh karena itu, kombinasi pemilihan voltase tabung otomatis dan pengurangan jumlah CM mungkin sangat penting. Di sisi lain, konsentrasi CM standar dan volume pada CTA koroner 70-kVp tegangan rendah yang menghasilkan pelemahan lumen yang sangat tinggi mungkin membuat visualisasi plak terkalsifikasi menjadi kurang jelas, yang mungkin tumpang tindih dengan kepadatan lumen yang ditingkatkan (yang dapat terjadi pada kVp apa pun) ). Penelitian lebih lanjut harus fokus pada penggabungan habitus tubuh pasien berdasarkan adaptasi voltase tabung otomatis dan pemilihan volume yodium CM-voltase dan konsentrasi berdasarkan tabung yang sesuai untuk kekeruhan optimal. Kami percaya bahwa pemilihan tabung berdasarkan volume CM dan konsentrasi memiliki potensi yang luar biasa untuk volume yodium yang lebih disesuaikan dengan pasien individu dengan dosis bersih yodium yang bermanfaat.</p>
Kesimpulan	<p>Artikel ini memberikan gambaran tentang standar injeksi CM saat ini dalam pencitraan CT jantung dan faktor-faktor terkait peningkatan kontras. Peningkatan dalam teknologi CT dengan peningkatan z-cakupan memungkinkan visualisasi jantung lengkap selama satu detak jantung yang</p>

	<p>memungkinkan volume kontras yang sangat rendah untuk peningkatan kontras waktunya. Karena beberapa indikasi klinis yang berbeda dan waktu komorbiditas sangat penting untuk visualisasi yang optimal. peneliti mengharapkan peningkatan berkelanjutan dengan interaksi intens protokol injeksi CM dan pengaturan pemindai CT. peneliti percaya bahwa berdasarkan indikasi (misalnya, evaluasi struktur pembuluh darah), pengintai (untuk memberikan panjang pemindaian), dan uji-bolus, durasi pemindaian dan pemilihan otomatis dari arus tabung dan potensial akan memiliki pengaruh lebih besar pada jumlah individu dari Volume dan konsentrasi iodium CM untuk meminimalkan paparan radiasi dan jumlah yodium.</p>
--	--