

**OPTIMALISASI ASIR-V UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS CITRA
MSCT UROLOGI KONTRAS KASUS HIDRONEFROSIS
SEBAGAI UPAYA MENGURANGI DOSIS RADIASI**

Rini Indrati^{1,2*}, Akbar Alhafiz¹, Halinda Fatmayanti²

¹ Program Doktor Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang

² Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi, Poltekkes Kemenkes Semarang

*)E-mail korespondensi: riniindrati@poltekkes-smg.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Hidronefrosis, obstruksi ureter atau pelvis ginjal, dapat dievaluasi dengan menggunakan MSCT urografi dengan kontras. Dosis radiasi yang tinggi menjadi pertimbangan dalam MSCT, penurunan faktor eksposi menjadi pilihan namun noise gambar tetap menjadi keterbatasan. Algoritma Adaptive Statistical Iterative Reconstruction (ASIR-V) dapat mengurangi noise, tetapi tingkat ASIR-V yang optimal masih diperdebatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan informasi anatomi di antara variasi ASIR-V dan menentukan pengaturan yang paling optimal untuk klinis.

Metode: Studi eksperimental ini menganalisis 30 gambar MSCT urologi yang dihasilkan dari 10 pasien. Dua ahli radiologi menilai informasi anatomi, terhadap aplikasi ASIR-V pada citra dengan variasi 50%, 60% dan 70%. Uji Friedman dilanjutkan dengan Uji Wilcoxon digunakan untuk menganalisis perbedaan di antara level ASIR-V, dengan tingkat kesalahan yang ditetapkan adalah 5%.

Hasil: Terdapat perbedaan yang signifikan dalam kejelasan informasi anatomi di seluruh variasi ASIR-V ($p=0,004$). Peringkat rata-rata tertinggi (2,75) diamati pada ASIR-V 60%, yang mengindikasikan bahwa ASIR-V memberikan kejelasan anatomi terbaik dalam MSCT urologi yang ditingkatkan dengan kontras untuk hidronefrosis.

Simpulan: ASIR-V 60% menghasilkan kejelasan informasi anatomi yang paling optimal dalam pemeriksaan MSCT urologi yang ditingkatkan dengan kontras untuk hidronefrosis klinis.

Kata Kunci: ASIR-V, MSCT, urology, hydronephrosis

ABSTRACT

Background: Hydronephrosis, ureteral obstruction or renal pelvis, can be evaluated using MSCT urography with contrast. High radiation dose is a consideration in MSCT, decreasing the exposure factor is an option but image noise remains a limitation. Adaptive Statistical Iterative Reconstruction (ASIR-V) algorithm can reduce noise, but the optimal ASIR-V level is still debated. This study aims to evaluate the differences in anatomical information among ASIR-V variations and determine the most optimal settings for hydronephrosis.

Methods: This experimental study analyzed 30 urological MSCT images generated from 10 patients. Two radiologists assessed the anatomical information, against the application of ASIR-V on images with 50%, 60% and 70% variation. Friedman test followed by Wilcoxon test was used to analyze the differences among ASIR-V levels, with the error rate set at 5%.

Results: There were significant differences in the clarity of anatomical information across ASIR-V variations ($p=0.004$). The highest mean rank (2.75) was observed at ASIR-V 60%, indicating it provided the best anatomical clarity in contrast-enhanced urological MSCT for hydronephrosis..

Conclusion: ASIR-V 60% produces the most optimal anatomical information clarity in contrast-enhanced urological MSCT examinations for clinical hydronephrosis.

Key Words: ASIR-V, MSCT, urology, hydronephrosis

PENDAHULUAN

Hidronefrosis merupakan distensi pada pelvis dan kaliks ginjal akibat obstruksi ureter atau renal pelvis, yang dapat disebabkan oleh batu ginjal, tumor, atau kelainan struktural (Monteiro, 2022). Secara global, sekitar 150 juta orang mengalami penyakit ginjal setiap tahun. Asia menyumbang 40–50% kasus ginjal stadium akhir dunia, dengan angka tertinggi di Taiwan (450 kasus/mil) dan Jepang (300 kasus/mil) (Liyana et al., 2022). Di Indonesia, prevalensi hidronefrosis bervariasi antara 0,8–1,2% di berbagai daerah dan meningkat seiring bertambahnya usia (Hustrini et al., 2022).

Pemeriksaan Multislice Computed Tomography (MSCT) urologi dengan kontras memiliki peran penting dalam menilai struktur anatomi dan fungsi sistem saluran kemih, terutama pada kasus hidronefrosis yang memerlukan visualisasi detail ginjal, ureter, dan kandung kemih (Silverman et al., 2009; Sulaksono et al., 2021). Penggunaan media kontras berbasis iodine membantu meningkatkan visualisasi struktur anatomi (Brillantino et al., 2020; Sami S. Alshowiman et al., 2021). Namun, pemeriksaan MSCT memiliki dosis radiasi yang tinggi, sehingga perlu dilakukan optimalisasi sesuai prinsip ALARA (As Low As Reasonably Achievable) untuk meminimalkan paparan radiasi tanpa menurunkan kualitas citra diagnostik.

Salah satu pendekatan pengurangan dosis dilakukan dengan menurunkan parameter eksposi seperti arus (mA) dan tegangan tabung (kVp), tetapi metode ini sering kali menyebabkan peningkatan noise, yang berdampak pada penurunan kejelasan informasi anatomi (Goulston et al., 2016; Nagayama et al., 2018). Noise tinggi yang dapat memengaruhi kualitas citra (Saifudin & Budi Saputra, 2021; Schegerer et al., 2014). Untuk mengatasinya, digunakan algoritma Iterative Reconstruction (IR) yang akan memproses data proyeksi simulasi dan terukur untuk mereduksi noise (Laffly, 2020). Versi terbaru dari IR yaitu Adaptive Statistical Iterative Reconstruction V (ASIR-V), yang mampu mengurangi noise secara adaptif melalui proses iteratif berbasis model statistik (Laffly, 2020). Meskipun peningkatan nilai ASIR-V efektif menurunkan noise, penggunaan yang berlebihan dapat menimbulkan efek oversmoothing yang menyebabkan hilangnya detail anatomi yang penting (Euler et al., 2018; Kwon et al., 2015). Oleh karena itu, diperlukan penentuan tingkat ASIR-V yang paling optimal guna mencapai keseimbangan antara reduksi noise dan ketajaman anatomi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kejelasan informasi anatomi pada pemeriksaan MSCT urologi kontras kasus hidronefrosis dengan variasi ASIR-V 50%,

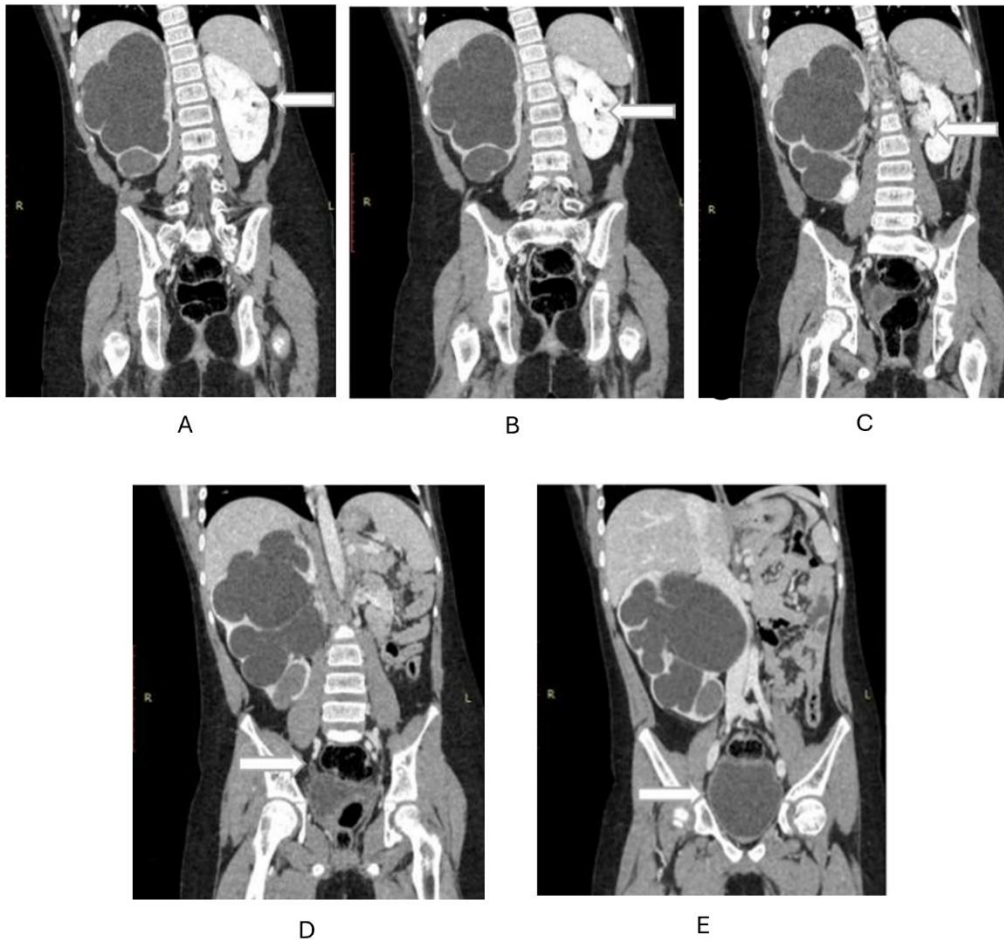
60%, dan 70%, guna menentukan tingkat rekonstruksi paling optimal yang dapat meningkatkan kualitas citra sekaligus mendukung upaya pengurangan dosis radiasi dalam praktik radiologi diagnostik.

METODE

Penelitian ini adalah eksperimental menggunakan desain post-test only. Penelitian dilaksanakan di Instalasi Radiologi RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung dengan sampel sebanyak 10 pasien hidronefrosis yang menjalani pemeriksaan MSCT urologi kontras. Kriteria inklusi meliputi pasien dengan data citra lengkap dan tanpa artefak signifikan, sedangkan kriteria eksklusi adalah pasien dengan hasil citra yang tidak dapat dianalisis. Pemeriksaan dilakukan menggunakan MSCT GE Revolution 256-slice dengan parameter 120 kVp, 200 mAs, slice thickness 0,625 mm, pitch 1,375, serta media kontras iodin non-ionik. Setiap citra dilakukan rekonstruksi menggunakan tiga variasi ASIR-V (50%, 60%, dan 70%). Penilaian citra dilakukan oleh dua dokter spesialis radiologi menggunakan skala likert 1 – 3, dengan 3= sangat jelas: anatomi tampak tegas dan mudah diamati, 2=cukup jelas: anatomi cukup tegas dan dapat dikenali dan 1= tidak jelas: anatomi kabur dan sulit diamati meliputi parenkim ginjal, pelvis calices ginjal, ureter proksimal, ureter distal dan kandung kemih. Analisis data dilakukan dengan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Wilcoxon pada tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekeks Kemenkes Semarang No. 507/EA/F.XXIII.38/2025..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel berupa citra diambil dari 10 pasien, karakteristik sampel penelitian terdiri dari 60% perempuan dan 40% laki laki dengan usia pada rentang 10 - 25 tahun (20%), 26 – 50 tahun (30%) dan 51 – 70 tahun (50%). Citra diperoleh melalui pemeriksaan MSCT urologi kontras pada pasien dengan ekspertise hidronefrosis. Gambar 1 adalah citra MSCT urologi untuk memperlihatkan parenkim ginjal, pelvis calices ginjal, ureter proksimal, ureter distal, dan vesica urinaria.



Gambar 1. Hasil citra MSCT urologi untuk mengevaluasi kejelasan informasi anatomi (A) Parenkim ginjal, (B) Pelvis Calices Ginjal (C) Ureter proksimal (D) ureter Distal dan (E) Kandung kemih.

Penilaian citra hasil rekonstruksi dengan variasi ASIR-V, menunjukkan tingkat kesepakatan sangat tinggi antara dua responden dalam menilai kejelasan struktur anatomi dengan koefisien Cohen's Kappa = 0,837, dengan $p < 0,001$. Untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan ASIR-V terhadap kualitas informasi anatomi, dilakukan menggunakan uji Friedman. Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan tingkat kejelasan anatomi di antara variasi ASIR-V yang digunakan seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Beda Pada Keseluruhan Anatomi

Variabel	Signifikan	Mean Rank
ASIR-V 50%		1,90
ASIR-V 60%	0,004	2,75
ASIR-V 70%		1,35

Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan nilai ASIR-V berkontribusi terhadap perubahan tingkat ketajaman dan kejelasan serta detail anatomi, khususnya pada struktur

penting seperti korteks ginjal, sistem pelvikokalis, ureter proksimal, serta pembuluh darah sekitar ginjal. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan tingkat rekonstruksi ASIR-V yang tepat dapat meningkatkan kualitas diagnostik citra, dengan tetap mempertahankan keseimbangan antara reduksi noise dan ketajaman informasi anatomi pada pemeriksaan MSCT urologi kontras.

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji Friedman terhadap keseluruhan struktur anatomi pada berbagai tingkat rekonstruksi Adaptive Statistical Iterative Reconstruction (ASIR-V), diperoleh nilai $p = 0,004$ ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik terhadap tingkat kejelasan informasi anatomi pada pemeriksaan MSCT urologi kontras dengan klinis hidronefrosis di antara variasi tingkat ASIR-V yang digunakan.

Hasil uji Friedman menunjukkan bahwa ASIR-V 60% menghasilkan nilai mean rank tertinggi sebesar 2,75, diikuti oleh ASIR-V 50% dengan mean rank 1,90, dan ASIR-V 70% dengan mean rank 1,35. Temuan ini menunjukkan bahwa tingkat rekonstruksi ASIR-V 60% memberikan kualitas informasi anatomi paling optimal, dengan keseimbangan terbaik antara reduksi noise dan ketajaman detail anatomi. Sebaliknya, ASIR-V 70% menunjukkan penurunan kualitas citra, yang kemungkinan disebabkan oleh peningkatan agresivitas algoritma iteratif sehingga menyebabkan hilangnya detail halus (fine details) pada struktur anatomi tertentu. Secara keseluruhan, ASIR-V 60% memberikan hasil visualisasi anatomi paling jelas dan informatif dibandingkan dengan tingkat rekonstruksi lainnya pada pemeriksaan MSCT urologi kontras dengan klinis hidronefrosis.

Analisis lanjutan, dilakukan pula dengan uji Friedman secara terpisah untuk setiap struktur anatomi untuk mengidentifikasi bagian spesifik yang paling dipengaruhi oleh variasi tingkat ASIR-V. Analisis ini bertujuan untuk menilai perbedaan kejelasan informasi pada struktur-struktur penting seperti korteks ginjal, sistem pelvikokalis, ureter proksimal, dan pembuluh darah sekitar ginjal, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Beda Pada Setiap Anatomi

Area Anatomi	Variasi ASIR V	Signifikan	Mean Rank
Parenkim Ginjal	50%	0,03	1,90
	60%		2,50
	70%		1,60
Pelvis Ginjal	50%	0,24	2,05
	60%		2,20
	70%		1,75
Ureter Proksimal	50%	0,09	2,00
	60%		2,30
	70%		1,70
Ureter Distal	50%	0,12	1,95
	60%		2,40
	70%		1,65

	50%		1,85
Kandung Kemih	60%	0,12	2,45
	70%		1,70

Analisis per struktur anatomi menunjukkan perbedaan signifikan hanya pada parenkim ginjal ($p = 0,03$), dengan nilai mean rank tertinggi pada ASIR-V 60%, yang menggambarkan keseimbangan optimal antara reduksi noise dan pelestarian detail kortikomedular. Sementara itu, ASIR-V 70% memperlihatkan efek oversmoothing yang menurunkan kontras lokal antarjaringan. Struktur lain seperti pelvis-kaliks ginjal ($p = 0,128$), ureter proksimal ($p = 0,312$), ureter distal ($p = 0,476$), dan vesika urinaria ($p = 0,582$) tidak menunjukkan perbedaan bermakna, namun secara visual ASIR-V 60% tetap memberikan delineasi anatomi paling konsisten dan jelas dibandingkan tingkat lainnya.

Uji lanjut dari Friedman untuk mengetahui perbedaan kejelasan informasi anatomi antar nilai ASIR-V dilakukan dengan uji Wilcoxon. Hasil Uji beda ditunjukkan seperti pada Tabel. 3.

Tabel 3. Hasil Uji Beda informasi anatomi antar variasi ASIR-V

Variabel	Signifikan
ASIR-V 50% - ASIR-V 60%	0,036
ASIR-V 50% - ASIR-V 70%	0,172
ASIR-V 60% - ASIR-V 70%	0,005

Hasil uji Wilcoxon antar nilai ASIR-V menunjukkan adanya perbedaan terhadap kejelasan informasi anatomi untuk ASIR-V 05% dengan ASIR-V 60% dan ASIR-V 60% dengan ASIR-V 70% namun tidak ada beda untuk ASIR-V50% dengan ASIR-V 70%. ASIR-V merupakan pengembangan dari metode *Iterative Reconstruction* (IR), yang bekerja dengan memperbaiki deviasi citra antara proyeksi aktual dan model ideal secara berulang hingga mencapai hasil optimal. Peningkatan nilai ASIR-V menurunkan image noise secara signifikan, tetapi penggunaan berlebih menyebabkan efek *oversmoothing* yang mengaburkan struktur anatomi halus (Pontone et al., 2018; Tang et al., 2018).

Tingkat ASIR-V menengah (40–60%) meningkatkan kualitas citra abdomen tanpa mengorbankan ketajaman anatomi, sedangkan tingkat di atasnya justru menurunkan persepsi visual akibat oversmoothing (Chen et al., 2018). Pengaturan IR menengah memberikan rasio signal-to-noise (SNR) dan contrast-to-noise (CNR) terbaik dengan efisiensi dosis radiasi yang tetap optimal (Gatti et al., 2018; Tsuda et al., 2021). Secara klinis, penggunaan ASIR-V 60% terbukti menghasilkan visualisasi anatomi ginjal dan saluran kemih paling tajam, dengan delineasi kortikomedular yang jelas serta batas kontras jaringan yang proporsional. Pengaturan ini memberikan keseimbangan terbaik antara reduksi noise, ketajaman anatomi, dan efisiensi dosis radiasi. Sebaliknya, ASIR-V 70% menghasilkan citra terlalu homogen sehingga batas anatomi menjadi kurang tegas, sedangkan ASIR-V 50% masih menunjukkan noise halus pada area berkontras tinggi (Ren et al., 2019).

Hasil ini memperkuat konsep bahwa kualitas citra diagnostik tidak hanya bergantung pada pengurangan noise, tetapi juga kemampuan algoritma rekonstruksi dalam mempertahankan tekstur anatomi dan resolusi spasial jaringan. Dengan demikian, penggunaan ASIR-V 60% direkomendasikan sebagai pengaturan rekonstruksi paling optimal pada pemeriksaan MSCT urologi kontras untuk kasus hidronefrosis, sejalan dengan prinsip ALARA (As Low As Reasonably Achievable) guna memperoleh citra diagnostik berkualitas dengan paparan radiasi minimal (Lee et al., 2016; Ungania et al., 2023)

Implikasi klinis dari hasil ini mencakup optimalisasi protokol MSCT abdomen-pelvis, peningkatan akurasi diagnosis derajat dilatasi sistem pelvikokalises dan lokasi obstruksi ureter, serta dukungan terhadap program proteksi radiasi pada pasien.

PENUTUP

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada kejelasan informasi anatomi pada variasi ASIR-V pada pemeriksaan MSCT urologi kontras kasus hidronefrosis ($p = 0,004$). ASIR-V 60% memberikan kualitas citra paling optimal, terutama pada parenkim ginjal, karena mampu mempertahankan detail anatomi dengan tingkat noise yang relatif rendah. Penggunaan ASIR-V 60% dapat memberikan keseimbangan terbaik antara kejelasan struktur anatomi dan efisiensi rekonstruksi citra.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar pemeriksaan MSCT urologi kontras pada kasus klinis hidronefrosis menggunakan variasi ASIR-V sebesar 60%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Rumah Sakit Hasan Sadikin Bandung yang sudah memebrikan ijin sebagai tempat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Asni, N., & Nur Utami, M. S. (2023). Quality Control CT Scan (Analisis Dan Evaluasi Kualitas Citra). *Prosiding Seminar Si-INTAN*, 3(1), 82–86. <https://doi.org/10.53862/SSI.v3.092023.014>
- Brillantino, D., Ferro, T., Brillantino, C., Rossi, E., Mineli, R., Bignardi, E., Tufano, A., Zeccolini, R., & Zeccolini, M. (2020). Clinical pharmacology, use, and adverse reactions of intravenous iodinated contrast media in computed tomography. *Journal of Radiology and Imaging*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.14312/2399-8172.2020-1>
- Chen, L., Jin, C., Li, J., Wang, G., Jia, Y., Duan, H., Pan, N., & Guo, J. (2018). Image quality comparison of two adaptive statistical iterative reconstruction (ASiR, ASiR-V) algorithms and filtered back projection in routine liver CT. *The British Journal of Radiology*, 91(1088), 20170655. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170655>
- Euler, A., Solomon, J., Marin, D., Nelson, R. C., & Samei, E. (2018). A Third-Generation Adaptive Statistical Iterative Reconstruction Technique: Phantom Study of Image Noise, Spatial Resolution, Lesion Detectability, and Dose Reduction Potential. *American Journal of Roentgenology*, 210(6), 1301–1308. <https://doi.org/10.2214/AJR.17.19102>
- Gatti, M., Marchisio, F., Fronda, M., Rampado, O., Faletti, R., Bergamasco, L., Ropolo, R., &

- Fonio, P. (2018). Adaptive Statistical Iterative Reconstruction–V Versus Adaptive Statistical Iterative Reconstruction: Impact on Dose Reduction and Image Quality in Body Computed Tomography. *Journal of Computer Assisted Tomography*, 42(2), 191–196. <https://doi.org/10.1097/RCT.0000000000000677>
- Gomez-Cardona, D., Li, K., Lubner, M. G., Pickhardt, P. J., & Chen, G.-H. (2015). *Noise performance studies of model-based iterative reconstruction (MBIR) as a function of kV, mA and exposure level: Impact on radiation dose reduction and image quality* (C. Hoeschen, D. Kontos, & T. G. Flohr (eds.); p. 941238). <https://doi.org/10.1117/12.2082334>
- Goulston, R., Davies, J., Horner, K., & Murphy, F. (2016). Dose optimization by altering the operating potential and tube current exposure time product in dental cone beam CT: a systematic review. *Dentomaxillofacial Radiology*, 45(3), 20150254. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20150254>
- Hustrini, N. M., Susalit, E., & Rotmans, J. I. (2022). Prevalence and risk factors for chronic kidney disease in Indonesia: An analysis of the National Basic Health Survey 2018. *Journal of Global Health*, 12, 04074. <https://doi.org/10.7189/jogh.12.04074>
- Krajewski, W., Wojciechowska, J., Dembowski, J., Zdrojowy, R., & Szydełko, T. (2017). Hydronephrosis in the course of ureteropelvic junction obstruction - an underestimated problem? Current opinion on pathogenesis, diagnosis and treatment. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 26(5), 857–864. <https://doi.org/10.17219/acem/59509>
- Kwon, H., Cho, J., Oh, J., Kim, D., Cho, J., Kim, S., Lee, S., & Lee, J. (2015). The adaptive statistical iterative reconstruction-V technique for radiation dose reduction in abdominal CT: comparison with the adaptive statistical iterative reconstruction technique. *The British Journal of Radiology*, 88(1054), 20150463. <https://doi.org/10.1259/bjr.20150463>
- Laffly, D. (2020). Image Quality. In *TORUS 2 – Toward an Open Resource Using Services* (pp. 47–94). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119720553.ch3>
- Lee, S., Kwon, H., & Cho, J. (2016). The Detection of Focal Liver Lesions Using Abdominal CT: A Comparison of Image Quality Between Adaptive Statistical Iterative Reconstruction V and Adaptive Statistical Iterative Reconstruction. *Academic Radiology*, 23(12), 1532–1538. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2016.08.013>
- Liyanaige, T., Toyama, T., Hockham, C., Ninomiya, T., Perkovic, V., Woodward, M., Fukagawa, M., Matsushita, K., Praditpornsilpa, K., Hooi, L. S., Iseki, K., Lin, M.-Y., Stirnadel-Farrant, H. A., Jha, V., & Jun, M. (2022). Prevalence of chronic kidney disease in Asia: a systematic review and analysis. *BMJ Global Health*, 7(1), e007525. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-007525>
- Monteiro, J. S. (2022). A Case of Hydronephrosis. *Clinical Studies and Medical Case Reports*, 9(2), 1–2. <https://doi.org/10.24966/CSMC-8801/1000134>
- Nagayama, Y., Oda, S., Nakaura, T., Tsuji, A., Urata, J., Furusawa, M., Utsunomiya, D., Funama, Y., Kidoh, M., & Yamashita, Y. (2018). Radiation Dose Reduction at Pediatric CT: Use of Low Tube Voltage and Iterative Reconstruction. *RadioGraphics*, 38(5), 1421–1440. <https://doi.org/10.1148/rg.2018180041>
- Patel, K., & Batura, D. (2020). An overview of hydronephrosis in adults. *British Journal of Hospital Medicine*, 81(1), 1–8. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.0274>
- Pontone, G., Muscogiuri, G., Andreini, D., Guaricci, A. I., Guglielmo, M., Baggiano, A., Fazzari,

- F., Mushtaq, S., Conte, E., Annoni, A., Formenti, A., Mancini, E., Verdecchia, M., Campari, A., Martini, C., Gatti, M., Fusini, L., Bonfanti, L., Consiglio, E., ... Pepi, M. (2018). Impact of a New Adaptive Statistical Iterative Reconstruction (ASIR)-V Algorithm on Image Quality in Coronary Computed Tomography Angiography. *Academic Radiology*, *25*(10), 1305–1313. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2018.02.009>
- Ren, Z., Zhang, X., Hu, Z., Li, D., Liu, Z., Wei, D., Jia, Y., Yu, N., Yu, Y., Lei, Y., Chen, X., Guo, C., Ren, Z., & He, T. (2019). Application of Adaptive Statistical Iterative Reconstruction-V With Combination of 80 kV for Reducing Radiation Dose and Improving Image Quality in Renal Computed Tomography Angiography for Slim Patients. *Academic Radiology*, *26*(11), e324–e332. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2018.12.021>
- Saifudin, S., & Budi Saputra, C. (2021). Noise Reduction At Image Non Contrast Ct-Scan Urography With Using Iterative Reconstruction. *Sanitas: SANITAS: Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan*, *12*(1), 15–20. <https://doi.org/10.36525/sanitas.2021.2>
- Sami S. Alshowiman, Abdullah H Sahrah, Ayman K. Alswailem, Saud F. Alotaibi, Abdulaziz A. ALtowaijiri, & Wail A. Alghathami. (2021). Iodinated contrast media. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, *9*(1), 156–167. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2021.9.1.0508>
- Schegerer, A. A., Lechel, U., Ritter, M., Weisser, G., Fink, C., & Brix, G. (2014). Dose and Image Quality of Cone-Beam Computed Tomography as Compared With Conventional Multislice Computed Tomography in Abdominal Imaging. *Investigative Radiology*, *49*(10), 675–684. <https://doi.org/10.1097/RLI.0000000000000069>
- Silverman, S. G., Leyendecker, J. R., & Amis, E. S. (2009). What Is the Current Role of CT Urography and MR Urography in the Evaluation of the Urinary Tract? *Radiology*, *250*(2), 309–323. <https://doi.org/10.1148/radiol.2502080534>
- Sulaksono, N., Kurniawati, A., & Jannah, M. (2021). Anatomic information of urinary tract MSCT using tracking and intravenous urography in case of urolithiasis. *Journal of Physics: Conference Series*, *1943*(1), 012041. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1943/1/012041>
- Tang, H., Yu, N., Jia, Y., Yu, Y., Duan, H., Han, D., Ma, G., Ren, C., & He, T. (2018). Assessment of noise reduction potential and image quality improvement of a new generation adaptive statistical iterative reconstruction (ASIR-V) in chest CT. *The British Journal of Radiology*, *91*(1081). <https://doi.org/10.1259/bjr.20170521>
- Tsuda, M., Yunaga, H., Murakami, A., & Yata, S. (2021). Adaptive statistical iterative reconstruction for computed tomography of the spine. *Radiography*, *27*(3), 768–772. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.12.002>
- Ungania, S., Solivetti, F. M., D'Arienzo, M., Quagliani, F., Sperduti, I., Morrone, A., de Mutiis, C., Bruzzaniti, V., & Guerrisi, A. (2023). New-Generation ASiR-V for Dose Reduction While Maintaining Image Quality in CT: A Phantom Study. *Applied Sciences*, *13*(9), 5639. <https://doi.org/10.3390/app13095639>