

## KEJADIAN KLAUSTROFOBIA PADA PASIEN YANG MENJALANI *MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI)*: TINJAUAN LITERATUR

Komang Wiswa Mitra Kenwa<sup>1\*</sup>, Luh Dindi Ayu Surya Kanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Rumah Sakit Tingkat II Udayana Denpasar, Bali

<sup>2</sup>Rumah Sakit Balimed Karangasem, Bali

[\*Email korespondensi: kenwakomang@gmail.com]

**Abstract: Incident of Claustrophobia in Patients Undergoing Magnetic Resonance Imaging (MRI): Literature Review.** *Magnetic Resonance Imaging (MRI) is a diagnostic tool that is often used in clinical practice today. Using an MRI machine can trigger claustrophobia or anxiety in patients. This study aims to discuss further the incidence of claustrophobia in patients using MRI. A PubMed search was conducted using the keywords 'claustrophobia' AND 'magnetic resonance imaging' of databases over the last 25 years. The inclusion criteria used were accessible full papers, articles in English, using prospective or retrospective cohort research methods, observational trials, or randomized trials studied within the last 25 years (2013 to 1998). Data from 7 studies was obtained based on inclusion and exclusion criteria. Based on this table, it can be seen that the oldest research was in 1998 and the newest research was 2017. A total of 5 studies were cohort studies, 1 study was observational and 1 study was a side study of a randomized controlled clinical trial. The incidence of claustrophobia varies from 0.54% to 14% depending on the type of MRI device used and sample demographics.*

**Keywords:** *Claustrophobia, Magnetic Resonance Imaging, Incident*

**Abstrak: Kejadian Klaustrofobia Pada Pasien Yang Menjalani *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*: Tinjauan Literatur.** *Pencitraan *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* merupakan salah satu alat diagnostik yang sering digunakan dalam praktik klinis saat ini. Penggunaan mesin MRI dapat memicu klaustrofobia atau kecemasan pada pasien. Penelitian ini bertujuan untuk membahas lebih lanjut mengenai kejadian klaustrofobia pada pasien yang menggunakan MRI. Pencarian Pubmed dilakukan dengan kata kunci '*Claustrophobia*' AND '*Magnetic Resonance Imaging*' dari database selama 25 tahun terakhir. Kriteria inklusi yang digunakan adalah full paper yang dapat diakses, artikel dalam bahasa Inggris, menggunakan metode penelitian kohort prospektif atau retrospektif, uji observasi, atau uji acak yang diteliti dalam kurun waktu 25 tahun terakhir (2013 hingga 1998). Data 7 penelitian didapatkan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Berdasarkan tabel tersebut didapatkan penelitian terlama adalah pada tahun 1998 dan penelitian terbaru adalah 2017. Sebanyak 5 penelitian merupakan penelitian kohort, 1 penelitian merupakan observasional dan 1 penelitian merupakan penelitian sampingan dari uji klinis acak terkontrol. Insiden klaustrofobia bervariasi dari 0,54% sampai 14% tergantung dari jenis alat MRI yang digunakan dan demografis sampel.*

**Kata Kunci:** *Klaustrofobia, *Magnetic Resonance Imaging*, Insiden*

### PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi telah membawa perubahan dalam memvisualisasikan anatomi dan patologi secara in vivo. Hal ini telah sangat membantu dalam mendiagnosis penyakit dan memberikan

terapi pasien. Pencitraan resonansi magnetik (MRI) merupakan salah satu alat diagnostik yang sering digunakan dalam praktik klinis saat ini. MRI adalah pemindaian yang menggunakan gelombang magnet dan gelombang radio dari komputer untuk menghasilkan

gambar organ. MRI umumnya digunakan untuk pencitraan jaringan lunak, persendian, ligamen, dan tendon. Pemindaian MRI biasanya dilakukan pada otak, tulang belakang, leher, payudara, otot, dan perut (Nguyen et al., 2020; van Beek et al., 2019). Studi memperkirakan sekitar 39 juta MRI dilakukan di Amerika Serikat setiap tahunnya (Nguyen et al., 2020). MRI menawarkan pemeriksaan dengan visualisasi jaringan lunak yang sangat baik, dengan resolusi spasial yang tinggi hingga kisaran submilimeter. MRI juga merupakan pemeriksaan yang tidak menggunakan sinar radiasi sehingga relatif lebih aman dilakukan. Namun meskipun demikian, MRI memiliki kekurangan seperti mahal, sulit ditemukan, dan memakan waktu pemindaian yang relatif lebih lama (Nguyen et al., 2020; van Beek et al., 2019). Saat pemindaian MRI pasien akan dimasukkan ke dalam ruang tertutup menyerupai terowongan yang relatif sempit dan diharapkan tidak bergerak hingga lebih dari satu jam (Iwan et al., 2021; Nguyen et al., 2020). Oleh karena itu, mesin MRI dapat memicu perasaan kecemasan dan sesak pada beberapa individu akibat merasa terkurung di ruang sempit dan suara keras yang dihasilkannya (Amir et al., 2019). Reaksi terkait kecemasan selama MRI telah banyak dilaporkan dengan insiden mencapai 37% (Iwan et al., 2021).

Klaustrofobia merupakan salah satu masalah yang umum terjadi selama pemindaian MRI. Klaustrofobia adalah ketakutan akan ruang tertutup yang berhubungan dengan perasaan terjebak, dibatasi atau tercekik (Munn et al., 2015). Studi melaporkan insiden terjadinya klaustrofobia mencapai sekitar 2,1 hingga 14,3% dari seluruh pemeriksaan MRI (Iwan et al., 2021). Selama pemindaian MRI, pasien diwajibkan tidak bergerak untuk mendapatkan gambar yang optimal, namun tingkat kecemasan atau klaustrofobia yang tinggi selama pencitraan dapat menyebabkan peningkatan pergerakan pasien selama pemindaian. Hal ini mengakibatkan

artefak gerak yang dapat menurunkan kualitas dan nilai diagnostik pemindaian (Munn et al., 2015). Klaustrofobia juga dapat menimbulkan penghentian dini ataupun pembatalan pemindaian. Pasien mungkin menolak untuk melakukan pemindaian dan pemberian obat penenang mungkin perlu digunakan pada beberapa kasus (Nguyen et al., 2020). Diperkirakan terdapat 2 juta pemindaian di seluruh dunia yang tidak dapat dilakukan setiap tahunnya karena penghentian dini atau penolakan pemindaian akibat klaustrofobia. Kecemasan pada MRI juga dapat terkait dengan faktor lainnya, seperti ketakutan terhadap staf rumah sakit, potensi diagnosis, atau faktor lingkungan lainnya seperti jarum suntik (Munn et al., 2015).

Pemindaian yang terlewat baik karena klaustrofobia atau kecemasan, berdampak pada kemampuan mendiagnosis pasien secara akurat dan peningkatan biaya yang signifikan karena perlu dilakukan rangkaian pemeriksaan tambahan lainnya (Munn et al., 2015). Oleh karena itu, penulis tertarik untuk membahas lebih lanjut mengenai kejadian klaustrofobia pada pasien yang menggunakan *magnetic resonance imaging*.

## **METODE**

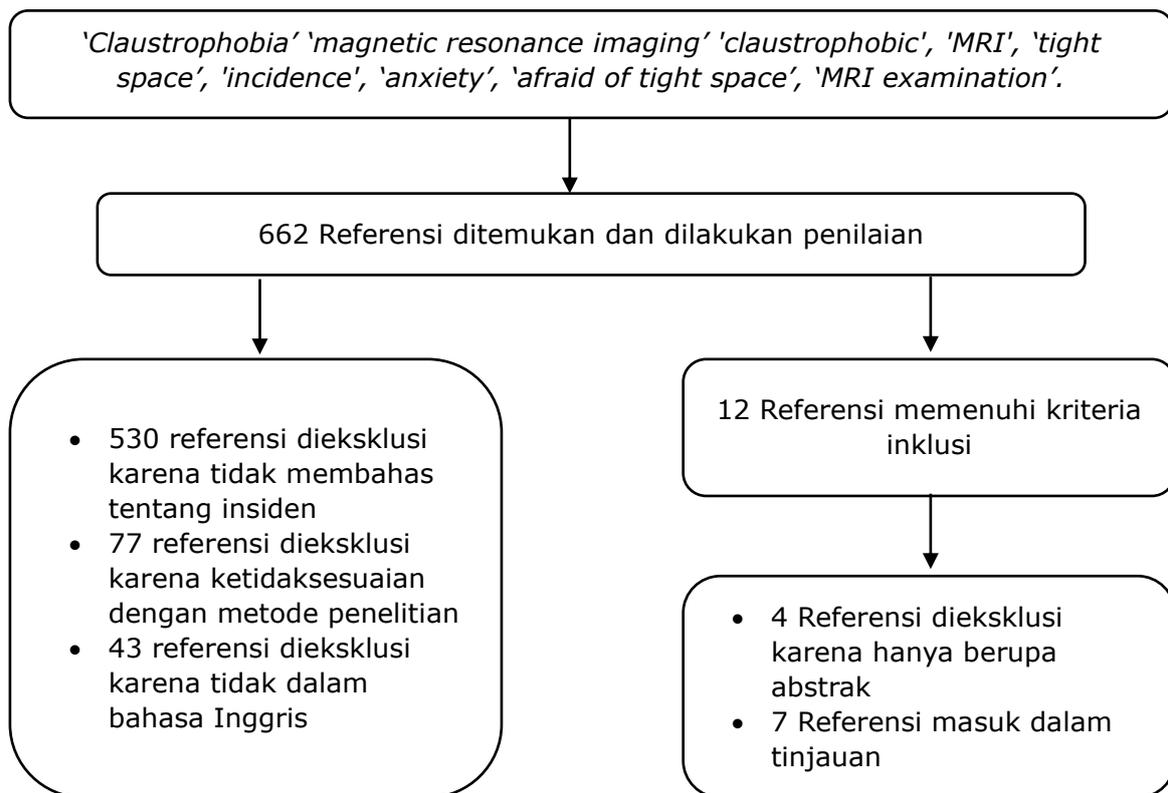
### **Strategi penelusuran dan kriteria eligibilitas**

Pencarian PubMed dilakukan dengan kata kunci 'claustrophobia' AND 'magnetic resonance imaging' dari database selama 25 tahun terakhir. Kata kunci lain yang digunakan untuk membantu pencarian adalah 'claustrophobic', 'MRI', 'tight space', 'incidence', 'anxiety', 'afraid of tight space', 'MRI examination'. Semua artikel yang teridentifikasi oleh pencarian ini ditinjau jika teks artikel tersedia dalam bahasa Inggris. Kriteria inklusi yang digunakan adalah full paper yang dapat diakses, artikel dalam bahasa Inggris, menggunakan metode penelitian kohort prospektif atau retrospektif, uji observasi, atau uji acak yang diteliti dalam kurun waktu 25 tahun terakhir (2013 hingga 1998). Kriteria eksklusi

adalah makalah dalam bentuk abstrak atau preliminary trial, studi dalam bentuk review, atau laporan kasus, dan studi pada hewan atau tes pada sel.

Didapatkan sebanyak 662 artikel dalam pencarian menggunakan kata kunci yang disebutkan sebelumnya. Berdasarkan hasil tersebut, penulis melakukan pengumpulan data dan memperoleh 12 referensi yang sesuai

dengan kriteria inklusi sebelumnya. Sebanyak 650 referensi dikeluarkan dengan rincian 530 artikel tidak menunjukkan insiden, 77 artikel bukan randomized controlled trial atau kohort atau observasional, dan 43 artikel tidak dalam bahasa Inggris. Dari 12 referensi, 4 artikel tidak ditemukan dalam full paper, sehingga tidak diikutsertakan dalam analisis penelitian.



**Gambar 1. Diagram Alur Peninjauan Dan Pemilihan Referensi**

### Sintesis dan analisis data

Setiap kasus: penulis, tahun studi, total sampel, insiden, atau kejadian claustrofobia ditabulasikan pada tabel 1. Semua waktu disajikan dalam 'tahun' termasuk tahun studi dan usia sampel. Pada bagian hasil, artikel dibagi lebih jauh mengenai kejadian insiden pada pasien yang sedang atau setelah menjalani pemeriksaan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). Peneliti menampilkan hasil dalam bentuk narasi dan dalam bentuk tabel.

### HASIL

Data 7 penelitian digambarkan pada tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut didapatkan penelitian terlama adalah pada tahun 1998 dan penelitian terbaru adalah 2017. Penelitian tersebut berada pada berbagai negara diantaranya Jerman (Dewey et al., 2007; Eshed et al., 2007; Napp et al., 2017), Malaysia (Sarji et al., 1998), Kanada (Katznelson et al., 2008), Swiss (Ashrafpoor et al., 2011), dan Amerika Serikat (Berg et al., 2009). Sebanyak 5 penelitian merupakan penelitian kohort,

1 penelitian merupakan observasional dan 1 penelitian merupakan penelitian sampingan dari uji klinis acak terkontrol. Insiden klaustrofobia ditemukan paling rendah pada

penelitian Sarji et al dan paling tinggi pada penelitian Katznelson et al. Data selengkapnya pada semua penelitian digambarkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Data Artikel yang Dimasukkan**

No.	Penulis, tahun	Total sampel	Metode	Umur	Insiden	Hasil
1	Eshed et al., 2007	4821	Kohort retrospektif	20-80 tahun	1,97%	Sebanyak 95 pasien (1,97%) menderita klaustrofobia dan 59 (1,22%) menghentikan pemeriksaan sebelum waktunya karena klaustrofobia. Insiden MRI yang dihentikan sebelum waktunya (ptMRI) lebih tinggi pada wanita dibandingkan pria (tidak ada signifikansi statistik). Mayoritas pasien ptMRI berusia antara 20 dan 80 tahun. Pasien yang menjalani MRI kepala menunjukkan insiden ptMRI tertinggi dan pasien yang menjalani MRI ekstremitas, payudara, atau panggul memiliki insiden terendah.
2	Sarji et al., 1998	3324	Kohort prospektif	25-45 tahun	0,54%	Angka kejadian kegagalan pemeriksaan MRI akibat claustrophobia di UMMC ditemukan hanya 0,54%. Terdapat hubungan antara claustrophobia pada MRI dengan jenis kelamin pasien, usia dan tingkat pendidikan. Mayoritas yang terkena dampak adalah pasien laki-laki dan pasien muda

						pada kelompok usia 25-45 tahun.
3	Napp et al., 2017	6520	Analisis observasi	35-65 tahun	9,8%	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis klaustrofobia selama pencitraan resonansi magnetik (MR) dan untuk mengeksplorasi potensi kuesioner klaustrofobia (CLQ) 26 item (kisaran, 0-4) sebagai alat skrining pada pasien yang dijadwalkan untuk pencitraan MR. Skor rata-rata CLQ pada pasien dengan kejadian klaustrofobia ( $1,48 \pm 0,93$ ) secara signifikan lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) dibandingkan pada kelompok tanpa kejadian klaustrofobia ( $0,60 \pm 0,5$ ). Nilai batas CLQ adalah 0,16 untuk laki-laki dan 0,56 untuk perempuan.
4	Dewey et al., 2007	55734	Kohort prospektif	30-64 tahun	2,1%	Selain mereka yang menjalani pemeriksaan awal, pasien wanita dan usia paruh baya secara signifikan lebih mungkin mengalami claustrophobia dalam analisis regresi logistik ( $P < 0,001$ ). Tingkat reaksi klaustrofobia adalah 2,1%; 95% CI, 2,0-2,3%; $P < 0,001$ .
5	Katznelson et al., 2008	237	Prospektif uji klinis acak	45-65 tahun	14%	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui prevalensi claustrophobia pada pasien yang menjalani magnetic resonance imaging

						(MRI) setelah operasi bypass arteri koroner (CABG). Sebanyak 237 (76%) pasien menjalani MRI setelah operasi. 39 (14%, [95% CI, 10,2 hingga 18,0]) pasien mengalami kecemasan parah yang disebabkan oleh ketakutan akan ruang tertutup di kumpanan MRI sehingga memerlukan penghentian prosedur. Pasien dengan claustrophobia rata-rata berusia 5 tahun lebih muda.
6	Ashrafpoor et al., 2011	1017	Kohort retrospektif	17-91 tahun	1,77%	<i>Stress cardiac magnetic resonance</i> digunakan pada 1017 pasien selama 4 tahun. Claustrophobia menjadi penyebab pada 18 pasien dan diameter toraks berlebihan pada 5 pasien. Tidak ditemukan iskemia atau infark pada 656 pasien (66%), sedangkan iskemia terisolasi ditemukan pada 42 pasien (4%) dan iskemia dengan adanya infark pada 83 pasien (8%).
7	Berg et al., 2009	1215	Kohort prospektif	25-91 tahun	10,6%	Dari 1.215 perempuan dengan data yang dapat dianalisis, 703 (57,9%), dengan usia rata-rata 54,8 tahun, terdaftar dalam substudi MR dan 512 (42,1%) menolak berpartisipasi. Dari 512 nonpeserta, 130 (25,4%) menolak

---

karena klaustrofobia; 93 (18,2%), karena keterbatasan waktu; 62 (12,1%), karena masalah keuangan; 47 (9,2%), dan karena tidak percaya bahwa pencitraan MR diperlukan; 40 (7,8%).

---

Berdasarkan tabel 1 ditemukan insiden klaustrofobia pada pasien yang menggunakan MRI bervariasi dengan insiden terendah pada 0,54% yaitu penelitian oleh Sarji et al., dan insiden tertinggi pada penelitian Katznelson et al., yaitu 14%. Penelitian oleh Katznelson et al., Ashrafpoor et al., dan Berg et al., menyebutkan pasien yang dilakukan MRI. Penelitian oleh Berg et al., dilakukan pada wanita dengan kanker payudara sedangkan penelitian oleh Katznelson et al., dilakukan pada pasien setelah operasi bypass arteri koroner dan Ashrafpoor et al., pada pasien dengan risiko penyakit jantung. Seluruh penelitian menggunakan sampel berusia dewasa dan 3 penelitian menyertakan pasien lansia yaitu Eshed et al., Ashrafpoor et al., dan Berg et al.

## PEMBAHASAN

Terjadinya klaustrofobia pada pasien yang menjalani MRI merupakan proses yang kompleks dengan berbagai faktor terkait munculnya gejala. Kecemasan pada MRI mungkin terkait dengan klaustrofobia atau faktor lain, seperti ketakutan terhadap staf rumah sakit, potensi diagnosis, atau faktor lingkungan lainnya (seperti jarum suntik). Pemindaian yang terlewat ini (baik karena klaustrofobia atau kecemasan) berdampak pada kemampuan mendiagnosis pasien secara akurat dan menimbulkan biaya sumber daya yang signifikan bagi sistem kesehatan (Munn et al., 2015).

Kejadian klaustrofobia juga bergantung dari jenis bagian tubuh yang dilakukan MRI. Pada penelitian oleh Eshed et al pada 2007 menjelaskan hasil tersebut. Penelitiannya menemukan kejadian klaustrofobia dan

pemberhentian segera pada MRI karena klaustrofobia terjadi dipengaruhi oleh jenis kelamin (wanita), bagian tubuh yang diperiksa dan posisi pada saat dilakukan CT scan. Pasien yang menjalani MRI kepala menunjukkan insiden ptMRI tertinggi dan pasien yang menjalani MRI ekstremitas, payudara, atau panggul memiliki insiden terendah. Posisi tengkurap dibandingkan dengan posisi terlentang menghasilkan kejadian ptMRI paling rendah ( $P < 0,05$ ) (Eshed et al., 2007).

Penelitian oleh Sarji et al pada tahun 1998 juga menemukan hasil yang serupa. Pada penelitiannya juga menemukan tingkat pendidikan pasien tampaknya merupakan hubungan yang paling kuat dengan kegagalan pemeriksaan MRI akibat klaustrofobia, dimana mayoritas penderitanya adalah individu yang berpendidikan tinggi. Claustrophobia pada MRI lebih merupakan masalah di kalangan individu berpendidikan atau pasien dari kelompok sosio-ekonomi yang lebih tinggi, yang mungkin menjelaskan tingginya insiden pada pasien di Eropa Barat dan Amerika Utara (Sarji et al., 1998).

Kejadian klaustrofobia juga dipengaruhi oleh jenis MRI yang digunakan. Penelitian oleh Iwan et al meneliti mengenai jenis *scanner* MRI yang dipilih oleh pasien dengan klaustrofobia.

Berdasarkan penelitiannya didapatkan terjadinya peristiwa klaustrofobia pada pemeriksaan MRI sebelumnya mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap preferensi desain untuk pengembangan pemindai di masa depan. 86,4% pasien yang mengalami kejadian sesak sebelum mengisi

kuesioner lebih memilih pemindai terbuka tegak (*upright open scanner*) (47,7%; 21/44) atau pemindai panorama terbuka (*open panoramic scanner*) (38,7%; 17/44). Hanya 6,8% (3/44) yang menyukai pemindai satu kolom lubang pendek (*short-bore*) atau terbuka (*open one-column scanner*) (6,8%; 3/44) setelah mengalami kejadian sesak sebelum menjawab kuesioner (Iwan et al., 2021).

Pada penelitiannya juga menemukan, pasien klaustrofobia secara visual lebih menyukai desain lubang tertutup dan terbuka dan menyebut kebisingan sebagai masalah subjektif utama. Hal ini dapat dijelaskan oleh temuan yang dilaporkan sebelumnya yang menunjukkan bahwa kognisi negatif sebelum pemeriksaan MRI dan bahkan hanya dengan melihat pemindai dapat memicu kejadian sesak dan kecemasan. Bukti peningkatan kadar kortisol sebagai bagian dari reaksi antisipatif terhadap stres sebelum pemeriksaan MRI semakin menggarisbawahi pentingnya persepsi visual pemindai (Iwan et al., 2021).

Selama bertahun-tahun telah terjadi kemajuan dalam desain pemindai MRI karena produsen telah menyadari peningkatan biaya akibat kejadian yang berhubungan dengan sesak dan kecemasan. Baru-baru ini desain MRI menjadi lebih ramah pasien, dengan diperkenalkannya lubang yang lebih pendek dan lebar, pemindai terbuka, dan pengurangan kebisingan. Meskipun terdapat kemajuan teknologi, reaksi klaustrofobia belum dapat dikurangi sepenuhnya dan pemeriksaan kepala khususnya masih tampak menakutkan bagi pasien klaustrofobia, bahkan dalam desain yang lebih ramah pasien.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah karena jenis penelitian yang berupa studi literatur dan kejadian klaustrofobia yang bergantung pada demografis pasien. Alasan mengapa terjadi perbedaan insiden pada beberapa penelitian sebelumnya disebabkan karena perbedaan demografis pasien dan alat pengukuran yang dilakukan pada pasien. Semakin berkembangnya jenis MRI yang

digunakan juga menjadi faktor terjadinya perbedaan insiden. Penelitian observasi perlu dilakukan pada beberapa pusat pelayanan kesehatan untuk menilai kejadian insiden klaustrofobia pada pasien yang menjalani pemeriksaan MRI.

## KESIMPULAN

Klaustrofobia seringkali terjadi pada pasien yang melalui pemeriksaan MRI. Insiden klaustrofobia bervariasi dari 0,54% sampai 14% tergantung dari jenis alat MRI yang digunakan dan demografis sampel. Pemberian penjelasan sebelumnya pada pasien mengenai mekanisme MRI dapat membantu dalam mempersiapkan pasien sehingga pasien tidak mengalami perasaan takut saat melakukan MRI.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, S., Zaidi, R., Masood, K., Khanzada, U., Omair Adil, S., & Hussain, M. (2019). Strategies to cope claustrophobia during magnetic resonance imaging examination. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 7(4), 1166–1170. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.IJRMS20191319>
- Ashrafpoor, G., Prat-Gonzalez, S., Fassa, A.-A., Magliano, Y. Y., Naïmi, A., & Sztajzel, J. (2011). Stress cardiac magnetic resonance in an outpatient setting: a four year experience in > 1000 patients. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance* 2011 13:1, 13(1), 1–1. <https://doi.org/10.1186/1532-429X-13-S1-P81>
- Berg, W. A., Blume, J. D., Adams, A. M., Jong, R. A., Barr, R. G., Lehrer, D. E., Pisano, E. D., Evans, W. P., Mahoney, M. C., Larsen, L. H., Gabrielli, G. J., & Mendelson, E. B. (2009). Reasons Women at Elevated Risk of Breast Cancer Refuse Breast MR Imaging Screening: ACRIN 6666 1. <https://doi.org/10.1148/Radiol.2541090953>, 254(1), 79–87. <https://doi.org/10.1148/RADIOL.2541090953>

- Dewey, M., Schink, T., & Dewey, C. F. (2007). Claustrophobia during magnetic resonance imaging: cohort study in over 55,000 patients. *Journal of Magnetic Resonance Imaging: JMRI*, 26(5), 1322–1327. <https://doi.org/10.1002/JMRI.21147>
- Eshed, I., Althoff, C. E., Hamm, B., & Hermann, K. G. A. (2007). Claustrophobia and premature termination of magnetic resonance imaging examinations. *Journal of Magnetic Resonance Imaging: JMRI*, 26(2), 401–404. <https://doi.org/10.1002/JMRI.21012>
- Iwan, E., Yang, J., Enders, J., Napp, A. E., Rief, M., & Dewey, M. (2021). Patient preferences for development in MRI scanner design: a survey of claustrophobic patients in a randomized study. *European Radiology*, 31(3), 1325–1335. <https://doi.org/10.1007/S00330-020-07060-9>
- Katznelson, R., Djaiani, G. N., Minkovich, L., Fedorko, L., Carroll, J., Borger, M. A., Cusimano, R. J., & Karski, J. (2008). Prevalence of claustrophobia and magnetic resonance imaging after coronary artery bypass graft surgery. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 4(2), 487. <https://doi.org/10.2147/NDT.S2699>
- Munn, Z., Moola, S., Lisy, K., Riitano, D., & Murphy, F. (2015). Claustrophobia in magnetic resonance imaging: A systematic review and meta-analysis. *Radiography*, 21(2), e59–e63. <https://doi.org/10.1016/J.RADI.2014.12.004>
- Napp, A. E., Enders, J., Roehle, R., Diederichs, G., Rief, M., Zimmermann, E., Martus, P., & Dewey, M. (2017). Analysis and Prediction of Claustrophobia during MR Imaging with the Claustrophobia Questionnaire: An Observational Prospective 18-month Single-Center Study of 6500 Patients. *Radiology*, 283(1), 148–157. <https://doi.org/10.1148/RADIOL.2016160476>
- Nguyen, X. V., Tahir, S., Bresnahan, B. W., Andre, J. B., Lang, E. V., Mossa-Basha, M., Mayr, N. A., & Bourekas, E. C. (2020). Prevalence and Financial Impact of Claustrophobia, Anxiety, Patient Motion, and Other Patient Events in Magnetic Resonance Imaging. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*, 29(3), 125–130. <https://doi.org/10.1097/RMR.000000000000243>
- Sarji, S. A., Abdullah, B. J. J., Kumar, G., Tan, A. H., & Narayanan, P. (1998). Failed magnetic resonance imaging examinations due to claustrophobia. *Australasian Radiology*, 42(4), 293–295. <https://doi.org/10.1111/J.1440-1673.1998.TB00525.X>
- van Beek, E. J. R., Kuhl, C., Anzai, Y., Desmond, P., Ehman, R. L., Gong, Q., Gold, G., Gulani, V., Hall-Craggs, M., Leiner, T., Lim, C. C. T., Pipe, J. G., Reeder, S., Reinhold, C., Smits, M., Sodickson, D. K., Tempny, C., Vargas, H. A., & Wang, M. (2019). Value of MRI in medicine: More than just another test? *Journal of Magnetic Resonance Imaging: JMRI*, 49(7), e14–e25. <https://doi.org/10.1002/JMRI.26211>