MHJ
LUMORA JOURNALS

المجلة متعددة التخصصات للرعاية الصحية

المجلد 1، العدد 1 (2025) · e-ISSN 3152-8775

بحث أصيل · DOI: غير مسجل

نشاط الفحص وتأخر الإبلاغ في مقدمي التصوير التشخيصي في إنجلترا: التصوير المقطعي ثمانية أرباع لوحة التصوير بالرنين المغناطيسي

علياء الهاجري[1،*]، اكريتي كابور[2]، امينة علي[3]، هارون فين[4]، عبد المجيد الحميدي المطيري[5]

تاريخ التقديم	تاريخ القبول	تاريخ النشر
6 يناير 2025	20 يناير 2025	30 يناير 2025

[1] استشاري، المستشفى الملكي، مسقط، عمان

[2] معهد عموم الهند للعلوم الطبية، ريشيكيش، الهند

[3] مستشفى العاصمة، إسلام آباد، باكستان

[4] كلية الطب بجامعة كنتاكي، ليكسينغتون، الولايات المتحدة

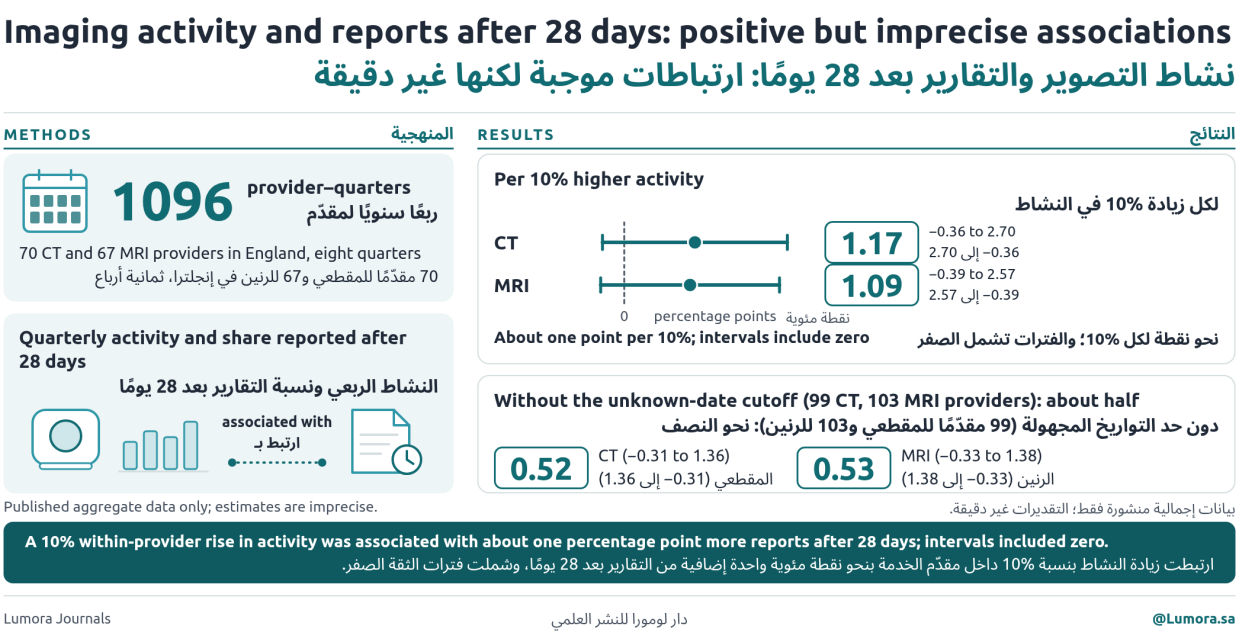
[5] جامعة شقراء، المملكة العربية السعودية

* المراسلة: fatemalumora@gmail.com

النسخة العربية: ترجمة بمساعدة الآلة للنسخة الإنجليزية المقبولة، وراجعها مراجع ثنائي اللغة. عند أي اختلاف تُعتمد النسخة الإنجليزية.

للاستشهاد: علياء الهاجري، اكريتي كابور، امينة علي، هارون فين، عبد المجيد الحميدي المطيري. نشاط الفحص وتأخر الإبلاغ في مقدمي التصوير التشخيصي في إنجلترا: التصوير المقطعي ثمانية أرباع لوحة التصوير بالرنين المغناطيسي. المجلة متعددة التخصصات للرعاية الصحية. MHJ-2026-000322:(1)1;2025. © المؤلفون. منشور بنظام الوصول المفتوح بموجب رخصة المشاع الإبداعي نَسب المُصنَّف 4.0 الدولية (CC BY 4.0)، https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

الملخص الرسومي



الملخص الرسومي: ارتبطت زيادة النشاط بنسبة 10% داخل مقدّم الخدمة بنحو نقطة مئوية واحدة إضافية من التقارير بعد 28 يومًا، وشملت فترات الثقة الصفر.

صمّمه فريق الإنتاج في دار لومورا للنشر العلمي باستخدام HTML/SVG مكتوب يدويًا ومعروض في Google Chrome.

الملخص

مقدمة: تعد أعداد الامتحانات واكتمال تاريخ التقرير من التدابير التنظيمية المتميزة. لقد فحصنا ما إذا كانت التغييرات داخل مقدم الخدمة في التصوير المقطعي المحوسب (CT) ونشاط التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) مصحوبة بتغييرات في حصة الفحوصات المبلغ عنها بعد 28 يومًا في إنجلترا ، بشكل منفصل عن الاختلافات بين مقدمي الخدمات.

الأساليب: قمنا بتحليل ثمانية أرباع (أبريل 2023 - مارس 2025) من مجموعة بيانات التصوير التشخيصي العامة النهائية (DID) الجدول 13. اقتصر الفريق على إكمال مقدمي R-coded. تم تركيب النماذج الخطية ذات التأثيرات الثابتة الربعية وحصة الإعداد الحاد بشكل منفصل لـ CT و MRI ، مع استدلال مجموعة المزود. تم فحص حدود التاريخ غير المعروفة ، والتقريب ، وتعاريف الأتراب ، والمزود المؤثر - أرباع ، وترجيح المقام ونموذج سجل الكسور كتحليلات الحساسية.

النتائج: ضمّت البيانات الطولية الأساسية 70 مقدّم خدمة للتصوير المقطعي المحوسب (CT) و67 للتصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) (1096 ربعًا سنويًا لمقدّمي الخدمة). وارتبطت زيادة النشاط بنسبة 10% داخل مقدّم الخدمة نفسه بزيادة قدرها 1.17 (0.36- إلى 2.70) نقطة مئوية في الفحوص التي أُبلغ عنها بعد 28 يومًا للتصوير المقطعي، و1.09 (0.39- إلى 2.57) للرنين المغناطيسي (8.49 و7.92 لكل تضاعف). وكان تباين النشاط داخل مقدّم الخدمة نفسه طفيفًا (الانحراف المعياري 6.2% و9.8%). وعند عدم تطبيق الحد الفاصل الخاص بالتواريخ غير المعروفة، اتسعت المجموعات إلى 99 و103

مقدّمي خدمة، وانخفضت التقديرات إلى النصف تقريبًا (3.79 و3.83 لكل تضاعف). وبلغت حدود التواريخ غير المعروفة 14.36–1.41 و12.79–2.99؛ وهذه ليست فترات ثقة.

الخلاصة: كانت التقديرات داخل مقدّم الخدمة نفسه موجبة لكنها غير دقيقة، ومتوافقة مع الصفر، وحساسة لقاعدة اكتمال تاريخ التقرير ولعدد قليل من الأرباع السنوية لمقدّمي الخدمة. ولا تثبت المجاميع المنشورة وجود ازدحام سببي، أو الامتثال بحسب درجة الاستعجال، أو الأداء الوطني، أو الفائدة للمرضى.

الكلمات المفتاحية: التصوير التشخيصي؛ التصوير المقطعي، الأشعة السينية محسوب؛ التصوير بالرنين المغناطيسي. بحوث الخدمات الصحية؛ عوامل الوقت؛ طب الدولة

المقدمة

يعد الإبلاغ في الوقت المناسب جزءًا مهمًا من خدمات التصوير التشخيصي ، ولكن الحصول على فحص وإصدار تقريره والعمل عليه هي عمليات مختلفة. ويمكن لمزيد من الامتحانات المكتملة تحسين الوصول إلى المسح دون تقصير الوقت حتى تتوفر التقارير، ويمكن لمقدم الخدمة استيعاب المزيد من الامتحانات من خلال قدرة إضافية على إعداد التقارير أو تغيير سير العمل. تنشر مجموعة بيانات التصوير التشخيصي في إنجلترا (DID) نشاط الفحص وفترات الإبلاغ لكل مزود ، مما يسمح بفحص هذه الكميات معًا على المستوى التنظيمي [1–6]. لا تحدد المجاميع المنشورة من أبلغ عن الفحوصات أو العواقب على المرضى.

حددت الإرشادات الوطنية التي تم تقديمها في أغسطس 2023 إطارًا زمنيًا أقصى للإبلاغ مدته أربعة أسابيع ، مع توقعات أقصر لمسارات معينة [7]. وجدت لجنة جودة الرعاية تباينًا في ترتيبات الإبلاغ عن الأشعة [8] ، وتصف تقارير القوى العاملة والتعافي فجوة مستمرة بين الطلب على التصوير وقدرة الإبلاغ [9,10]. ارتفع استخدام التصوير بشكل مطرد في النظم الصحية ذات الدخل المرتفع على مدى عقدين [11]. وقد استجابت الخدمات مع الاستعانة بمصادر خارجية، والإشعاع عن بعد وغيرها من التغييرات التسليم: مراجعة منهجية من 57 دراسة وجدت أدلة واعدة ولكن أساسا غير المنضبط أن مثل هذه المبادرات تقصير أوقات الانتظار الأشعة [12]؛ وجدت مراجعة المملكة المتحدة 11٪ من الإدارات في تنظيم عبر خارج ساعات الإبلاغ روتاس [13]؛ التقارير عن بعد زيادة الناتج الإبلاغ في قسم واحد نهس [14]؛ وتقارير الأشعة المقطعية الاستعانة بمصادر خارجية في مركز المملكة المتحدة أوصت المتابعة غير المناسبة في كثير من الأحيان من التقارير الداخلية [15]. ولذلك فإن النشاط المنشور ليس مقياسا لعبء العمل لكل طبيب أشعة، لأن نفس العدد يمكن الإبلاغ عنه من قبل موظفين مختلفين، داخل المنظمة أو الاستعانة بمصادر خارجية.

تُظهر دراسات سير عمل الأشعة سبب عدم إمكانية تفسير قائمة الانتظار الإجمالية دون سياقها التشغيلي. درس لاغزي وزملاؤه التفاعلات بين الفئات ذات الأولوية على منصة سير عمل الأشعة [16] ؛ قام بيكر وزملاؤه وزملاؤه بتقييم إدارة سير العمل في التخصصات الفرعية وتعيين الفحص التلقائي في مركز السرطان العالي [17,18] ؛ وقام لوكوود وزملاؤه بتقييم

تسهيل تقارير التصوير الشعاعي للتصوير الشعاعي العضلي الهيكلي في جميع أنحاء لندن [19]. تستخدم هذه الدراسات سجلات تشغيلية مفصلة لا تحتوي عليها المصنفات الفصلية العامة.

أفاد الإصدار الرسمي لـ DID 2024/25 بالفعل أن فترات الاختبار المتوسطة الأطول لم تحدث بشكل تفضيلي في مقدمي الخدمات الذين لديهم نشاط أعلى أو أقل ، للتصوير الشعاعي للصدر ، والرنين المغناطيسي للدماغ ، واختبارات الموجات فوق الصوتية في البطن والحوض التي يمكن أن تسهم في تشخيص السرطان المبكر [3]. هذه هي المقارنة بين مقدمي الخدمات في وقت واحد. لا يمكن أن تظهر ما إذا كانت التغييرات الخاصة بمقدم الخدمة في النشاط تتزامن مع التغييرات في التقارير المتأخرة ، لأن مقدمي الخدمات الأكبر والأصغر يختلفون باستمرار في مزيج الحالة والتكوين وجودة السجل. أساليب الفريق فصل العلاقة داخل مقدم من واحد بين مقدم واحد [20,21]. مساهمتنا هي تقدير الارتباط داخل المزود لـ CT و MRI ، مع التباين بين المزود كمقارنة ثانوية مقابل البيان الرسمي.

حقل تاريخ التقرير يخلق مشكلة القياس. الفحص مع تاريخ تقرير غير معروف لا يعادل واحد المبلغ عنها على الفور، واستبعاد تواريخ غير معروفة يغير المقام. تسمح المجاميع المنشورة بفحص ذلك دون افتراض أن التواريخ مفقودة عشوائيًا ، من خلال ربط منحدرات الانحدار التي تسمح بها التواريخ غير المعروفة [22].

سألنا عما إذا كانت التغييرات داخل مقدم الخدمة في نشاط التصوير المقطعي المحوسب والتصوير بالرنين المغناطيسي مصحوبة بتغييرات في الحصة المنشورة من مجموعة العيادات الخارجية / الممارسين العامين المبلغ عنها بعد 28 يومًا ، بعد حساب تأثيرات المزود والربع وحصة الإعداد الحاد ، وكيف أثرت تواريخ التقرير غير المعروفة والقيود التقريبية والأترابية على الإجابة. تقدم الدراسة ارتباطًا تنظيميًا محدودًا مع حساسية واضحة للقياس ، وليس تقديرًا سببيًا أو مؤشر أداء معتمدًا.

الطرق

التصميم والبيانات والإبلاغ

استخدمت هذه الدراسة البيئية بأثر رجعي إحصاءات عامة عن إضطراب الشخصية التفارقية للسنوات المالية في إنجلترا 2023/24 و 2024/25 [1–6]. كانت الوحدة هي ربع المزود ، وتم تحليل التصوير المقطعي والتصوير بالرنين المغناطيسي بشكل منفصل. كان الهدف هو لوحة من مقدمي R-coded مع سجلات مؤهلة كاملة في جميع الأرباع الثمانية. يتبع الإبلاغ بيانات STROBE و Record [23,24] ؛ يتم توفير القائمة المرجعية المكتملة كملف تكميلي.

لم يتم تسجيل خطة التحليل أو إيداعها قبل التحليل ؛ يتم الإبلاغ عن جميع التحليلات ، ويتم تحديد تحليلات إضافية على هذا النحو. تم توضيح هوية المزود بعد أن أظهرت المصنفات رموز القطاع المستقل مكررة عبر المناطق.

وتم تسجيل ثمانية رموز للقطاع المستقل كقطاعات إقليمية في الربع نفسه. لا يمكن الجمع بين كسورها دون وجود بسط حدث متأخر غير متوفر ، ولم يكن لدى أي مزود R-coded رمز مكرر طريقة ربع. ولذلك اقتصرت جميع الأفرقة على مقدمي الخدمات المشفرين بالرمز R. يصف توجيه الترميز الرسمي شكل R القديم وتنسيقات التعليمات البرمجية اللاحقة [25] ؛ القيد هو حدود الاختيار ، وليس تأكيدًا على أن جميع مقدمي الخدمات الصحية الوطنية يحملون رمز R.

البيانات والمتغيرات

استخدمنا الجدول 13 (نطاقات تحويل التقارير حسب الطريقة وإعداد مصدر المريض الواسع) لكل عام: المصنف النهائي 2023/24 المنشور في يوليو 2025 والمصنف 2024/25 المنشور في نوفمبر 2025 [2,4]. تم استخراج أوراق العمل فقط لـ Q1 Q4 2023–24 و Q1 Q4 2024–25 ؛ تم استبعاد أوراق العمل القديمة لفترات سابقة. كانت بيانات 2025/26 المؤقتة خارج الدراسة.

بالنسبة لكل مقدم خدمة وطريقة وربع ، استخرجنا مجموع الحالات الحادة (الحوادث والطوارئ والمرضى الداخليين والحالات النهارية) ، ومجموع مجموعة العيادات الخارجية / الممارسين العامين (OP / GP) ، وكسور OP / GP المبلغ عنها بعد 28 يومًا ومع تاريخ التقرير غير معروف. تشمل مجموعة OP / GP أيضًا موفري الرعاية الصحية الآخرين ومصادر أخرى ، ولا تحدد فترات اليوم الكامل الإحالات العاجلة. وبالتالي فإن النتيجة هي حصة المجموعة الواسعة المنشورة التي تتجاوز أيام 28 ، وليس الالتزام بكل هدف محدد للمسار [7–5].

وكان مجموع النشاط هو مجموع مجموعي الإعداد. كان لوغاريتمها الأساسي 2 هو التعرض ، لذا فإن المعاملات هي نقاط مئوية لكل مضاعفة للنشاط ؛ نظرًا لأن النشاط داخل مقدم الخدمة يختلف أقل بكثير من المضاعفة ، فإننا نبلغ أيضًا عن الارتباط لكل نشاط أعلى من 10% (معامل × $\log_2 1.1$ = معامل × 0.1375) ولكل انحراف معياري داخل مقدم الخدمة. تمثل حصة الإعداد الحاد (المجموع الحاد مقسومًا على المجموع المشترك) مزيجًا خشنًا ، وليس شدة أو إلحاحًا سريريًا. كانت النتيجة هي الجزء المتأخر المنشور × 100.

يتم نشر الكسور إلى 0.001 ويتم تقريب المجاميع. وعوملت الخلايا المكبوتة والمفقودة وغير الرقمية على أنها غير متوفرة ولم يتم ضبطها على الصفر.

الأهلية الثابتة والاستثناءات من جودة المصدر

تتطلب الفوج الأساسي صفًا صالحًا في جميع الأرباع الثمانية ، ومجاميع رقمية غير سلبية ، وما لا يقل عن اختبارات 100 OP / GP و 1,000 مجتمعة في كل ربع ، وكسور متأخرة وغير معروفة صالحة (مجموع ≥1.001) ، وجزء مجهول التاريخ ≥10% في كل ربع. هذه هي معايير الدعم التحليلي ، وليس المعايير السريرية.

تم استبعاد مقدمي الخدمات الكاملة إذا كانت ملاحظات موفر الخدمة الخاصة بالناشر لأي من السنة قد سجلت نقصًا في النشاط أو تكرارًا ، أو مشاكل في تاريخ التقرير ، أو سوء ترميز واسع النطاق أو عملية استحواذ ؛ تم تسمية 32 رمز مزود ، 31 منها R-coded. إعادة ترميز GP إلى العيادات الخارجية داخل نفس المجموعة الواسعة ، أو مشكلة خاصة بالموجات فوق الصوتية ، لم تؤدي إلى الاستبعاد. وقد طُبقت الاستثناءات في التسلسل المبين في الجدول 1 والشكل 1.

النموذج الإحصائي وعدم اليقين

ربط النموذج الخطي الأساسي النسبة المئوية المتأخرة بـ $\log_2$ (إجمالي النشاط) وحصة الإعداد الحاد ، مع تأثيرات ثابتة ربعية ووزن متساوٍ لكل ربع مزود. وبالتالي فإن المعامل هو رابطة تنظيمية مشروطة غير مرجحة. تمتص تأثيرات المزود الاختلافات الثابتة بين المنظمات ، وتستوعب تأثيرات الربع التغييرات التي يشاركها جميع المزودين ، بما في ذلك النمط الموسمي الوطني ؛ لا يتم التحكم في الموظفين الذين يختلفون في الوقت ، والاستعانة بمصادر خارجية ومزيج الحالات [20,21]. تم استخدام تباين ساندويتش مزود المجموعة مع تصحيح CR1 G / (G 1) × (N 1) / (N K) ، حيث G هو عدد مقدمي الخدمات ، N عدد المزود - أرباع و K رتبة النموذج ، مع فترات 95% من توزيع t مع G 1 درجات الحرية [26].

تم التخطيط للحصول على عينة من مقدم الخدمة (2000 عينة من تسلسل مزود ثمانية أرباع كاملة) لأنه يحافظ على سلسلة كل مزود سليمة ويعطي فترات لمعامل بين مقدم الخدمة والفرق بين ناقص داخل. نظرًا لأن إرشادات bootstrap المذكورة تتعلق بـ bootstrap البري [27] ، فقد أضفنا مجموعة bootstrap-t البرية المقيدة للمعامل الداخلي (أوزان Rademacher ، 9,999 مكررة ، البذور 20261101 ؛ الفاصل الزمني عن طريق انعكاس الاختبار على شبكة نقطة 0.05). لم يتم تسجيل بذور تشغيل مزود التمهيد الأصلي. الرمز التكميلي S1 يعيد تشغيل مزود بوتستراب مع البذور الموثقة (596 ل597 ، CT ل MRI) ، مما أعطى 0.98- إلى 20.16 لـ CT و1.86- إلى 18.35 لـ MRI. وكانت تحليلات كلا الأسلوبين استكشافية، دون عتبة دلالة تأكيدية.

أما النموذج الثانوي بين مقدمي الخدمات فيرتبط بمتوسط النسبة المئوية المتأخرة لكل مزود ليعني $\log_2$ (النشاط) ومتوسط الحصة الحادة. وترد المعاملات الكاملة داخل النموذج، بما في ذلك آثار المزود والربع، في الرمز التكميلي S1.

تحليلات إضافية. لقد وصفنا توزيع التعرض داخل المزود وحددنا مزودًا مؤثرًا - أرباع بواسطة DFBETA ، مع إعادة الضبط بعد إزالة الملاحظة الأكثر تأثيرًا ، وجميع الملاحظات مع |DFBETAS| > 2/√N ، والتعرضات الخمسة المتبقية الأكثر تطرفًا ، والمزود الذي يتمتع بأكبر نطاق نشاط. نظرًا لأن النتيجة عبارة عن كسر محدود بالقرب من الصفر وكل ربع مزود له وزن متساوٍ ، فقد قمنا بتركيب النموذج الأساسي المرجح بمقام OP / GP ونموذج تسجيل كسور مع نفس التأثيرات الثابتة وأخطاء معيار مجموعة المزود ، والإبلاغ عن متوسط التأثير الهامشي لـ 10% زيادة [28]. كما سمحنا أيضًا بتأثيرات موسمية خاصة بمقدم الخدمة (مزود × ربع العام) ، وفي المجموعة دون الحد الفاصل للتواريخ غير المعروفة ، تراجعت حصة التاريخ غير المعروف والحصة المتأخرة أو غير المعروفة مجتمعة على النشاط لدراسة اتجاه الاختيار.

تواريخ غير معروفة ، التقريب وحساسية المواصفات

نتيجة معروفة التاريخ قسمت الكسر المتأخر على واحد ناقص الكسر غير المعروف، باستخدام نفس الفوج والرجعيين. وهي تقدر الحصة المتأخرة بين الامتحانات التي لها تاريخ معروف للإبلاغ؛ ولم يفترض وجود آلية للفقدان.

بالنسبة إلى حدود التاريخ غير المعروفة، سُمح للنسبة المئوية المتأخرة الحقيقية لكل ربع أن تقع بين القيمة المرصودة والقيمة المرصودة بالإضافة إلى النسبة المئوية غير المعروفة (الحد الأقصى 100٪). نظرًا لأن معامل المربعات الأقل تصميمًا ثابتًا هو مزيج خطي موقع من النتائج ، فإن تعيين الكتلة غير المعروفة وفقًا لعلامة كل وزن يعطي الحد الأدنى والحد الأقصى للمنحدرات التي يمكن تحقيقها. هذه هي حدود تحديد الهوية ، وليس فترات الثقة [22].

تحركت حساسية دقة العرض كل نسبة مئوية متأخرة بنسبة 0.05 نقطة مئوية على الأكثر ، نصف الوحدة المعروضة ، من خلال نفس المشغل الموقع.

خففت تحليلات المتانة المخططة الحد الأقصى للتاريخ غير المعروف إلى 20٪ ثم أزالته ، كل تغيير الفوج ، وداخل الفوج الأساسي ، حذفت الحصة الحادة ، واستخدمت الاختلافات الأولى مع تأثيرات التغيير الربعي ، وتجاهلت كل مزود بدوره. يتم الإبلاغ عن عدد حالة المتخلفين داخل المحولة لمصفوفة المنتج المتقاطع 2 × 2 ، وهو مربع رقم حالة مصفوفة التصميم.

التحقق والرمز

تم استخراج خلايا المصنف بشكل مستقل عن قارئ جدول البيانات الرئيسي ، وتم فحص المعاملات والتباينات العنقودية والحدود غير المعروفة مع تنفيذ مصفوفة كاملة منفصلة وعن طريق إعادة ترتيب النموذج مع نتائج نقطة النهاية. يحتوي الكود الإضافي S1 على رمز التحليل ، الذي يقوم بتنزيل المصنفين ، ويعيد إنتاج تدفق الفوج وكل تقدير تم الإبلاغ عنه ، ويكتب مجموعة المعامل الكاملة.

النتائج

تدفق المصدر ولوحات مختارة

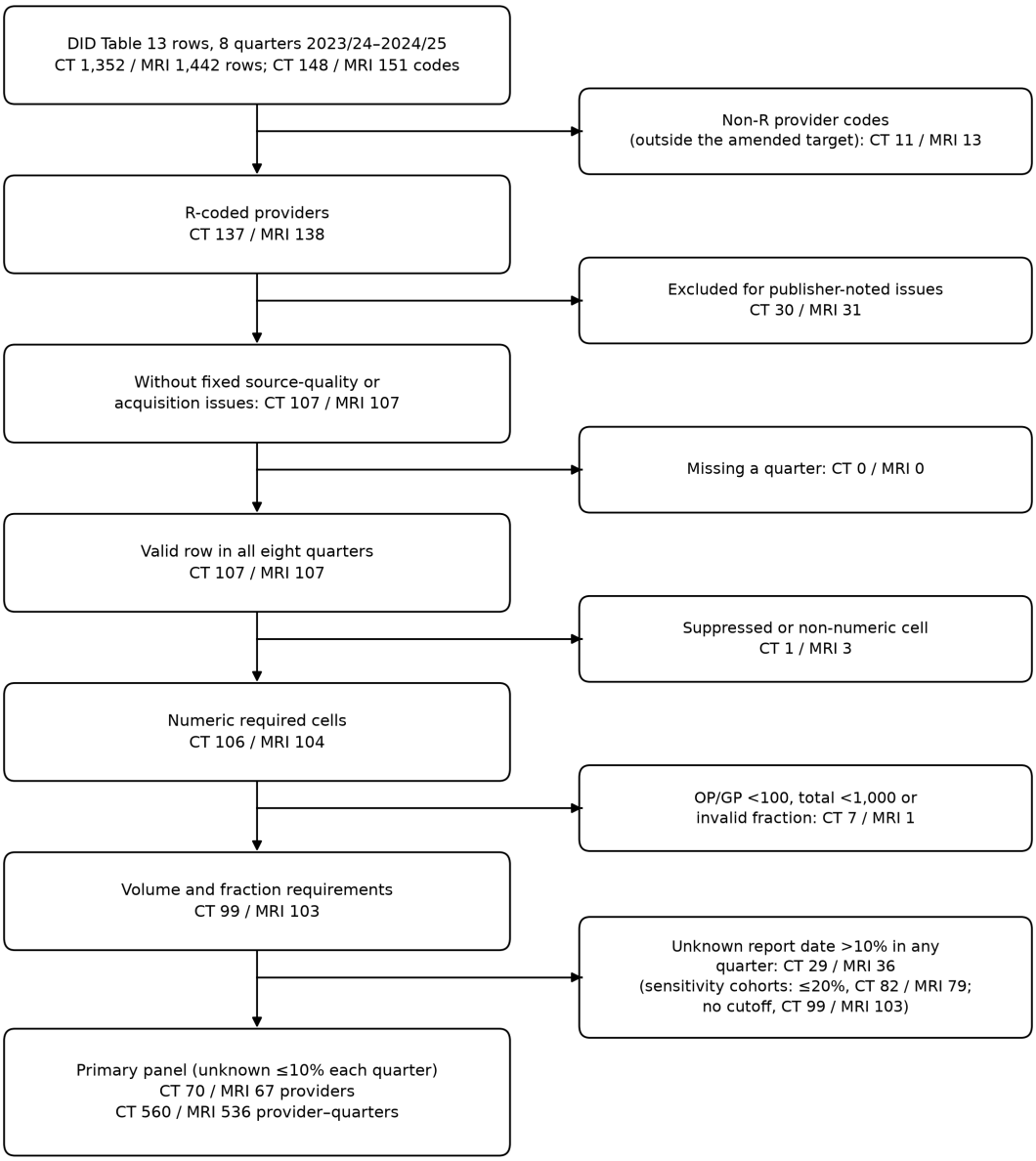
احتوت الأرباع الثمانية على صفوف 1,352 CT و 1,442 MRI من رموز موفر 148 و 151 ، والتي تم ترميز 137 و 138. وبعد الاستبعاد الثابت لنوعية المصادر والاقتناء، بقي 107 من مقدمي الخدمات لكل طريقة، مع ثمانية أرباع جميعهم. احتفظت متطلبات الخلايا الرقمية بـ 106 من مقدمي خدمات التصوير المقطعي المحوسب و 104 من مقدمي خدمات التصوير بالرنين المغناطيسي ، ومتطلبات الحجم والكسر 99 و 103 ، والمعيار المجهول التاريخ 70 و 67 (560 و 536 من مقدمي الخدمات - أرباع ؛ الجدول 1، الشكل 1).

الجدول 1 تدفق المصدر المتسلسل إلى لوحة الثمانية أرباع المختارة

خطوة التدفق	التصوير المقطعي	التصوير بالرنين المغناطيسي
صفوف المصدر الأصلية	1352	1442
جميع رموز المزود المنشورة	148	151
مقدمو خدمات R-coded	137	138
بعد الاستبعادات الثابتة لنوعية المصدر/الاقتناء	107	107
بعد استكمال متطلبات ثمانية أرباع	107	107
بعد متطلبات الخلية العددية المطلوبة	106	104
بعد متطلبات الحجم / الكسور	99	103
الرئيسية: غير معروف ≥10% كل ربع سنة	70	67
مقدم خدمات رئيسي ملاحظات الربع	560	536

ملاحظات لجميع الجداول والأرقام. التصوير المقطعي المحوسب CT؛ التصوير بالرنين المغناطيسي، والتصوير بالرنين المغناطيسي؛ DID ، مجموعة بيانات التصوير التشخيصي. OP / GP ، مجموعة العيادات الخارجية / الممارسين العامين (بما في ذلك مقدمي الرعاية الصحية الآخرين وغيرهم) ؛ الإعداد الحاد والحوادث والطوارئ والمرضى الداخليين والحالات اليومية ؛ CI ، فاصل الثقة. SE ، خطأ قياسي ؛ $\log_2$ ، لوغاريتم 2 الأساسي ؛ pp ، النقاط المئوية. يَعُدّ n مقدمي الخدمة أو الأرباع السنوية لمقدمي الخدمة، ولا يعدّ المرضى مطلقًا ؛ يتم تقريب إجماليات الفحص المنشورة. تستخدم الحصة المتأخرة المقام OP / GP بأكمله ، بما في ذلك تواريخ التقارير غير المعروفة. معاملات الحجم هي نقاط مئوية لكل مضاعفة للنشاط المنشور ما لم يتم تصنيفها لكل 10٪ ؛ تشير معاملات المشاركة الحادة إلى تغيير الكسر من 0 إلى 1. ضمن نماذج تشمل مزود وربع آثار ثابتة والحادة حصة، مع نفس الوزن مزود الربع؛ فترات العنقودية استخدام الأخطاء القياسية CR1 وتوزيع t بدرجات حرية تساوي عدد مقدمي الخدمة ناقص 1؛ فترات مزود بوتستراب استخدام 2000 عينات مزود كامل. حدود التاريخ المجهول هي نطاقات تحديد التصميم الثابت ، وليس فترات الثقة. الصفوف التي تحمل علامة † هي تحليلات إضافية.

الشكل 1 مخطط تدفق السجلات من مقدمي الخدمات في لوحات الأولية



الاستثناءات المتتابعة كما في الجدول 1؛ والأعداد تشير إلى مقدمي الخدمة ما لم يُذكر خلاف ذلك.

كان النشاط المنشور للوحة CT المختارة هو اختبارات 8,959,125 (3,985,250 في مجموعة OP / GP) و 4,362,085 (3,589,375) (الجدول 2). داخل مقدمي الخدمات ، تباين النشاط قليلاً: كان الانحراف المعياري لمقدم الخدمة لنشاط $\log_2$ هو 0.087 لـ CT و 0.134 للتصوير بالرنين المغناطيسي (حوالي 6.2% و 9.8%) ، ولا يوجد مزود CT ومزود واحد للتصوير بالرنين المغناطيسي تم تغييره بمضاعفة كاملة عبر الأرباع الثمانية ، و 98.6% من CT و 93.1% من التعرضات المتبقية للتصوير بالرنين المغناطيسي تقع ضمن $\log_2 1.1\pm$ ، أي ضمن تغيير 10%.

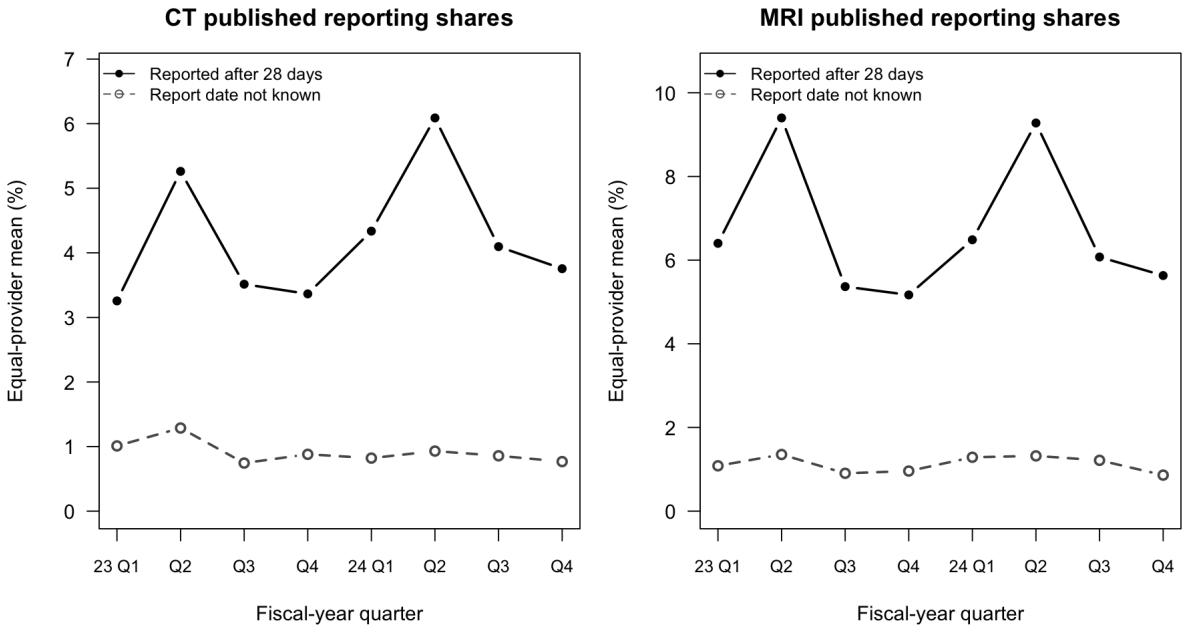
الجدول 2 كسور الأنشطة والتقارير المنشورة في الأفرقة الأولية

الكمية	التصوير المقطعي	التصوير بالرنين المغناطيسي
مقدمو الخدمات/مقدمو الخدمات	70 / 560	67 / 536

الكمية	التصوير المقطعي	التصوير بالرنين المغناطيسي
ملخص نشاط الفحص المشترك	8,959,125	4,362,085
ملخص نشاط OP/GP	3,985,250	3,589,375
النشاط المشترك الفصلي المتوسط	13,995.0	6,737.5
نطاق النشاط الفصلي	1,115–46,830	1,475–25,300
متوسط الحصة المتأخرة المنشورة (%)	4.21	6.73
متوسط حصة التاريخ غير المعروف (%)	0.91	1.12
داخل مزود SD من نشاط $\log_2$ (تغيير ≈٪) †	0.087 (6.2%)	0.134 (9.8%)
نطاق المزود لنشاط $\log_2$ ، الوسيط (IQR) †	0.21 (0.17–0.27)	0.32 (0.22–0.43)
مقدمي تغيير بواسطة ≤ مضاعفة (المدى ≤1) †	0 من 70	1 من 67
التعرضات المتبقية داخل ±(±10%) 1.1$\log_2$ †	98.6%	93.1%
التعرض المتبقي ، الحد الأدنى إلى الحد الأقصى †	-0.48 إلى 0.14	-0.41 إلى 0.45

كان متوسط الحصة المتأخرة المنشورة 4.21٪ للأشعة المقطعية و 6.73٪ للتصوير بالرنين المغناطيسي ، ومتوسط حصة التاريخ غير المعروف 0.91٪ و 1.12٪. بلغت الحصص المتأخرة ذروتها في الربع من يوليو إلى سبتمبر من كلا العامين (CT 5.26٪ و 6.09٪ ؛ التصوير بالرنين المغناطيسي 9.40 ٪ و 9.28 ٪ ؛ الشكل 2). تمتص تأثيرات الربع هذا النمط الموسمي المشترك ، مما يسمح لكل مزود بنمطه الموسمي الخاص به بتغيير التقديرات قليلاً (انظر تحليلات المتانة أدناه).

الشكل 2 الحصص الفصلية المنشورة للتقارير المتأخرة وللتقارير غير معروفة التاريخ



يعني مقدم الخدمة المتساوية نسب OP / GP لـ CT 70 و MRI 67. دوائر صلبة ، تم الإبلاغ عنها بعد 28 يومًا ؛ دوائر مفتوحة ، تاريخ تقرير غير معروف. أرباع: Q1 أبريل - يونيو، Q2 يوليو - سبتمبر، Q3 أكتوبر - ديسمبر، Q4 يناير - مارس.

الرابطات القائمة بين مقدمي الخدمات وفيما بينهم

كان معامل التعديل داخل المزود 8.49 نقطة مئوية لكل مضاعفة لنشاط التصوير المقطعي المحوسب (95٪ المجموعة CI 2.64- إلى 19.62) و 7.92 للتصوير بالرنين المغناطيسي (2.86- إلى 18.70). تم التعبير عن التغييرات الواقعية ، حيث ارتبطت زيادة النشاط في 10% بنقاط النسبة المئوية 1.17 (0.36- إلى 2.70) و 1.09 (0.39- إلى 2.57) ، وزيادة الانحراف المعياري داخل المزود مع 0.74 (0.23- إلى 1.70) و 1.06 (0.38- إلى 2.51) (الجدول 3). الفواصل الزمنية بين مقدم الخدمة و bootstrap (0.98- إلى 20.16 و 1.86- إلى 18.35 ؛ الكود التكميلي S1) وفواصل bootstrap-t العنقودية البرية (1.30- إلى 21.60 ، p = 0.12 ؛ 2.45- إلى 19.10 ، p = 0.14) شملت أيضًا الصفر. بدون حصة الإعداد الحاد ، كانت المعاملات 6.82 (0.54- إلى 14.18) للأشعة المقطعية و 9.28 (1.20 إلى 17.37) للتصوير بالرنين المغناطيسي ؛ استبعدت فترة التصوير بالرنين المغناطيسي الصفر.

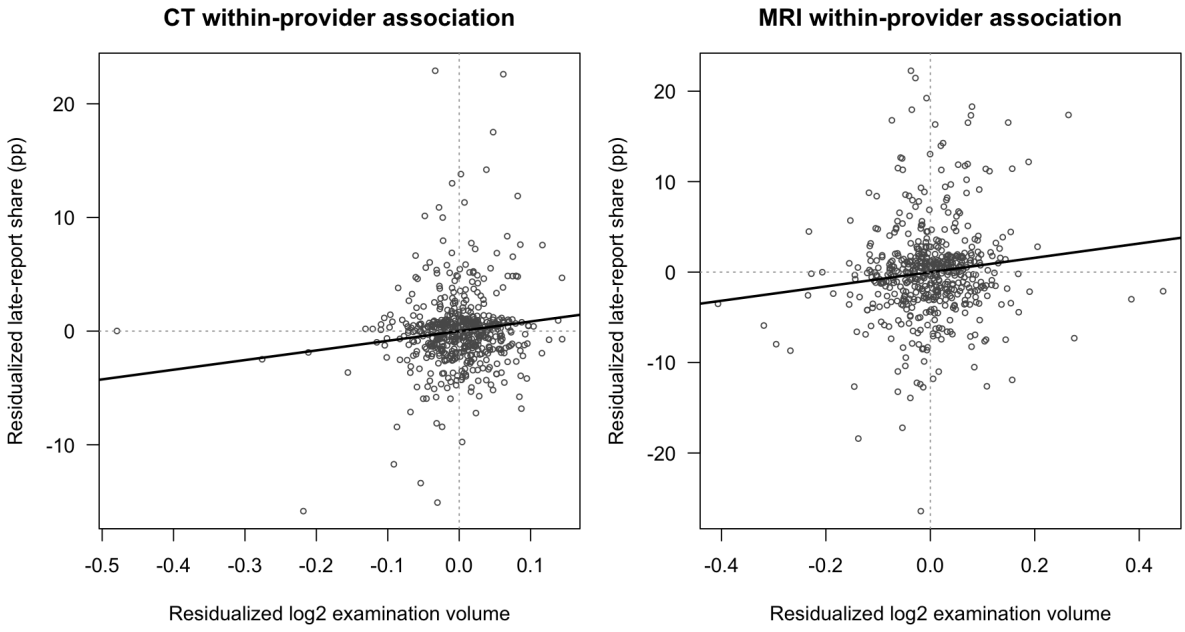
الجدول 3 الرابطات القائمة بين مقدمي الخدمات وفيما بينهم

كمية النموذج	التصوير المقطعي	التصوير بالرنين المغناطيسي
ضمن معامل الحجم لكل مضاعفة (المجموعة CI 95٪)	8.49 (2.64- إلى 19.62)	7.92 (2.86- إلى 18.70)
ضمن معامل الحجم لكل نشاط أعلى 10% (95% CI العنقودية) †	1.17 (0.36- إلى 2.70)	1.09 (0.39- إلى 2.57)

كمية النموذج	التصوير المقطعي	التصوير بالرنين المغناطيسي
ضمن معامل الحجم لكل SD داخل مزود (95% العنقودية CI) †	0.74 (0.23- إلى 1.70)	1.06 (0.38- إلى 2.51)
داخل، حذف حصة حادة، لكل مضاعفة (95% المجموعة CI) †	6.82 (0.54- إلى 14.18)	9.28 (1.20 إلى 17.37)
ضمن حجم: 95 ٪ الفاصل الزمني مزود التمهيد	0.98- إلى 20.16	1.86- إلى 18.35
ضمن حجم: 95% البرية العنقودية bootstrap-t الفاصل ؛ ع لصفر †	1.30- إلى 21.60; p = 0.117	2.45- إلى 19.10; p = 0.138
معامل الحصة الحادة (المجموعة SE)	9.15 (21.17)	12.53- (30.72)
بين معامل الحجم (فاصل التمهيد 95٪)	0.61 (0.40- إلى 1.68)	2.62 (1.05 إلى 4.23)
بين ناقص داخل: 95٪ فترة bootstrap المقترنة	18.53- إلى 1.14	15.89- إلى 4.97
درجات الكتلة من الحرية / رتبة نموذج كامل	69 / 79	66 / 76

وكانت معاملات الحصة الحادة غير دقيقة (CT 9.15, SE 21.17; التصوير بالرنين المغناطيسي 12.53-، SE 30.72. ويبين الشكل 3 التعرض المتبقي والنتائج. وكان الربع مزود الأكثر تأثيرا Q4 2023-24 RTE ل CT (معامل بدون 5.78) و-RJN 2024 Q2 25 للتصوير بالرنين المغناطيسي (6.50). إزالة CT 29 و MRI 35 مزود أرباع مع |DFBETAS| > 2/√N خفض المعاملات إلى 1.55 (3.04- إلى 6.14) و 4.59 (0.83- إلى 10.00) ، في حين أن إزالة التعرضات الخمسة المتبقية الأكثر تطرفا أعطى 6.38 و 8.74 (الجدول 5).

الشكل 3 النشاط المتبقي داخل المورد وحصة الإبلاغ



كل نقطة هي ربع مزود ، بعد إزالة مزود وتأثيرات الربع والحصة الحادة ؛ الخط هو أقل المربعات الأولية المناسبة. تقع معظم النقاط داخل ±0.1 على المحور الأفقي (حول نشاط ±7%): 96% للأشعة المقطعية و 84% للتصوير بالرنين المغناطيسي.

وكانت المعاملات بين مقدمي 0.61 نقطة مئوية لCT (فترة bootstrap 0.40- إلى 1.68) و 2.62 للتصوير بالرنين المغناطيسي (1.05 إلى 4.23). وشملت الفواصل الزمنية المقترنة للفرق بين ناقص ضمن (18.53- إلى 1.14 و 15.89- إلى 4.97) الصفر.

حدود القياس والقوة المخطط لها

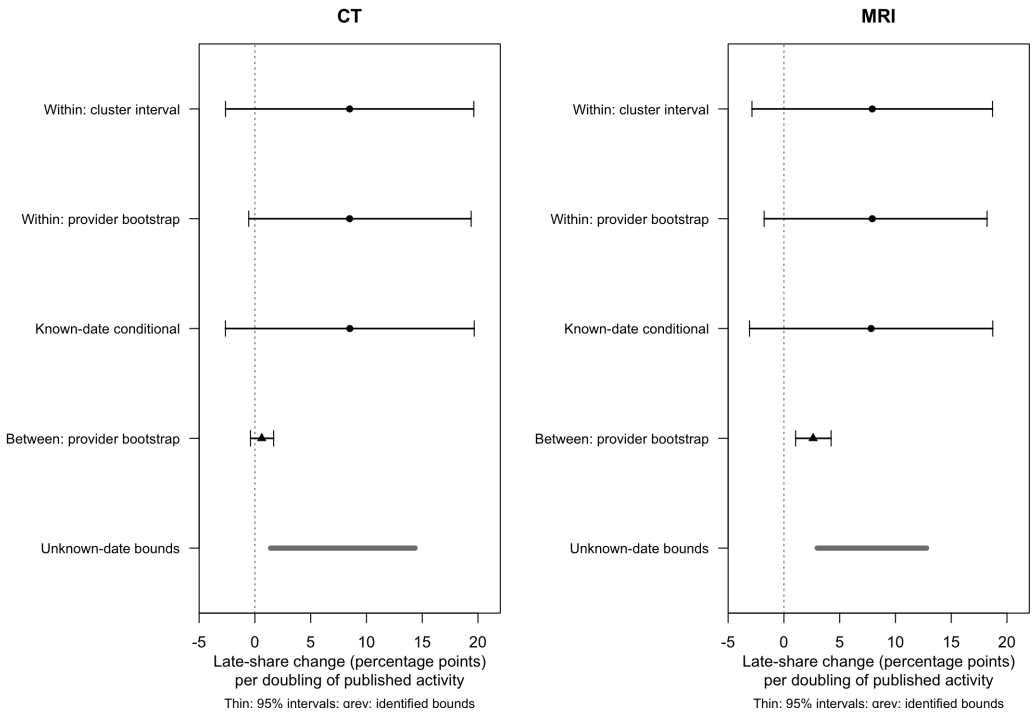
وقد أدى الاشتراط في تواريخ الإبلاغ المعروفة إلى تغيير المعاملات تغييراً طفيفاً (CT 2.65- ,8.51 إلى 19.66؛ التصوير بالرنين المغناطيسي 7.82، 3.08- إلى 18.72. وكانت حدود التاريخ المجهول هي 1.41 إلى 14.36 للتصوير المقطعي المحوسب و2.99 إلى 12.79 للتصوير بالرنين المغناطيسي، وتتراوح نصف وحدة العرض من 7.85 إلى 9.13 ومن 7.48 إلى 8.36 (الجدول 4؛ الشكل 4).

الجدول 4 القواسم الزمنية البديلة وحدود القياس والأفواج الموسعة

تباين التحليل أو القياس	التصوير المقطعي	التصوير بالرنين المغناطيسي
معامل التاريخ المعروف (95٪ عنقود CI)	8.51 (2.65- إلى 19.66)	7.82 (3.08- إلى 18.72)
حدود معامل محددة بتاريخ غير معروف	1.41 إلى 14.36	2.99 إلى 12.79
حساسية معامل نصف العرض	7.85 إلى 9.13	7.48 إلى 8.36

تباين التحليل أو القياس	التصوير المقطعي	التصوير بالرنين المغناطيسي
مجهول ≥20%: مقدمي الخدمات؛ معامل (95% العنقودية CI)	82؛ 6.45 (3.60- إلى 16.51)	79؛ 4.83 (2.67- إلى 12.32)
لا قطع غير معروف: مقدمي الخدمات؛ معامل (95٪ المجموعة CI)	99؛ 3.79 (2.29- إلى 9.87)	103؛ 3.83 (2.41- إلى 10.07)
لا قطع غير معروف: لكل 10% نشاط أعلى †	0.52 (0.31- إلى 1.36)	0.53 (0.33- إلى 1.38)
لا قطع غير معروف: حصة تاريخ غير معروف على النشاط †	1.34- (8.66- إلى 5.98)	3.82 (0.88- إلى 8.52)
لا قطع غير معروف: مشاركة متأخرة أو غير معروفة في النشاط †	2.45 (7.11- إلى 12.01)	7.65 (0.08- إلى 15.38)

الشكل 4 عدم اليقين في أخذ العينات ونطاقات تحديد التاريخ المفقود



أشرطة رقيقة، 95٪ عنقود أو مزود-بوتستراب فترات؛ دوائر، ضمن تقديرات؛ مثلثات، بين تقديرات؛ أشرطة رمادية سميكة، حدود تحديد التواريخ غير المعروفة. الوحدات الأفقية هي نقاط مئوية لكل مضاعفة؛ الخط المنقط يشير إلى الصفر.

تخفيف الحد غير معروف التاريخ إلى 20٪ أعطى 82 CT و 79 مقدمي التصوير بالرنين المغناطيسي ومعاملات 6.45 و 4.83؛ إزالته أعطى 99 و 103 مقدمي و 3.79 و 3.83، حوالي نصف التقديرات الأولية (0.52 (0.31- إلى 1.36) و 0.53 (0.33- إلى 1.38) لكل 10٪). وبلغ متوسط حصة التواريخ غير المعروفة لدى مقدمي الخدمة الذين استبعدهم الحد الفاصل (29 للتصوير المقطعي CT و36 للرنين المغناطيسي) 12.3% و12.7%. وفي المجموعات الموسعة، لم تكن حصة التاريخ المجهول مرتبطة

بشكل واضح بالنشاط (CT 1.34- (8.66- إلى 5.98)؛ أعطى التصوير بالرنين المغناطيسي 3.82 (0.88- إلى 8.52) ، والحصة المتأخرة أو غير المعروفة مجتمعة 2.45 (7.11- إلى 12.01) و 7.65 (0.08- إلى 15.38). أعطى الترجيح بالمقام OP / GP 11.19 (4.13- إلى 26.51) و 7.76 (4.96- إلى 20.49) ؛ في نموذج اللوغاريتم الكسري ، كان متوسط التأثير الهامشي لزيادة بنسبة 10٪ هو 1.36 (0.16 إلى 2.56) و 1.15 (0.31- إلى 2.61) نقطة مئوية ، فاصل CT باستثناء الصفر. أعطت الاختلافات الأولى 10.46 و 8.94 ، وتراوحت تقديرات ترك موفر واحد من 4.46 إلى 10.87 و 5.33 إلى 9.60 (الجدول 5).

الجدول 5 المواصفات والتأثير والتحقق من الوزن

المواصفات أو التشخيص	التصوير المقطعي	التصوير بالرنين المغناطيسي
معامل الفرق الأول	10.46	8.94
Leave-one-provider-out نطاق معامل	4.46 إلى 10.87	5.33 إلى 9.60
بدون الربع الأكثر تأثيرًا (DFBETA) †	رتي 24-2023 :Q4 5.78	RJN 2024-25 Q2: 6.50
بدون مزود أرباع مع |DFBETAS| > 2/√N (عدد المُزال) †	1.55 (3.04- إلى 6.14)؛ ن = 29	4.59 (0.83- إلى 10.00)؛ ن = 35
بدون التعرضات الخمسة الأكثر تطرفا †	6.38 (من 4.75- إلى 17.52)	8.74 (3.84- إلى 21.32)
بدون مزود مع أكبر نطاق النشاط †	RJ6: 10.87 (1.62- إلى 23.37)	RNQ: 6.02 (4.45- إلى 16.49)
وأضاف موفر × آثار ربع السنة †	7.27 (7.61- إلى 22.16)	8.57 (10.34- إلى 27.48)
مرجحة بالمقام OP / GP ، لكل مضاعفة †	11.19 (4.13- إلى 26.51)	7.76 (4.96- إلى 20.49)
مرجح بالمقام OP / GP ، لكل 10% †	1.54 (0.57- إلى 3.64)	1.07 (0.68- إلى 2.82)
اللوغاريتم الكسري: log-odds لكل مضاعفة †	2.61 (0.31 إلى 4.92)	1.45 (0.39- إلى 3.30)
سجل كسور: متوسط التأثير الهامشي لكل 10% ، pp †	1.36 (0.16 إلى 2.56)	1.15 (0.31- إلى 2.61)
رقم شرط 2 × 2 داخل مصفوفة المنتج المتقاطع (قيمة مصفوفة التصميم تربيع)	13.48 (3.67^2)	90.33 (9.50^2)

المناقشة

النتائج الرئيسية

في لوحات الإبلاغ الكاملة المشفرة R ، ارتبطت زيادة 10٪ في نشاط التصوير المقطعي المحوسب أو التصوير بالرنين المغناطيسي بحوالي نقطة مئوية واحدة أكثر من اختبارات OP / GP التي تم الإبلاغ عنها بعد 28 يومًا ، مقابل متوسط الحصص المتأخرة بنسبة 4.2٪ و 6.7٪. وكانت الفترات الفاصلة واسعة وشملت صفرا، وكانت التقديرات حساسة لقاعدة الاكتمال في تاريخ التقرير ولمجموعة صغيرة من مقدمي الخدمات. وتتوافق النتائج مع انعدام الارتباط كما تتوافق مع ارتباط معتدل، ولا تُظهر أن ازدحام إعداد التقارير يرتفع كلما زاد النشاط.

وكان معامل بين مزود صغيرة لCT وإيجابية للتصوير بالرنين المغناطيسي، وبين ناقص ضمن فترات شملت الصفر. تتفق نتيجة التصوير المقطعي المحوسب مع الإصدار الرسمي 2024/25 ، الذي لم يجد أي ميل لفترات أطول من الاختبار إلى الإبلاغ في مقدمي النشاط العالي أو المنخفض [3] ؛ بالنسبة للتصوير بالرنين المغناطيسي ، يختلف تقديرنا بين مقدمي الخدمات ، على الرغم من أن الإصدار فحص التصوير بالرنين المغناطيسي للدماغ فقط وفترات متوسطة بدلاً من ذيل 28 يومًا. ما يضيفه التصميم الداخلي للمزود هو مقارنة كل مزود مع نفسه ، مما يزيل الاختلافات الثابتة في مزيج الحالة والتكوين وجودة السجل. وهو لا يلغي التغييرات في ملاك الموظفين أو التكنولوجيا خلال الفصول الثمانية.

مقارنة مع أدلة أخرى

يمكن أن تؤدي تغييرات التسليم مثل الاستعانة بمصادر خارجية ، والإشعاع عن بعد ، والإبلاغ عن بعد إلى زيادة قدرة الإبلاغ [12,14] ، والإبلاغ عبر المنظمات شائع في [13] ؛ قد تفسر هذه الترتيبات لماذا لا يتحرك ذيل الإبلاغ الخاص بمقدم الخدمة إلا قليلاً عندما يتغير نشاطه الخاص ، ولكن لا يتم تسجيلها في DID. جودة تقارير الاستعانة بمصادر خارجية هي مصدر قلق منفصل [15]. توفر دراسات سير العمل التفصيلية [16–19] وتقارير القوى العاملة الوطنية [9,10] سياقًا تشغيليًا لا يمكن أن توفره المصنفات الفصلية. وستكون هناك حاجة إلى ربط البيانات المتعلقة بالموظفين والاستعانة بمصادر خارجية والبيانات ذات الأولوية على مستوى مقدمي الخدمات بإدارة التنمية الدولية من أجل اختبار هذه الآليات.

القيود

تواريخ تقرير غير معروفة. يغير تحليل التاريخ المعروف المقام ولكنه لا يصحح البيانات المفقودة ؛ قد تكون التواريخ غائبة بسبب عدم اكتمال التقرير أو عدم دمجه أو تقديمه بشكل غير صحيح. تحمل حدود التاريخ المجهول التصميم المتحقق ثابتًا وتعيد تخصيص الحصة غير المعروفة فقط ؛ لا تتعارض نقاط النهاية السفلية الإيجابية مع فترات الثقة التي تتضمن الصفر ، والتي تصف عدم اليقين في أخذ العينات. كانت حساسية نصف وحدة العرض أضيق من نطاقات التاريخ غير المعروفة.

الاختيار. وقد أدى اشتراط اكتمال السجلات وانخفاض حصة التواريخ غير المعروفة إلى انتقاء مقدمي خدمة يتمتعون بتسجيل أفضل لتواريخ التقارير، وأدى إلغاء هذا الاشتراط إلى خفض التقديرات إلى النصف. اكتمال تاريخ التقرير هو في حد ذاته سمة عملية إعداد التقارير، وبالتالي فإن اتجاه التحيز غير مؤكد. في الأفواج الموسعة ، لم ترتفع حصة التاريخ المجهول بشكل واضح مع النشاط ، ولكن بالنسبة للتصوير بالرنين المغناطيسي ، كانت النتيجة المتأخرة أو غير المعروفة (7.65) قريبة من التقدير الأساسي ، بما يتفق مع بعض التقارير المتأخرة التي تم تسجيلها على أنها غير معروفة عندما يرتفع النشاط ، مما قد يؤدي إلى انحياز تقدير المجموعة الموسعة نحو الصفر. بالنسبة لـ CT ، لم تدعم النتيجة المجمعة (2.45) هذا التفسير ؛ قد يعكس الفرق بدلاً من ذلك ارتباطًا أضعف بين مقدمي الخدمات الذين لديهم تسجيل أقل اكتمالاً ، والذين لن يتم تعميم التقدير الأساسي عليهم. ويستبعد القيد المفروض على مقدمي الخدمات المشفرين بالرمز R قطاعات القطاع المستقل وتنسيقات الرموز اللاحقة [25].

التعرض والمواصفات. ويعكس النشاط المنجز كلا من القدرة على الطلب والقدرة على الاقتناء، ويمكن أن تستجيب القدرة على الإبلاغ من خلال الجدولة أو الاستعانة بمصادر خارجية. كان التباين داخل مقدم الخدمة صغيرًا ، لذا فإن معاملات المضاعفة تستقر إلى ما هو أبعد من البيانات ؛ يعتمد التقدير على عدد قليل من أرباع المزودين ، وكان أحد تحليلات الحساسية المضافة (اللوغاريتم الكسري لـ CT) ونموذج التصوير بالرنين المغناطيسي بدون حصة حادة يحتوي على فترات باستثناء الصفر. وبالنظر إلى عدد التحليلات، فإننا لا نفسرها على أنها تأكيد. يتم تقريب الكسور والمجاميع المنشورة ، ولا يمكن لذيل يوم 28 مراقبة الأهداف القائمة على مدار الساعة أو مسار السرطان أو إبلاغ النتائج [7,29].

الآثار

وينبغي أن يتضمن الرصد العام حجم الفحص، والحصة المتأخرة، والحصة غير المعروفة، والمقام المؤهل معا، وأن يبين ما إذا كان هناك تباين داخل مقدمي الخدمات، أو بين مقدمي الخدمات، أو تغيير في المزيج الوطني. والتقديرات الحالية أقل دقة من أن تدعم عتبة لقدرة مقدمي الخدمات. التقرير المكتمل ليس دليلاً على التواصل أو المتابعة ، ولا تحتوي الدراسة على نقطة نهاية على مستوى المريض [29]. ويمكن أن تربط الأعمال المقبلة بين التحقق من ملاك الموظفين، والاستعانة بمصادر خارجية، والتعقيد، والبيانات ذات الأولوية، وسلسلة طويلة من مقدمي الخدمات، مع استكمال التقرير بشكل صريح.

الاستنتاج

ضمن لوحات التصوير المقطعي المحوسب والرنين المغناطيسي الكاملة ، كان للنشاط الفصلي الأعلى ارتباطات إيجابية ولكنها غير دقيقة مع حصة العيادات الخارجية / الممارسين العامين التي تم الإبلاغ عنها بعد 28 يومًا ، أي نحو نقطة مئوية واحدة لكل زيادة في النشاط بنسبة 10% ، مع فترات بما في ذلك صفر. وعند عدم تطبيق الحد الفاصل الخاص بالتواريخ غير المعروفة، انخفضت التقديرات إلى النصف تقريبًا ، واعتمدت على عدد قليل من أرباع مقدمي الخدمات. وتدعم النتائج رصد

النشاط والحصة المتأخرة والتواريخ غير المعروفة والمقام معًا، ولا تثبت وجود تأثير ازدحام سببي، أو أداء وطني، أو امتثال محدد للإحالة، أو فائدة للمرضى.

الإقرارات

ولم تستخدم هذه الدراسة سوى إحصاءات رسمية مجمعة منشورة؛ ولم يتم الوصول إلى أي بيانات على المستوى الفردي أو سرية.

إتاحة البيانات: البيانات متاحة للجمهور من NHS England كمصنفات مجموعة بيانات التصوير التشخيصي 13 لعام 2023/24 (النسخة النهائية المنشورة في يوليو 2025 ؛ https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2025/07/DID-Table-13-2023-24-Modality-Provider-Report-turnaround-XLSX-868KB.xlsx) و 2024/25 (نشرت في نوفمبر 2025 ؛ https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2025/11/DID-Table-13-2024-25-Modality-Provider-Report-Turnaround-XLSX-866KB.xlsx). أما المجموع الاختباري للملفات التي تم تحليلها من SHA-256، ورمز التحليل، ومخرجاته، ومجموعة المعامل الكاملة، فترد في الرمز التكميلي S1.

الأخلاقيات: تم إعفاء هذه الدراسة من مراجعة الأخلاقيات لأن البيانات عامة (تحليل ثانوي للبيانات العامة والمجمعة).

التمويل: ولم يتلق هذا البحث أي تمويل.

تضارب المصالح: لا يعلن المؤلفون أي مصالح متنافسة.

مساهمات المؤلفين: [قيد الاستكمال: CRediT author contributions and confirmation that all authors approved the final version — to be supplied by the authors]

المراجع

[1] NHS England. Diagnostic Imaging Dataset annual statistical release 2023/24. Version 1, November 21, 2024. https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2024/11/DID-Annual-Statistical-Release-2023-24.pdf

[2] NHS England. Diagnostic Imaging Dataset statistics. Table 13: report turnaround bands by modality and broad patient source setting, April 2023 to March 2024 [Excel workbook]. Finalised version published July 2025. Accessed October 9, 2026. https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2025/07/DID-Table-13-2023-24-Modality-Provider-Report-turnaround-XLSX-868KB.xlsx

[3] NHS England. Diagnostic Imaging Dataset annual statistical release 2024/25. Version 1, November 27, 2025. https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2025/11/DID-Annual-Statistical-Release-2024-25-PDF-1.64MB.pdf

[4] NHS England. Diagnostic Imaging Dataset statistics. Table 13: report turnaround bands by modality and broad patient source setting, April 2024 to March 2025 [Excel workbook]. Published November 2025. Accessed October 9, 2026. https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2025/11/DID-Table-13-2024-25-Modality-Provider-Report-Turnaround-XLSX-866KB.xlsx

[5] NHS England. Monthly Diagnostic Imaging Dataset statistics: technical report version 13, 2023/24. 2024. https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2024/11/Monthly-Diagnostic-Imaging-Dataset-Statistics-Technical-Report-Version-13-2023-24.pdf

[6] NHS England. Monthly Diagnostic Imaging Dataset statistics: technical report version 14, 2024/25. 2025. https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2025/11/Monthly-Diagnostic-Imaging-Dataset-Statistics--Technical-Report-Version-14-2024-25-PDF-467KB.pdf

[7] NHS England. Diagnostic imaging reporting turnaround times. Published August 9, 2023; updated August 31, 2023. https://www.england.nhs.uk/long-read/diagnostic-imaging-reporting-turnaround-times/

[8] Care Quality Commission. Radiology review: a national review of radiology reporting within the NHS in England. 2018. https://www.cqc.org.uk/sites/default/files/20180718-radiology-reporting-review-report-final-for-web.pdf

[9] Royal College of Radiologists. Clinical radiology workforce census 2024 report. 2025. https://www.rcr.ac.uk/media/4imb5jge/_rcr-2024-clinical-radiology-workforce-census-report.pdf

[10] Richards M. Diagnostics: recovery and renewal. Report of the independent review of diagnostic services for NHS England. 2020. https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2020/10/BM2025Pu-item-5-diagnostics-recovery-and-renewal.pdf

[11] Smith-Bindman R, Kwan ML, Marlow EC, Theis MK, Bolch W, Cheng SY, et al. Trends in Use of Medical Imaging in US Health Care Systems and in Ontario, Canada, 2000-2016. JAMA. 2019;322(9):843-856. doi: 10.1001/jama.2019.11456. https://doi.org/10.1001/jama.2019.11456

[12] Olisemeke B, Chen YF, Hemming K, Girling A. The Effectiveness of Service Delivery Initiatives at Improving Patients' Waiting Times in Clinical Radiology Departments: A Systematic Review. Journal of Digital Imaging. 2014;27(6):751-778. doi: 10.1007/s10278-014-9706-z. https://doi.org/10.1007/s10278-014-9706-z

[13] Bailey HS, Mehrotra P, Drinkwater KJ, Howlett DC. National audit of seven-day working care in radiology. BJR Open. 2021;3(1):20200046. doi: 10.1259/bjro.20200046. https://doi.org/10.1259/bjro.20200046

[14] Dick EA, Raithatha A, Musker P, Redhead J, Mehta A, Amiras D. Remote reporting in the COVID-19 era: from pilot study to practice. Clinical Radiology. 2020;75(9):710.e5-710.e8. doi: 10.1016/j.crad.2020.06.016. https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.06.016

[15] Ebbs S, Watura K, Cross G, Little D. Recommendations made in computed tomography (CT) reports: a comparison between outsourced and internal reports at a UK centre. Clinical Radiology. 2026;95:107252. doi: 10.1016/j.crad.2026.107252. https://doi.org/10.1016/j.crad.2026.107252

[16] Lagzi S, Quiroga BF, Romero G, Howard N, Chan TCY. Negative externality on service level across priority classes: Evidence from a radiology workflow platform. Journal of Operations Management. 2023;69(8):1257-1281. doi: 10.1002/joom.1252. https://doi.org/10.1002/joom.1252

[17] Becker AS, Das JP, Woo S, Elnajjar P, Chaim J, Erinjeri JP, et al. Programmatic Implementation of a Custom Subspecialized Oncologic Imaging Workflow Manager at a Tertiary Cancer Center. JCO Clinical Cancer Informatics. 2022;6:e2200066. doi: 10.1200/cci.22.00066. https://doi.org/10.1200/cci.22.00066

[18] Law W, Terzic A, Chaim J, Erinjeri JP, Hricak H, Vargas HA, et al. Integrated Automatic Examination Assignment Reduces Radiologist Interruptions: A 2-Year Cohort Study of 232,022 Examinations. Journal of Imaging Informatics in Medicine. 2024;37(1):25-30. doi: 10.1007/s10278-023-00917-7. https://doi.org/10.1007/s10278-023-00917-7

[19] Lockwood P, Burton C, Shaw T, Woznitza N, Compton E, Groombridge H, et al. An implementation facilitation intervention to improve the musculoskeletal X-ray reporting by radiographers across London. BMC Health Services Research. 2025;25(1):248. doi: 10.1186/s12913-025-12356-x. https://doi.org/10.1186/s12913-025-12356-x

[20] Bell A, Jones K. Explaining Fixed Effects: Random Effects Modeling of Time-Series Cross-Sectional and Panel Data. Political Science Research and Methods. 2015;3(1):133-153. doi: 10.1017/psrm.2014.7. https://doi.org/10.1017/psrm.2014.7

[21] Mundlak Y. On the Pooling of Time Series and Cross Section Data. Econometrica. 1978;46(1):69–85. doi: 10.2307/1913646. https://doi.org/10.2307/1913646

[22] Horowitz JL, Manski CF. Nonparametric Analysis of Randomized Experiments with Missing Covariate and Outcome Data. Journal of the American Statistical Association. 2000;95(449):77-84. doi: 10.1080/01621459.2000.10473902. https://doi.org/10.1080/01621459.2000.10473902

[23] von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for Reporting Observational Studies. Annals of Internal Medicine. 2007;147(8):573-577. doi: 10.7326/0003-4819-147-8-200710160-00010. https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-8-200710160-00010

[24] Benchimol EI, Smeeth L, Guttmann A, Harron K, Moher D, Petersen I, et al. The REporting of studies Conducted using Observational Routinely-collected health Data (RECORD) Statement. PLOS Medicine. 2015;12(10):e1001885. doi: 10.1371/journal.pmed.1001885. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001885

[25] NHS England Digital. Guidance to help the consistent use of provider organisation and site codes. Last edited March 20, 2025. Accessed October 9, 2026. https://digital.nhs.uk/services/secondary-uses-service-sus/payment-by-results-guidance/guidance-to-help-the-consistent-use-of-provider-organisation-and-site-codes

[26] Cameron AC, Miller DL. A Practitioner's Guide to Cluster-Robust Inference. Journal of Human Resources. 2015;50(2):317-372. doi: 10.3368/jhr.50.2.317. https://doi.org/10.3368/jhr.50.2.317

[27] Cameron AC, Gelbach JB, Miller DL. Bootstrap-Based Improvements for Inference with Clustered Errors. Review of Economics and Statistics. 2008;90(3):414-427. doi: 10.1162/rest.90.3.414. https://doi.org/10.1162/rest.90.3.414

[28] Papke LE, Wooldridge JM. Econometric methods for fractional response variables with an application to 401(k) plan participation rates. Journal of Applied Econometrics. 1996;11(6):619-632. doi: 10.1002/(SICI)1099-1255(199611)11:6<619::AID-JAE418>3.0.CO;2-1. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1255(199611)11:6<619::AID-JAE418>3.0.CO;2-1

[29] Healthcare Safety Investigation Branch. Failures in communication or follow-up of unexpected significant radiological findings. Investigation report. October 21, 2022. https://www.hssib.org.uk/patient-safety-investigations/failures-in-communication-or-follow-up-of-unexpected-significant-radiological-findings/investigation-report/

المجلة متعددة التخصصات للرعاية الصحية · المجلد 1، العدد 1 (2025) · https://creativecommons.org/licenses/by/4.0 · CC BY 4.0/