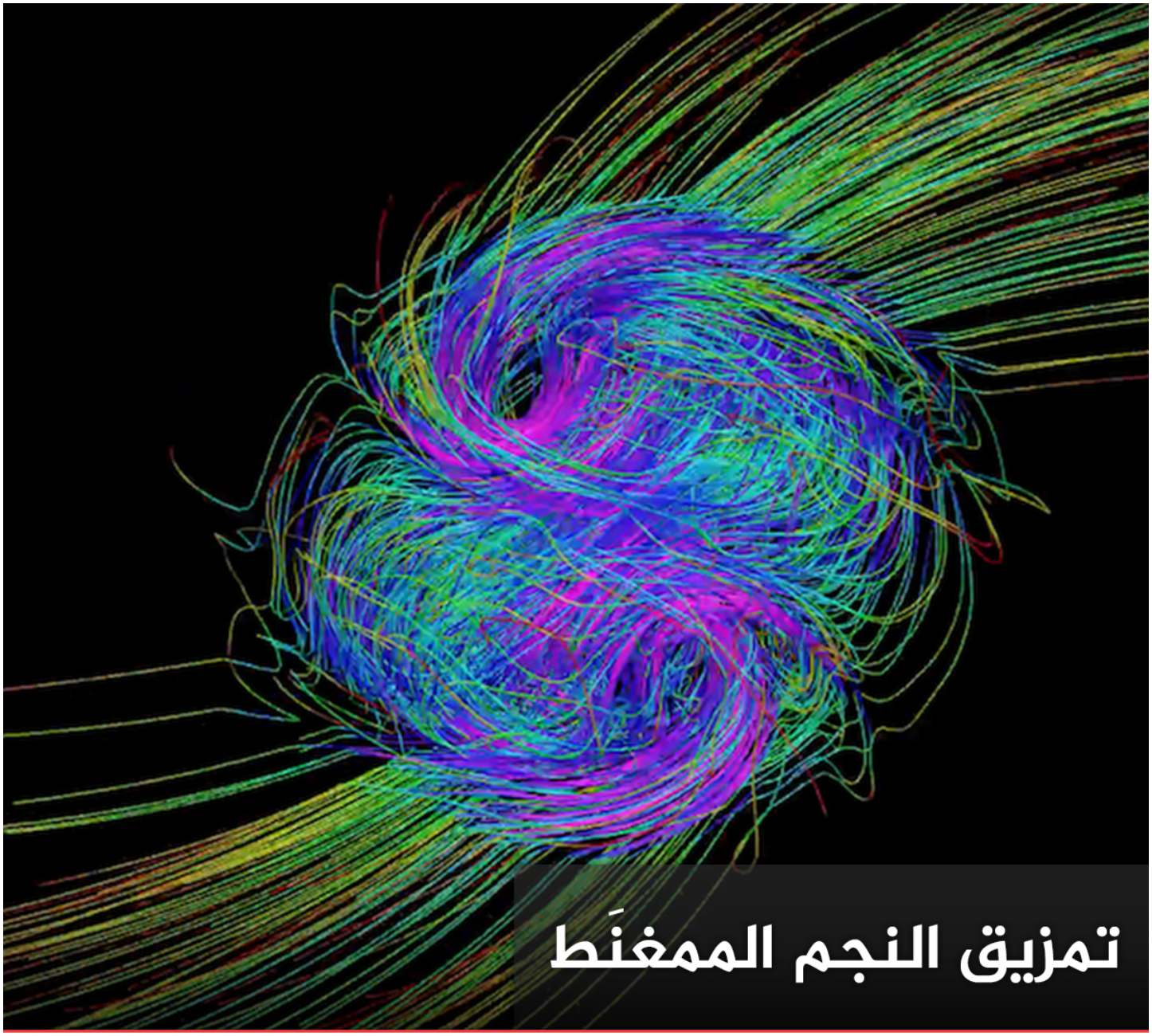
تمزيق النجم الممغنَط

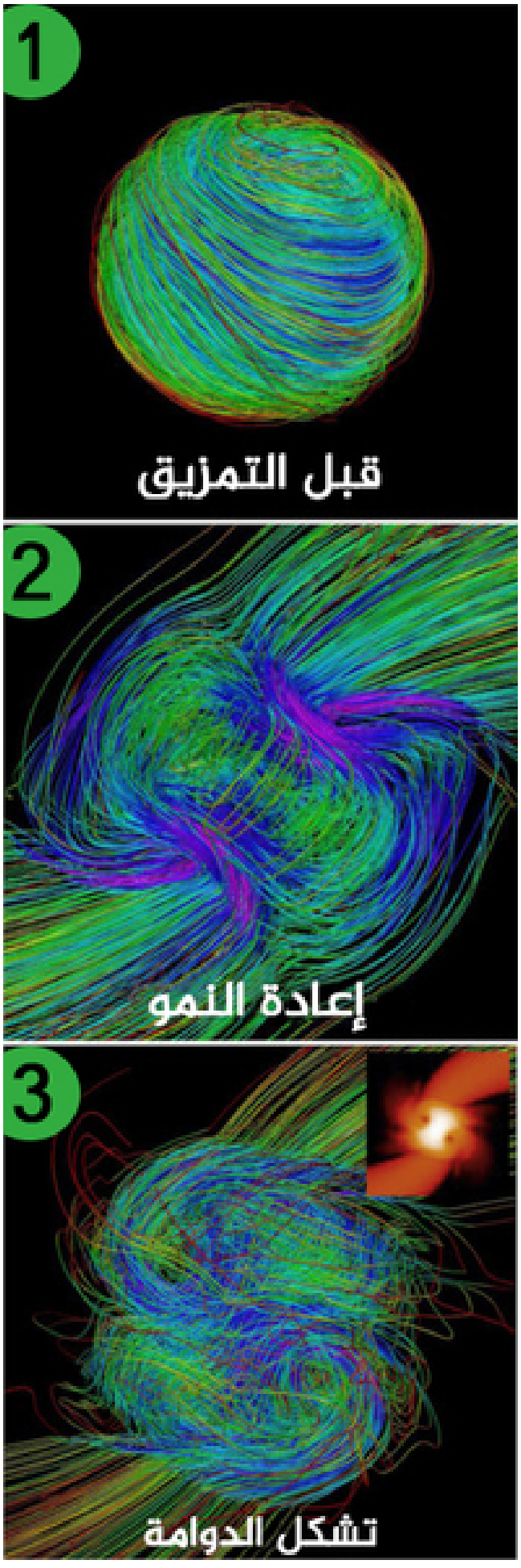


في هذا السكون المأخوذ من محاكاة، تظهر صورة المجال المغناطيسي بعد وقت قصير من تمزُّق النجم جزئياً بواسطة ثقب أسود هائل.

حقوق الصورة: Guillochon & McCourt 2017

ما الذي يحدث بعد تقطُّع النجم الممغنَط بواسطة القوى المدية لثقب أسود هائل بعمليات عنيفة تُعرف بحدث التمزيق المدي (**tidal disruption event**)؟

لقد شقّ عالمان سبيلاً جديداً من خلال محاكاة تمزُّق النجوم مع المجالات المغناطيسية للمرة الأولى.


1
قبل التمزيق
2
إعادة النمو
3
تشكل الدوامة

شكل الحقل المغناطيسي أثناء محاكاة للتمزيق الجزئي لنجم. في أعلى اليسار: نجم ماقبل التمزيق، أسفل اليسار: تبدأ المادة بإعادة النمو على النواة الباقية بعد التمزيق الجزئي، في اليمين: تُشكَّل الدوامات في النواة بينما يتابع حطام العزم الحركي الزاوي المرتفع الالتحام، ليتم ويضخم الحقل. مُقتبَس عن Guillochon & McCourt 2017

وماذا عن المجالات المغناطيسية؟

من المتوقَّع تواجد المجالات المغناطيسية في معظم النجوم، ولذلك فإن تلك الحقول لا تتحكم في مقدار طاقة النجم، فالضغط المغناطيسي أضعف مليون مرةً من ضغط الغاز في داخل الشمس، فهي على سبيل المثال تؤدي إلى نشاط مثير للاهتمام مثل توهجات ونتوءات شمسنا.

ونظراً لهذا يمكننا التساؤل عن الدور الذي قد تلعبه المجالات المغناطيسية للنجوم عندما تُقطَّع النجوم في أحداث التمزيق المدي. هل تُغيَّر الحقول ما نلاحظه؟ هل يتم تفريقها أثناء التمزيق أم هل يمكن أن تُضخم؟ هل يمكن أنها مسؤولة عن إطلاق انبعاثات من المادة من الثقب الأسود بعد التمزُّق؟

النجم في مواجهة الثقب الأسود

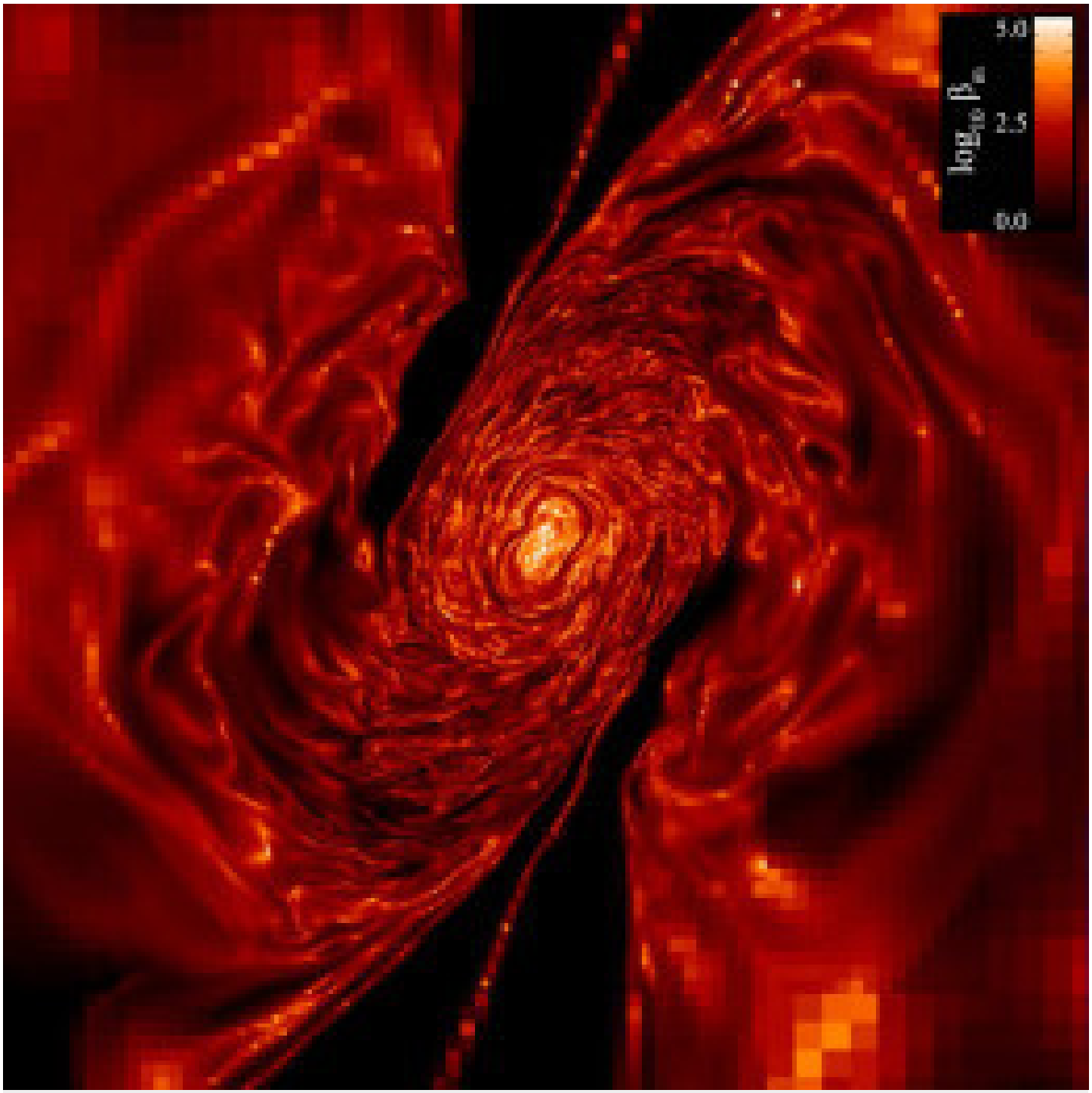
في دراسة حديثة، تناول جيمس غيلوشون **James Guillochon**، مركز هارفارد سميثسونيان للفيزياء الفلكية، ومايكل مكورت **Michael McCourt**، زميل هابل في جامعة كاليفورنيا سانتا باربرا، هذه الأسئلة من خلال إجراء المحاكاة الأولى للتمزيق المدي للنجوم التي تشمل المجالات المغناطيسية.

وفي هذه المحاكاة طوَّر غيلوشون ومكورت نجماً بكتلة الشمس يمر بالقرب من ملايين الثقوب السوداء التي تساوي كتلة كل منها مليون شمس. وتستكشف تلك المحاكاة أشكال المجالات المغناطيسية المختلفة للنجم، وتأخذ بعين الاعتبار كل ما يحدث للنجوم عندما تمس الثقب الأسود بالكاد وتتمزق جزئياً فقط، وكذلك ما يحدث عندما يمزِّق الثقب الأسود النجم تماماً.

تضخم المواجهات

بالنسبة للنجوم التي تنجو من لقائها مع الثقب الأسود، وجد غيلوشون ومكورت أن عملية التمزق الجزئي وإعادة النمو يمكنها تضخيم المجال المغناطيسي للنجم بنسبة تصل إلى عامل 20. ويمكن للمواجهات المتكررة للنجم مع الثقب الأسود تضخيم المجال أكثر من ذلك.

ويقترح المؤلفان وجود تضمين مثير للاهتمام لهذه الفكرة قائلين: "ربما قد تشكَّلت مجموعة من النجوم شديدة المغنطة في مركز مجرتنا بسبب المواجهات مع الثقب الأسود فائق الكتلة الرامي أ* **Sgr A***".



حقل مغناطيسي مضطرب يتشكَّل بعد تمزُّق نجمي جزئي وإعادة التحام الذيول المدية. مقتبس عن Guillochon & McCourt 2017

الآثار داخل الدمار

وبالنسبة للنجوم التي مُزِّقت تماماً وشكَّلت تياراً مدياً بعد مواجهتها مع الثقب الأسود، وجد الباحثون أن هندسة المجال المغناطيسي تستقيم داخل تيار الحطام. وهناك يهيمن ضغط المجال المغناطيسي في نهاية المطاف على ضغط الغاز والثقل الذاتي.

ووجد غيلوشون ومكورت أن تكوين الحقل الجديد ليس مثالياً لإخراج الانبعاثات من الثقب الأسود، ولكنه قوي بما فيه الكفاية للتأثير في

كيفية تفاعل التيار مع نفسه والبيئة المحيطة به، ما قد يؤثر على ما يمكننا توقُّع رؤيته من هذه الأحداث قصيرة المدة.

وقد أظهرت هذه المحاكاة بوضوح الحاجة إلى مواصلة استكشاف دور المجالات المغناطيسية في تمزيق النجوم بواسطة الثقوب السوداء.

للمزيد

تفقد الفيديو (المختصر) الكامل من محاكاة بواسطة غيلوشون ومكورت (احرص على مشاهدتها بالدقة العالية!). تُظهِر تطوُّر تشكُّل الحقل المغناطيسي في الوقت الذي يتمزَّق فيه النجم جزئياً بواسطة قوى الثقب الأسود فائق الكتلة ومن ثم إعادة الالتحام.

- التاريخ: 2017-09-04
- التصنيف: الكون

#الثقوب السوداء #المجرات #النجوم #الثقوب السوداء فائقة الكتلة

المصادر

- aasnova

المساهمون

- ترجمة
  - عبد الرحمن بلال
- مُراجعة
  - ليلاس قزيز
- تحرير
  - رأفت فياض
- تصميم
  - رنيم ديب
- صوت
  - سرى محمد
- مكساج
  - باسم بوفنشوش
- نشر
  - مي الشاهد