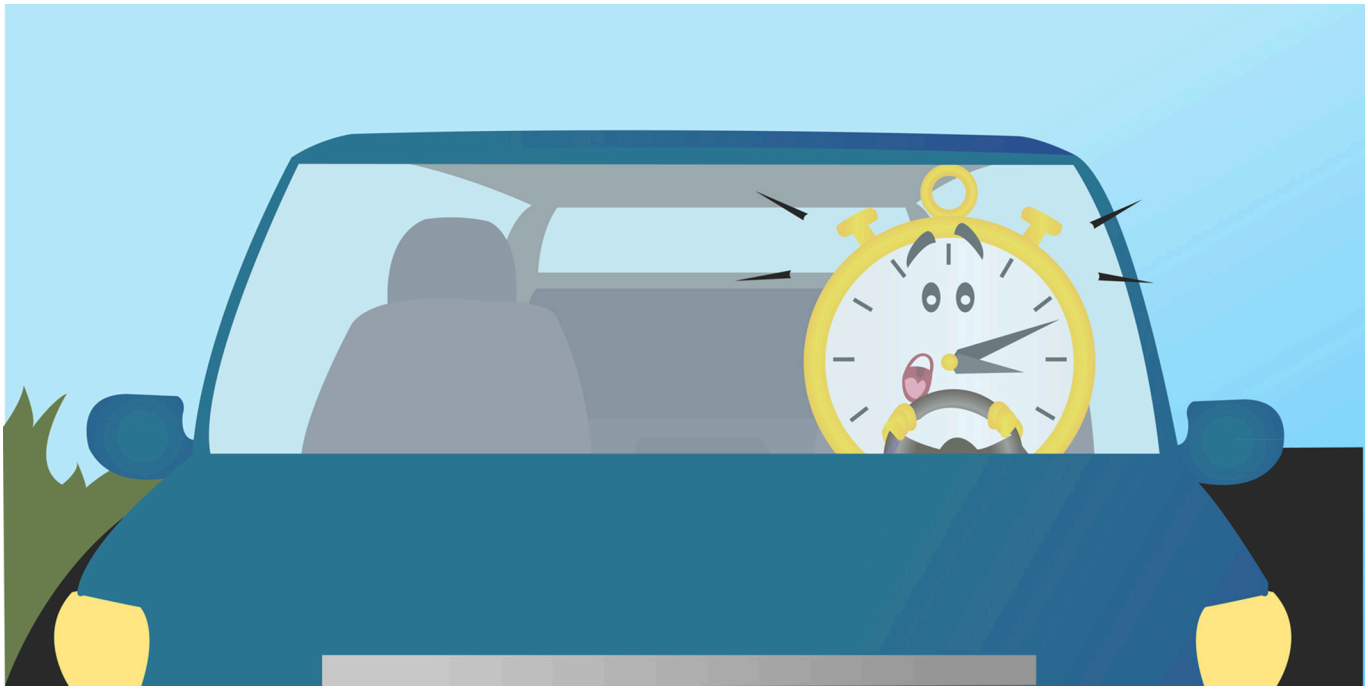
frontiers FOR YOUNG MINDS

علم الأعصاب
نُشر على الإنترنت بتاريخ: 22 يناير 2021
doi: 10.3389/frym.2017.00032-ar



لماذا يتباطأ الوقت أثناء وقوع حادث؟

Marc Wittmann[1*] and Virginie van Wassenhove[2]

[1]Institute for Frontier Areas of Psychology and Mental Health, Freiburg, Germany
[2]CEA, DSV/I2BM, NeuroSpin Center, Gif-sur-Yvette, France

المراجعون الصغار:

TRAFALGAR SCHOOL FOR GIRLS

العمر:14-15

بعد وقوع حادث، يذكر الأشخاص عادة أنهم شعروا وكأن الحادث استغرق وقتًا أطول من وقته الفعلي. أي بدا أن الوقت يتباطأ أثناء وقوع حادث. لقد حاولنا إجراء تجربة آمنة في مختبرنا لمحاكاة موقف خطير. حيث طلبنا من مشاركين النظر إلى شاشة تتحرك عليها الدوائر إما إلى مسار اصطدام تجاه المشارك أو بعيدًا عنه. سجلنا في الوقت نفسه طريقة تنشيط المخ لدى المشارك باستخدام جهاز فحص المخ. عندما تحركت الدائرة في اتجاه المشارك، قدر المشارك ذلك الحدث باعتباره يدوم لوقت أطول مقارنة بالوقت الذي تحركت فيه الدائرة بعيدًا. وهذا هو التأثير الذي كنا نريد التوصل إليه: ففي ظل موقف "الخطر"، تبدو الأحداث وكأنها تستغرق فترة أطول؛ وقد أظهر تنشيط المخ أن منطقة ما في الجزء الأوسط من المخ كانت نشطة للغاية، وهي منطقة غالبًا ما تكون نشطة عندما يكون للحوادث علاقة شخصية بالمشارك. في تجربتنا، المؤثر المنذر بالخطر المقترب هو الحادث المرتبط بالمشارك. هذه هي أول دراسة تبين مناطق المخ المرتبطة بالتباطؤ الملحوظ للوقت أثناء موقف منذر بالخطر.

لقد حدث لي (Marc Wittmann) ذات مرة: أنني كنت أقود سيارتي في شارع ما يزال مبتلًا بسبب هطول الأمطار في الليلة السابقة؛ عندما انحرفت عن الطريق، وانخلعت الإطارات الخلفية من موضعها مبتعدة عن السيارة. في تلك اللحظة، عندما أدركت أنني كنت مضطرًا إلى توجيه عجلة

القيادة عكس اتجاه انزلاق السيارة تباطأ الوقت؛ وكنت هادئًا للغاية وانتظرت اللحظة المناسبة التي أقوم فيها بإدارة عجلة القيادة، وبدا كل شيء وكأنه يحدث بحركة بطيئة. في النهاية حركت عجلة القيادة وأصبحت سيارتي على المسار الصحيح مرة أخرى. ربما وقع الحادث في ثانية أو اثنتين، ولكنه استمر وقتًا أطول من ذلك. هل تعرضت لهذا النوع من التجربة بنفسك؟ لقد تحدث كثيرون منا عن تجارب مماثلة، على سبيل المثال، عندما تعرض هؤلاء الأشخاص لحادث بدراجة، أو عند تعرضهم لحادث سقوط، وبدا الوقت أطول بكثير وبدا العالم في حركة بطيئة.

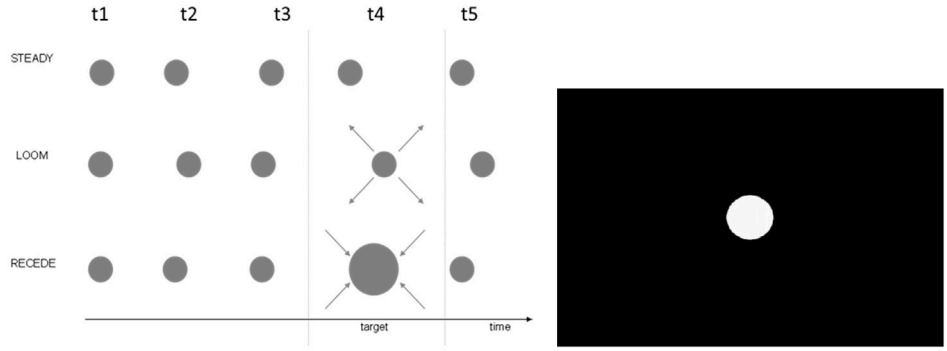
نعلم جميعًا كيف يمكن أن يتباطأ الوقت عندما نشعر بالملل. وعلى عكس ذلك، يبدو أن الوقت يمضي سريعًا عندما نقضي أوقاتًا ممتعة. إلا أن وقت الساعة لا يتغير، ولكن ما يتغير هو تجربتنا الشخصية للوقت فيما يتعلق بالعالم الخارجي، ونحن نعلم أن خبرتنا الشخصية في الوقت تعتمد على شعورنا به وعلى كيفية المشاركة في الأنشطة. عندما ننتظر وقوع حدثٍ ما، فنحن على علم بالوقت ولكن نشعر أن الوقت يمر ببطء شديد. أثناء الأنشطة المبهجة، تزداد سرعة مرور الوقت وقد نندهش من مقدار الوقت الذي انقضى بالفعل. ولكن تأثير الحركة البطيئة أثناء الحوادث يشكل حالة استثنائية من الوعي تحتاج إلى تفسير. كيف يحدث ذلك؟ ولماذا؟

الكر والفر: مزيد من الوقت للنجاة

كشفت تحليلات مئات التقارير بعد الحوادث أن 71% من الأشخاص يتذكرون تعرضهم لحالة من التغيير في الوقت، وأشاروا إلى أن مدة الحدث أطول بكثير مما كانت عليه في الواقع، ويبدو أن ما حدث أثناء وقوع الحادث قد تباطأ وقته. وعلاوة على ذلك، غالبًا ما يلاحظ الأشخاص في مثل هذه الحالات زيادة سرعة تفكيرهم [1]. ما سبب حدوث ذلك؟ والإجابة التي قد يقدمها العديد من الباحثين هي: في موقف "الكر والفر"، عندما يكون ضروريًا أن نتصرف بشكل سريع للنجاة، فسيكون من المفيد أن يتباطأ العالم الخارجي. ثم يبدو الأمر وكأن لدينا متسع من الوقت لاتخاذ القرار بشأن ما يتعين علينا فعله بعدها والتحرك عند الضرورة. ولكن ما يحدث حقًا هو أن العمليات الجسدية تزداد سرعتها مقارنة بالعالم الخارجي. وهو ما يجعلنا نشعر وكأن العالم الخارجي يتباطأ، ويرتفع مستوى الإثارة في الجسم إلى ذروته. والمقصود بالإثارة أن الجسم والعقل في حالة جسدية وعقلية عالية من اليقظة والنشاط، حيث يكون العقل شديد التركيز ونشعر بالانتباه. ويزيد هذا الوضع الجسدي من فرص النجاة، عندما يجب علينا أن ندافع عن أنفسنا أو نضطر إلى الابتعاد بسرعة عن الخطر، ولأن الجسم والعقل في وضع يتسم بالسرعة القصوى، فيبدو الأمر وكأن ما يحدث خارج العالم هو الذي يتباطأ. ولأن كل شيء يبدو بطيئًا في البيئة المحيطة، فإننا نلاحظ المزيد من التفاصيل حول ما يحدث وننتبه إليها، وهو ما يؤدي بدوره إلى الشعور بأن الحدث يدوم لفترة أطول مما هو عليه في الواقع.

محاكاة موقف خطير في المختبر: دراسة التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (FMRI)

ولكن هل التفسير الوارد أعلاه صحيح؟ هل يتسع الوقت عندما يتعرض الأشخاص لحادث؟ أم أنه ربما فقط في وقت لاحق، عندما نتذكر ما حدث في السابق، نشعر بأن الحادث قد دام لفترة أطول؟ قد نتصور أن الوقت تباطأ عندما نتذكر الحادث في وقت لاحق بسبب ما تعرضنا له من موقف خطير. لذا، فإن السؤال المطروح هو: هل يمكننا تقصي هذه الظاهرة في المختبر للتحقق مما إذا كان الوقت يتسع حقًا؟ بطبيعة الحال، لا نستطيع الترتيب لحادث حقيقي في مختبرنا. ولكن يمكننا أن نفكر في تجربة قد يظل بوسعنا أن نقيس بها بعض التغيير في تجربة الوقت لدى أي شخص. استنادًا إلى دراسة سابقة أجراها أحدنا (وهي Virginie، التي كانت تعمل وقتها في



شكل 1

شكل 1

قُدمت ثلاث حالات مختلفة للمشاركين وهي حالات الدوائر الثابتة والمتنامية والمتناقصة للهدف باعتبارها مؤثرًا رابعًا في سلسلة من خمسة مؤثرات (وقت الدائرة ١ - وقت الدائرة حالة الدائرة الثابتة: لا تتغير/تتحرك الدائرة الرابعة. حالة الدائرة المتنامية: تزداد الدائرة الرابعة حجمًا. حالة الدائرة المتناقصة: يتناقص حجم الدائرة الرابعة. يتم عرض الدوائر بالتسلسل (من اليسار إلى اليمين) بدءًا من T1 (وقت الدائرة 1) إلى T5 (وقت الدائرة 5). لم تختلف مدة عرض الدوائر (نصف ثانية). قد تلاحظ أن الفترة الزمنية بين اختفاء دائرة وظهور دائرة أخرى لم تكن متساوية دائمًا. والسبب وراء ذلك هو أننا أردنا ألا يعتاد المشاركون على وتيرة ثابتة بل يركزون بدلًا من ذلك على طول الدوائر.

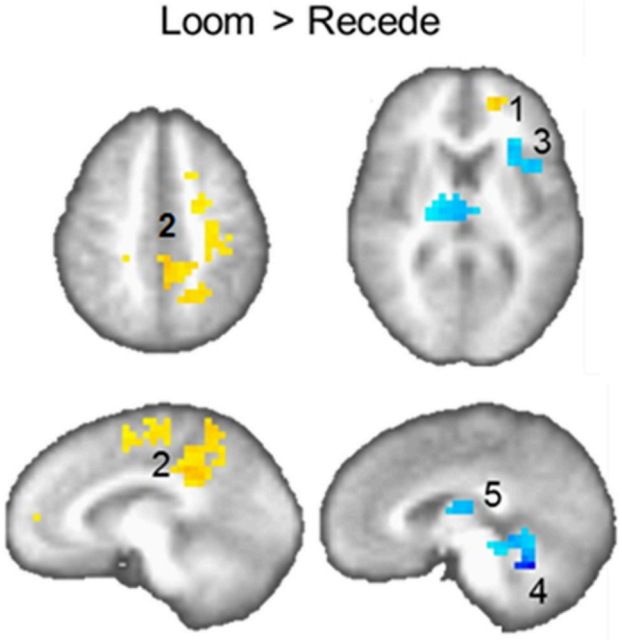
جامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس)، كنا ندرك أن الحدث يبدو أطول زمنًا عندما يبدو أن المؤثر على الشاشة "يقترب" تجاه المشاهد الناظر إليها [2]. فيما يلي إعدادات التجربة التي استخدمناها: جلس المشاركون أمام شاشة كمبيوتر ورأوا ثلاث دوائر ممتلئة تظهر الواحدة تلو الأخرى (انظر الشكل 1 ومقطع الفيديو)، ثم ظهرت دائرة رابعة (وهي الهدف) على الشاشة. كان على المشارك أن يحدد مدة ظهور الدائرة الرابعة مقارنة بالدوائر الثلاث التي ظهرت قبلها. هل بقيت الدائرة الرابعة على الشاشة لوقت أطول أم أقصر من الدوائر الثلاث السابقة؟ ظهرت الدائرة الرابعة بثلاث طرق. إما كانت دائرة أخرى ظلت بالحجم نفسه (حالة ثابتة)، أو ازداد حجمها (دائرة صغيرة تزداد وتكبر)، أو تناقصت (دائرة كبيرة تناقصت وتضاءلت). وبعد ظهور دائرة خامسة أخرى، اضطر المشاركون إلى الضغط على أحد الزرين للإشارة إلى المدة التي ظلت خلالها الدائرة الرابعة ظاهرة على الشاشة: هل كانت أقصر أم أطول من الدوائر الثلاث الأولى؟ كان أحد الزرين مخصص للتعبير عن "المدة الأطول"، بينما الآخر للتعبير عن "المدة الأقصر".

لماذا كان لدينا دوائر "تزداد حجمًا" و"تتضاءل"؟ وما علاقة ذلك بزيادة حجم الدوائر أو نقصانه على أي حال؟ بالنسبة لشخص يشاهد الدوائر، يبدو أن الدائرة المتنامية أو المقتربة تقترب رويدًا رويدًا. وعلى النقيض من ذلك، يبدو أن الدائرة المتناقصة أو المتضائلة تتحرك مبتعدة عن المشاهد الناظر إليها. تبدو الدائرة المتنامية وكأنها تقترب من المشارك، لذا كنا نأمل أن يبدو الأمر وكأنه خطير، ذلك لأنه يبدو كأنه على مسار اصطدام مع المشاهد. وبهذه الطريقة، حاولنا محاكاة موقف يواجه فيه المشاهد مؤثر "الخطر". ندرك بطبيعة الحال أن هذه ليست حالة خطر حقيقية، ومع ذلك، قد يستمر المخ في التفاعل كما لو كان المحفز حالة خطر بسيطة. للاختصار، أظهرت النتائج أن الدائرة المتزايدة كانت في واقع الأمر تستغرق فترة أطول في تقدير المشاهد من تلك التي استغرقتها الدوائر الثابتة أو المتناقصة. هذا يعني أن المشاركين ضغطوا على زر "المدة الأطول" في كثير من الأحيان أكثر من زر "المدة الأقصر" عندما تعرضوا لحالة الدائرة المتزايدة. هذا وقد ظهرت جميع أنواع الدوائر الثلاث لمدة نصف ثانية تقريبًا، غير أن المشاركين ذكروا أن الدائرة المتزايدة استمرت لوقت أطول من الدائرتين الأخريين، حتى عندما كانت جميع الدوائر ظاهرة بالفعل لنفس الفترة من الوقت. لذا وجدنا تأثيرًا ضئيلًا ولكن واضحًا لاتساع الزمن في حالة زيادة حجم الدائرة، حيث يقترب المؤثر عمليًا.

والآن السؤال التالي المطروح هو: ماذا يحدث في المخ عندما يبالغ شخص ما في تقدير طول الوقت الذي قضاه، عندما يشعر وكأن الدائرة المتزايدة تدوم لفترة أطول؟ للإجابة عن هذا السؤال، استخدمنا التجربة الحاسوبية نفسها، لكن هذه المرة كان المشاركون يستلقون تحت جهاز فحص يسمى جهاز فحص التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي. فباستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي،

شكل 2

يوضح تنشيط المخ في حالة الدائرة المتنامية مقارنة مع حالة الدائرة المتناقصة. تمثل مناطق المخ التي تظهر باللون الأصفر (رقمي 1 و2) المناطق التي أصبحت نشطة في حالة الدائرة المتنامية. هذه هي مناطق المخ التي تنشط أثناء التعرض لموقف "خطر": (1) القشرة الحزامية، (2) القشرة الجبهية العلوية. أما المناطق الزرقاء (رقم ٣ فينخفض نشاطها في حالة رؤية الدائرة المتنامية.



شكل 2

يمكننا تسجيل عملية التنشيط التي تحدث في المخ أثناء إجراء المشارك لأحد المهام. ما المقصود بكلمة "التنشيط"؟ باستخدام تقنية التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (FMRI)، فإن ما نسجله في الواقع هو تغييرات في مستويات الأكسجين في الدم المتدفق في المخ. تتمثل الفكرة في أنه كلما ازدادت مشاركة منطقة من المخ في مهمة ما، ازدادت حاجتها إلى الأكسجين. عندما يؤدي شخص ما مهمة تحت جهاز فحص التصوير بالرنين المغناطيسي، فإننا نعلم أن المزيد من التنشيط يُسجل في منطقة معينة من المخ لأن هذه المنطقة من المخ تشارك في المهمة التي يؤديها الشخص. على سبيل المثال، عندما يسمع شخص أصواتًا، تكون منطقة المخ المشاركة في السمع نشطة؛ وعندما يضغط شخص ما على زر، تكون منطقة أخرى من المخ المرتبطة بالنشاط الحركي نشطة (الحركة). باستخدام أسلوب التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي، تساءلنا أي مناطق المخ قد تكون نشطة عندما يرى الأشخاص الدائرة المتنامية في مقابل الدائرة المتناقصة. نحن نقيس هذا التنشيط باعتباره "النسبة المئوية لتغيير الإشارة" لأننا ندرس الفارق بين الحالتين التجريبيتين (الدائرة المتنامية مقابل الدائرة المتناقصة)، وهذه الحالات المختلفة تؤدي إلى اختلاف في الأكسجين الذي يوفره الدم لمنطقة معينة من المخ. في كلتا الحالتين (الدائرة المتنامية والدائرة المتناقصة)، هناك شيء يتحرك على شاشة الكمبيوتر. ومع ذلك، يبدو أن الدائرة لا تقترب من المشارك إلا في حالة الدائرة المتنامية. وهذا هو الفارق الذي كنا حريصين على معرفته.

في هذه الدراسة، كان لدينا 15 مشاركًا، وهم طلاب من الجامعة المحلية، يخضعون لتجربة مراقبة الدوائر التي تظهر على شاشة الكمبيوتر أثناء تواجدهم داخل ماسح التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي. وكانت النتائج مماثلة للنتائج التي تم الحصول عليها خارج الماسح؛ فعند الخضوع لهذه التجربة داخل الماسح، شعر المشاركون أن الدائرة المتنامية استمرت لمدة أطول من الدوائر الأخرى. وبالتالي، أي من مناطق المخ كانت نشطة؟

في الشكل 2، يمكنكم رؤية زيادة في تنشيط المخ في حالة الدائرة المتنامية، مقارنة بحالة الدائرة المتناقصة (باللون الأصفر) وذلك عند تسجيل مستوى التنشيط في منطقتين بالمخ. تقع هاتان

المنطقتان في قشرة المخ، وهي الطبقة الخارجية من المخ. ورُصدت إحدى منطقتي التنشيط في منطقة تُسمى القشرة الجبهية العلوية، وهي الجزء الأمامي الخارجي من قشرة المخ. ورُصدت منطقة التنشيط الأخرى في منطقة تُسمى القشرة الحزامية الأمامية الأنسية والخلفية، والتي يقصد بها الأجزاء الأمامية والخلفية لمنطقة تُسمى القشرة الحزامية. يتعين علينا الانتباه جيدًا عند تحليل بيانات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي، لذا يُرجى مراعاة أن النقاش الوارد أدناه ما هو إلا أفضل مفهوم لدينا حول معنى التنشيط، وسوف نركز على أكبر منطقة حدث بها تنشيط بالمخ، وهي القشرة الحزامية.

تبين في العديد من الدراسات أن القشرة الحزامية تنشط عندما يتعلق المؤثر بشيء شخصي خاص بالمشاهد (لمعرفة المزيد حول نتائج هذه الدراسة البحثية، يُرجى الرجوع إلى المقالين المتعلقين بالدراسة المذكورين هنا: [4] van Wassenhove et al. ,[3] Wittmann et al.). على سبيل المثال، تنشط القشرة الحزامية، عندما يفكر الأشخاص في سماتهم الشخصية ("أنا شخص مهذب") أو عندما يفكرون في أشياء قاموا بفعلها ("ما أجمل هذه الحفلة التي حضرتها الليلة الماضية"). وفي العموم، يعتقد باحثو المخ أن للقشرة الحزامية دورًا في تفكير الأشخاص في أنفسهم، وتفكيرهم حيال العالم من حولهم، وعلاقته بهم. في حالة الدائرة المتنامية، تنشط القشرة الحزامية لأن الدائرة تتحرك باتجاه المشارك، لذا فإن الدائرة تُشكل معنى بالنسبة لهم، حيث إنهم يرونها بمثابة "خطر محتمل". قد يفكر الشخص في الأمر على النحو التالي: أنا "الشخص المعرض للخطر" ونتيجة لهذا الموقف المنذر بالخطر، يطول إحساس المشارك الشخصي بالوقت.

تجارب المختبر مقارنة بالعالم الواقعي

كانت النتائج التي توصلنا إليها أول ما أوضح أن تراكيب المخ، المشاركة في التفكير حول علاقتنا بالأشياء الموجودة في العالم، قد تنشط أيضًا عند رؤية شيء يقترب منا. لذا تمكنا من إثبات نتيجة اتساع الوقت في موقف "منذر بالخطر" من خلال سيناريو تجريبي في المختبر، عن طريق عرض الدائرة المتنامية على شاشة الكمبيوتر. يمكن أن تكون إحدى الإجابات على سؤال ماذا يحدث في المخ أثناء التعرض لهذا النوع من الحوادث هي: هناك تنشيط في القشرة الحزامية يُسجله جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي، ونحن نفسره بأن المشارك يفكر في نفسه بأنه معني وذو علاقة بالدائرة المتنامية. بالطبع، نحن ندرك أن التجربة الخاصة بنا لا تقترب من موقف الحادث الفعلي. لهذا يمكننا قياس شعور المشارك حيال مقدار الوقت الذي مضى، ولكننا لم نتمكن من إحداث مؤثر واقعي بطيء الحركة مماثل لما يتعرض له الأشخاص أثناء الحوادث الحقيقية. تُعد مواقف الحياة الواقعية، مثل القفز بالحبل أو القفز بالمظلات، أو تجربة أجراها زملاؤنا سابقًا وهي سقوط أجسام على شبكة من منصة انطلاق وتسجيل مقدار الوقت الذي شعروا بمروره [5]، أكثر واقعية لكن أصعب في التنفيذ، بل سيكون من الأصعب تسجيل تنشيط المخ في تلك المواقف؛ ولكن يمكن تنفيذ هذا النوع من التجارب من خلال استخدام التكنولوجيا في المستقبل، بحيث يرتدي الأشخاص خوذات بداخلها ماسح صغير للمخ، ثم القفز بحبل من فوق جسر، أو، قد يستخدم الباحثون إعدادات الواقع الافتراضي، بحيث تبدو الحوادث التي يتعرض لها المشارك حقيقية للغاية. ولكن في هذه المرحلة، قد أجرينا على الأقل دراسة تقربنا قليلًا من فهم ماذا يحدث في المخ عند تعرض الأشخاص لمؤثر بطء الحركة (تباطؤ الزمن) أثناء الحوادث.

مقال المصدر الأصلي

van Wassenhove, V., Wittmann, M., Craig, A. D., and Paulus, M. P. 2011. Psychological and neural mechanisms of subjective time dilation. Front. Neurosci. 5:56. doi: 10.3389/fnins.2011.00056

المراجع

1. Arstila, V. 2012. Time slows down during accidents. *Front. Psychol.* 3:196. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00196
2. van Wassenhove, V., Buonomano, D. V., Shimojo, S., and Shams, L. 2008. Distortions of subjective time perception within and across senses. *PLoS ONE* 3:e1437. doi: 10.1371/journal.pone.0001437
3. Wittmann, M., van Wassenhove, V., Craig, B., and Paulus, M. P. 2010. The neural substrates of subjective time dilation. *Front. Hum. Neurosci.* 4:2. doi: 10.3389/neuro.09.002.2010
4. van Wassenhove, V., Wittmann, M., Craig, A. D., and Paulus, M. P. 2011. Psychological and neural mechanisms of subjective time dilation. *Front. Neurosci.* 5:56. doi: 10.3389/fnins.2011.00056
5. Stetson, C., Fiesta, M. P., and Eagleman, D. M. 2007. Does time really slow down during a frightening event? *PLoS ONE* 2:e1295. doi: 10.1371/journal.pone.0001295

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 22 يناير 2021

حرره: Lesley K. Fellows, McGill University, Canada

الاقتباس: Wittmann M and van Wassenhove V (2021) لماذا يتباطأ الوقت أثناء وقوع حادث؟ Front. Young Minds doi: 10.3389/frym.2017.00032-ar

مُترجَم ومقتبس من: Wittmann M and van Wassenhove V (2017) Why Time Slows Down during an Accident. Front. Young Minds 5:32. doi: 10.3389/frym.2017.00032

إقرار تضارب المصالح: يعلن المؤلفون أن البحث قد أُجري في غياب أي علاقات تجارية أو مالية يمكن تفسيرها على أنها تضارب محتمل في المصالح.

COPYRIGHT © 2017 © 2021 Wittmann and van Wassenhove.

هذا مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط ترخيص المشاركة الإبداعية Creative Commons Attribution License (CC BY). يُسمح بالاستخدام أو التوزيع أو الاستنساخ في منتديات أخرى، شريطة أن يكون المؤلف (المؤلفون) الأصلي أو مالك (مالكو) حقوق النشر مقيدًا وأن يتم الرجوع إلى المنشور الأصلي في هذه المجلة وفقًا للممارسات الأكاديمية المقبولة. لا يُسمح بأي استخدام أو توزيع أو إعادة إنتاج لا يتوافق مع هذه الشروط.

المراجعون الصغار

TRAFALGAR SCHOOL FOR GIRLS، العمر: 15-14

تقع مدرسة Trafalgar School for Girls في قلب وسط مدينة مونتريال، مقاطعة كيبك، كندا. يدرس طلاب الصف الثالث الثانوي من الشعبة العلمية مواد علم الأحياء البشري والتشريح البشري، لذا فإن المشاركة في هذا المقال كانت مناسبة تمامًا للمقرر الدراسي!

المؤلفون

MARC WITTMANN

زميل باحث في Institute for Frontier Areas of Psychology and Mental Health، بفرايبورغ، ألمانيا.
يكمن اهتمامي الأساسي في العمل البحثي حول معرفة كيف يمكننا إدراك الوقت. أحيانًا يمر الوقت بسرعة، وفي بعض الأحيان الأخرى لا يريد أن يمر بتاتًا. لماذا يحدث هذا الأمر وما هي الآليات الموجودة بالعقل التي تتعلق بهذه التجارب الخاصة بالوقت؟ أهتم بشكل خاص بالحالات الاستثنائية للخلل الذي يحدث في الوقت الذي ينطوي على حالات الوعي القصوى، على سبيل المثال عندما يبدو الوقت ثابتًا لا يمر. في وقت فراغي، أحب ممارسة القراءة كثيرًا بداية من قراءة الروايات إلى الكتب العلمية، وأنا متشوق دائمًا لمعرفة الحياة، والعقل، وكيف يتواصل الناس فيما بينهم.

*wittmann@igpp.de

VIRGINIE VAN WASSENHOVE

متخصصة في علم الأعصاب الإدراكي، حيث أدرس العقل البشري باستخدام أجهزة تصوير الأعصاب. وقائدة لفريق من العلماء المتحمسين في Comissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) وفي the National Institute of Health and Medical Research (INSERM) في فرنسا. الأسئلة الرئيسة المطروحة في دراستي البحثية هي: لماذا لا يستطيع البشر، من بين جميع الحيوانات، إدراك الوقت فحسب، بل يمكنهم أيضًا التحدث عنه وتخيل مستقبل لا وجود له بعد؟ وكيف يمكن لعقلنا، على الرغم من حالات التأخر في معالجة المعلومات والإحصاء، من جعل عالمنا العقلي يتوافق مع العالم الخارجي؟ في وقت فراغي، أستمتع بسماع الموسيقى وعزفها، والقراءة، وممارسة الرياضة، وجميع الأنشطة الإنسانية التي تستغرق وقتًا.

النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
King Abdullah University of Science and Technology