

## هذا هو دماغك أثناء انهياره(\*)

إنّ الدارات العصبية المسؤولة عن التحكم الذاتي الواعي سريعة التأثر حتى بالكرب الخفيف، وعندما تتوقف عن العمل تنطلق الدفقات العصبية البدئية دون ضبط، ويظهر الشلل الذهني.  
< A. أرنستين > - < M. C. مازور > < R. سينها >

### باختصار

التجمد بتأثير الكرب، تجربة معروفة لكل منا في أوقات معينة من حياتنا، وتقع جذورها في فقدان ضبط «الوظائف التنفيذية» التي تسمح لنا بضبط انفعالاتنا. الباحثات القشرية أمام الجبهية، التي تعمل كمراكز للأوامر التنفيذية الدماغية، تقوم في الأحوال السوية بإبقاء انفعالاتنا تحت السيطرة وذلك عن طريق إرسال إشارات (إشعارات) signals لتخفيف النشاط في أجهزة الدماغ البدئية. تحت تأثير الضغوط اليومية، قد تتوقف القشرة أمام الجبهية عن العمل لتسمح للوزة amygdala - موضع لتنظيم النشاط الانفعالي - بتولي الأمر فيحدث الشلل الذهني والفرع. يسبر الباحثون المزيد من فيزيولوجيا الكرب الحاد آخذين بالحسبان التدخلات السلوكية والدوائية لمساعدتنا على الاحتفاظ باتزاننا العقلي في مواجهة المواقف الصعبة.

يتألف اختبار القبول بكلية الطب من سيل من مئات الأسئلة ويمتد إلى خمس ساعات متواصلة، وغالبا ما يدخل المتقدم له في حالة من الارتباك والقلق، حتى مع أعلى درجات الاستعداد. وسيتسبب هذا الضغط القاسي لبعض من سيصير طبيبا من هؤلاء بتباطؤ قدراتهم على المحاكمة العقلية وربما توقفها التام. والتجربة المعروفة بأسماء مختلفة - كالإحساس بالاختناق أو التجمد العقلي أو التوترات العصبية أو القلق الشديد أو الانطواء أو عدم القدرة على التذكر أو غيرها من التعابير الوصفية التي قد تصل إلى دسنة - مألوفة جدا فعليا لأي شخص تعثر في الكلام أو اصطدم بعدم القدرة على الكتابة أو تعرض لتجربة الدخول في اختبار طويل.

ولعقود من الزمن، ظن العلماء أنهم فهموا ما يحدث في الدماغ خلال الاختبار أو المواجهة في ساحة المعركة. ولكن خطأ مختلفا من الأبحاث ظهر مؤخرا ووضع فيزيولوجيا الكرب stress في منظور جديد تماما. فالاستجابة للكرب ليست مجرد تفاعل بدائي يؤثر في أجزاء من الدماغ مشتركة بين مجموعة كبيرة من الأنواع تتدرج من السمادل salamanders حتى البشر. وحقيقة الأمر أن الكرب يستطيع أن يصيب بالعجز قدراتنا العقلية الأكثر تقدما، وهي المناطق الأكثر تطورا في الرئيسيات.

لقد أوضحت الكتب المدرسية الأقدم أنّ الوطاء hypothalamus، وهو بنية قديمة تطوريا تستقر في قاعدة الدماغ، يستجيب للكرب من خلال تحريض إفراز موجة من الهرمونات من

الغدتين النخامية والكظرية تعمل على تسريع ضربات القلب ورفع ضغط الدم وإنقاص الشهية. أما الآن فقد أظهرت الأبحاث دورا غير متوقع للقشرة المخية أمام الجبهية<sup>(1)</sup>، وهي الباحة التي تقع خلف الجبهة مباشرة وتعد بمثابة مركز الضبط الذي يتواسط أعلى قدراتنا المعرفية - ومنها التركيز والتخطيط واتخاذ القرار والتأمل والحكم والقدرة على استعادة الذكريات. والقشرة أمام الجبهية هي أكثر أجزاء الدماغ حداثة تطوريا، وهي قد تكون حساسة بدقة بالغة حتى لحالات القلق والتوتر المؤقتة اليومية.

وعندما تكون الأحوال جيدة تعمل القشرة أمام الجبهية كمركز ضبط يُبقي انفعالاتنا ونبضاتنا الأساسية تحت السيطرة. وتثبت الأبحاث الحديثة أن التعرض للكرب الحاد غير المضبوط يؤدي إلى بدء سلسلة من الأحداث الكيميائية<sup>(2)</sup> التي تضعف تأثير القشرة أمام الجبهية وتقوي غلبة أجزاء الدماغ الأقدم تطوريا. يقوم الكرب في الجوهر بنقل الضبط الرفيع المستوى للتفكير والانفعال من القشرة أمام الجبهية إلى منطقة الوطاء وغيرها من مناطق الدماغ الأقدم تطوريا. وعندما تكون السيطرة لمثل هذه المناطق قد نجد أنفسنا منهكين في مواجهة قلق معطل أو في حالة خضوع لاندفاعات نتدبر أمرها عادة من خلال ضبطها: كالانغماس في الإفراط في الطعام أو الشراب أو المخدرات أو قضاء الوقت في أحد المخازن المتخصصة. وبكل بساطة نكون قد فقدنا ضبط اندفاعاتنا.



لقد لفت انتباه الباحثين الفهم المتزايد لما يسببه الكرب الحاد acute stress من إعاقة لوظيفة الباحثات التنفيذية العليا من الدماغ البشري، فهُم الآن لا يحاولون فهم ما يحدث في رأسك عندما يتجمد عقلك فقط، بل أيضا تطوير تدخلات سلوكية ودوائية تساعدك على الحفاظ على رصانتك<sup>(3)</sup>.

### احذر التوتر العصبي (\*\*)

لماذا يُضيق المرء رصانته أو رباطة جأشه؟ لقد حيرت هذه العبارة العلماء لعقود. فبعد الحرب العالمية الثانية قام الباحثون بتحليل كيفية ارتكاب طيارين ذوي مهارة عالية وقت السلم، أخطاء بسيطة لكنها قاتلة خلال مناورات طائراتهم وسط معركة حربية. وبقي ما يحدث فعلا خلف عظم الجبهة من جمجمة البشر مبهما حتى ظهرت تقنيات التصوير العصبي الحديثة. وقد أعطى نشاط مفرط بالقشرة أمام الجبهية في إحدى تفريسات scanner الدماغ مفتاحا لمعرفة مدى سهولة تأثر مراكز ضبط الدماغ.

إنَّ القشرة أمام الجبهية حساسة جدا للكرب، ويعود هذا إلى وضعها الخاص ضمن التسلسل الهرمي لبنى الدماغ؛ وهي أكثر مناطق الدماغ تطورا، وأكبرها حجما نسبيا في الإنسان عنه في الرئيسيات الأخرى وتمثل نحو ثلث قشرة المخ في الإنسان. وهي تنضج بصورة أبطأ كثيرا من أي من أجزاء الدماغ الأخرى وتصل إلى النضج الكامل فقط بعد مضي سنوات المراهقة. وتسكن في الناحية أمام الجبهية الدارة العصبية المسؤولة عن التفكير التجريدي وتسمح لنا بالتركيز ومتابعة المهام بينما تقوم بتخزين المعلومات على اللوح الذهني المؤقت للذاكرة العاملة. وتشتغل باحة تخزين الذاكرة المؤقتة هذه بأن تسمح لنا بحفظ معلومات مثل مجموع الأرقام الذي نحتاج إلى نقله إلى العمود التالي عند القيام بعملية الجمع. وكوحدة ضبط ذهني، فإن الناحية أمام الجبهية تثبط أيضا الأفكار والأفعال غير الملائمة.

يقوم المركز العصبي التنفيذي بوظيفته من خلال شبكة داخلية واسعة من الارتباطات فيما بين العصبونات (النورونات) neurons المثلثة الشكل والتي تدعى الخلايا الهرمية pyramidal cells. كما ترسل هذه العصبونات ارتباطات إلى نواح أبعد في الدماغ تضبط انفعالاتنا ورغباتنا وعاداتنا. وعندما تكون غير معرضة للكرب، تؤدي الدارات العصبية في هذه الشبكة عملها بنشاط وتناغم. فالذاكرة العاملة تذكرنا مثلا أن هناك اختبارا في الأسبوع المقبل، وترسل دارة أخرى برسالة إلى نواحي الدماغ الأدنى مشيرة إلى أنه ربما من الأفضل التخلي عن فكرة كأس ثانية من المشروبات. وفي الوقت ذاته هناك رسالة أخرى إلى اللوزة amygdala - وهي بنية دماغية عميقة تضبط انفعالات الخوف وتقدم تلميحا بأن الكتلة الضخمة التي تقترب على الممر ليست على وشك أن تصدم وجهك.

والحفاظ على هذه الشبكة نشطة ومتوهجة كما ينبغي قد يكون عملية هشة - وعندما يداهمننا الكرب فإنه حتى التغيرات البسيطة في البيئة الكيميائية العصبية يمكن أن تضعف في الحال ارتباطات الشبكة. وفي مواجهة الكرب، يفيض دماغنا بالمواد الكيميائية المستثيرة، كالنورإيبينفرين والدوبامين، التي تطلقها عصبونات في جذع الدماغ ترسل استطلاعاتها إلى أنحاء الدماغ جميعها. وارتفاع مستوى هذه المركبات الكيميائية الإشعاعية في القشرة أمام الجبهية يوقف نشاط العصبونات، ويجري ذلك، ولو جزئيا، من خلال الإضعاف المؤقت لنقاط ارتباط العصبونات، أو المشابك synapses، فيتناقص نشاط الشبكة وكذلك القدرة على تنظيم السلوك. وتساء هذه الآثار فقط عندما تبدأ الغدد الكظرية قرب الكليتين، وبأوامر من الوطاء، بضح هرمون الكرب المسمى بالكورتيزول<sup>(4)</sup> إلى الدم مرسله إياه إلى الدماغ. وعندها يعتمد الضبط الذاتي على موازنة دقيقة.

«احتفاظ الإنسان بهدوئه» تعبير يمثل بدقة العمليات البيولوجية المستبطنة، فالآلة العصبية للقشرة أمام الجبهية - وقدرتها على ضبط الذاكرة العاملة لتبقى مركزة على المهمة الحالية - قد تمنع شلال النواقل العصبية المتولد عميقا في الدماغ من استثارة موجة مسعورة من الانفعال.

لقد بدأت أبحاثنا الموضحة لمدى سهولة إيقاف نشاط القشرة أمام الجبهية منذ نحو عشرين عاما. وكانت الدراسات التي أجرتها واحدة منا <أرنستين> على الحيوانات، مع الراحة P. > كولدمان-راكيك <من جامعة Yale> من بين الدراسات الأولى التي أوضحت كيف تستطيع

التغيرات الكيميائية العصبية خلال الكرب إيقاف وظيفة القشرة أمام الجبهية سريعا. وقد أظهر هذا العمل انقطاع الاتصال بين عصبونات القشرة أمام الجبهية وتوقفها عن إطلاق الإشارات بعد تعرضها لفيض من النواقل العصبية أو هرمونات الكرب.

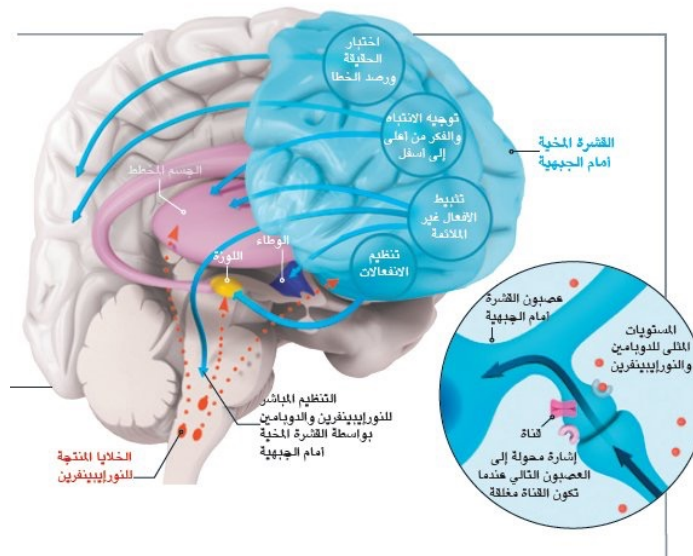
وفي المقابل، فإن الباحات العميقة داخل الدماغ تسيطر أكثر على سلوكنا. ويصل الدوبامين إلى سلسلة من البنى العميقة في الدماغ تدعى مجتمعة باسم العقد القاعدية basal ganglia، وتقوم بتنظيم الشغف والاستجابات الانفعالية والحركية المعتادة. ولا تبقى العقد القاعدية مسيطرة عند ركوبنا دراجة دون الوقوع من فوقها فحسب بل أيضا عند انجرافنا لأي من العادات الإدمانية، كتلك التي تجعلنا نتوق إلى ما حرّمنا منه كالبوطة.

## دماغك تحت الكرب

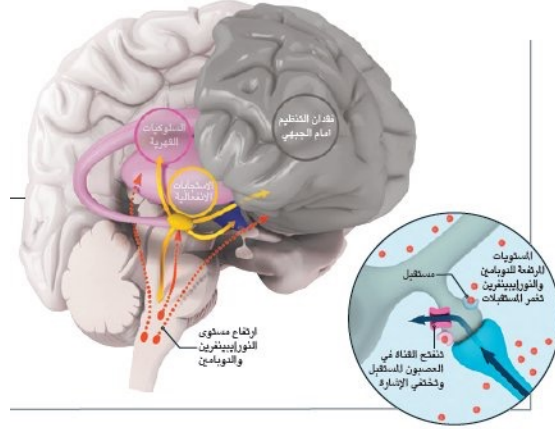
كيف نخسره (\*\*\*)

المنطقة الواقعة خلف جبهتك مباشرة هي مركز الضبط التنفيذي في الدماغ، وتسمى القشرة أمام الجبهية، وهي المسؤولة عن قدرتنا على تثبيط النبضات غير الملائمة. غير أن حالات الكرب الحاد اليومية المعتادة قادرة على تقويض هذا الإحساس الأساسي بالضبط الذاتي، ما يسمح بسيطرة الانفعال والاندفاع.

بدون كرب: تتحرك الإشارات الصادرة عن القشرة أمام الجبهية عميقا في الدماغ لتنظيم عاداتنا (الجسم المخطط)، وشهواتنا الأساسية كالجوع والجنس والعدوانية (الوطاء)، واستجاباتنا الانفعالية كالخوف (اللوزة). كما تنظم القشرة أمام الجبهية الاستجابات للكرب من جذع الدماغ بما في ذلك نشاط العصبونات التي تصنع النورإيبينفرين والدوبامين. ويقوم الارتفاع المتوسط في مستوى هذين الناقلين العصبيين بجذب المستقبلات التي تقوي الارتباطات بالقشرة أمام الجبهية (بدرجات).



تحت وطأة الكرب : تصدر اللوزة أوامرها بإنتاج مفرط من النورإيبينفرين والدوبامين في حالات الكرب، وهذا بدوره يوقف وظيفة القشرة أمام الجبهية لكنه يقوّي النشاط في الجسم المخطط واللوزة. إن المستويات العالية من النورإيبينفرين والدوبامين في القشرة أمام الجبهية تشغل مستقبلات تفتح قنوات تقوم بفصل الارتباطات بين العصبونات أمام الجبهية مما يضعف تأثير هذه الناحية الضابط للانفعالات والنبضات (بدرجات).



وفي عام 2001، وجد < B. روزندال > [من جامعة Groningen بهولندا الآن] و < J. ماكوف > [من جامعة كاليفورنيا] وزملاؤهما تغيرات مشابهة في اللوزة (5)، وهي ناحية دماغية أخرى قديمة تطوريا. فبوجود النورإيبينفرين (6) والكورتيزول توقف اللوزة سائر أجزاء الجهاز العصبي للاستعداد للخطر وتقوّي أيضا الذكريات المتعلقة بالخوف والانفعالات الأخرى.

امتدّ هذا البحث الآن إلى الإنسان. وبدأت هذه الدراسات تظهر أنّ بعض الأشخاص يبدون أكثر تأثرا من غيرهم إما بسبب المكوّن الجيني (7) أو بسبب التعرض السابق للكرب. وبعد أن يوقف النورإيبينفرين والدوبامين الدارات العصبية في الناحية أمام الجبهية المطلوبة من أجل المعرفة العليا، تقوم الإنزيمات عادة بتكسير النواقل العصبية مما يكفل عدم استمرار الإيقاف. وبهذه الطريقة يمكننا العودة إلى خط الأساس عندما يبطل الكرب. وتستطيع بعض أشكال جين ما إضعاف عمل هذه الإنزيمات مما يجعل هؤلاء الأشخاص أكثر تأثرا بالكرب، وفي بعض الأحيان يعانون مرضا عقليا. وبالمثل فقد تزيد بعض العوامل البيئية من هذا الاستعداد للتأثر؛ فالتسمم بالرصاص مثلا يمكن أن يحاكي مظاهر الاستجابة للكرب والتضائل المعرفي.

«احتفاظ المرء برباطة جأشه»  
تعبير يعكس بدقة فيزيولوجيا الدماغ المستبطنة.



ولا يزال بحث آخر يركّز على ما يحدث عندما يدوم الهجوم على القشرة أمام الجبهية إلى أيام أو أسابيع. ويبدو أن التعرض المزمن للكرب يوسّع الشبكة المعقدة من الارتباطات بين العصبونات في مراكز الجسم الانفعالية الدنيا، في حين أن المساحات المنخرطة بالتفكير المنطقي المستدام والمرن - أي شيء بدءاً من فلسفة <إيمانويل كانت> حتى رياضيات التفاضل والتكامل - تبدأ بالذبول. وفي هذه الحالات، تتضخم التغصنات dendrites المتفرعة المتلقية للإشارات في اللوزة الأولية في حين تنكمش مثيلاتها في القشرة أمام الجبهية. وقد أوضح <[موريسون] من كلية طب جبل سيناء بنيويورك] وزملاؤه أن التغصنات أمام الجبهية تستطيع أن تعاود النمو عند اختفاء الكرب، ولكن هذه القدرة الارتدادية قد تتلاشى إذا كان الكرب وخيماً على وجه الخصوص. وقد وجدت واحدة منا <سينها> بيئة على هذا عند البشر حيث ارتبط انكماش المادة الرمادية في المنطقة أمام الجبهية بقصة التعرض للكرب.

إن هذه السلسلة من التغيرات الجزيئية تجعلنا أكثر استعداداً للتأثر بأي كرب لاحق، وتسهم غالباً في الاكتئاب والإدمان واضطرابات القلق بما في ذلك الكرب التالي للصدمة<sup>(8)</sup>. ويبدو أن الجنس أحد العوامل المحددة لكيفية تعاملنا مع الكرب. ففي الإناث قد يضخم هرمون الإستروجين الحساسية. وعلى سبيل المثال، وكما أظهرت واحدة منا <مازور> وزملاؤها، يشكل ضغط الحياة خطراً أكبر للإصابة بالاكتئاب عند النساء مقارنة بالرجال، ومن المرجح أيضاً أنه يحد من عملية الإقلاع عن بعض السلوكيات الإدمانية كالتدخين عند النساء مقارنة بالرجال. أما عند الرجال، فالكرب قد يؤدي دوراً بارزاً في مفاومة الشهوات واستثارة سلوكيات اعتيادية تتواسطها الغدد القاعدية.

وكيفية تأثير الكرب في موضع الضبط الذاتي أمام الجبهية في الدماغ تبقى بحاجة إلى المزيد من البحث. ويقوم بعض الباحثين بدراسة كيفية تأثير بعض المواد الكيميائية العصبية الأخرى في القشرة أمام الجبهية. فقد قاد <W. T. روبينز> و <A. روبرتس> [من جامعة كمبريدج] فريق بحث في محاولة لمعرفة ما إذا كان السيروتونين، الذي يؤدي دوراً رئيساً في الاكتئاب، باستطاعته تعديل الكرب والقلق من خلال أفعاله على القشرة أمام الجبهية.

وتظل هذه الأبحاث صعبة لأن المعايير الأخلاقية الحديثة للتجارب على البشر تستلزم عدم تعرض الأشخاص للحالات القصوى من الكرب النفسي، وبالفعل يتم إبلاغ المشاركين في البحث بأنهم يستطيعون الانسحاب في أي وقت مما يعطيهم سيطرة على وضعية البحث بطريقة لا تحاكي الحالة الحقيقية الواقعية للتعرض للكرب. وقد نجحت مختبرات متعددة في محاكاة تأثيرات الكرب غير المضبوط عن طريق مشاهدة المشاركين في البحث لأفلام مزعجة أو - كما فعل فريق <سينها> - التخيّل المختصر لتجاربهم الشخصية المكربة للولوج إلى تفاعلاتهم. والسؤال الذي لا يزال يحير الباحثين هو لماذا يبني الدماغ آليات داخلية مدمجة لإضعاف وظائفه المعرفية العليا. ما زلنا لا نعرف بصورة مؤكدة، ولكن استثارة هذه التفاعلات البدئية ربما تكون قد أسهمت في إنقاذ حياة أشخاص عندما كان هناك حيوان مفترس يترصدهم مختبئاً بين الشجيرات. فإذا رأينا فجأة نمرا وعيناه تلمعان وسط الغابة فسيكون تجمدنا في مكاننا كي لا يرانا أفضل كثيرا لنا من أن نتذكر كلمات قصيدة <وليام بليك>.

وفي غياب شبكات دماغنا العليا البطيئة المتأنية، تستطيع سبل الدماغ البدائية أن توقفنا قبيل الهاوية أو تعدنا للهروب. وقد تؤدي هذه الآليات وظيفة مشابهة عند مواجهة خطر ما في عالمنا الحديث - لنقل عندما يقطعنا سائق متهور بسيارته فيلزمنا ضرب الفرامل بقوة. فإذا بقينا على هذه الحال، ومع ضعف وظيفة الناحية أمام الجبهية، فسنواجه عائقا مدمرا في حالات يتعين علينا فيها المشاركة في اتخاذ قرار صعب بخصوص حالة طبية خطيرة لشخص نحبه أو في تنظيم مشروع مهم في وقت قصير.

## تَمَاسِكُ (\*\*\*\*)

إن الاستجابة المنطقية لفهمنا المتزايد لانفعالات الغضب هي في استنباط استراتيجيات تحفظ مركز الضبط العصبي سليما. ويأمل العلماء بأن فهم التغيرات الجزيئية المسببة لتحول الدماغ من الحالة «العاكسة» reflective إلى الحالة «المنعكسية» reflexive، سوف يؤدي إلى التوصل إلى علاجات أفضل للاضطرابات الكربية. ويؤكد بعض الفهم العميق ما نعرفه بالفعل. فعمليات التدريب على مواجهة الحالات الطارئة أو الخدمة العسكرية تدور جميعها حول تدريب العقد القاعدية وبنى الدماغ الأخرى على تعلم ردود الأفعال الأوتوماتيكية المطلوبة للبقاء. وتوحي الأبحاث على الحيوانات أن إحساس الضبط النفسي الذي يصبح الطبيعية الثانية للجندي أو فني الطوارئ الطبي، يبقى العامل الذي يحدد ما إذا كنا سننتهاوى خلال الكرب. فمخاطبة جمهور من الناس تبهج الذين يشعرون بالثقة في النفس في مواجهة الجمهور، ولكنها تسبب الذعر لآخرين وتصبح عقولهم «بيضاء».

لقد جرى تطبيق ما يماثل التدريب الروتيني للرقيب في الجيش في أبحاث أجريت على الحيوانات، فأظهر ذلك أن صغار هذه الحيوانات تنمو مع قدرة أكبر على مواجهة الكرب إذا تعرضت مبكرا لعدة تجارب ناجحة في مواجهة الكرب الخفيف. وبالمثل، تشير الدراسات البشرية إلى أن النجاح في تدبير التحديات قد يقوي المرونة. وعلى العكس، إذا تعثر الأطفال خلال هذه التجارب فقد يصبحون عندما يكبرون أكثر حساسية ومثقلين بوطأة الكرب والاكتئاب.

قد تبدأ مفاتيح المعالجات الجديدة بالظهور ببطء من المختبرات، فدواء البرازوسين<sup>(9)</sup>، وهو معالجة عامة لعلاج ارتفاع ضغط الدم والذي يحصر بعض الأفعال الضارة للنورإيبينفرين، جرى اختباره على قدماء المحاربين والمدنيين المصابين باضطراب الكرب التالي للصدمة (للرض). ويبدو أن البرازوسين يخفف الرغبة في تناول الكحول ومعدل استهلاكه. وقد وجدت دراسة حديثة جدا قامت بها <Sh. ماكي> [من جامعة Yale] وزملاؤها أن هناك دواء عاما آخر لعلاج ارتفاع ضغط الدم، واسمه كوانفاسين<sup>(10)</sup>، يمكنه تثبيط بعض تفاعلات الكرب وتقوية الشبكات العصبية القشرية أمام الجبهية، فيساعد بعض الأشخاص على مقاومة الرغبة في التدخين أثناء التعرض للكرب. (وقد أعطت شركة شير للأدوية كلاً من <أرنستين> وجامعة Yale الحق في استخدام نوع من الكوانفاسين الممتد المفعول في علاج اضطراب ضعف الانتباه مع فرط النشاط عند الأطفال والمراهقين، ولكن لم يتم الحصول على هذا الحق لاستخدام الكوانفاسين السريع المفعول المستخدم في علاج البالغين في هذا البحث). فضلا عن ذلك، فقد أظهرت عدة مختبرات أن استراتيجيات سلوكية كالاسترخاء والتنفس بعمق والتأمل يمكن أن تخفف الاستجابة الانفعالية للكرب.

وماذا عن حسّ الضبط<sup>(11)</sup>؟ ربما عن طريق تعلّم كيف يستجيب الدماغ للكرب، يمكنك الخروج بإدراك محسّن لحسّ الضبط. وهكذا، ربما في المرة القادمة مع دخولك اختبار ما أو إلقاء كلمة أمام الجمهور ويخلو عقلك «من الأفكار» يمكنك أن تقول لنفسك: «إنها مجرد محاولة من عقلي ليبقيني في أمان.» وقد لا تأتي هذه الجملة بالإجابة أو الكلمة الصائبة إلى ذهنك ولكنها سترسم ابتسامة مريحة على وجهك.

المؤلفات

**Amy Arnsten**

<أرنستين> أستاذة البيولوجيا العصبية بكلية طب Yale. قادت أبحاثها عن التغيرات الجزيئية في قشرة المخ أمام الجبهية خلال الكرب والتشريح إلى استخدام أدوية مثل البرازوسين والكوانفاسين في اضطراب الكرب التالي للصدمة واضطراب ضعف الانتباه مع فرط النشاط وغيرهما من الحالات.



**Carolyn M. Mazure**

<مازور> أستاذة الطب النفسي وعلم النفس بكلية طب Yale ووكيل الكلية للشؤون الأكاديمية. وقد أنشأت مركز أبحاث صحة المرأة المتعدد التخصصات في تلك الكلية.





**Rajita Sinha**

<سينها> أستاذة الطب النفسي بكلية طب Yale، وتدير مركز الكرب فيها، الذي يركز على فهم تأثيرات الكرب في السلوك.



مراجع للاستزادة

**Stress Signalling Pathways That Impair Prefrontal Cortex Structure and Function.** Amy F. T. Arnsten in *Nature Reviews Neuroscience*, Vol. 10, pages 410–422; June 2009

**Can't Remember What I Forgot: Your Memory, Your Mind, Your Future.** Sue Halpern. Three Rivers Press, 2009

**Prefrontal Cortical Network Connections: Key Site of Vulnerability in Stress and Schizophrenia.** Amy F. T. Arnsten in *International Journal of Developmental Neuroscience*, Vol. 29, No. 3, pages 215–223; 2011  
*Scientific American*, April 2012

**THIS IS YOUR BRAIN IN MELTDOWN (\*)**

**MIND THE JITTERS (\*\*)**

**How We Lose It (\*\*\*)**

**GET AHOLD OF YOURSELF (\*\*\*\*)**

**the prefrontal cortex (1)**

**chemical events (2)**

**composure: رزانة أو رباطة الجأش. (التحريز) (3)**

**cortisol (4)**

**the amygdala (5)**

**norepinephrine (6)**

**genetic makeup (7)**

**post-traumatic stress (8)**  
**prazosin (9)**  
**guanfacine (10)**  
**sense of control (11)**