العدد 43– مايو/ يونيو 2021

العلوم الحقيقية

مجلة علمية عربية صادرة عن موقع العلوم الحقيقية

ريتا ليفي–مونتالشيني التي مارست التجارب بينما كانت هاربة من الموت

المشي اثناء النوم رؤى الشيخ

التستوستيرون والسمنة سيف محمود علي

آلام العضلات بعد التمارين عمر المريواني

الجانب المظلم من البلاسيبو رغد الرفاعي

العلوم الحقيقية

المساهمون

رغد الرفاعي

رؤى الشيخ

أحمد الساعدي

سيف محمود علي

عمر المريواني

محمد الشب

المحتويات

المحتويات 2
المشي أثناء النوم 5
وصف الحالة 6
كيف تعمل أجزاء الحركة في الدماغ أثناء النوم؟ 6
هل المشي أثناء النوم مرض؟ 7
هل يعمل الإحساس بالألم في فترة المشي؟ 8
ماذا عن الكلام أثناء المشي في النوم؟ 9
تقرير الامن القومي الامريكي حول الأجسام الطائرة الغريبة 11
التستوستيرون والسمنة 14
انخفاض التوستيسترون والوزن 15
قُصور الغدد التناسلية والسمنة 15
هرمون التوستيسترون كعلاج للسمنة 15
مكملات التوستيستيرون 16
الارتفاع غير الطبيعي للتستوستيرون: 16
آلام العضلات المتأخرة: ماذا يحدث في اليوم التالي بعد التمرين؟ 18
خلاصة 18
لماذا نعاني من آلام في العضلات بعد التمرين بيوم أو يومين؟ 19
لماذا لا نشعر بآلام العضلات خلال التمرين أو بعده؟ 20
هل ان تراكم الكالسيوم والبروتينات والايونات الحرة الناتجة عن تفكك النسيج العضلي هم السبب في تفعيل الألم في الأعصاب؟ هل ما يجري هو التهاب؟ 20
كم تحتاج آلام العضلات المتأخرة للظهور بعد التمارين؟ 21
ما الحل لتخفيف آلام العضلات بعد التمارين؟ 21
هل هناك حالة مرضية تتسبب بآلام عضلية مشابهة للآلام بعد التمرين؟ 21

هل يمكن أن تؤثر الحمية على طول فترة حدوث آلام العضلات المتأخرة؟ 22
متى تحدث آلام العضلات المتأخرة؟ 22
ما الذي يتغير بحيث لا نشعر بآلام العضلات المتأخرة عندما ننتظم في التمارين؟ 22
وهل ستصبح العضلات أقوى نتيجة لآلام العضلات المتأخرة؟ 23
مصادر الطاقة في جسم الانسان: الدهون 26
متى تحرق الدهون؟ هل سينتظر نفاذ جميع مصادر الطاقة الأخرى؟ 27
ما الذي يحفز حرق الدهون؟ 27
ما سبب خزن الدهون؟ 27
هل دور الخلايا الدهنية يقتصر على خزن الدهون فقط؟ 28
هل يمكن أن نتخلص بشكل نهائي من الدهون لنسبة صفر بالمئة؟ 28
هل الدهون مفيدة للجسم؟ 28
ما هي الأطعمة التي يتم خزنها كدهون؟ 29
هل يسبب تناول الدهون زيادة خزن الدهون؟ 29
أيهما يسبب خزن الدهون أكثر: الكربوهيدرات أم الدهون؟ 29
أين هو دور الطعام الذي نتناوله إذاً في تزويدنا بالطاقة؟ 30
علاج للسرطان: خبر زائف / ناقص / خاطئ 32
الجانب المظلم للدواء الوهمي (البلاسيبو) 33
الستاتين (خافضات الشحوم) والجنس والأسبرين 34
قوّة المعلومات 36
الدواء الوهمي بدلًا من المورفين 37
ريتا ليفي-مونتالشيني المرأة التي مارست البحث العلمي وهي هاربة من الموت 39
حياتها 39
الاكتشاف 40
المصادر 41

فرط نشاط الغدة الدرقية (داء جريفز) Hyperthyroidism (Graves' disease) 42
الخرافة والعلم الزائف بمواجهة القانون: حوار مع المحامي حيان الخياط 45
كتاب فهم العلم: كيف يعمل العلم 52
أساليب اختبار الأفكار 52
ما هي التجارب؟ 52
التجارب الطبيعية 52
أكثر من مجرد تجارب 52
إلقاء نظرة على النسبية: التجارب التي أجريت على النجوم 53
كيف تقوم بالاختبارات المقبولة بنفسك؟ 55
اختبار مقبول في مجال الطب: مساعدة مرضى الزهايمر 57
اختبار مقبول في مجال السجل الأحفوري: تجنب الانقراض 60
اختبار عادل في الفيزياء: بحث الكسوف 62
التنقيب في البيانات 65
حساب الثقة (ملحق) 66
مراجع نتائج الاختبارات 66

المشي أثناء النوم

إعداد: رؤى الشيخ

كيف فهم المنظّرون فسيولوجيا الدماغ قبل علم الأعصاب الحديث؟ هناك الكثير من الأسئلة حول طريقة نظر المجتمعات ما قبل الحداثة للعقل واضطراباته وربط تلك الاضطرابات بالكثير من الأساطير. ركزت النظرة الأوغسطينية للعالم والتي كانت راسخة بقوة في الغرب في العصور الوسطى على الدوافع الداخلية لأفكار الفرد وسلوكه. وظهر اهتمام جديد بالقصدية (Intentionality) في كتابات علماء الدين والأخلاق في القرن الثاني عشر، وأدى إلى شكل جديد من ثقافة الاعتراف التي أكدت على الحالة الداخلية لروح الفرد وعقله، ولا سيما الرغبات التي تسببت في أفعال خاطئة. اكتشف اللاهوتيون الدوافع المريبة أخلاقياً وراء الأفعال البشرية، وبهذه العملية صاغوا علم نفس متجذر في نظرة سلبية بشكل عام للطبيعة البشرية.

اعتقد المنظّرون حينها أن الخيال هو مخزن الصور الذي يقع في الجزء الأمامي من الدماغ، ويسيطر على العقل والإحساس أثناء النوم. نتيجة لذلك، يمكن أن تظهر المخاوف والصدمات أثناء النهار بالنسبة لبعض النائمين، مما يجعلهم يتصرفون ويتفاعلون أثناء نومهم بطرق لا يستطيعون أو لا يرغبون بالقيام بها في حالة اليقظة. لذلك نُظر في العصور الوسطى إلى الاضطرابات النفسية ومن ضمنها السير أثناء النوم على أنه حالة خطيرة ومرض من أمراض الدماغ. كان يُنظر إلى الذي يمشي أثناء نومه على أنه فارس يسلّح نفسه، وأحياناً يمتطي حصانه ويقاتل بسيفه الأعداء الموجودين في مخيلته فقط.

لم يكن السائر أثناء النوم بالنسبة لأطباء العصور الوسطى المثقلين بكتابات أرسطو النفسية مصدراً للدهشة فحسب، بل كان أيضاً مصدراً للارتباك والتعقيد، لأنه ينتقل بين اليقظة والنوم، بين الداخل والخارج وبين الخيال والواقع. في القرن التاسع عشر وهي فترة رئيسية في تطور علوم الأعصاب، تم تمثيل ظاهرة المشي أثناء النوم في أوبرا إيطاليتين شهيرتين: لا سونامبولا (sonnambula) لفينشنزو بيليني (Vincenzo Bellini) وماكبث

يمكن
اعتبار أوبرا القرن التاسع عشر نقطة عبور بين العالم الشعبي والفكري لأنها تعكس الإجابات الشعبية على الظواهر التي كانت لا تزال تنتظر التفسيرات العلمية. ويجب ألا ننسى بأن السير أثناء النوم في مسرحية شكسبير ماكبث كان يُنظر إليه على أنه اضطراب عصبي نفسي ومظهر من مظاهر القلق الداخلي. لكن ما تفسير العلم الحديث لهذه الظاهرة التي ارتبطت بالكثير من الأساطير؟

وصف الحالة

المشي أثناء النوم هو حالة انفصال بين نوم العقل ونوم الجسد ويشير إلى العديد من السلوكيات الحركية المعقدة والتي تبدأ أثناء النوم العميق في المرحلة الثالثة وهي مرحلة حركة العين غير السريعة (non-rapid eye movement) والمرحلة الرابعة هي مرحلة الموجات البطيئة (slow wave sleep). (1)

قد تقتصر نوبات المشي أثناء النوم على الجلوس فقط والتقاط أغطية الفراش وتحسس الأشياء والتمتمة. وقد يتجوّل السائرون أثناء النوم بهدوء بلا وجهة أو هدف، وقد يصرخون ويركضون بغضب ويسلكون سلوكاً عدوانياً. (1)

كيف تعمل أجزاء الحركة في الدماغ أثناء النوم؟

يُعد المشي أثناء النوم اضطراباً في الاستيقاظ المتكرر ولكن غير مكتمل في المرحلة الرابعة من النوم العميق (slow wave sleep). وتشير الاكتشافات إلى أن سبب الانفصال بين نوم العقل ونوم الجسد هو تنشيط مسارات المهاد الحزامية (cingulate thalamic pathways) والتعطيل المستمر لأنظمة الاثارة المهادية القشرية الأخرى (thalamic activating system). (1)

عند الأشخاص الأصحاء، أظهرت دراسات التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (Positron Emission Tomography) أن تعطيل مناطق الارتباط غير المتجانسة هو ما يميّز النوم. هذا التعطيل لقشرة الفص الجبهي أثناء النوم العادي والمشي أثناء النوم يفسر أيضاً الافتقار إلى الوعي الذاتي والبصيرة والتذكر الذين يميزون كلتا الحالتين. من ناحية أخرى، فإن تنشيط القشرة الحزامية وغياب تعطيل المهاد الموجود في مرضى المشي أثناء النوم يتناقض مع التعطيل العميق أثناء مرحلة الموجات البطيئة (slow wave sleep) أي المرحلة الرابعة من النوم. لذلك، يبدو أن المشي أثناء النوم ينشأ من التنشيط الانتقائي للدارات المهادية والتثبيط المستمر لأنظمة الإثارة المهادية الأخرى. (1)

القشرة الحزامية (cingulate cortex) هي جزء من شبكة وظيفية تعدّل السلوكيات المتضمنة في العمليات العاطفية. يثير تحفيز القشرة الحزامية في البشر العديد من الاستجابات الحركية واللاإرادية والعاطفية التي تشبه تلك التي تظهر في السير أثناء النوم. بشكل عام، يمكن افتراض أن الاختلافات في المظاهر الحركية والعاطفية للسير أثناء النوم مرتبطة بأنماط تنشيط مختلفة للقشرة الحزامية. (1)

هل المشي أثناء النوم مرض؟

في دراسة نُشرت عام 2005 عن المشي أثناء النوم عند البالغين وعلاجه عن طريق اختبار النوم المتعدد (Multiple Sleep Latency Test MSLT) والذي هو تسجيل التغيرات الفيزيائية والحيوية عند المريض أثناء النوم كالموجات الدماغية ونسبة الأكسجين في الدم ومعدل ضربات القلب والتنفس وحركة العينين والرئتين، وتسمى نتيجة الاختبار مخطط النوم. على مدار الـ 25 عاماً، تمت إحالة جميع من يعانون من المشي أثناء النوم من البالغين إلى عيادة النوم، وقد تم إخضاعهم لاختبار النوم المتعدد. على مر السنين، بدأوا بعلاج اضطراب النوم المصاحب كأول خطوة علاجية. اشتمل العلاج على العلاج النفسي، والبنزوديازيبينات (Benzodiazepines)، والكاربامازيبين (Carbamazepine)، وحمض الفالبرويك (valproic Acid)، والإيميبرامين (Imipramine).
أشار التقييم واختبار النوم المتعدد إلى أن 99 من أصل 101 مريض يعانون من متلازمة توقف التنفس أثناء النوم (obstructive sleep apnoea syndrome OSAS) أو من متلازمة مقاومة مجرى الهواء العلوي (upper airway resistance syndrome UARS) لم يكن جميع المرضى على دراية باضطراب التنفس أثناء النوم [2] (sleep-disordered breathing SDB.)
بناءً على نتائج الاستقصاء، تم بناء استراتيجية علاج وتم التخطيط لتطبيقها على النحو التالي:

1. المرضى الذين لديهم تاريخ من الصدمات النفسية أو الاضطرابات النفسية الهامة سيحالون إلى طبيب نفسي كخطوة أولى للعلاج. سيعاد التقييم بعد 6 أشهر من بدء العلاج. إذا لم تُلحظ أي استجابة للعلاج الذي ينفذه الأخصائي بعد هذه الفترة البالغة 6 أشهر، سيتم النظر في خطوة مرتقبة أخرى.
2. سيتم علاج جميع المرضى الآخرين الذين يعانون من اضطرابات مرتبطة بالنوم مثل متلازمة تململ الساق (restless leg syndrome RLS) واضطراب حركة الأطراف الدورية (periodic limb movement disorder/ PLMD) كخطوة أولى للعلاج. سيحصل جميع المرضى على جهاز (Continuous positive airway pressure) للأنف (جهاز ضغط مجرى التنفس الإيجابي: وهو وسيلة للتهوية التنفسية المستخدمة في علاج توقف التنفس أثناء النوم) من أجل اضطراب التنفس أثناء النوم (Sleep-disordered Breathing/SBD.)
3. سيتم إجراء إعادة تقييم كاملة بعد 6 أشهر من بدء العلاج.
4. سيعرض على الأشخاص غير المتوافقين مع جهاز CPAP خلال 6 أشهر خيار العلاج الجراحي.
5. سيتم إجراء إعادة تقييم كاملة بعد 12 شهراً من العلاج الأولي للأشخاص المتوافقين مع العلاج. بالنسبة للأشخاص الذين يقررون الخضوع لعملية جراحية، سيتم إجراء إعادة تقييم كاملة بعد 12 شهراً من آخر علاج جراحي.
6. في ختام 12 شهراً من تقييم الدراسة، سيتم نسخ جميع سجلات تخطيط النوم على قرص

مضغوط، دون الإشارة إلى التاريخ والتشخيص.

7. سيتم إجراء التقييم النهائي للاستجابة للعلاج بعد تسجيل ووضع جميع البيانات في قاعدة بيانات محوسبة.
8. سيتلقى جميع الأشخاص تعليمات حول تنظيم النوم. نصح المرضى بالحفاظ على جدول نوم منتظم وتجنب الكحول واتباع توصيات السلامة. تم توجيههم لإزالة الأشياء التي يحتمل أن تكون خطرة من الغرفة (مثل المرايا) ازالة العوائق من الأرضيات ووضع الستائر الثقيلة على النوافذ وقفل الأبواب والنوافذ، والنوم في الطابق الأرضي. طُلب من المرضى وضع فراشهم مباشرة على الأرض، وربما استخدام كيس نوم. (2)

أجرى جميع الذين يعانون من المشي أثناء النوم مقابلات سريرية. وقاموا بملء استبيان اضطرابات النوم وتم الحصول على تقييم منهجي لحالة الأنف والأذن والحنجرة والفكين باستخدام المقاييس المعيارية. تم إجراء مقابلة مع شركاء السرير المتاحين. في حالة عدم توفر شريك في الفراش، سُئل أحد أفراد الأسرة الذي شهد السير أثناء النوم. تم إرسال استبيان إلى أحد أفراد الأسرة يتعلق بطفولة المريض وتجارب العلاج التي خضع لها.

النتيجة: كان هناك ارتباط بين استخدام **CPAP** (جهاز ضغط مجرى التنفس الايجابي) والغياب التام للسير أثناء النوم، كما ورد من قبل كل من الأشخاص والشركاء في السرير خلال المتابعة لمدة 6 أشهر. أيضاً، جميع الأشخاص الذين قبلوا العلاج الجراحي لاضطراب التنفس أثناء النوم (SBD) أصبحت لديهم سيطرة جيدة على هذا الاضطراب. أظهرت إعادة التقييم الكاملة بعد 12 شهراً من آخر علاج جراحي أن مؤشر توقف التنفس أثناء النوم (The apnea-hypopnea index/AHI) منخفض جداً في جميع الحالات. أفاد الأشخاص والشركاء في السرير أيضاً عن الغياب التام لأحداث السير أثناء النوم خلال الأشهر الستة الماضية على الأقل. (2)

لم تكن تلك الدراسة قادرة على معالجة السؤال لماذا يكون المرضى من ذوي اضطرابات النوم الأخرى أكثر عرضة للسير أثناء النوم؟ كما أنه ليست كل الحالات التي تعاني من متلازمة توقف التنفس أثناء النوم OSAS ومن متلازمة مقاومة مجرى الهواء العلوي UARS مصحوبة بالسير أثناء النوم.

هناك دراسة أخرى نشرت عام 2006 والتي تؤكد نتائجها ما ورد في التجربة السابقة إلى أن السير أثناء النوم المزمن لدى كل من الأطفال والبالغين مرتبط باضطراب نوم آخر، غالباً ما يكون خفياً، مثل متلازمة مقاومة مجرى الهواء العلوي ومتلازمة تململ الساقين ومتلازمة حركة الأطراف الدورية، ويمكن أن يؤدي علاج هذه المتلازمات المصاحبة إلى القضاء على نوبات السير أثناء النوم أو تقليلها بشكل ملحوظ. (3)

هل يعمل الإحساس بالألم في فترة المشي؟

بينت دراسة نشرت في آذار 2015 أن الصداع مدى الحياة والصداع النصفي والألم مرتبط بشكل كبير بالسير أثناء النوم. أبلغ السائرون أثناء النوم عن زيادة النعاس أثناء النهار وأعراض الاكتئاب والأرق. لكن 78.7% منهم ممن شارك في الدراسة لم يشعروا بأي ألم أثناء

النوبات مما سمح لهم بالبقاء نائمين رغم وجود ألم. والسبب أن اضطراب النوم الذي يسببه السير أثناء النوم يؤدي إلى تخفيض عتبة إدراك الألم والتأثير على إنتاج الألم خلال نوبة السير أثناء النوم. (4)

الإحساس بالألم هو عملية معقدة تنطوي على الاتصال بين الجهاز العصبي المحيطي والمركزي. وآليات تثبيط النشاط داخل الدوائر المهادية القشرية (Thalamocortical circuit) قد تمنع نقل المعلومات الحسية إلى القشرة الدماغية، وبالتالي تحفز التسكين وعدم الشعور بالألم. ولذلك، لم يلاحظ معظم السائرين أثناء النوم أي ألم أثناء النوبات العنيفة للمشي أثناء الليل، مما سمح لهم بالبقاء "نائمين". قد يفسر فقدان الوظيفة المثبطة للقشرة الأمامية الجدارية مع تنشيط القشرة الحزامية والحركية الأنماط السلوكية المعقدة والتأثير المسكن أثناء تلك النوبات. (4)

ماذا عن الكلام أثناء المشي في النوم؟

يعتبر الكلام وظيفة معقدة عند البشر، لكن الخصائص اللغوية للحديث أثناء النوم غير معروفة. عادة ما تكون اللغة أثناء النوم محادثة مألوفة يسودها التوتر، مما يوحي بوجود صراعات. في دراسة نشرت عام 2017 على مئتين وثلاثين شخصاً تتراوح أعمارهم بين 20 و49 عاماً، تبيّن أن 87 شخصاً ممن يعانون من المشي أثناء النوم يتحدثون أثناء نوبة المشي. هناك كلام غير مفهوم يسوده الصراخ أو الهمسات أو الضحك. وفي بعض الأحيان يكون الكلام مفهوماً وتكون كلمة " لا" هي الأكثر شيوعاً. 9.7% من الكلمات كانت نابية تدين شخصاً ما. (5)

المصادر:

(1) Bassetti, C., Vella, S., Donati, F., Wielepp, P., & Weder, B. (2000). SPECT during sleepwalking. *Lancet (London, England)*, *356*(9228), 484–485. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)02561-7

(2)Guilleminault, C., Kirisoglu, C., Bao, G., Arias, V., Chan, A., & Li, K. K. (2005). Adult chronic sleepwalking and its treatment based on polysomnography. *Brain*, *128*(5), 1062–1069. https://doi.org/10.1093/brain/awh481

(3)Guilleminault, C., Kirisoglu, C., da Rosa, A. C., Lopes, C., & Chan, A. (2006). Sleepwalking, a disorder of NREM sleep instability. *Sleep Medicine*, *7*(2), 163–170. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2005.12.006

(4) Lopez, R., Jaussent, I., & Dauvilliers, Y. (2015). Pain in Sleepwalking: A Clinical Enigma. *Sleep*, *38*(11), 1693–1698. https://doi.org/10.5665/sleep.5144

(5)Arnulf, I., Uguccioni, G., Gay, F., Baldayrou, E., Golmard, J.-L., Gayraud, F., & Devevey, A. (2017). What Does the Sleeping Brain Say? Syntax and Semantics of Sleep Talking in

Healthy Subjects and in Parasomnia Patients. *Sleep*, *40*(11).
https://doi.org/10.1093/sleep/zsx159

تقرير الامن القومي الامريكي حول الأجسام الطائرة الغريبة

حدث في السنوات الأخيرة الماضية أكثر من حالة رصد لجسم غريب من قبل الأمريكان. وقد أثار ذلك الخيال الخصب للناس هناك حول الصحون الطائرة والفضائيين، تحديداً أحد هذه الفيديوهات غير الواضحة تماماً والذي كان مرفقاً بتعليق غير واضح للطيار. بالنسبة للمؤمنين بوجود الفضائيين بالقرب منا يعد فيديو كهذا غيض من فيض لو قورن بما لديهم من مزاعم وافتراضات حول زيارات الفضائيين للأرض وتواجدهم وتأثيرهم بل وربما كان موقعنا هذا تابعاً للفضائيين وهو يغطي على الأمر فقط! وليس هناك من مشكلة مع هؤلاء سوى افتقارهم للدليل.

في أواخر يونيو 2021 أصدرت الحكومة الأمريكية وتحديداً مكتب مدير الأمن القومي (Office of the director of national intelligence) تقريراً حول جميع "الأجسام الطائرة التي لم يمكن أن يتم التعرف عليها فورياً" التي تم رصدها بين الأعوام 2004 و2021. ولو يرفض أصحاب المؤامرة التقرير لأنه صادر من الحكومة الأمريكية، فليس لهم الحق في ذلك، طالما أنهم يعتمدون في ادعاءاتهم أساساً على ما تنشره الحكومة الأمريكية.

مبدئياً لا يعتبر اعتباطياً تقرير الحكومة وبحثها في الموضوع ووجود تقارير خاصة حول "الأجسام الطائرة التي لا يمكن التعرف عليها بشكل فوري". بل تراقب الحكومة الأمريكية هذا الأمر لضرورته وخطورته في رحلات الطيران المدنية والعسكرية. الغرض الأساسي من الإبلاغ عن هذه الأجسام هو لضررها على الطيران، قد يلغي أحد الطيارين رحلته إذا كان هناك بالون من نوع معين في طريقه، او اذا كان هناك جسم معدني ساقط من

طائرة ذات ارتفاع اعلى، أو حتى لو حصل على تقرير خاطئ من رادار ما بأن هناك جسم طائر.

أهم ما ذكر في التقرير أن أغلب ما تم رصده مصنف ضمن التصنيفات الآتية:

- الأجسام العشوائية في الجو: الطيور، البالونات، الطائرات غير المأهولة، اجسام ساقطة من الطائرات كالأكياس البلاستيكية والتي تشوش على الراصد وتعرقل قدرته على رؤية الأجسام الحقيقية.
- الظواهر الطبيعية: بلورات الثلج في الهواء، الرطوبة، التغيرات الحرارية التي قد تسجل في بعض أجهزة الرصد القائمة على الأشعة تحت الحمراء.
- بعض ما يُنسب للبرامج البحثية أو الصناعية الأمريكية.
- الأجسام العائدة لدول معادية للولايات المتحدة كروسيا والصين أو لدول أخرى أو لمؤسسات غير حكومية.

في حالات محدودة تم الإبلاغ عن طيران غير معروف الخصائص، لكن غالباً فإن سبب ذلك كان اخطاءاً في حساسات الكاميرات، تلاعب، او سوء فهم الراصد لما يرى. وبشكل عام فإن محدودية البيانات وضوحها يتركان الكثير من الأجسام دون تفسير.

نظراً الى انتشار الشائعات عن الفضائيين في الولايات المتحدة فقد لاحظ التقرير أن معظم التقارير تأتي من الولايات المتحدة، وهو انحياز في جمع التقارير كما يصطلح عليه التقرير. يذكرنا هذا بالكثير من الاعتقادات التي يتكلم الناس عن حدوث أشياء ذات صلة بها في مناطق معينة حيث تنتشر تلك الاعتقادات، مثلا يتكلم سكان بعض المناطق عن حلول شخص بروح شخص آخر ونسخ ذكرياته في المناطق التي يؤمن الناس بها بتناسخ الأرواح لكن ذلك لا يحدث في مكان آخر. كما يتكلم الناس عن حوادث لسوء الحظ حدثت مع من مروا بقطة سوداء أو لمن خرجوا والقمر مكتمل أو لمن اشترى شيئاً في يوم عاشوراء (يوم ذو دلالات دينية متعددة لدى المسلمين) فقط في الأماكن التي يؤمن الناس بها باعتقادات معينة لكن ليس في أي مكان آخر.

الظاهرة الثانية التي تسببها اعتقادات الناس هي خوف الموظفين من الوصمة الاجتماعية التي ترتبط بموضوع رصد الأجسام غير المعروفة وهذا بدوره يعرقل إبلاغ الراصدين عما يرون. وبالتالي تضعف مراقبة الأجسام التي قد تسبب ضرراً للطيران المدني أو العسكري. يمكن أن لا يبلغ الشخص عن جسم معين يراه لأنه يخشى أن يُحسب على تلك الفئة التي تروج للفضائيين. مع ذلك فقد أوضح التقرير أن الإدارة تحاول دائماً إيضاح خطورة وأهمية الموضوع وضرورة الإبلاغ عنه من قبل الجهات المختصة بالرصد الجوي.

من المسببات الرئيسية لأكثر طريقة يتم بها رصد الأجسام بشكل خاطئ هي أخطاء الرادارات والحساسات المختلفة هو أن هذه الحساسات الخاصة بالمراقبة أعدت لأغراض أخرى ولم يتم إعدادها لكي ترصد أجساماً غير معروفة مختلفة التصنيفات فهي قد تكون مصنوعة لرصد الطائرات المعادية أو الصواريخ أو لرصد بعض الظواهر في الفضاء فكيف ستتعامل مع كيس طائر مثلا؟

ينص التقرير أن الهدف بعيد الأمد لعملية الرصد هذه هو بإنشاء خوارزميات تعلم آلي تصنف هذه الأجسام وبالتالي فإنها الأجسام التي يصعب تمييزها بشكل فوري

تصبح جزءاً من عملية الرصد سواء كانت أكياس أو أخطاء في القياس والرصد أو طيور أو أي صنف آخر.

رابط التقرير

التستوستيرون والسمنة

إعداد: سيف محمود علي

التوستيسترون ويترجم حرفياً الى العربية (الشحمون الخصوي)، ينتمي إلى الهرمونات الستيرويدية، ويُعد الهرمون الجنسي الأساسي للذكور من البشر حيث يُصنع من الكوليسترول بعدة خطوات حتى يصل الى الكبد حيث يتحول الى الحالة الخاملة ثم ينشط بواسطة المُستقبلات الاندروجينية، وهو المسؤول عن تطوير الانسجة الجنسية لدى الذكور، الخصيتين والبروستات، والفعالية الجنسية لدى الذكور، وعند البلوغ تكون الخصية مسؤولة عن افرازه في الذكور، اما في الاناث فيُفرز من قبل المبايض بنسب قليلة جداً مقارنة بالذكور، حيث تكون مستوياته لدى الذكور 7-8 أضعاف مما لدى الإناث.

يكون التوستيسترون مسؤولاً عن الصفات الجنسية الثانوية لدى الذكور، مثل: توزيع الدهون بالجسم، عمق الصوت، توزيع الشعر بالجسم، والبنية العضلية وقوة العظام. يبدأ تنشيط عمل التوستيسترون منذ البلوغ وتبدأ مستوياته بالهبوط بعد بلوغ الثلاثين.

يؤدي انخفاض مستوى هذا الهرمون إلى:

- انخفاض الشهوة الجنسية.
- انخفاض الطاقة.
- اكتساب الوزن.
- تقلب المزاج والشعور بالإحباط.
- تساقط الشعر من الجسم.
- ضعف العظام.

أما لدى الإناث فانخفاض مستوى الهرمون يسبب ضعف العظام، هبوط الشهوة الجنسية، الاكتئاب، قلة التركيز[1] .

ان تصنيع التوستيستيرون يتم بواسطة الكوليسترول، ولا يعني ذلك ان زيادة الكوليسترول في الجسم سترفع

مستوى التوستيستيرون، حيث أن مستوى التوستيستيرون يتم التحكم به عن طريق الغدة النخامية بالدماغ[2]

يكون التوستيسترون مسؤولاً عن تشكيل جسم الذكور فهذه احدى وظائفه الأساسية، وكذلك يرتبط هذا الهرمون بكيفية توزيع الدهون جينياً، حيث ان الجين المسؤول عن اطلاقه هو نفسه يقوم بمهمة توزيع الدهون في الجسم[3].

انخفاض التوستيسترون والوزن

بمرور الأيام والسنين يتقدم العُمر بالمرء فينخفض مستوى التوستيسترون الحر بالجسم، فيرتفع الوزن او بعبارة أخرى يقوم الجسم بإعادة توزيع دهونه، وكذلك يتم انخفاض الكتلة العضلية بالجسم، حيث وُجد ان العمر يتناسب طردياً مع ارتفاع مؤشر كتلة الجسم (BMI) والكتلة الدهنية، ويتناسب عكسياً مع مستوى التوستيسترون والأنسولين الحر. وبالتحليل الاسترجاعي يُكتشف ان قيمة مؤشر كتلة الجسم والعمر كدلائل مستقلة على مستويات هرمون التوستيسترون.

ان زيادة الكتلة الشحمية بالجسم (السمنة) ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالذكور المتقدمين بالسن، بسبب انخفاض مستوى التستوستيرون، وهرمون النمو، لكن زيادة الشحم هذه هي ذاتها سبب في المزيد من انخفاض التستوستيرون وهرمون النمو واللذان سيعودان إلى مستوياتهما الطبيعية عند تقليل الوزن.[4]

قُصور الغدد التناسلية والسمنة

وفقاً لإحصائيات منظمة الصحة العالمية فإن العالم يشهد زيادة بالوزن لدى الذكور، حيث ان 39% من الذكور فوق الوزن المعتدل، و 13% منهم سمان الوزن، وتشير الدراسات إلى ارتباط زيادة الوزن لدى الذكور بعلاقة رجعية (ثنائية الاتجاه) مع قصور الغدد التناسلية والتي من أعراضها الأخرى اعتلال الانتصاب وانخفاض الشهوة الجنسية. فالآليات الفسيولوجية والممرضة للسمنة في الرجال ترتبط ارتباطاً معقداً مع القصور الثانوي للغدد التناسلية، وهذه الحالة المرضية تزداد سوءاً بزيادة وزن الجسم، مما يخلق حلقة مفرغة مكونة من قصور الغدد التناسلية والسمنة. فالسمنة الناتجة من قصور الغدد التناسلية يمكن عكسها بإحداث فقدان ضخم بالوزن.

الانتظام بأسلوب حياتي صارم يمكن ان يتحكم بالقصور التناسلي وقد يُحسّن من اعراض الاعتلال الاندروجيني إضافة إلى تحسن مستويات هرمون الذكورة، اما إذا فشل ذلك في إزالة الأعراض الناتجة عن قصور الغدد التناسلية وإعادة مستوى التوستيسترون إلى طبيعته فيتم اللجوء إلى علاجات هرمونية أخرى.[5]

هرمون التوستيسترون كعلاج للسمنة

التوستيسترون العلاجي نسخة مصنعة من الأندروجينات الستيرويدية، وعندما يدخل هذا الهرمون المُصنّع الى الجسم يمر بعدة تحولات بداية من تحوله إلى ثنائي هيدرو تستوستيرون (DHT) ، الى ان يتحول الى الاستراديول (هرمون جنسي من الستيرويدات)، يقوم التوستيسترون والـ DHT بتعزيز وتطوير الصفات الجنسية الذكرية المرتبطة بالأعضاء الجنسية الخارجية والداخلية، العضلات الهيكلية، وبصيلات الشعر. اما الاستراديول

فيقوم بتقوية نضوج المفاصل، وتشبع العظام بالمواد المعدنية[6]

إن إشراك التوستيستيرون العلاجي في علاج السُمنة لدى الرجال الذين يعانون من نقص هرمون الذكورة؛ له دلالة سريرية بالغة، حيث يؤدي العلاج الى انخفاض شديد بالوزن بلا أي انتكاس، على عكس العلاج المرافق للعمليات الجراحية التي تهدف للتخلص من السمنة؛ والتي تشهد نكوساً واضحاً.[7]

دور هرمون الذكورة في خضم التغيرات الجسدية نتيجة التقدم بالعمر، بتحفيز كتلة الجسم الغث (LBM) [مكونات الجسم الأخرى غير الدهنية] حول محيط وسط الذراع، وخفض نسبة الخصر الى الورك، وعند أخذ جرعة أكبر قليلاً من النسبة الطبيعية للهرمون بالجسم للذكور المصابين بنقص التوستيسترون فإن هذا يؤدي الى زيادة كتلة الدهون الحرة بالجسم (الدهون بالدم) بنسبة (+/-10%) وكذلك زيادة الكتلة العضلية. فالتغيرات التي تحدث في حجم العضلات ترتبط بزيادة قُطر الليف العضلي، حيث يُقترح ان يكون التوستيسترون محفزاً على تضخيم الخلايا العضلية، و بالمحصلة؛ فإن التقدم بالعمر للذكور يؤدي الى زيادة الكتلة الدهنية وانخفاض الكتلة اللادهنية بالجسم [المصدر 4: دراسة فيرميولين 1999].

مكملات التوستيستيرون

احد مكملات التوستيستيرون الذي رخصته منظمة الأغذية والأدوية الامريكية (FDA) والذي يحتوي على نسبة قليلة من الهرمون هو ميثيل-تستوستيرون، ولكن ينصح الأطباء بعدم وصفه لسرعة تعامل الكبد مع التستوستيرون، مما قد يؤدي الى الإصابة بتسمم في الكبد نتيجة تناوله، فهذا المكمل يعتبر قانونياً إلا ان الأطباء يتجنبون اعطاءه، وحتى يتوفر دليل ملائم على سلامة استخدام هذا المكمل، فإنه لا يوصف إلا للحالات الحرجة مثل رجل متقدم بالعمر لديه أعراض سريرية حادة لإنخفاض التوستيستيرون، ولا يعالج حالة قصور الغدد التناسلية المتأخر.[8]

الارتفاع غير الطبيعي للتستوستيرون:

يحدث الارتفاع غير الطبيعي للتستوستيرون في أجسام الرياضيين الذين يتعاطون الهرمونات المُنشّطة، ومن ضمنها التوستيستيرون وغيرها من الهرمونات المشابهة، لهدف زيادة الكتلة العضلية وتحسين الأداء الرياضي.

المشاكل الناتجة من الارتفاع الغير طبيعي للتوستيستيرون في الرجال:

- انخفاض اعداد الحيوانات المنوية، انكماش الخصيتين، العنة (الضعف الجنسي).
- الاضرار بعضلة القلب، وارتفاع قابلية الإصابة بذبحة صدرية.
- تضخم البروستات، مما يؤدي الى صعوبة التبول.
- الإصابة بأمراض الكبد.
- الإصابة بالبثور.
- حبس السوائل، مما يؤدي إلى تورم الساقين والقدمين.
- زيادة الوزن، والذي يرتبط جزئياً بزيادة الشهية.
- ارتفاع ضغط الدم والكوليسترول وارتفاع مخاطرة تجلط الدم.
- الأرق والصداع.

- ازدياد الكتلة العضلية.
- تأخر النمو لدى المراهقين.
- السلوك العدواني غير المبرر (بالرغم من عدم إثباته بوضوح) [راجع مقال العلوم الحقيقية الذي تطرق للأمر :الآثار النفسية لبناء الأجسام، اعداد: عمر المريواني.]
- تقلّب المزاج، النشوة الجنسية، الاهتياج، الإصابة بالاوهام.

أما في النساء فإن ارتفاع التوستيستيرون يؤدي الى متلازمة تكيس المبايض، وهذا المرض شائع بين نساء ما بعد سن اليأس حيث يصاب به 6%-10% منهن [نفس المصدر لكلية هارفرد الطبية.]

المصادر:

[1] Harshil Matta, "What Is Testosterone?", Healthline

[2] Harvard Medical School, Testosterone — What It Does And Doesn't Do, August 29, 2019

[3] Society for Endocrinology. "Testosterone And Body Fat Are Controlled By The Same Genes." ScienceDaily. ScienceDaily, 6 August 2008.

[4] Vermeulen, Alex, S. Goemaere, and J. M. Kaufman. "Testosterone, body composition and aging." *Journal of endocrinological investigation* 22.5 Suppl (1999): 110-116.

[5] Fernandez, Cornelius J., Elias C. Chacko, and Joseph M. Pappachan. "Male obesity-related secondary hypogonadism–pathophysiology, clinical implications and management." *European endocrinology* 15.2 (2019): 83.

[6] National Center for Biotechnology Information (2021). PubChem Compound Summary for CID 6013, Testosterone. Retrieved July 8, 2021 from https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Testosterone.

[7] Traish AM. Testosterone and weight loss: the evidence. Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes. 2014 Oct;21(5):313-22

[8] Daniel Murrell, "Why do we need testosterone?", Medical news today, February 6, 2019

آلام العضلات المتأخرة: ماذا يحدث في اليوم التالي بعد التمرين؟

اعداد: عمر المريواني

آلام العضلات المتأخرة: ماذا يحدث في اليوم التالي بعد التمرين؟

عند العودة لتمارين بناء الأجسام بعد انقطاع طويل نسبياً أو عند تجربة تمرين جديد يبدو كل شيء طبيعياً في اليوم الأول، لكن في اليوم الثاني يظهر الم مزعج في العضلات التي تم التركيز عليها. لا يمنع الألم تحريك العضلة لكنه يحدث عند تقلصها مرة أخرى، وقد يدوم لعدة أيام أخرى وليس في اليوم الثاني فحسب. حول تلك الآلام هناك الكثير من الأسئلة والمعتقدات الخاطئة التي سنحاول تغطيتها في هذا المقال.

قبل الشروع بالاسئلة علينا أن نعرف التسمية الرسمية لهذه الآلام وهي تعرف بآلام العضلات متأخرة الظهور (delayed onset muscle sorness)أو آلام العضلات المتأخرة وتختصر بـ (DOMS) وتعرف أيضاً بحمى العضلات .(Muscle fever) أيضاً علينا ألا نخلط بين هذه الحالة وبين الشد العضلي (Cramps) والذي يحدث بشكل مفاجئ ويسبب ما يشبه الشلل بالعضلة رغم أن كلاهما لا يعتبران حالات خطرة ورغم أن كلاهما مرتبطان بالإجهاد العضلي.

خلاصة

- تتعرض العضلات للضرر أثناء ممارسة تمارين رفع الأثقال غير المتراكزة Eccentric) (exercisesبشكل رئيسي، ويرافق تقلص العضلات اثناء التمرين وبعده افراز ايونات

الكالسيوم التي تساعد في عمل العضلة لكن في نفس الوقت فإن هذه الايونات تحفز انزيمات للهدم العضلي.

- ما يحدث في اليوم الثاني أو الثالث هو بلوغ الضرر والهدم العضلي ذروته ويتزامن مع ذلك شروع الجسم بمحاولة اصلاح الأضرار. اثناء حدوث آلام العضلات المتأخرة تنخفض القدرة العضلية ويزداد ظهور نواتج تفكك العضلات في الدم كما تفرز السيتوكينات ويرتفع كيناز الكرياتين الذي يزيد من تحلل العضلات فضلا عن ازدياد الهستامين. ويمكن اعتبار جميع هذه الظواهر نوعاً من الالتهابات. وقد تدوم هذه الحالة من يومين الى أسبوع.
- لم تثبت كثير من العلاجات فائدة تذكر أمام الدراسات الاكاديمية، هناك بعض المفعول للإحماء وللعلاج بالتبريد، لكن الأكثر نجاحاً هو أداء التمرين ذاته بشكل مخفف. كما لا تتأثر آلام العضلات المتأخرة بنوع الحمية.
- تحدث في بعض الأمراض حالات ألم مشابهة لآلام العضلات المتأخرة كما تشترك آلام العضلات المتأخرة مع بعض الأمراض في بعض الأعراض.
- تدريجياً يتأقلم الجسم مع الألم لكن ذلك لا يعني توقف حدوث الضرر في العضلات أثر التمارين. لا تتحسن القوة كنتيجة لحدوث الألم بل تنخفض لفترة قد تصل الى 8 أيام بعد بدء الألم. ولا تعد آلام العضلات المتأخرة مقياساً لنجاح التمارين، بل على العكس فهي تحدث مع من يمارسون التمارين بمعدل متقطع ومتباعد أو لدى المبتدئين. فيما لا تحدث الا نادراً في عضلات معينة في الجسم رغم تقدم حجم وقوة تلك العضلات لدى المحترفين وتحدث بشكل أقل لدى المحترفين.

لماذا نعاني من آلام في العضلات بعد التمرين بيوم أو يومين؟

هناك عدة فرضيات حول آلام العضلات المتأخرة، سنحاول تلخيصها وتوضيح كيفية تداخلها في شرح ما يحدث.

مبدئياً تحدث آلام العضلات غالباً مع التمارين غير المتراكزة أو الغريبة (Eccentric exercise) أكثر مما تحدث مع التمارين المتراكزة (Concentric exercises)ولمن لا يعرف الأولى فهي التمارين التي تحدث فيها استطالة للعضلة أثناء القيام بالجهد، فيما يحدث العكس مع المتراكزة حيث تنكمش العضلة بينما تقوم بالجهد العضلي. من الأمثلة على التمارين غير المتراكزة تمارين السحب للأعلى(pull-ups) ، ومن الأمثلة على التمارين المتراكزة : الجزء الانقباضي تمرين ثني العضلة الثنائية (Biceps curl) وكما يلاحظ فإن لبعض التمارين جزءاً متراكزاً وجزءاً غير متراكز.

انطلاقاً من هذه النقطة، تعزى آلام العضلات الى حدوث تشققات صغيرة في جسم العضلة وتكون هذه هي سبب الألم وهي تحدث في التمارين غير المتراكزة أكثر من المتراكزة لأن الضرر الحاصل على العضلة فيها أكبر. هل هذا يعني أن التمارين المتراكزة أفضل وأن آلام العضلات متأخرة الظهور (DOMS) هي مؤشر لصحة التمرين؟ سنرى ذلك.

افترض البعض أن آلام العضلات تحدث بسبب تراكم حامض اللبنيك الذي يفرز اثناء الجهد العضلي غير أن هذه الفرضية مرفوضة لأن حامض اللبنيك يفرز أثناء التمرين وما بعده بساعة وليس أكثر من ذلك مما يسبب الألم في اليوم الثاني. وكذلك، فإن حامض اللبنيك يفرز في التمارين المتراكزة وغير المتراكزة على حدٍ سواء. لذا لا تعد هذه الفرضية مقبولة. ما يمكن أخذه من تراكم حامض اللبنيك في العضلة يمكن أن يساعدنا في فهم الحالة إذ يعتبر دلالة واضحة على الاجهاد العضلي والكلفة الأيضية للقيام بالفعل المسبب لآلام العضلات المتأخرة والتي تحدث في التمارين غير المتراكزة بشكل أكبر (ديفيد باين 1994).

الرأي الآخر حول آلام العضلات المتأخرة ينظر للأمر على أنه نوع من الالتهاب .(inflammation) نراه لدى ديفيد باين في دراسته المنشورة عام 1994، حيث يرى أن التمارين غير المتراكزة تسلط ضغطاً ميكانيكيا وأيضياً على العضلات وهذان يسببان ضرراً قابلاً للإصلاح ونوع من رد الفعل الالتهابي في الجسم. يمثل الضغط الأيضي بافتقار العضلات الى ما يكفي من الطاقة اثر نفاذ الجلايكوجين في العضلات ونفاذ مصدر الطاقة الرئيسي الادينوسين ثلاثي الفوسفات.(ATP)

ما يقترن مع الفترة التي يظهر فيها الألم أو يصل فيها الى ذروته (48 الى 72 ساعة بعد التمرين) هي أمور عدة، منها بلوغ نسبة كيناز الكرياتين (Creatine Kinase) أقصاها في تلك المدة وهذه المادة لها دور في عمليات تحرير الطاقة وتضرر الانسجة العضلية وتشهد ارتفاعاً في حالات انحلال الربيبدات (تكسر الانسجة العضلية) .(Rhabdomyolysis)أيضاً يزداد الضرر النسيجي الحاصل في العضلة ويبلغ ذروته بعد 48 الى 72 ساعة من انتهاء التمرين. كما تتولد مواد تحفز رد الفعل الالتهابي وتكون سبباً مباشراً لحدوث الألم، كما يزداد افراز بعض المواد مثل الهستامين والتي تزيد من الإحساس بالالم.

ربما هذا يجيبنا على سؤال آخر وهو:

لماذا لا نشعر بآلام العضلات خلال التمرين أو بعده؟

ما يلاحظ أيضاً اثناء حدوث آلام العضلات المتأخرة هو تراكم الكالسيوم في الانسجة المصابة، ولذلك دلالات عدة منها أنه ناتج عن الخلايا الميتة أو المتضررة لكنه كذلك يعتبر محفزاً لكثير من الانزيمات التي تعتمد على الكالسيوم في عملها المتضمن تفكيك النسيج العضلي.

عودة حول فرضية الالتهاب، والسؤال حول السبب الدقيق للألم، يناقش ديفيد باين:

هل ان تراكم الكالسيوم والبروتينات والايونات الحرة الناتجة عن تفكك النسيج العضلي هم السبب في تفعيل الألم في الأعصاب؟ هل ما يجري هو التهاب؟

في الظاهر يبدو أن الادوية المضادة للالتهابات لم تجد نفعاً في إيقاف آلام العضلات المتأخرة. لكن ليس جميعها! فقد وجد أن احد مضادات الالتهابات يساهم في تخفيف آلام العضلات المتأخرة لدى الفئران، وهو نوع من مضادات الالتهابات يساهم في كبح مواد تعرف بالبروستاغلاندينات، وتحديداً مادة من تلك المواد تقوم بإغلاق قنوات الكالسيوم (مما يؤدي الى تراكم ايونات الكالسيوم). الكالسيوم يحفز انزيمات تفكك العضلات مما يؤدي زيادة الضرر على النسيج العضلي وتحديد الكالسيوم يؤدي الى إيقاف ذلك وإيقاف الألم. بهذه الطريقة يمكن اعتبار آلام العضلات المتأخرة نوعاً من

الالتهابات ويدعم ذلك تكوين السيتوكينات بشكل كبير اثناء آلام العضلات المتأخرة. فضلاً عن أن كثيراً من ردود فعل الجسم وما يحدث اثناء آلام العضلات المتأخرة يشبه ما يحدث في بعض أمراض الهدم العضلي (muscular degenerative deseases). [1]

كم تحتاج آلام العضلات المتأخرة للظهور بعد التمارين؟

في مختلف أنواع الرياضة التي تحدث فيها آلام العضلات متأخرة الظهور يبدو أن اليوم التالي يمثل ذروة الألم، وأحياناً يبدأ ألم العضلات في نفس اليوم أي بعد حوالي 12 ساعة او فوراً مثلما يحدث في الماراثون [2].وقد تدوم لفترة تتراوح بين 72 ساعة حتى أسبوع.

ما الحل لتخفيف آلام العضلات بعد التمارين؟

ليس هناك أدلة علمية قوية على دور تقنيات المساج، تمارين الشد، المساج بالثلج، أو التحفيز الكهربائي على آلام العضلات المتأخرة. دراسات كثيرة اختبرت هذه التقنيات ولم تجد لها اثراً سوى في ممارسات محدودة مثل المزيج بين الاحماء قبل التمرين مع تمارين الشد والتدليك (المساج) بعد التمرين كان لها بعض التأثير الإيجابي عندما طبقت سوية في احدى الدراسات، غير أن ذلك قد يعزى للاحماء لوحده والذي يقلل من أثر آلام العضلات المتأخرة وفق بعض الدراسات. كما وجدت احدى الدراسات التي طبقت اجراء معقد وصعب للمساج على عضلة الساعد (والتي هي أصلاً عضلة قليلة الإصابة بالآلام المتأخرة) أنها مؤثرة على تقليل خسارة القوة التي تحدث مع الآلام لاحقاً، لكن تلك الدراسة وجدت أن ذلك لم يؤثر على الهدم العضلي الحاصل. يُذكر أيضاً الدراسات التي أجريت على تأثير التدليك والماء الحار وتمارين الشد يغلب عليها وجود الأخطاء. أما واقع دراسات العلاج بالتبريد فكان أفضل بقليل رغم وجود دراسات تنفي أي أثر له وأيضاً لم يكن هناك أي أثر للتدليك الثلجي.(Ice massage)

بالمقابل، فقد كان للعلاج بالتمرين أثر إيجابي واضح[3]، لاسيما عند القيام بنفس التمرين لكن بوزن خفيف ومع الكثير من التكرارات.

أيضاً وجدت دراسات عديدة تأثيراً ايجابياً لاستيفاء فيتامينات مثل فيتامين C و.E

جل ما ذكرناه في حلول وعلاجات آلام العضلات المتأخرة مستمد من المراجعة التي قام بها كونوللي وزملاؤه .[4]

هل هناك حالة مرضية تتسبب بآلام عضلية مشابهة للآلام بعد التمرين؟

هناك بعض التشابهات البسيطة بين التصلب الضموري الجانبي (ALS) وآلام العضلات المتأخرة من حيث ما يحدث في النهايات العصبية في العضلات مع الفارق الكبير بأن ما يحدث في آلام العضلات المتأخرة هو أمر مؤقت وأن التصلب الضموري الجانبي هو حالة هدم مستمرة طويلة الأمد للعضلات في حين أن آلام العضلات المتأخرة هي حالة إعادة بناء مؤقتة [5].أيضاً يمكن أن نقرأ ان هناك الكثير من الحالات التي تشترك مع آلام العضلات المتكررة في حدوث الهدم العضلي ضمن تحلل الربيبدات ومن ذلك أمراض أيضية أو امراض تصيب العضلات [6] .أما ارتفاع كيناز الكرياتين فيحدث أيضاً في حالات عديدة مثل تناول

حبوب الستاتين أو انخفاض نشاط الغدة الدرقية أو امراض عضلية مثل فرط الحرارة الخبيث (Malignant hyperthermia) والذي يتضمن الكثير من الهدم العضلي. ومن الغريب أنه في الحالة ذاتها يحدث التسلسل الكيميائي ذاته بدءاً اغراق النسيج العضلي بأيونات الكالسيوم ومن ثم تحفيز انزيمات الهدم العضلي[7].

هل يمكن أن تؤثر الحمية على طول فترة حدوث آلام العضلات المتأخرة؟

قام كلوز وزملاءه بدراسة آلام العضلات المتأخرة تحت تأثير حميتين احداهما منخفضة والأخرى مرتفعة الكاربوهيدرات والنتائج كانت متشابهة من حيث طول فترة حدوث الآلام وارتفاع كيناز الكرياتين وجميع التأثيرات الأخرى باستثناء أن الأحماض الدهنية الناتجة كانت أعلى في حالة الحمية منخفضة الكاربوهيدرات وهذا بديهي فاعتماد الجسم على الدهون المخزونة يزداد عند عدم تناول الكربوهيدرات[8].

متى تحدث آلام العضلات المتأخرة؟

دراسات كثيرة تجمع على أن التأثير يزداد في التمارين الجديدة، لدى الأشخاص غير المعتادين على التمرين، وفي حال تمرين مجاميع عضلية لم يتم تمرينها من قبل .[9] كما أن حدوث آلام العضلات المتأخرة يمنع من حدوثه في حال ممارسة ذات التمرين بعد فترة بقوة أكبر.

ما الذي يتغير بحيث لا نشعر بآلام العضلات المتأخرة عندما ننتظم في التمارين؟

ما سبب تأثير الحماية هذا؟ هل هو تأقلم عصبي، تأقلم خلوي على الحالة التي حدثت من قبيل الهدم والتحلل البروتيني، أم تأقلم ميكانيكي حيث أن العضلات أصبحت أكثر قوة؟ أي أنه لو كان التهاباً وكان سبباً للهدم العضلي ولطيف كبير من ردود الفعل فهل اعتادت خلايانا وخف رد فعلها أم أننا النسيج العضلي أصبح أكثر قدرة على تحمل ذلك الضغط وبالتالي فلم يعد هناك رد فعل مشابه، أم أن كل شيء يحدث كالسابق لكننا لا نشعر بالألم؟

سنحاول جمع الإجابة من بعض الدراسات. مبدئياً، يحدث الضرر العضلي لدى الرياضيين المتمرسين بنفس المعدل في المرة الثانية كما في المرة الأولى وذلك حسب دراسة قامت بها جامعة ويستمنستر [10] رغم أن آلام العضلات المتأخرة قد انخفضت بعد المرة الثانية! ما يميز هذه الدراسة هو أن الباحثين قاموا بقياس مؤشرات عدة تدل على الضرر في العضلات بخلاف دراسات أخرى استنتجت أن الضرر العضلي قد اختفى بمجرد أن آلام العضلات المتأخرة قد خفت أو اختفت. بينما شملت دراسة جامعة ويستمنستر دراسة السيتوكينات وكيناز الكرياتين والبروتين الناشئ بالتزامن مع قياس آلام العضلات المتأخرة. يعرف التأثير المؤدي الى انخفاض الألم في التمارين المتعاقبة بتأثير النوبة المتكررة (repeated bout effect). أي أننا لا نشعر بالألم لكن ضرر العضلات سيحدث دائماً.

إذن، هل نتأقلم مع الألم فقط؟

في دراسة مثيرة جداً أجريت على الجرذان في اليابان .[11]استندت الدراسة على اكتشاف سابق بأن أحد المستقبلات العصبية (B2 bradykinin) له الدور في تفعيل الألم الناتج في آلام العضلات المتأخرة.

نحتاج هنا أن نعطف حول ما يسمى بعامل النمو العصبي (Nerve growth factor)وهو ببتيد عصبي يقوم بتحفيز نمو عصبونات محددة يستهدفها. يقاس التأقلم مع الألم في بعض الحالات مثل الحالة التي نتطرق إليها هنا بملاحظة زيادة أو نقصان عامل النمو العصبي. ويحدث هذا الافراز كنتيجة لحدوث التهاب في موضع محدد.

ما حدث في الدراسة اليابانية هو أن افراز عامل النمو العصبي انخفض في النوبة الثانية من التمارين. وليس عامل النمو العصبي هو اللاعب الوحيد في قضية الألم لكن زيادة او نقصان افرازه في هذه الحالة له الدور في قياس انخفاض حدة الألم بشكل دقيق جداً في أمر يصعب من الأساس تحديد معيار محدد لقياسه.

بفهم هذه الدراسة ودراسة جامعة وستمنستر نرى بأننا نتأقلم مع الألم، والضرر العضلي يبقى مستمراً لكن ما لا نعلمه هو هل سيكون بذات القدر؟ على الأغلب لن يكون الضرر الحاصل بنفس المستوى.

وهل ستصبح العضلات أقوى نتيجة لآلام العضلات المتأخرة؟

رغم أن الدراسات تجيب عن الأمر بأن آلام العضلات المتأخرة تتبع بضعف في القوة العضلية حتى بعد ثمانية أيام من التمرين، وهذا بحد ذاته ليس جيداً لمسار التمرين على المدى البعيد ويمكن أن يبعد الصلة بين آلام العضلات المتأخرة وبين زيادة حجم العضلات أو قوتها، غير أن هناك أمور أخرى تستحق الانتباه، فالآلام تقترن بمن يمارسون التمارين بشكل متقطع أو بالمبتدئين لا بالمحترفين. وأيضاً، فإن الآلام تقترن بالتمارين اللامتراكزة في حين أن لعضلات معينة في الجسم تكون الحركة الأبرز أو التمرين الأبرز هو تمرين متراكز مثلما هو الحال مع العضلة الثنائية (Biceps) أو عضلات الساعد، فهل هذا يعني أن هذه العضلات قاصرة عن النمو أو زيادة القوة؟ كلا بل تنمو هذه العضلات مثل أي عضلة أخرى. وبالتالي فلا علاقة لآلام العضلات بنموها.

من جهة أخرى، قد يتخيل البعض أن الضرر العضلي الذي تكلمنا عنه في آلام العضلات المتأخرة يرتبط مع ما نسمع عنه كثيراً عن الضرر العضلي وإصلاح الضرر الذي يؤدي بالنتيجة الى النمو. لكننا في الوقت نفسه نسمع كثيراً بالهدم العضلي الذي يحصل دائماً مع التمارين أو دونها، مثلاً يزداد معدل ارتفاع كيناز الكرياتين الى 10 أضعاف الحد الطبيعي لدى البعض عند ممارسة التمارين الرياضية وكيناز الكرياتين هو مقياس للهدم العضلي الحاصل. وبينما لا تجيبنا الدراسات بشكل مباشر غير أنها ترينا عدم أهمية آلام العضلات المتأخرة في البناء وعدم وجود دور لها. ولا ينبغي أن نفترض فرضيات خيالية ونربط زيادة حجم العضلات أو قوتها بالآلام بعد التمارين. المحصلة في النهاية ورغم كل الهدم العضلي الحاصل فإن زيادة القوة وحجم العضلات نسبياً هو أمر محقق وماثل أمامنا عند مشاهدة الألعاب الرياضية الحقيقية [i]والرياضيين المحترفين فيها وزيادة القوة رغم حدوث آلام العضلات المتأخرة مراراً هو أيضاً أمر جربه الكثيرون[12].

المصادر:

[1] Pyne, David B. "Exercise-induced muscle damage and inflammation: a review." Australian journal of science and medicine in sport 26 (1994): 49-49.

[2] Nosaka, Ken (2008). "Muscle Soreness and Damage and the Repeated-Bout Effect". In Tiidus, Peter M (ed.). Skeletal muscle damage and repair. Human Kinetics. pp. 59–76. ISBN 978-0-7360-5867-4.

[3] Armstrong, R. B. "Mechanisms of exercise-induced delayed onset muscular soreness: a brief review." Medicine and science in sports and exercise 16.6 (1984): 529-538.

[4] Connolly, Declan AJ, Stephen P. Sayers, and Malachy P. McHugh. "Treatment and prevention of delayed onset muscle soreness." Journal of strength and conditioning research 17.1 (2003): 197-208.

[5] Sonkodi, Balázs. "Delayed onset muscle soreness (doms): The repeated bout effect and chemotherapy-induced axonopathy may help explain the dying-back mechanism in amyotrophic lateral sclerosis and other neurodegenerative diseases." Brain Sciences 11.1 (2021): 108.

[6] ويب طب، انحلال الربيدات، قرأ بتاريخ: 26 يونيو 2021

[7] Hekimsoy Z, Oktem IK (2005). "Serum creatine kinase levels in overt and subclinical hypothyroidism". Endocrine Research. 31 (3): 171–5. doi:10.1080/07435800500371706. PMID 16392619.

[8] Close, G. L., et al. "Effects of dietary carbohydrate on delayed onset muscle soreness and reactive oxygen species after contraction induced muscle damage." British journal of sports medicine 39.12 (2005): 948-953.

[9] Nosaka, Ken (2008). "Muscle Soreness and Damage and the Repeated-Bout Effect". In Tiidus, Peter M (ed.). Skeletal muscle damage and repair. Human Kinetics. pp. 59–76. ISBN 978-0-7360-5867-4.

[10] Leeder, Jonathan DC, et al. "Recovery and adaptation from repeated intermittent-sprint exercise." International journal of sports physiology and performance 9.3 (2014): 489-496.

[11] Urai, H., S. Murase, and K. Mizumura. "Decreased nerve growth factor upregulation is a mechanism for reduced mechanical hyperalgesia after the second bout of exercise in rats." Scandinavian journal of medicine & science in sports 23.2 (2013): e96-e101.

[12] Coudreuse, J. M., P. Dupont, and C. Nicol. "Delayed post effort muscle soreness." Annales de readaptation et de medecine physique: revue scientifique de la Societe francaise de reeducation fonctionnelle de readaptation et de medecine physique. Vol. 47. No. 6. 2004.

[i] نعني جميع الرياضات باستثناء بناء الأجسام.

مصادر الطاقة في جسم الانسان: الدهون

اعداد: عمر المريواني

ثالث مصدر للطاقة هو الأنسجة الدهنية. الأمر المزعج لنا جميعاً هو سياسة الجسم بتكوين الدهون وخزنها في أماكن كالمؤخرة أو البطن. وما يزعج أكثر هو الصعوبة الكبيرة في إزالة تلك الطبقات من الدهن للظهور بمظهر رشيق. كثيرون ممن يقرؤون هذا المقال سيحاولون أن يفهموا تلك السلسلة من مصادر الطاقة حتى يفهموا كيف يستطيعون توجيه أجسامهم لحرق الدهون لا العضلات. ومرة أخرى لن ينفع المنطق التقليدي في فهم آليات الجسم في التعامل مع مصادر الطاقة.

الخبر الجيد الأول فيما يتعلق بالأنسجة الدهنية، هو أنه مثلما رأينا أن الجسم يقوم بالانشطة السابقة بشكل دائم مثل تحويل البروتينات الى سكريات أو تحويل الجلايكوجين إلى سكريات، فهو يقوم بعملية تفكيك الدهون بشكل دائم أيضاً. الفرق، هو أن الجسم يقوم بتلك العمليات بنسب متفاوتة بحسب الحالة أو الحمية او طبيعة النشاط الجسدي وتحاول الحميات والتمارين الرياضية استهداف حالات معينة يزداد فيها حرق الجسم للدهون. الأسئلة القادمة حول الدهون أصبحت أكثر وضوحاً الآن.

متى تحرق الدهون؟ هل سينتظر نفاذ جميع مصادر الطاقة الأخرى؟

لو كان الجسم سينتظر نفاذ جميع مصادر الطاقة ليبدأ بحرق الدهون لتوقعنا ألا يخسر أي شخص غراماً واحداً من الشحم دون أن يبلغ حد المجاعة بعد نفاذ الجلايكوجين والبروتينات من جسمه، أو لاحتاج الناس للقيام بماراثون قبل أن يبدأ حرق الدهون. لكن هذا ليس ضرورياً، حيث يصل كثيرون إلى النحافة مع قيامهم بنمط معتدل من الحمية الغذائية والرياضة. يشخص أمامنا الآن السؤال التالي:

ما الذي يحفز حرق الدهون؟

يبدو أن هذا الجانب من اللعبة هورموني إلى حد كبير. الإجابة بشكل رئيسي تتعلق بالهورمونات قبل أن تتعلق بنمط التغذية. يتم تحفيز الجسم على تفكيك الدهون عبر هورمونات عديدة مثل الايبنفرين، النورايبنفرين، التستوستيرون، هورمون النمو، وغيرها. لهذا السبب نجد أقل نسب للدهون لدى البشر لدى لاعبي بناء الأجسام الذين يتعاطون حقناً للهورمونات ولدى الشباب في مرحلة المراهقة بينما ترتفع نسبة الهورمون الذكري. ولهذا السبب أيضاً قد نجد كثيراً من أنظمة التنحيف تتجه نحو التمارين التي تزيد من افراز هورمونات معينة كالتستوستيرون والظروف التي تزيد من افرازه.

المذهب الثاني في حرق الدهون يتجه إلى استنفاذ مصادر الجسم الأخرى للطاقة كالجلايكوجين والبروتينات لغرض توجيهه بشكل صرف نحو الدهون وهذا ما تقوم به حمية الكيتو مثلاً. بعد يومين الى اسبوع دون كربوهيدرات في الغذاء يستنفذ الجسم الجلايكوجين الموجود لديه، ثم يمر بمرحلة فجوة في الطاقة قبل أن يبدأ بالاعتماد كلياً على تحويل الدهون إلى أحماض دهنية وكيتونات. وكجزء من إجراءات هذه الحمية يجب تناول البروتينات باعتدال حتى لا يتم تحويلها إلى سكريات من قبل الكبد. يلمس من يقومون بهذه الحمية بشكل ناجح ارتفاعاً واضحاً في الكيتونات في الدم وهو الدليل على أن عملية تفكيك الدهون تجري بنجاح.

غير أن الجسم عموماً لا ينتظر تفريغه كلياً من مصادر الطاقة الأخرى ليبدأ بتفكيك الدهون، فهذه العملية تجري في الحميات الاعتيادية مثل حمية السعرات الحرارية حالما يحدث هناك نقص عام في الطاقة (السعرات الخارجة أكثر من الداخلة).

ما سبب خزن الدهون؟

هناك عدة عوامل، أولها وأكثرها بساطة هي أن تناول الطعام بشكل زائد سيسبب البدانة. وسنأتي لذلك أيضاً حول أي من الأطعمة لها المسؤولية الأكبر. العامل الثاني هو الجينات، وهي مسؤولة الى حدٍ ما عن البدانة لدينا. ثم تأثير البيئة أو الظروف المحيطة. ومن ثم مستوى الحركة وأخيراً الحالة النفسية.

حول الجينات، يمكن القول أن الشخص قد يصبح بديناً بنسبة 80% اذا كان والداه بدينان. ويمكن تمييز السبب الجيني بوضوح اذا كان الشخص بديناً طيلة حياته، وإذا بقي بديناً رغم المحاولات لتخفيض استهلاك السعرات الحرارية لأشهر عديدة. غير أن ذلك لا يمكن قوله عندما يعيش الشخص في نمط تغذية وافر السعرات او في حالات البدانة غير المفرطة أو اذا كانت هناك محاولات ناجحة وسهلة نسبياً لتخفيض الوزن. باختصار يعزى للجينات 25% من مسببات البدانة ويمكن أن تؤثر مئات

الجينات على البدانة ليس بشكل مباشر على خزن الدهون بل على مؤثرات أخرى.

وحول الظروف المحيطة ودورها في السمنة، يمكن حصر ذلك في الفترات المبكرة من عمر الانسان اذ أن للذين تدخن امهاتهم اثناء الحمل هناك نسبة أكبر لأن يكونوا بدناء وكذلك لمن تعاني امهاتهم من السكري. وأيضاً وجد أن من ارضعتهم امهاتهم لأكثر من ثلاثة أشهر رضاعة طبيعية فهم أقل عرضة للبدانة ممن نالوا رضاعة طبيعية أقل من ثلاثة أشهر.

لن نسهب هنا في الكلام التمارين الرياضية أو مستوى الحركة فهما جزء من معادلة الطاقة الداخلة والخارجة ولهم دور أساسي مثبت في خزن الدهون في الجسم.

أما العوامل النفسية فمنها الضغط والاكتئاب وقلة النوم.

معظم ما ورد في هذه الإجابة هي تلخيص لمقال لماذا نصبح بدناء من موقع جامعة هارفارد التعليمي.[1]

هل دور الخلايا الدهنية يقتصر على خزن الدهون فقط؟

ليست الخلايا الدهنية مخازن فقط، فلها وظائف بل يمكن القول أنها يمكن ان توجهنا أيضاً. فالخلايا الدهنية البيضاء تفرز مواد مثل اللبتين (راجع مقال العلوم الحقيقية العلاقة بين اللبتين ووزن الجسم من اعداد سيف محمود علي) والاديبونكتين (Adiponectin). حيث يتحكم الأول بالاحساس بالجوع وبحساسية الانسولين وأمور أخرى، فيما يتحكم الاديبونكتين بتنظيم السكر وتفكيك الدهون[2] وكلاهما يؤثران على عمل الدماغ[3] الخلايا الدهنية أيضاً تفرز الاديبسين الذي يؤثر على نشاط خلايا بيتا التي تفرز الانسولين في البنكرياس[4]. ليس هذا فحسب، فخلايا الدهون البنية توفر لنا حماية من البرد من خلال توفير الحرارة ولها ايضاً فوائد للوقاية من السكري والسمنة. ويضاف الى ذلك دور الاديبوسايتس المناعي في الخلايا الدهنية.[5]

هل يمكن أن نتخلص بشكل نهائي من الدهون لنسبة صفر بالمئة؟

لا يُمكن أن يكون هناك شخص طبيعي دون دهون. وحينما نقول طبيعي نعني أنه دون استخدام مؤثرات خارجية مثل استخدام الستيرويدات الابتنائية (حقن الهرمونات)، وحتى مع استخدامها فإنه من الصعب ومن الخطير جداً الوصول لتلك المرحلة. من حقق تلك المعجزة حقق معها أرقام مخيفة أخرى شوهدت مثلا عند وفاة بطل بناء الأجسام اندرياس مونزر، فقد كان يستخدم الستيرويدات بشكل كبير جداً بالإضافة الى آثار لـ 20 عقار آخر شوهدت في جسده، وزن قلبه كان 635 غرام أي ضعف وزن قلب الشخص الطبيعي، تقريباً لم يكن لديه أي دهون وكان هناك كتلة بحجم كرة التنس من الأورام والتكيسات في كبده، وخصيتاه كانتا ذابلتين.[6]

هل الدهون مفيدة للجسم؟

نعم وبلا شك. كل ما نشكو منه هو زيادة الدهون، لكن هذا لا يعني على الاطلاق أن أجسامنا يجب أن تصل الى نسبة منخفضة أو منعدمة من الدهون مثل حالة اندرياس مونزر ولا يمكن أن نصل لذلك. الخلايا الدهنية ليست مخازن فقط للدهون كما أوضحنا. ومن الطبيعي أن تحتوي أجسامنا على نسبة تتراوح بين 15-25% من الدهون (لا نتكلم عن المعايير الرياضية)، ومن

الصعب رياضيا أن نصل الى ما تحت الـ 10% وربما يمكن القول أنه من غير الطبيعي والخطير أن نصل لما دون الـ 5%. هناك أيضاً الكثير من المواد الغذائية المفيدة في الدهون التي نتناولها.

ما هي الأطعمة التي يتم خزنها كدهون؟

يمكن القول أن معظم مكونات الطعام يمكن أن تخزن كدهون في الخلايا الدهنية بطريقة مباشرة أم غير مباشرة. فالكربوهيدرات كما عرفنا في جزء سابق من هذه السلسلة تتحول الى جلوكوز ثم تخزن في الكبد أو في العضلات بشكل جلايكوجين وعندما تفيض الحاجة لها تخزن في الخلايا الدهنية. يتم التعامل مع الجلوكوز والفركتوز بطريقة مختلفة من قبل الكبد. كلاهما سيحفزان افراز الانسولين الذي سيوقف اعتماد الجسم على الدهون كمصدر للطاقة وسيتم ملأ مخزون الجلايكوجين في العضلات والكبد وسيتم أيضاً تحويل السكر الى دهون وخزنه في الخلايا الدهنية. [7]

ما سيختلف عند تناول الفركتوز هو أن الفركتوز سيتحول الى جلوكوز وبعدها سيمر بنفس العمليات. وبما أن الفركتوز يتم الحصول عليه بشكل رئيسي من الفواكه فإن نسبة أقل منه يتم امتصاصها في المعدة لاسيما وأنه مرتبط مع الألياف في الفاكهة. أيضاً هناك شيء من التعاضد بين الفركتوز والجلوكوز عندما يؤكلان سوية فالجلوكوز يزيد من امتصاص الفركتوز في المعدة فيما يُسرع الفركتوز امتصاص وخزن الجلوكوز في الكبد.

أما الدهون فمن الأفضل أن ننتقل الى دورها في سؤال آخر، فما هو دور الدهون ونحن نسمع كثيراً كيف تتكون الدهون في الجسم من الكربوهيدرات، الكحول والأحماض الأمينية بشكل رئيسي الكبد؟[8]

هل يسبب تناول الدهون زيادة خزن الدهون؟

بالتأكيد. وجدت بعض الدراسات أن تناول الدهون بالإضافة الى وجبات الكربوهيدرات الكبيرة كان سبباً في زيادة تكوين الدهون في الجسم. وفضلاً عن ذلك فإن الدهون ذاتها يتم إيداعها بعد عمليات أيضية معينة في النسيج الدهني. عند النظر الى أقوى حالات تكوين الدهون نجدها تشتمل كلها على تناول كميات كبيرة من الكربوهيدرات. والسبب في ذلك أن إيداع الدهون في الخلايا الدهنية لا يعتبر عملية تكوين وصناعة لدهون جديدة من الصفر. ولا تسهم الكربوهيدرات العالية بزيادة خزن الدهون عبر تحويلها الى دهون فحسب، بل عبر تقليلها لمعدل الاكسدة الطبيعي للدهون نتيجة اعتماد الجسم على الكربوهيدرات في الحصول على الطاقة. (نفس مصدر السؤال السابق دراسة شوتز 2004)

أيهما يسبب خزن الدهون أكثر: الكربوهيدرات أم الدهون؟

الدهون. سنعتمد في الإجابة هذه على بحث شوتز 2004 الوارد في السؤالين السابقين. استند الباحث الى دليل قوي وهو أن كفاءة تحويل الكربوهيدرات الى دهون أقل بكثير من كفاءة عملية خزن الدهون التي نتناولها من حيث الطاقة (أي أنه من المكلف أكثر أن يتم تحويل الكربوهيدرات إلى دهون). وبالتالي فإن اللوم يقع على الدهون أكثر مما على الكربوهيدرات في خزن الدهون على ألا ننسى دور كميات الدهون والكربوهيدرات ومجموع ما فيهم من طاقة وسرعة امتصاص الكربوهيدرات التي يتناولها والمقدرة عبر المعدل الجلايسيمي.

أين هو دور الطعام الذي نتناوله إذاً في تزويدنا بالطاقة؟

هل سنموت لو لم نتناول الطعام ليوم واحد؟ بالتأكيد لا، ولن نموت لو لم نتناول الطعام لأسبوع. بل قام الاسكتلندي انغوس باربيري بالصمود لـ 382 يوماً دون طعام وهو يتناول الشاي والفيتامينات والماء والقهوة وقد انخفض وزنه أثناء ذلك من 207 كيلوغرام إلى 82 كيلوغرام. في الإضراب الشهير عن الطعام لسجناء الجيش الجمهوري الايرلندي مات المضربون عن الطعام بعد قرابة شهرين. ليست هذه حالات مثالية للتغذية لكنها تعطينا فكرة عن طبيعة ما يُمكن لأجسامنا أن تواجه من ظروف. من المؤكد أننا في تاريخنا كنوع لم ننشأ لكي نتناول الطعام بثلاثة وجبات يومياً، ومن المؤكد أن دور عملية تناول الطعام لا يقتصر على توفير الطاقة التي نحتاجها بين الوجبات.

تلك المخازن الدهنية للطاقة التي نحملها في بطوننا وتحت الجلد وتشكل قرابة 20% من وزننا تحمل ايضاً رسالة واضحة عن طبيعة عمل الطاقة في أجسامنا، فضلاً عن جميع تلك العمليات للخزن والتفكيك. نتجرأ على القول بأن دور تناول الطعام الرئيسي هو لتعويض المخزون. أبسط نشاط رياضي حاد نقوم به سنجد جسمنا يتوجه إلى المخزون ويقوم بصرفه بكفاءة وسرعة أكبر من أن يقوم بتفكيك الطعام الذي نتناوله والاستفادة منه. سيستخدم الجسم الغذاء الذي نتناوله كمصدر للطاقة، لكنه سيقوم بتحويل شيء منه إلى المخزون، وسنعاني من زيادة الوزن وتراكم الدهون إذا ما تناولنا الكثير من الطعام الذي يتم امتصاص السكريات منه بسرعة (الأطعمة ذات المعدل الجلايسمي المرتفع).

يُمكن أن نرى أن الجسم يقوم بصناعة جميع المواد التي نتناولها، فهو يصنع السكريات، ويصنع الدهون، ويصنع البروتينات أيضاً، وبهذا فقد يكون الغذاء الذي نتناوله مورداً للمواد الأولية لما سيصنعه الجسم فضلاً عن كونه مورداً للمغذيات.

.

.

المصادر

[1] Why people become overweight, health.harvard.edu, June 24, 2019

[2] Nedvidkova, J., et al. "Adiponectin, an adipocyte-derived protein." Physiol Res 54.2 (2005): 133-40.

[3] Qi, Yong, et al. "Adiponectin acts in the brain to decrease body weight." Nature medicine 10.5 (2004): 524-529.

[4] Lo, James C., et al. "Adipsin is an adipokine that improves β cell function in diabetes." Cell 158.1 (2014): 41-53.

[5] Cohen, Paul, and Bruce M. Spiegelman. "Cell biology of fat storage." Molecular biology of the cell 27.16 (2016): 2523-2527.

[6] Kistler, Luitpold. Todesfälle bei Anabolikamissbrauch. Todesursache, Befunde und rechtsmedizinische Aspekte. Diss. lmu, 2006.

[7] Royal Society of New Zealand, "How The Body Metabolizes Sugar", sugarscience.ucsf.edu

[8] Yves Schutz (2004). Dietary fat, lipogenesis and energy balance. , 83(4), 0–564. doi:10.1016/j.physbeh.2004.09.015

صيام انغوس باربيري:

Angus Barbieri's fast, Wikipedia

علاج للسرطان: خبر زائف / ناقص / خاطئ

اعداد: عمر المريواني

لا أدري كم من أخبار علاج السرطان فندت حتى الآن، ليس بالضرورة أن أكتب عنها مقالات، لكن ببساطة وبالقليل من القراءة أعلم أن الخبر زائف أو ناقص أو خاطئ. ولا ينطبق الأمر على السرطان فحسب، فيأتي بالدرجة الثانية بعده علاج مرض السكر. العنوان بحد ذاته خاطئ سواء للسرطان أو للسكري، فكل من هذين المرضين لا يعتبر مرضاً منفرداً بل مظلة لحالات أخرى. على الأقل، فالسكري فيه نوعان فحسب، اما السرطان ففيه أنواع كثيرة جداً. ومن هنا يأتي أول تفنيد لتلك الأخبار الزائفة أو الناقصة وأول إشكالية، فمعظمها لا يذكر أن الطريقة أو العلاج المقدم يختص بحالة معينة من حالات السرطان. وكذلك الأمر بالنسبة للسكري، فظهور دواء جديد للسكري من النوع الثاني في السوق لا يعني أن أي من النوعين قد تم شفاؤه.

المعضلة الثانية في تلك الأخبار هي الخلل الزمني فيها وهذا يأتي بصنفين، الأول أن الخبر قديم من الأساس وليس جديداً لكن يعاد تدويره أو يُنشر حول احد تطوراته لكسب الاعجاب والمشاركات. الخلل الزمني الآخر هو أن كاتب الخبر قد يكون سليم النية لكنه جاهل كلياً بتطورات الأخبار، فمثلاً مشاركة احد التطورات بتقنية من تقنيات معالجة السرطان التي مضى عليها عقود وهي تعمل لا يعني أن علاجاً للسرطان قد اكتشف بل يعني أن تطويراً ما قد حدث على تقنية موجودة. ومرة أخرى فإن تقنيات معالجة السرطان من الغالب أن تختص بحالة واحدة أو بنطاق ضيق من الحالات.

الأخبار الناقصة لا تكون ناقصة لهذه الأسباب فحسب، بل كثير منها يكون ناقصاً من حيث أنه لا يُمكن تتبعه، فهو يتضمن اسم عالم أو اسم جامعة لكنه يفتقر لأي تفاصيل أخرى تساعد على تتبع الخبر من مصادر أخرى. الجهل بالفرق بين الوقاية والعلاج هي نقطة أخرى لا ننسى أن نذكرها والجهل بحدود وموثوقية المعلومة أيضاً. ماذا يعني الجهل بحدود المعلومة وموثوقيتها؟ قد لا يتكلم الخبر الأصلي من الأساس عن أمر واسع النطاق بل عن أمر "قد" يكون له تأثير. لنفترض أن التوت يقي من المرض (ص)، لكن الباحثين افترضوا ذلك لاحتواء التوت على مادة معينة تفيد في الوقاية من المرض (ص). لكن الباحثين لم يذكروا أن التوت يقي من المرض لأنهم لم يجروا اختباراً عليه فلعل نسبة المادة الموجودة فيه تكون قليلة وغير كافية للوقاية. أيضاً فإن ناقلي الأخبار قد يكونون جاهلين بموثوقية المعلومات فالمعلومة قد تذكر على صعيد التشكيك، او لأنها محتملة أو لأنها مؤكدة. كثيراً ما قرأت أخباراً من هذا النوع حول ما يقي من السرطان أو ما يعالجه وهي فقط تستند الى كلمة تم أخذها من لسان باحث ما والسعي بها نحو الصحف دون معرفة سياقها وتأكد الباحث منها ومدى سعة او محدودية التأثير الذي تصفه.

سأحاول أن انتهي هنا، لكن هذا ليس كل ما في الأمر، ولعل الأمر يستحق دراسة صغيرة حول طبيعة الأخبار المنقولة عن السرطان والخلل الوارد فيها غالباً. وفي النهاية أقول أن معظم أخبار علاج السرطان هي أخبار زائفة / ناقصة / خاطئة.

الجانب المظلم للدواء الوهمي (البلاسيبو)

ترجمة: رغد الرفاعي

كثيرًا ما نسمع عن فوائد الإيحاءاتِ الذاتية (والتي تُعرَفُ أيضاً بالأدوية الوهمية Placebo) في الطب، ولكننا نسمعُ عن أخطارها وأضرارها بصورةٍ أقل.

بقلم: توماش فيتكوفسكي Tomasz Witkowski، وماسيج زاتونسكي Maciej Zatonski

عندما وصل السيد "أ" أخيراً إلى قسم الطوارئ في المستشفى المحلي، تمتم إلى الممرضة الحاضرة: "من فضلِكِ، الرجاء المساعدة ... لقد ابتلعْتُ كل حبوبي". سقط صندوق دواء فارغ غير موسوم –لا يحمل لُصاقة تعريفية– من يديه قبل ثوانٍ فقط من سقوطه على أرض المستشفى.

بدأ الطاقم على الفور إجراءات الطوارئ المطلوبة. بدا الذكر البالغ من العمر ستة وعشرين عامًا شاحبًا جدًا ولا مباليًا ولكنه كان لا يزال قادراً على التواصل كلامياً بصورةٍ محدودةٍ. استطاع أن يشرَحَ لطاقم غرفة الطوارئ أنه، كونه مشاركاً في تجربةٍ سريريةٍ، تناول 29 حبة متبقية من علاج تجريبي غير معروف يُستقصى علاجاً محتملاً للاكتئاب.

سرعان ما تبع قرارَه المندفعَ بالانتحار إدراكُ أنه ليس مستعدًا للموت بعد. لأنَه حين أدرك أن حياته قد تكون على وشك الانتهاء، طلب إلى جارِه نقله إلى أقرب مستشفى.

كشفت الفحوصات الأولية عن انخفاض ضغط الدم الشديد. كان ضغط دمه 40/80 مم زئبق وظلّ مستمراً في الانخفاض، وارتفع معدل ضربات قلبه إلى 110 نبضة في الدقيقة. كان يرتجف ويتنفس بسرعة. لمنع انخفاض ضغط الدم أكثر من ذلك، أُعطي على الفور في الوريد محلول كلوريد الصوديوم 0.9 % (Sodium chloride).

خلال الساعات الأربع التالية، تلقى أكثر من 6 لترات من السوائل الوريدية، والتي ساعدت جزئياً فقط على استقرار ضغط الدم. كان المريض لا يزال خاملاً ولا مبالياً.

أثناء محاولات التحقق من استقرار حالته، حاول الطاقم معرفة المزيد عن العلاج التجريبي الذي كان يتناوله. سرعان ما اتضح أنه كان بالفعل أحد المشاركين في تجربة سريرية مسجلة تستقصي علاجاتٍ جديدة للاكتئاب، ومع ذلك ... كان ضمن المجموعة الضابطة للعلاج الوهمي! خلال أقل من 15 دقيقة من إبلاغ السيد "أ" عن وجوده ضمن قسم الدواء الوهمي، عاد معدل ضربات القلب وضغط الدم إلى طبيعته، وتعافى من حالة الخمول. لحسن الحظ، لم يكن هناك ضرر دائم في الكلى بسبب تناول السوائل المنقذة للحياة.

الستاتين (خافضات الشحوم) والجنس والأسبرين

يُعد تاريخ السيد "أ" أحد أشهر الأمثلة الموثقة لتأثير الوهم المرضي (Nocebo) التوأم الشرير لتأثير الدواء الوهمي المعروف. الدواء الوهمي مشتق من اللاتينية ويمكن ترجمته سأكون ما يريده. من المرجح أن أول استخدام لهذه الكلمة في السياق الطبي يعود إلى كتابٍ بعنوان مُعجم الأم الجديد (Mother's New Dictionary) من عام 1785. استُخْدِمَ الدواء الوهمي لوصف العلاج الوهمي أو الدواء الوهمي الذي كان من المفترض أن يُقلّد العلاج الفعلي. الآن، الدواء الوهمي هو مادة أو علاج مصمم على ألّا يملك قيمة علاجية. من ناحية أخرى، يمكن استخدام تأثير الدواء الوهمي (أو في الواقع تأثيرات الدواء الوهمي) لوصف النتائج العلاجية الناتجة عن إعطاء علاجٍ خامل التي أبلغَ عنها الأشخاص الذين يتناولون هذا الدواء الوهمي. يمكن أن تسبب المادة غير النشطة نفسها (الدواء الوهمي) أيضًا نتائج سلبية شديدة، كما رأينا في حالة السيد أ. تسمى هذه النتيجة السلبية الناتجة عن إعطاء علاج خامل (تأثير الوهم المرضي) مصطلح "Nocebo" يعني "سوف أؤذي". خلال عملية اكتشاف الأدوية الجديدة واختبارها، تحدث تأثيرات الدواء الوهمي والوهم المرضي بصورةٍ متكررة. يُقدّر أن الوهم المرضي مسؤول عن 19-71 ٪ من جميع ردود الفعل السلبية غير المرغوبة لمنتج طبي. في كثير من الأحيان، يؤدي هذان التأثيران إلى إلغاء بعضهما البعض في البيانات التي جُمِعَتْ من المشاركين في التجارب السريرية. من بين الأشخاص الذين تلقوا العلاج الوهمي، فإن عدد الفوائد المبلغ عنها يمكن مقارنته بعدد الأحداث الضارّة المبلغ عنها بسبب التعرض لمادة خاملة.

هناك بعض التحديات المتعلقة بمراجعة كل من هذه التأثيرات. يختار العديد من المؤلفين وصف التأثير السلبي للدواء الوهمي، بدلًا من وصف تأثير الوهم المرضي. من ناحية أخرى، يمكن أن يكون هذا مرتبطًا باستخدام غير مبالٍ للمصطلحات الطبية. من ناحية أخرى، يمكن أن يكون سببها صعوبة تمييز إذا كان تأثيرُ مادةٍ محايدةٍ مفيدًا

أم ضارًا. على سبيل المثال: هل انخفاض ضغط الدم نتيجة إيجابية أم سلبية لتناول دواء وهمي؟

لسبب ما، تأثير الدواء الوهمي فقط هو من وضعَ في أذهان الجمهور، بينما تأثير الوهم المرضي لا يزال غير معروف في الغالب. علاوة على ذلك، ظهرَ تأثير الوهم المرضي لأول مرة في سياق طبي في أواخر عام 1961، بسبب أعمال والتر كينيدي (Walter Kennedy) وفي الوقت نفسه، فإن عدم تقدير تأثير الوهم المرضي يسمح له بالاستمرار في إحداث قدر كبيرٍ إلى حدٍ ما من الضرر.

سُلّطَ الضوءُ مؤخراً على توضيحٍ خاص لهذه المشكلة في البحث المنشور مؤخراً أُجري في كلية امبريال في لندن (Imperial College London). أظهر الباحثون أن تأثير الوهم المرضي مسؤول إلى حد كبير عن توقف المرضى عن علاجهم بالستاتين (statins) - وهي مجموعة من الأدوية الموصوفة عادة لمنع النوبات القلبية والسكتات الدماغية. أُجري البحث في مستشفى هامرسميث (Hammersmith) في لندن، وذلك على مرضى المستشفى الذين توقفوا في السابق عن تناول الأدوية المُخفضة للكوليسترول بسبب الآثار الجانبية الملحوظة للعلاج. تلقى كل مريض إمدادًا من الأدوية لمدة 12 شهراً في حاويات منفصلة: أربعة علب تحتوي على أدوية الستاتين، وأربعة تحتوي على دواء وهمي، وأربعة كانت فارغة، لذا لم يأخذ المريض أي أقراص لتلك الأشهر. لم يعرف المرضى أي عبوات كانت تحتوي على الأقراص التي تحتوي أدوية الستاتين وتلك التي تحتوي على دواء وهمي. طُلب إلى جميع المشاركين أن يصفوا بعناية ما شعروا به في كل يوم من أيام العام. بغض النظر عما إذا كان المرضى يتناولون الستاتين أو الدواء الوهمي، فقد أبلغوا عن عدد مماثل من الأحداث الضارة المهمة. اختفت الأعراض فقط في الأشهر التي لم يتناول فيها المشاركون في التجربة أي حبوب. تمامًا مثل السيد أ، أصبحوا ضحايا تأثير الوهم المرضي.

لم تكن الأدوية المخفّضة للكوليسترول الضحية الوحيدة لتأثير الوهم المرضي. في عام 2002، أظهر آرثر بارسكي Arthur Barsky وزملائه أن 97٪ من ردود الفعل التحسسية للبنسلين (وهو مضادٌ حيوي غالباً ما يكون منقذاً للحياة) يمكن أن تُعزى إلى تأثير الوهم المرضي. أظهر تحليله أن التأثيرات الضارة التي تعانيها الغالبية العظمى من المرضى ناتجة عن الوعي العام الواسع النطاق بالمخاطر المحتملة لردود الفعل التحسسية للبنسلين. وتجدر الإشارة إلى أن البنسلين له أحد أكبر النوافذ العلاجية بين جميع الأدوية المعروفة.

تُظْهِرُ التفاعلات الضارة الناتجة عن حمض أسيتيل الساليسيليك (Acetylsalicylic acid) (الأسبرين) نمطًا مشابهًا. قُورِنَ الأسبرين بمضاد تخثر آخر في ثلاثة مراكز بحثية. في اثنين من المراكز، ولكن ليس في المركز الثالث، أُبلِغَ المرضى بإمكانية الإصابة باضطرابات الجهاز الهضمي. أظهر تحليل الأحداث الضارة المُبلغ عنها أن المرضى الذين حُذّروا من المخاطر المحتملة أبلغوا عنها ثلاث مرات أكثر من المرضى الذين لم يكونوا على دراية بالخطر. أظهر التقييم الموضوعي للأضرار الفعلية التي لحِقَتْ بالجهاز الهضمي، بما في ذلك قرحة المعدة، عدم وجود فروق على الإطلاق بين المجموعات.

يمكن أن يؤدي تأثير الوهم المرضي إلى تدمير الحياة الجنسية للرجال وشريكاتهم. اكتشف أطباء المسالك البولية من جامعة فلورنسا (**Florence University**) الأحداث الضارّة لدواء فيناستراید **finasteride**، الذي يُستخدم غالباً في علاج تضخم البروستات. أظهر بحثهم أن الوهم المرضي كان مسؤولاً عن نسبة كبيرة من

الاختلالات الجنسية المبلغ عنها بين الرجال الذين عُولجوا بالفيناسترايد. حدث التأثير في المقام الأول بين أولئك الذين أُخبروا بهذا التأثير الجانبي المحتمل، بغض النظر عما إذا كان المريض يتناول فيناسترايد أو دواء وهمي.

قوّة المعلومات

في عام 2017، نشرت مجلة العلوم (Science) مقالاً عن تطبيق الأدوية الموضعية المختلفة في علاج الأمراض الجلدية الالتهابية. قدّم أحد الكريمات في عبوة باهظة الثمن، بينما وضعَ الآخر في صندوق صُمِمَ بصورة متعمّدة ليبدو رخيصًا. لا تحتوي أي من الكريمات على أي مواد علاجية. أُخْبِرَ الأشخاص بأن أدويتهم يمكن أن تزيد حساسية الألم لديهم. اتضح أن مناطق الجلد المغطاة بكريمات الدواء الوهمي كانت في الواقع أكثر حساسية للألم مقارنة بالمناطق غير المعالجة. كان التأثير أيضاً أكثر وضوحاً مع الدواء الوهمي الأكثر تكلفة، والذي من المرجّح أن يُنظر إليه على أنه "أقوى". والأمر الأكثر إثارة للاهتمام هو أن الإحساساتِ المبلغ عنها لم تكن ذاتيةً فقط: أظهر التصوير بالرنين المغناطيسي لأدمغة الأشخاص تغيرات مميزة للحالات المؤلمة الأخرى.

تأثير الوهم المرضي، تمامًا مثل تأثير الدواء الوهمي، ناتجٌ عن التوقعات الناتجة عن المعلومات المكتسبة. خلال التجارب السريرية، يتلقى المرضى معلومات عن النتائج الإيجابية المتوقعة للدواء، إضافةً إلى التأثيرات الجانبية المحتملة. في بعض الموضوعات، يمكن أن يؤدي الجمع بين المعلومات المُقدّمة وإعطاء الدواء الوهمي الحامل إلى نتائج إيجابية أو سلبية. يكاد يكون من المستحيل على الأطباء التنبؤ بكل من الدواء الوهمي وتأثيرات الوهم المرضي. سيطلب الأطباء معرفة متعمقة بشخصيات المرضى وسجل تجاربهم مع العلاجات المختلفة. يمكن أن يحدث تأثير الوهم المرضي بمجرد القراءة عن التأثيرات الجانبية المحتملة من نشرات المعلومات الموجهة إلى المريض المُتضمّنة مع الدواء. حتى أن بعض الأطباء يمنعون مرضاهم أن يقرؤوا نشرة العبوة. من المحتمل أن تكون تأثيرات الوهم المرضي المتكررة نسبياً التي أُبلِغَ عنها مع الستاتين ناتجة عن سمعتها السلبية التي لا أساس لها والتي تُضخمها وسائل الإعلام. يكمن التحدي في أنّه قد ثبُتَ أن الأدوية الخافضة للكوليسترول تطيل عمر المرضى الذين يتناولونها، ومع ذلك غالباً ما تؤدي الآثار الجانبية الضمنية إلى ضعف الامتثال والالتزام المنخفض بالعلاجات الموصوفة. يدفع المرضى الثمن النهائي: زيادة كبيرة في خطر الإصابة بالنوبات القلبية والسكتات الدماغية.

افترض أن تأثير الوهم المرضي متكرر مثل تأثير الدواء الوهمي. لماذا يبقى الأول غير معروف إلى حد كبير، بينما يبدو أن الجميع يعرف شيئًا عن الأخير؟ قد تكون الإجابة بسيطة: يساعد تأثير الدواء الوهمي على بيع العلاجات والمنتجات التي لا قيمة لها. تعود معرفتنا بتأثير الدواء الوهمي بصورة أساسية إلى الأنشطة التسويقية. كثيرًا ما يكرر المدافعون عن الطب البديل بعض أشكال عبارة "قد يكون من المفيد المحاولة، حتى لو لم ينجح ذلك! ربما سيعمل تأثير الدواء الوهمي؟ " إنهم يتجاهلون ذكر التأثير المعاكس وهو أمر محتمل. "لماذا تُعارض المعالجة المثلية؟ حتى لو لم يكن هناك أي شيءٍ فيه، فلن يؤذي أي شخص، وقد يستفيد المريض من تأثير الدواء الوهمي؟" حسنًا، ألا يجب أن يناقش المؤيد الصادق للعلاجات الوهمية أيضًا احتمالية تأثير الوهم المرضي؟ لكن لماذا لا يُذكَرُ تأثير الدواء الوهمي على الإطلاق؟ لأنه لا يساعد على بيع أي علاجات وهمية. يمكن أن

تشكل ردود الفعل السلبية الناتجة عن المعلومات تهديدًا فعلياً لصحتنا أو حتى حياتنا، بصورةٍ خاصةً حين تؤثّر في التفكير وذلك بإيقاف العلاج الذي يهدف إلى تدبير الحالات الطبية الفعلية. المعاناة غير الضرورية الناتجة عن تأثير الوهم المرضي، مثل انخفاض عتبة تحمل الألم، هي ثمن كبير بالقدر نفسه يدفعه المرضى. إن الاستخدام التسويقي للفوائد المحتملة لتأثير الدواء الوهمي دون الإبلاغ عن تأثير الوهم المرضي هو على الأقل نوع من عدم النزاهة. لا يختلف بيع التبغ أو الكحول عن بيع الأدوية وذلك حين لا يُحْصَلَ على معلوماتٍ حول الأضرار التي قد تسببها. لا توجد تدابير تحكّم تتعلق بتوفير المعلومات حول أي آثار ضارة محتملة للعلاجات. وسائل الإعلام حرّة في مناقشة بيانات الرأي الشخصية حول المواد الطبية. تحصل بعض العلاجات على صحافة سيئة غير مُستحقة لا تنعكس في الأدلة المتاحة، فيما تتمتع أدوية أخرى بقبول عام واسع، حتى حين يكون من الصعب تبرير قيمتها العلاجية.

هناك مشكلة أخرى تتعلق بنشرات معلومات المُنتج المُقدّمة مع الأدوية الوهمية، مثل "العلاجات" المثلية. لا تحتوي منتجات المعالجة المثلية عادةً على مكونات نشطة، أو أن تراكيزها منخفضة جدًا لدرجة أنه غالبًا ما يكون من المستحيل العثور على جزيء واحد في العبوة كلها. على الرغم من ذلك، غالبًا ما تكون منتجات المعالجة المثلية مصحوبة بملحقات تغليف مُصمّمة لخلق انطباع بأننا نتعامل مع منتج طبي فعلي. غالباً ما يُحذّر مُصنّعو منتجات المعالجة المثلية من الأحداث الضارّة مثل انخفاض ضغط الدم وصعوبة التنفس وضيق التنفس والطفح الجلدي الحاك والغثيان والقيء وأنواع مختلفة من الألم واضطرابات الجهاز الهضمي والإثارة والهلوسة وحتى ... الشلل! في عام 2011، تناول المشككون من جميع أنحاء العالم كميات هائلة من منتجات المعالجة المثلية في حملة دولية كبيرة تسمى "المعالجة المثلية - لا يوجد شيء فيها" Homeopathy – there is nothing in it. من بين عشرات الآلاف من المتطوعين، لم يُبلغ أي واحد عن ردود الفعل السلبية التي حُذّر منها صانعو هذه المنتجات. ومع ذلك، كان جميع المتطوعين مُفكرين نقديين. ولديهم أيضاً معرفة مُتعمّقة بعمليات التصنيع والمحتويات الفعلية لمنتجات المعالجة المثلية. كيف يمكننا ضمان عدم وجود مرضى مثل السيد أ بين الأشخاص الذين يتناولون هذه المنتجات؟

الدواء الوهمي بدلًا من المورفين

غالبًا ما يناقش المعالجون والأطباء الوصفة الواعية والمدروسة للأدوية الوهمية. توافق الغالبية العظمى على أن استخدام الدواء الوهمي غير أخلاقي. هذه الآراء ليست بسبب المخاوف من تأثير الوهم المرضي، ولا نتيجة الاقتناع بأن العلاج الوهمي يشبه بالضبط بيع المياه ذات اللون الأحمر على أنّها نبيذ. إذا لم تُسفر الأدوية الوهمية عن نتائج قابلة للقياس، فقد يفقد المرضى الثقة في العلاجات والأطباء الذين يصفونها. في بعض الحالات يمكن أن يؤدي إلى العجز المكتسب ـ إذا لم يساعد شيءٌ أبداً، فقد يوقفون أي محاولات أخرى لمعالجة حالتهم.

يسمح الأطباء المتحررون باستخدام الدواء الوهمي في مواقف معينة فقط. على سبيل المثال، قد يؤذي المَمْروق -الشخص المُصاب بوسواس المرض -نفسه بأدويةٍ حقيقية ويرفض التوقف عن تناولها، بحجة أنها تساعده. يبدو أن تبديل الدواء الوهمي بالأدوية التي قد تكون ضارةً مبررٌ في مثل هذه الحالات. وبالمثل، أثناء علاج إدمان المخدرات، يمكن أن نستبدلَ بالمادة الفعالة مادةً

خاملةً ببطء، مما قد يكون له تأثير إيجابي ملموس في المرضى. ومع ذلك، غالبًا ما يناقَشُ مثل هذا النهج مع المريض أثناء عملية الموافقة. يستخدم الأطباء أحيانًا علاجات الدواء الوهمي في الحالات التي لا تتوفر فيها علاجات فعّالة، ومعرفة الطبيب بالمريض تسمح له بافتراض أن الدواء الوهمي قد يساعد. يستخدم مثل هذا النهج في الغالب (غالبًا بالتراضي) في تدبير الألم عند المرضى المصابين بمرضٍ عُضال. ثبت أن الدواء الوهمي يُقلّل الألم بفعالية المورفين نفسها في بعض الحالات. يتطلب التطبيق الفعّال للعلاج الوهمي معرفة وخبرة سريرية كبيرة. هذا هو السبب في أنّه يجب استخدام العلاجات الوهمية فقط في ظروف استثنائية من قبل طاقم طبّي مُدرّب ـ تمامًا مثل أي علاج دوائي آخر. يجب افتراض أن الأطباء المتخصصين فقط لديهم المعرفة الكافية والحكم الكافي لتقييم نسبة المخاطر والفوائد للتدخل.

يجب أن يؤخذ في الاعتبار أمر مُهم آخر يتعلق بالدواء الوهمي والعلاج بالوهم. على الرغم من أن كلا التأثيرين قد يبدو مثيراً للإعجاب، إلا أنهما مرتبطان حصرياً بالأعراض والظروف الشخصية. وهي تشمل الألم، والأرق، والعجز الجنسي، والغثيان والقيء، والقلق، واضطرابات المزاج، والحكة، ومشكلات الجهاز الهضمي، وما إلى ذلك. الأعراض ليست أمراضاً، ولم يَثْبُت أن الأدوية الوهمية تعمل ضد المسار الطبيعي لحالة عضوية. لم ينتج عن تناول الدواء الوهمي أبدًا إعادة نمو طرف مبتور، أو اختفاء ورم، أو تقليل النقائل، أو تحسّن وظيفي في كلية متضررة تضرراً دائماً، أو أي ضرر دائم آخر في أي عضو أو عملية أو وظيفة جسدية. وبالمثل، على الرغم من الأساطير المنتشرة حول وفيات الفودو Voodoo death، لم يثبت أبداً أن المواد أو الممارسات الخاملة قد تسببت في ذلك.

المقال الأصلي:

Tomasz Witkowski, "Mr Hyde – The Dark Side of Placebo Effect", Science based medicine, May 7, 2021

ريتا ليفي-مونتالشيني المرأة التي مارست البحث العلمي وهي هاربة من الموت

في بيت مميز بالثقافة العالية والفكر الحر للوالدين ويحفظ الأدوار التقليدية بين الرجل والمرأة بنمط كلاسيكي، ولدت ريتا مع توأمها باولا في العام 1909 بمدينة روما. الأب مهندس كهربائي ومختص بالرياضيات والأم رسامة، والأطفال أخذوا حب الفن من أمهم، جينو الأخ الأكبر صار معمارياً ونحاتاً شهيراً وباولا أصبحت لاحقاً رسامة شهيرة وريتا ذاتها أرادت أن تسلك طريقاً مشابهاً غير أن احساسها العميق بالتعاطف أخذها نحو الطب عندما شاهدت جيوفانا بروتو مدبرة المنزل التي كانت بمثابة الأم لهم تموت نتيجة لسرطان المعدة.

ذلك التعاطف العميق الذي أخذته من والدتها كما تقول ريتا وتلك النزعة التقليدية التي تعلمتها عن طبيعة العائلة من عائلتها جعلتها تخبر والدها أنها لن تتزوج ولن يكون لها أطفالٌ أبداً. فلن تتقبل هذا الأمر ولن تتقبل الدور التقليدي للمرأة وستنذر حياتها الطويلة للعلم "بلا مرح" كما تصف، فقد قضت مسيرتها العملية بشغف عميق دون اجازات ولم ترتبط برجل.

سنعود بالماضي لنطلع على سيرة عالمة الاعصاب الإيطالية ريتا ليفي-مونتالشيني التي اخذت جائزة نوبل للطب في العام 1986 عن اكتشافها لعامل نمو العصب (Nerve growth factor) في بداية الخمسينات مناصفة مع ستانلي كوهين الذي ساهم في الاكتشاف كما اكتشف عامل نمو البشرة (Epidermal growth factor)..

هذه هي القصة تماماً، لكن الأمر الذي استوقفني ولفت انتباهي هو ايمان المعالجة كاري بالوصل إلى الوعي

وترويجها له. لقد أقنعت تارون بإنفاق آلاف الدولارات على الدورات التدريبية عبر الإنترنت وورشات العمل الشخصية.

حياتها

دخلت كلية الطب في جامعة تورين ودرست على يد استاذها جيوسيبي ليفي لتتخصص بالطب النفسي. ومرت السنوات حتى حل العام 1939 عندما أعلنت في إيطاليا احكام فاشية تمنع اليهود من تولي المناصب العلمية بل وأصبحت حياتها في خطر لاسيما وأنها وعائلتها يمكن أن يساقوا الى الهولوكوست لكونهم من أصول يهودية.

بقدر ما كان الأمر نادراً وصعباً فقد كان شيئاً رائع أن تواصل ريتا ليفي مونتالشيني ابحاثها على الأعصاب عبر تشريح اجنحة الدجاج بينما كانت مع عائلتها في ملتجأ لهم مع أسرة من اصدقاءهم من غير اليهود الذين وفروا لهم الحماية بمنزلهم في منطقة بعيدة عن مدينتهم.

عندما نفكر بالأمر، فإن الأبحاث الطبية بذاتها أمر يصعب على الشخص القيام به لوحده، فهي ليست أمراً بسيطاً ولا يمكن القيام به عبر الحواسيب أو الدوائر الكهربائية مثل مجالات أخرى كما لا تكفي القراءة لوحدها. أن تجعل لنفسك مكاناً للبحث وللتشريح بينما أنت هارب من الموت هذا أمر قد لا يمكن أن نراه في تاريخ العلماء سوى مع ريتا. لكن لا نستغرب، فالاستكشاف هو ما كان يمنحها أعظم إحساس.

سبرت ريتا ليفي مونتالشيني غوار ميادين عدة كالمؤتمرات والمختبرات والجامعات بصفتها أول امرأة تقوم بذلك، تقول أن في أحد المؤتمرات الطبية في الولايات المتحدة قيل لأول مرة "السيدات والسادة" لأنها كانت هناك، لقد كانت المرأة الوحيدة.

وبينما وجد اخوتها الجمال في الفن، تقول ريتا أن ما أخذها في الطب هو جمال الجهاز العصبي "لقد كنت أشعر أنني فنانة بقدر كوني عالمة وبحثي كان بحثاً في الفن لا في العلم"، مضت هكذا بينما تجد الالتزام والتفاؤل لديها كميزات وليس الذكاء. هكذا لم تشعر ريتا بالوحدة أو بطول الطريق وهي تقوم بالأبحاث على مستوى منخفض جداً فأدواتها هي المشرط والمعلومات السابقة حول المجال الذي تدخل به محدودة، باختصار فالطريق طويل جداً لكن تلك النظرة لذلك الطريق بالتفاؤل مع الالتزام يفسران ما وصلت اليه.

استلمت ليفي-مونتالشيني جائزة نوبل في الطب عام 1986 وعاشت بعدها حتى العام 2012 لتكون أكبر من عالم على قيد الحياة من الحاصلين على جائزة نوبل وأول من يجتاز عمر المئة منهم.

الاكتشاف

مع انتهاء الحرب العالمية الثانية استطاعت ريتا الذهاب إلى الولايات المتحدة للعمل مع استاذها الجديد فيكتور هامبرغر بجامعة واشنطن والذي كان قد اكتشف مع تلاميذه الآخرين إشكالية في تمايز ونمو الخلايا العصبية عند انفصالها عن النسيج الذي تستهدفه. وقد خرجوا باستنتاج بأن نمو وتمايز الخلايا العصبية يعتمد إلى حد كبير على النسيج الذي تستهدفه. ومع انضمام ريتا للفريق فقد لاحظوا أن الأعصاب تموت بمعزل عن النسيج الذي تستهدفه كما لاحظت ريتا أن العقد العصبية (ganglia) في الحبل الشوكي تتباين في حجمها بحسب النسيج الذي تستهدفه.

ما حدث بعد ذلك هو اكتشاف الفريق لتضخم العقد العصبية التي يعاني النسيج المستهدف لها من ورم. وقد كان تفسير ايلمر بويكر (Elmer Bueker) الذي كان مع ريتا في الفريق هو أن النسيج المتضخم يسمح بامتداد الألياف العصبية عبر مساحة أكبر مما هو عليه الحال في النسيج الطبيعي غير المتورم. لكن ريتا لم تقتنع بهذا التفسير. وبعد تدخلها في التجربة وجدت أن الأعصاب قد تميزت وكبرت. وتدريجيا في مراحل أخرى من الأبحاث التي أجرتها على المستوى الخلوي، لاحظت ليفي-مونتالشيني أن هناك مؤثر معين ينتشر ويحفز نمو الخلايا العصبية وتمايزها.

في مطلع الخمسينات بدأ تعاون ريتا مع ستانلي كوهين الذي كان قد اكتشف عامل نمو الخلايا الجلدية وكان عملهما معاً لغرض تحديد خصائص عامل النمو العصبي.

وتدريجياً نجح الباحثان في عزل ذلك العامل وقد اكتشفا بأنه بروتين.

عامل النمو العصبي يمكن اعتباره حلقة وصل تنظيمية بين العصب وبين النسيج الذي يستهدفه العصب. وقد اكتشفت ليفي-مونتالشيني في مراحل لاحقة تأثير عامل النمو العصبي على الجهاز العصبي المركزي ودوره كموجه كيميائي ودوره في الجهازالمناعي وانتشاره في الدم وفي منطقة ما تحت المهاد أثناء التوتر مما قاد للتوقع بأن لعامل النمو العصبي الدور في استجابات الجسم التماثلية (homeostatic responses) واليوم يعتبر عامل النمو العصبي موضع بحث مكثف لما يعتقد بأنه يمكن أن يكون له دور في تحفيز نجاة العصبونات المتضررة. ويعتقد أيضاً أن لعامل النمو العصبي دور في رد الفعل المناعي المسبب للقضاء على خلايا بيتا في البنكرياس وهي المسؤولة عن صنع الأنسولين والتي بالقضاء عليها يحدث مرض السكري من النوع الأول. وبشكل مثير للاهتمام وجد أن نسبة من مروا بتجربة حب للأشهر الـ 12 الماضية توجد لديهم نسبة أعلى من عامل النمو العصبي في الدم ممن لم يمروا بتجربة حب مؤخراً.

ختاماً، قرأنا للصحفي الإيطالي ريكاردو لونا وهو يذكر عتب واستنكار كادر مجلة Wired باصدارها الإيطالي حيث كان لونا مدير تحريرها الأول وقد قرر وضع صورة ريتا ليفي-مونتالشيني على الغلاف لعدد المجلة الأول. "قالوا له كيف تضع صورة امرأة عجوز كهذه على غلاف العدد الأول للمجلة؟ أنت تقوم بخطأ كبير!" فرد ريكاردو: "مونتالشيني ليست عجوزاً، ولم تكن أبداً". وهكذا سنحتفي بريتا ليفي-مونتالشيني في العلوم الحقيقية.

.

المصادر

- عامل النمو العصبي، ويكيبيديا الإنجليزية
- Aloe, Luigi. "Rita Levi-Montalcini: the discovery of nerve growth factor and modern neurobiology." Trends in cell biology 14.7 (2004): 395-399.
- Levi-Montalcini, Rita, and PIETRO U. Angeletti. "Nerve growth factor." Physiological Reviews 48.3 (1968): 534-569.
- Nicolò Barattin, "ESSERE RITA LEVI-MONTALCINI", LUZ, luz.it
- RICCARDO LUNA, "Rita Levi Montalcini e l'ultima intervista", ilpost.it, 30 DICEMBRE 2012
- Wikipedia in italiano, Rita Levi-Montalcini

فرط نشاط الغدة الدرقية (داء جريفز) Hyperthyroidism (Graves' disease)

إعداد: محمد الشب

كوكبُ الشرق، السيدة أم كُلثوم. لطالما تمتعَ جميعنا بسماع صوتها الجميل وكلماتها الرائعة، لكن هل تساءلتَ يوماً لماذا ترتدي نظارتها السوداء دائماً؟

قبل الحديثِ عن داء جريفز (Graves' disease) أو ما يعرف علمياً بفرط نشاط الغدة الدرقية، الذي كانت تُعاني منه السيدةُ أم كلثوم، لنتطرق قليلاً للغدد الصم والغدة الدرقية.

الغدد الصماء (Endocrine) هي غددٌ عديمة الأنابيب، تفرزُ الهرمونات التي تنتجها في الدم مباشرةً. تشملُ الغدد الرئيسية في جهاز الغدد الصماء الغدة الصنوبرية والغدة النخامية والبنكرياس والمبايض والخصيتين والغدة الدرقية والغدد جارات الدرقية والمهاد والغدة الكظرية.

تتوضعُ الغدة الدرقية (Thyroid Gland) في الرقبة أمام الحُنجرة. يمكنُ تلخيصُ وظيفتها الأساسية بإفراز الثايروكسين (T4) وثلاثي يود الثيرونين (T3) وهما مهمان للنمو وتمايز الخلايا وتنظيم استهلاك الأكسجين ومعدل الاستقلاب الأساسي في الجسم وتنظيم كيفية استهلاك الطاقة. تؤثرُ هرمونات الغدة الدرقية أيضاً على استقلاب كلٍ من البروتينات والدهون والسكريات.

فرطُ نشاط الغدة الدرقية (Hyperthyroidism) يحدث عندما تفرز الغدة الدرقية هرموناتٍ أكثر مما يحتاجه الجسم. هذه الزيادة في إفراز الهرمونات لها عدة أسباب، منها اضطرابٌ في المناعة الذاتية (Autoimmune Disorder)، إذ يهاجمُ فيه الجهاز المناعي الغدة الدرقية ويسبب إفراز الكثير من الهرمونات التي تفيضُ عن حاجة الجسم. وهو السبب هو الأكثر شيوعاً. أحد الأسبابِ الأُخرى أيضاً هو التهاب الغدة الدرقية الذي يتسببُ في تسرب هرمون الغدة الدرقية المخزن فيها. كما أن الإسراف في تناول الأغذية أو الأدوية الحاوية على اليود المُنشط للغدة الدرقية يسببُ فرطاً في نشاطها. [1]

كما أسلفنا، فإنَّ الغدة الدرقية تتحكم في طريقة استخدام الجسم للطاقة. تؤثر هرموناتها على كل عضو في الجسمِ تقريباً وتتحكم في العديد من وظائف الجسم. فهي تؤثر على التنفس ومعدل ضربات القلب والوزن والهضم والحالة المزاجية. لذلك يسبب فرط نشاط الغدة الدرقية مشاكل خطيرةً في القلب والعظام والعضلات وحتى في دورة الحيض والخصوبة. يحدثُ فقدانٌ في الوزنِ حتى لو بقيت الشهيةُ على حالها، وتتسارعُ نبضاتُ القلب لتصل لأكثر من مئة ضربة في الدقيقة، العصبية والقلق والتهيج من الأعراض الشائعةِ أيضاً، وغالباً ما تحدثُ رعشةٌ في اليدين والأصابع، تترافقُ هذه الأعراضُ عند النساءِ بتغيراتٍ في أنماطِ الدورة الشهرية. يترقق الجلد، ويعاني المريضُ صعوبة في النوم ويشتكي من تعبٍ دائم وضعف في العضلات والعظام. العرضُ الأكثرُ تميزاً لهذا المرض، جحوظُ العينين. وهذا ما دفعَ السيدة أم كلثوم إلى اللجوء للنظارات طيلةَ الوقت لتغطية عينيها وإخفاءِ جحوظهما. [2]

يمتلكُ المرضُ عدة علاجات. يُحددُ أسلوب العلاج الأفضل بالنسبة للشخصِ اعتماداً على عمره وحالتهِ الجسدية والسبب الكامن وراءه واعتماداً على ما يفضله المريض وشدةِ لاضطراب الذي يُعاني منه. إحدى طرق العلاج هي العلاج باليود المشع. إذ يُتناول عن طريق الفم لتمتصهُ الغدة الدرقية مما يؤدي إلى تقلص حجمها. وعادةً ما تخمدُ الأعراضُ في غضونِ عدة أشهر. قد يتسببُ هذا العلاج في إبطاء نشاط الغدة الدرقية لدرجة تُعتبرُ معها الغدةُ غير نشطةٍ إطلاقاً، وقد يحتاجُ المريضُ في النهاية إلى تناول دواءٍ كل يوم لتعويض هرمون الثيروكسين.

من العلاجات أيضاً الأدويةُ المضادة للغدة الدرقية. تعملُ هذه الأدوية على تقليل أعراض المرضِ تدريجياً عن طريق منع الغدة الدرقية من إنتاج كميات زائدة من الهرمونات. عادة ما تبدأ الأعراض في التحسن خلالَ عدة أسابيع إلى شهر، ولكن العلاج بالأدوية عادةً ما يستمر لمدة عامٍ على الأقل وغالباً لفترة أطول.

قد يخضعُ المريضُ للعلاج بالجراحة. إذا كانت المريضةُ حاملاً أو كانت لا تستطيعُ تحملُ الأدوية المضادة للغدة الدرقية ولا ترغبُ في الحصولِ على العلاج باليود المشع، فقد تكونُ مُرشحةً لإجراء جراحة الغدة الدرقية، على الرغم من أن هذا الخيارَ مُتاحٌ في حالات قليلة فقط. في عملية استئصال الغدة الدرقية، يزيل الطبيب معظم الغدة. تشتمل الجراحةُ كغيرها من الجراحات بعض المخاطر، كتلفِ الحبال الصوتية والغدد جارات الدرقية. بالإضافة إلى ذلك، سيحتاجُ المريضُ إلى علاجٍ مدى الحياة باستخدام ليفوثيروكسين (levothyroxine) لتزويد جسمه بكميات طبيعية من هرمون الغدة الدرقية. إذا أزيلت الغدد جارات الدرقية أيضاً، فسيحتاج إلى دواءٍ آخر للحفاظ على مستويات طبيعية للكالسيوم في الدم. [2]

نستطيعُ القيام ببعض الأشياء لتحسين أعراض المرض. فمن المهم اتباع نظام غذائي سليم، مع التركيز على الكالسيوم والصوديوم، خاصة في الوقاية من فرط نشاط الغدة الدرقية. اعملْ مع طبيبك لوضع إرشادات صحية لنظامك الغذائي، والمكملات الغذائية، وممارسة الرياضة. كما ذكرنا سابقاً يمكن أن يتسبب فرط نشاط الغدة الدرقية أيضاً في ضعف العظام وترققها، مما قد يؤدي إلى هشاشة العظام. يمكن أن يساعد تناول مكملات فيتامين د والكالسيوم أثناء العلاج وبعده في تقوية العظام. [3].

المصادر:

[1] MedlinePlus, Hyperthyroidism, MedlinePlus, August 20, 2018, viewed at: June 6, 2021

[2] Mayo Clinic, Hyperthyroidism (overactive thyroid), Mayo Clinic, November 14, 2020, viewed at: June 8, 2021

[3] healthline, Hyperthyroidism, Verneda Lights, March 22, 2019, viewed at: June 9, 2021

الخرافة والعلم الزائف بمواجهة القانون: حوار مع المحامي حيان الخياط

حوار: عمر المريواني

ملاحظة: يمكن الاستماع لهذا الحوار في بودكاست العلوم الحقيقية على Google Podcasts

هذه المرة لنا لقاء مع ضيف غير مألوف لكنه معروف لمن دأبوا على القراءة في موقع العلوم الحقيقية. انه الكاتب السابق في موقع العلوم الحقيقية، المحامي المختص بالقانون الجنائي حيان الخياط. نرحب بك معنا

حيان: شكراً لك عمر، وتحية طيبة لكل من يستمع لنا.

توقفت عن كتابة المقالات يا حيان وأخذك القانون من المجالات العلمية ومن البحث في تفنيد العلوم الزائفة. لذا سنحاول هذه المرة أن نستفيد من مجالكم بقضية لطالما أردنا طرحها في الموقع وهي: "القانون ومكافحة العلم الزائف والخرافة"، وربما يمكن أن نبدأ بسؤال كبير جداً لك ان تتفرع منه: كيف نستطيع بالسبل القانونية مواجهة الخرافة والعلم الزائف وكيف هو الحال في العراق والدول العربية

قضية السحر والشعوذة والعلاجات غير المعتمدة طبيا وعلميا هي قضية واسعة جدا وكبيرة قد يكون فيها جزئيات تناولها القانون فيما لم يشر القانون لقضايا أخرى. فضلاً عن شق آخر وهو القضايا التي ظهرت بعد تشريع القانون مثل الكثير من العلاجات الزائفة والتي ظهرت بفترة تلت فترة تشريع القانون. أي، القانون الذي نتكلم عنه والمختص بهذه الشؤون في العراق او في الدول العربية، مثلا قانون العقوبات العراقي صدر عام 1969 وقد حصلت الكثير من التطورات بعد ذلك كما ظهرت أساليب غير طبية وغير معمول بها في المراكز البحثية ولم يكن هناك تطور قانوني لمتابعتها ومراقبتها بشكل جيد. قضية تعامل القانون مع هذه الأمور تعتمد على القضية. مثلاً هناك من يدعي معالجة الناس لكنه ينتهي بالإضرار بهم، كما أن هناك أشخاص آخرين يقدمون أنفسهم على أنهم معالجين روحانيين محاولين الحصول على أموال أو انهم يقومون بابتزاز الأشخاص. هناك حالات كثيرة مختلفة لا يمكن الجزم بها والجزم بموقف القانون منها. ليس هناك جواب واحد لهذا في القانون، لكن هناك جزئيات واجهها القانون واصدر عقوبات لها.

من الممكن ان نبدأ بملف معين، بما ان نظرة القانون متباينة، فيمكن ان نبدأ بالخرافة. وسنعيد تعريف الخرافة لمن لم يعرف الفرق بينها وبين العلم الزائف. الخرافة هي منهج او طريقة للتعامل مع الكون وقوانينه برؤية لا تمت بصلة لقوانين الطبيعة وتستند إلى قواعد خرافية او اسطورية تم انشاؤها بمعزل عن أي طريقة تجريبية او علمية. من الأمثلة على الخرافات قضية السحر.

نبدأ بالخرافة وبالعلاج.. ثم ننتقل الى العلم الزائف وكشف ما هو علمي وما هو غير علمي من السبل العلاجية، ثم نناقش القضايا التي ليس لها علاقة بالعلاج مثلا القضايا التي تستهدف أموال الناس وجيوبهم او التنبؤ بالغيب أو غير ذلك مما يحقق ضرراً مباشراً أو غير مباشر.

لنبدأ بالعلاج بالخرافة وقد ذكرت السحر والشعوذة والرقية الشرعية. لنفترض أن شخص ما يمارس العلاج

بالقرآن أو يقرأ ادعية معينة او يقوم بالسحر ويدعي معالجة أمراض مزمنة وهذا يؤدي إلى أخطار مثلا مرض السكر أو أمراض مستعصية كالسرطان. الآن لو أردنا مواجهة هذا الشخص قانوناً فكيف يمكن القيام بذلك؟

هناك الكثير من الدعاوى للشكوى من اشخاص يستخدمون هذه الوسائل لادعاءهم أنهم يستطيعون معالجة الناس او تقديم خدمات روحانية للناس. لكن قبل أن ندخل بالموضوع فأود ان ألفت النظر لنقطة معينة حول قانون ممارسة الطب في العراق. وبالفقرة التي تتعلق بمن يحق له ممارسة الطب والتي تنص على: "كل شخص يمارس الطب أو أي نوع من فروعه أو يحاول ممارسة ذلك أو ينتحل أي تسميه أو لقب أو علامة كانت تدل على انه مرخص له ممارسة الطب أو أي نوع أخر من فروعه من غير سابق تسجيل أو ترخيص بموجب هذا القانون يعاقب بالحبس والغرامة"[1] يعني هذا النص الذي تحدث عن تجريم ومعاقبة الأشخاص الذين ينتحلون صفة الطبيب بعقوبة 5 سنوات فما دون او الغرامة التي هي مليون أو أقل من ذلك (حوالي 750 دولار بحسب سعر الصرف في صيف 2021).

هل يمكن أن يتهربوا وأن يقولوا أنهم لا ينتحلون صفة الطبيب؟

بالضبط، هنا تكمن الإشكالية، هذه القضية محددة جدا وهي تنحصر بمن ينتحلون صفة الطبيب. وهذا لا يعني أننا نستطيع شمل أشخاص يمارسون أعمال يقولون إنها غير طبية (روحاني مثلا او ديني) ويعترف الشخص بوضوح بانه ليس طبيباً وبالتالي فيمكن ان ينجو من المحاسبة. وكذلك هناك قانون مشابه حول الصيدلة. لكن لو اردنا ان يكون الموضوع واضح والمحاسبة مباشرة فيجب أن تجرى تعديلات على هذه القوانين لتشمل جميع من يقوم بمحاولة معالجة الناس. أي لدينا إشكالية تشريعية من الأساس، فالتشريع لا يلبي التسارع في القضايا الطبية. لكن القضاء العراقي بشكل عام وعندما يرى أن هناك من يتقاضى أموالاً مقابل تلك الخرافات فيتم الرجوع الى المادة 465 قانون العقوبات العراقي والمتعلقة بالنصب والاحتيال. والتي تنص على[2] "يعاقب بالحبس كل من توصل الى تسليم او نقل حيازة مال منقول مملوك للغير لنفسه او الى شخص اخر وذلك بإحدى الوسائل التالية : أ-باستعمال طرق احتيالية" أي أن الموضوع يذهب الى اطار مادة عامة جداً تتعلق بافعال واسعة النطاق يمكن شمول الشعوذة والسحر ضمن نطاقها وهذا ما يتم العمل به حاليا في المحاكم باعتبار هؤلاء الأشخاص نصابين وتتم محاكمتهم. لكن هذا من الممكن أن يثير قضية أخرى وهي أن الدجالين يمكن ان لا يطلبوا اموالاً ويقولون نحن نقوم بهذا الفعل لوجه الله او دون طلب شيء وبهذه الحالة فلن يكون من الممكن ادانته لأنه لا يحاول الحصول على أموال. أي حتى هذه المادة الواسعة المتعلقة بالنصب والاحتيال لن تنطبق عليه.

الصورة تبدو ناصعة وجميلة من ناحية القوانين لكن هل يتم تطبيق هذه القوانين؟ لماذا نرى في شوارع بغداد مراكز قائمة على الخرافة، أي حتى ليس على الطب البديل؟

نعم الامر واضح هؤلاء يظهرون أنفسهم دون أي محاولة للتخفي او التورية في طبيعة عملهم في المعالجة بالطرق الخرافية والطرق غير العلمية. أحد التقارير من مجلس القضاء الأعلى[3] ذكر أن محاكم التحقيق في بغداد تستقبل عدد كبير من الدعاوى حول هذه القضايا بما يمكن القول إنه أصبح ظاهرة سواء في الاحياء الراقية

او الفقيرة. كلها تواجه مشكلة وجود أشخاص يعالجون الناس بطرق شعبية او طرق خرافية ويسمون أنفسهم الروحانيين ولهم مكاتب وقد ذكر كل ذلك في التقرير الصادر عن مجلس القضاء. وهذا يدل على حاجتنا القانونية لتجريم هذا الفعل بشكل واضح في القانون اما حالياً فيتطلب الأمر اللجوء الى المادة 456 والتي ستتطلب اثبات وجود نصب واحتيال حتى تتم محاكمة الشخص.

هل تم هذا الشيء؟ هل تمت معاقبة اشخاص بأغلاق محلاتهم او حبسهم؟

لم يذكر هذا الشيء حول متابعة أشخاص معينين لكن التقرير تطرق لوجود شكاوى ولفتح إجراء معين تم على ضوءه تشكيل فريق عمل لمواجهة هذه القضية.

من وجهة نظركم كمحامي، لو اردت انا ان ارفع دعوى على مركز يمارس العلاج الروحاني وانا لم اذهب لهذا المركز بل فقط قرأت ما ذكره من أساليبه العلاجية، هل يمكن ان أقوم بذلك؟

يعني ستكون مخبراً. القانون يسمح لك بالإخبار عن وقوع جريمة وهذا حق ولا شيء يمنع ذلك. ويمكن اخبار الجهات الصحية ايضاً التي ستقوم بتفتيش هذا المكان. لكن تقدير وجود جريمة من عدمه فهذا يعود للمحكمة. صاحب المحل هذا والذي يدعي العلاج ستحاكمه المحكمة بحسب الأدلة المعروضة أمامها فإن وجدت ان هنالك دليل كافي فإنها ستدينه واما ان لم تجد دليل ضده فستفرج عنه.

هل هناك أمثلة؟

الأمثلة التي حدثت كتطبيقات في القضاء العراقي غالبا ما يكون لها جانب يتضمن اخذ أموال فيتم اعتبارها قضية نصب واحتيال او يتم وقوع جريمة أثناء مزاولة الفعل. احدى القضايا التي يمكن ان نذكرها تتعلق بالرقية الشرعية حيث صدر قرار عام 2013 والذي تكلم عن العلاج بالرقية الشرعية والذي أدى الى الوفاة وهو حول وفاة امرأة نتيجة لخضوعها لهذا العلاج الخرافي لاسيما بعد أن ضربها المعالج بآلة جارحة وقد أفضى ذلك الى وفاتها. بهذه الحالة لم يكن يقصد هذا الشخص قتلها، لكنه كان يريد القيام بمجموعة من الإجراءات التي يدعي بانها ستعالجها ومنها استخدام الة جارحة ، والقانون ينظر لذلك على أنه "ضرب مفضي الى الموت" وقد عوقب على جريمة الضرب المفضي الى الموت.

لكن هل يمكن ان تكون حالات أخرى تتم فيها مقاضاة دجال معين وإيقاف عمله نتيجة لذلك؟ مثلا مقاضاته من قبل نقابة الأطباء؟

شخصيا ليس لي اطلاع عن حالة كهذه وقد تكون موجودة.

ننتقل الى قضية العلم الزائف والذي يشمل الطب البديل مثل أساليب العلاج بالأعشاب او تقويم العظام او العلاج بالكهرباء كما كتبنا سابقا في العلوم الحقيقية او العلاج بالطاقة الذي يمكن اعتباره خرافة اكثر من اعتباره علما زائفاً، ما الحل تجاه هؤلاء؟ هل تتم مقاضاتهم بالطرق السابقة فقط؟

العلاج بالوخز او العلاج بالكهرباء قد يمكن التعامل مع هؤلاء على أنهم ليس لديهم إجازة تنظم مزاولتهم للعمل، وبذلك يمكن ان يتم تغريمهم، لكن ان تتم

محاكمته امام القضاء فأرى ذلك موضوع بعيد الاحتمال.

ماذا عن تسلل العلوم الزائفة الى المؤسسة الرسمية؟ بلغني من صديق يعمل في وزارة الصحة ان كثير من المستشفيات ودوائر الصحة تنشر عن دورات لمزاولة العلاج بالوخز، ما الذي يمكننا فعله تجاه ذلك كأعلام علمي او كمواطنين عندما تتبنى المؤسسة الرسمية علاج زائف؟

عندما نواجه الجهات الرسمية نكون أمام شخص له سلطة رسمية وهو الموظف. أي كان من يريد الشكوى فعليه أن يقوم بالشكوى عند الجهات المرجعية الأعلى وسيجري التحقيق حول هذه العلاجات غير المعتمدة رسميا. لدينا إطار محدد بحيث لا يمكن التعامل مع علاجات غير مثبتة علمياً. يمكن ان تتم الشكوى وسيعاقب هؤلاء إداريا وقد يتطور الموضوع الى معاقبتهم من قبل القضاء ايضاً.

هل يمكن أن تكون الشكوى بطريقة اعتيادية ام تتم بإجراءات معقدة شبيهة بإجراءات الذهاب الى المحكمة؟

إجراءات المحكمة هي ذاتها لكن إجراءات الجهات الصحية يمكن عن تتم عن طريق الاتصال بهم وهناك ارقام هواتف مخصصة لاستقبال الشكاوى ويمكن تقديم الشكوى لها.

هل يميز القانون العراقي بين العلم الزائف والخرافة؟ هل يميز بين شخص مثلا يقوم بالعلاج بالرقية مقابل شخص يقوم بالعلاج بالأعشاب؟ هناك ضرر مختلف في الأساليب المختلفة هذه ويمكن أن تكون سبل متابعة بعض الوسائل ممكنة بشكل أكبر

في إطار العلاج والقضايا الطبية القانون لا يتدخل لأنها متغيرة وتتعلق بالباحثين أكثر مما تتعلق بالقانون. هناك إجراءات في كل مستشفى وفي كل مركز صحي بحسب ما تم تدريسه في كلية الطب واي تجاوز لهذه البروتوكولات يعطي الحق بالشكوى ضد من يخرقها. أي نتيجة تتم بناءً على علاج غير مرخص او غير معتمد من قبل المستشفى يمكن أن تعتبر جريمة لو أدت لحدوث ضرر.

ماذا عن الادوية التي لا تعمل او التي تم ابطال عملها من قبل هيئات ورقابية. هل لدينا نظير لوكالة الدواء والغذاء الامريكية مثلا؟

في وزارة الصحة هناك جهات تختص برفض او قبول الادوية لكن ليس بالسرعة التي لدى المؤسسات الكبرى كوكالة الدواء والغذاء الامريكية.

لو تم إيقاف العمل بدواء معين في مكان اخر في العالم لكن المؤسسة العراقية تتأخر في إيقاف العمل به، هل تعرفون حالة كهذه؟ ولو حدثت فهل يمكن مقاضاة وزارة الصحة لعدم ابطالها العمل بهذا الدواء؟

ما يحصل عندنا هو غالبا ما يتعلق بوفاة شخص نتيجة دواء معين او تعرضه لضرر، لكن ان يتم تلقي العلاج بعد أن تم إيقاف التعامل به فإن من ستتم مسائلته سيستشهد بالتعليمات السابقة محاولا اخلاء مسؤوليته. ومن سيشتكي هنا سيقدم الأبحاث الجديدة ويحتج بأن الأطباء والجهات الرسمية عليها أن تطلع على الأدلة والأبحاث الجديدة والمدة التي مضت. إذا ما كان هناك تأخير وصل الى سنوات فإن شكوى كهذه قد تؤدي الى معاقبة الجهة التي لم تأخذ بالأبحاث الجديدة. لكن

لو كانت الفترة للاستجابة قصيرة (أيام او أشهر) فقد لا تتم معاقبة الجهة.

ماذا عن العلوم الزائفة والخرافات غير العلاجية مثل العرافة وأدوات جلب الرزق وجلب الحظ؟ افترض أن جميع هذه تندرج تحت النصب والاحتيال وان الشخص يحتاج فقط الى اثبات دفعه المال لتتم ادانة الشخص بالنصب والاحتيال.

ربما علينا ان نوسع كلامنا هنا خارج العراق فالقانون العراقي لم يتطرق على الاطلاق على هذه القضايا كالعرافة وجلب الحظ والرزق والنصيب. نعم عندما يكون هناك دفع مال فسيذهب الامر الى اتجاه اخر. لكن في الامارات مثلاً فقد نصت المادة 316 مكرر (1) بالتحديد "يعاقب بالحبس او الغرامة التي لا تقل عن 50 الف درهم كل من ارتكب عملا من اعمال السحر او الشعوذة سواء كان حقيقة او خداع بمقابل او دون مقابل"[4] ويتطرق القانون لتفاصيل حول ماهية السحر والشعوذة والوسائل المستخدمة بالتفصيل. النقطة الرئيسية التي نركز عليها هي "أعمال السحر والشعوذة" حينما ذكرت هذه الكلمة وذكر معها حقيقة او خداع وبمقابل ودون مقابل فإن ذلك سيعطي مجال كبير جدا لتجريم هذا الفعل. الامارات بذلك تكون أكثر تطوراً من العراق في هذا المجال. في مملكة البحرين أيضاً جرم هذا الفعل في القانون 24 للعام 2010، المشرع السوري أيضا جرم السحر والشعوذة بالمادة 754 من قانون العقوبات. وأيضاً المشرع اللبناني جرم هذا الفعل وكذلك الأردني وأخيراً العماني والذي جرم الشعوذة لكن بصيغة أخرى. هذه القوانين وهذه التشريعات تعاملت مع هذه الإشكالية فمن الغريب أن نجد أن القانون العراقي لم يجد لها نص ثابت بحيث لا يكون هناك اجتهادات كثيرة ولكي تكون هناك مواجهة حقيقية خصوصا وان الموضوع منتشر الى حد كبير في العراق بدءاً من صفحات التواصل الاجتماعي وانتهاءً بالقنوات الفضائية.

في هذه الدقائق القليلة ومن خلال هذا البودكاست قد نكون تطرقنا الى النص القانوني الموجود لمواجهة هذه الأفعال لكن بالتأكيد سيكون من الأفضل ان يكون هناك نص قانوني محدد يذكرها بالأسم ويحددها كما هي ويحدد كافة الأفعال المندرجة تحتها.

ذكرت بالقانون الاماراتي "ان كان حقيقة او خداعا" يذكرني هذا بالقانون السعودي والذي يعدم السحرة اعترافا منهم بالسحر. هذا يعزز من السحر من جانب بقدر ما يوقف السحرة والدجالين ويمنع السحر ليس من باب أنه دجل والاحتيال بل من باب أنه شيء خطير وقانون الامارات يوحي بأنه يمنع السحر لأنه يعترف بتأثيره.

نعم القانون الاماراتي يذكر حقيقة او خداعا أي انه يعترف بوجوده.

معظم نقاشنا قائم على دور القانون في ردع الدجالين والخرافة والعلم الزائف، لكن من وجهة نظركم، هل يعتمد الموضوع على سلطة الدولة؟ هل يمكن للدولة أن تقف بوجه هذا الأمر؟ بصراحة انا شاهدت مراكز للدجل في بريطانيا وفي المانيا، مراكز لأساليب علاجية زائفة ولقراءة الكف ولا ادري كيف لا يتم ايقافهم لكن هل هي مسؤولية الدولة؟ هل يمكن للأساليب القانونية ان تكون مجدية؟

أحد المبادئ الرئيسية في القانون الجنائي إن الأصل هو الاباحة ما لم يتم تجريم الفعل قانونا، لكن عندما نتحدث

عن أساليب العلاج القائم على الدجل فعندما نتدخل الدولة بالأمر فإن هذا الموضوع سيؤدي الى تحجيم دور هذه الأفعال لكنه لن يقضي عليها. القانون حلقة ضعيفة في مواجهة أي فعل في المجتمع. هناك أسباب اجتماعية أخرى كثيرة قد تكون بالاقتصاد او التربية او بوسائل الاعلام لها الدور الأكبر. القانون يواجه الأمر لكنه حلقة ضعيفة ولا يرقى الى تغيير العادة في المجتمع. والدليل على كلامي أنه كثيراً ما يذكر في الاعلام أن المسؤولين في البلاد العربية يراجعون أساليب الدجل هذه لنيلهم المزيد من الأصوات في الانتخابات وغير ذلك. فالسلطة نفسها تؤمن بهذه الأساليب وان لم تؤمن بها فقد لا ترغب بمواجهتها. القضية مركبة جداً ولا اعتقد انها تعتمد على عامل واحد. لكن ما نريد ان نؤكد عليه هو عدم وجود جدية بمواجهتها ولو كان هناك جدية فسنجد ذلك في التعليم والاعلام والبرامج التثقيفية المدعومة وإتاحة باب الشكوى للناس. التشريع والتجريم هو أحد العناصر في مواجهة الخرافة والعلم الزائف لكنه ليس جميعها.

نعم اذكر أن حكومة إقليم كردستان قامت باعتقال احد الدجالين ثم عاد هذا الشخص ليمارس نشاطه من جديد تحت عباءة أخرى. لكن هل تعتقد ان نفس الأسباب تعمل في الدول الاوربية وهذا هو سبب وجود مراكز الدجل فيها؟

اعتقد ان هذه المراكز ستبقى موجودة دائما استنادا الى طبيعة الانسان وكونه يخاف المجهول ويميل الى الغيبيات والجانب الروحاني الذي يوفر له أجوبة سهلة ومرضية من اعرافه وما نشأ عليه. قد يكون في ذلك جانب نفسي أكثر من الجانب العقلاني وهو السبب في بقاءها.

هل لديكم ملف آخر او إضافة أخرى؟

أحب ان اشير الى نقطة معينة وهي أن القانون الجنائي عموما والعراقي تحديداً، وقد يكون هذا غائبا عن الكثيرين. ان القانون لا يتعامل مع القضايا الغيبية والقضايا التي تكون غير قابلة للفحص والاختبار. ومن ذلك ما يدعى بالجريمة الوهمية، فلو قام أحد السحرة او الدجالين بمحاولة قتل شخص بوسيلة كالفودو (طعن او قتل دمية بنية جعل شخص آخر يتأثر ويموت) فإن القانون لم يجرم هذا الفعل ولم يعاقب عليه لأن هذا الفعل وهمي ولا يتضمن مساساً بالشخص المراد الاضرار به. وبعبارة اخرى فان التفاصيل المتعلقة بالغيبيات لا تحضر بالقانون ولا يمكن أن يصدر من المحكمة حكم بالاستناد اليها.

المصادر:

[1] قانون ممارسة مهنة الطب رقم 503 لسنة 1925 في الفقرة (1) من المادة (11)
[2] قانون العقوبات رقم 111 لسنة 1969
[3] مجلس القضاء الأعلى العراقي، "السحر والشعوذة يلقى رواجا في العاصمة .. ودجالون يبتزون النساء الكترونيا"
[4] موقع 24، "السحر جريمة قانونية في الإمارات وهذه عقوبة من يلجأ للمشعوذين"

العلوم الحقيقية

فهم العلم

كيف يعمل العلم؟

إعداد: جامعة كاليفورنيا – بيركلي

ترجمة: أحمد الساعدي

UCMP

كتاب فهم العلم: كيف يعمل العلم

أساليب اختبار الأفكار

تعتبر التجارب من إحدى طرق لاختبار أنواع معينة من الأفكار، لكن العلم لا يبنى على أساس التجربة فقط. فهنالك العديد من طرق اختبار الأفكار أيضاً..

ما هي التجارب؟

التجربة هي اختبار يشمل التلاعب ببعض العوامل في نظام ما لمعرفة كيف سيؤثر ذلك على النتيجة. كما تشمل التحكم بالعديد بالعوامل لعزل سبب النتائج التجريبية.
قد تكون التجارب مجرد اختبارات بسيطة يمكن إجراؤها في مختبر - مثل دحرجة كرة بعدة مستويات لمعرفة تأثير الزاوية على الدحرجة.
ولكن التجارب على نطاق واسع يمكن إجرائها على أرض الواقع - مثلاً التجارب الكلاسيكية في علم البيئة التي تشمل إزالة البرنقيل (نوع من أنواع المحار يلتصق بالأشياء تحت سطح الماء) من الصخور في الساحل الأسكتلندي لرؤية كيف سيؤثر ذلك على نوعه مع مرور الوقت.
بغض النظر عن كون التجارب بسيطة أم واسعة النطاق، إن كانت في المختبر أو على أرض الواقع، إن كانت تحتاج لسنوات أو أجزاء من الثانية لتكتمل، فإنها تتميز باعتمادها على التلاعب المتعمد ببعض العوامل والتحكم بعوامل أخرى.

التجارب الطبيعية

بعض الجوانب في العالم الطبيعي لا يمكن التلاعب بها، أي لا يمكن دراستها بشكل مباشر. ببساطة، لا يمكننا العودة بالزمن لنقدم طيور البرقش لثلاث مجموعات جزر منفصلة لنرى كيف ستتطور. ولا يمكننا تحريك النباتات حولهم لرؤية تنبه مداراتهم لهذا التكوين الجديد. ولا يمكن أن نثير البراكين لنحقق في تأثير ذلك على النظم البيئية المحيطة بهم. ومع ذلك، فإن الظواهر القديمة والبعيدة ذات النطاق الواسع يمكن دراستها بحسب الطرق التي ستذكر لاحقاً، وفي عدة حالات، يمكننا ملاحظة النتائج من التجارب الطبيعية على هذه الأنظمة.
التجارب الطبيعية تحدث عندما يقوم الكون بإجراء تجربة لنا، أي أن تكوين التجربة ذات الصلة موجود مسبقاً وكل ما علينا فعله هو مراقبة النتائج.

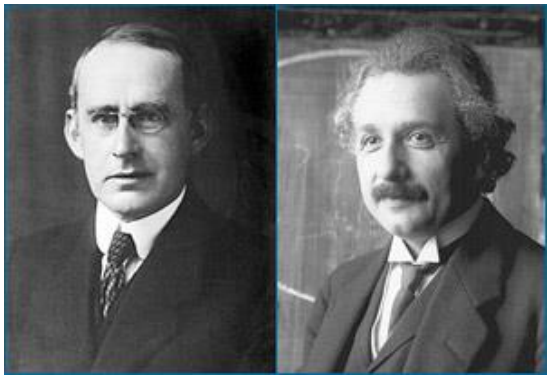
أكثر من مجرد تجارب

بالنسبة للعديد من الأفكار في العلم، الاختبار عن طريق التجربة مستحيل، وغير مناسب، أو فقط لجزء من الصورة. في هذه الحالات، الاختبار غالباً لإيجاد الملاحظات الصحيحة. على سبيل المثال، لا يمكننا إجراء تجربة على النجوم البعيدة لاختبار أفكار عن التفاعلات النووية التي تحدث بهم، لكن يمكننا اختبار هذه الأفكار ببناء أجهزة استشعار تسمح لنا بملاحظة أنواع الاشعاعات التي يطلقها النجم. بشكل مشابه، نحن لا يمكننا اجراء تجارب لاختبار أفكار عن طعام التيرانوصورات، لكن يمكننا اختبار هذه الأفكار بتكوين ملاحظات تفصيلية عن أسنانهم المتحجرة ومقارنتها بالعضوية المعاصرة التي تأكل مختلف أنواع الطعام. وبكل تأكيد، العديد من الأفكار يمكن اختبارها

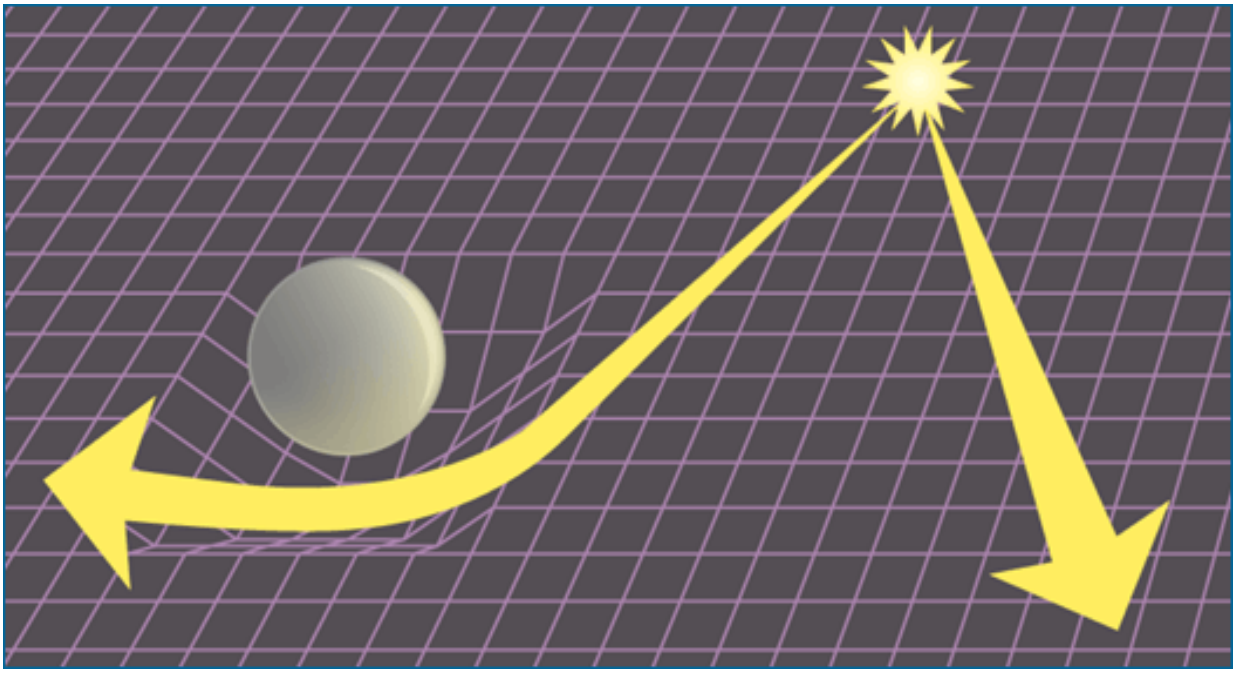
بالتجربة وبالملاحظة المباشرة أيضاً. على سبيل المثال، يمكن اختبار أفكار عن كيفية تفاعل الكلوروفلوروكربون مع طبقة الأوزون بإجراء التجارب الكيميائية في المختبر وعن طريق دراسات الغلاف الجوي التي تعتمد على الملاحظة.

إلقاء نظرة على النسبية: التجارب التي أجريت على النجوم

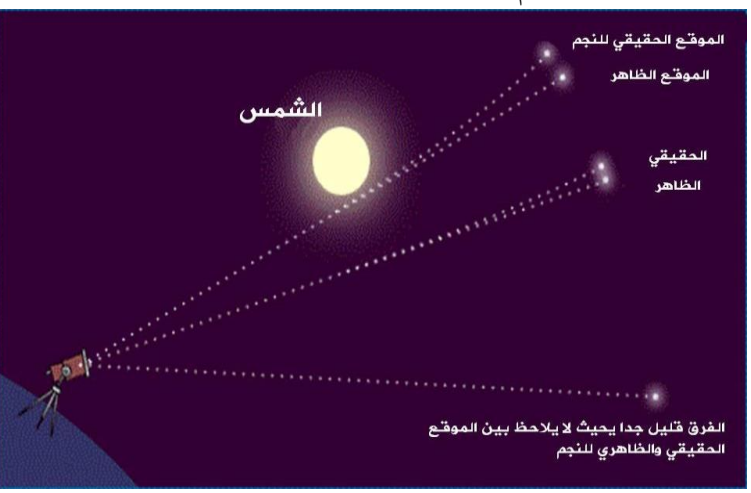
يمكنك أن تتخيل العلماء وهم يجرون تجارباً على الفئران، البكتيريا، المواد الكيميائية، وحتى على الجسيمات عالية الطاقة، ولكن على النجوم؟ كيف يمكن حدوث ذلك؟ في حين أن النجوم وعلى أقل تقدير يمكن أن تكون مواد تجريبية، حيث يمكن للعلماء مراقبة نتائج التجارب الطبيعية على هذه الكرات الغازية الضخمة. في التجارب الطبيعية التي تحدث في الكون، بمعنى ما ينفذه الكون من تجارب بالنيابة عنا، كما فعل أينشتاين في النسبية العامة.



اقترحت النسبية في عام 1915، حيث تصف العلاقات بين الفضاء والزمان والكتلة والجاذبية. حيث أن إحدى التوقعات التي تولدها هي أن مجال الجاذبية الناجم عن الكتلة يجب أن يسبب إنحناءاً في الضوء. وفي عبارة أخرى، إذا كانت النظرية النسبية صحيحة، فيجب أن يقوم الضوء بتحويل مساره عند مروره بالقرب من الكتل الضخمة جداً. قد يبدو هذا بمثابة توقع من السهل اختباره بتجربة مباشرة: الحصول على بعض الأجسام الكبيرة ومراقبة مسار الضوء عند مروره بالقرب منها، مقارنته بمساره في الأماكن البعيدة عنها. لكن في هذه الحالة فإن الكلام أسهل من الفعل. حيث أن مراقبة انحراف الضوء يجب أن تكون الأجسام المعنية ثقيلة مثل شمسنا، أكبر من 300 ألف مرة من كتلة الأرض!، وبذلك فلا يمكن تحريكها بسهولة لإجراء التجربة.



لحسن الحظ، في كوننا الكثير من العينات المتاحة لإجراء التجارب الطبيعية عليها في جميع الأنحاء حولنا. حيث أن ضوء النجوم يسافر لمسافات طويلة، وحين يتحرك كوكبنا حول الشمس، يصل ضوء تلك النجوم عبر مسارات مختلفة تمر أحيانا بالقرب من الشمس. وبناءا على ذلك، فإنه من المفروض أن نكون قادرين على مقارنة مسار ضوء النجوم الذي يمر بالقرب من الشمس إلى مسار النجوم الذي يصل إلينا دون المرور بالقرب من الشمس، مما يسمح لنا بمعرفة ما إذا كانت الملاحظات تدعم نظرية أينشتاين أو تدحضها. وللأسف، فإن هذه التجربة الطبيعية تحتوي على مشكلة متأصلة، وهي عندما تكون الشمس مشرقة يكون من الصعب علينا أن نرى مسار ضوء النجوم بأي مكان بالقرب منها. فعند النظر إلى السماء في يوم مشمس هل ترى أي من النجوم؟ لا؟ انها موجودة، لكننا لا نستطيع رؤيتها بسبب سطوع ضوء الشمس. الوقت الدقيق الذي كنا نرغب في مراقبة مسار ضوء النجوم فيه (عندما يمر بالقرب من الشمس) هو الوقت المحدد الذي لا يمكن أن ننظر فيه إلى النجوم.



لمراقبة نتائج هذه التجربة الطبيعي، نحن بحاجة إلى الضغط على زر إيقاف ضوء الشمس خلال النهار. وبطبيعة الحال هذا لا يمكن أن يحدث. ومع ذلك،

وبعد وقت قصير من اقتراح أينشتاين للنسبية العامة، أدرك عالم الفلك آرثر إدينغتون (Arthur Eddington) أن حركة الأجسام داخل النظام الشمسي توفر لنا بضع دقائق من ضوء الشمس الخافت. حيث أنه عند حدوث كسوف الشمس، يأتي القمر بين الأرض والشمس، مما يحجب ضوء الشمس لبضع دقائق. هل هذا الحدث يمكننا إجراء التجربة الطبيعية، أي مسار ضوء النجوم المار بالقرب من الشمس حدث الكسوف التالي في 29 مايو من عام 1919، وكان علماء الفلك مستعدين لذلك. أخذ العلماء صور لمجموعات من النجوم المتمركزة بالقرب من الشمس الخافتة وتمت مقارنتها بصور مشابهة التقطت ليلا، عندما لا يمر ضوء النجوم بالقرب من الشمس قبل الوصول إلينا. وقد اظهرت الصور أن جاذبية الشمس قد غيرت مسار ضوء النجوم المار بالقرب منها بالفعل وقدمت ادلة قوية تدعم النظرية النسبية العامة. وبطبيعة الحال، يمكن أيضا اختبار النظرية على نطاق أصغر بكثير من خلال لتجارب القياسية، فعندما كانت التكنولوجيا غير كافية لإجراء هذه الاختبارات، تم اختبار النسبية بواسطة ألوان الطائرات. ومع ذلك، فبالنسبة للكثير من العلماء، كانت هذه التجربة الطبيعية الكونية التي سهل حدوثها الكسوف الشمسي دليل مقنع على صحة نظرية أينشتاين النسبية.

كيف تقوم بالاختبارات المقبولة بنفسك؟

أي نوع من رقائق الشوكولاتة يجعل طعم الكعكة أفضل؟ هل الأشجار التي تطل عليك من النافذة هي سبب الحساسية التي تعاني منها وتسبب جريان الأنف لديك؟ إذا كنت ترغب في الإجابة على هذه التساؤلات وغيرها فعليك إجراء بعض الاختبارات. ولكن لا يتم القيام بجميع التجارب والاختبارات دفعة واحدة. فمن اجل معرفة الإجابات الحقيقية على هذه الأسئلة تحتاج إلى اختبار أفكارك بطريقة مقبولة.

الاعتبارات التي تجعل الاختبارات اليومية المقبولة هي نفسها التي يجريها العلماء عند قيامهم باختبار أفكارهم. مثلاً إذا كان أحدٌ ما يريد تحسين وصفة كعكة الشوكولاتة أو تطوير علاج فعال لمرض الزهايمر أو معرفة المزيد عن انخفاض فرص العمل أو البحث في عمل الجاذبية، فعليه معرفة المكونات الرئيسية للاختبارات المقبولة وهي:

- مقارنة النتائج. أن تكون واثقا من نتائج الاختبار، فمن المهم أن يتم مقارنتها. لذا، وعلى سبيل المثال، في اختبار طعم الكعك، ستحتاج إلى مقارنة عينات من الكعك المصنوع من مختلف رقائق الشوكولاتة. قد ترغب أيضا في تقديم عينة دون أن تضيف لها رقائق الشوكولاتة، للتأكد من أن رقائق الشوكولاتة تحدثُ فرقاً في طعم الكعك. لأن استخدام نوع واحد من رقائق الشوكولاتة لا يساعدك على الإجابة على هذا السؤال. في التجارب، وأياً كانت المجاميع التي تستخدمها في مقارنتك، فإنه يجب أن تضع مجموعة ضابطة لتتم مقارنة النتائج معها. ولكن لا تخلط بين مصطلح المجموعة الضابطة (Control Group) وبين مصطلح التحكم في المتغيرات (Controlling Parameters).
- التحكم في المتغيرات. في معظم الاختبارات، نريد أن نكون واثقين من العلاقة بين السبب والنتيجة. هل حقا تؤثر رقائق الشوكولاتة،

وليس درجة حرارة الطبخ في جعل طعم الكعكة أفضل؟ لكي تتمكن من تقديم تقرير رصين حول السبب والنتيجة، ستحتاج إلى التحكم بالمتغيرات، أي محاولة الاحتفاظ بكل شيء على وضعه عند قيامك بالاختبارات ومقارنة العينات، باستثناء المتغيرات التي نرغب باختبارها. لذا ففي حالة الكعك، يُمكن أن نوحد وصفة العجين في إحدى المرات، وطريقة الخلط وخبز العجين في مرة أخرى، كما يُمكن أن نغير إجراءات التذوق وتصنيف الكعك في مرة أخرى. ولاختبار رقائق الشوكولاتة بأنواعها المختلفة فإن العنصر الوحيد الذي يجب أن يتغير في مختلف العينات هو نوعية رقائق الشوكولاتة.

- تجنب التحيزات. بغض النظر عن مدى صعوبة كون الإنسان موضوعياً، فإن التحيز لابد أن يتسلل لملاحظاتنا وأحكامنا. بمعنى أخر، يحدث التحيز لأنه "السيطرة" على المتغيرات المرتبطة بالأحكام البشرية صعبٌ جداً. على سبيل المثال، قد يكون الشخص الذي يتذوق الكعك الخاص بك جائعاً، وبالتالي فإن اول كعكة يتناولها قد تبدو له ألذ من البقية. لتجنب هذا المصدر المحتمل للتحيز، فيجب إعداد اختبار طعم كعك مختلف يتم فيه التحكم بمن يختبر الطعم. وإذا كان المختبرون يعرفون أي الكعك صنع من أي نوعية من رقائق الشوكولاتة فربما يكونون منحازين لا شعوريا نحو نوعية معينة من رقائق الشوكولاتة. حتى أنه من الممكن أن تعطي أثناء خبز الكعك دلائل غير مباشرة للمتذوقين بأن كعكةً معينةً قد صنعت من رقائق الشوكولاتة المفضلة لديك. لذا يفضل أن تكون خارج الغرفة أثناء تذوق الكعك.
- إمكانية التفريق بين الاختلافات الحقيقية. صنف كل الأشياء التي يمكن أن تؤثر على نتيجة الاختبار وكذلك التي لا تؤثر. بعض رقائق الشوكولاتة يمكن أن تكون اقل من غيرها في الكعك. وقد يسخن الفرن بشكل غير متساوي ويحرق بعض الكعك. وكذلك قد يكون أحد المختبرين قد تم تشتيته قبل أثناء الاختبار ولم يعطي تقييمات دقيقة. كل هذه العوامل العشوائية يمكن أن تؤثر على نتيجة الاختبار، ولكن بشكل بسيط. إذا تمكنا من معرفة ما الفرق بين الكعكة التي حصلت على تقييم 4.1 واخرى حصلت على 4.25 يرجع إلى عوامل العشوائية أو فرق حقيقي تتمثل في نوع الشوكولاتة؟ أولا، حجم العينة مهم. يجب تصنيف الكعك في كل نوع من قبل عدد من الأشخاص المختلفين. كلما كان العينة أكبراً كلما زادت احتمالية إلغاء العوامل المؤثرة العشوائية وكلما تزداد إمكانية كشف الفروقات الحقيقية إحصائيا، الأمر الذي يؤدي إلى النقطة الثانية: إمكانية استخدام الاحصائيات لتحليل البيانات الأولية. والغرض من إجراء الإحصائيات هو لكي تخبرنا الإحصائيات بأن الفرق بين التصنيف الذي خرج به الاختبار كان بسبب عوامل عشوائية أم لا.

غالبا لا يمكن أن نقوم باختبارات مقبولة بشكل كافي، ينبغي النظر إلى كل العوامل المهمة في تصميم الاختبار

الخاص بك، يمكنك تحقيق أقصى قدر من المعلومات المفيدة لك والتي يمكن الحصول عليها من خلال الاختبار.

أعلاه، قدمنا مثالا على التجارب في الحياة اليومية، ولكن نفس المجموعة من الاعتبارات يمكن تطبيقها على الاختبارات في المجتمع العلمي التقليدي، وكذلك في الاختبارات التي لا تقوم على التجارب. للاطلاع على أمثلة واقعية للاختبارات المقبولة في العلوم سنتطرق لثلاث أمثلة، وهي:

اختبار مقبول في مجال الطب: مساعدة مرضى الزهايمر

اختبار مقبول في مجال السجل الأحفوري: تجنب الانقراض

اختبار مقبول في مجال الفيزياء: بحث الكسوف

اختبار مقبول في مجال الطب: مساعدة مرضى الزهايمر

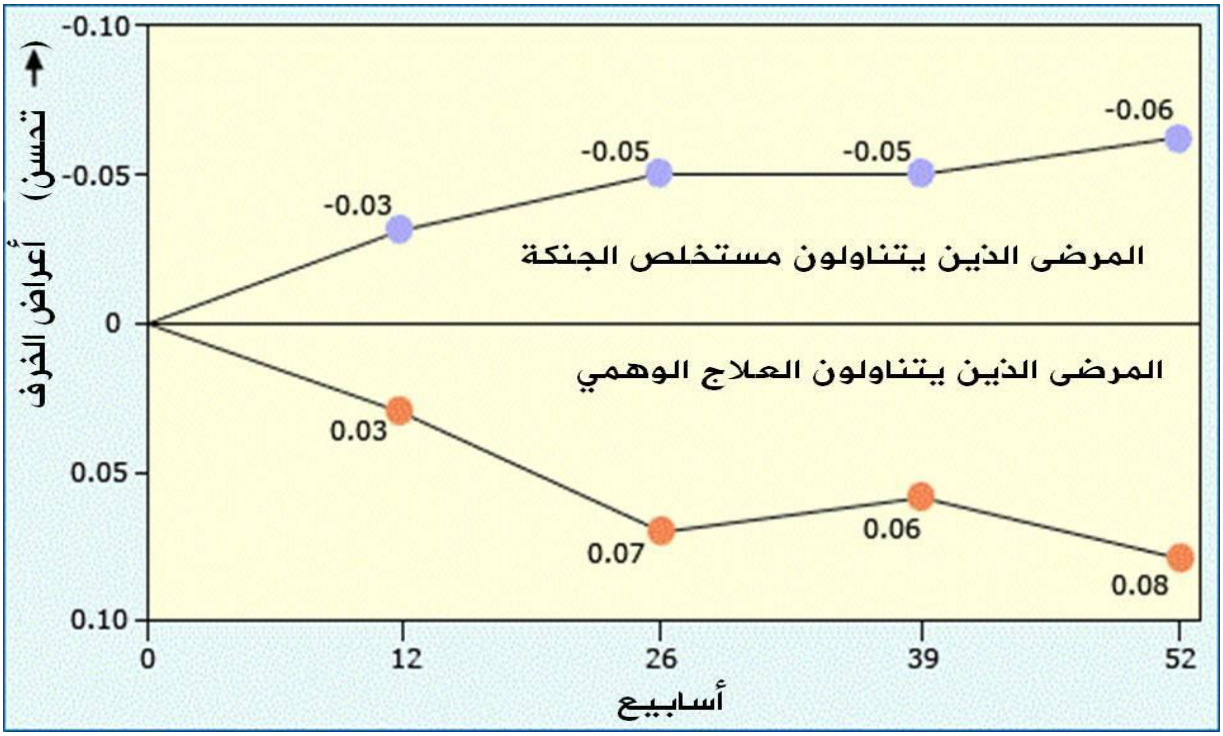
تم استخدام نبات الجنكة بيلوبا (Ginkgo biloba) في الطب البديل لآلاف السنين. فقرر الباحث الطبي والطبيب بيير لي بارس (Pierre Le Bars) وزملاؤه معرفة ما إذا كانت نبتة الجنكة يمكن استخدامها بأمان لعلاج أعراض الخرف الناجم عن مرض الزهايمر أو السكتات الدماغية المتعددة. وإليك الاختبار الذي صممه العلماء لمساعدتهم في الإجابة على سؤالهم:

- **مقارنة النتائج**: قام لي بارس وزملاؤه بإعداد تجربة تلقت فيها مجموعة واحدة من مرضى الخرف مستخلص الجنكة (المجموعة التجريبية)، وأخرى (المجموعة الضابطة) لم تتلقى المستخلص. ثم قارن الباحثون أعراض الخرف في المجموعتين على مدى الأسابيع 52 القادمة من العلاج.
- **التحكم في المتغيرات**: في محاولة لاستبعاد الاختلافات الأخرى التي قد تؤثر على أعراض الخرف، طلب من مرضى الخرف فقط دون المشاكل الطبية الأخرى المشاركة في هذه الدراسة. كما قام الباحثون بتقييم جميع أعراض الخرف لدى المشاركين بنفس الطريقة وفي نفس الوقت تقريبا، كما ضمنوا حصول كل فرد في المجموعة التجريبية على الجرعة نفسها من مستخلص الجنكة. هدفت الدراسة إلى أن يكون الفرق الوحيد الثابت بين المجموعتين هو ما إذا كان المرضى يعلمون بأنهم يتناولون العلاج ام لا، ولكن في الكثير من البحوث الطبية، يمثل ذلك مشكلة. إذا كان المرضى يعرفون أنهم يتلقون معاملة خاصة، هذه المعرفة وحدها يمكن أن تؤثر على الأعراض والسلوك، وربما حتى مسار المرض. للتغلب على هذه المشكلة، استخدم لي بارس وزملاؤه علاجاً وهمياً، في هذه الحالة استخدم حبوب تحتوي على مكونات غير نشطة. وتلقت المجموعة الضابطة دواءاً وهمياً فيما تلقت المجموعة التجريبية مستخلص الجنكة، حتى صار جميع المشاركين يتناولون العلاج ولا يعرفون ما إذا كانوا يتلقون الجنكة أم لا.

- **تجنب التحيزات**: التحيزات يمكن أن تتسلل إلى الدراسات الطبية في العديد من النواحي. الطبيب أو الباحث الطبي الذي يعرف أن المريض يتلقى دواءاً تجريبياً قد يعالج او يقيم هذا المريض بشكل مختلف وبشكل لا واعي. لتجنب هذه التحيزات، استخدم لي بارس نهجاً مشتركاً: تصميم تجريبي مزدوج التعمية. وهذا يعني أولاً أن المرضى لا يعرفون ما إذا كانوا يتلقون العلاج التجريبي، وأنجز ذلك من خلال توفير علاج وهمي للمجموعة الضابطة، الأمر الثاني هو أن الباحثين لا يعرفون أي المرضى يتلقون العلاج التجريبي حتى إنتهاء الدراسة وجمع البيانات. ففي الاختبار مزدوج التعمية، يكون كل من الباحث والمشاركين "أعمى" ولا يعرف العلاج التجريبي من العلاج الوهمي. اضطرابات مثل الخرف تضيف تحديا آخر لأن هنالك صعوبة في تقييم أعراضها بشكل موضوعي. فكيف يمكن للمرء مقارنة المرضى الذين يعانون من الأعراض التي تتراوح بين تقلب المزاج، المشاكل اللغوية، وفقدان الذاكرة؟ إذ لاحظ الباحثون ببساطة انطباعاتهم عن شدة الأعراض، فإنه سيكون من السهل حدوث التحيز. لذلك ولزيادة نزاهة التقييم، قام بارس وزملاؤه بقياس أعراض المرض من خلال عدة جداول محددة مسبقا، اختبارات موحدة للخرف تعتمد على المهام مثل رؤية عدد الكلمات على القائمة ومعرفة كم يستطيع المريض أن يتذكر. ساعدت هذه الطريقة الموحدة لقياس الأعراض مع تصميم دراسة مزدوجة التعمية على تقليل تأثير التحيز في التجربة.
- **إمكانية التفريق بين الاختلافات الحقيقية**: وللمساعدة على التأكد من الاختلافات بين المجموعتين التجريبية والضابطة كانت بسبب تأثير نبات الجنكة وليس العوامل العشوائية، التحق بالدراسة عدد كبير من المشاركين (309) واستخدمت الاختبارات والإحصائيات لقياس أهمية الفرق بين المجموعات.

في النهاية، اقترحت تجربة لي بارس ما يلي:

1. الجنكة آمنة. أما في المجموعة التجريبية فليس من المرجح أن يكون لها آثار جانبية سلبية أو مشاكل صحية جديدة تختلف عن تلك الموجودة في المجموعة الضابطة.
2. مستخلص الجنكة يمكن أن يساعد في تحسين أعراض الخرف عند اولئك الذين يعانون من الزهايمر أو الخرف. حيث أظهرت المجموعة التجريبية اعراض أقل من الأعراض المرتبطة بالخرف مقارنة بأعراض المجموعة الضابطة. وبما أن الفرق الوحيد المعروف والمتناسق بين المجموعتين هو ما إذا كان المرضى قد تلقوا الجنكة أم لا، استنتج الباحثون أن الأعراض قلت بتأثير الجنكة.



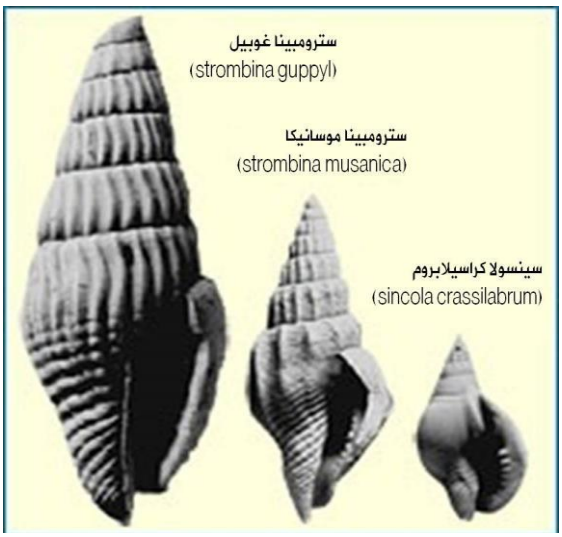
واستمرت البحوث حول هذا الموضوع. وقد أثارت الدراسات الحديثة بعض الشكوك حول هذه الاستنتاجات. وهنالك أبحاث إضافية حول موضوع مختلف قليلا، وهو فيما إذا كان تناول مكملات الجنكة يمكن أن يمنع ظهور الخرف أو الزهايمر، وقد وجد البحث أن لا فائدة من مكملات الجنكة في منع ظهور الخرف. كيف يمكن أن يحدث ذلك؟ تعتمد الدراسات العلمية بشكل حاسم على تفاصيل طريقة تصميم الاختبارات، ولكنها يمكن أن تتأثر أيضا بعوامل عشوائية لا يمكن السيطرة عليها. كما نجمع أدلة إضافية، بنيت العلوم دائماً على الفرضيات والاستنتاجات الأكثر دقة.

على الرغم من أن العلماء يسهرون على اختبار فرضياتهم ونظرياتهم فإن لديهم في الكثير من الأحيان معدات معقدة وموارد تقنية تحت تصرفهم، والمنطق الذي يقودهم لتصميم اختبار مقبول هو نفسه لا يتغير، سواء أكان الاختبار يهدف إلى صنع كعكة أو يهدف لصنع علاج لمرض معين. نفس الاعتبارات حتى تدخل حيز التنفيذ في الدراسات الرصدية التي لا تنطوي على تلاعب التجريبي على الاطلاق.

اختبار مقبول في مجال السجل الأحفوري: تجنب الانقراض

كان عالما الحفريات آن بود (Ann Budd) وكينيث جونسون (Kenneth Johnson) مهتمين بالعوامل التي تؤثر على احتمالية بقاء الأنواع على قيد الحياة عند حدوث الانقراض الجماعي، على وجه التحديد، ما إذا كان حجم الجسم الصغير يزيد من فرص بقاء الأنواع. لاختبار هذه الفكرة، ركز العالمان على مجموعة من القواقع الكاريبية المتحجرة (من جنس سترومبينا Strombina) وقاما بدراسة العديد من الأنواع داخل هذا الجنس. إليك الاختبار الذي قاموا بتصميمه:

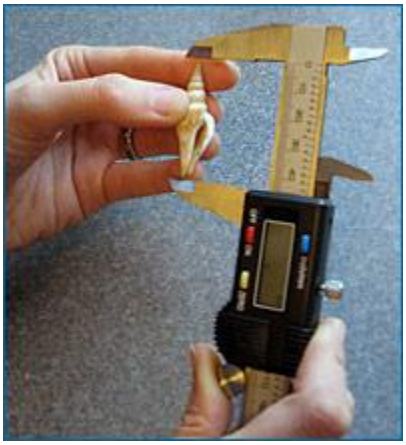
- مقارنة النتائج. بإستخدام دراسات السجل الأحفوري، جمع بود وجونسون معلومات عن أي نوع من أنواع الحلزون في هذا الجنس كانت موجودة قبل وبعد الانقراض الجماعي مع أنواع الحلزون التي انقرضت. قارنوا حجم القشرة في الأنواع التي نجت من الانقراض مع أحجام القشرة عند الأنواع التي انقرضت خلال الحدث. إذا كان حجم الجسد صغيراً فإنه يزيد من فرص بقاءه، وينبغي وفق ذلك أن تكون المجموعة الناجية ذات أحجام قشرة أصغر من المجموعة المنقرضة.



- **التحكم في المتغيرات.** اراد الباحثان أن يكون الفرق الوحيد بين العينتين هو ما إذا كان النوع في العينة قد نجا من حالة الانقراض أم لا. وهذا يعني تقليص الدراسة إلى جنس واحد من القواقع ولن تكون متماثلة تماثلاً زائداً في العينة الواحدة، والدراسة فقط على القواقع البالغة، لأن فائض صغار السن في واحدة من

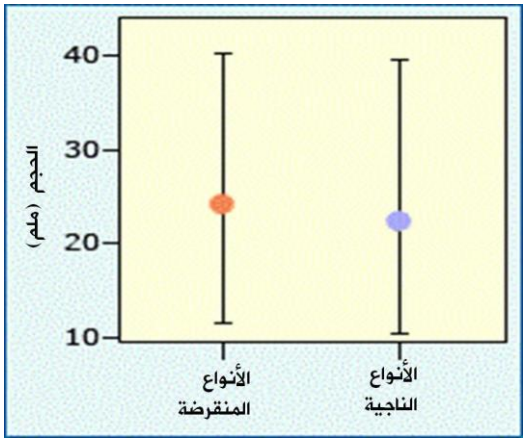
العينات سوف يحرف نتائجها. وتصنيف حجم القشرة الفعلية عند القواقع مع التي يكون درعها مكسوراً عن باقي العينة، حتى لا يؤثر هذا العامل على تقدير الحجم لأي عينة.

- **تجنب التحيز.** ولتقليل دور الأحكام الذاتية في إجراء القياسات، تم الحصول على البيانات المتعلقة بأحجام الحلزون باستخدام طرق قياس القذائف. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الباحثين الذين جمعوا البيانات عن الحلزون واجهوا في بعض الأحيان مشكلة، وهي: أن هنالك الكثير من الحفريات. وبعض أنواع هذا الحلزون تشبه العديد من الحفريات، حيث استغرق الأمر وقتاً طويلاً جداً لقياس حجم قشرة البالغين. كيف حددوا العينات التي يجب ان تقاس؟ إذا كانت العينة قد تم اختبارها يدويا للقياس، فأن الشخص الذي يختار القواقع يمكن أن يكون متحيز للعينة نحو القواقع الأكبر حجما أو الأصغر حجما. وبدلا من ذلك، حدد الباحثون مجموعة فرعية عشوائية للقياس بحيث لا يكون هنالك مجال للتحيز الشخصي في البيانات. وخلص الباحثون إلى أن هذه المجموعة الفرعية العشوائية من المرجح أن توفر لنا عينة متماثلة لجميع العينات من هذا النوع.



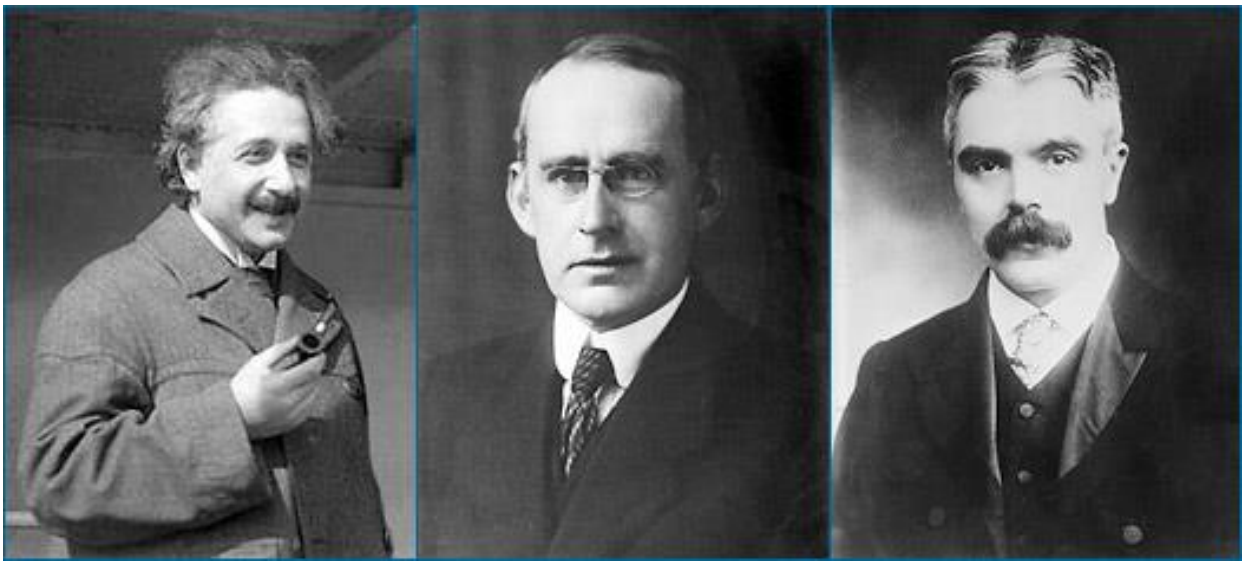
- **إمكانية التفريق بين الاختلافات الحقيقية.** للتأكد من أن أي من الاختلافات التي وجدوها لم تكن سبباً عشوائي وعفوياً، كررت المجموعة نفس القياسات على العديد من الأحافير، 5099 أحفورة على وجه الدقة، ومن 72 نوع مختلف داخل هذا الجنس . وبالإضافة إلى ذلك، استخدم بود وجونسون اختباراً إحصائياً لتحديد ما إذا كان الفرق الذي وجد في معدلات الانقراض مرجحا بسبب الصدفة أو إلى اختلاف حقيقي في احتمالات الانقراض.

وفي النهاية، استنتج العالمان من الاختبار الحجم الصغير يزيد من فرص البقاء بشكل طفيف، وقد لا يكون مؤثر على فرص للبقاء عند حدوث الانقراض: لم يكن هنالك فرق كبير في أحجام القواقع في الحلزونات التي نجت من الانقراض الجماعي وبين التي انقرضت بالفعل. لأن بود وجونسون صمما اختباراً يجعلهما واثقين من النتائج.



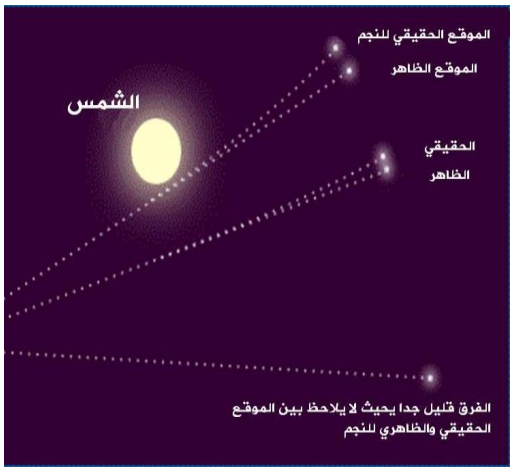
اختبار عادل في الفيزياء: بحث الكسوف

عندما اقترح ألبرت أينشتاين النسبية العامة كتفسير للجاذبية في عام 1915، لم يقتنع بها العديد من العلماء. حيث كان من الصعب فهم هذه النظرية، وفي ذلك الوقت لم تكن هنالك أدلة كافية تشير إلى أن النسبية العامة كانت تفسيراً أكثر دقة من نظرية نيوتن، التي كان لها تأثير لأكثر من 200 سنة. ومع ذلك فإن علماء الفلك البريطانيين آرثر إدينغتون وفرانك دايسون سرعان ما عملا على إعداد اختبار إضافي لجمع المزيد من الأدلة على النسبية، حيث قاما بمراقبة ضوء النجوم عند مروره بالقرب من الشمس في وقت الكسوف.



- مقارنة النتائج. إذا كانت النسبية العامة تعمل، فهذا يعني أن ضوء النجوم الذي يمر بالقرب من الشمس يجب أن يبدو وكأن مساره قد انحنى وأن موقع النجم الملحوظ من الأرض يجب أن يتحول إلى كمية معينة اعتمادا على مدى قرب ضوء النجوم من الشمس. وهكذا، وضع إدينغتون ودايسون اختبارهما لمقارنة

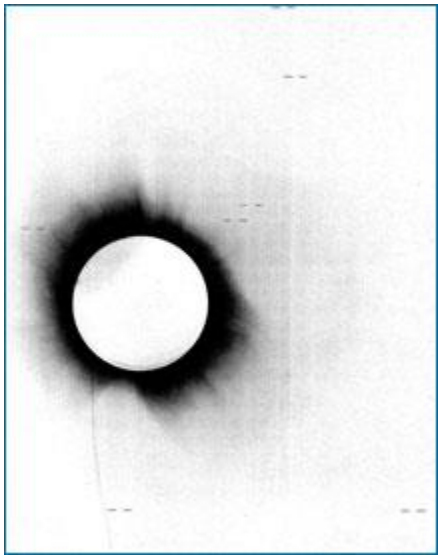
الموقع الظاهري للنجوم خلال كسوف الشمس (عندما يمر ضوءهما بالقرب من الشمس) إلى مواقع نفس النجوم الظاهرة خلال الليل (عندما لا يمر ضوءها بالقرب من الشمس). وبالإضافة إلى ذلك، كانت مقارنة تغير موقع النجوم في مواقع الشمس المختلفة. حيث أدت نظرية آينشتاين إلى توقع أن يكون التغير أكبر بالنسبة للنجوم التي يمر ضوءها كلما زاد اقترابها من الشمس.



- التحكم في المتغيرات. أراد الباحثون أن يجعلوا الفرق الوحيد بين مجموعتي النجوم هو الحالتين في قربها من الشمس واثناء الليل. وهذا يعني جعل ملاحظات الكسوف والليل من نفس نوع العدسات في التلسكوب، فحص أذرع التلسكوب، مع أخذ الاحتياطات لتجنب تشوه الفيلم الذي يسجل مواقع النجوم عندما يتم تصويرها، وحتى باستخدام نفس نوع الصور الفوتوغرافية. ولكن بالطبع، من الصعب السيطرة على جميع المتغيرات التي قد تؤثر على ملاحظة الاشخاص. على سبيل المثال، حرارة الجو خلال اليوم قد تسبب في توسع احد مرايا التلسكوب، ومن ثم تشويه الصورة التي أنتجت خلال الكسوف بالمقارنة مع الصور التي أخذت خلال الليل. حاول أدينغتون ودايسون السيطرة على ذلك من خلال وضع شاشات حول التلسكوب لتضليله خلال النهار، ولكن تبين أن هذا غير كافي للتحكم بمتغير درجة الحرارة. في النهاية، كان عليهم تجاهل الملاحظات التي أجريت مع هذا التلسكوب لأنها لا توفر مقارنة يمكن الاعتماد عليها. ويمكن أن تكون التحولات في المواقف الظاهرية للنجوم ناجمة عن آليات نسبية (كما اقترح أينشتاين) أو عن طريق تشوهات المرآة.

- تجنب التحيز. لتقليل دور الأحكام الذاتية في القياسات وما يصاحبها من تحيزات، استخدم الباحثون إجراء محدد واجهزة قياس دقيقة لتحديد مدى تحول مواقف النجوم الظاهرة. مجموعة واحدة من الصور من تلسكوب صغير

تتطلب إجراء الكثير من التفاصيل، وفي هذه الحالة كان لديهم شخصين مختلفين يأخذان نفس المجموعة من القياسات على الصور. ثم قاموا بقياس متوسط النتائج مع تقليل الخطأ المنهجي الذي قد يكون تم إدخاله من خلال تقنيات الأفراد في القياس.



- إمكانية التفريق بين الاختلافات الحقيقية. للتاكد من أن أي اختلافات وجدها العلماء كانت بسبب صدفة عشوائية فقط: قام ادينجتون ودايسون بالاعتماد على أكثر من مجموعة من قياسات النجوم. وبدلا من ذلك، اخذوا قياسات ثلاث تلسكوبات مختلفة (اثنان في البرازيل، وأخر في جزيرة قبالة الساحل الغربي لأفريقيا) واخذوا العديد من الملاحظات من كل تلسكوب. وقد اعتبروا أنهم يمكن أن يكونوا واثقين من نتائجهم إذا أدت كل هذه الصور المختلفة إلى نفس الاستنتاجات حول التغير الظاهري في مواقع النجوم، وارادوا أيضا وضع الواقيات على التلسكوبات في حالة كون موقع الملاحظة مغطى بالسحب عند حدوث الكسوف. بالإضافة إلى ذلك، قام الباحثون بحساب الخطا الإحصائي لكل من قياساتهم من اجل معرفة مدى قرب تقديراتهم للوصول إلى القيم الحقيقية.

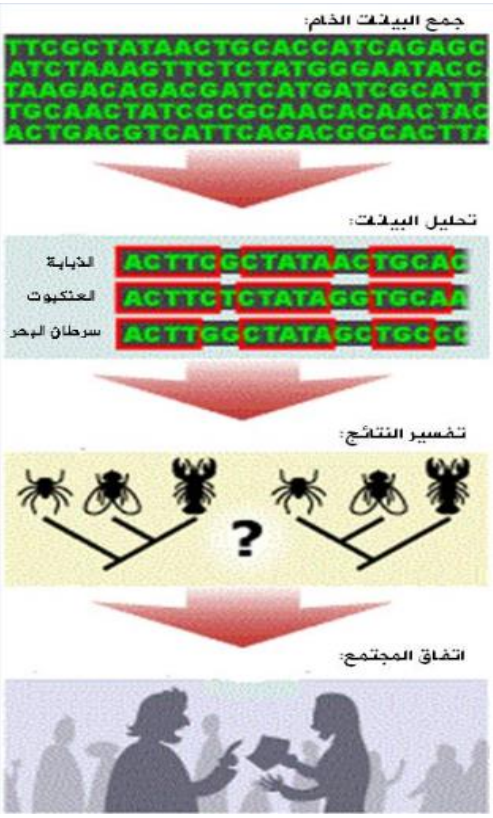
على الرغم من أن الباحثين اضطروا للتخلص من نتائج احد التلسكوبات بسبب حرارة الطقس، إلا أن اختبار ادينغتون ودايسون انتهى بدعم نظرية آينشتاين النسبية العامة. فقد تغيرت مواقع النجوم الظاهرية بالشكل الذي توقعته نظرية آينشتاين. ومع تطور المعدات والتقنيات الجديدة في السنوات السبعين التالية، تمكن العلماء من قياس التغير النجمي بدقة اكبر، ووجدوا نتائج وأدلة تدعم النسبية بقوة.

التنقيب في البيانات

تقييم الأدلة وفق ادلة معينة يجب أن يكون بسيطاً أليس كذلك؟ إما أن تكون النتائج مطابقة للتوقعات الناتجة عن الفكرة (وبالتالي تدعمها) أو أنها لا تطابق التوقعات (وبالتالي تدحضها). ففي بعض الأحيان تكون العملية بسيطة (على سبيل المثال، الحفر في الجزر المرجانية، إما يكشف عن طبقة سميكة من المرجان أو قشرة رقيقة)، ولكن في الكثير من الأحيان فإن الأمر ليس بهذه البساطة. أن العالم الحقيقي فوضوي ومعقد، وكثيراً ما يكون تفسير الأدلة المتعلقة بفكرة ما غير واضح. ولزيادة تعقيد الأمور، فعلينا أن نزن خطوطاً متعددة من الأدلة، التي تكون جميعها ذات صلة بصحة فكرة معينة.

وعادة ما ينتج من الاختبارات أمرٌ ما، يعتبره العلماء بيانات أولية، اي ملاحظات أو وصف أو قياسات دون اي تغيير، لكنها تحتاج إلى تحليل وتفسير. ولا تصبح البيانات دليلاً إلا عندما تفسر بطريقة تعكس مدى دقة أو عدم دقة الفكرة العلمية. على سبيل المثال، أن البحث في العلاقات التطورية بين القشريات والحشرات والعناكب وأقاربهم قد يخبرنا به التسلسل الجيني لجين معين في الكائن الحي. هذه البيانات تسمى بيانات خام، ماذا يعني ذلك؟ سلسلة طويلة من المواد (As, Ts, Gs, Cs) التي تشكل تسلسلاً وراثياً، هذه السلسلة في حد ذاتها تخبرنا ما إذا كانت الحشرات ترتبط بالقشريات أو العناكب. لكن علينا تحليل هذه البيانات من خلال الحسابات الإحصائية، التبويبات، أو التمثيل البصري. في هذه الحالة، قد يبدأ عالم الأحياء في تحليل البيانات الجينية من خلال ملائمة تسلسلات مختلفة، وتسليط الضوء على أوجه التشابه والاختلاف، والقيام بالعمليات الحسابية لمقارنة التسلسلات المختلفة. وعندها فقط يمكنه

تفسير النتائج لمعرفة ما إذا كانت هذه البيانات تدعم الفرضية القائلة بأن الحشرات ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالقشريات أكثر من إرتباطها بالعناكب.



بالإضافة إلى ذلك، يمكن تفسير البيانات بطرق مختلفة. لذلك يمكن لعالم آخر أن يقوم بتحليل البيانات الجينية نفسها بطريقة جديدة والتوصل إلى استنتاج مختلف حول العلاقات بين الحشرات والقشريات والعناكب. وفي نهاية المطاف، سيتوصل المجتمع العلمي إلى توافق في الآراء حول كيفية تفسير مجموعة من البيانات، ولكن هذه العملية قد تستغرق بعض الوقت وعادة ما تتضمن خطوطا إضافية من الادلة.

حساب الثقة (ملحق)

تفسير نتائج الاختبار غالبا ما يعني التعامل مع عدم اليقين أو الخطأ. "الأن، استمر" قد تفكر عند سماعك هذه المصطلحات في "اعتقد أن العلم كان من المفترض أن يبني المعرفة ويقلل من عدم اليقين والخطأ". وهذا صحيح نوعا ما. مع أنه عندما يتوصل العلماء إلى استنتاج أو يقومون بعملية حسابية، فإنهم يحاولون في الكثير من الاحيان إعطاء مؤشر إحصائي عن مدى ثقتهم في النتيجة. ففي اللغة الدارجة عدم اليقين والخطأ تعني أن الجواب غير واضح أو أنه خاطئ. ومع ذلك، عندما يتحدث العلماء عن عدم اليقين والخطأ، فإنه عادة ما يشير إلى مستوى الثقة في العدد. وبالتالي فإن الإبلاغ عن درجة حرارة تبلغ 98.6 درجة فهرنهايت (37 درجة مئوية) مع عدم يقين زائد أو ناقص 0.4% درجة فهرنهايتية فهذا يعني أننا على ثقة كبيرة في الواقع بأن درجة الحرارة الحقيقية تتراوح بين 98.2 و 99.0 درجة فهرنهايت.

مراجع نتائج الاختبارات

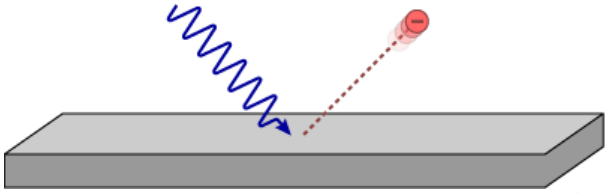
يقوم العلماء في العادة بتقييم الأفكار المتعددة والتي تحاول تفسير عمل شيء ما، حيث يحاول العلماء معرفة أي الأفكار أكثر دقة استنادا إلى الأدلة. والنظر إلى نتائج الاختبارات (سواء كان الاختبار عبارة عن تجربة أو أي نوع آخر من الدراسات) ففي الغالب يؤدي إلى مفاجآت.

- أدلة قد تدعم فرضية واحد دون البقية. فعلى سبيل المثال، أن الحفر في الجزر المرجانية واكتشاف طبقة من المرجان تمتد لآلاف الأقدام سمكاً قد يعتبر دليل واضح يدعم فكرة أن الجزر المرجانية تتكون فوق جزر بركانية

غارقة، على الرغم من أن العديد من الأدلة الأخرى تدعم هذه الفكرة مقابل التفسيرات الأخرى.

- أدلة تدحض بعض الفرضيات. وبشكل مشابه، نتائج مشروع حفر الجزر المرجانية دحض الأفكار الأخرى، وهي أن الجزر المرجانية تنمو فوق جبال تحت الماء وقد بنتها الرواسب المحيطية، والتي من شأنها أن تتناسب مع ملاحظة وجود طبقة رقيقة من المرجان.

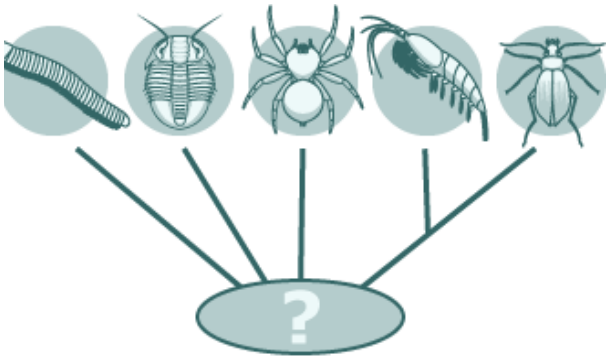
- أدلة قد تؤدي إلى مراجعة فرضية. فعلى سبيل المثال، كانت التجارب تؤيد فكرة أن الضوء يتكون من موجات، ولكن في عام 1905، أظهر أينشتاين أن ظاهرة معروفة (وغير مفسرة سابقا)، تدعى التأثير الكهروضوئي، تكون ذات معنى وتتوافق مع أن الضوء يتكون من جسيمات. وهذا ما قاد علماء الفيزياء إلى تعديل أفكارهم حول طبيعة الضوء: فالضوء يتكون من موجات وجسيمات.



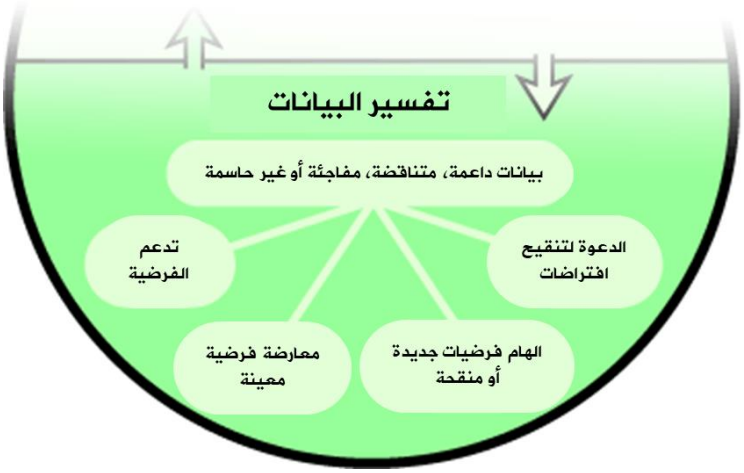
- أدلة تدحض الافتراضات الخاطئة، مما يتطلب قيام العلماء بمراجعة افتراضاتهم وربما إعادة تصميم الاختبار. فعلى سبيل المثال، في السبعينيات من القرن العشرين، حاول علماء الجيولوجيا اختبار الأفكار حول توقيت الانتقال بين العصر الطباشيري والعصر الثالثي من خلال قياس كمية الإيريديوم في طبقة من الصخور الانتقالية. فقد اعتمد الاختبار على افتراض أن الإيريديوم تسرب من الصخور بنسب منخفضة لكن بمعدل ثابت وطبيعي. لكن المفاجأة كانت أن طبقة الصخور تحتوي على كميات كبيرة وغير اعتيادية من الإيريديوم، وهذا ما يشير إلى أن تصميم الاختبار الأصلي كان على أساس افتراض غير صحيح.

- أدلة قد تعطينا فرضية جديدة كليا وبشكل مفاجئ أو تلهمنا بسؤال جديد. وبشكل مشابهة، اكتشاف كميات كبيرة وغير متوقعة من الإيريديوم في الطبقة الفاصلة بين العصر الطباشيري والعصر الثلثي الهمنا في النهاية إلى فرضية جديدة في موضوع مختلف، أن الانقراض الجماعي في العصر الطباشيري كان بسبب تأثير كارثة سقوط كويكب.

- أدلة غير حاسمة، ولا تدعم أي تفسير معين. فعلى سبيل المثال، قام العديد من العلماء بالبحث في التشريح المقارن والتسلسل الجيني للمفصليات (القشريات والحشرات وام الأربعة والأربعين والعناكب أقاربهم) من أجل معرفة كيف ترتبط هذه المجموعات. وحتى الآن جميع النتائج لم تكن حاسمة، ولا تدعم أي فكرة لعلاقتها المتبادلة. لكن واصل علماء الأحياء جمع المزيد من الأدلة من اجل حل القضية.



يمكن للادلة أن تغذي المنهج العلمي بطرق عدة. والأهم من ذلك، هو أن الأدلة تساعدنا على تقييم الأفكار.



العلوم الحقيقية