***د. عمَّار ياسين منصور***

***المادَّةُ الصِّبغيَّةُ، الصِّبغيُّ، والجسمُ الصِّبغيُّ
The Chromatin, the Chromatid,
and the Chromosome***

***المادَّةُ الصِّبغيَّةُ الـ Chromatin:***

*في حالاتِ عملِ الخليَّةِ الاعتياديِّ، وبعيداً عن أطوارِ الانقسام الخلويِّ، تأخذُ شرائطُ الدنا الـ DNA Helixes
شكلاً خيطيَّاً مُتعرِّجاً. كما ويلتفُّ كلُّ شريطٍ منها، وفي مواقعَ كثيرةٍ على طولِه، حولَ جزيئاتٍ من بروتينٍ خاصٍّ. هي ثمانُ جزيئات من الهيستون الـ Histone في كلِّ موقعٍ، إذا ما تحرَّينا الدِّقةَ حين الوصفِ.*

*حقيقةً، بسببِ مُثمَّناتِ الهيستونِ الـ Octamers المنتشرةِ على طولِ شريطِ الدنا، يبدو هذا الأخيرُ بالتَّكبيرِ الضَّوئيِّ الشَّديدِ كخيطِ السُّبَّحةِ الـ Beads-on-a-string؛ خيطٌ وعقدٌ على امتدادِ طولِه. يُسمَّى شريطُ الدنا هذا بالمادَّةِ الصِّبغيَّةِ، وتُسمَّى تلكمُ العقدُ بالأجسامِ النَّوويَّةِ الـ Nucleosomes. وأمَّا مجموعُ شرائطِ الدنا داخلَ النَّواةِ، فيصحُّ تسميتُها بالمادَّةِ الصِّبغيَّةِ كذلك.*

*إذاً، المادَّةُ الصِّبغيَّةُ الـ Chromatin، تصحُّ للمجاميعِ كما وتصحُّ للأفرادِ. وتحريَّاً للتَّخصيصِ، يمكنُ أن نصفَ المفردةَ بشريطٍ من المادَّةِ الصِّبغيَّةِ الـ Chromatin Fiber، ونتركَ لفظَ المادَّةِ الصِّبغيَّةِ الـ Chromatin
لوصفِ المجاميعِ.*

*تعملُ الأجسامُ النَّوويَّةُ كروافعَ لشريطِ الدنا، تحملُه داخلَ النَّواةِ. وتمنعُ ارتصاصِ شرائطِ الدنا فوقَ بعضها البعض بسبب تنافر شحناتِها السَّلبيَّةِ مع مثيلاتِها في بقيَّةِ الشَّرائط. وبالآليَّةِ نفسِها، أي بسب تنافرِ وحداتِ البروتين داخلَ الشَّريطِ نفسِهِ، هي تعملُ على نشرِ شريطِ الدنا تسهيلاً لعملِهِ. ندعو شريطَ الدنا حينها بالشَّريطِ المفتوحِ
الـ Open Chromatin، وهو يكافئُ شريطَ الدنا الفاعلَ وظيفيَّاً الـ Active Chromatin؛* ***انظرِ الشَّكل (1).***

|  |
| --- |
| DNA HelixHistone OctamerOpen Chromatin = Active ChromatinNucleosome |
| ***الشَّكل (1)شريطٌ من المادَّةِ الصِّبغيَّة الـ The Chromatin Fiber****هو حالُ شريطِ الدنا الفاعلِ الـ Active DNA، أيْ حين الأعمالِ الاعتياديَّةِ، وبعيداً عن أطوارِ الانقسامِ الخلويِّ.إذ يلتفُّ شريطُ الدنا حول جزيئات من بروتين الهيستون الـ Histone.يؤلِّفُ شريطُ الدنا في المُحيط مع جزيئةِ البروتين المركزيَّةِ وحدةً تشريحيَّةً؛ أسمَوها الجسمَ النوويَّ الـ Nucleosome. يكون شريطُ المادَّةِ الصِّبغيَّةِ، كما وجميعُ المادَّةِ الصِّبغيَّةِ، خيوطاً متشابكةً غيرَ مرئيَّةٍ بوضوحٍ بالتَّكبير الضَّوئيِّ.**اصطلاحاً، نُسمِّي جميعَ المخزونِ من الدنا داخل النَّواةِ بالمادَّةِ الصِّبغيَّةِ الـ Chromatin.كذلك الأمرُ مع شريطِ الدنا مفرداً، هو المادَّةُ الصِّبغيَّةُ الـ Chromatin.وتسهيلاً على العبادِ، يصحُّ أيضاً تسميةُ هذا الأخير بشريطٍ من المادَّةِ الصِّبغيَّةِ الـ Chromatin Fiber.*  |

***الصِّبغيُّ الـ The Chromatid***

*يظهرُ الصِّبغيُّ بدايةً في الطَّورِ البينيِّ الـ Interphase، وحتَّى ما قبلَ ذلك بقليل. إذ يبدأُ تكثُّفُ المادَّةِ الصِّبغيَّةِ
الـ Chromatin باكراً حين استعدادِ الخليَّةِ للدُّخولِ في الطَّورِ البينيِّ. وخلالَ هذا الأخير، يتظهَّرُ الصِّبغيُّ
أكثرَ فاكثرَ كبنيةٍ تشريحيَّةٍ واضحةِ المعالمِ داخل النَّواةِ. كما ويتضاعفُ الـ Chromatid Duplication
 ليظهرَ لكلِّ صبغيٍّ توأمُهُ المطابقُ له. يلتحمُ الصِّبغيَّان التَّوأمُ الـ Sister Chromatids في منطقةِ المركزِ
تقريباً بوساطةِ الجزء المركزيِّ الـ Centromere. وبعدَ تكثِّفهما، يشكِّلانِ معاً في مرحلةٍ متأخِّرةٍ منَ الطَّورِ التَّحضيريِّ المُتأخِّرِ الـ Late Prophase الجسمَ الصِّبغيَّ مُضاعفَ البنيةِ الـ Duplicated Chromosome.*

*في طورِ الهجرةِ الـ Anaphase، ينفصلُ الصِّبغيَّانِ التَّوأمُ عن بعضِهما وينسحبانِ باتِّجاهين متعاكسين. فبعدَ أنْ تشاركا بنيةَ الجسمِ الصِّبغيِّ المُّضاعف الـ Duplicated Chromosome، يستقرُّ كلُّ واحدٍ منهما داخلَ جسمٍ صبغيٍّ وحيدِ البنيةِ الـ Single Chromosome.*

*وبعدَ انتهاءِ عمليَّةِ الانقسامِ الخلويِّ، يفقدُ الصِّبغيُّ كثافتَهُ تدريجيَّاً. فتظهرُ من جديد المادَّةُ الصِّبغيَّةُ الـ Chromatin. حيثُ يتحرَّر شريطُ الدنا الـ DNA من أسرِه. وينشرُ بنيتَهُ داخلَ النَّواةِ مُتَّخذاً وضعيةَ العملِ
الـ Open Chromatin. فنقولُ بعودةِ الدنا إلى ممارسةِ أعمالِه الاعتياديَّةِ.*

*وإذا ما فصَّلنا في تشريحِ الدنا الـ DNA Helix داخلَ الصِبغيِّ الـ Chromatid، فإنَّنا سنجدُهُ منطوياً على ذاتِه كثيفاً. ترتصُّ أجسامُه النَّوويَّةُ الـ Nucleosomes إلى جانبِ بعضِها البعض في مصفوفتين مُتراكبتين.
هذا الدنا المُنغلقُ على ذاتِهِ شكلاً الـ Closed DNA، هو بالضَّرورةِ دنا صامتٌ وظيفيَّاً الـ Silent DNA؛* ***انظرِ الشَّكل (2).***

|  |
| --- |
| DNA HelixChromatidHistone OctamerNucleosomeClosed DNA = Silent DNA |
| ***الشَّكل (2) الصِّبغيُّ الـ The Chromatid****متى قرَّرتِ الخليَّةُ انقسامَها، ينكمشُ شريطُ الدنا على نفسِه، وترتصُّ الأجسامُ النوويَّةُ الـ Nucleosomes إلى جانبِ بعضِها البعض في مصفوفتين متراكبتين. فيتقاصرُ بذلك شريطُ الدنا طولاً لكنَّهُ يتعاظمُ قطراً.فتسهلُ رؤيتُه بالتَّكبيرِ الضَّوئيِّ، ويُسمَّى التَّشكيلُ حينها بـالصِّبغيِّ الـ Chromatid.في الصِّبغيِّ، يكونُ الدنا في حالةِ عطالةٍ وظيفيَّةٍ مؤقتةٍ تفرضُها ظروفُ الانقسامِ الخلويِّ الـ Cell Division.فنقولُ أنَّ الدنا مغلقاً شكلاً الـ Closed DNA، أو صامتاً وظيفةً الـ Silent DNA.* |

 ***الجسمُ الصِّبغيُّ الـ Chromosome***

*لا تظهرُ الأجسامُ الصِّبغيَّةُ الـ Chromosomes إلَّا في أطوار الانقسام الخلويِّ الـ Cell Division. ويكون أوَّلُ ظهورٍ لها في الطَّور التَّحضيريِّ المُتأخِّر الـ Late Prophase، حيثُ يأخذ الجسمُ الصِّبغيُّ شكلَ الحرف X.
لكن وقبلَ هذا التَّجلِّي، يكون قد انقضى زمنٌ تكثَّفتْ فيهِ المادَّةُ الصِّبغيَّةُ الـ Chromatin، وآخرُ ظهرتْ
فيه الصِّبغيَّاتُ الـ Chromatids وثانٍ ظهرتْ فيهِ توائمُها الـ Sister Chromatids ومن ثمَّ زادتْ منْ كثافتِها.
وجميعُ ما ذكرنا أحداثٌ تشغلُ كاملَ الطَّورين البينيِّ والتَّحضيريِّ الـ Interphase & Prophase؛* ***انظرِ الشَّكلَ (3).***

|  |
| --- |
| Telomere ArmLong ArmSister ChromatidsChromatidChromatidChromatidCentromereTelomere ArmDuplicated Chromosome ChromosomeChromatidSingle ChromosomeDNA HelixClosed DNA = Silent DNAShort Arm |
| ***الشَّكل (3)الجسمُ الصِّبغيُّ الـ Chromosome****تظهرُ الأجسامُ الصِّبغيَّةُ في الطَّورِ التَّحضيرِيِّ المُتأخِّر الـ Late Prophase، وتكون على شكل الحرف X.وتكونُ البداية مع الطَّورِ البينيِّ الـ Interphase، حيثُ تتكثِّفُ المادَّةُ الصِّبغيَّةُ الـ Chromatin، فتظهرُ الصِّبغيَّاتُ الـ Chromatids.كما وتتضاعفُ الصِّبغيَّاتُ فتظهر الصِّبغيَّاتُ التَّوائم الـ Sister Chromatids.بعدها، تتكثَّفُ الصِّبغيَّاتُ التَّوائمُ خلال الطَّورِ التَّحضيريِّ الباكرِ الـ Early Prophase.وتتابع تكثُّفَها خلال الطَّورِ التَّحضيريِّ المُتأخِّر لتظهرَ بعده الأجسامُ الصِّبغيَّةُ.كلُّ توأمٍ يُعطي جسماً صبغيَّاً واحداً. فنقول، الجسم الصِّبغيُّ يحتوي على صبغيِّين توأم.* |

*ومن ثمَّ، في طورِ الاستواء الـ Metaphase، ستنتظمُ الأجسامُ الصِّبغيَّةُ جميعاً على خطِّ استواءِ الخليَّةِ
الـ Equator. إذ تظهرُ في هذا المستوى من الخليَّةِ صفيحةُ الاستواء الـ Metaphase Plate. تعملُ صفيحةُ الاستواء هذه كحاملٍ لمجاميعِ الأجسامِ الصِّبغيَّةِ. هنا، تكون الأجسامُ الصِّبغيَّةُ ثنائيَّةَ الصِّبغيِّ ما تزالُ
الـ Duplicated Chromosomes. حيثُ يحتوي كلٌّ منها على صبغيَّين توأم الـ Sister Chromatids.*

*يفيدُ هنا أن نهتمَّ ولو قليلاً بتوصيفِ الجسمِ الصِّبغيِّ المُضاعفِ. فهنالك عند منتصفِه تقريباً، نجدُ الجزءَ المركزيَّ الـ Centromere عظيمَ الفائدةِ حين انقسامِ الخليَّةِ. فهو نقطةُ الاستناد للأنابيبِ المجهريَّةِ الـ Microtubules خاصَّةِ جهازِ الانقسامِ الخلويِّ الـ Mitotic Apparatus، وقد علمنا أهميَّةَ الدَّورِ الذي تلعبُه هذه الأنابيبُ في فصلِ ومن ثمَّ سحبِ الصِّبغيَّاتِ التَّوائمِ في اتِّجاهين متعاكسين؛* ***انظرِ الشَّكلَ (4).***

*وأمَّا في طورِ الهجرةِ الـ Anaphase، فستنفصلُ الصِّبغيَّاتُ التَّوائمُ عن بعضها البعض، وترحلان باتِّجاهين متعاكسين. وبنتيجتها، ينقسمُ كلُّ جسمٍ صبغيٍّ الـ Chromosome إلى جسمين صبغيَّين مُتطابقين الـ Identical Chromosomes يحتوي كلٍّ منهما على واحدٍ من الصِّبغيَّين التَّوأم. فنقولُ أنَّ الجسمَ الصِّبغيَّ أصبحَ وحيدَ الصِّبغيِّ الـ Single Chromosome؛* ***انظرِ الشَّكل (5).***

|  |
| --- |
| AsterCentromereMicrotubules |
| ***الشَّكل (4)الجزءُ المركزيُّ وجهازُ الانقسامِ الخلويُّ The Centromere & Mitotic Apparatus****يبدأُ تشكُّلُ جهاز الانقسام الـ Mitotic Apparatus في الطَّور البينيِّ الـ Interphase.حيثُ يتضاعفُ بدايةً الجسمُ المركزيُّ الـ Centrosome.وتظهرُ بداياتُ مغزلِ الانقسام الـ Mitotic Spindle في الطَّورِ التَّحضيري الباكر الـ Early Prophase،ليكتملَ جاهزيةً في الطَّورِ التَّحضيريِّ المُتأخِّر الـ Late Prophase.يتألَّفُ جهاز الانقسامِ من القطبين المُتعاكسين جهةً الـ 2 Asters (= 2 Centrosomes)، ومن الأنابيب المجهريَّةِ الـ Microtubules.تمتدُّ الأنابيبُ المجهريَّةُ بين الجسمِ القطبيِّ الـ Aster في كلِّ جهةٍ والجزءِ المركزيِّ الـ Centromere من كلِّ جسمٍ صبغيٍّ الـ Chromosome.* |
| Sister ChromatidsMicrotubules(Mitotic Apparatus)CentromereDuplicated Chromosome ChromosomeChromatid |
| 2 Identical Separated Chromatids Single ChromosomeSingle Chromosome |
| ***الشَّكل (5)الانقسامُ المُتساوي (طورُ الهجرةِ)The Mitosis (Anaphase)****تتقلَّصُ الأنابيبُ المجهريَّةُ المُتقابلة الـ Microtubules.فتنفصلُ الصِّبغيَّاتُ التَّوأمُ الـ Sister Chromatids محتوى الجسمِ الصِّبغيِّ ثنائيِّ البنيةِ الـ Duplicated Chromosomes، ويهاجران باتِّجاهين متعاكسين. وتكون النَّتيجةُ جسمين صبغيَّين مُتطابقين ووحيديِّ البنيةِ الـ 2 Identical Single Chromosomes.* |

*.......................................................................................................................................................*

***في سياقاتٍ أخرى، أنصحُ بقراءاتِ المقالاتِ التَّاليةِ:***

|  |  |
| --- | --- |
| *video* | [*أذيَّاتُ العصبونِ المُحرِّكِ العلويِّ، الفيزيولوجيا المرضيَّةُ للأعراضِ والعلاماتِ السَّريريَّةِ*](https://drive.google.com/file/d/1scrWKg0pBR-UUNV46MaLjHpMoo7IeKFl/view?usp=sharing)[*Upper Motor Neuron Injuries, Pathophysiology of Symptomatology*](https://drive.google.com/file/d/1kwE-QYZWVzHsadu0wFL4Ckl5o2hGaxMe/view?usp=sharing) |
| *-* | [*هل يفيدُ التَّداخلُ الجراحيُّ الفوريُّ في أذيَّاتِ النخاعِ الشَّوكيِّ وذيلِ الفرس الرضَّيَّةِ؟*](https://drive.google.com/open?id=1KbLCLChUURnm9rqd0luM3JEhuwwNCOly) |
| *video* | [*النقل العصبيّ، بين مفهوم قاصر وجديد حاضرThe Neural Conduction.. Personal View vs. International View*](https://drive.google.com/open?id=1VgBIzuENBBYXnteVsLOJv6eXY35aJg9p) |
| *video* | [*في النقل العصبي، موجاتُ الضَّغطِ العاملة Action Pressure Waves*](https://drive.google.com/open?id=1hvLOcQ0tpORWooE2wnAJNHgEHIVzZCdk) |
| *video* | [*في النقل العصبي، كموناتُ العمل Action Potentials*](https://drive.google.com/open?id=1l0sslHFU_ZN8B8nO5VOADadoPxNoFfR9) |
| *video* | [*وظيفةُ كموناتِ العمل والتيَّاراتِ الكهربائيَّةِ العاملة*](https://drive.google.com/open?id=1A2iMcCoAQR_mdRwRODroVc-F98i90zHH) |
| *video* | [*في النقل العصبي، التيَّاراتُ الكهربائية العاملة Action Electrical Currents*](https://drive.google.com/open?id=1v4daXfE7wBrBfzRV3cwRrxVi01oCqd6j) |
| *video* | [*الأطوارُ الثَّلاثةُ للنقل العصبيِّ*](https://drive.google.com/open?id=1X-QeQGepXnQXqyQifsGV0PqdihVeefVh) |
| *video* | [*المستقبلات الحسيّة، عبقريّة الخلق وجمال المخلوق*](https://drive.google.com/file/d/1BlQEcFpUsf7AszpHwwimo17UnYHAazB6/view?usp=sharing) |
| *video* | *ا*[*لنقل في المشابك العصبيّة The Neural Conduction in the Synapses*](https://drive.google.com/file/d/1YPj6KzgWMcU1CVcxzB4iIWdywE3tDRS8/view?usp=sharing) |
| *video* | [*عقدة رانفييه، ضابطة الإيقاع The Node of Ranvier, The Equalizer*](https://drive.google.com/file/d/15r_4YLwrJ6TYHDvElQbxGUWjp56txrIi/view?usp=sharing) |
| *video* | [*وظائفُ عقدةِ رانفيه The Functions of Node of Ranvier*](https://drive.google.com/open?id=1uo60AbeRFE2-ZxwDAiB0yDk2qtaY_AME) |
| *video* | [*وظائفُ عقدةِ رانفيه، الوظيفةُ الأولى في ضبطِ معايير الموجةِ العاملةِ*](https://youtu.be/hZ_bzG8kiFE) |
| *video* | [*وظائفُ عقدةِ رانفيه، الوظيفةُ الثَّانية في ضبطِ مسار الموجةِ العاملةِ*](https://youtu.be/OqH6r2qhmxY) |
| *video* | [*وظائفُ عقدةِ رانفيه، الوظيفةُ الثَّالثةُ في توليدِ كموناتِ العمل*](https://youtu.be/IFSf8eo8V9Y) |
| *video* | [*في فقه الأعصاب، الألم أولاً The Pain is First*](https://drive.google.com/file/d/1JhYfNzcEBw01LyYpnZ4ley4KClGGJWij/view?usp=sharing) |
| *video* | [*في فقه الأعصاب، الشكل.. الضرورة The Philosophy of Form*](https://drive.google.com/open?id=14e9lfZ7-rADn431pfIiT0rTeAaXHbo5I) |
| *video* | [*تخطيط الأعصاب الكهربائي، بين الحقيقي والموهوم*](https://drive.google.com/file/d/1JQlRyIS7i-z_w3O7cNKHhivXqm_o15BJ/view?usp=sharing) |
| *video* | [*الصدمة النخاعيّة (مفهوم جديد) The Spinal Shock (Innovated Conception)*](https://drive.google.com/open?id=1SAUpw8_cNcbxajdioju9oJPTUOugWInw) |
| *video* | [*أذيّات النخاع الشوكيّ، الأعراض والعلامات السريريّة، بحثٌ في آليات الحدوث The Spinal Injury, The Symptomatology*](https://drive.google.com/open?id=1PA6kEWftXOmAPD1TDw8dzrv9N7kMIXyt) |
| *video* | [*الرّمع Clonus*](https://youtu.be/DeRxShaIJ1o) |
| *video* | [*اشتدادُ المنعكس الشوكي Hyperactive Hyperreflexia*](https://youtu.be/-CmZSAKSo9w) |
| *video* | [*اتِّساعُ باحةِ المنعكس الشوكي الاشتدادي Extended Reflex Sector*](https://youtu.be/BTtdZfhh_d8) |
| *video* | [*الاستجابة ثنائية الجانب للمنعكس الشوكي الاشتدادي Bilateral Responses*](https://youtu.be/KfKzrZdQS1Y) |
| *video* | [*الاستجابةُ الحركيَّةُ العديدة للمنعكس الشوكي Multiple Responses*](https://youtu.be/0R1k_tK14us) |
| *video* | [*التنكّس الفاليري، يهاجم المحاور العصبيّة الحركيّة للعصب المحيطي.. ويعفّ عن محاوره الحسّيّةWallerian Degeneration, Attacks the Motor Axons of Injured Nerve and Conserves its Sensory Axons*](https://drive.google.com/open?id=1dWXV8nGpgvG439SQODhG_CkB9QD73I5D) |
| *video* | [*التَّنكُّسُ الفاليري، رؤيةٌ جديدةٌ Wallerian Degeneration (Innovated Vie*](https://drive.google.com/open?id=1RrAlsdZcRI2w1PzNM1uEYvNm43zu-kpD)*w)* |
| *video* | [*التَّجدُّدُ العصبيُّ، رؤيةٌ جديدةٌ Neural Regeneration (Innovated View*](https://drive.google.com/open?id=1m-8mvQUA6gag6CYcdi1YKNe0ZAR1KxWa)*)* |
| *video* | [*المنعكساتُ الشوكيَّةُ، المفاهيمُ القديمة Spinal Reflexes, Ancient Conceptions*](https://youtu.be/9bIxuON7SXg) |
| *video* | [*المنعكساتُ الشَّوكيَّةُ، تحديثُ المفاهيم Spinal Reflexes, Innovated Conception*](https://youtu.be/baHZeCf5XZc) |
| *video* | [*خُلقتِ المرأةُ من ضلع الرّجل، رائعةُ الإيحاء الفلسفيّ والمجازِ العلميّ*](https://drive.google.com/open?id=1wXlRwrscwen_h4mYV1-ZgISUzjd8odwJ) |
| *video* | [*المرأةُ تقرِّرُ جنسَ وليدها، والرّجل يدّعي*](https://drive.google.com/open?id=1wkO9ikgF-6yW_hVcYWJ7cYPpDRyfhyOm)*!* |
| *video* | [*الرُّوحُ والنَّفسُ.. عَطيَّةُ خالقٍ وصَنيعةُ مخلوقٍ*](https://drive.google.com/open?id=1DDmYIsfal4nh3BEf6YL8xpZfEkgtfK6O) |
| *video* | [*خلقُ السَّماواتِ والأرضِ أكبرُ من خلقِ النَّاس.. في المرامي والدَلالات*](https://drive.google.com/open?id=1m38m-iAq4ZpeCUf177vyI_9ece1bcJC1) |
| *video* | [*تُفَّاحة آدم وضِلعُ آدمَ، وجهان لصورةِ الإنسان.*](https://drive.google.com/open?id=19nQgWpQl4OBk9frZVcoGlw2EAnJ93_Ib)  |
| *video* | [*حــــــــــوَّاءُ.. هذه*](https://drive.google.com/open?id=1hM3qv82opObxPQzJLu1NVy5Kgcb_eimS) |
| *video* | [*سفينةُ نوح، طوق نجاة لا معراجَ خلاص*](https://drive.google.com/open?id=1wZfUDRUV34ebdfWFremn9y-Adao-NfaE) |
| *video* | [*المصباح الكهربائي، بين التَّجريدِ والتَّنفيذ رحلة ألفِ عام*](https://drive.google.com/open?id=1uyRepoygHc_GnAIWKeSVd7EPyF2y_qXq) |
| *video* | [*هكذا تكلّم ابراهيمُ الخليل*](https://drive.google.com/open?id=14CVFdK2Oz-btbH21qCz1sQkdRT6jmKbT) |
| *video* | [*فقهُ الحضاراتِ، بين قوَّةِ الفكرِ وفكرِ القوَّةِ*](https://drive.google.com/open?id=1O0SGl-UrYImUMU4CWg8LPPImSholuHiR) |
| *video* | [*العِدَّةُ وعِلَّةُ الاختلاف بين مُطلَّقةٍ وأرملةٍ ذواتَي عفاف*](https://drive.google.com/open?id=1C0SGMfcOfZI8yvRosHA6DcwED8vAC59l) |
| *video* | [*تعدُّدُ الزَّوجاتِ وملكُ اليمين.. المنسوخُ الآجلُ*](https://drive.google.com/open?id=1ueF8P_YMU83XI48bJ5PmRUhKFzmbOBQf) |
| *video* | [*الثَّقبُ الأسودُ، وفرضيَّةُ النَّجمِ السَّاقطِ*](https://drive.google.com/open?id=1uPZY8-mBwODosBFsKmVVqf-mC3FfhiP6) |
| *video* | [*جُسيمُ بار، مفتاحُ أحجيَّةِ الخلقِ*](https://drive.google.com/open?id=1B3NpD1lWI1RK9Pn-3opyfXhHDUcuwCPP)  |
| *video* | [*صبيٌّ أم بنتٌ، الأمُّ تُقرِّرُ!*](https://drive.google.com/open?id=1Ti6G9oQfx5uOdVyBCyJIGvjqbLmVtJp9) |
| *video* | [*القدمُ الهابطة، حالةٌ سريريَّةٌ*](https://drive.google.com/open?id=1Rg_pjMrnnb4bpqIloQlF4NHTxx-H7fT5) |
| *video* | [*خلقُ حوَّاءَ من ضلعِ آدمَ، حقيقةٌ أم أسطورةٌ؟*](https://drive.google.com/open?id=1BGOYbB_aB8D_AAYc_uFE2n4cquHpnK7-) |
| *video* | [*شللُ الضَّفيرةِ العضديَّةِ الولاديُّ Obstetrical Brachial Plexus Palsy*](https://drive.google.com/open?id=19PLLPOsafSquyUaxT1btboC4l6gOBkXh) |
| *video* | [*الأذيَّاتُ الرَّضَّيَّةُ للأعصابِ المحيطيَّةِ*](https://drive.google.com/open?id=1oy40thxp8aPnf_uI1edgUkYyfYHauvik) *(1) التَّشريحُ الوصفيُّ والوظيفيُّ* |
| *video* | [*الأذيَّاتُ الرَّضَّيَّةُ للأعصابِ المحيطيَّةِ*](https://drive.google.com/open?id=1oy40thxp8aPnf_uI1edgUkYyfYHauvik) *(2) تقييمُ الأذيَّةِ العصبيَّةِ* |
| *video* | [*الأذيَّاتُ الرَّضَّيَّةُ للأعصابِ المحيطيَّةِ*](https://drive.google.com/open?id=1oy40thxp8aPnf_uI1edgUkYyfYHauvik) *(3) التَّدبيرُ والإصلاحُ الجراحيُّ* |
| *video* | [*الأذيَّاتُ الرَّضَّيَّةُ للأعصابِ المحيطيَّةِ*](https://drive.google.com/open?id=1oy40thxp8aPnf_uI1edgUkYyfYHauvik) *(4) تصنيفُ الأذيَّةِ العصبيَّةِ* |
| *video* | [*قوسُ العضلةِ الكابَّةِ المُدوَّرةِ Pronator Teres Muscle Arcade*](https://drive.google.com/open?id=1SklElv48FxtE-3KpYegWiJqrPed4C6LU) |
| *video* | [*شبيهُ رباطِ Struthers... Struthers- like Ligament*](https://drive.google.com/open?id=1vXJ1tBnrlNJYer47Dg5a4HgMaTgIzfdc) |
| *video* | [*عمليَّاتُ النَّقلِ الوتريِّ في تدبير شللِ العصبِ الكعبريِّ Tendon Transfers for Radial Palsy*](https://drive.google.com/open?id=1TvE7H_i0JPcxK7C67Hx2pGNFSt84s7Km) |
| *video* | *من يُقرِّرُ جنسَ الوليد (مُختصرٌ)* |
| *video* | [*ثالوثُ الذَّكاءِ.. زادُ مسافرٍ! الذَّكاءُ الفطريُّ، الإنسانيُّ، والاصطناعيُّ.. بحثٌ في الصِّفاتِ والمآلاتِ*](https://drive.google.com/open?id=16etwDKMk2fzBWRxF5p_lcCLC1aPcThXQ) |
| *video* | [*المعادلاتُ الصِّفريَّةُ.. الحداثةُ، مالها وما عليها*](https://drive.google.com/open?id=185kf6FEtMRNh8QEwmMz-S4qk64NgEqwO) |
| *video* | [*متلازمة العصب بين العظام الخلفي Posterior Interosseous Nerve Syndrome*](https://drive.google.com/open?id=11hfKR6k1d2mFiyI7MOFGLrTOX6Lmdx0t) |
| *video* |  [*المُنعكسِ الشَّوكيُّ، فيزيولوجيا جديدةٌ Spinal Reflex, Innovated Physiology*](https://drive.google.com/file/d/1hfQ-5bO2cJR2CUj3f653PuVPip677Taf/view?usp=sharing) |
| *video* |  [*المُنعكسِ الشَّوكيُّ الاشتداديُّ، في الفيزيولوجيا المرضيَّة Hyperreflex, Innovated Pathophysiology*](https://drive.google.com/file/d/1XOiZB3DnE1JpCMlf90gaQEMNKBtyGqDS/view?usp=sharing) |
| *video* |  [*المُنعكسِ الشَّوكيُّ الاشتداديُّ (1)، الفيزيولوجيا المرضيَّة لقوَّةِ المنعكس Hyperreflexia, Pathophysiology of Hyperactive Hyperreflex*](https://drive.google.com/file/d/1FT1AHeq0nhdt04GeGS4AM3G1l9xxBSVz/view?usp=sharing) |
| *video* |  [*المُنعكسِ الشَّوكيُّ الاشتداديُّ (2)، الفيزيولوجيا المرضيَّة للاستجابةِ ثنائيَّةِ الجانبِ للمنعكس Hyperreflexia, Pathophysiology of Bilateral- Response Hyperreflex*](https://drive.google.com/file/d/1L3yuE2WvIQ0eDDp9E2cUC-1B_ew-a7Lw/view?usp=sharing) |
| *video* | [*المُنعكسُ الشَّوكيُّ الاشتداديُّ (3)، الفيزيولوجيا المرضيَّةُ لاتِّساعِ ساحةِ العمل Extended Hyperreflex, Pathophysiology*](https://drive.google.com/file/d/16hGv9E24iau5Y62a1kHl5Q6a94mfk7KV/view?usp=sharing) |
| *video* | [*المُنعكسُ الشَّوكيُّ الاشتداديُّ (4)، الفيزيولوجيا المرضيَّةُ للمنعكسِ عديدِ الإستجابةِ الحركيَّةِ Hyperreflexia, Pathophysiology*](https://drive.google.com/file/d/1lHCeI3_zns6WWpir_U0VGeQfSxDYF5o_/view?usp=sharing) *of Multi-Response hyperreflex* |
| *video* | [*الرَّمع (1)، الفرضيَّةُ الأولى في الفيزيولوجيا المرضيَّةِ*](https://drive.google.com/file/d/11Yiijuu4vyGMKng2qy939jcbNHvx31Of/view?usp=sharing) |
| *video* | [*الرَّمع (2)، الفرضيَّةُ الثَّانية في الفيزيولوجيا المرضيَّةِ*](https://drive.google.com/file/d/1vrePVH2bVUt8pr__ZyVwYylPc70ToEkL/view?usp=sharing) |
| *video* | *خلقُ آدمَ وخلقُ حوَّاءَ، ومن ضلعِه كانت حوَّاءُ Adam & Eve, Adam's Rib* |
| *video* | *جسيمُ بار، الشَّاهدُ والبصيرةُ Barr Body, The Witness* |
| *video* | [*جدليَّةُ المعنى واللَّامعنى*](https://drive.google.com/file/d/1Cr7zoAK5nncZirIYWxqYAF5m7tDYOvtf/view?usp=sharing) |
| *video* | *التَّدبيرُ الجراحيُّ لليدِ المخلبيَّة Surgical Treatment of Claw Hand (Brand Operation)* |
| *video* | [*الانقسامُ الخلويُّ المُتساوي الـ Mitosis*](https://drive.google.com/file/d/1RMV3EDBPb-8cBcDR2IeiWNyotGaECJzE/view?usp=sharing) |
| *-* | [*المادَّةُ الصِّبغيَّة، الصِّبغيُّ، الجسمُ الصِّبغيُّ الـ Chromatin, Chromatid, Chromosome*](https://drive.google.com/file/d/139HNMOSu-QSXW7iTpMTLzI4T0tg7fILm/view?usp=sharing) |
| *video* | [*المُتمِّماتُ الغذائيَّةُ الـ Nutritional Supplements، هل هي حقَّاً مفيدةٌ لأجسامنا؟*](https://drive.google.com/file/d/1g_qnPN1QPxh4JmWttni2TUeI4khX9j44/view?usp=sharing) |
| *video* | [*الانقسام الخلويُّ المُنصِّف الـ Meiosis*](https://drive.google.com/file/d/15jWaygVs_l_HPmQ5ZvZ6BfApJdJTUlhe/view?usp=sharing) |
| *video* | [*فيتامين د Vitamin D، ضمانةُ الشَّبابِ الدَّائم*](https://drive.google.com/file/d/1Nx5XqYAgPiywSRkeIeRnhrrWP5WcfJ_o/view?usp=sharing) |
| *video* | [*فيتامين ب6 Vitamin B6، قليلُهُ مفيدٌ.. وكثيرُهُ ضارٌّ جدَّاً*](https://drive.google.com/file/d/1jltDJhKD31ZPpd9u6mT47pQsTYlO-XEt/view?usp=sharing) |
| *video* | [*وَالمهنةُ.. شهيدٌ، من قصصِ البطولةِ والفداء*](https://drive.google.com/file/d/1_Cj6FqXxSJltlOIK1yOsm36mRDQo2kQL/view?usp=sharing) |
| *video* | [*الثَّقبُ الأسودُ والنَّجمُ الَّذي هوى*](https://drive.google.com/file/d/1uPZY8-mBwODosBFsKmVVqf-mC3FfhiP6/view?usp=sharing) |
| *video* | [*خلقُ السَّماواتِ والأرضِ، فرضيَّةُ الكونِ السَّديميِّ المُتَّصلِ*](https://drive.google.com/file/d/1DbdzDSTBNVDZb-rUqeeokW8Ps9R2Dk7s/view?usp=sharing) |
| *video* | [*الجواري الكُنَّسُ الـ Circulating Sweepers*](https://drive.google.com/file/d/1_u-UMheEDLBYHzFPhebeFIp4QypRWRSZ/view?usp=sharing) |
| *video* | [*عندما ينفصِمُ المجتمعُ.. لمن تتجمَّلين هيفاءُ؟*](https://drive.google.com/file/d/1H6FNZPfiI1lstceScXPA4gMidlKBmWwq/view?usp=sharing) |
| *video* | [*التَّصنيعُ الذَّاتي لمفصلِ المرفقِ Elbow Auto- Arthroplasty*](https://drive.google.com/file/d/1nIX3UTOCN_UAMo3U12yVM8_J-irvMq3c/view?usp=sharing) |
| *video* | [*الطُّوفانُ الأخيرُ، طوفانُ بلا سفينةِ*](https://drive.google.com/file/d/16lQI2vnjMYcfyPYLOfY6VitzYzCZz34i/view?usp=sharing) |
| *video* | [*كَشْفُ المَستُورِ.. مَعَ الاسمِ تَكونُ البِدَايةُ، فتَكونُ الهَويَّةُ خَاتِمةَ الحِكايةِ*](https://drive.google.com/file/d/1QGQK4TFDyGTnnVaLZlQ4YIPojRR-ysQR/view?usp=sharing) |
| *video* | [*مُجتمعُ الإنسان! أهوَ اجتماعُ فطرة، أمِ اجتماعُ ضرورة، أم اِجتماعُ مصلحةٍ؟*](https://drive.google.com/file/d/1FDg-IPXi6WDrCqjIjwFDsipfjB7XouBx/view?usp=sharing) |
| *video* | [*عظمُ الصَّخرةِ الهوائيُّ Pneumatic Petrous*](https://drive.google.com/file/d/1th8q1vZP3wvaE0-3a7rk2N0ExTNIvL8-/view?usp=sharing) |
| *video* | [*خلعٌ ولاديٌّ ثُنائيُّ الجانبِ للعصبِ الزَّنديِّ Congenital Bilateral Ulnar Nerve Dislocation*](https://drive.google.com/file/d/1I_9Gfqo9sUCZeO92Uyg7OYtqgPX8h-WE/view?usp=sharing) |
| *video* | [*حقيقتان لا تقبلُ بهُنَّ حوَّاءُ*](https://drive.google.com/file/d/1HjEt9lSlN3bpREyrDhbWeMSL0EVkSdYP/view?usp=sharing) |
| *video* | [*إنتاجُ البُويضاتِ غيرِ المُلقَّحات الـ Oocytogenesis*](https://drive.google.com/file/d/1879__uADR7GNvF8jNk5DJJP3gJO-1-uL/view?usp=sharing) |
| *video* | [*إنتاجُ النِّطافِ الـ Spermatogenesis*](https://drive.google.com/file/d/1vHSGQB5Lp9WCs9soeToZiO6PP9tdN9Pe/view?usp=sharing) |
| *video* | [*أمُّ البنات، حقيقةٌ هيَ أمْ هيَ محضُ تُرَّهات؟!*](https://drive.google.com/file/d/1qbOdP92kfEOKpc0Smp2qsuK0o_YfaQtA/view?usp=sharing) |
| *video* | [*أمُّ البنين! حقيقةٌ لطالما ظَننتُها من هفواتِ الأوَّلين*](https://drive.google.com/file/d/1_jOQbajBrb0g-Krwu9xTR8TAXtMjOkVF/view?usp=sharing) |
| *video* | [*غّلّبةُ البنات، حوَّاءُ هذهِ تلِدُ كثيرَ بناتٍ وقليلَ بنين*](https://drive.google.com/file/d/18BVHPDeNyKmk0tdrgR-Z5NxAAAw2VJIU/view?usp=sharing) |
| *video* | [*غَلَبَةُ البنين، حوَّاءُ هذهِ تلِدُ كثيرَ بنينَ وقليلَ بنات*](https://drive.google.com/file/d/1KpE_IsX_axu3nlBPOIe0iZqhs66fq9O9/view?usp=sharing) |
| *video* | [*ولا أنفي عنها العدلَ أحياناً! حوَّاءُ هذه يكافئُ عديدُ بنيها عديدَ بُنيَّاتِها*](https://drive.google.com/file/d/1akh3_lBS2IeDXWx9Pvcs_PkwmWH_gnz-/view?usp=sharing) |
| *video* | [*المغنيزيوم بانٍ للعظامِ! يدعمُ وظيفةَ الكالسيوم، ولا يطيقُ مشاركتَه*](https://drive.google.com/file/d/1O7GLdLUmFjKnHrLtq9XmvYhMJxoaw7bG/view?usp=sharing) |
| *video* | [*لآدمَ فعلُ التَّمكين، ولحوَّاءَ حفظُ التَّكوين!*](https://drive.google.com/file/d/17HUzsFJW5-QTSNdM-KrrMb3VDi9erYyp/view?usp=sharing) |
| *video* | [*هَذَيانُ المفاهيم (1): هَذَيانُ الاقتصاد*](https://drive.google.com/file/d/1dOsuna7dES5isqemZgkfpJH_HIyLsiAs/view?usp=sharing) |
| *video* | [*المغنيزيوم (2)، معلوماتٌ لا غنى عنها*](https://drive.google.com/file/d/1j7LXtlBrCrodg3vzhDxac_57eBmilRYN/view?usp=sharing) |
| *video* | [*مُعالجةُ تناذرِ العضلةِ الكمثريَّةِ بحقنِ الكورتيزون (مقاربةٌ شخصيَّةٌ)Piriformis Muscle Injection (Personal Approach)*](https://drive.google.com/file/d/1XL1u2KbNZGPtx-Ya5P9Y99hZCO9w5dwT/view?usp=sharing) |
| *video* | [*مُعالجةُ تناذرِ العضلةِ الكمثريَّةِ بحقنِ الكورتيزون (مقاربةٌ شخصيَّةٌ)( عرضٌ موسَّعٌ)Piriformis Muscle Injection (Personal Approach)*](https://drive.google.com/file/d/1XL1u2KbNZGPtx-Ya5P9Y99hZCO9w5dwT/view?usp=sharing) |
| *video* | [*فيروسُ كورونا المُستجدُّ.. من بعدِ السُّلوكِ، عينُهُ على الصِّفاتِ*](https://drive.google.com/file/d/1AbbwJ_LZ2jAi4yON4tMSz2mpXN30phLY/view?usp=sharing) |
| *video* | [*هَذَيانُ المفاهيم (2): هَذَيانُ اللَّيلِ والنَّهار*](https://drive.google.com/file/d/1fpXPiIpTxRl3IT_dMeLzFj1ZXd4Bo6p1/view?usp=sharing) |
| *video* | [*كادَتِ المَرأةُ أنْ تَلِدَ أخاهَا، قولٌ صَحيحٌ لكنْ بنكهَةٍ عَربيَّة*](https://drive.google.com/file/d/1IZQ_v3tjLU_3jNHZI68AmpTGRygLan9s/view?usp=sharing) |
| *video* | [*متلازمةُ التَّعبِ المزمن Fibromyalgia*](https://drive.google.com/file/d/1nXJDMPSgFwiAmZZ5Rw-S7N85TU28BbzF/view?usp=sharing) |
| *video* | [*طفلُ الأنبوبِ، ليسَ أفضلَ المُمكنِ*](https://drive.google.com/file/d/1-_CpxR-WgLkmnTMvat4FSyxQh-aDalV6/view?usp=sharing) |
| *video* | [*الحُروبُ العبثيَّةُ.. عَذابٌ دائمٌ أمْ اِمتحانٌ مُستدامٌ؟*](https://drive.google.com/file/d/1xJYDYtDxT8pk1oyr5h58aIBYTng0dOoJ/view?usp=sharing) |
| *video* | [*العَقلُ القيَّاسُ وَالعَقلُ المُجرِّدُ.. في القِياسِ قصُورٌ، وَفي التَّجريدِ وصُولٌ*](https://drive.google.com/file/d/1zivBxqJgxNxyLibIeCRxKSk4iCIYCD4D/view?usp=sharing) |
| *video* | [*الذِّئبُ المُنفردُ، حينَ يُصبحُ التَّوحُّدُ مَفازةً لا محضَ قَرارٍ!*](https://drive.google.com/file/d/1m_O7jCbrw-oT98vb4y2hs_ztznRC5pat/view?usp=sharing) |
| *video* | *علاجُ الإصبع القافزة الـ Trigger Finger بحقنِ الكورتيزون موضعيَّاً* |
| *video* | [*وحشُ فرانكنشتاين الجديدُ.. القديمُ نكبَ الأرضَ وما يزالُ، وأمَّا الجديدُ فمنكوبُهُ أنتَ أساساً أيُّها الإنسان!*](https://drive.google.com/file/d/1ecXmVhdioysMTgf2hA9OyJ1c4QS70U1-/view?usp=sharing) |
| *video* | [*اليدُ المخلبيَّةُ، الإصلاحُ الجراحيُّ (عمليَّةُ براند) Claw Hand (Brand Operation*](https://youtu.be/lE9yP_f2KuY)*)* |
| *video* | [*سعاةُ بريدٍ حقيقيُّون.. لا هواةُ ترحالٍ وهجرةٍ*](https://drive.google.com/file/d/14g1pW0BrOc0yXLVG0AvzIccz7-lfDIss/view?usp=sharing) |
| *video* | [*فيروسُ كورُونَا المُستَجِدُّ (كوفيد -19): منْ بَعدِ السُّلوكِ، عَينُهُ عَلى الصِّفاتِ*](https://drive.google.com/file/d/1AbbwJ_LZ2jAi4yON4tMSz2mpXN30phLY/view?usp=sharing) |
| *video* | *علامة هوفمان Hoffman Sign* |
| *video* | [*الأُسْطورَةُ الحَقِيقَةُ الهَرِمَةُ.. شمشونُ الحكايةُ، وسيزيفُ الإنسانُ*](https://drive.google.com/file/d/18touFzqIgs-NnbUyftTnUYXUIlrlFsrs/view?usp=sharing) |
| *video* | [*التَّنكُّسُ الفاليري التَّالي للأذيَّةِ العصبيَّةِ، وعمليَّةُ التَّجدُّدِ العصبيِّ*](https://drive.google.com/file/d/1ouAlRTjBBpOtMAtDQOQJ4jbwj_DXwfnA/view?usp=sharing) |

***4/8/2020***