**د. عمَّار ياسين منصور *التَّـعليمُ الطِّبيِّ المستمرُّ***

***الانقسامُ الخلويُّ المُنصِّفُ
The Meiosis
(Continuing Medical Education)***

**

**

 ***لمشاهدةِ التَّفاصيل، شاهدِ الفيديو على الرَّابطِ أعلاه***

***أطوارُ الانقسامِ الخلويِّ المُنصِّف الـ Meiosis***

***استعداداً لانقسامِها، تمهِّدُ الخليَّةُ بجملةٍ من الإجراءاتِ نجملُها في الطَّور البينيِّ 1 الـ Interphase I.***

***الطَّورُ البينيُّ 1 الـ Interphase I:***

1. *تضاعفُ الجسمِ المركزيِّ الـ Centrosome Duplication؛*
2. *تضاعفُ الصِّبغيِّ الـ Chromatid Duplication، وظهورُ الصِّبغيَّين التَّوأم Sister Chromatids.*

***ملاحظة: يعتبرُ البعضُ الطَّورَ البينيَّ من أطوارِ الانقسام المُنصِّفِ الأوَّل الـ Meiosis I. بالمقابل، هناك من يعتبرُه طوراً سابقاً لأطوارِ الانقسام الخلويِّ؛ وهذا ما أظنُّه شخصيَّاً.***

***بعدَها، تدخلُ الخليَّةُ أطوارَ الانقسام الخلويِّ المُنصِّفِ الأوَّل.***

***الانقسامُ المُنصِّفُ الأوَّلُ الـ Meiosis I:***

1. ***الطُّورُ التَّحضيريُّ الباكرُ 1 الـ Early Prophase I:****- بدءُ تشكِّلِ مغزلِ الانقسام الـ Mitotic Spindle؛
- تكثُّفُ الصِّبغيَّين التَّوأم؛
- اختفاءُ النَّويَّة الـ Nucleolus.*
2. ***الطَّورُ التَّحضيريُّ المُتأخِّر 1 الـ Late Prophase I:*** *- اكتمالُ مغزلِ الانقسام؛
- اختفاءُ الغلافِ النَّوويِّ الـ Nuclear Membrane؛
- ظهورُ الأجسامِ الصِّبغيَّةِ الـ Chromosomes. يكونُ واحدُها على شكل الحرف X، هذا من جهةٍ. ويحتوي على صبغيَّين اثنين متطابقين الـ Sister Chromatids، من جهةٍ ثانيةٍ. فنقول عن تلكمُ الأجسامِ الصِّبغيَّةِ بأنَّها مُضاعفةُ البنية الـ Duplicated Chromosomes؛
- تتزاوجُ الأجسامُ الصِّبغيَّةُ النَّظائرُ الـ Homologous Chromosomes؛
- تتبادلُ الأجسامُ الصِّبغيَّةُ النَّظائرُ المُتزاوجةُ بعضاً من الدنا الـ DNA فيما بينها. من لحظتها، تُصبحُ الصِّبغيَّاتُ التَّوائمُ الـ Sister Chromatids غيرَ مُتطابقة الـ Non- Identical.*

***ملاحظة هامَّة (1):
يُطلقُ تعبيرُ النَّظائرِ الـ Homologous على الثُّنائيَّةِ الصِّبغيَّةِ الـ Chromatids Duel وتالياً على ثنائيَّةِ الأجسامِ الصِّبغيَّةِ الـ Chromosomes Duel للدَّلالةِ على أنَّ واحداً من طرفيِّ الثُّنائيَّةِ مصدرُه الأبُ، وأنَّ الثَّاني مصدرُه الأمُّ.***

***لكن، بعد حدوثِ المزاوجةِ ومن ثمَّ تبادلِ الدنا الـ DNA بين النَّظائر (أي بعد الطَّورِ التَّحضيريِّ 1
الـ Prophase I)، يحدثُ اختلافٌ هامٌّ في توصيفِ النَّظائرِ من صِبغيَّاتٍ وأجسامٍ صبغيَّةٍ. فعندها، يصبحُ الجسمان الصِّبغيَّان النَّظيرانِ (مثلاً) تعبيراً عن واحدٍ من جانبِ الأب مع بعضِ المورِّثاتِ من جانبِ الأمِّ. ويكونُ الثَّاني مصدرُهُ الأمُّ مع بعضِ الدنا الـ DNA من جانبِ الأب.***

1. ***طورُ الاستواء 1 الـ Metaphase I:*** *- تظهرُ صفيحةُ الاستواء الـ Metaphase Plate عند خطِّ استواء الخليَّة الـ Cell Equator.
- تصطفُّ الأجسامُ الصِّبغيَّةُ النَّظائرُ المُتزاوجةُ سابقةُ الوصف على صفيحةِ الاستواء.*
2. ***طورُ الهجرةِ 1 الـ Anaphase I:****- تنفصلُ الأجسامُ الصِّبغيَّةُ النَّظائرُ الـ Homologous Chromosomes عن بعضِها البعض، ومن ثمَّ تتحرَّكُ باتِّجاهين مُتعاكسين.
- بالنَّتيجةِ، تحصلُ واحدةٌ من الخليَّتين البنتين القادمتين على مجموعةٍ عشوائيَّةٍ من الأجسامِ الصِّبغيَّةِ، بينما تحصلُ الخليَّةُ البنتُ الثَّانيةُ على مجموعةِ النَّظائر. هنا، يحتوي كلٌّ جسمٍ صبغيٍّ على صِبغيَّين توأم غيرِ مُتطابقين الـ Non- Identical Sister Chromatids. لذلك، ستبقى جميعُ الأجسامِ الصِّبغيَّةِ في هذه المرحلةِ مُحتفظةً بوصفِها "أجسامٌ صبغيَّةٌ مُضاعفةٌ الـ Duplicated Chromosomes".*
3. ***طورُ انقسامِ النَّواة 1 الـ Telophase I:****- يعودُ غلافُ النَّواة للوجودِ (اختياريٌّ يتبعُ النَّوعَ الخلويَّ)؛
- تظهرُ النُّويَّاتُ من جديد؛
- يختفي جهازُ الانقسام الـ Mitotic Spindle بشكلٍ كاملٍ؛
- تقلُّ كثافةُ الأجسامِ الصِّبغيَّةِ، كما وكثافةُ الصِّبغيَّاتِ داخلها (اختياريٌّ).
- تبدأُ البلازما الخلويَّةُ انقسامَها الـ Cytokinesis.*
4. ***طورُ انقسامِ البلازما 1 الـ Cytokinesis I:*** *- تنخمصُ الخليَّةُ عند منتصفها الـ Cleavage Furrow؛
- تظهرُ حلقةٌ خانقةٌ فاعلةٌ الـ Acting Ring، تقومُ بخنق البلازما عند منتصفها.
- وفي نهايةِ عمليَّةِ الانقسامِ الخلويِّ، تظهر للوجودِ خليَّتان غيرُ مُتطابقتين الـ Two Non- Identical Daughter Cells.*

***الانقسامُ المُنصِّفُ الثَّاني الـ Meiosis II:***

1. ***الطَّورُ البينيُّ 2 الـ Interphase II:****- يتضاعفُ الجسمُ المركزيُّ الـ Centrosome. لكن في بعضِ الحالاتِ، لا يحدثُ تضاعفُ للجسمِ المركزيِّ. عندها، يقومُ مكوِّناهُ المركزيَّانِ الـ Two Centrioles بالانفصالِ عن بعضهما، ويشكِّلان سويَّاً مغزلَ الانقسامِ.*

***ملاحظة هامَّةٌ (2):
لا تتضاعفُ الصِّبغيَّاتُ الـ Chromatids في هذا الطَّورِ من الانقسامِ المُنصِّفِ.
(وجبَ ملاحظةُ الفرقِ بينه وبين الطَّورِ البينيِّ 1 الـ Interphase I)***

1. ***الطُّورُ التَّحضيريُّ 2 الـ Prophase II:****- تشكِّلُ مغزليِّ الانقسام الـ Mitotic Spindles؛
- اختفاءُ النَّويَّتين الـ Nucleoli.*

*- اختفاءُ الغلافِ النَّوويِّ في الخليَّتين الـ Nuclear Membranes؛
- تكثُّفُ الصِّبغيَّاتِ التَّوائم؛
- ظهورُ الأجسامِ الصِّبغيَّةِ الـ Chromosomes. يكونُ واحدُها على شكل الحرف X، هذا من جهةٍ. ويحتوي على صبغيَّين اثنين غيرِ مُتطابقين الـ Non- Identical Sister Chromatids، من جهةٍ ثانيةٍ. إذاً، الأجسامُ الصِّبغيَّةُ مُضاعفةُ البنيَّةِ الـ Duplicated Chromosomes ما تزال.*

1. ***طورُ الاستواء 2 الـ Metaphase II:*** *- تظهرُ صفيحةُ الاستواء الـ Metaphase Plate عند خطِّ استواء الـ Cell Equator كلِّ خليَّة.
- تصطفُّ الصِّبغيَّاتُ التَّوائمُ غيرُ المُتطابقةِ على صفيحةِ الاستواء.*
2. ***طورُ الهجرةِ 2 الـ Anaphase II:****- تنفصلُ الصِّبغيَّاتُ التَّوائمُ، وتنسحبُ باتِّجاهين مُتعاكسين.
- بالنَّتيجةِ، نحصلُ على مجموعتين غيرِ مُتطابقتين من الأجسامِ الصِّبغيَّة الـ 2 Non- Identical Sets of Chromosomes. يحتوي كلٌّ جسمٍ صِبغيٍّ على صِبغيٍّ وحيد؛ لذلك أسمَوها بالأجسامِ الصِّبغيَّةِ وحيدةِ البنية أو وحيدةِ الصِّبغيِّ الـ Single (Haploid) Chromosomes.*
3. ***طورُ انقسامِ النَّواة 2 الـ Telophase II:****- يعودُ غلافُ النَّواة للوجودِ حيثُ يجب؛
- تظهرُ النُّويَّاتُ من جديد؛
- يختفي جهازُ الانقسام الـ Mitotic Spindle بشكلٍ كاملٍ؛
- تقلُّ كثافةُ الأجسامِ الصِّبغيَّةِ وحيدةِ البنيةِ، كما وكثافةُ الصِّبغيَّاتِ داخلها. فلا نتحدَّثُ بعدهُ عن أجسامٍ صبغيَّةٍ، بل عن صبغيَّاتٍ. حتَّى هذه الأخيرة، هي في طورِ التَّلاشي التَّدريجيِّ شكليَّاً.
- هنا، قد تبدأُ البلازما الخلويَّةُ انقسامَها الـ Cytokinesis.*
4. ***طورُ انقسامِ البلازما 2 الـ Cytokinesis II:*** *- تنخمصُ كلُّ خليَّةٍ عند منتصفها الـ Cleavage Furrow؛
- كما وتظهرُ عند خطِّ استواءِ كلٍّ منهما حلقةٌ خانقةٌ فاعلةٌ الـ Acting Ring، تقومُ بخنق الخليَّةِ عند منتصفها.
- وفي نهايةِ عمليَّةِ الانقسامِ الخلويِّ المُنصِّفِ الثَّاني الـ Meiosis II، تظهر للوجودِ أربعُ خلايا بنات غبرُ مُتطابقاتٍ الـ 4 Non- Identical Daughter Cells. تحتوي كلُّ خليَّةٍ بنتٍ على نصفِ كميَّةِ الدنا الـ DNA التي للخليَّةِ الأمِّ الـ Mother Cell.*

***ملاحظةٌ هامَّةٌ (3):
يتمُّ توزيعُ الدنا الـ DNA بصورةٍ عشوائيَّةٍ بين الخلايا البنات.***

*..........................................................................................................................................* ***في سياقاتٍ أخرى، أنصحُ بقراءةِ المقالاتِ التَّالية:***

|  |  |
| --- | --- |
| *-* | [*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) |
| *-* | [*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 الثَّلاثةِ 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) |
| *-* | [*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) |
| *-* | [*في فقه الأعصاب، الألم أولاً The Pain is First*](https://drive.google.com/file/d/1JhYfNzcEBw01LyYpnZ4ley4KClGGJWij/view?usp=sharing) |
| *-* | [*في فقه الأعصاب، الشكل.. الضرورة The Philosophy of Form*](https://drive.google.com/open?id=14e9lfZ7-rADn431pfIiT0rTeAaXHbo5I) |
| *-* | [*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) |
| *-* | [*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) |
| *-* | [*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)*!* |
| *-* | [*الرُّوحُ والنَّفسُ.. عَطيَّةُ خالقٍ وصَنيعةُ مخلوقٍ*](https://drive.google.com/open?id=1DDmYIsfal4nh3BEf6YL8xpZfEkgtfK6O) |
| *-* | [*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)  |
| *-* | [*حــــــــــوَّاءُ.. هذه*](https://drive.google.com/open?id=1hM3qv82opObxPQzJLu1NVy5Kgcb_eimS) |
| *-* | [*سفينةُ نوح، طوق نجاة لا معراجَ خلاص*](https://drive.google.com/open?id=1wZfUDRUV34ebdfWFremn9y-Adao-NfaE) |
| *-* | [*المصباح الكهربائي، بين التَّجريدِ والتَّنفيذ رحلة ألفِ عام*](https://drive.google.com/open?id=1uyRepoygHc_GnAIWKeSVd7EPyF2y_qXq) |
| *-* | [*هكذا تكلّم ابراهيمُ الخليل*](https://drive.google.com/open?id=14CVFdK2Oz-btbH21qCz1sQkdRT6jmKbT) |
| *-* | [*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) |
| *-* | [*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* | *Who Decides the Sex of Coming Baby? (Concise)* |
| *video* | *من يُقرِّرُ جنسَ الوليد (مُختصرٌ)* |
| *-* | [*ثالوثُ الذَّكاءِ.. زادُ مسافرٍ! الذَّكاءُ الفطريُّ، الإنسانيُّ، والاصطناعيُّ.. بحثٌ في الصِّفاتِ والمآلاتِ*](https://drive.google.com/open?id=16etwDKMk2fzBWRxF5p_lcCLC1aPcThXQ) |
| *-* | [*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* |
| *-* | [*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/139HNMOSu-QSXW7iTpMTLzI4T0tg7fILm/view?usp=sharing) |
|  |  |

***12/8/2020***