

# أذْيَاتُ النُّخَاعِ الشُّوكِيِّ


## الأعراض والعلامات السريرية.. بحثٌ في آلياتِ الحُدُوثِ

### The Spinal Injuries

### The Pathophysiology of Symptomatology

**N.B.**

To read the English version of this article,  
click on one of the following links:

[The Upper Motor Neuron Lesions](#)  
[The Pathophysiology of Symptomatology](#)  
(Personal View) 

لا غنى عن معرفةٍ دقيقةٍ لآلياتِ عملِ العضويّةِ الحيّةِ في حالتها الطّبيعيّةِ حتّى يسهلَ فهمُ سلوكها الاستثنائيِّ عند الطّارئاتِ. ستكونُ المنعكساتُ الشُّوكيّةُ الـ *Spinal Reflexes* الأساسَ في كلِّ مقارباتنا القادمة. كيفَ لا! وهنَّ وهدهنَّ الباقياتُ بعدَ أدنيّةِ العصبونِ المحرِّكِ العلويِّ.

في أذْيَاتِ العصبونِ المُحرِّكِ العلويِّ، تغيُّبُ الحركةِ الإراديّةِ في قطاعِ الجسمِ المفصولِ عن قياداته العلويّةِ. بعدَ زمنٍ، يطفو على السّطحِ تشكيليٌّ غريبٌ من الحركاتِ غيرِ المُتسّقةِ. اعتادَ الجميعُ على تسميتها بالحركاتِ اللّاراديّةِ. أمّا أنا فأسمّيها بالحركاتِ الانعكاسيّةِ الـ *Reflexive Movements*. حقيقةً، الحركاتُ اللّاراديّةُ هذه ما هي إلّا التّظاهراتُ الحركيّةُ لَمنعكساتٍ شوكيّةِ مشوّهةٍ انحرفتُ عن ميزانِ الضّبطِ، وشردتُ خارجَ إطارِ الوعي والإدراكِ. هنا، غابَ الدِّماغُ الواعي الخبيرُ، فاستلمَ القيادةَ عناصرٌ تحتيّةٌ غيرُ مُتمرسّةٍ. هي عناصرٌ اعتادتُ نقلَ الواردِ الحسيِّ وتنفيذَ الصّادرِ الحركيِّ. وأمّا الإدراكُ والمعالجَةُ ومن ثمّ القرارُ، فكانتُ جميعها حتّى زمنِ الإصابةِ وظائفَ غريبةً عنها وخارجَ أنظمةِ عملها وتدريبها.

سأتناولُ في هذه المقالةِ المفتوحةِ تفسيرَ المخطّطِ النّاطمِ للمنعكساتِ الشُّوكيّةِ الطّبيعيّةِ ومن ثمّ المرضيّةِ من منظورٍ شخصيٍّ محضٍ. وصفُها بالمقالةِ المفتوحةِ لأنّ تحديثَ المقالِ سيتمُّ بصورةٍ مستمرّةٍ عند كلِّ جديدٍ مُكتسبٍ في فهمِ الآلياتِ المرضيّةِ لهذه أو تلكِ من المنعكساتِ الشُّوكيّةِ الاشتداديّةِ الـ *Spinal Hyperreflexes*.

## ١. المُنْعَكْسُ الشُّوكِيُّ.. النّظريّةُ السّاندةُ حاليّاً

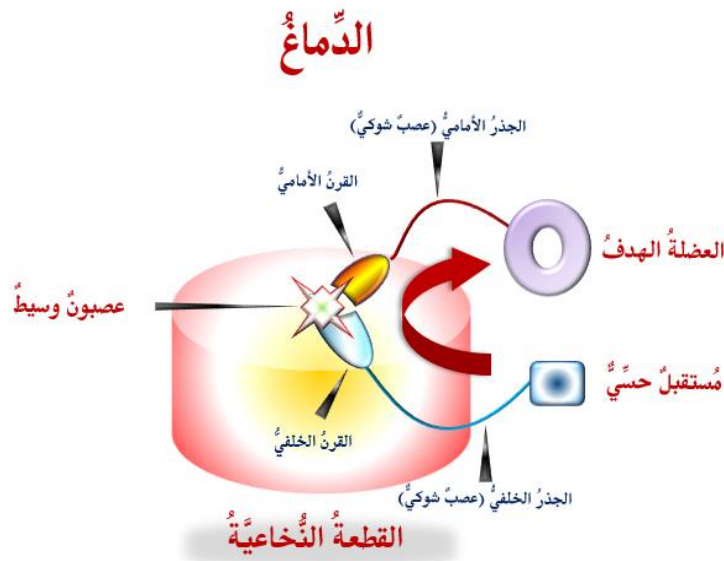
*The Spinal Reflex, The Traditional Physiology*

لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفيزيولوجيا القيمة للمنعكس الشوكي، انقر على هذا الرابط: 

قالوا، لكنّ منعكس شوكيّ طريق حسّيّ واردٌ وآخر حركيّ صادرٌ. غالباً ما ينتهي الأولُ من حيث ينطلقُ الثاني في القطعة النخاعية ذاتها الـ *Spinal Segment*، وفي أحيانٍ قليلةٍ، يتجاوزُ الجمعان في قطع نخاعيةٍ متلاصقةٍ صعوداً أم هبوطاً. فأما الواردُ الحسّيّ الـ *Sensory Afferent* فيُجمعُ في العصبونات الحسّية الـ *Sensory Neurons* سكنة العقدة الشوكية الـ *Ganglion* من الجذر الخلفيّ الـ *Posterior Root* من العصب الشوكيّ الـ *Spinal Nerve*. وأما الصّادرُ الحركيّ الـ *Motor Efferent* فينطلقُ من العصبونات الحركية الـ *Motor Neurons* سكنة القرن الأماميّ الـ *Anterior Horn* من النخاع الشوكيّ. جميعٌ ما سبقُ يجمعنا، همُ وأنا، في تبرير حدثيّة المنعكس الشوكيّ الـ *Spinal Reflex*. لكنّ، بعدها يكونُ الفراقُ بيننا حتمياً.

همُ يقولون بوجودِ روابطٍ بينيّةٍ من عصبوناتٍ وسيطةٍ الـ *Intermediate Neurons* (*Interneurons*) تتوسّطُ المسافةَ ما بين العصبونات الأولى الحسّية والعصبونات الثانية الحركية. تنقلُ العصبونات الوسيطةُ الـ *Interneurons* الواردَ الحسّيّ، أيّ النبضة الواردة الـ *Afferent Impulse*، مباشرةً من الأولى إلى الثانية. وهيّ بذلك تغلقُ دائرةً وظيفيّةً، هيّ دائرة العصبون المُحرّك السُفليّ الـ *Lower Motor Neuron Circuit*، وهيّ ذاتها دائرة المنعكس الشوكيّ الـ *Spinal Reflex Circuit*.

وبذلك، يُشكّلُ العصبونُ الحسّيّ الـ (SN)، والعصبونُ المُحرّكُ السُفليّ الـ (LMN) في المستوى ذاته أم في المستوى المجاور له مباشرةً صعوداً أم هبوطاً، والعصبونات الوسيطة بينهما، عناصر المنعكس الشوكيّ.. على ما يزعّمون؛ انظر الشكّل (1).



الشكّل (1)  
المنعكس الشوكيّ (المفهوم التقليدي)  
The Spinal Reflex (Traditional Conception)

مشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفيزيولوجيا القديمة للمنعكس الشوكيّ، انقر على هذا الرّابط: [\[YouTube Icon\]](#)

تتألّف دائرة المنعكس الشوكيّ من عناصر ثلاثة؛ عصبون حسّيّ، عصبون وسيط، وعصبون مُحرّك سُفليّ. يسكنُ العصبونُ الحسّيّ الـ SN العقدة الشوكية الـ *Ganglion* للجذر الطّهريّ الـ *Dorsal Root* للعصب الشوكيّ. ويسكنُ العصبونُ الوسيطُ الـ *Intermediate Neuron* القرن الخلفيّ من النخاع الشوكيّ. ويحتلُّ العصبونُ المُحرّكُ السُفليّ القرن الأماميّ للنخاع الشوكيّ.

جميع العناصر العصبية المذكورة آنفاً،  
تنتمي لقطعة أم لقطعتين متجاورتين من النخاع الشوكي الـ Spinal Segment(s).  
يصل الوارد الحسي إلى العصبون الحسي. ومن ثم عبر عصبون بيني وسيط، يُنقل التنبيه إلى العصبون المحرك السفلي.  
يملك الوارد الحسي إلى العصبون المحرك السفلي سلطة أمر حركي واجب التنفيذ.  
تسارع العصبونات المحركة السفلية إلى إصدار أوامرها الحركية لتصل إلى كل من يهمل الأمر للتنفيذ.

هنا، يبقى العصبون المحرك العلوي الـ UMN بعيداً عن موقع القرار.  
يراقب، ويُقيم فعل المنعكس دون أن يخرط مباشرة في الفعل.

## ٢. المنعكس الشوكي

### قراءة جديدة في فيزيولوجيا المنعكس الشوكي

#### (دائرة العصبون المحرك العلوي)

#### The Spinal Reflex (Innovated Physiology)

#### (The Upper Motor Neuron Circuit)

[مشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفيزيولوجيا الحديثة للمنعكس الشوكي، انقر على هذا الرابط:](#)

هي رؤية جديدة في فيزيولوجيا المنعكس الشوكي الـ Spinal Reflex، ستصطدم لا شك بالرؤوس الحامية أنصار القديم التقليدي. مع ذلك أردتها جديدة مُعاصرة مُنسجمة وقناعاتي، ومُيسرة تفسير ما استعصى على الفهم رداً طويلاً. وأعني في هذا الأخير الفيزيولوجيا المرضية للمنعكسات الاشتدادية، والرَّمع الـ Clonus، وغيرها كثير.

في الحالات الطبيعية، يكون الدماغ مُهيماً على جميع الوارد الحسي الـ Sensory Afferent، كما وعلى جميع الصادر الحركي الـ Motor Efferent. كلُّ المُعطيات هي ملك يمينه، يعمل فيها درساً وتحليلاً. بعدها، يكون له القرار في ردة أو ردود الأفعال المناسبة. وفي هذا يكمن الجديد المُحدث الذي أدعيه.

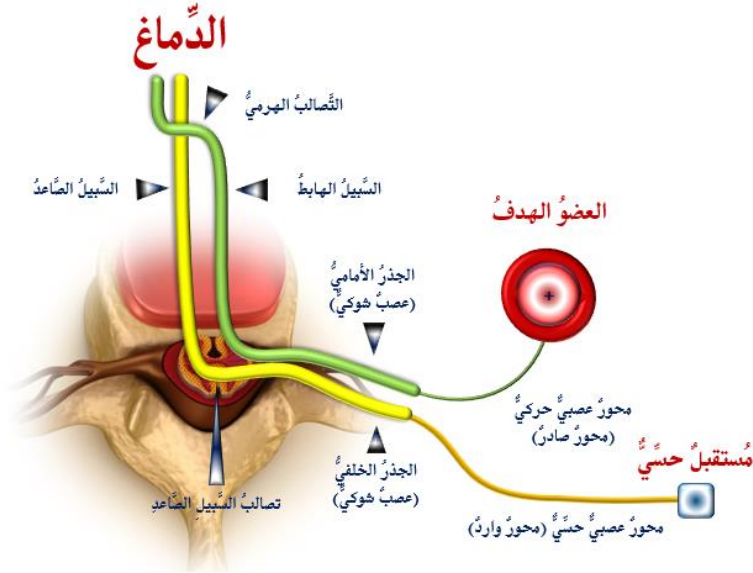
بفضل الدماغ، يحتفظ كلُّ منعكس شوكي الـ Spinal Reflex بدارته الخاصة والمستقلة عما سواها. هي دائرة كاملة الأركان والأوصاف. هناك أولاً مفاتيح الدارة الـ Trigger Points، وهي مُستقبلات حسية الـ Sensory Receptors ذات تخصص وظيفي منح لها منذ التشنش الأولي. ولها طريق وارد، وهو ليف عصبي حسي الـ Afferent Sensory Neural Fiber (Axon) بمواصفات خاصة بكلِّ مُستقبل. ولها عصبون حسي الـ Sensory Neuron، يسكن العقدة الشوكية الـ Ganglion من الجذر الخلفي الـ Posterior Root للعصب الشوكي الـ Spinal Nerve. ومنها، ينطلق طريق نخاعي صاعد الـ Ascending Tract، يحمل الإشارات العصبية الواردة الـ Afferent Neural Signals إلى المراكز المُتخصصة في الدماغ الـ Brain.

ومنهُ، وبعد المُداولة والمعالجة، يتنزل الأمر الحركي الصادر الـ Efferent Motor Signal عبر الطرق الحركية الهابطة الـ Descending Motor Tract إلى العصبون المحرك السفلي الـ Lower Motor Neuron في القرن الأمامي للنخاع الشوكي الـ Anterior Horn. بدوره، يقوم هذا الأخير بنقل الأمر الحركي إلى من يلزمه أمر التنفيذ عبر ليف عصبي حركي صادر الـ Efferent Motor Axon (Neural Fiber). يتلقى العضو الهدف الـ Target Organ الأمر الحركي فيستجيب كما قرّر له أن يفعل منذ بدء التكوين.

هذه هي دائرة المنعكس الشوكي الـ *Spinal Reflex Circuit* كما أراها شخصياً. وهي تُخالف السائد حالياً في عنصر أساسي من دارتها، ألا وهو الدماغ. فالدماغ غائب فيما ادَّعوا ويدعون من دائرة للمنعكس الشوكي، وهو أساس المنعكس فيما ادَّعيه. فالدماغ على ما أرى هو من يُعطي المنعكس الشوكي قيمة الوجود، وماهية الوجود. يشكّل الدماغ واسطة عقد المنعكس الشوكي ويتربّع على قمة الهرم. بفضلِهِ، يكتسب المنعكس الشوكي غايته، منطقته، جهته، وحدانيته، وأخيراً اتساقه مع واقع حال وطبيعة المنبه الـ *Stimulus* المطلق لصافرة البداية.

وعليه، فتنبية ساحة عمل منعكس شوكي بعينه يُطلق استجابة حركية خاصة بهذا المنعكس. هي استجابة وحيدة، مفردة لا تكرر لها، نوعية تخص المنعكس المخصوص بالدراسة، مضبوطة الشدة والقوة، وفي الجهة ذاتها حيث وقع التنبيه. كل ذلك بفضل حكمة الدماغ وتمرسه على مواجهة العواجل الطوارئ. وأما عناصر الدارة السفلية فهي تلتزم تمام السلبيّة والحياديّة في كل أمر. هي تنقل الأمر الدماغى، تسهر على تنفيذه على أفضل ما يكون الأمر، تبلغه إلى من يلزمه تنفيذ القرار العالي ليس أكثر؛ انظر الشكل (٢).

هنا، ورغم تعدد الوسائط البيئية حسبما ادَّعي، أنا غير مُرتاب من سرعة النقل أو من فورية المعالجة على حدٍ سواء. فذكاء العضوية ما تحدت عنه في هذا المقام، لا عن الذكاء الإنساني. والفرق بين الاثنين هام وكبير. فالنقل العصبي الـ *Neural Conduction* عبر المحاور العصبية الـ *Axons*، كما وعبر المشابك العصبية الـ *Neural Synapses*، أسرع بكثير مما قد قيل لنا سنين طويلة وباليات غير تلك التي قالوها. لمزيد من الثقة، يستطيع القارئ مراجعة مقالتي في النقل العصبي، وهي تحت عنوان "النقل العصبي، بين موروث قاصر وجديد حاضر" وأيضاً مقالتي "النقل العصبي عبر المشابك العصبية".



الشكل (٢)  
الفيزيولوجيا الحديثة للمنعكس الشوكي  
*The Spinal Reflex, Innovated Physiology*

لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفيزيولوجيا الحديثة للمنعكس الشوكي، انقر على هذا الرابط: [\[YouTube Icon\]](#)

شخصياً، أرى جميع المنعكسات الشوكية تخضع لسيطرة العصبون المحرك العلوي. فجميع الوارد الحسي يصل إلى المراكز المتخصصة في المخ. وفيها، تتم معالجة المعطيات الحسية وصولاً إلى الخلاصات النافعة. ومن ثم، تُرسل التوصيات إلى العصبون المحرك العلوي ليبنى على الشيء مقتضاه. فيكون القرار الجواب مناسباً للفعل أساس المنعكس. يُبلغ أمر الفعل إلى العصبون المحرك السفلي عبر السبل العصبية الهابطة.

لا ألقُ هنا من طول المسارات، وتعدُّد المراكز العصبية المنخرطة في دائرة المنعكس. فالعضوية العاملة تملك مخزوناً معرفياً عظيماً، هي خبث وتعلمت سرعة التوصيل كما دقة الإنجاز.

إذاً، المنعكس الشوكي هو منعكس مدروس، وإن أخذ الفورية والثقلانية لبوساً.

في الخلاصات: يشكّل العصبون الحسي في العقدة الشوكية الـ **Ganglion**، والعصبون المحرك العلوي في قشر المخ، والعصبون المحرك السفلي في القرن الأمامي من النخاع الشوكي، أضلاع المنعكس الشوكي.. على ما أزعّم.

ملاحظة: ينتقل الوارد الحسي إلى الجهة المقابلة من نصف الكرة المخية. كما، يصل الصادر الحركي من قشر المخ إلى العصبون المحرك السفلي في الجهة المقابلة من النخاع الشوكي.

### ٣. المنعكس الشوكي الاشتدادي، الفيزيولوجيا المرضية (دائرة العصبون المحرك السفلي)

#### The Hyperreflexia, The Pathophysiology (The Lower Motor Neuron Circuit)

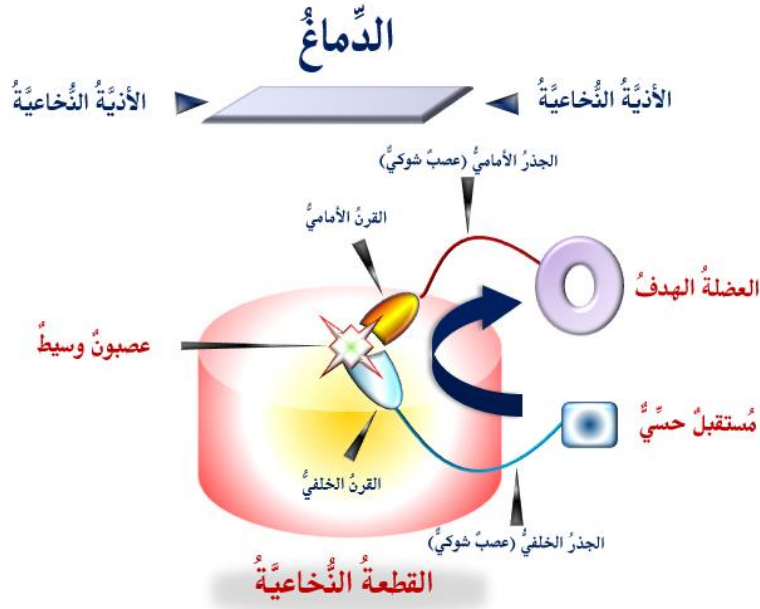
[لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً دائرة العصبون المحرك السفلي، نقر على هذا الرابط:](#)

دائرة العصبون المحرك السفلي هي دائرة مرضية الـ **Pathological Circuit** تتشكّل تالياً لانقطاع النقل العصبي بين العصبون المحرك العلوي والعصبون المحرك السفلي. ينبج هذا الأخير في تأمين تيار النقل العصبي عبر التشبيك مع العصبونات الحسية في المستوى ذاته كما وفي المستويات المجاورة له. يتلقى العصبون المحرك السفلي التنبهات الحسية، صادر العصبونات الحسية، كأوامر حركية مستحقة التنفيذ. بالنسبة له، تيار النقل العصبي لا جنس له. كل تيارات النقل تحمل معها طاقة الفعل، كما وسلطة الأمر؛ انظر الشكل (٣).

هي دائرة معيبة الـ **Vicious Circuit** في الوقت نفسه. متى تأسست رسخت عناصر وجودها، وحفرت عميقاً أضلاع دارتها بحيث يستحيل بعدها على العضوية فصم عراها. هب العضوية نجحت أخيراً في ترميم جسور النقل بين العصبون المحرك العلوي والسفلي. عندها، تيار النقل الهابط من القيادات العليا سيصطدم بحصن وظيفي منيع شكنته دائرة العصبون المحرك السفلي بتشابك عناصرها. فالدائرة السفلية فتية قوية، أما الدائرة العلوية فما زالت ضعيفة تشق طريقها الهابط بصعوبة كبيرة وسط ركام مخلفات القوة الراضة وعمليات الترميم التالية لها. في الحقيقة، دائرة العصبون المحرك السفلي هي عامل سوء يُثقل الإنذار في أدبيات العصبون المحرك العلوي.

وهي دائرة المنعكس الشوكي الاشتدادي مشؤوم الذكر الواسم لأفات العصبون المحرك العلوي جميعها الـ **Upper Motor Neuron Lesions**. فمتى تأسست تلكم الدارة، انتقل الوارد الحسي مباشرة من مصادره في المحيط حيث توجد المستقبلات الحسية الـ **Sensory Receptors** (Trigger Points) للمنعكس الشوكي إلى العصبون المحرك السفلي حيث يصبح أمر الحركة

الجديد. وأما الدماغ فهو في غير مكان، بعيداً عن ساحة الإدراك والفعل هو يكون. خرجت الأفعال تحت مستوى الأذية عن نطاق الضبط والسيطرة، فكانت الحركات لا إرادية، خشنه، غير متسقة، غير محسوبة الشدة، وليست ذا معنى. وهذه جميعاً الصفات المكتسبة للمنعكس الشوكي الاشتدادي.



### الشكل (٣)

الفيزيولوجيا المرضية للمنعكس الشوكي الاشتدادي  
(دائرة العصبون المحرك السفلي)

The Pathophysiology of the Hyperreflexia  
(The Lower Motor Neuron Circuit)

[لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً دائرة العصبون المحرك السفلي، انقر على هذا الرابط:](#)

قد تنقطع السبل بين القيادات العصبية العلوية، سكتة المخ، والعناصر العصبية السفلية في النخاع الشوكي. عندها، يعمل العصبون المحرك السفلي، والعصبون الحسي، والعصبونات الوسيطة، على خلق جسور اتصال جديدة فيما بينها خدمةً للوظيفة. تنجح هذه العناصر العصبية في الربط والتشبيك فيما بينها. فنقول بولادة دائرة منعكس شوكي جديدة.

هي دائرة مرضية لا وجود لها في الأحوال الطبيعية. كما هي دائرة غير كفؤة وظيفياً. حيث يلقي العصبون الحسي كامل حملة الخام غير المعالج مباشرة في حضان العصبون المحرك السفلي. يتلقى هذا الأخير الوارد الحسي كأمر عمل واجب التنفيذ. فينبطق منه الصائد الحركي إلى الأعضاء الهدف لتحقيق ردة الفعل للفعل أصل المنعكس. إذاً، هو صادر غير منسق مع شدة الفعل من جهة، وغير منسق مع غاية ردة الفعل من جهة أخرى.

وهي دائرة معيبة أيضاً. فهي تُثقل الإنذار، وتعيق عمل العصبون المحرك العلوي فيما لو نجح هذا الأخير في علاج وتجاوز منطقة الأذية.

٣. ١. الفيزيولوجيا المرضية لفرط قوة المنعكس الشوكي الاشتدادي

The Pathophysiology of Overactive Hyperreflex

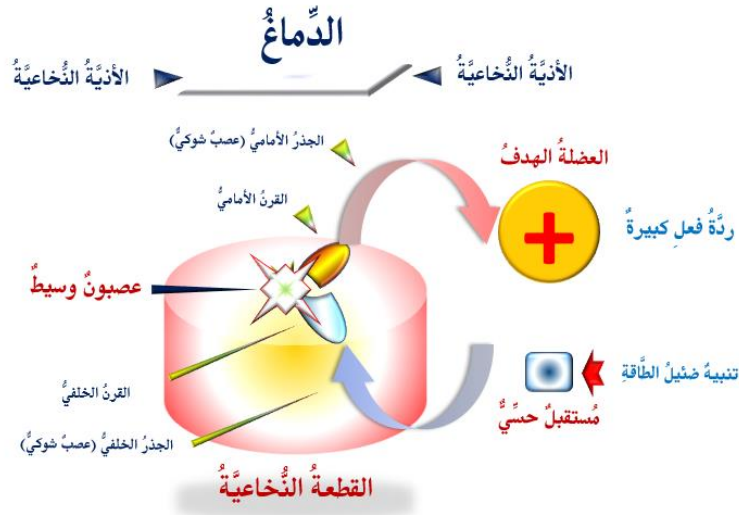
لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الآلية المرضية لفرط قوة المنعكس الشوكي الاشتدادي،

انقر على هذا الرابط

في الحالات الطبيعية، وحيث يكون الدماغ مهيمناً على جميع الوارد الحسي الـ Sensory Afferent، كما وعلى جميع الصادر الحركي الـ Motor Efferent، يحتفظ كل منعكس شوكي الـ Spinal Reflex بدارته الخاصة والمستقلة عما سواها. فتنبيهه ساحة عمل منعكس شوكي بعينه يُطلق استجابة حركية خاصة بهذا المنعكس. هي استجابة وحيدة، مفردة لا تكرر لها، نوعية تخص المنعكس المخصوص بالدراسة، مضبوطة الشدة والقوة، وفي الجهة ذاتها حيث وقع التنبيه.

بالمقابل، في أذيات العصبون المحرك العلوي الـ Upper Motor Neuron Injuries، يغيب الدماغ وظيفياً، وتخرج الأمور عن مفاصل الضبط والسيطرة. عندها، تنشط العصبونات الوسيطة الـ Interneurons لملء الفراغ الوظيفي. هي تُفعل الطرق العصبية القديمة والمهجورة منذ زمن الطفولة الباكرة، و/أو تعمل على تشكيل طرق عصبية جديدة لم تكن موجودة من قبل. هي تربط العصبونات الحسية الـ Sensory Neurons، مع تلك الحركية الـ Motor Neurons ساكنة القرن الأمامي الـ Anterior Horn في ذات الجهة، وفي ذات القطعة من النخاع الشوكي الـ Spinal Segment. بالنتيجة تتشكل دائرة عصبية الـ Neural Circuits جديدة. هي دائرة وظيفية شاذة لم تكن موجودة من قبل؛ هي دائرة المنعكس الشوكي الاشتدادي الـ Hyperreflex Circuit.

عند تنبيه هذه الدائرة الناشئة تنطلق الإشارة العصبية مباشرة من المستقبل الحسي الـ Sensory Receptor إلى العصبون الحسي، فالعصبون المحرك السفلي، فالعضلة الهدف الـ Effector Muscle (Target Muscle). هنا، ونتيجة لغياب الدماغ وظيفياً، لا تخضع الإشارة العصبية الـ Afferent Signal لعمليات المعالجة والتدبير. بل تصب مباشرة كامل حملها من الطاقة في حضان العصبون المحرك السفلي. فتكون استجابته هذا الأخير عنيفة، مفاجئة، غير موضوعية، لا تتناسب وقوة المنبه نفسه. وهذا هو تمام القصد من مفهوم المنعكس الاشتدادي شديد القوة الـ Overactive Hyperreflex؛ انظر الشكل (٤).



الشكل (٤)

الفيزيولوجيا المرضية لفرط قوة المنعكس الشوكي الاشتدادي  
The Pathophysiology of Overactive Hyperreflex

لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الآلية المرضية لفرط قوة المنعكس الشوكي الاشتدادي،

## تقر على هذا الرابط:

بعد قطع اتصالاته مع العصبون المحرك العلوي الحاكم، ولاشباع نهمه من وارد الطاقة، يحدث أن يُشكك العصبون المحرك السفلي الـ LMN مع العصبون الحسي الـ SN المجاور له في ذات المستوى القطعي الـ Spinal Segment، أم في القطعة المجاورة لها مباشرة. ينجح الأخير، أي الـ SN، في رمي كامل حمله مباشرة في حوض الأول، أي في حوض الـ LMN. يتلقى الـ LMN الوارد الحسي كأمر عمل عاجل التنفيذ حاد الثبرة، فتكون بذلك شدة المنعكس الـ Overactivity. حتى التنبهات خفيفة الشدة بتلوها منعكس غير مُنسق شديد القوة. فقد غاب هنا فعل التثنية والمعالجة للوارد الحسي. كما وغاب فعل ضبط جرعة أمر الحركة. وظيفتان يتقنهما حصرياً العصبون المحرك العلوي والقيادات العلوية غير القشرية.

## ٣ . ٢ . الفيزيولوجيا المرضية للمنعكس الشوكي الاشتدادي ثنائي جهة الاستجابة

### The Pathophysiology of Bilateral- Response Hyperreflex

لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفيزيولوجيا المرضية للمنعكس الاشتدادي ثنائي جهة الاستجابة،

## تقر على هذا الرابط:

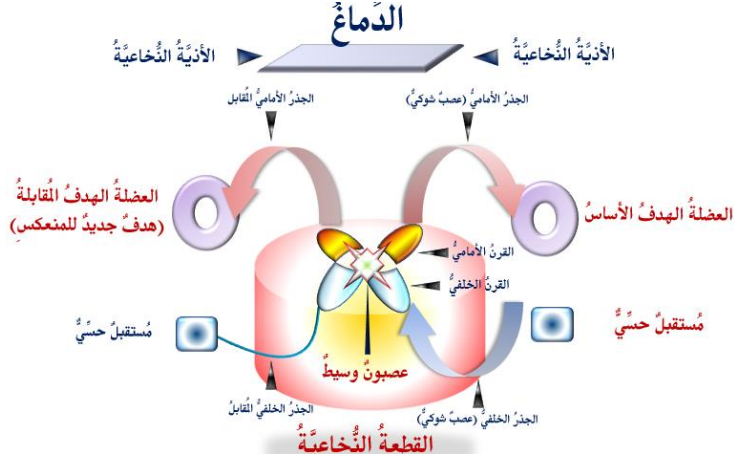
في الحالات الطبيعية، وحيث يكون الدماغ مهيمناً على جميع الوارد الحسي الـ Sensory Afferent، كما وعلى جميع الصّادر الحركي الـ Motor Efferent، يحتفظ كل منعكس شوكي الـ Spinal Reflex بدارته الخاصة والمستقلة عما سواها. فتنبه ساحة عمل منعكس شوكي بعينه يُطلق استجابة حركية خاصة بهذا المنعكس. هي استجابة وحيدة، مفردة لا تكرر لها، نوعية تخص المنعكس المخصوص بالدراسة، مضبوطة الشدة والقوة، وفي الجهة ذاتها حيث وقع التنبه.

بالمقابل، في أذياب العصبون المحرك العلوي الـ Upper Motor Neuron Injuries، يغيب الدماغ وظيفياً، وتخرج الأمور عن مفاعيل الضبط والسيطرة. عندها، تنشط العصبونات الوسيطة الـ Interneurons لملء الفراغ الوظيفي. هي تُفعل الطرق العصبية القديمة والمهجورة منذ زمن الطفولة الباكورة، و/أو تعمل على تشكيل طرق عصبية جديدة لم تك موجودة من قبل. هي تشكك فيما بينها، شابكة معها في الوقت عينه العصبونات الحسية الـ Sensory Neurons والعصبونات الحركية الـ Motor Neurons في ذات الجهة الـ Unilateral Side، كما وفي الجهة المقابلة الـ Contralateral Side، من القطعة ذاتها من النخاع الشوكي الـ Spinal Segment.

بالنتيجة، تندمج دائرة المنعكس الشوكي الاشتدادي الـ Hyperreflex Circuit في جهة مع نظيرتها في الجهة المقابلة الـ Contralateral Circuit في دائرة وظيفية شاذة وحيدة؛ هي دائرة المنعكس الشوكي الاشتدادي ثنائي جهة الاستجابة الـ Bilateral- Response Hyperreflex Circuit. يكفي تنبيه دائرة المنعكس في جهة حتى نحصل على استجابة حركية في الجهتين معاً الـ Bilateral Response. وهذا هو تمام القصد من مفهوم الاستجابة ثنائية الجهة الـ Bilateral- Response؛ انظر الشكل (٥).

لا ننسى هنا الدور المركزي للعصبونات الوسيطة. فهي قد أصبحت الناقل الواصل بين قطبي المنعكس الشوكي بنسخته المرضية، أي بين العصبونات الحسية والعصبونات المحركة السفلية في الجهتين.





### الشكل (٥)

## الفيزيولوجيا المرضية للمنعكس الشوكي الاشتدادي ثنائي جهة الاستجابة The Pathophysiology of Bilateral- Response Hyperreflex

[لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفيزيولوجيا المرضية للمنعكس الاشتدادي ثنائي جهة الاستجابة، انقر على هذا الرابط:](#)



في أذنية العصبون المحرك العلوي، وبعد أن فقد الاتصال مع القيادات العليا، تتواصل العناصر العصبية للنخاع الشوكي مع بعضها البعض على نحو شاذ غير طبيعي. فيحدث أن يشبك العصبون الحسي مع العصبون الحركي السفلي الموافق له جهة وذلك المخالف له جهة على حدٍ سواء. عندها، تتخلق دائرة العصبون المحرك السفلي المرضية. تنبيه باحة العصبون الحسي المعني، من شأنه أن يطلق استجابة حركية في الجهتين معاً الموافقة والمقابلة. أي، وارد حسي واحد قد يطلق الاستجابة الحركية للمنعكس الشوكي في الجهتين معاً.

## ٣ . ٣ . الفيزيولوجيا المرضية للمنعكس الشوكي الاشتدادي واسع ساحة العمل The Pathophysiology of Extended Hyperreflex

[لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الآلية المرضية لانتساع باحة المنعكس الشوكي الاشتدادي، انقر على هذا الرابط:](#)



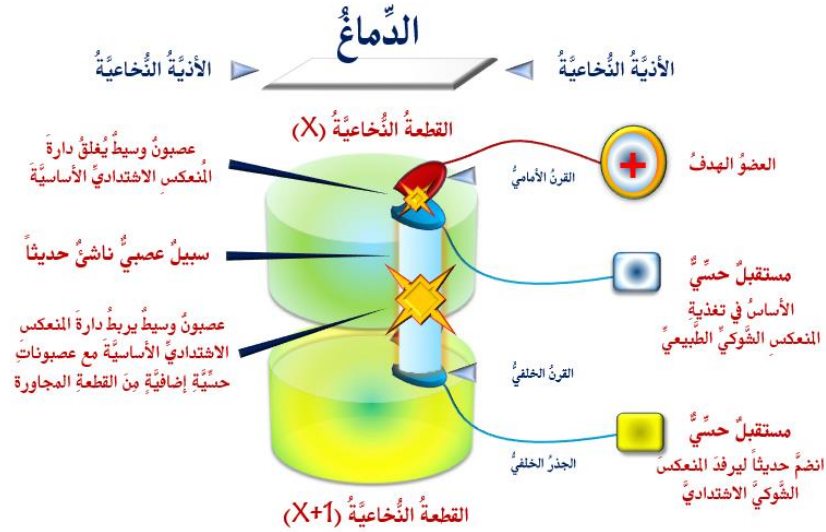
في الحالات الطبيعية، وحيث يكون الدماغ مهيمناً على جميع الوارد الحسي الـ Sensory Afferent، كما وعلى جميع الصادر الحركي الـ Motor Efferent، يحتفظ كل منعكس شوكي الـ Spinal Reflex بدارته الخاصة والمستقلة عما سواها. فتنبیهه ساحة عمل منعكس شوكي بعينه يُطلق استجابة حركية خاصة بهذا المنعكس. هي استجابة وحيدة، مفردة لا تكرر لها، نوعية تخص المنعكس المخصوص بالدراسة، مضبوطة الشدة والقوة، وفي الجهة ذاتها حيث وقع التنبية.

بالمقابل، في أذيات العصبون المحرك العلوي الـ Upper Motor Neuron Injuries، يغيب الدماغ وظيفياً، وتخرج الأمور عن مفاعل الضبط والسيطرة. عندها، تنشط العصبونات الوسيطة الـ Interneurons لملء الفراغ الوظيفي. هي تُفعل الطرق العصبية القديمة والمهجورة منذ زمن الطفولة الباكرة، و/أو تعمل على تشكيل طرق عصبية جديدة لم تك موجودة من قبل.

هي تُسبِّكُ العصبونات الحسيَّة الـ *Sensory Neurons* والعصبونات الحركيَّة الـ *Motor Neurons* في ذات الجهة من القطعة النخاعية حيث تقيم (القطعة X مثلاً)، هذا من جهة. كما وتمدُّ تشابكاتها بعيداً، تضمُّ إليها مجموعة إضافية من العصبونات الوسيطة والحسيَّة النَّاشِطَة في القطع النخاعية المُجاورة لقطعها (القطعة  $X+1$  و/أو القطعة  $X-1$ )، من جهةٍ أُخرى. والنَّتِيجَةُ، انضمامُ عددٍ إضافيٍّ من العصبونات الحسيَّة مع مُلحقاتها من مُستقبلاتٍ حسيَّةٍ إلى دائرة المنعكس الشوكيِّ الاشتداديِّ خاصَّ القطعة الشوكيَّة (X وفقاً لمثالنا السَّابق).

بالنتيجة، توسَّع دائرة المنعكس الشوكيِّ الاشتداديِّ النَّاشِئَة ساحة عملها الـ *Sector of Work*. هي تقومُ باستقدام وتوظيف عددٍ إضافيٍّ من المُستقبلات الحسيَّة خدمةً لمُنعكسها. ومعهُ، يكفي تنبيهٌ واحدٍ من هذه المُستقبلات أصليها أم جديدها لإطلاق دائرة المنعكس الشوكيِّ الاشتداديِّ. وهذا هو تمامُ القصدِ من مفهوم اتِّساع ساحة عمل المنعكس الشوكيِّ الاشتداديِّ الـ *Extended Hyperreflex*؛ انظر الشَّكل (٥).

فمثلاً، عندَ الأسياء الـ *Healthy Individuals*، طرقُ الوتر الداغصيِّ الـ *Patellar Tendon* يُطلقُ منعكس العضلة مربعة الرؤوس الفخذيَّة الـ *Knee Jerk Reflex*. أمَّا في حالة الاشتدادِ الـ *Hyperreflexia*، ففرعُ جسم العضلة أيضاً كما وتخريشُ الجلد فوقها قد يُطلقاً تَقْلَصُ العضلة الارتكاسيَّة.



الشَّكل (٥)

## الفيزيولوجيا المرضية للمنعكس الشوكي الاشتدادي واسع ساحة العمل The Pathophysiology of Extended Hyperreflex

لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الآلية المرضية لاتِّساع باحة المنعكس الشوكيِّ الاشتداديِّ،  
انقر على هذا الرَّابطة: [انقر على هذا الرَّابطة: !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b\_img.jpg\)](#)

عندَ أدبِة العصبون المُحرِّك العلويِّ الـ *UMN*، يحدثُ أن يُسبِّكُ العصبون المُحرِّك السُّفليُّ مع العصبونات الحسيَّة في أكثر من مستوىٍ قطعِيٍّ، أي في قطعته ومجاوراتها المباشرة. التَّنبيهاَت الحسيَّة الواردة من واحدٍ أو أكثر من باحات عمل العصبونات الحسيَّة المُتخالفة حديثاً، يمكنُ لها أن تُطلق المنعكس الشوكيِّ.

### ٤. ٣. الفيزيولوجيا المرضية للمنعكس الشوكي الاشتدادي عديد الاستجابة الحركية

#### The Pathophysiology of Multi- Motor- Response Hyperreflex

مشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الآلية المرضية للاستجابة الحركية العديدة للمنعكس الشوكي الاشتدادي،

[انقر على هذا الرابط:](#)

في الحالات الطبيعية، وحيث يكون الدماغ مهيمناً على جميع الوارد الحسي الـ Sensory Afferent، كما وعلى جميع الصادر الحركي الـ Motor Efferent، يحتفظ كل منعكس شوكي الـ Spinal Reflex بدارته الخاصة والمستقلة عما سواها. فتنبيهه ساحة عمل منعكس شوكي بعينه يُطلق استجابة حركية خاصة بهذا المنعكس. هي استجابة وحيدة، مفردة لا تكرر لها، نوعية تخص المنعكس المخصوص بالدراسة، مضبوطة الشدة والقوة، وفي الجهة ذاتها حيث وقع التنبيه.

بالمقابل، في أذيات العصبون المحرك العلوي الـ Upper Motor Neuron Injuries، يغيب الدماغ وظيفياً، وتخرج الأمور عن مفاصل الضبط والسيطرة. عندها، تنشط العصبونات الوسيطة الـ Interneurons لملء الفراغ الوظيفي. هي تُفعل الطرق العصبية القديمة والمهجورة منذ زمن الطفولة الباكورة، و/أو تعمل على تشكيل طرق عصبية جديدة لم تك موجودة من قبل.

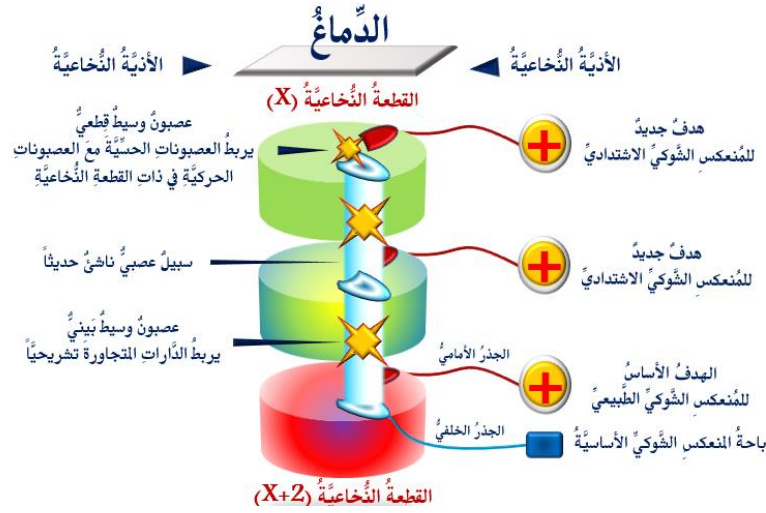
يحدث أحياناً أن يكون هذا التشبيك عظيماً في مدها. يجمع البعيد والقريب، المتأزر والمتعكس وظيفياً، في وحدة وظيفية شاذة هي دائرة العصبون المحرك السفلي المرضية. هنا، يكفي تنبيه واحد من هذه الدارات المتشابكة حديثاً فيما بينها لتفعيل جميعها دفعة واحدة. والحاصل النهائي رود أفعال والفعل يتنم؛ وهذا هو تمام القصد من مفهوم المنعكس الشوكي الاشتدادي عديد الاستجابة الحركية الـ Multi-Motor-Response Hyperreflex؛ انظر الشكل (٦).

فقرع الوتر الداعصي الأيمن يطلق بسط الركبة اليمنى، هذا في الحالة الطبيعية. أما في حالة الاشتداد المرضي، فقد يُطلق حركة الثني في مفصل الورك الأيمن أيضاً.

بالآلية ذاتها، يمكن تفسير العديد من المنعكسات والعلامات المرضية الواسمة لأذيات العصبون المحرك العلوي، كعلامة هوفمان الـ Hoffman Sign، علامة بابنسكي الـ Babinski Sign، والتشنج العضلي الـ Muscle Spasm. فجميعها نتاج دارات سفلية شاذة طارئة كثيرة الأضلاع كما القطع التخاعية.

فعلامة هوفمان وعلامة بابنسكي مثلاً، هما نتاج مرضي لتفعيل الشراكة القديمة بين دارات عصبية متأزرات وظيفياً في أصل النشأة الـ Agonistic Neural Circuits. وأما التشنج العضلي فقد يكون وليد شراكة حديثة مدانة بين دارات متعكسات فطرياً الـ Antagonistic Neural Circuits.

وفي هذه الأخيرة أقول. شراكة الدارات المتعكسة وظيفياً هي شراكة مدانة دائماً على المستوى الحركي، وعلى نحو أكبر بكثير من شراكة المتأزرات وظيفياً. أكثر من ذلك، قد تكون شراكة المتعكسات مسؤولة عن طيف أكبر من الأعراض والعلامات السريرية المرضية للشلل التشنجي الـ Spastic Paralysis. وأكثر ما يُثير حفيظتي في هذا المقام هو القساوة العضلية الـ Muscle Rigidity، الضعف العضلي الـ Muscle Weakness.



**الشكل (٦)**  
**الفيزيولوجيا المرضية**  
**للمنعكس الشوكي الاشتدادي عديد الاستجابة الحركية**  
*The Pathophysiology of Multimotor-Response Hyperreflex*

لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الآلية المرضية للاستجابة الحركية العديدة للمنعكس الشوكي الاشتدادي، انقر على هذا الرابط:

عند تشكل دائرة المنعكس الشوكي الاشتدادي، يحدث أن تُشَبِّك العصبونات الوسيطة مع مجموعة من العصبونات المحركة السفلية في عدة قطع نخاعية متجاورة. فتندمج الدارات العصبية للمنعكس الشوكي الاشتدادي النَّاشئ في القطعة النخاعية (X+II) مثلاً مع دارتي المنعكسين النَّاشئين في القطعتين (X+I)، و (X) في دائرة وظيفية شاذة وحيدة. عندها، يمكن لوارد حسي وحيد أن يُطلق استجابة حركية عديدة في الوقت ذاته.

**٣ . ٥ . الفيزيولوجيا المرضية لمنعكس الثني الثلاثي**  
*The Pathophysiology of the Triple Flex Reflex*

غياب الوظيفة: بسبب غياب القيادة العلوية الواعية، تفقد المنعكسات غاية وجودها الأساسية. تصبح المنعكسات حركات غير مُتسقة فاقدة للمعنى والوظيفة. نأخذ مثلاً على قولنا منعكس السحب الـ *Withdrawal Reflex*. هو منعكس دفاع مُركَّب من شقين؛ شق انعكاسي غير واع، وآخر إرادي عاقل.

عفواً وعن غير دراية، يُطلق التنبية المؤلم لإبهام القدم دائرة المنعكس. يحدث بسط ظهري لمفصل الكاحل، وثني لمفصلي الركبة والورك. يستمرُّ فعل المنعكس في المفاصل الثلاثة مادام التنبية الألمي واقعاً. حيث تدرك المراكز العليا الطبيعية المؤلمة للمنبه، كما وتدرك ديمومة خطره بدوام وصاليه. لذلك تكون أوامرها بحفظ فعل السحب مادام الخطر جاثماً، وهذه هي المركبة العقلانية الواعية من المنعكس.

أما في أذيات العصبون العلوي، فيمكن لتنبهات غير مؤلمة للقدم أن تُطلق المنعكس، هذا أولاً. وثانياً، لا يدوم السحب الثلاثي إلا لثواني قليلة غير آبه إن استمر المنبه أساس وجوده أم زال. تغير صفات منعكس السحب، وفقدانه وظيفية الدفاع علة وجوده، دفع المهتمين إلى منحه اسماً جديداً

في حالته المرضية. فكانت التسمية الأكثر انسجاماً وواقع الحال هي منعكس التني الثلاثي الـ Triple Flex Reflex. بذلك، يميز هذا الأخير عن المنعكس الأم، أي منعكس السحب الطبيعي الـ Withdrawal Reflex.

التنبهات الألمية، كما التنبهات غير الألمية، تخلق موجة ضغط العمل الـ Action Pressure Wave. هي موجة صماء تخلق من كل المعاني ما خلا سلطة الأمر. فالقيادات العليا هي من يعطيها المعنى والغاية ومثيلاتها من ضروب الشعور.

في منعكس التني الثلاثي، تغيب كل المعاني المحتملة للتبضة الواردة. فلم تعد الأخيرة، كما رسم لها أن تكون منذ فجر الخليقة، واردة حسيياً ذا مضامين قابلة للإدراك. بل تحولت إلى مجرد موجة ضغط تسري، حاملة معها تيار نقل عصبي، وخاوية من كل المعاني ما خلا سلطة الأمر. لذلك، تعبر موجة ضغط العمل مباشرة من باحة التنبه إلى عضلات التنفيذ. وسريعاً ما تنقضي الموجة كما بدأت لاستنزاف طاقتها. فيكون المنعكس المرضي كما وصفنا، لحظياً مستقلاً عن زمن التنبه علة وجوده.

### ٦ . ٣ . الفيزيولوجيا المرضية للرَّمع

#### The Pathophysiology of The Clonus

الرَّمع حركات لا إرادية متتابعة. ينقبض فيها المفصل الـ Flexion وينبسط الـ Extension في تتابع شاذ غير مألوف. يزيد عدد التنبهات الحركية (ثني- بسط) على الخمس حركات. قد نجد مثيلاتها عند الأسوياء الـ Healthy Individuals بيد أنها لا تبلغ الخمس عدداً. لكنها إذا تراكمت وتجليات أحرز لأذيات العصبون المحرك الطوي أخذت بعين الاعتبار رغم قلة عديدها. عملياً، نتحرى وجود الرَّمع في مفصلي الركبة والكاحل خصوصاً. وجوده في غير مكان ممكن بيد أنه الاستثناء واقعاً.

### الفرضية الأولى في الفيزيولوجيا المرضية للرَّمع

#### The Clonus, 1<sup>st</sup> Hypothesis of Pathophysiology

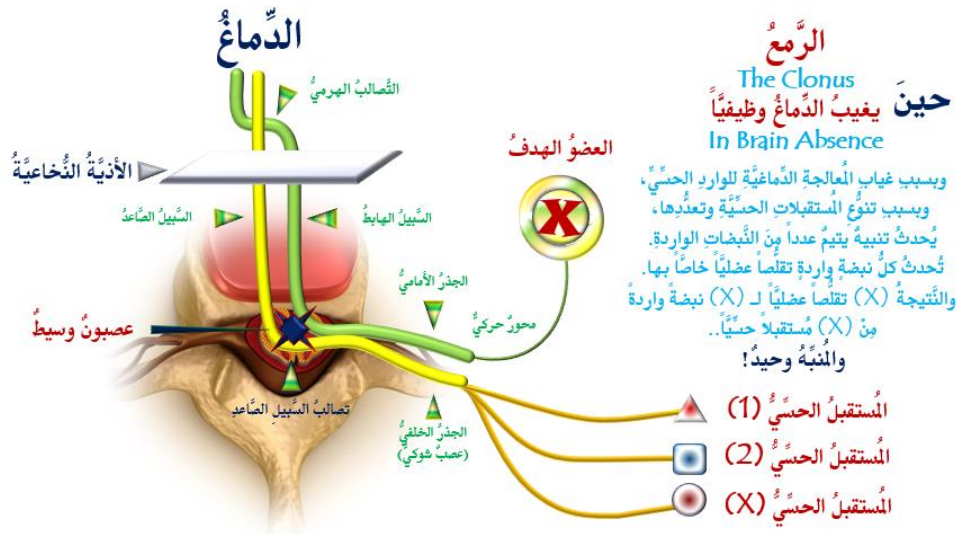
[مشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفرضية الأولى في آليات حدوث الرَّمع، نقر على هذا الرابط:](#)

في ساحة عمل كل منعكس شوكي، نجد المستقبلات الحسية النوعية التي هي مفاتيح المنعكس. وإلى جانبها، نجد أنواعاً أخرى من المستقبلات الحسية. الجميع يفرش ذات المساحة حيث يقع التنبه مطلق المنعكس الشوكي. لكل مستقبل محور العصب الخاص به. ولما اختلفت المستقبلات الحسية فيما بينها وظيفياً، اختلفت معه المحاور العصبية المغذية لها بالصفات وتالياً بسرعات النقل العصبي داخلها.

فالنقل العصبي سريع جداً في المحاور العصبية النخاعية الـ Myelinated Axons نمط ألفا، وهو بطيء في المحاور العصبية دلتا على سبيل المثال لا الحصر. كما أن النقل العصبي في المحاور العصبية غير النخاعية الـ Demyelinated Axons بطيء جداً كذلك. كما وتختلف سرعات النقل العصبي في النوع الواحد تبعاً لقطر هذا أو ذلك المحور. اختلاف سرعات النقل بين المحاور العصبية سيكون الأساس في بناء الفرضية الأولى لفيزيولوجيا الرَّمع.

في الحالات الطبيعية، وحين التنبية، تتوازع المستقبلات الحسية (وعددها X مثلاً)، طاقة المنبه فيما بينها. كل حسب اختصاصه. ومن ثم، وعبر المحاور العصبية المختلفة، تُنقل الإشارات العصبية صادر المستقبلات الحسية هذه إلى العصبونات الحسية فالدماع مُشكلة الوارد الحسي الـ Afferent Impulse للمنعكس الشوكي. هو واردٌ هجينٌ غير متجانس، عديد العناصر. يبلغ عديد عناصره الـ X عنصراً. يعمل الدماغ على تنقية ومعالجة هذا الوارد. وبعد عمليات الفرز والتنسيق، يخلص الدماغ إلى صادرٍ حركيٍّ وحيدٍ الـ Efferent Impulse يصل إلى العصبون المحرك السفلي كأمر تنفيذٍ وحيدٍ.

حين يغيب الدماغ وظيفياً، تتشكل دائرة المنعكس الشوكي الاستنادي. وتتصل العصبونات الحسية الـ Sensory Neurons مع العصبونات المُحركة السفلية الـ Lower Motor Neurons بصورة شاذة عبر العصبونات الوسيطة الـ Interneurons. عندها، تتحرر النبضة الواردة الهجينة للمنعكس الشوكي من رقابة الدماغ وعمله. وتصل مباشرة إلى العصبون المحرك السفلي على طبيعتها من المصدر، أي على شكل نبضات متعاقبة (وعددها X نبضة). يُطلق أسرع الوارد باكورة التقلصات العضلية للمنعكس، بينما يُساءل أبطؤها عن آخرها. بينهما، تتلاحق التقلصات العضلية معلنة وصول النبضات الواردة وسطية السرعة. وهو ما نسميه بتكرّر الحركة اللاإرادي في المنعكس الشوكي الاستنادي، أي بالرمع الـ Clonus؛ انظر الشكل (٨).



الشكل (٨)  
الرمع، الفرضية الأولى في الفيزيولوجيا المرضية  
The Clonus, 1<sup>st</sup> Hypothesis of Pathophysiology

لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفرضية الأولى في حدوث الرمع، انقر على هذا الرابط: [\[YouTube Icon\]](#)

تعدّد المستقبلات الحسية وتنوعها في ساحة عمل المنعكس الشوكي الـ Reflex Work Sector واختلاف سرعات النقل بين المحاور العصبية، سيكونان الأساس في بناء الفرضية الأولى لفيزيولوجيا الرمع. في الحالات الطبيعية، وحين التنبية، تتوازع المستقبلات الحسية (وعددها X مثلاً)، طاقة المنبه فيما بينها. كل حسب اختصاصه. ومن ثم، وعبر المحاور العصبية المختلفة، تُنقل الإشارات العصبية صادر المستقبلات الحسية هذه إلى العصبونات الحسية فالدماع مُشكلة الوارد الحسي الـ Afferent Impulse للمنعكس الشوكي. هو واردٌ هجينٌ غير متجانس، عديد العناصر. يبلغ عديد عناصره الـ X عنصراً. يعمل الدماغ على تنقية ومعالجة هذا الوارد. وبعد عمليات الفرز والتنسيق، يخلص الدماغ إلى صادرٍ حركيٍّ وحيدٍ الـ Efferent Impulse يصل إلى العصبون المحرك السفلي كأمر تنفيذٍ وحيدٍ.. هذا في الحالات الطبيعية.

لكن، وحين يغيب الدماغ وظيفياً، تتشكل دائرة المنعكس الشوكي الاستنادي. وتتصل العصبونات الحسية الـ *Sensory Neurons* مع العصبونات المحركة السفلية الـ *Lower Motor Neurons* بصورة شاذة عبر العصبونات الوسيطة الـ *Interneurons*. عندها، تتحرر النبضة الواردة الهجينة للمنعكس الشوكي من رقابة الدماغ وعمله. وتصل مباشرة إلى العصبون المحرك السفلي كما هي على طبيعتها من المصدر، أي على شكل نبضات متعاقبة (وعددها X نبضة).

يطلق أسرع الورد أول التقلصات العضلية للمنعكس، بينما يحدث أبطوها آخر التقلصات. بينهما، تتلاقح التقلصات العضلية معلنة وصول النبضات الواردة وسطية السرعة. وهو ما نسميه بتكرار الحركة اللاإرادي في المنعكس الشوكي الاستنادي، أي بالرَّمع الـ *Clonus*.

## الفرضية الثانية في الفيزيولوجيا المرضية للرَّمع

### The Clonus, 2<sup>nd</sup> Hypothesis of Pathophysiology

[مشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفرضية الثانية في حدوث الرَّمع، انقر على هذا الرابط:](#)

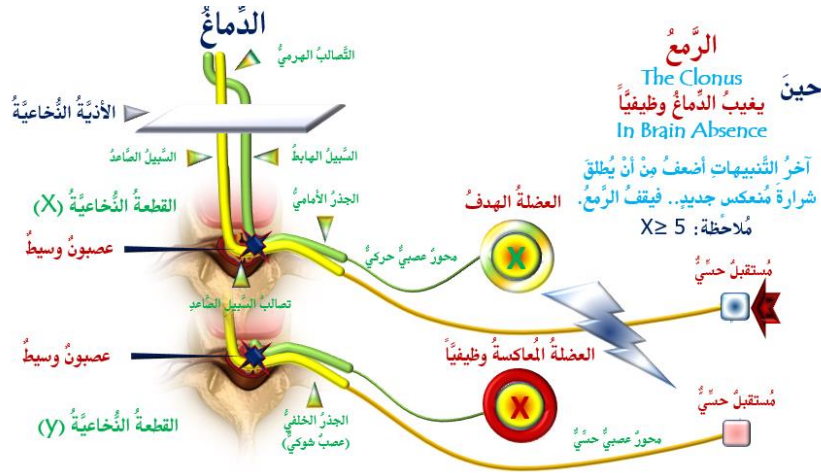
كما ويمكن النظر إلى الرَّمع باعتباره سلسلة من المنعكسات الشوكية المتعكسة وظيفياً والمتقابلة مكانياً. يتبع بعضها البعض على نحو متداخل، فما إن ينتهي السابق حتى يبدأ اللاحق منها. وكأنَّ جواب السابق هو المطلق للتالي في متواليه حركية قد تطول حيناً من الزمن.

في أدبيات العصبون المحرك العلوي الـ *Upper Motor Neuron Injuries*، البسط الظهري المفاجئ للقدم يطلق الرَّمع كما هو ثابت سريرياً. هو حركات لاإرادية متلاحقة من عطف وبسط في مفصل الكاحل. بالتحليل، وتجزئة الحركة الشاملة إلى مفرداتها من حركات جزئية، نجد كل مفردة منها تجسيدا عملياً لتعاقب منعكس آشيل الـ *Achilles Reflex (Ankle Jerk Reflex)* و منعكس العضلة الظنبوبية الأمامية الـ *Tibial Anterior Reflex*.

فالبسط الظهري الـ *Dorsiflexion* المفاجئ للكاحل هو فعل شديد محوري على وتر آشيل الـ *Achilles Tendon* واقعاً. تنتبه المستقبلات الوترية للتبدلات الطارئة على بنية الوتر، فطلق دائرة المنعكس الشوكي المرضية. سريعاً وعنيفاً، تتقلص العضلات الهدف للمنعكس (العضلة التوأمية الـ *Gastrocnemius Muscle* والعضلة الأخصية الـ *Soleus Muscle*)، فينتشي الكاحل أخصياً الـ *Plantarflexion* وبقوة. ثني الكاحل بهذه القوة وخصوصاً بهذه الفجائية، يطلق منعكساً شوكياً مرضياً آخر وفي مكان ثانٍ مقابل للأول. هو منعكس العضلة الظنبوبية الأمامية الاستنادي المعاكس للأول وظيفياً، أي هو منعكس مضاد الـ *Antagonistic Reflex*.

فبعد تمدد وترها العنيف والمفاجئ، تتقلص العضلة الظنبوبية الأمامية الـ *Tibial Anterior Muscle* بذات القوة والفجائية فيكون بسط الكاحل ظهرياً جواب الفعل. ولا يخفى على أحد ما لهذا الفعل الجواب من ردة فعل مضادة له.

هنا، غاب المنطق كما الوظيفة، فأصبح الأمر فعل نكايه أفعالاً وردود أفعال. سلسال من الحركات اللاإرادية المتتالية، لا يوقفها إلا نفاذ ما في العضلات العاملة من مخزون طاقة و/أو تخامد عفوي في قوة المنعكسات الوليدة. فيتخامد الفعل كما ويتخامد رد الفعل إلى أن يتلاشى أخيراً. فتكون استراحة المتخصصين بانتظار صولات وجولات قادمات لا ريب؛ انظر الشكل (٩).



الشكل (٩)  
الرَّمع، الفرضية الثانية في الفيزيولوجيا المرضية  
The Clonus, 2<sup>nd</sup> Hypothesis of Pathophysiology

لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفرضية الثانية في حدوث الرَّمع، انقر على هذا الرابط: [\[YouTube Icon\]](#)

كما ويمكن النظر إلى الرَّمع باعتباره سلسلة من المنعكسات الشوكية المتعكسة وظيفياً والمتقابلة مكانياً يتبع بعضها البعض على نحو متداخل، فما إن ينتهي السابق حتى يبدأ اللاحق منها. وكان جواب السابق هو المطلق للتالي في متواليه حركية قد تطول حيناً من الزمن. هنا، غاب المنطق كما الوظيفة، فأصبح الأمر فعل نكابة أفعالاً وردود أفعال. سلسال من الحركات اللاارادية المتتالية، لا يوقفها إلا نفاذ ما في العضلات العاملة من مخزون طاقة و/أو تخامد عفوي في قوة المنعكسات الوليدة. فيتخامد الفعل كما ويتخامد رد الفعل إلى أن يتلاشياً أخيراً. فتكون استراحة المتخامدين بانتظار صولات وجولات قادمات لا ريب.

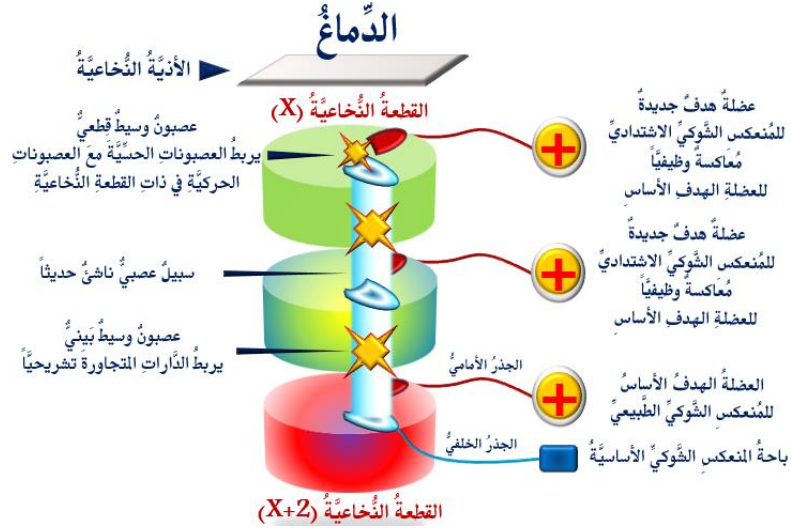
### ٣ . ٧ . الفيزيولوجيا المرضية للتشنج العضلي

لمشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفيزيولوجيا المرضية للتشنج العضلي،

انقر على هذا الرابط: [\[YouTube Icon\]](#)

بعد غياب اتصالها مع العصبون المحرك العلوي، تشتبك العصبونات الحسية والحركية في النخاع الشوكي مع بعضها البعض. يحدث أن يكون التشبيك عظيمًا في مداه. تلتقي فيه العصبونات الحسية مع طيف غير متجانس من العصبونات المحركة السفلية. فالعصبونات العاطفة للطرف الـ Flexors، كما العصبونات الباسطة له الـ Extensors، تنتظم الآن في شبكة وظيفية مرضية واحدة. تفعيل الشبكة قد يُطلق تقلص عضلات الطرف جميعها، العاطفة والباسطة، بصورة متزامنة. والنتيجة تقلص توتري سكوني الـ Tonic Static Contraction، سمه أدبيات النخاع الشوكي؛ انظر الشكل (٧).





### الشكل (٧) الفيزيولوجيا المرضية للتشنج العضلي

مشاهدة فيديو قصير يشرح تفصيلاً الفيزيولوجيا المرضية للتشنج العضلي، انقر على هذا الرابط: [📺](#)

بعد غياب اتصالاتها مع العصبون المحرك العلوي، تشنّبك العصبونات الحسية والحركية في النخاع الشوكي مع بعضها البعض. يحدث أن يكون التشبيك عظيمًا في مده. تلتقي فيه العصبونات الحسية مع طيف غير متجانس من العصبونات المحركة السفلية. فالعصبونات العاطفة للطرف الـ Flexors، كما العصبونات الباسطة الـ Extensors، تنتظم الآن في شبكة وظيفية مرضية واحدة.

تفعيل الشبكة قد يُطلق تقلص عضلات الطرف جميعها، العاطفة والباسطة، بصورة متزامنة. والنتيجة تقلص توتري سكوني الـ Tonic Static Contraction، سمه أذيات العصبون المحرك العلوي.

### تصحيح المفهوم

إذًا، هي حركات انعكاسية لا محض حركات عفوية خارجة عن السيطرة والإرادة، أو كما يحب البعض تسميتها بالحركات اللاإرادية. ففي أذيات العصبون المحرك العلوي تغيب كامل الحركة الإرادية ما دون مستوى الأذية، كما ويغيب كامل الإحساس فيها. بيد أن المستقبلات الحسية العاملة مازالت في المكان قائمة على وظيفتها، ترسل الرسائل الحسية تبعاً. تتلقف العصبونات المحركة السفلية، الأساسية منها والملحقة بفعل عمليات التشبيك الثانوية، هذه الرسائل وتظهرها باستجابات حركية غير مُتسقة هي المنعكسات الشوكية الاستنادية. إذًا، لا يمكننا الحديث عن حركات عفوية، لاإرادية، تصم اللوحة السريرية للشلل التشنجي، بل الصحيح هنا هو القول بوجود حركات انعكاسية غير عاقلة فاقدة الوظيفة.. مما اقتضى التوضيح.

### بالخلاصة:

في أذية العصبون المحرك العلوي الـ Upper Motor Neuron Injury، تشنّبك العناصر العصبية السفلية من النخاع الشوكي في وحدات وظيفية شاذة. هي وحدات وظيفية طارئة، غير عقلانية، غير هادفة، وغير متماثلة في امتداداتها وعدد عناصرها كذلك. فنقول عندها بتشكّل دارات العصبون المحرك السفلي، أي دارات المنعكسات الشوكية الاستنادية الـ Hyperreflexia

Circuits. وبها، سُخِّطَ جميعُ عناصرِ اللُّوحةِ السَّريرِيَّةِ لِلشَّلَلِ التَّشْنُجِيِّ الـ *Spastic Paralysis*،  
و/أو الخزلِ التَّشْنُجِيِّ الـ *Spastic Paresis*، مَنُتَوَجِّي أَدْيَةَ العُصبونِ المُحَرِّكِ العُلَويِّ.

فمثلاً، طَرُقَ الوترِ الداغِصِيِّ الأيمنِ قَدْ يُطَلَقُ بِسَطِّ الرُّكْبَتَيْنِ مَعاً المَوافِقَةَ مِنها جِهَةً والمُخالِفَةَ كذاكَ،  
وهذا هُوَ المَنعَكُ الشُّوكِيِّ الاِشْتِدائِيِّ ثنائِي جِهَةٍ الاِستِجابِيَّةِ الـ *Bilateral- Response*  
*Hyperreflex*. وَقَدْ يُطَلَقُ ثَنِي مَفصَلَ الوَرِكِ المَوافِقِ جِهَةً أَيضاً، وهذا هُوَ المَنعَكُ الاِشْتِدائِيِّ  
عَدِيدِ الاِستِجابِيَّةِ الحَرَكيَّةِ الـ *Multi- Motor- Response Hyperreflex*. ولا نَسْتَنِي حَدوثَ  
الرَّمعِ الـ *Clonus* كذاكَ. كما وَقَدْ يَتَشَنَّجُ الطَّرْفُ السُّفْلِيُّ كامِلاً أحياناً. وَغَيرُها كَثِيرٌ مِمَّا يَخْرُجُ عَن  
إِطارِ المألُوفِ المَعهودِ. كُلُّ ذلِكَ مَنوطٌ بِعُشَوائِيَّةِ الرِّبَطِ وَالتَّشْبِيكِ بَينَ القِياداتِ العَصبِيَّةِ السُّفْلِيَّةِ.

في سياقاتٍ أُخرى، أنصح بقراءة المقالات التالية:

- تصنيفُ إبهامِ اليَدِ بِاستِخدامِ الإصبعِ الثَّانِيَّةِ لِلقَدَمِ  
*Thumb Reconstruction Using Microvascular Second Toe to Thumb Transfer*  
أذْيَاتُ العُصبونِ المُحَرِّكِ العُلَويِّ، الفِيزِيولوجِيَا المَرَضِيَّةُ لِأَعراضِ وَالعلاماتِ السَّريرِيَّةِ  
*Upper Motor Neuron Injuries, Pathophysiology of Symptomatology*  
فِي الأذْيَاتِ الرِّضِيَّةِ لِلنَّخاعِ الشُّوكِيِّ، خِبايا الكِيسِ السُّحائِيِّ.. كَثِيرٌ هَا طَيِّعٌ وَقَلِيلٌ هَا عَصِيٌّ عَلى الإِصلاحِ  
*Surgical Treatments of Traumatic Injuries of the Spine*  
مُفارِبَةُ العُصبِ الوَرِكِيِّ جِراحِيًّا فِي النَّاحِيَةِ الإِلِيويَّةِ.. المَدخَلُ عِبرَ أليافِ العِضَلَةِ الإِلِيويَّةِ العَظْمِيَّ مُقابلِ  
*Trans- Gluteal Approach of Sciatic Nerve vs. The Traditional*  
*Approaches*  
النَّقلِ العَصبِيِّ، بَينَ مَفهومِ قاصِرٍ وَجَدِيدِ حاضِرِ  
*The Neural Conduction.. Personal View vs. International View*  
فِي النَّقلِ العَصبِيِّ، مَوجاتُ الصَّغَطِ العَامِلَةِ  
*Action Pressure Waves*  
فِي النَّقلِ العَصبِيِّ، كَموناتُ العَمَلِ  
*Action Potentials*  
وَظِيفَةُ كَموناتِ العَمَلِ وَالتَّيارَاتِ الكَهْرَبائِيَّةِ العَامِلَةِ  
فِي النَّقلِ العَصبِيِّ، التَّيارَاتُ الكَهْرَبائِيَّةِ العَامِلَةِ  
*Action Electrical Currents*  
الأَطوارُ الثَّلاثَةُ لِلنَّقلِ العَصبِيِّ  
المُسْتَقْبَلاتِ الحَسيَّةِ، عَبقَرِيَّةُ الخَلقِ وَجَمالِ المَخْلُوقِ  
*The Neural Conduction in the Synapses*  
النَّقلِ فِي المِشابِكِ العَصبِيَّةِ  
*The Node of Ranvier, The Equalizer*  
عَقْدَةُ رانفِيه، ضابِطَةُ الإيقاعِ  
*The Functions of Node of Ranvier*  
وَظائِفُ عَقْدَةِ رانفِيه  
وَظائِفُ عَقْدَةِ رانفِيه، الوَظِيفَةُ الأُولَى فِي ضَبطِ مَعاييرِ المَوجَةِ العَامِلَةِ  
وَظائِفُ عَقْدَةِ رانفِيه، الوَظِيفَةُ الثَّانِيَّةِ فِي ضَبطِ مَسارِ المَوجَةِ العَامِلَةِ  
وَظائِفُ عَقْدَةِ رانفِيه، الوَظِيفَةُ الثَّالِثَةُ فِي تَوليدِ كَموناتِ العَمَلِ  
فِي فَقهِ الأَعْصابِ، الأَلَمُ أَوَّلًا  
*The Pain is First*  
فِي فَقهِ الأَعْصابِ، الشَّكْلُ الصَّرورةُ  
*The Philosophy of Form*  
تَخطِيطُ الأَعْصابِ الكَهْرَبائِيِّ، بَينَ الحَقيقِيِّ وَالمَوهومِ  
الصَدمةُ النَّخاعِيَّةُ (مَفهومٌ جَدِيدٌ)  
*The Spinal Shock (Innovated Conception)*  
أذْيَاتُ النَّخاعِ الشُّوكِيِّ، الأَعراضُ وَالعلاماتِ السَّريرِيَّةِ، بَحْثٌ فِي آلياتِ الحَدوثِ  
*The Spinal Injury, The Symptomatology*  
الرَّمعِ  
*Clonus*

اشتداد المنعكس الشوكي Hyperactive Hyperreflexia

اتساع باحة المنعكس الشوكي الاشتدادي Extended Reflex Sector

الاستجابة ثنائية الجانب للمنعكس الشوكي الاشتدادي Bilateral Responses

الاستجابة الحركية العديدة للمنعكس الشوكي Multiple Motor Responses

التنكس الفاليري، يهاجم المحاور العصبية الحركية للعصب المحيطي.. ويعف عن محاوره الحسية  
Wallerian Degeneration, Attacks the Motor Axons of Injured Nerve and Conserves  
its Sensory Axons

التنكس الفاليري، رؤية جديدة (Innovated View) Wallerian Degeneration

التجدد العصبي، رؤية جديدة (Innovated View) Neural Regeneration

المنعكسات الشوكية، المفاهيم القديمة Spinal Reflexes, Ancient Conceptions

المنعكسات الشوكية، تحديث المفاهيم Spinal Reflexes, Innovated Conception

خُلقت المرأة من ضلع الرجل، رائعة الإيحاء الفلسفي والمجاز العلمي

المرأة تقرّر جنس وليدها، والرجل يدعى!

الروح والنفس.. عطية خالق وصنيعه مخلوق

خلق السماوات والأرض أكبر من خلق الناس.. في المرامي والدلالات

تفاحة آدم وضلع آدم، وجهان لصورة الإنسان.

حواء.. هذه

سفينه نوح، طوق نجاة لا معراج خلاص

المصباح الكهربائي، بين التجريد والتنفيذ رحلة ألف عام

هكذا تكلم ابراهيم الخليل

فقه الحضارات، بين قوة الفكر وفكر القوة

العذة وعلّة الاختلاف بين مطلقه وأرمله ذواتي عفاف

تعذد الزوجات وملك اليمين.. المنسوخ الأجل

الثقب الأسود، وفر ضيئة النجم الساقط

جسيم بار، مفتاح أحجية الخلق

صبي أم بنت، الأم تُقرّر!

القدم الهابطة، حالة سريرية

خلق حواء من ضلع آدم، حقيقة أم أسطورة؟

شلل الضفيرة العضدية الولادي Obstetrical Brachial Plexus Palsy

الأذيات الرضائية للأعصاب المحيطية (١) التثريح الوصفي والوظيفي

الأذيات الرضائية للأعصاب المحيطية (٢) تقييم الأذية العصبية

الأذيات الرضائية للأعصاب المحيطية (٣) التدبير والإصلاح الجراحي

الأذيات الرضائية للأعصاب المحيطية (٤) تصنيف الأذية العصبية

قوس العضلة الكائبة المدورة Pronator Teres Muscle Arcade

شبيهة رباط Struthers-like Ligament ...Struthers

عمليات النقل الوترية في تدبير شلل العصب الكعبري Tendon Transfers for Radial Palsy

من يُقرّر جنس الوليد (مختصر)

ثالوث الذكاء.. زاد مسافر! الذكاء الفطري، الإنساني، والاصطناعي.. بحث في الصفات والمآلات

المعادلات الصّقرية.. الحادثة، مالها وما عليها

متلازمة العصب بين العظام الخلفي *Posterior Interosseous Nerve Syndrome*

المنعكس الشوكي، فيزيولوجيا جديدة *Spinal Reflex, Innovated Physiology*

المنعكس الشوكي الاشتدائي، في الفيزيولوجيا المرضية *Hyperreflex, Innovated Pathophysiology*

المنعكس الشوكي الاشتدائي (١)، الفيزيولوجيا المرضية لقوة المنعكس *Hyperreflexia, Pathophysiology of Hyperactive Hyperreflex*

المنعكس الشوكي الاشتدائي (٢)، الفيزيولوجيا المرضية للاستجابة ثنائية الجانب للمنعكس

*Hyperreflexia, Pathophysiology of Bilateral- Response Hyperreflex*

المنعكس الشوكي الاشتدائي (٣)، الفيزيولوجيا المرضية لتأثير ساحة العمل *Extended Hyperreflex, Pathophysiology*

المنعكس الشوكي الاشتدائي (٤)، الفيزيولوجيا المرضية للمنعكس عديد الاستجابة الحركية

*Hyperreflexia, Pathophysiology of Multi-Response hyperreflex*

الزّمع (١)، الفرضية الأولى في الفيزيولوجيا المرضية

الزّمع (٢)، الفرضية الثانية في الفيزيولوجيا المرضية

خلق آدم وخلق حواء، ومن ضلعه كانت حواء *Adam & Eve, Adam's Rib*

جسيم بار، الشاهد والبصيرة *Barr Body, The Witness*

جدلية المعنى واللامعنى

التدبير الجراحي لليد المخالفة *Surgical Treatment of Claw Hand (Brand Operation)*

الانقسام الخلوي المتساوي الـ *Mitosis*

المادة الصبغية، الصبغي، الجسم الصبغي الـ *Chromatin, Chromatid, Chromosome*

المنتمات الغذائية الـ *Nutritional Supplements*، هل هي حقاً مفيدة لأجسامنا؟

الانقسام الخلوي المنصف الـ *Meiosis*

فيتامين د *Vitamin D*، ضمانة الشباب الدائم

فيتامين ب٦ *Vitamin B6*، قليلاً مفيداً.. وكثيراً ضاراً جداً

والمهنة.. شهيد، من قصص البطولة والفداء

الثقب الأسود والنجم الذي هوى

خلق السماوات والأرض، فرضية الكون السديمي المتصل

الجواري الكئوس الـ *Circulating Sweepers*

عندما ينفصم المجتمع.. لمن تتجملين هيفاء؟

التصنيع الذاتي لمفصل المرفق *Elbow Auto- Arthroplasty*

الطوفان الأخير، طوفان بلا سفينة

كشفت المسثور.. مع الاسم تكون البدايه، فتكون الهوية خاتمة الحكاية

مجتمع الإنسان! اجتماع فطرة، أم اجتماع ضرورة، أم اجتماع مصلحة؟

عظم الصخرة الهوائية *Pneumatic Petrous*

خلع ولادي ثنائي الجانب للعصب الزندي *Congenital Bilateral Ulnar Nerve Dislocation*

حقيقتان لا تقبل بهن حواء

إنتاج البويضات غير المُلقحات الـ Oocytogenesis

إنتاج التّطاف الـ Spermatogenesis

أمّ البنات، حقيقةً هي أمّ هي محض تُرّهات!؟

أمّ البنين! حقيقةً لطالما ظننّنها من هفوات الأولين

عَلَيْهُ البنات، حواءٌ هذه تلدُ كثيرَ بناتٍ وقليلَ بنين

عَلَيْهُ البنين، حواءٌ هذه تلدُ كثيرَ بنين وقليلَ بنات

ولا أنفى عنها العدل أحياناً! حواءٌ هذه يكافئُ عديداً بنيتها عديداً بُنياتها

المغنيز يوم بان للعظام! يدعّم وظيفة الكالسيوم، ولا يطبقُ مشاركتَه

لأدم فعل التّمكين، ولحواء حفظ التّكوين!

هدّيان المفاهيم (١): هدّيان الاقتصاد

المغنيز يوم (٢)، معلومات لا غنى عنها

مُعالجة تناذر العضلة الكمرية بحقن الكورتيزون (مقاربة شخصية)

Piriformis Muscle Injection (Personal Approach)

مُعالجة تناذر العضلة الكمرية بحقن الكورتيزون (مقاربة شخصية) (عرض موسّع)

Piriformis Muscle Injection (Personal Approach)

فيروس كورونا المُستجد.. من بعد السلوك، عيّنهُ على الصّفات

هدّيان المفاهيم (٢): هدّيان الليل والنّهار

كادت المرأة أن تلد أخاها، قولٌ صحيحٌ لكنّ بنكهةٍ عربيّة

متلازمة التّعب المزمن Fibromyalgia

طفل الأنبوب، ليس أفضل المُمكن

الحروب العبيثية.. عذابٌ دائمٌ أم امتحانٌ مُستدام؟

العقل القياس والعقل المُجرد.. فى القياس قصورٌ، وفى التّجريد وصولٌ

الذّئب المنفرد، حين يُصبح التّوحدُ مفازةً لا محضَ قرار!

علاج الإصبع القافزة الـ Trigger Finger بحقن الكورتيزون موضعياً

وحشٌ فرانكشتاين الجديد.. القديم نكب الأَرْض وما يزال، وأما الجديدُ فمكوثُهُ أنتَ أساساً أيّها الإنسان!

اليدُ المخلبية، الإصلاح الجراحيّ (عملية براند) (Claw Hand (Brand Operation)

ساعةٌ يريد حقيقيّون.. لا هواةٌ ترحال وهجرة

فيروس كورونا المُستجد (كوفيد-١٩): من بعد السلوك، عيّنهُ على الصّفات

علامة هوفمان Hoffman Sign

الأسطورة الحقيقة الهرمة.. شمشون الحكاية، وسيزيف الإنسان

التنكس الفاليري التالى للأذية العصبية، وعملية التّجديد العصبية

التصلب اللويحي المتعدّد: العلاقة السببية، بين التّيار الغلفاني والتّصلب اللويحي المتعدّد؟

الورم الوعائي فى الكبد: الاستئصال الجراحيّ الإسعافي لورم وعائي كبدى عرطل بسبب نزف داخل

كتلة الورم

متلازمة العضلة الكاتبة المدوّرة Pronator Teres Muscle Syndrome

أذيّات ذيل الفرس الرّضية، مقاربة جراحية جديدة

Traumatic Injuries of Cauda Equina, New Surgical Approach

التّشال الرّباعي.. موجبات وأهداف العلاج الجراحي.. التّطورات التّالية للجراحة- مقارنة سريرية وشعاعية

Ulnar Dimelia or Mirror Hand تضاعف اليد والزند

متلازمة نفق الرسغ تنهى التزامها بقطع تام للعصب المتوسيط

Tibial Nerve Schwannoma ورم شوان في العصب الظنبوبي الـ

Presacral Schwannoma ورم شوان أمام العجز

Malignant Melanoma ميلانوما جلدية خبيثة

Congenital Thenar Hypoplasia ضمور البية اليد بالجهتين، غياب خلقى معزول ثنائى الجانب

The Syndrome of the Long Head of Biceps متلازمة الرأس الطويل للعضلة ذات الرأسين الفخذية

Femoris

Pathologies of Distal Tendon of Biceps مرضيات الوتر البعيد للعضلة ثنائية الرؤوس العضدية

Brachii Muscle

حثل وذوي انعكاسي Algodystrophy Syndrome تتميز بظهور حلقة جلدية خانقة عند الحدود القريبة للونمة الجلدية

Mandible Reconstruction Using Free Fibula Flap تصنيع الفك السفلي باستخدام الشريحة الشظوية الحرة

Fibula Flap

انسداد الشريان الكعبري الحاد غير الرضوي (داء بيرغر)

Isolated Axillary Tuberculous Lymphadenitis إصابة سلية معزولة في العقد اللمفية الإبطية

الشريحة الشظوية الموعاة في تعويض الضياعات العظمية المختلطة بذات العظم والنقي

Free Fibula Flap for Bone Lost Complicated with Recalcitrant Osteomyelitis

الشريحة الحرة جانب الكتف في تعويض ضياع جدي هام في الساعد

Injuries of Brachial Plexus الأذيات الرضية للصفيرة العضدية

Rotator Cuff Injury اذية أوتار الكفة المدورة

Choledochal Cyst كيسة القناة الجامعة

Peri- Menopause Breast Problems آفات الثدي ما حول سن اليأس.. نحو مقارنة أكثر حزمًا

Evaluation of Breast Problems تقييم آفات الثدي الشائعة

Peri- Menopause Breast Problems آفات الثدي ما حول سن اليأس.. نحو مقارنة أكثر حزمًا

Subacromial Injection تدبير آلام الكتف: الحقن تحت الأخرم

مجمع البحرين.. برزخ ما بين حياتين

ما بعد الموت وما قبل المساق.. فأما مسح.. وأما اعتاق!

Plantar Fasciitis, Cortisone Injection تدبير التهاب الأفاة الأخمصية المزمن بحقن الكورتيزون

حقن الكيسة المصلية الصدرية- لوح الكتف بالكورتيزون

Scapulo-Thoracic Bursitis, Cortisone Injection

Vitamin B12 فيتامين ب ١٢.. مختصر مفيد

Osteoid Osteoma الورم العظمي العظماني (العظموم العظماني)

(١) قصر أمشاط اليد Brachymetacarpia: قصر ثنائي الجانب ومتناظر للأصابع الثلاثة الزندية

(٢) قصر أمشاط اليد Brachymetacarpia: قصر ثنائي الجانب ومتناظر للأصابع الثلاثة الزندية

Frozen Shoulder, Intraarticular الكتف المتجمدة، حقن الكورتيزون داخل مفصل الكتف

Cortisone Injection

Tennis Elbow, Cortisone injection مرفق التنس، حقن الكورتيزون

Sacro-Iliac Joint Pain, Cortisone Injection ألم المفصل العجزي الحرقي: حقن الكورتيزون

Ganglion Cyst Removal (Ganglionectomy) استئصال الكيسة المعصمية، السهل الممتنع

قوس العضلة قابضة الأصابع السطحية (FDS Arc)

التشريح الجراحي للعصب المتوسط في الساعد Median Nerve Surgical Anatomy

ما قول العلم في اختلاف العدة ما بين المطلقة والأرمله؟

عملية النقل الوترية لاستعادة حركة الكتف Tendon Transfer to Restore Shoulder Movement

بفضلك آدم! استمر هذا الإنسان.. تمكّن.. تكيف.. وكان عروفاً متبايناً

المبيضان في ركن مكين.. والخصيتان في كيبس مهين

بحث في الأسباب.. بحث في وظيفة الشكل

تدبير آلام الرقبة (1) استعادة الانحناء الرقبى الطبيعي (القوس الرقبى) Neck Pain Treatment

Restoring Cervical Lordosis

نقل قطعة من العضلة الرشيقة لاستعادة الابتسامة بعد شلل الوجه Segmental Gracilis Muscle

Transfer for Smile

أذية الأعصاب المحيطة: معلومات لا غنى عنها لكل العاملين عليها peripheral nerves injurie

تدرن الفقرات.. خراج بوت Spine TB.. Pott's Disease

الأطوار الثلاثة للنقل العصبى.. رؤية جديدة

أرجوزة الأزل

قال الإمام.. كم هو جميل فيكم الصمت يا بشر

صناعة الأوعى

أزمة متقف.. أوضاع الهوية تحت مركوم من مقروع ومسروع

تفاحة آدم وضلع آدم.. وجهان لصورة الإنسان