

الصَّدْمَةُ النُّخَاعِيَّةُ

(رؤية شخصية)

The Spinal Shock

(Innovated Conception)

للهِ درُّ الإنسانِ ما أوسعَ حيلتهِ. متى تحنُّ عليه الحقيقةُ برقّةٍ غنجها، يتجاسرُ عليها. يمدُّ يدهُ، يداعبُ خدّها. يجمعُ شعرها جدائلَ موجٍ، ثمَّ ينشرها أشرعةً سفين. يبذخُ عليها بكريم الوصف. يكسُّها خللاً ديباجاً. وإنَّ تجافيه، يجافها. يرميها بطرفٍ لحظٍ، يُجملها مختصرَ وصفٍ. كأنها ما كانت ولن تكون.

ما أشبه قولِي بصنيعِ الإنسانِ في الصَّدْمَةِ النُّخَاعِيَّةِ الـ Spinal Shock. أعملُ فيها فنونَ الاختزال. بأشْرها بذكرِ الأسبابِ. وانتهى سريعاً بسرِّدِ المآلاتِ. أمّا لم هي وكيف تكون؟ فلم أسمعُ منه شروى نقيراً!

تساؤلاتٌ عظيمةٌ تُركت عاريةً بلا كساء. كيف لجرح قاطعٍ يفصلُ النُّخاعَ الشُّوكيَّ عند مستوى الفقرة الرَقَبِيَّةِ السَّادِسَةِ الـ C6 أن يلغِي، ولو بصورةٍ مؤقتة، منعكساً شوْكياً محرِّكهُ الجذْرُ العجزيُّ الأوَّلُ الـ S1، مثلاً؟ المسافةُ بين موقعِ الأديَّةِ الرَضِيَّةِ ومسرحِ المنعكسِ الشُّوكيِّ بانئن شاسعٌ. وقد أعلمونا باستقلالِيَّةِ المنعكساتِ الشُّوكِيَّةِ وأنَّ القرارَ فيها للعصبوناتِ السُّفْلِيَّةِ الـ Lower Motor Neurons، سكنةِ القرونِ الأمامِيَّةِ للنُّخاعِ الشُّوكيِّ.

المَقْدَمَاتُ الخاطئةُ، مداميكُ الفشلِ

على نحوٍ لا أفهمه، ومن أجل تفسيرِ حركِيَّةِ المنعكساتِ الشُّوكِيَّةِ الـ Spinal Reflexes، انطلق الإنسانُ من نظريَّةِ "دارةِ العصبونِ المُحرِّكِ السُّفْلِيِّ الـ Lower Motor Neuron Circuit".

تفيدُ النظرِيَّةُ، أنه واستجابةً لمنبّهٍ حسيٍّ مفاجئٍ، يتولَّى العصبونُ الحركيُّ السُّفْلِيُّ الـ Lower Motor Neuron مهامَّ الردِّ المباشرِ السَّرِيعِ على المعطياتِ الحسيَّةِ الطارئة، وهذا ما يُعرف اصطلاحاً بمنعكسِ الأعصابِ الشُّوكِيَّةِ. تتألَّفُ دارةُ المنعكسِ الشُّوكيِّ من عصبونٍ حسيٍّ ومقرُّه العقدةُ الشُّوكِيَّةُ الـ Ganglion في الجذْر الخلفيِّ الـ Posterior Root للعصبِ الشُّوكيِّ، عصبونٍ حركيٍّ سفليٍّ يستوطنُ القرنَ الأماميَّ للنُّخاعِ الشُّوكيِّ الـ Anterior Horn، وعصبونٍ وسيطٍ الـ Intermediate Neuron يجمعُ بينهما ويستعمرُ المسافةَ البينيَّةَ بين هذا وذاك. تنتظمُ العناصرُ الثلاثةُ في المستوى القطعيِّ ذاته الـ Spinal Segment من النُّخاعِ الشُّوكيِّ، أم في قطعتين متجاورتين.

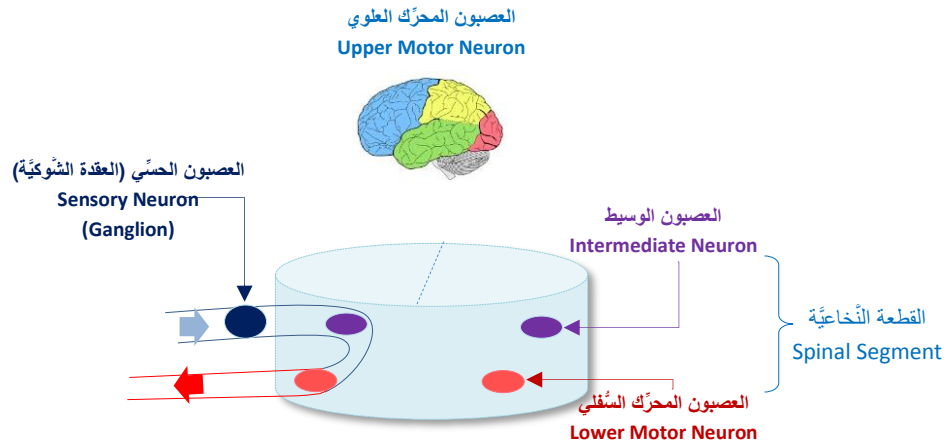
في هذا المستوى من النُّخاعِ الشُّوكيِّ، والذي يتبدَّلُ صعوداً وهبوطاً بتغيُّرِ المنعكسِ الشُّوكيِّ المعني، تُستقبلُ النَّبْضَةُ الحسيَّةُ الواردةُ الـ Afferent Impulse. وبصورةٍ عاجلةٍ عبر الوسيطِ البينيِّ، تُنقلُ الإشارةُ إلى العصبونِ المُحرِّكِ السُّفْلِيِّ ليتولَّى بنفسه قيادةَ الردِّ الحركيِّ المناسبِ. دونما إبطاء، وباستقلالِيَّةٍ تامَّةٍ عن القياداتِ الأعلى، يُصدِرُ هذا الأخيرُ الأوامرَ الحركِيَّةَ الـ Efferent Impulse لتصلَ إلى من يهْمُهُ الأمرُ للتنفيذِ؛ انظرِ الشُّكْلَ (1).

متأخراً، يصلُ الواردُ الحسيُّ أصلُ الأزمَةِ، كما الصَّادِرُ الحركيُّ ارتجاليُّ الصِّفَةِ، إلى القياداتِ العليا. مستفيضةً بروِيَّةٍ شموليَّةٍ لواقعِ الحال بعد انقضاءِ ظروفِ الأزمَةِ، تقومُ هذه الأخيرةُ بتحليلِ كلِّ الواردِ وجميعِ الصادرِ ليُنِي على الشَّيْءِ مقتضاه. فإمَّا شهاداتُ التَّقْدِيرِ وأوسمةُ الثَّنَاءِ، وإمَّا أوامرُ تصحيحِيَّةٍ تحسُّباً لقدامٍ شبيهه بالذي قد مضى.

التَّلَفُؤِيَّةُ والآنيَّةُ الـ Simultaneity عنصران وازنان لتخطِّي الأزماتِ ولدرءِ الأخطار. وعلى اعتبار ما قد يكون من تأخيرٍ في عملياتِ النَّقْلِ والتحليلِ ومن ثمَّ التَّنْفِيزِ، من الممكن أن واضعي هذه النظرِيَّةِ قد افترضوا

أنَّ سرعة الاستجابة لتهديدٍ خارجيٍّ مبهمٍ يتطلَّبُ استقلالِيَّةً تامَّةً للقياداتِ الميدانيَّةِ القريبةِ من ساحِ الحدثِ ومن عناصرِ التَّنفيذِ أيضاً.

طبعاً، هذا منطقٌ إنسانيٌّ محضٌ. يفترضُ عدمَ الكفاءة، وربَّما الأمانة، في نقلِ المعلومةِ وفي تنفيذها كذلك. كما قد يفترضُ عدمَ الجهوزِيَّةِ المطلقةِ، في حالِ الرَّاحةِ كما العملِ، للمراكزِ العليا لمواجهةِ كلِّ دَخلٍ طارئٍ. هو منطقٌ إنسانيٌّ لا يرتقي إلى مقامِ الجهازِ الأكثرِ تنظيماً وكفاءةً فيما نعلم؛ وهو الجهازُ العصبيُّ. هذا الجهازُ البديعُ الذي حملَ الإنسانَ ألوفاً من السنِّين لا يعلمها إلا اللهُ، وما زالَ. هو منطقٌ إنسانيٌّ يطرحُ الشُّبهةَ بينَ نكاءِ الإنسانِ ونكاءِ العضويَّةِ، والفرقُ بينهما شاسعٌ لا محالَ.



الشَّكل (١)

المنعكسُ الشُّوكيُّ (المفهومُ التَّقليدي)

Spinal Reflex (Traditional Conception)

تتألَّفُ دائرةُ المنعكسِ الشُّوكيِّ من عناصرٍ ثلاثيةٍ: عصبون حسيٍّ، عصبون وسيط، وعصبون محرِّكٍ سفليٍّ. يسكنُ العصبون الحسيُّ Sensory Neuron (الكرة الزرقاء) العقدة الشُّوكيَّةَ Ganglion للجذر الظهريِّ Dorsal Root للعصب الشُّوكي. ويسكنُ العصبون الوسيط Intermediate Neuron (الجسم البيضويُّ بنفسجيُّ اللون) القرن الخلفيُّ من النُّخاع الشُّوكي. ويحتلُّ العصبونُ المحرِّكُ السفليُّ Lower Motor Neuron (الجسم البيضويُّ أحمرُّ اللون) القرن الأماميُّ للنُّخاع الشُّوكي. جميعُ العناصرِ العصبِيَّةِ المذكورةِ آنفاً، تنتمي لقطعةٍ أو لقطعتين متجاورتين من النُّخاع الشُّوكي Spinal Segments.

يصلُ الواردُ الحسيُّ (السَّهمُ الأزرق) إلى العصبون الحسيِّ. ومن ثمَّ عبرَ عصبونٍ بينيٍّ وسيطٍ، يُنقلُ التَّنبيهُ إلى العصبون المحرِّكِ السفليِّ. يملكُ الواردُ الحسيُّ إلى العصبون المحرِّكِ السفليِّ سلطةً أمر حركيٍّ واجب التَّنفيذ. تُسارعُ العصبوناتُ المحرِّكةُ السفليَّةُ إلى إصدارِ أوامرها الحركيَّةِ لتصلَ إلى كلِّ من يهيمُه الأمر (السَّهمُ الأحمر).

هنا، يبقى العصبونُ المحرِّكُ العلويُّ Upper Motor Neuron بعيداً عن موقعِ القرار. يُراقبُ، ويُعيِّمُ فعلَ المنعكسِ دون أن يخرط مباشرةً في الفعل.

العصبونُ الحاكم

لا يتخلَّى العصبونُ المحرِّكُ العلويُّ الـ Upper Motor Neuron عن دَقَّةِ القيادةِ ليلاً أم نهاراً، في وضعيةِ الرَّاحةِ أو العملِ. كلُّ الأوامرِ الحركيَّةِ تصدرُ من باهيه العالِي. افترش قشرُ المخِّ الـ Cortex، ومن عالٍ أشرف على كاملِ المشهد. أقام شبكةً علاقاتٍ وطيدةً مع كاملِ المراكزِ القياديَّةِ في المخِّ، المُخيخ، والنُّخاع الشُّوكي. تمُدُّه بأحدث ما بلغها، وتوصيه بهذا الفعل أو ذاك. الخبراتُ المرمومةُ خلالَ عمرِ الإنسانِ الطويلِ حاضرةٌ أبداً. لكلِّ فعلٍ ردٌّ مكافئٌ له. هامشُ الخطأ زهيدٌ ضعيفٌ. والجهدُ قائمٌ، ما أقام الإنسانُ، لضغطه أكثر فأكثر.

هي مزاعمي، أمّا برهانها فأقصوصةٌ من واقعٍ مُشاهدٍ يتكرَّرُ عند كلِّ أدبِيَّةٍ رضِيَّةٍ للنُّخاع الشُّوكي. تغيبُ الحركةُ كما الحسُّ ما دونَ منطقةِ الأدبِيَّةِ النُّخاعيَّةِ، وهذه هي الصَّدمةُ النُّخاعيَّةُ الـ Spinal Shock. أسابيعٌ أو أشهر، ثمَّ تعودُ الحركةُ اللأراديَّةُ بطابعها الخشنِ غيرِ المُتسقِ، وهو ما نسميه اصطلاحاً بالشَّللِ التَّنسجيِّ الـ Spastic Paralysis.

هنا، وتحاشياً للانزلاق في الزوايب الضيقة، لن أقارب الحدث بتدرجات شدته فيما خص الرض أم التجلّيات السريرية. بل سأذهب إلى الأقصى في كليهما، قطع تام سبباً وشلل تام نتيجة. ولمزيد من البساطة، سأخذ من الأدبيات الرضية النخاعية جرحاً قاطعاً للنخاع الرقيبي في مستوى الفقرة السادسة الـ C6. وكشاهد على التبدلات الحركية، سأعتني بدراسة منعكس وتر آشيل الـ Achilles Tendon Reflex. وهو بالمناسبة منعكس شوكي الـ Spinal Reflex ينطبق عليه ما ينطبق على جميع أفراد العائلة.

مباشرة بعد القطع التام للنخاع الشوكي في مستوى الفقرة الرقبية السادسة، يغيب منعكس وتر آشيل تماماً. يغيب المنعكس أياماً أو شهوراً. بعدها، يعود المنعكس إلى الظهور لكن بصفات غير التي كان عليها قبل الأذية. هو الآن أكثرُ صخباً وشدّة. يمكن لتنبهات خفيفة، حتى خارج الباحة التقليدية للمنعكس في وتر آشيل، أن تثير استجابة عيفة. مجمل القول، أننا أصبحنا أمام منعكس آشيل بنسخة جديدة تختلف تماماً عن سابقتها الأصلية ما قبل الأذية. فما الذي حدث؟

حسب التابعين أصحاب نظرية دارة العصبون المحرك السفلي، لا تفسير. هي الأمور كما وصفتها لكن بدون تعليل. وهنا أسألهم. إذا كان العصبون المحرك السفلي، في مستوى القطعة العجزية الأولى الـ S1، يتمنّع باستقلالية السيطرة والتحكم بمنعكس وتر آشيل. كيف تفسرون لي غيابه الطويل نسبياً بعد أذية نخاعية عالية جداً في مستوى الفقرة الرقبية السادسة؟ فجميع عناصر الدارة بقيت سليمة بعيدة عن شعاع القوة الراضة. طبعاً، أمام العجز عن تفسير سبب الغياب، فلن أتمادى كثيراً في طلب تعليل تبدل الصفات وذلك رفقاً بالعباد.

أما على ضوء فرضيتي، بنسب القيادة إلى العصبون المحرك العلوي، يصبح حلّ الأحجية سهلاً يسيراً. فقد تقطعت سبل الاتصال بين العصبون المحرك العلوي في قشر المخ والعصبون المحرك السفلي في مستوى القطعة العجزية الأولى. فلا واردٌ صعده، ولا صادرٌ هبط. الكلُّ عطّل عند مستوى الأذية النخاعية في مستوى الفقرة الرقبية السادسة.

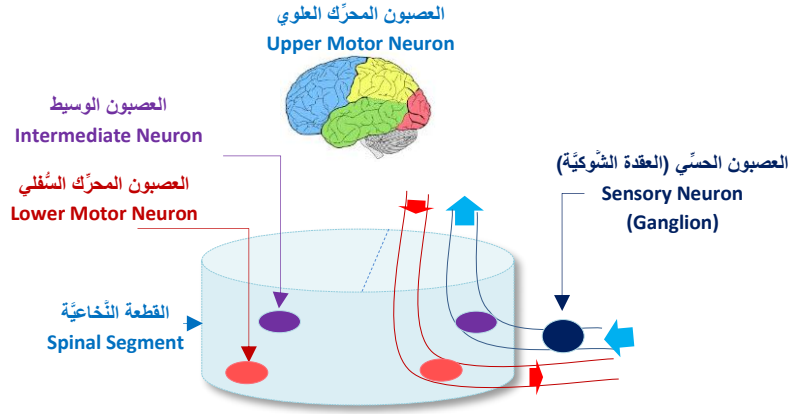
لم يعند العصبون المحرك السفلي على وضع مشابه كهذا. خلت أجهزة الاستقبال لديه من كل إشارة. لا أوامر بالحرية، يعني لا حركة. فلنكن إذا الصمت القاتل، وليكن الشلل التام في انتظار قادم الأيام.

الفراغ رهيب، ساكنه الأوحذ القلق. القلق من خطر يهدد بقاء العضوية واستمراريتها. تستنفر العناصر الثلاثة المسؤولة عن منعكس آشيل؛ العصبون الحسي في العقدة الشوكية للجذر الخلفي للعصب الشوكي في مستوى القطعة العجزية الأولى الـ S1، العصبون المحرك السفلي في ذات المستوى الـ S1، والعصبون المحرك العلوي المسؤول عن هذا المنعكس في قشر المخ. يرسل هذا الأخير كتابته إلى مكان القطع للتقييم والإصلاح. لكن عملية الترميم هذه طويلة شاقّة من جهة، وغير آمنة النتائج من جهة أخرى.

في الانتظار، تحاول القيادات السفلية في مستوى القطعة العجزية الأولى إدارة الأزمة بجهودها الذاتية. تسعى العصبونات الحسية لتمرير صايرها عبر طرق جانبية جديدة. كما تعمل العصبونات المحركة السفلية على تأمين واردها عبر شبكة اتصالات محدثة. يحدث أن تلتقي مساعي الجمعيتين في نقطة ما. فتتجّع العصبونات الحسية في تفريغ مخزونها، كما تتجّع العصبونات المحركة السفلية في تأمين واردها. يتلقى العصبون المحرك السفلي هذا الوارد باعتباره فعل أمر فيسارع إلى تنفيذه. تنفيذ الأمر معناه عودة ظهور المنعكس وإن يكن بحلّة جديدة.

ما قبل عن منعكس وتر آشيل يصح على كامل المنعكسات الشوكية تحت مستوى الأذية النخاعية. كما ويصح بدوره على الحركة، كامل الحركة في الجسم ما دون مستوى الأذية النخاعية. فتغيب كل الحركة كما كل الحس ما دون مستوى الأذية بتعطّل النقل بين العصبون المحرك العلوي ومرووسه السفلي. ثم بعد فترة كمون، وبعد نجاح العصبونات السفلية الحسية والحركية في التشبيك فيما بينها، تعود الحركة للظهور لكن بشكلها اللاإرادي فقط. لا ننسى هنا دور العصبونات الوسيطة *Intermediate Neurons* في عمليات الربط والتشبيك آفة الذكر، فلها عظيم الفعل في هكذا تشبيك.

إذاً، شللٌ رخو يتلوه شللٌ تشنجيٌّ ذاك الذي يميّز أدبيات النُّخاع الشوكيِّ العلويِّة. لوحه سريريَّة صادمة لا يمكن تبريرُ علّة وجودها إلا بتبنيِّ مسؤوليةِّ العصبونِ المُحرِّكِ العلويِّ المطلقة عن المنعكسات الشوكيَّة في الحالة الطبيعيَّة؛ انظر الشُّكل (٢).



الشُّكل (٢)
المنعكسُ الشوكيُّ "رؤية شخصية"
Spinal Reflex "Personal View"

شخصياً، أرى جميع المنعكسات الشوكيَّة تخضع لسيطرة العصبونِ المُحرِّكِ العلويِّ. فجميع الوارد الحسيِّ (السهم الأزرق) يصلُ إلى المراكز المتخصصة في المخ. وفيها، تتمُّ معالجة المعطيات الحسيَّة وصولاً إلى الخلاصات النَّافعة. ومن ثمَّ، تُرسلُ التوصيات إلى العصبونِ المُحرِّكِ العلويِّ ليبنى على الشئ مقتضاه. فيكونُ القرارُ الجوابُ مناسباً للفعل أساس المنعكس. يُبلِّغُ أمرُ الفعل إلى العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ عبر السُّبُلِ العصبِيَّة الهابطة (السهم الأحمر). لا أفلُحُ هنا من طول المسارات، وتعدُّد المراكز العصبِيَّة المُنخرطة في دارة المنعكس. فالعضويَّة العاملة تملكُ مخزوناً معرفياً عظيماً، هي خبرت وتعلّمت سرعة التَّوصيل كما دقَّة الإنجاز. إذاً، المنعكس الشوكي هو منعكسٌ مدروسٌ، وإن اتَّخذَ الفوريَّة والتلقائيَّة لبوساً.

ملاحظة:

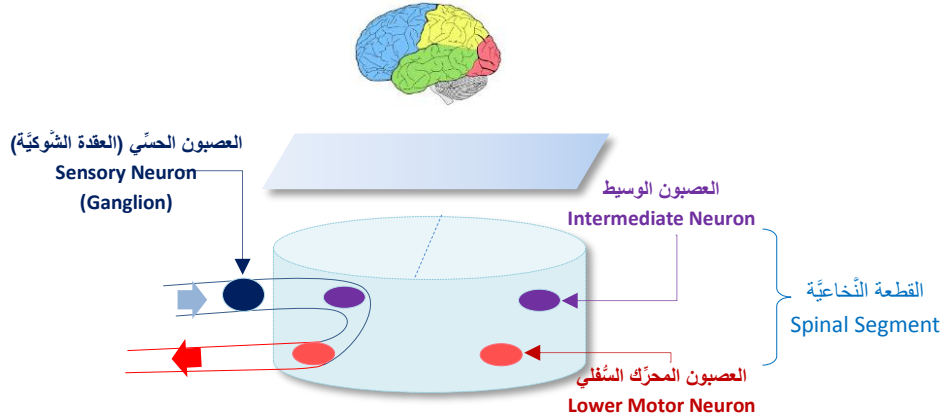
ينتقلُ الوارد الحسيُّ إلى الجهة المقابلة من نصف الكرة المخيَّة. كما، يصلُ الصَّادرُ الحركيُّ من قشر المخ إلى العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ في الجهة المقابلة من النُّخاع الشوكيِّ. لكن، لا نجدُ في الرَّسم أعلاه تمثيلاً لتصلب الطرق العصبِيَّة كونها لا تخدمُ غاية البحث.

دارةُ العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ المرضيَّة Pathological Lower Motor Neuron Circuit

هي دارة مرضيَّة الـ Pathological Circuit تتشكَّلُ تالياً لانتقاع النَّقلِ العصبيِّ بين العصبونِ المُحرِّكِ العلويِّ والعصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ. ينجح هذا الأخيرُ في تأمين تيار النَّقلِ العصبيِّ عبر التَّشبيك مع العصبونات الحسيَّة في المستوى ذاته كما في المستويات المجاورة له. يتلقَّى العصبونُ المُحرِّكُ السُّفليُّ التَّنبهات الحسيَّة، صادرَ العصبونات الحسيَّة، كأوامر حركيَّة مُستحقَّة التَّنفيذ. بالنسبة له، تيارُ النَّقلِ العصبيِّ لا جنس له. كلُّ تيارات النَّقلِ تحملُ معها طاقة الفعل، كما سلطة الأمر؛ انظر الشُّكل (٣).

وهي دارة معيبيَّة الـ Vicious Circuit في الوقت نفسه. متى تأسست رسخت عناصر وجودها، وحفرت عميقاً أضلاع دارتها بحيث يستحيلُ بعدها على العضويَّة فصمُّ غراها. هب العضويَّة نجحت أخيراً في ترميم جسور النَّقلِ بين العصبونِ المُحرِّكِ العلويِّ والسُّفليِّ. عندها، تيارُ النَّقلِ الهابط من القيادات العليا سيصطدم بحصن وظيفيٍّ منيع شكَّته دارةُ العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ بتشابك عناصرها. فالدارةُ السُّفليَّة فتبيَّة قويَّة، أمَّا الدارةُ العلويَّة فما زالت ضعيفةً تشقُّ طريقها الهابط بصعوبة كبيرة وسط ركام مخلفات القوَّة الرَّاضة وعمليات التَّرميم النَّالِيَّة لها. في الحقيقة، دارةُ العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ هي عاملٌ سوءٍ هام يُثقلُ الإندارَ في أدبيات النُّخاع الشوكيِّ العلويَّة.

العصبون المحرك العلوي Upper Motor Neuron



الشكل (٣)

دائرة العصبون المحرك السفلي المرضية "رؤية شخصية"

Pathological Lower Motor Neuron Circuit " Personal View"

قد تنتقطع السبل بين القيادات العصبية العلوية، سكتة المخ، والعناصر العصبية السفلية في النخاع الشوكي. عندها، يعمل العصبون المحرك السفلي، العصبون الحسي، والعصبونات الوسيطة، على خلق جسور اتصال جديدة فيما بينها خدمة 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 كفوة وظيفياً.

حيث يُلقى العصبون الحسي كامل حملة الخام غير المُعالج مباشرة في حضان العصبون المُحرك السفلي. يتلقى هذا الأخير الوارد الحسي كأمرٍ عملٍ واجب التنفيذ. فيكون الصادر الحركي منها إلى الأعضاء الهدف لتحقيق ردّة الفعل للفعل أصل المنعكس. هو صادرٌ غير متسقٍ وشدة الفعل من جهة، وغير متسقٍ مع غاية ردّة الفعل من جهةٍ أخرى. وهي دائرة معيبة أيضاً.

فهي تُنقل الإنذار، وتعيق عمل العصبون المحرك العلوي فيما لو نجح هذا الأخير في علاج وتجاوز منطقة الأذية.

المقدمات الصحيحة

لا يمكننا فهم حقيقة ما يجري في الصدمة النخاعية إلا بعد نسف المفاهيم الخاطئة حول المنعكسات الشوكية، وحول موقع القيادات الفعلية فيها تحديداً. الفهم الصحيح لآليات حدوث الصدمة النخاعية والشلل التشنجي التالي لها، لهما عظيم الأثر في وضع التوصيات الإجرائية لتحسين الإنذار في أذيات النخاع الشوكي.

فأما الصدمة النخاعية فهي لازمة استهلاكية لا بدّ منها للشلل التشنجي. هي فترة كمونٍ لمتغيرات عميقة قادمة في المراكز القيادية في الجملة العصبية المركزية. هي زمن العبور العسير من سلطة عاقلة تهيمن على الحركة والمنعكسات الشوكية هي للعصبون المحرك العلوي، إلى سلطة جديدة غير عاقلة هي للعصبون السفلي ودارته الناشئة.

وأما الشلل التشنجي الـ *Spastic Paralysis*، مع ما يميّزه من حركة إرادية ومنعكسات شوكية ذات طابع اشتدادي غير متسق، فهو منتوج قيادة العصبون المحرك السفلي ودارته. هي قيادة طارئة غير كفوة وبلا مرسوم معرفي، تردّها تشبهات حسية فجّة لا هوية لها، تتولّى القيادة بصورة ذاتية غير عاقلة.

قَبَسٌ مِنْ نَوْرِ

سنين طويلاً، ونحن نخطُّ بنقيعِ الفحمِ أقدارَ مساكينَ أمتحنوا... أزف الزَّمانُ، لنرمي بالي الأداةَ وأسودَّ الدَّواةُ. نمسكُ فرشاةَ لَوْنٍ، ينتثرُ النُّورُ. نكسرُ عتمةَ ليلٍ، تبهجُ الرُّوحُ. لا بدَّ من تعبيرِ النَّهَجِ والمنهاجِ. هي أدبياتٌ كارتنيَّةٌ لا شكَّ، لكن أما من محيصٍ؟!!

سعيًا لرحضةِ المصيرِ، أميَّزُ بينَ زمنينَ من عمر الأديَّةِ. أولهما زمنُ الصَّدمةِ النَّخاعيَّةِ، أي مرحلةُ الشَّللِ الرَّخو. وثانيهما زمنُ الشَّللِ التَّنسجِيِّ، أي بعد نضوجِ دائرةِ العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ المرضيَّةِ.

في الزَّمنِ الأوَّلِ، مباشرةً بعد وقوع الأديَّةِ، تُبدلُ كلُّ الجهودِ لتسريعِ وتسهيلِ عمليَّاتِ التَّرميمِ والإصلاحِ الذاتيَّةِ ممَّا تقومُ به العضويَّةُ أم تلك الخارجِيَّةِ بالتَّداخلِ الجراحيِّ. هنا، أوكدُ على ضرورةِ التَّداخلِ الجراحيِّ الباكرِ في كلِّ حينٍ يثبتُ بالاستقصاءِ الشُّعاعيِّ وجودُ اختراقٍ لمسكنِ النَّخاعِ الشُّوكيِّ أو للعمودِ الفقريِّ الحاضنِ له. نعملُ جراحيًّا على إعادةِ وصلِ ما انقطعَ، كما وتخفيفِ الضَّغَطِ على العناصرِ المضرورةِ، وتحسينِ ترويتها، ورفعِ كلِّ الأنقاضِ المقتحمةِ لحرمةِ النَّخاعِ الشُّوكيِّ والنَّفقِ الفقريِّ، وأخيراً تثبيتِ القفصِ الفقريِّ وفق ما تقتضيه الضَّرورةُ.

في الزَّمنِ الثَّاني، يصبح من الضَّروريِّ، علاوةً على ما ذكرَ آنفاً، العملُ على كسرِ دائرةِ العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ لما لها من قبيحِ دورٍ في الإنذارِ كما أوضحنا سابقاً. نظريًّا، أرى أنَّ العصبونَ الحسِّيَّ هو الحلقةُ الأضعفُ في دائرةِ العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ، وعليها يجبُ تركيزُ وسائلنا الهجومِيَّةِ. فتعطيلُ عملِ العصبونِ الحسِّيِّ، ولو بصورةٍ مؤقتةٍ، يُزيلُ مزاحماً قويًّا. ويمنحُ العصبونَ المُحرِّكِ العلويَّ فسحةً من الزَّمنِ كي يستعيدَ بعضاً من سلطتهِ الضَّائعةِ على العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ. بالمثل، غيابُ واردهِ من العصبونِ الحسِّيِّ، قد يحثُّ العصبونَ المُحرِّكِ السُّفليِّ على تفعيلِ مشابكهِ القديمةِ مع العصبونِ المُحرِّكِ العلويِّ. أملاً في أنَّ عمليَّاتِ التَّرميمِ الذاتيَّةِ والخارجيَّةِ قد نجحت في وصلِ بعضِ ما انقطعَ، قد ينجحُ العصبونُ المُحرِّكِ العلويُّ نهايةً الأمرِ في تمريرِ بعضِ من سيَّالتهِ العصبيَّةِ باتجاهِ العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ. فتكون له القيادةُ من جديدٍ على المنعكساتِ الشُّوكيَّةِ كما على الحركةِ.

في السِّياقِ نفسه، وشبيهاً بآلياتِ تسكينِ الألمِ، يمكنُ بالموجاتِ التَّردديَّةِ الـ Radiofrequency Waves تعطيلُ عملِ العصبوناتِ الحسِّيَّةِ كما العصبوناتِ الوسيطةِ في العقدةِ الشُّوكيَّةِ والقرنِ الخلفيِّ للنَّخاعِ الشُّوكيِّ على التَّرتيبِ. يمكنُ تجريبياً إيجادَ التَّردداتِ المناسبةِ للعصبوناتِ هذه. تُطبَّقُ الأمواجُ التَّردديَّةُ على الجذرِ العصبيِّ الخلفيِّ Dorsal Root المناسبِ فنشلُ بذلك عملَ العصبوناتِ الحسِّيَّةِ المغذيةِ لهذا الجذرِ. نكرِّرُ العمليَّةَ على جميعِ الجذورِ العصبيَّةِ الهدفِ. بذلك، نكسرُ دائرةَ العصبونِ المُحرِّكِ السُّفليِّ حيثُ يجب. هو اقتراحٌ إجرائيٌّ لا بدَّ أن يخضعَ لامتحانِ الزَّمانِ حتى تبيَّنَ جدواه.

أنصح بقراءة روى جديدة في سياقاتٍ مشابهة:

[-هل يفيدُ التَّداخلُ الجراحيُّ الفوريُّ في أدبياتِ النَّخاعِ الشُّوكيِّ وذيلِ الفرسِ الرضِيَّةِ؟-](#)

[-النقلِ العصبيِّ، بين مفهومِ قاصرٍ وجديدٍ حاضرٍ-](#)

[The Neural Conduction.. Personal View vs. International View](#)

[-عرض تمثيليٍّ لآليةِ النقلِ العصبيِّ في الليفِ العصبيِّ Innovated View of Neural Conduction-](#)

[-المستقبلاتِ الحسِّيَّةِ، عبقريَّةُ الخلقِ وجمالِ المخلوقِ-](#)

[The Sensory Receptors, The Genius of Creation and the Beauty of Creature](#)

[-النقلِ في المشابكِ العصبيَّةِ The Neural Conduction in the Synapses-](#)

[-النقلِ في المشابكِ العصبيَّةِ \(PowerPoint Presentation\)-](#)

[-عقدة رانفييه، ضابطةُ الإيقاعِ The Node of Ranvier, The Equalizer-](#)

[-عرض مصوِّرٌ لدورِ عقدةِ رانفييه كضابطِ إيقاعٍ في النقلِ العصبيِّ-](#)

[Node of Ranvier, The Equalizer \(PowerPoint\)](#)

[في فقهِ الأعصابِ، الألمُ أولاً The Pain is First](#)

The Philosophy of Form الضرورة.. الشكل.. الضرورة
-تخطيط الأعصاب الكهربائي، بين الحقيقي والموهوم
The Spinal Shock (Innovated Conception) (مفهوم جديد)
-أذيات النخاع الشوكي، الأعراض والعلامات السريرية، بحث في آليات الحدوث
The Spinal Injury, The Symptomatology
-التنكس الفاليريبي، يهاجم المحاور العصبية الحركية للعصب المحيطي.. ويعف عن محاوره الحسية
Wallerian Degeneration, Attacks the Motor Axons of Injured Nerve and Conserves its Sensory Axons

في سياقاتٍ أخرى، أنصح بقراءة المقالات التالية:

- خُلقت المرأة من ضلع الرجل، رانعة الإحياء الفلسفي والمجاز العلمي
- نعم، خُلقت المرأة من ضلع الرجل، والشاهد جسيم بار (PowerPoint)
- المرأة تقرّر جنس ولدها، والرجل يدعى!
- كما النطاف، هناك بويضة مؤنثة وأخرى ذكر (PowerPoint)
- الروح والنفس.. عطية خالق وصنعة مخلوق
- خلق السماوات والأرض أكبر من خلق الناس.. في المرامي والدلالات
- مكاشفات قرآنية، تفاحة آدم، خلق حواء من ضلع آدم، حواء.. دلالات ومعنى
- حـوآء.. هذه
- سفينة نوح، طوق نجاة لا معراج خلاص
- المصباح الكهربائي، بين التجريد والتنفيذ رحلة ألف عام
- هكذا تكلم إبراهيم الخليل
- فقه الحضارات، بين قوة الفكر وفكر القوة
- العذة وعلة الاختلاف بين مطلقه وأرملة ذات عفاف
- تعذد الزوجات وملك اليمين.. المنسوخ الأجل