

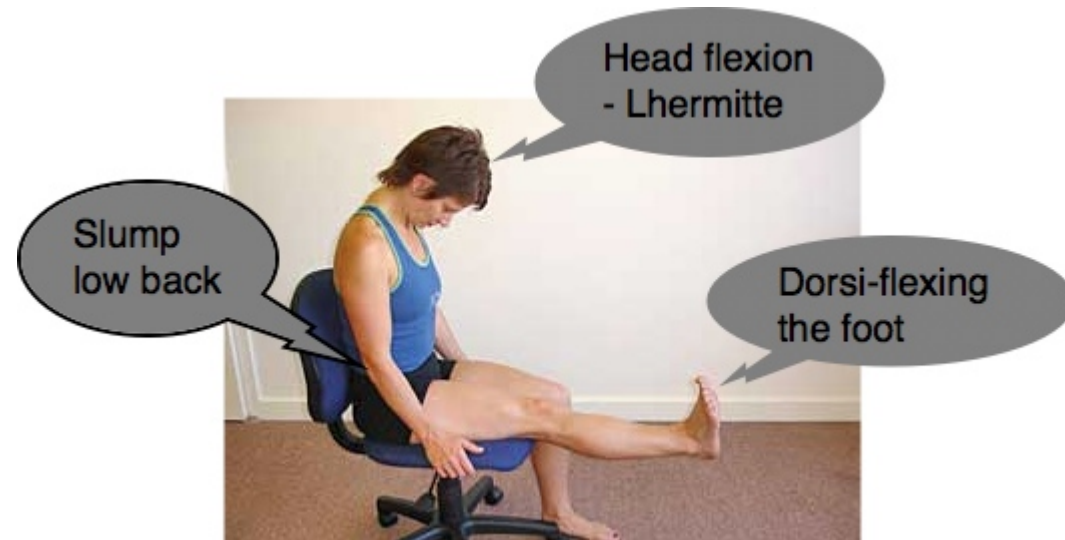
INTRODUCCIÓN A LA NEURODINÁMICA CLÍNICA 2/2

SLIDERS Y TENSIONERS
MECANOSENSIBILIDAD NEURAL

by @paco.bautista

Bautista

Técnicas de movilización neurodinámica: sliders y tensioners



by @paco.bautista

Bautista

Técnicas de Deslizamiento: SLIDERS

- Genera poca tensión, apropiado para las lesiones agudas, manejo post-operatorio, mejora la vascularización y la inflamación.
 - Mejora la dispersión de productos inflamatorios locales.
- Limita y controla la actividad fibroblástica.
- Más seguras para el SN que las técnicas de tensión.

by @paco.bautista

Bautista

Técnicas de tensión neural: TENSIONERS

- Adecuado para las fases crónicas o post-aguda.
 - Puede ayudar a reducir la inflamación intraneural
 - Estimula la circulación
 - Mediante la variación de los efectos sobre la presión intraneural
- Acción dinámica de bombeo o "efecto de ordeño"
Mejorar la hidratación nervio
 - Efectos inflamatorios locales, favorece el retorno venoso
- Reducir ambiente ácido, y fibrosis.

by @paco.bautista

Bautista

Movimiento óptimo neural

- La circulación y la nutrición óptima se producen a través del movimiento.
- Cambiar las dimensiones de los tejidos y ejercer una fuerza mecánica sobre las estructuras neurales lo altera. Mecanismos de cierre o apertura.
- Las estructuras adyacentes al tejido nervioso no deben irritar el tejido neural, y el movimiento se realizará de manera óptima.
- La función neuromuscular y el control motor será óptimo.

by @paco.bautista

Bautista

- La interface debe permitir:
 - Que el nervio **alargue y acorte** correctamente durante el movimiento.

Aumente la tensión nerviosa y la presión intraneural de manera correcta.

Facilitar el retorno venoso.

Dispersar edema intraneural, evitar microlesiones.

Reducir la presión en el interior del perineuro.

-Exista **correcta actividad fibroblástica**, tejido conectivo.

Que pueden minimizar la formación de cicatrices, fibrosis y adherencias neurales

-Correcta **mecanosensibilidad** neural, y correcto **intercambio** iónico.

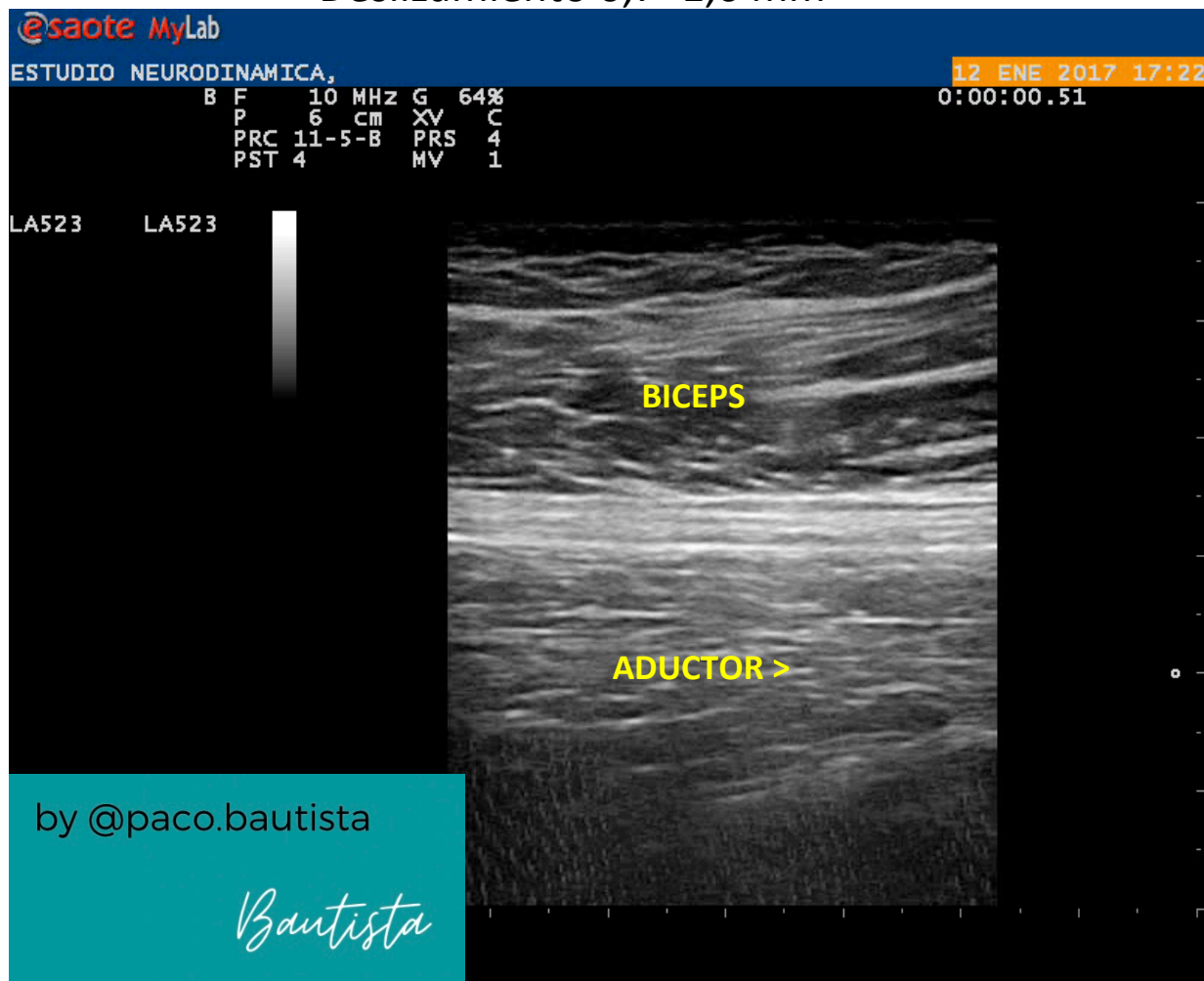


by @paco.bautista

Bautista

DESLIZAMIENTO LONGITUDINAL NEURAL DEL NV. CIATICO

Deslizamiento 0,7–1,6 mm



MOVIMIENTO NEURAL DURANTE LA DINÁMICA

- En la dinámica normal el SN se estira y comprime, se adapta, sin lesionarse.
- Gracias al tejido conectivo, su viscoelasticidad, y a la capacidad de deslizamiento.
- La pérdida de deslizamiento, o alteración de la viscoelasticidad, (compresión o estiramiento) irritan al nervio, y su dinámica normal (DISFUNCIÓN).

Reduced movement of median nerve in carpal tunnel during wrist flexion in patients with non-specific arm pain

Jane Greening, Sean Smart, Rachel Leary, Margaret Hill-Crooks, Paul O'Higgins, Bruce Lynn

Magnetic resonance scans on patients with non-specific arm pain (repetitive strain injury) show reduced median-nerve movement in the carpal tunnel, suggesting that this common condition may involve nerve entrapment. Evidence that non-specific forearm pain (NSAP), also called repetitive strain injury, is associated with signs of minor median-nerve compression,¹ led us to investigate mobility of the median nerve in the carpal tunnel during wrist flexion and extension. Reduced median nerve movement has been described qualitatively in patients with carpal-tunnel syndrome.²

Of the seven patients recruited, all had been diagnosed as having NSAP by other rheumatologists, occupational health consultants, or their general practitioner. Before imaging, patients were examined (by JG) to ensure they conformed to the criteria for NSAP³ and to do an upper-limb tension test 1, a clinical test of median nerve mobility.⁴ Patients with symptoms in both arms were asked to rate which side they thought was more severely affected (table). Eight sex-matched and age-matched controls were also examined. The study was approved by University College London and University College Hospitals Ethics Committee.

Wrists were imaged bilaterally in the transverse plane with an open-access magnetic resonance (MR) scanner (Open Viva, Siemens) with a T2-weighted fast spin-echo sequence done on eight contiguous 5 mm slices aligned perpendicular to the nerve axis. Individuals lay supine, with the shoulder in a neutral position and the elbow extended. Wrists were supported by wrist splints, in neutral, 30° extension, or 30° flexion. Measurements of the position of the median nerve in the extended and flexed wrist positions at the level of the hook of hamate were made masked by two independent observers. Where both wrists were scanned, and for patients who had symptoms on both sides, the average value for the two wrists was used. Cross-sectional area of the carpal tunnel

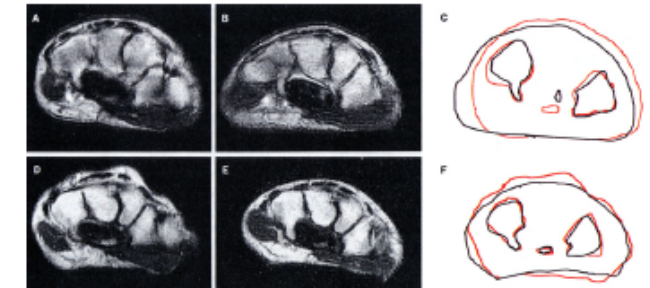
Patient	Age (years)	Side of symptoms and severity	Upper limb tension test†	Time since onset
1	45	R=1*	1 (2) R (1)	7 years
2	27	*B=1	1 (2) R (1)	6 months
3	38	*L=2	1 (2) R (1)	2 years
4†	26	L=4*	1 (3) R (2)	2 years
5	23	*B=1	8 (3) L (1)	2 years
6	27	*B=1	8 (2) L (1)	1 year 2 months
7	32	*B=1	8 (1) L (2)	4 months

*Indicates hand dominance. †Grades were as follows: 0=full range of movement without symptoms; 1=moderate loss of elbow extension (30–45°) with mild symptoms; 2=severe loss of elbow extension <30° with moderate symptoms; 3=severe loss of elbow extension <30° with severe symptoms; 4=severe loss of elbow extension <30° with severe symptoms and chronic symptoms. (Patient 4, recovering physiotherapy, had minimal symptoms, and showed no significant reduction of movement on upper limb tension test 1. Here the nerve moves 2.8 mm radially, close to the control average. For results were analysed separately and were not included in the patient average.

Patient details

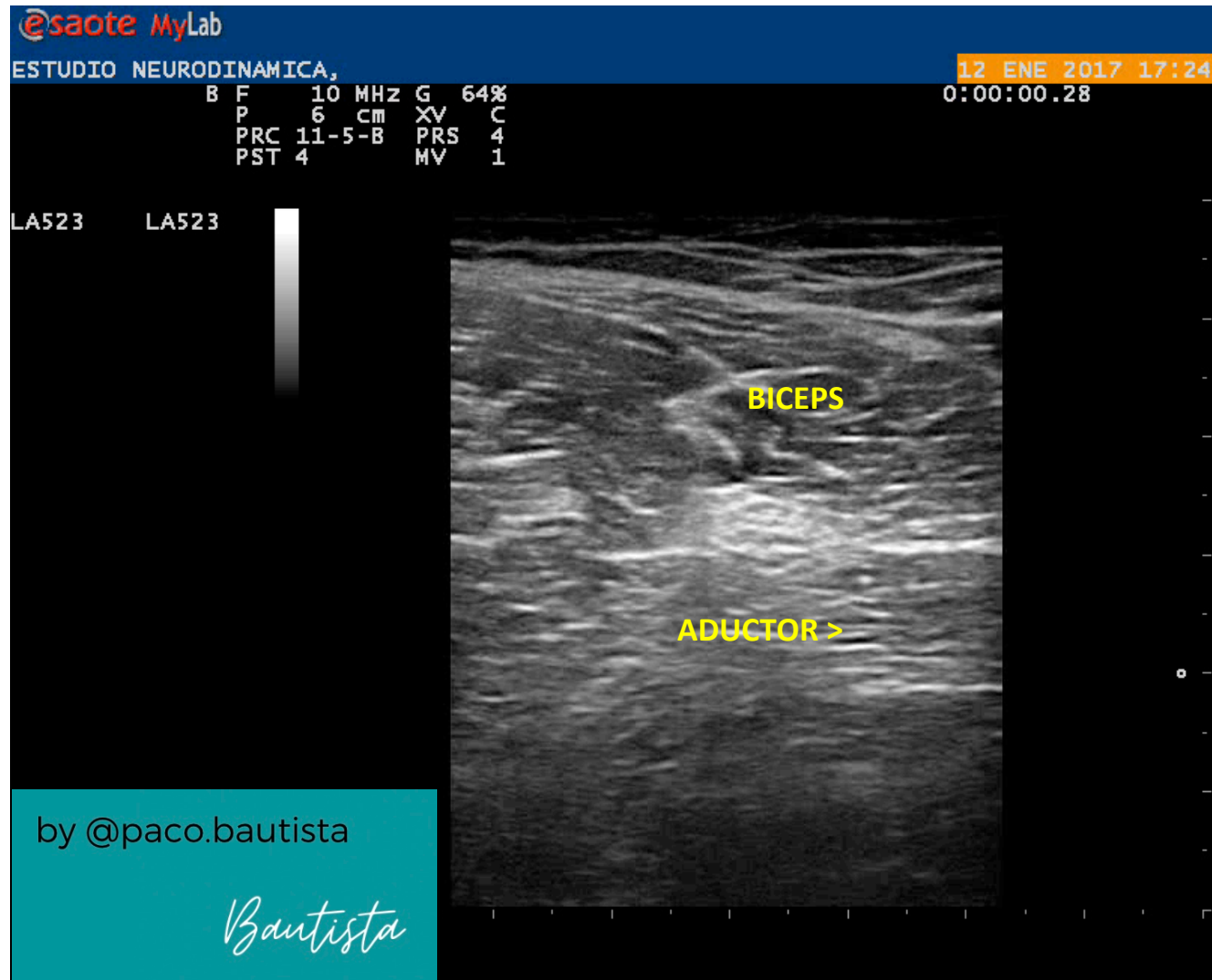
was estimated from depth and width assuming the tunnel was an ellipse.

During wrist extension the nerve was located anteriorly and was flattened in a sagittal plane, lying close to the flexor retinaculum (figure A, D). With wrist flexion the median nerve in controls moves in a transverse plane in a radial direction, and also moves in a posterior direction (figure B). In a patient (figure E) the nerve stays close to the flexor retinaculum and any radial movement is minimal. When going from extension to flexion, the nerve moved in a radial direction by 3.24 mm (SE 0.50; range 1.2–5.4) in controls, and by 1.02 mm (0.64; range –1.99 to 2.2) in patients ($p=0.005$). As a consequence, the nerve was more radially placed in controls than in patients in 30° of wrist flexion (15–19 mm [0.49] from the hamate in controls compared with 11.5 mm [0.04] in patients, $p=0.015$). The mean area of the carpal tunnel in controls was 2.33 cm² (0.07; range 2.02–2.73). For the patients, the mean was 2.05 cm² (0.08; range 1.58–2.68), a significant difference ($p=0.02$).



Magnetic resonance scans of the carpal tunnel at the level of the hook of hamate, during wrist extension (A) and flexion (B) in a control and wrist extension (D) and flexion (E) in a patient. Image overlay (C) and (F) are drawn from these scans. Position of the median nerve during extension (grey line) and flexion (black line).

DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL NEURAL DEL NV. CIATICO





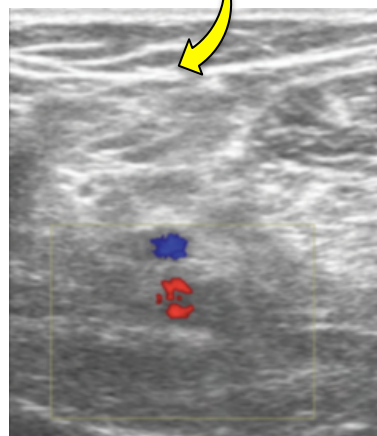
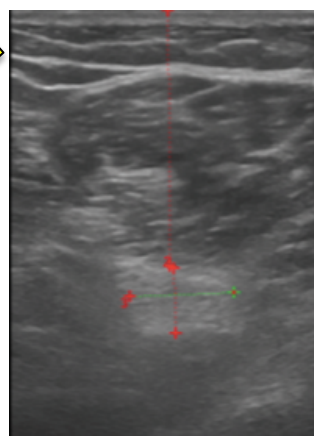
Ultrasound detection of sciatic nerve movements with ankle dorsiflexion/plantar flexion: Prospective comparative study of a novel method to locate the sciatic nerve

Siyatik sinir hareketinin ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyonuyla ultrason eşliğinde görüntülenmesi: Siyatik sinirin yerinin belirlenmesinde yeni bir yöntem

Onur BALABAN,¹ Merve YAMAN,¹ Tayfun AYDIN,¹ Ahmet MUSMUL²

DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL DEL CIÁTICO CON ECOGRAFÍA.

REGION EXPLORADA	FLEXION ACTIVA TOBILLO (cm)	FLEXION PASIVA TOBILLO (cm)
MUSLO	0,11	0,01
HUECO POPLITEO	0,32	0,23



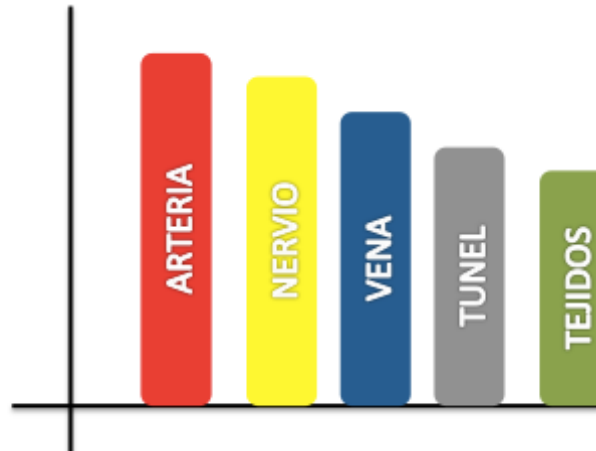
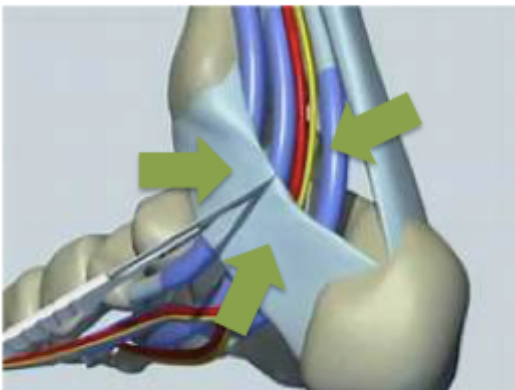
Observar los movimientos del nervio ciático es potencialmente valioso en la valoración y localización del nervio ciático en la neurodinámica.

by @paco.bautista

Bautista

Ogata y Naito. J Surg Mano. 1986; Rempel et al. JBJS. 1999

- Demostraron una clara relación entre las presiones extraneurales, la presión intraneural e inhibición posterior de la circulación y el transporte axonal.
 - 20-30 mmHg** de presión puede limitar el flujo de sangre y el transporte axonal, y causar edema endoneural. (6-8% estiramiento).
 - 50 mmHg** se altera la estructura de la mielina.



by @paco.bautista

Bautista

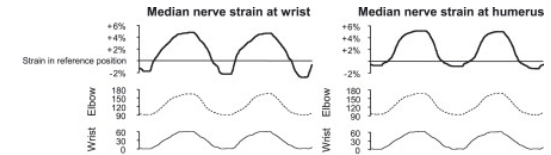
Comparison between embalmed and unembalmed human peripheral nerves (tensile force data)

Kleinrensink et al. Clin Biomech. 1995; 10:235-239.

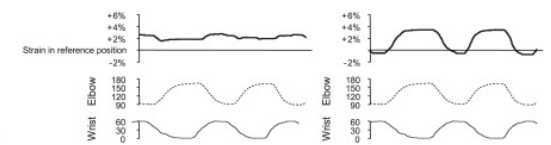
- Control EMG de tensión en el nervio mediano según los ángulos en el codo y la muñeca durante dos registros consecutivos para cada técnica, tensión y deslizamiento.



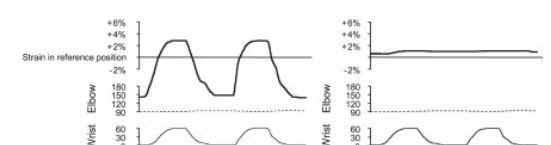
a Tensing technique



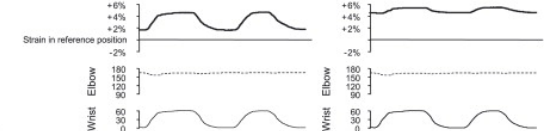
b Sliding technique



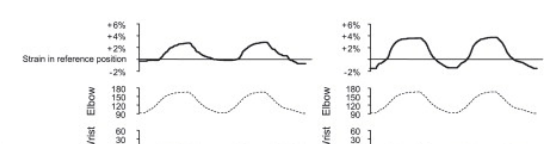
c Wrist movement with elbow in flexion



d Wrist movement with elbow in extension



e Elbow movement with wrist in neutral



f Elbow movement with wrist in extension



by @paco.bautista

Bautista

CONEXIÓN ENTRE PATOMECAÁNICA Y FISIOPATOLOGÍA

- Se producen conexiones en ambos sentidos que pueden usarse en clínica.
- El SN es continuo interconectado, el SNP influye sobre SNC y al revés.
- No hay sistema nervioso que actúe aislado.
- La mecánica alterada altera la fisiología del nervio y viceversa.

by @paco.bautista

Bautista

FISIOPATOLOGÍA NEURAL PERIFÉRICA MECÁNICA

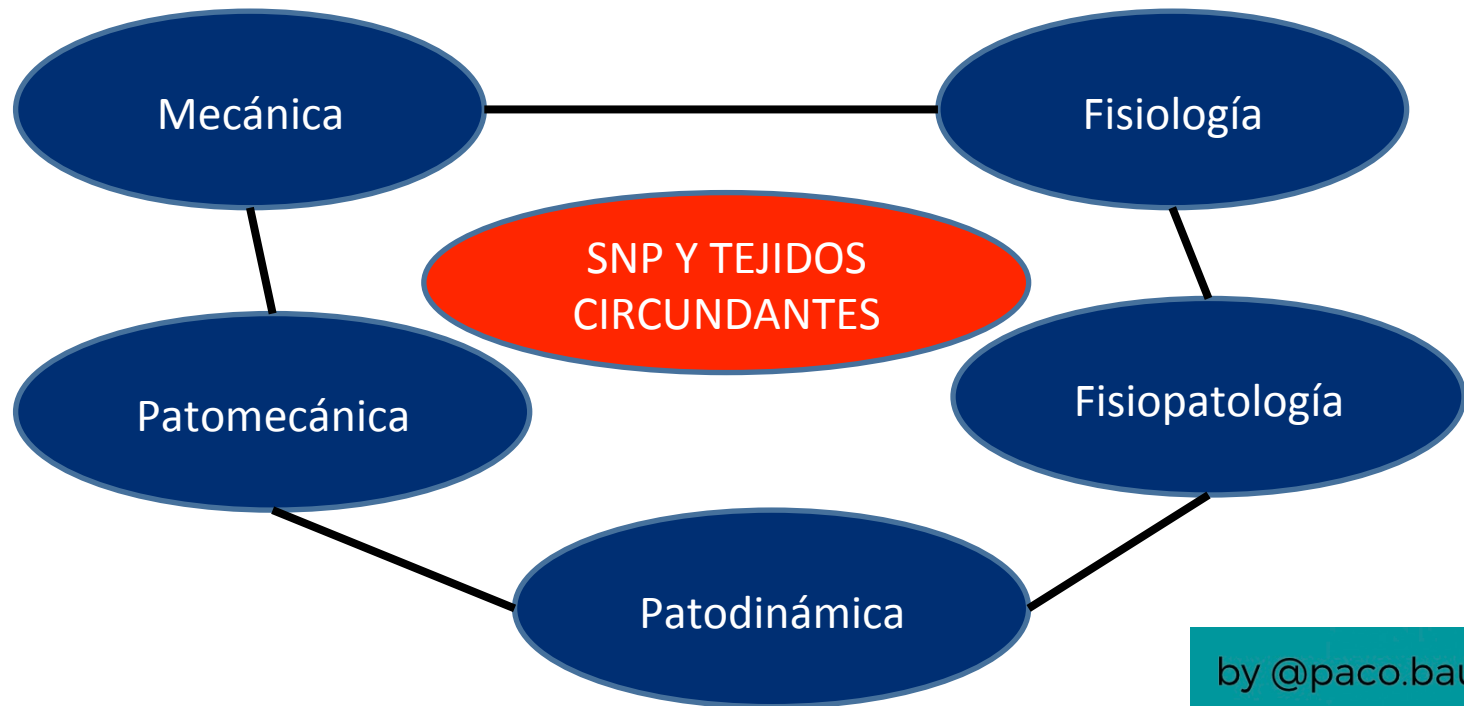
- Aguda: Inicio inmediato de síntomas.
- Crónica: Inicio gradual o retardado.

**POR COMPRESIÓN O ESTIRAMIENTO
EXCESIVO EN INTENSIDAD O TIEMPO**

by @paco.bautista

Bautista

CONEXIONES ENTRE MECÁNICA Y FISIOLÓGÍA



(Shacklock M 2005, 2007)

by @paco.bautista

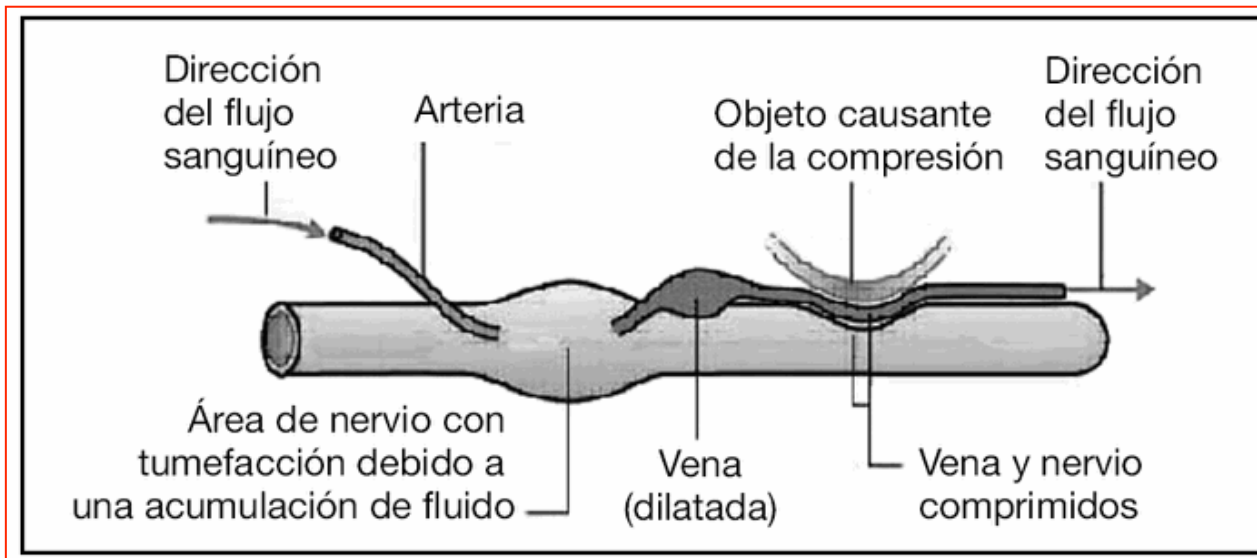
Bautista

CONEXIONES ENTRE INTERFACE Y DISFUNCIÓN NEURAL

- **A mayor irritación neural, mayor implicación de la fisiopatología**, mayor mecanosensibilidad, más positividad en los test. Más trabajo neurodinámico menos miofascial o interface.
- **A menor irritación neural, mayor implicación de la patomecánica**, menor mecanosensibilidad, menos positividad en los test. Más trabajo de la interface y menos del nervio.

1. DISFUNCIONES DE LA INTERFACE MECÁNICA (ENTORNO NEURAL): CLASIFICACIÓN

- Se producen cuando las fuerzas ejercidas sobre el sistema nervioso por el movimiento del complejo articular y miofascial, interface mecánica, son anormales, fuera del intervalo.
- Presión intermitente o sostenida sobre el nervio.

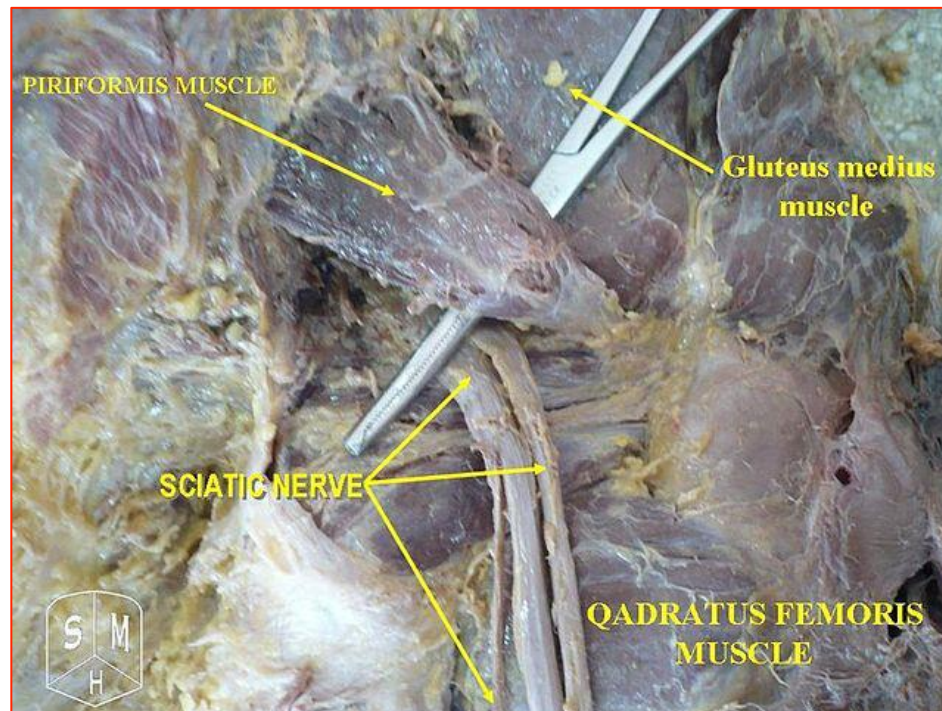


by @paco.bautista

Bautista

1. **Disfunción de Cierre:** Alteración del mecanismo de cierre del complejo articular y miofascial que rodean el nervio. Genera fuerzas anormales sobre las estructuras neurales adyacentes. PROBLEMA DE PRESIÓN.

Ej. STC tunel carpiano, cierre es la extensión, aumenta la irritación neural. Espasmo piramidal e irritación del ciático.



by @paco.bautista

Bautista

2. Disfunción de Apertura: Alteración del mecanismo de apertura del complejo articular y miofascial que rodean el nervio. Genera fuerzas anormales sobre las estructuras neurales adyacentes. PROBLEMA DE Tensión.

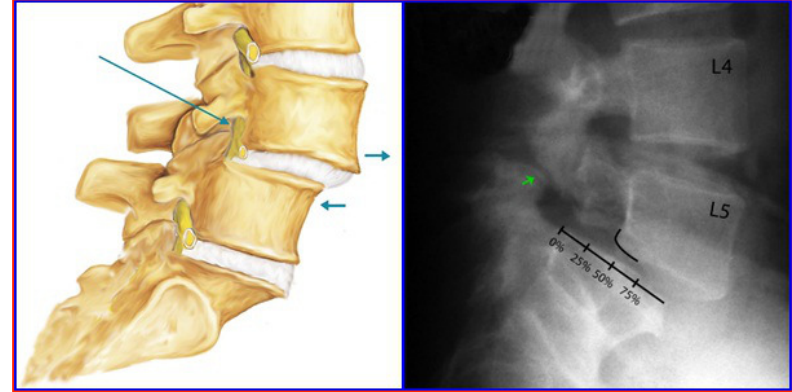
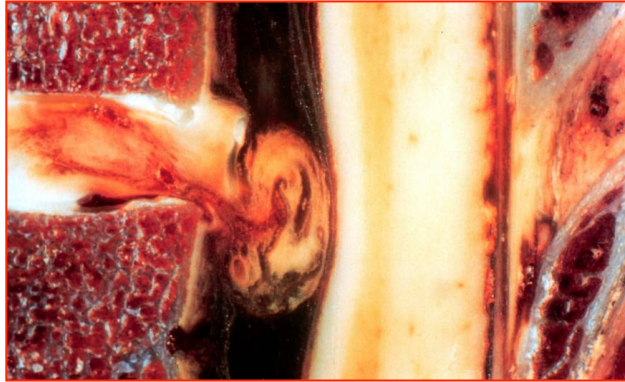
(Ej, peroneo superficial o sural por inestabilidad crónica de tobillo)



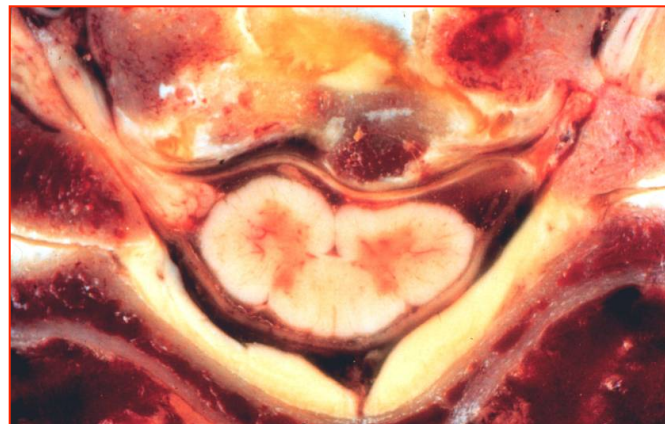
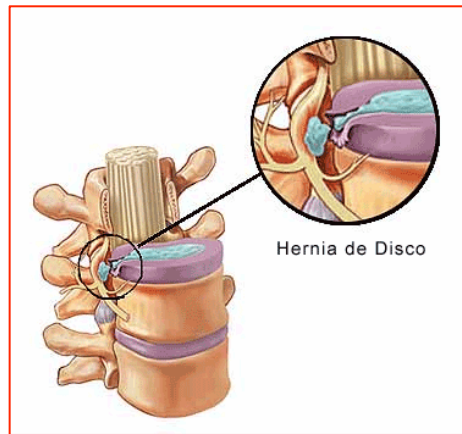
by @paco.bautista

Bautista

3. Disfunción por patología anatómica (osteofito, ganglión, listesis, protusión...).



4. Disfunción por patología fisiológica (ph, IgA, histamina, etc...).



by @paco.bautista

Bautista

2. DISFUNCIONES DEL NERVIO

1. DISFUNCIÓN DEL DESLIZAMIENTO

- Se produce cuando un nervio muestra una disminución al deslizamiento en relación a la normalidad o es sensible al mismo. “hipomovilidad neural”
- La hipomovilidad se asocia a aumento de tensión o pico y aparición de síntomas.

by @paco.bautista

Bautista

2. DISFUNCIÓN DE LA TENSIÓN NEURAL

- Se produce cuando la tensión del SN se altera o no es deseable. Existe tensión anómala o el nervio es sensible a la tensión (estiramiento).
- Importante localización específica de la tensión.
- En ocasiones es necesario trabajar con tensión neural para solucionar el problema.

by @paco.bautista

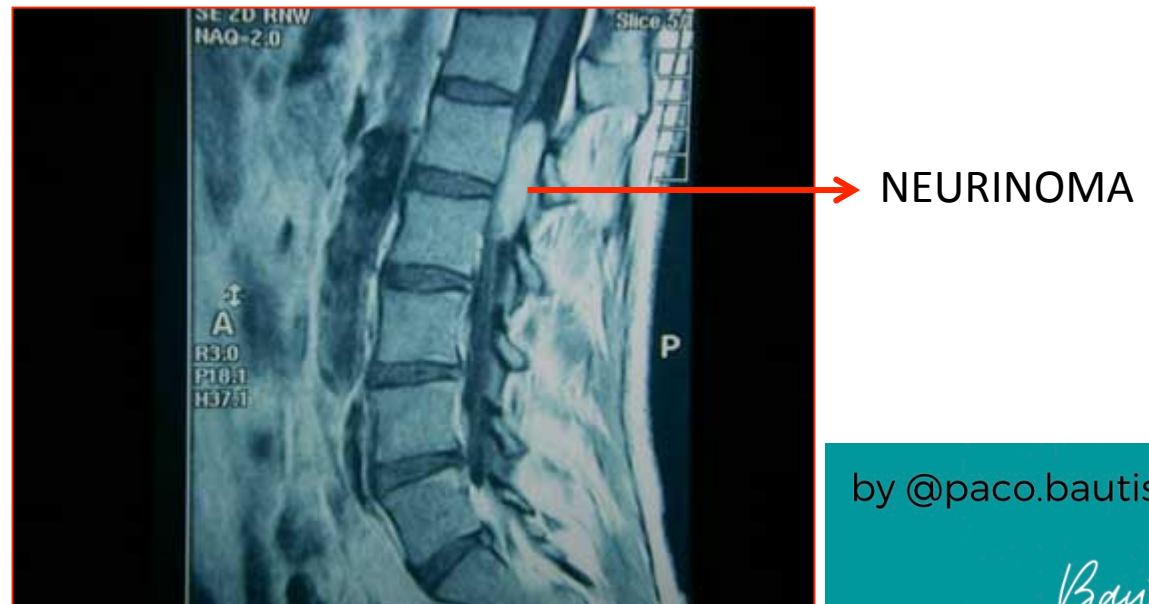
Bautista

3. DISFUNCIÓN DE HIPERMOVILIDAD NEURAL

- La inestabilidad neural se produce cuando el desplazamiento de los elementos neurales es superior a lo normal. (luxaciones neurales, raras)

4. DISFUNCIÓN PATOANATÓMICA

- Los trastornos del sistema nervioso están causado por una patología propia del SN (meningioma, meningocele, tumores intraneurales, neurinoma, etc.)



by @paco.bautista

Bautista

5. DISFUNCIÓN FISIOPATOLÓGICA +++

- Se produce cuando algún aspecto de la fisiología del nervio se ve alterada, es anormal.
 - Alteración del flujo sanguíneo intraneural, presión de la interface (depende de grado y tiempo).
 - Irritación mecánica en la interface sobre los nervinervorum.
 - Aumento de la mecanosensibilidad neural.
 - Alodinia a la palpación neural.

CONCLUSIÓN:

- La irritación mantenida genera fibrosis neural que altera las propiedades viscoelásticas, >resistencia, <elasticidad
- La estenosis vascular y fibrosis altera la neurodinámica entre las interfaces y el nervio soporta peor las tracciones y deslizamientos de los movimientos habituales.
- El punto de tensión neural se pondrá de manifiesto en la región específica a través de los test neurodinámicos, diferenciación y secuenciación.

MECANOSENSIBILIDAD NEURAL

- DEFINICIÓN: Facilidad con la que los tejidos neurales se activan o descargan impulsos cuando se aplica una fuerza mecánica sobre ellos.
 - Más difícil que nervios normales sometidos a fuerzas normales den síntomas.
 - Sometidos a fuerzas anormales más fácil que den síntomas.
 - **Mecanosensibilidad aumentada** ante fuerzas normales y anormales genera síntomas.
 - Hay que valorar si la respuesta es normal o no, y la relaciones y estructuras mecánicas relacionadas.

CAUSAS ALTERAN MECANOSENSIBILIDAD NEURAL

- La principal es **por cambios inflamatorios** en el tejido neural
- La inflamación que puede estar causado por la compresión o irritación:
 - por tejidos vecinos musculoesqueléticos (interfaz).
 - disminución del flujo sanguíneo en el nervio (hipomovilidad)
 - inflamación propia del nervio (neuritis).

***Inflamación en los nervios se pueden observar fácilmente con el ultrasonido de alta resolución.
Aumento área transversal.***

(Eliav et al 2001; Dilley et al 2005).

by @paco.bautista

Bautista

VALORACIÓN DE LA MECANONSENSIBILIDAD NEURAL

- LA VALORACIÓN DE LA MECANONSENSIBILIDAD NEURAL SE REALIZA A TRAVÉS DE:
 - TEST ORTOPÉDICOS / ROT
 - TEST NEURODINÁMICOS
 - PALPACIÓN NEURAL
 - MOVIMIENTO PASIVO Y ACTIVO

(Eliav et al 2001; Dilley et al 2005, Shacklock 2005).

by @paco.bautista

Bautista