

CAPÍTULO 61 - EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA EN COT

Autores: Carlos Andrés Peña Rodríguez y Ángela Martínez Calzón
Coordinador: Rafael Carlos Gómez Sánchez
Hospital Universitario San Cecilio (Granada)

1.- INTRODUCCIÓN

La exploración neurológica en COT es un aspecto difícil para el cirujano ortopédico, que debe conocer con mayor detalle la exploración del SNP, siendo de gran interés en su práctica habitual.

Describiremos la exploración correspondiente al miembro superior e inferior. En ambos grupos analizamos la exploración radicular, la movilidad articular dependiente de cada raíz (Tabla 3) y nos centraremos en la exploración motora nerviosa periférica.

De la médula espinal salen 31 pares de nervios espinales, como raíces nerviosas dorsales y ventrales. Las raíces dorsales se encargan fundamentalmente de la información sensitiva (Figura 1), siendo las ventrales las responsables de la motricidad. Los nervios espinales se combinan para formar los plexos cervical, braquial, lumbar y sacro, e inervar las extremidades a través del SNP. Debido al concepto de distribución segmentaria cabe reseñar que cuando se sospeche una afectación de las raíces espinales, en lugar de una afectación de los nervios periféricos, se deben explorar los miotomas y los dermatomas correspondientes (Figura 1).

La exploración neurológica debe ser sistemática y ordenada de proximal a distal, realizando todas las maniobras contra resistencia en caso de la exploración motora y con los ojos cerrados del paciente en el caso de la sensitiva.

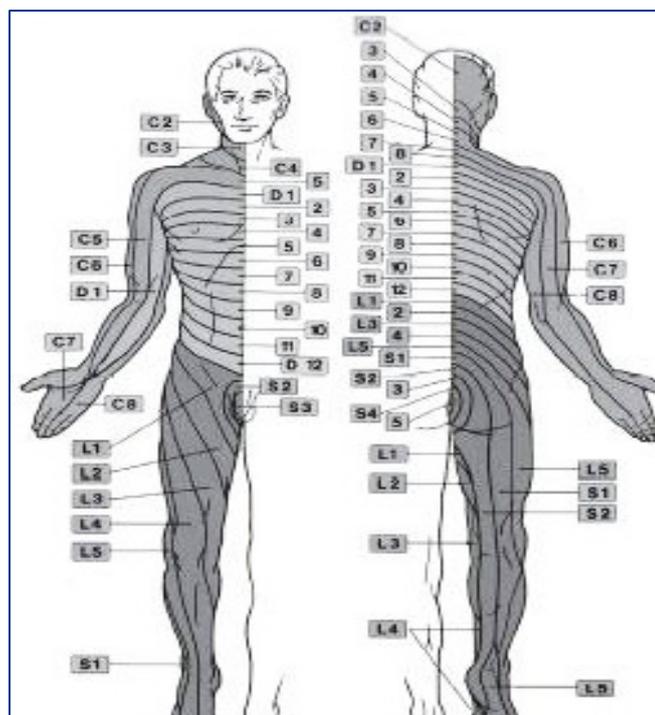


Figura 1. Dermatomas.

2.- EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA DEL MIEMBRO SUPERIOR

2.1. Exploración de las raíces Nerviosas

A partir de las raíces nerviosas de la columna cervical y torácica, se origina el plexo braquial (Figura 2) que por distintas anastomosis forman los nervios periféricos. En la Tabla 1 se describen las raíces nerviosas de la extremidad superior, los principales músculos inervados y los reflejos característicos.

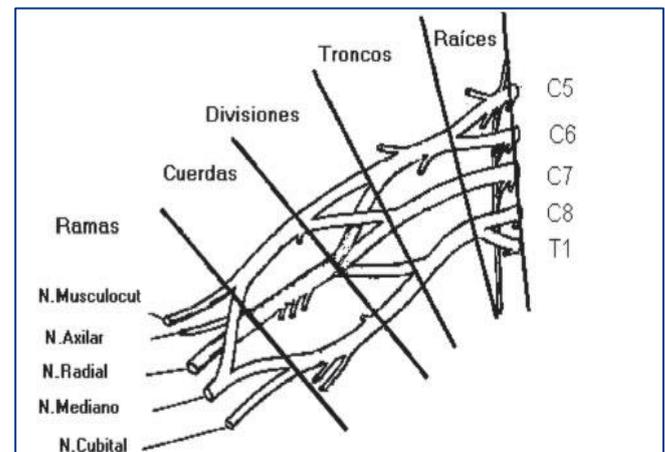


Figura 2. Plexo Braquial.

Tabla 1. Raíces nerviosas de extremidad superior

Dermatoma	Sensibilidad	Motilidad	Reflejos
C4	Lateral del cuello	Trapezio	-----
C5	Deltoides	Deltoides Bíceps	Bicipital
C6	1er espacio interdigital pulgar	Bíceps Extensores muñeca	Estiloradial
C7	Tercer dedo	Flexores muñeca Extensores dedos Tríceps	Tricipital
C8	Borde cubital mano 5º dedo	Flexores dedos	-----
D1	Cara interna codo	Interóseos	-----

2.2. Exploración articular

Tabla 3. Movilidad articular dependiente de cada raíz							
Movimiento	Hombro	Codo	Muñeca	Dedos	Cadera	Rodilla	Tobillo
Flexión	----	C5 C6	C6 C7	C7 C8	L2 L3	L5 S1	L4 L5
Extensión	----	C6 C7			L4 L5	L3 L4	S1 S2
Abducción	C5	----	----	----	----	----	----
Aducción	C6 C7	----	----	----	----	----	----
Prono/sup	----	----	C6	----	----	----	----
Mus.Mano	----	----	----	T1	----	----	----

2.3. Exploración nerviosa periférica

Siguiendo un orden de proximal-distal de los grupos musculares que son subsidiarios de maniobras exploratorias, encontramos:

- **Nervio dorsal largo:** inerva músculo serrato anterior, su parálisis produce aleteo de la escápula al empujar con la palma de las manos una pared.
- **Nervio pectoral externo:** inerva al músculo pectoral mayor (fascículo clavicular), se palpa cuando el brazo del paciente está por encima de la horizontal y empuja hacia delante contra la mano del examinador. La porción esterno-costal del músculo pectoral mayor, también esta inervada por el músculo pectoral interno y se palpa cuando el paciente aduce el brazo contra resistencia.
- **Nervio supra escapular:** inerva a músculo supraespinoso (abducción del brazo) y músculo infraespinoso (rotación externa del brazo, manteniendo el codo en ángulo recto y previniendo la abducción del brazo).
- **Nervio subescapular:** inerva al músculo redondo mayor, se palpa cuando el paciente aduce el brazo, previamente elevado.
- **Nervio axilar o circunflejo** (raíces de C5 y C6: Nervio Mixto)
 - a) **Motor:** Su lesión limita abducción y rotación externa del hombro
 - El musculo deltoides se explora palpando el hombro mientras el paciente realiza una abducción contra resistencia.
 - El Redondo menor realiza la rotación externa del hombro (similar al infraespinoso)
 - b) **Sensitivo:** consiste en evaluar la sensibilidad presente sobre la región cutánea supero-lateral del hombro que esta inervada por el *nervio cutáneo lateral superior*.
- **Nervio musculocutáneo** (raíces de C5, C6 y C7: Nervio Mixto)
 - a) **Motor:**
 - **Coracobraquial:** Flexiona el hombro con el codo en flexión
 - **Biceps braquial:** Flexión del codo con antebrazo supinado
 - **Braquial anterior:** Flexión del codo con antebrazo pronado
 - b) **Sensitivo:** incluye, valorar la sensibilidad sobre la región lateral del antebrazo, inervada por el *nervio cutáneo lateral antebraquial*.

- **Nervio radial** (raíces de C5, C6, C7, C8 y D1 (inconstante): Nervio mixto)

- a) **Motor:** contribuye funcionalmente a la inervación del codo, muñeca, dedos y extensión del pulgar.
 - Tríceps se evalúa con la extensión del codo contra resistencia.
 - Extensor carpi radialis brevis, longus y del extensor carpi ulnaris: Extensión de la muñeca contra resistencia
 - Braquioradialis: flexión del codo en pronosupinación intermedia

Se divide en ramos motor y sensitivo:

Rama sensitiva del radial: sensibilidad de la región dorso - radial de la mano y muñeca.

- **Nervio Interoseo posterior:**
 - a) **Motor**, inerva a:
 - Cubital posterior, extensión de la muñeca en desviación cubital
 - Extensor común de los dedos, extensión de MTC-Falangicas (los nervios cubital y mediano inervan a la musculatura intrínseca y por lo tanto se encargan de la extensión de la articulación interfalángica)
 - Abductor, extensor largo y corto del pulgar: La retropulsión del pulgar
- **Nervio Mediano** (raíces de C5 (inconstante), C6, C7, C8, D1: Nervio mixto)
 - a) **Motor:** contribuye para la pronación del antebrazo, abducción palmar del pulgar y flexión del 1º, 2º y 3º dedos, así como para funciones de agarre y pinza. Inerva:
 - Pronador redondo: Pronación del antebrazo contra resistencia
 - Flexor carpi radialis y palmaris longus (el pulgar con el 5º dedo en oposición y la muñeca flexionada)
 - Flexor superficial de los dedos, Flexión del dedo a nivel de la articulación interfalangica proximal con la falange proximal fijada.
 - Abductor corto y oponente: realiza una oposición y abducción palmar del pulgar
 - b) **Sensitivo:** cara dorsal de Falange distal de 1er, 2do, 3er y reborde radial de 4to dedo. Cara volar y eminencia tenar de 1er, 2do, 3er y reborde cubital de 4to dedo.
Como Ramo motor del nervio Mediano

- **Nervio interóseo anterior:**
 - a) **Motor**, Inerva a:
 - Flexor profundo de los dedos 1º y 2º, el paciente flexiona la falange distal del índice contra resistencia y con la falange media fijada.
 - Flexor largo del pulgar, el paciente flexiona la falange distal del pulgar contra resistencia mientras se fija la falange proximal.
- **Nervio Cubital** (Raíces de C7 (Inconstante), C8, D1: Nervio mixto)
 - a) **Motor:** Contribuye a la función motora intrínseca de la mano, lo que permite la actividad motora fina, coordinación para el movimiento de los dedos y fuerza de agarre. Inerva:
 - Flexor carpi ulnaris Flexión desviación cubital de la muñeca
 - Flexor profundo de los dedos (la mitad medial), el paciente flexiona la articulación interfalángica distal, mientras se fija la falange media
 - Lumbricales: Flexión de la articulación metacarpofalángica y extensión de la articulación interfalángica del 4º y 5º dedos
 - Primer interóseo dorsal y segundo interóseo dorsal: Abducción y aducción de los dedos se pide al paciente que cruce los dedos
 - Flexor digiti Mini, flexión del dedo meñique por la articulación Metacarpo-falángica con las inter-falángicas extendidas
 - Aductor del pulgar, el paciente aduce el pulgar contra resistencia, hacia el plano que forma ángulo recto con la palma de la mano
 - b) **Sensitivo:** borde cubital de 4to dedo de la mano y el 5º dedo.

Dermatoma	Sensibilidad	Motilidad	Reflejos
L1	Plegue inguinal	Iliopsoas	-----
L2	Cara anterointerna de muslo	Iliopsoas	-----
L3	Región anterior rodilla	Cuádriceps	Rotuliano
L4	Cara interna pie y tobillo	Tibial anterior	Rotuliano
L5	Cara anteroexterna pierna y dorso pie	Extensor propio 1º dedo Extensores dedos Glúteo medio	Tibial posterior Gemelo interno
S1	Cara posterior pierna, planta y borde externo	Gemelo y sóleo Peroneos	Aquileo
S2	Cara posterior muslo y hueso popliteo	Glúteo mayor	-----

características (mialgia parestésica o enfermedad de Roth)

- **Nervio femoral o crural** (ramas posteriores de L2, L3 y L4): Nervio mixto.
 - a) **Motor:** Musculatura de la parte anterior del muslo
 - Psoas iliaco (flexión de cadera) por encima del ligamento inguinal.
 - Músculo cuádriceps (extensión de rodilla contra resistencia).
 - Músculo sartorio (flexión, rotación externa y abducción de la cadera).
 - b) **Sensitivo:** en general, sensibilidad de regiones anteriores y mediales.
 - A través de los **nervios cutáneo anterior lateral y cutáneo anterior medial** recoge la sensibilidad de la región anterior del muslo, desde el tercio superior a la región prerrotuliana.
 - A través del **nervio Safeno**, recoge la sensibilidad de la cara medial de muslo y rodilla, mitad medial de la pierna, porción anteromedial del tobillo, maléolo tibial y borde medial del pie.
 - Importante sus relaciones a nivel del muslo con la arteria femoral, y en la pierna con la vena safena.
- **Nervio obturador** (unión de ramas anteriores de L2, L3 y L4): Nervio mixto.
 - a) **Motor:** musculatura **adductora**.
 - Inerva m. adductor menor, m adductor mediano, m recto interno, músculo adductor mayor (compartida con nervio ciático), músculo pectíneo (compartida con N. Crural) y músculo obturador externo.
 - b) **Sensitivo:** área distal de la cara interna del muslo.

3.3.2. Nervios procedentes del plexo sacro

- **Ramas terminales:**
 - a) **Motor:** Músculos pelvirotadores (ramas colaterales del plexo hacia cada músculo)

3.- EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA EN MIEMBRO INFERIOR

3.1. Exploración de raíces nerviosas

En la Tabla 2 se describen las raíces nerviosas correspondientes a la extremidad inferior, que formarán los plexos lumbar y sacro que darán lugar a los nervios periféricos. También se describen los principales músculos inervados y reflejos característicos.

3.2. Exploración articular (Tabla 3)

3.3. Exploración nerviosa periférica

Seguiremos la misma sistemática de exploración, de proximal a distal, utilizada previamente.

3.3.1. Nervios procedentes del plexo lumbar

- **Nervio fémoro-cutáneo o cutáneo femoral lateral (L2):** Nervio sensitivo.
 - a) Recoge la sensibilidad de la región anterolateral del muslo.
 - b) Puede ser comprimido a nivel del ligamento inguinal ocasionando dolor y parestesias

- Obturador interno, Glúteo superior, Piramidal, Gemino superior, Cuadrado femoral, Glúteo inferior.
- b) **Sensitivo:** Zona posterior del muslo, desde la parte inferior de la nalga hasta la fosa poplítea (N. Cutáneo Femoral Posterior).
- **Nervio ciático** (rama terminal de plexo Sacro L4, L5, S1, S2 y S3): N. Mixto.
 - a) **Motor: Isquiotibiales.**
 - Inerva los músculos semitendinoso, semimembranosos, bíceps femoral.
 - Su función principal es la flexión de la rodilla.

Se divide en sus 2 ramas terminales, ambos mixtos:

- **Nervio ciático poplíteo externo o nervio peroneo común.**
 - a) **Motor:** Musculatura celda anteroexterna de la pierna y dorsal del pie.
 - **Compartimento anteroexterno de la pierna:** músculo tibial anterior, músculo extensor común de los dedos, músculo extensor propio del primer dedo y músculo peroneo anterior.
 - **En el compartimento externo:** músculo peroneo lateral corto, músculo peroneo lateral largo y en el pie, músculo extensor corto de los dedos.
Lo exploramos pidiéndole al paciente que realice la flexión dorsal del pie (rama peronea profunda), eversión (rama peronea superficial) y extensión del dedo gordo.
 - b) **Sensitivo:** Recoge la sensibilidad de la zona anterolateral de la pierna y dorsal del pie.
- **Nervio ciático poplíteo interno o nervio tibial**
 - a) **Motor:** Musculatura de región posterior de la pierna y planta del pie.
 - Musculatura suropédica y músculos de compartimento posterior profundo: músculo tibial posterior, músculo flexor común de los dedos, músculo flexor largo del primer dedo.
 - Los nervios plantar externo e interno, que inervan toda la musculatura intrínseca del pie.
Lo exploramos comprobando la potencia de flexión de los dedos del pie. La debilidad en la flexión del primer dedo refleja alteración en nervio plantar interno, mientras que el resto de dedos indica afectación del nervio plantar externo.
 - b) **Sensitivo:** Cara posterior de la pierna y planta del pie a través de los nervio Cutáneo sural medial y cutáneo plantar.

2. Rouvière H., y Delmas A. Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional. 11ª edición. Masson S.A. Barcelona. 2011
3. Peripheral nerve surgery: A resource for surgeons. Washington University School of medicine in St. Louis. 2010
4. Ortopedia y Traumatología, Mark D. Miller, quinta edición. 2009.
5. Kato N, Birch R. Peripheral nerve palsies associated with closed fractures and dislocations. Injury 2006; 37, 507-5012.

BIBLIOGRAFÍA

1. Travis G, Osei D, Delos D, Taylor S, Warren R, Weiland A. Peripheral Nerve Injuries in Sports-Related Surgery: Presentation, Evaluation And Management. J Bone Joint Surg Am. 2012; 94:e121(1-10).