

Exploración neurológica básica para el médico general

Carrillo-Mora Paul^{a,b},
Barajas-Martínez Karina Gabriela^c

Resumen

La exploración neurológica (EN) es la herramienta clínica más importante con que se cuenta en medicina para la detección y diagnóstico de las enfermedades del sistema nervioso. Como en muchas áreas de la medicina, la integración de los datos clínicos obtenidos mediante la EN con los conocimientos neuroanatómicos y neurofisiológicos resulta de vital importancia para la correcta interpretación de la EN. Para el estudiante de medicina, con frecuencia la EN, y en general las materias relacionadas con las neurociencias, son conceptualizadas como muy extensas, difíciles y áridas, por lo que resulta importante realizar de manera sencilla la enseñanza de las distintas disciplinas neurocientíficas al estudiante de medicina y al médico en general. En este sentido, el objetivo del presente artículo es proponer un esquema para la realización de una exploración neurológica básica (ENB) que



Foto: Archivo

le permita al médico de primer contacto identificar eficazmente posibles alteraciones neurológicas (sobre todo las más frecuentes o graves), para así poder brindar un tratamiento inicial adecuado o establecer criterios de referencia oportuna a otro nivel de atención.

Palabras clave: Exploración neurológica, neurología clínica, medicina general, diagnóstico, neuroimagen.

Basic neurological examination for the general practitioner

Abstract

The neurological examination (NE) is the most important clinical tool in medicine for the detection and diagnosis of nervous system diseases. In several medical areas, the integration of clinical data with neuroanatomical and neurophysiological knowledge is of vital importance for the correct utilization and interpretation of NE. Frequently for the medical students, the NE and other subjects related to neuroscience are conceptualized as lengthy, difficult and boring; so it is important to teach these subjects to the medical students and general practitioners in a simple and comprehensive manner. Hence, the main objective of this paper is to propose a scheme for performing a basic neurological examination

^aNeurólogo/doctor en Neurociencias. División de Neurociencias. Subdivisión de Neurobiología. Instituto Nacional de Rehabilitación "Dr. Luis Guillermo Ibarra Ibarra". Ciudad de México.

^bProfesor del Departamento de Integración de Ciencias Médicas. Facultad de Medicina. UNAM. Ciudad de México.

^cEstudiante de tercer año de Medicina. Facultad de Medicina. UNAM. Ciudad de México.

Correspondencia: Paul Carrillo-Mora.

Correo electrónico: neuropolaco@yahoo.com.mx

Recibido: 29-enero-2016. Aprobado: 30-marzo-2016.

(BNE) that will allow the primary care physician to readily identify possible neurological disorders (especially the most frequent or severe), in order to provide adequate initial treatment or establish opportune reference criteria to another level of medical assistance.

Key words: *Neurological evaluation, clinical neurology, general medicine, diagnosis, neuroimaging.*

INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo, el estudio de las neurociencias en medicina ha estado envuelto en distintos mitos y prejuicios. Las disciplinas relacionadas con las neurociencias, como la neuroanatomía, neurofisiología, neurología, neurocirugía, neuroquímica, psiquiatría, etc., suelen ser vistas por el estudiante de medicina como interesantes, pero a la vez muy complejas y difíciles de entender o aprender, lo cual generalmente se refleja en que el alumno puede desarrollar una verdadera “neurofobia”¹. Es decir, que desarrolla distintos grados de aversión por el estudio de las áreas neurocientíficas. El aspecto negativo del desarrollo de esta aversión trasciende en las malas notas que el alumno pueda obtener en las asignaturas, y esto puede conducir a que el estudiante de medicina, ya como médico general, no sea capaz de identificar, tratar o canalizar adecuadamente a los pacientes neurológicos, o incluso llegue a evitar el atender pacientes con estas enfermedades.

Las causas de esta aversión son múltiples, y sin duda contribuyen aspectos tanto del individuo (alumno) como del docente. En este sentido, con frecuencia el profesor presenta la información de manera aislada e inconexa, separando, por ejemplo, la enseñanza de las materias básicas (neuroanatomía, neurofisiología, etc.), de las asignaturas clínicas como la neurología o neuroradiología, lo que complica que el alumno desarrolle un verdadero pensamiento integral sobre las neurociencias. A manera de ejemplo, en el estudio llevado a cabo por Moreno y Santibañez en estudiantes de medicina, se observó que las dos principales razones por las que el alumno de medicina conceptualiza a las áreas neurocientíficas como muy difíciles son: 1) se requiere de mucho conocimiento de materias básicas, y 2) se tiene una pobre preparación en semiología

La exploración neurológica es la herramienta diagnóstica más importante en las neurociencias clínicas. A pesar de los impresionantes avances que existen en los métodos de diagnóstico paraclínico en neurociencias, no existe ningún método que supere la cantidad de información que puede obtenerse a través de un adecuado examen clínico neurológico. No existe un estudio o escala que pueda sustituirlo o soslayarlo.

y clínica neurológica¹. Es precisamente este último punto el que pretende combatir el presente artículo.

Importancia de la exploración neurológica para el médico general

El examen neurológico o exploración neurológica (EN) es sin lugar a duda la herramienta diagnóstica más importante en las neurociencias clínicas (neurología, neurocirugía, neuropediatría, etc.). A pesar de los impresionantes avances que existen en los métodos de diagnóstico paraclínico en neurociencias, no existe ningún método que supere la cantidad de información que puede obtenerse a través de un adecuado examen clínico neurológico. De manera que no existe un estudio o escala que pueda substituir o soslayar el examen neurológico de un paciente. Los propósitos que persigue la exploración neurológica son los siguientes:

1. Establecer si existe o no, una lesión o una alteración funcional en el sistema nervioso, tanto central como periférico.
2. Señalar cuál es la topografía de esta lesión o alteración funcional, es decir, en qué parte del sistema nervioso se encuentra la alteración (tallo cerebral, corteza cerebral, nervio periférico, etc.).
3. Apoyar para conocer cuál es la naturaleza o etiología de la lesión (hemorragia, infarto, absceso, tumor, etc.). Aquí es prudente señalar que el examen neurológico, como cualquier técnica exploratoria en medicina, siempre debe estar precedido y guiado por un exhaustivo interrogatorio y semiología de los síntomas neurológicos.

Toda EN debe iniciar por la evaluación del estado de alerta y el estado mental, ya que para algunas de las maniobras clínicas será necesario contar con la atención y colaboración del paciente, por lo que conocer cómo se encuentra su estado mental, nos permitirá, además de evaluar sus funciones cognitivas, conocer cual será su grado de cooperación para entender y seguir las indicaciones.

La importancia del examen neurológico para el médico general radica en la elevada frecuencia de trastornos neurológicos, como la cefalea, epilepsia, enfermedad vascular cerebral, etc., en la consulta médica general. Adicionalmente, por su gravedad algunos de estos trastornos pueden poner en peligro la vida del paciente o comprometer la función y generar altas tasas de discapacidad.

Alcances y limitaciones de la exploración neurológica básica

Uno de los aspectos que más desalienta a los estudiantes es que se piensa que la EN es tremendamente extensa, demorada y complicada. Por ello, es importante resaltar que la EN exhaustiva en todos sus apartados no siempre es necesaria, en la práctica cotidiana con frecuencia se pone mayor atención en los apartados de la exploración que están o pueden estar alterados según lo obtenido en el interrogatorio, optimizando así el tiempo y la complejidad de la exploración. Por esta razón, en realidad no es necesario ni práctico que el médico general realice con destreza la totalidad de la EN, y la propuesta es que realice una exploración neurológica básica (ENB) que incluya los aspectos clave de la exploración con la finalidad de identificar correctamente los problemas neurológicos más comunes.

Es importante mencionar que la ENB, por las razones antes mencionadas, no tiene la finalidad de diagnosticar de manera precisa la etiología y topografía de todas las posibles alteraciones neurológicas, más bien tiene la finalidad de funcionar como una herramienta de tamizaje para detectar posibles

alteraciones (sobre todo las más graves o frecuentes), guiar la toma de decisión de tratamientos iniciales, realización estudios paraclínicos, o establecer criterios de referencia a otro nivel de atención. La profundidad, extensión y organización de la ENB en realidad no está definida, por lo que se pueden encontrar textos con diferentes organizaciones y propuestas al respecto. En el presente artículo se presenta la propuesta de los autores pero el lector puede consultar otras en distintas fuentes bibliográficas^{2,3}.

EXPLORACIÓN DEL ESTADO DE ALERTA Y LAS “FUNCIONES CEREBRALES SUPERIORES”

Toda EN debe iniciar por la evaluación del estado de alerta y el estado mental, ya que para algunas de las maniobras clínicas será necesario contar con la atención y colaboración del paciente, por lo que conocer cómo se encuentra su estado mental, nos permitirá, además de evaluar sus funciones cognitivas, conocer cual será su grado de cooperación para entender y seguir las indicaciones.

Estado de alerta

Comenzaremos por la descripción del estado de alerta o estado de despierto (o de conciencia, según la literatura anglosajona). Se describen cinco estados:

1. *Alerta o despierto*: El paciente tiene los ojos abiertos, interactúa y responde adecuadamente a los estímulos verbales.
2. *Confusión* (ocasionalmente se describe como obnubilación): El paciente tiene los ojos abiertos e interactúa, pero tiene disminuida su capacidad de atención, por lo que es posible que responda inadecuadamente a las preguntas.
3. *Somnolencia o letargo*: El paciente tiende a quedarse dormido si no es estimulado de alguna manera, para alertarlo generalmente es suficiente el estímulo verbal o algún estímulo táctil.
4. *Estupor*: El paciente tiene los ojos cerrados y solo tiene alguna respuesta cuando el estímulo es muy intenso o doloroso.
5. *Coma*: No existe respuesta alguna a estímulos.

Funciones cerebrales superiores

1. *Orientación:* Persona (se le pide que diga su nombre completo), lugar (se le pregunta si sabe en dónde se encuentra) y tiempo (se le pide que diga la fecha actual).
2. *Lenguaje:* Primero se evalúa el lenguaje espontáneo, por ejemplo, se le puede pedir que describa a qué se dedica. Se evalúa si el lenguaje está bien articulado o si algunas palabras no se entienden bien (disartria); si la respuesta es coherente con la pregunta, o si tiene una adecuada estructura gramatical. Posteriormente se le puede pedir al paciente que repita algunas frases complicadas, y que nombre algunos objetos cotidianos al mostrárselos como: un reloj, una pluma, unos lentes, etc. Finalmente, para evaluar la comprensión se le puede dar la indicación de realizar algún acto que implique varios pasos: por ejemplo, “tome este papel con la mano derecha, dóblelo por la mitad con ambas manos y colóquelo sobre el suelo con su mano izquierda”.
3. *Memoria:* Para la evaluación de la memoria de corto plazo se le puede pedir al paciente que memorice una lista de tres objetos que no estén relacionados ni fonológica ni semánticamente (por ejemplo: bicicleta, escritorio, cepillo, etc.), y unos minutos después se le pide que los recuerde (idealmente después de haberle realizado otra pregunta diferente que funcione como distractor). Para la memoria de mediano y largo plazo se le puede preguntar, por ejemplo, ¿a dónde fue o que comió el día de ayer?, ¿en donde nació?, ¿cuál es su fecha de nacimiento?
4. *Cálculo:* Se le pide al paciente que a 100 le reste 7 de manera consecutiva en 5 ocasiones, de la siguiente manera: ¿Cuánto es 100 menos 7? Respuesta 93... ¿Cuánto es 93 menos 7? Respuesta 86... y así sucesivamente.

La exploración de las funciones mentales es sin duda uno de los apartados que pueden resultar más extensos dentro de la EN. Tanto así, que en los casos en los que el cuadro clínico está dominado por las alteraciones cognitivas, con frecuencia es necesario recurrir a una valoración por parte de un neuropsicólogo que explore de manera detallada y

detenida cada aspecto de las funciones mentales, para lo cual suelen ser necesarias varias entrevistas. Un instrumento que con frecuencia se recomienda utilizar como herramienta de tamizaje cognitivo es el Mini-mental de Folstein⁴, pero es prudente señalar que no debe utilizarse sistemáticamente en la evaluación cotidiana, sino que debe reservarse para los casos en los que hay sospecha de deterioro cognitivo o demencia.

EXPLORACIÓN DE LOS NERVIOS CRANEALES

Deberá realizarse en forma ordenada, bilateral y comparativa. En este apartado se hará mención de los 12 nervios craneales, sin embargo, de cada uno de ellos se abordarán solamente aquellos elementos que resulta más importante conocer para realizar una ENB.

Nervio olfatorio (I)

No se explora de manera rutinaria, ya que en la mayoría de los casos los trastornos de la olfacción son provocados por patologías o problemas nasosinusales y no de origen central. En caso de que el paciente refiera alguna alteración, es importante considerar sus antecedentes e identificar factores que se encuentren asociados a ella (tabaquismo, infección reciente de vías respiratorias altas, exposición a sustancias tóxicas o ilícitas, etc.).

Nervio óptico (II)

Su exploración comprende cuatro pasos, que deben realizarse en el siguiente orden:

Agudeza visual (lejana y cercana)

Para evaluar la agudeza visual lejana, se suele utilizar la tabla de Snellen, que consiste en una serie de letras de tamaño decreciente colocadas a una distancia de seis metros; el paciente debe leer cada línea desde la primera hasta que no sea capaz de distinguir más detalles. En caso de no contar con este instrumento, el médico puede realizar una evaluación “gruesa” mostrándole al paciente su mano a distintas distancias, pidiéndole que cuente el número de dedos que distinga. En cuanto a la agudeza visual cercana, se utiliza la tabla de Jaeger, que muestra una serie de texto en tamaño decreciente,



Fotos: Cortesía del autor

Figura 1. Técnica de evaluación clínica de los campos visuales (campimetría por confrontación).

o la carta de Rosenbaum, que muestra letras y números que deben colocarse a 30 cm de distancia y se identifica cuál es la línea de tipo más pequeño que puede leer correctamente. Si no se tiene este instrumento, también puede ser de utilidad pedirle al paciente que lea cualquier otro texto.

Visión cromática

La forma más sencilla de evaluarla es mostrarle al paciente objetos de colores primarios (azul, amarillo, rojo y verde), evaluando cada ojo por separado, es decir ocluyendo el ojo contralateral. Primero se le pregunta si distingue el color y después se le pide que lo nombre. Una alternativa más compleja (si se cuenta con ella) es realizar la prueba de Ishihara, que consiste en mostrarle una serie de láminas donde aparecen círculos rellenos de múltiples puntos de diferentes colores, cada lámina está especialmente diseñada para que una persona con visión cromática normal pueda identificar el texto dibujado en su interior, normalmente un número.

Campos visuales

La prueba clínica más sencilla para evaluarlos es la campimetría por confrontación, en la que el médico compara sus campos visuales (asumiendo que su visión periférica es normal) con los del paciente. Se colocan frente a frente (sentados para mayor comodidad y a una distancia de aproximadamente 1 me-

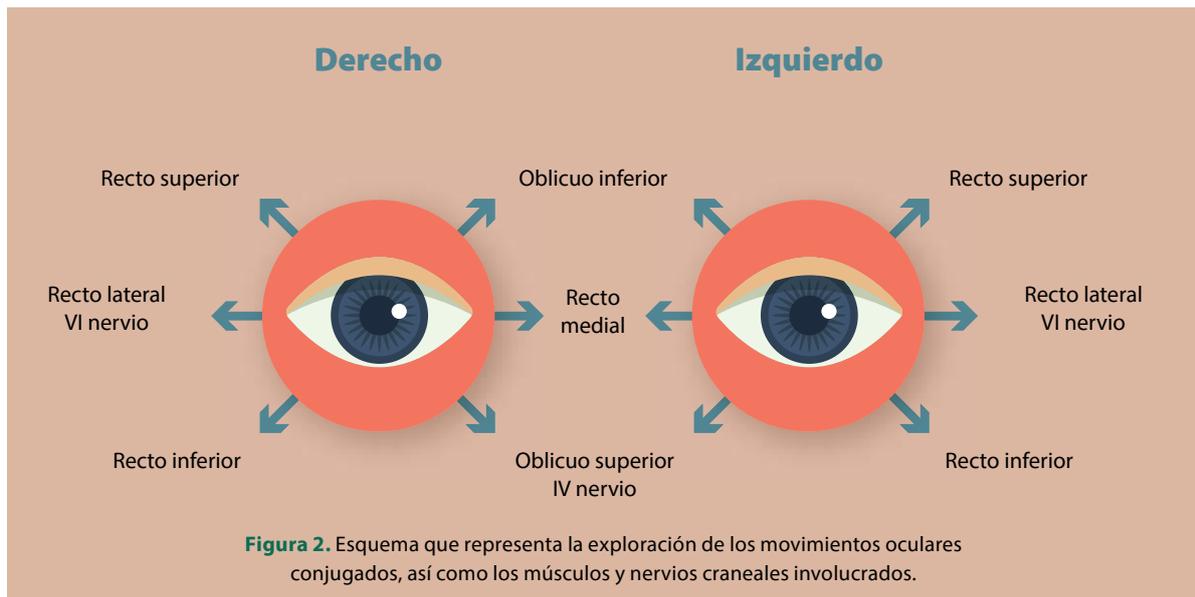
tro), ambos cubren un ojo de manera contralateral (el médico cubre su ojo derecho y el paciente cubre su ojo izquierdo) y deberán mantenerse mirando fijamente el ojo descubierto del otro. El médico desplaza su dedo índice (o algún otro objeto) a lo largo de los ejes principales del campo visual (superior, inferior, temporal y nasal) a la misma distancia de ambos y el paciente deberá indicar cuando vea o deje de ver el dedo u objeto (**figura 1**). Esta técnica permite detectar defectos importantes del campo visual, como las hemianopsias y algunas cuadrantanopsias.

Oftalmoscopia directa o examen de fondo de ojo

Si el médico utiliza lentes puede utilizarlos durante el examen, aunque es preferible que se los retire para mayor comodidad, y en ese caso previamente deberá corregir sus dioptrías utilizando los discos del oftalmoscopio. La habitación deberá oscurecerse lo más que se pueda con el fin de favorecer la dilatación pupilar y facilitar la exploración; adicionalmente se le indica que mire hacia un punto fijo lo más distante que se pueda (esto también favorece la dilatación pupilar). El médico sostiene el oftalmoscopio con la mano ipsilateral al lado que está explorando (explora el ojo derecho-sostiene el oftalmoscopio con la mano derecha) colocando el dedo índice en el disco de las dioptrías, y en caso de ser necesario, puede elevar el párpado del paciente con la otra mano. Se le pide que mire a un punto fijo distante. Se hace incidir el rayo de luz en el ojo a explorar a una distancia de 30-35 cm en dirección nasal. Una vez identificado el reflejo rojo, se acerca el oftalmoscopio lentamente hasta que se obtenga una imagen, teniendo precaución para no incomodar al paciente. Se observará la retina y se siguen los vasos hacia la retina nasal hasta encontrar el disco óptico. A continuación, se siguen los vasos hacia la periferia en cada una de las cuatro direcciones. Finalmente, se pide al paciente que mire directamente a la luz, para inspeccionar brevemente la mácula.

Nervios oculomotores (III, IV y VI)

Estos nervios se evalúan en conjunto, ya que todos inervan a los músculos relacionados con los movimientos oculares.



Motilidad extrínseca del ojo

Durante esta exploración, el médico debe estar mirando continuamente los movimientos oculares del paciente para evaluar si son conjugados y simétricos.

- Inspeccionar la amplitud y simetría de la hendidura palpebral (dada por el músculo elevador del párpado, inervado por el III nervio craneal). La paresia completa del III nervio produce caída del párpado o *ptosis* palpebral.
- Inspeccionar que la mirada conjugada sea normal; es decir, que ambos globos oculares se encuentran simétricos, en posición central cuando se encuentran en reposo y no presenten ninguna desviación. Para explorar los movimientos oculares, se pide al paciente que siga con la vista un objeto o dedo del explorador, el cual deberá moverse en las direcciones de la mirada: lateral (músculo recto externo [inervación: VI nervio]), medial (músculo recto interno [inervación: III nervio]), arriba y lateral (músculo recto superior [inervación: III nervio]), abajo y lateral (músculo recto inferior [inervación: III nervio]), arriba y medial (músculo oblicuo inferior [inervación: III nervio]), y abajo y medial (músculo oblicuo superior [inervación: IV nervio]). Se sugiere hacerlo tomando como referencia el esquema de “la doble H” o un movimiento radial (**figura 2**).

Motilidad intrínseca del ojo (III nervio)

- Morfología y diámetro de las pupilas: Forma (circular), contorno (regular), situación (central), tamaño (2-5 mm) y simetría (iguales en tamaño [isocoria], asimetría en el diámetro [anisocoria]).
- Reflejos pupilares (preferentemente oscurecer la habitación): Se trata de reflejos mixtos en los que participa tanto el II nervio (componente aferente), como el III nervio (componente eferente).
 - Reflejo fotomotor directo*: Perpendicularmente al ojo, se dirige un haz luminoso a la oreja del paciente y se desplaza medialmente hasta que incide sobre la pupila (esto para provocar un cambio drástico de iluminación sobre la pupila y favorecer que el reflejo sea más evidente). Deberá observarse contracción de la pupila (miosis) en el ojo estimulado (**figura 3**).
 - Reflejo consensual o fotomotor indirecto*: El estímulo y la respuesta son los mismos, sólo que esta vez deberá ponerse atención en el ojo contralateral, en el cual deberá observarse la contracción de la pupila contralateral.

La realización de ambos reflejos permitirá, en el caso de una midriasis pupilar unilateral, diferenciar si se trata de una alteración del nervio óptico (II) vs. nervio oculomotor (III).



Figura 3. Reflejo fotomotor directo. (a) se observa la pupila antes de la estimulación luminosa, la pupila presenta midriasis (dilatación). (b) Al realizar la estimulación luminosa se produce miosis pupilar (contracción).

Nervio trigémino (V)

Se trata de un nervio mixto, pues se encarga de transmitir la sensibilidad de la cara y dar la inervación motora a los músculos de la masticación (ptergoideos, temporales y maseteros). Por lo tanto, se evalúan sus funciones motora y sensitiva:

Motora

Por inspección se valora el trofismo de los músculos masetero y temporal. Posteriormente se le pide al paciente que apriete fuertemente sus dientes mientras se palpan ambos músculos maseteros, y después se hace lo mismo palpando ambos músculos temporales con el fin de evaluar el tono y la fuerza. Puede también explorarse solicitando al paciente que realice movimientos contra resistencia (puesta por la mano del médico), por ejemplo, abrir la boca o mover la mandíbula lateralmente (músculos pterigoideos).

Sensitiva

Se explora la sensibilidad facial táctil de las tres ramas del nervio (1.^a oftálmica, 2.^a maxilar y 3.^a mandibular). La exploración completa requiere la evaluación de la sensibilidad al tacto grueso superficial, con un objeto delgado y romo (cepillo de cerdas suaves, algodón, papel higiénico, etc.); al dolor con un objeto puntiagudo, y a la temperatura. Se pide al paciente que cierre los ojos y con el objeto elegido se toca suavemente en el territorio

inervado por cada una de las ramas de manera bilateral, comparativa y de arriba a abajo. En primera instancia el paciente deberá indicar sólo si siente o no (se identifican áreas de probable anestesia), y en un segundo momento se preguntará si existe una diferencia entre la sensación de un lado y otro de la cara (áreas de hipoestesia). Para que esta exploración resulte confiable, se requiere de mucha cooperación del paciente, y es muy importante no sugerir la respuesta, por ejemplo, “siente esto... siente aquí...”; lo correcto sería decirle al paciente: “cada vez que sienta algo en la cara, indíquemelo diciendo ‘sí’...”. La exploración del reflejo corneal (se produce cierre palpebral rozando suavemente el borde de la cornea con un objeto limpio y romo) solo se recomienda en el caso de pacientes que no cooperan adecuadamente para la exploración sensitiva o en pacientes con alteraciones del estado de alerta.

Nervio facial (VII)

Es también un nervio mixto cuya función es la inervación motora de la mayoría de los músculos de la cara y la sensación gustativa de los dos tercios anteriores de la lengua. Como parte de la ENB, no se sugiere la exploración de la función gustativa. Para evaluar la función motora, se pide al paciente que realice diferentes movimientos o gestos faciales comenzando por la frente y terminando con la boca, esto tiene la finalidad de identificar asimetrías facia-



Figura 4. Serie de fotografías que representan los movimientos faciales (gesticulaciones) que se realizan durante la exploración de la porción motora del nervio facial.

les que sugieran paresia o parálisis de la musculatura facial (**figura 4**).

Nervio vestibulo-coclear (VIII)

Está formado por dos nervios: el nervio vestibular (transmite impulsos relacionados con el equilibrio y la orientación espacial del cuerpo) y el nervio coclear (nervio sensorial encargado de la audición). Una manera de explorar rápidamente el componente acústico es evaluando la capacidad del paciente de percibir el sonido del frote de los dedos del médico. Para ello, primero se le muestra al paciente el sonido que debe detectar, después se le pide que cierre los ojos, el médico frota sus dedos cerca del conducto auditivo externo y los alejará poco a

poco, el paciente debe indicar el momento en que deje de escuchar el sonido. Se realiza lo mismo en el oído contralateral y se compara la distancia a la que escucha tanto uno como otro. En caso de que el paciente no perciba el sonido o lo perciba menos de un lado, deberá valorarse –con ayuda de un diapasón– la conducción aérea y ósea del sonido mediante las pruebas de Rinne y de Weber, lo cual permitirá distinguir entre una alteración de origen conductivo (oído externo y medio) vs. alteración sensorio-neural (daño coclear o del nervio coclear).

Nervio glossofaríngeo (IX) y nervio vago (X)

Se exploran juntos, pues inervan estructuras relacionadas funcionalmente. Se le solicita al pacien-

Tabla 1. Escala de Daniels para la evaluación de la fuerza muscular

Grado	Contracción
0	Ausencia de contracción
1	Contracción visible o palpable, pero sin movimiento activo
2	Movimiento activo, sin vencer la gravedad ni la resistencia
3	Movimiento activo que vence la gravedad pero no vence la resistencia
4	Movimiento activo en toda su amplitud, vence la gravedad y una resistencia moderada
5	Fuerza normal. Movimiento activo, vence la gravedad y la resistencia

te que diga el fonema “A” de manera prolongada (debe observarse si la elevación del velo del paladar es simétrica y si la úvula se encuentra en posición central, además de evaluar si existen problemas en la fonación). En caso de una paresia unilateral de los nervios IX y X, se observa que uno de los pilares del paladar no se eleva, lo cual produce una desviación de la úvula hacia el lado sano. En segundo término se pide al paciente que abra la boca y se toca la pared posterior de la faringe con un abatelenguas (debe observarse la contracción de los pilares simultáneamente y el reflejo nauseoso).

Nervio accesorio (XI)

Se encarga de la innervación motora de los músculos trapecio y esternocleidomastoideo, por lo tanto, su exploración consiste en evaluar el trofismo (por inspección), tono y fuerza (pidiendo al paciente que eleve los hombros y gire la cabeza contra resistencia) de ambos músculos.

Nervio hipogloso (XII)

Al dar innervación motora de la lengua, se explora solicitando al paciente que la protruya y la movilice en todas las direcciones.

EXPLORACIÓN DEL SISTEMA MOTOR

La exploración de la motilidad voluntaria se explora evaluando cinco aspectos del músculo: el trofismo, el tono, la fuerza, los reflejos de estiramiento muscular y, finalmente, los reflejos anormales o patológicos.

Trofismo

Es una valoración subjetiva de la masa muscular y su volumen. Es dependiente de la experiencia del médico, pues se realiza por simple inspección y será este último quien determine si un músculo posee una configuración normal o si se encuentra demasiado pequeño (hipotrofia) o demasiado grande (hipertrofia). Se conoce como atrofia cuando el músculo se encuentra disminuido de tamaño y además se hallan datos de denervación.

Tono

Puede definirse como la resistencia pasiva al movimiento que presenta un músculo que se encuentra voluntariamente relajado. La manera de explorarlo es palpando la masa muscular y realizando estiramientos y acortamientos pasivos de los distintos grupos musculares en las cuatro extremidades. Las alteraciones pueden implicar aumento o hipertonía, la cual puede presentarse en tres formas: como rigidez (donde existe limitación durante todo el arco de movimiento), espasticidad (fenómeno dependiente de la velocidad de estiramiento y que suele ser mayor al inicio del arco de movimiento presentando después una disminución: fenómeno de “navaja de resorte”) o disminución del tono muscular (hipotonía). La rigidez suele originarse en una alteración del sistema extrapiramidal, la espasticidad sugiere una alteración de la vía corticoespinal (piramidal), mientras que la hipotonía suele presentarse en lesiones del sistema nervioso periférico (neuropatías periféricas).

Fuerza muscular

Se evalúan grupos musculares pidiendo al paciente que realice movimientos activos en primera instancia solo en contra de la gravedad y después en contra de una resistencia impuesta por el médico. La escala para graduar la fuerza muscular más utilizada es la escala de Daniels (**tabla 1**). Los músculos que se evalúan de manera rutinaria son: bíceps y tríceps en las extremidades superiores mediante la flexión y extensión del codo; cuádriceps e isquiotibiales, bíceps, semitendinoso y semimembranoso en las extremidades inferiores mediante la extensión y flexión de la rodilla. Esta exploración debe hacerse siempre de

manera comparativa entre el lado izquierdo y derecho del paciente y palpando el músculo explorado para percibir la contracción muscular.

Reflejos de estiramiento muscular

Un reflejo de estiramiento muscular es una respuesta motriz, independiente de la voluntad, provocada inmediatamente después de la aplicación de un estímulo mecánico (golpe con el martillo de reflejos) sobre los tendones. Dicho estímulo produce un estiramiento súbito del músculo y como respuesta existe una contracción (acortamiento) del músculo estimulado. Para la exploración es necesaria una técnica correcta, que se adquiere paulatinamente conforme se practica.

Es de vital importancia que el paciente se encuentre adecuadamente relajado y que, en caso necesario, el médico utilice diferentes maneras de distraerlo para que no fije su atención en el estímulo. La región a explorar deberá encontrarse libre para permitir el desplazamiento, la mejor posición de la extremidad es con una angulación articular de 90°. Para iniciar la exploración, se localiza el tendón del músculo a estimular, y utilizando un martillo de reflejos el médico percute ya sea directamente el tendón o indirectamente (sobre su dedo colocado encima del tendón).

Es importante que la percusión sea precisa, suave y rápida (golpe seco). Se realizará bilateral y comparativa. Los reflejos de estiramiento muscular más comunes en extremidades superiores son el reflejo bicipital (nivel de integración en médula espinal: C6) y el reflejo tricipital (nivel de integración en médula espinal: C7); mientras que en las extremidades inferiores son el reflejo patelar (nivel de integración en médula espinal: L4) y el reflejo aquileo (nivel de integración en médula espinal: S1) (**figura 5**).

El aumento de la amplitud de los reflejos se denomina “hiperreflexia”; la disminución “hiporeflexia”, y la ausencia, “arreflexia”. En la práctica cotidiana se suele reportar la intensidad de los reflejos con signos de más (+). Se utilizan dos (++) en los reflejos normales, uno (+) para la hiporeflexia y tres (+++) o más para la hiperreflexia. En ocasiones, la estimulación produce múltiples movimientos de contracción

rítmicos y repetidos, o incluso continuos; esto se denomina *clonus* y se considera el grado máximo de hiperreflexia.

Reflejos patológicos

Son aquellos que no pueden ser provocados en sujetos normales, y debido a que su presencia indica una alteración neurológica, son también denominados “signos”.

- *Signo de Babinski*. Se traduce en lesión en la vía piramidal. Al provocar el reflejo cutáneo-plantar cuya respuesta normal es flexión de los dedos del pie, se obtiene una dorsiflexión del dedo gordo y un movimiento en abanico (abducción y flexión) del resto de los dedos.
- *Signo de Hoffmann y Trömmner*. Sólo se consideran patológicos cuando se asocian a otras alteraciones que sugieran afección piramidal, su presencia por sí sola no se traduce en enfermedad. En ambos casos se obtiene una flexión del dedo índice o del dedo pulgar al sostener el dedo medio del paciente con una mano y con la otra, ya sea que se presione la falange distal del dedo medio y se libere bruscamente (signo de Hoffman) o que se percute la cara palmar de la falange distal del dedo sostenido (signo de Trömmner).

EXPLORACIÓN DE LA SENSIBILIDAD SOMÁTICA

Para explorar la sensibilidad podemos dividirla en:

- Superficial o exteroceptiva: 1) tacto, 2) dolor y 3) temperatura.
- Propioceptiva: artrocinética, posicional y vibratoria.
- Mixta: estereognosia y grafestesia.

En la ENB nos enfocaremos en la exploración de la sensibilidad superficial o exteroceptiva. Es importante considerar que para evaluarla, el paciente deberá estar alerta y cooperador, no estar bajo los efectos de drogas o fármacos, y mantenerse con los ojos cerrados para mayor fiabilidad. La exploración deberá realizarse de manera bilateral, comparativa y topográficamente de acuerdo al esquema corpo-



Figura 5. Exploración clínica de los reflejos de estiramiento muscular, se muestra la exploración del reflejo bicipital y tricipital (**fotos superiores**) en las extremidades torácicas y los reflejos patelar y aquileo en los miembros pélvicos (**fotos inferiores**).

ral para los dermatomas. Esto último tiene gran relevancia clínica en caso de lesiones centrales, de nervios periféricos o lesiones medulares, pues si hay alteración permitirá identificar el nivel de la lesión.

- *Sensibilidad táctil:* Se puede utilizar un trozo de papel o un hisopo, con que se toca la piel del paciente y éste deberá indicar si percibe el toque o no.

- *Sensibilidad dolorosa*: Con ayuda de un objeto afilado o un palillo con la punta achatada, se punciona la piel del paciente (cuidando no lesionar) y éste deberá indicar si siente dolor, con qué intensidad y si es la misma intensidad en ambos lados.
- *Sensibilidad térmica*: Se emplean dos objetos que tengan diferentes temperaturas, de preferencia uno frío (por ejemplo, el diapasón) y otro tibio o caliente (por ejemplo, el dedo del explorador). De igual manera, se colocará el estímulo y el paciente deberá identificarlos e indicar si es que en algún lugar lo percibe más o menos.

EXPLORACIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTORA Y EL EQUILIBRIO

La coordinación puede ser evaluada de manera estática y dinámica.

Coordinación dinámica

Primero, se evalúan las *metrías* (capacidad por medio de la cual se le da la medida exacta a la velocidad, la distancia y la fuerza de los diversos movimientos al realizar alguna actividad de precisión) mediante la “prueba dedo-nariz”: el médico coloca su dedo índice a aproximadamente medio metro de distancia frente al paciente y le pide que lo toque utilizando también su dedo índice y después toque su nariz. Esto en repetidas ocasiones y tratando de incrementar la velocidad para retar su capacidad.

En segundo lugar, se explora también la *diadococinesia* (capacidad de ejercer movimientos voluntarios rítmicos alternos con grupos musculares funcionalmente opuestos, por ejemplo: supinación-pronación) con la “prueba de movimientos alternantes rápidos” pidiendo al paciente que coloque sus manos en los muslos con las palmas hacia abajo y después hacia arriba, que lo repita varias veces y cada vez más rápido.

Finalmente, en este punto puede evaluarse también la *marcha*. Una manera sencilla es pedirle al paciente que camine lentamente de un lado a otro, observando la simetría de sus movimientos, posibles desviaciones en el recorrido y la presencia de movimientos asociados (por ejemplo, el balanceo de brazos o piernas). Posteriormente se le puede pedir

que camine en puntas, en talones y en tándem (siguiendo una línea recta, deberá hacerlo colocando un pie enseguida del otro, de manera que hagan contacto el talón de uno y la punta del otro en cada paso que dé).

Coordinación estática

Se evalúa con la “prueba de Romberg”. Si bien antes de realizar cualquier maniobra exploratoria se debe explicar al paciente lo que se pretende hacer, en este caso adquiere una mayor relevancia. Esta maniobra pone a prueba la integridad de toda la vía propioceptiva consciente (cordones posteriores). Recordemos que el control postural central depende de los impulsos provenientes de tres modalidades periféricas de sensibilidad: la visual, el sistema vestibular y la propiocepción. De modo que la disfunción de cualquiera de estas modalidades es compensada por los impulsos provenientes de las otras dos.

En la prueba de Romberg se eliminan las modalidades visual (al pedirle al paciente que cierre los ojos) y vestibular (al colocarlo de pie, erguido, pies juntos, brazos completamente extendidos hacia enfrente, palmas hacia abajo, cabeza un poco elevada), de tal manera que cualquier alteración en la vía propioceptiva que pudiera ser compensada por el sistema visual o vestibular se pondrá en evidencia.

La prueba resultará positiva en caso de que el paciente pierda el balance, es por ello que el explorador deberá colocarse a su lado con sus brazos extendidos evitando que caiga (**figura 6**).

INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA BÁSICA

Tan importante como la adecuada realización de la ENB es la integración e interpretación de la misma. En la enseñanza de la neurología, cuando los alumnos aprenden el examen clínico neurológico, en un principio suelen “detectar” más alteraciones de las que realmente presenta el paciente, es decir, les resulta complicado distinguir lo normal de lo anormal, o no saben qué significado darle a un signo anormal que encuentran de manera aislada. Es por esto que la integración de la EN cobra especial relevancia. En primer lugar, conviene hacer un recuento de los síntomas y signos anormales obtenidos



Figura 6. Exploración clínica correcta de la maniobra de Romberg.

durante la exploración, y tratar de integrar algunos síndromes neurológicos, por ejemplo, síndrome de motoneurona superior o inferior, síndrome de hipertensión endocraneal, etc. (la descripción de todos los síndromes neurológicos trascienden a los objetivos de este artículo y pueden ser consultados en distintas fuentes bibliográficas)⁵.

Una vez realizado el diagnóstico sindromático, lo siguiente es realizar una aproximación topográfica de la alteración o lesión; en primer lugar, resulta muy importante distinguir entre lesiones del sistema nervioso periférico y del sistema nervioso central, además de tratar de identificar si se trata de una patología: difusa (demencia, encefalopatía, delirium), focal (infarto cerebral, tumor, hematoma) o multifocal (esclerosis múltiple). Una primicia es tratar de explicar toda la sintomatología del paciente por un solo sitio de lesión, y si no fuera posible, entonces pensar en dos o más sitios; para esto re-

sulta de vital importancia realizar una correlación clínica, anatómica y funcional muy estrecha. Explicar toda la diversidad de posibles sitios de lesión y su signología, trasciende a los fines del presente manuscrito, pero si se desea, se pueden consultar textos especializados en el tema⁶.

Finalmente, será necesario tratar de establecer cuál puede ser la naturaleza o etiología de la alteración o lesión del sistema nervioso (tumor, infarto, absceso, desmielinización, etc.), para lo cual se requiere, una vez más, hacer una integración del cuadro clínico del paciente con la EN, los conocimientos neuroanatómicos y neurofisiológicos, por ejemplo, un cuadro clínico de instalación súbita que señala un solo sitio de lesión en un paciente con factores de riesgo para aterosclerosis sugiere una probable enfermedad vascular cerebral (infarto o hemorragia cerebral).

Sin embargo, con frecuencia el diagnóstico to-

Tabla 2. Principales mitos sobre los estudios de neuroimagen en neurología

Mito	Argumentación
El estudio de neuroimagen puede sustituir al examen clínico neurológico	Falso, la EN se basa en evaluar las funciones del SN (funcional) y se puede realizar en distintos momentos o circunstancias (dinámico). Por otro lado, la mayoría de los estudios de neuroimagen son <i>estructurales</i> y además <i>estáticos</i> , por lo que NO proporcionan información de cómo está funcionando el SN, de modo que la EN puede poner de relieve alteraciones que no sean evidentes en los estudios de imagen
El estudio de neuroimagen comprobará o descartará por completo si existe alguna alteración o lesión en el SN	Ambas aseveraciones son falsas. Debido a lo comentado en el punto anterior, los estudios de neuroimagen solo pueden respaldar un diagnóstico clínico, pero no pueden descartar ni comprobar categóricamente alguna alteración o lesión
El estudio de neuroimagen y su interpretación nos dará el diagnóstico final y definitivo	Falso, primero se debe tener en cuenta que en algunos trastornos neurológicos bien establecidos, estos estudios pueden resultar completamente normales (epilepsia, migraña, etc.); en segundo lugar, con frecuencia cuando el radiólogo o neuroradiólogo los interpretan, se limitan a describir las alteraciones observadas y a señalar en dónde se encuentran, pero NO suelen emitir un diagnóstico etiológico (salvo algunas excepciones, por ejemplo: hidrocefalia, hemorragia cerebral, etc.), de tal manera que el diagnóstico final siempre debe ser emitido por el médico tratante

EN: exploración neurológica; SN: sistema nervioso.

pográficos y etiológicos suele realizarse por el especialista, siendo el objetivo principal de la ENB el identificar posibles alteraciones, poniendo especial atención en aquellos pacientes en los que la sintomatología o signología sugieran una enfermedad grave o potencialmente mortal que requiera una referencia urgente. En este sentido y basado en los estudios sobre la frecuencia de las urgencias neurológicas⁷, el médico general o de primer contacto debe estar especialmente alerta para detectar pacientes con probable enfermedad vascular cerebral (hemorrágica o isquémica), pacientes en los que la cefalea pueda ser la manifestación de una enfermedad más grave (hemorragia subaracnoidea, tumor cerebral, hidrocefalia o neuroinfección) y pacientes con crisis convulsivas que no se autolimiten en menos de cinco minutos (estado epiléptico).

ESTUDIOS DE APOYO EN NEUROLOGÍA Y SUS PRINCIPALES INDICACIONES

La indicación de estudios paraclínicos en el paciente neurológico debe estar guiada y fundamentada en la historia clínica que se le realice. La amplia disponibilidad e importancia que han cobrado recientemente los estudios de neuroimagen como la tomografía computada (TC) o la resonancia magnética (RM) del encéfalo, ha provocado que se soliciten estos estudios de manera indiscriminada a los pacientes con algún síntoma neurológico, lo cual

puede estar relacionado con falsas creencias sobre los alcances o utilidad de estos estudios (**tabla 2**). En la **tabla 3** se sintetizan los estudios paraclínicos que se utilizan con más frecuencia en neurología, así como sus características y principales indicaciones.

CONCLUSIONES

La ENB es una herramienta clínica fundamental para el médico general; no se trata de un terreno exclusivo del médico especialista, sino de una habilidad con la que deben contar todos los médicos clínicos. La correcta realización de la ENB permitirá la identificación de posibles alteraciones en el sistema nervioso, para de esa manera plantear un tratamiento inicial, proponer auxiliares de diagnóstico complementarios o realizar una adecuada referencia al siguiente nivel de atención. Resulta de gran importancia el presentar la EN de manera sencilla y didáctica, para tratar de disminuir los mitos y la aversión por las neurociencias en los estudiantes de medicina o los médicos de primer contacto, y así favorecer que el médico posea una formación integral y realice una atención integral en cada uno de sus pacientes. ●

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moreno Zambrano D, Santibáñez Vásquez R. Neurofobia entre los estudiantes de la Carrera de Medicina de sexto a décimo semestre en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Rev Ecuat Neurol. 2013;22:46-52.

Tabla 3. Principales estudios paraclínicos en neurología, sus características e indicaciones más comunes

Estudio	Descripción o características	Indicaciones más comunes
Radiografía simple de cráneo	• Permite la visualización de la estructura del cráneo	• Utilidad limitada en la evaluación de posibles fracturas de cráneo (Onofre et al 2010)
Tomografía computada	• Permite la visualización estructural del cráneo y del parénquima encefálico, la resolución espacial es inferior a la resonancia magnética	• Fracturas de cráneo • De primera elección en EVC aguda • Excelente en detección de hemorragia intracraneal • Muy buena en la identificación de calcificaciones intracraneales • Obtención rápida • Exposición a radiaciones/contraindicada en el embarazo
Resonancia magnética	• Permite la visualización del encéfalo con una resolución significativamente más alta que la tomografía	• Primera elección en lesiones pequeñas < 1 cm • Sospecha de enfermedades desmielinizantes • Lesiones de la fosa posterior (cerebelo o tallo cerebral) • Enfermedades neurodegenerativas • Lesiones hipofisarias • Tumores o abscesos cerebrales • Obtención más lenta (30 min)
Electroencefalograma	• Registro gráfico de la actividad eléctrica cerebral; estudio funcional y dinámico	• Primera elección en epilepsia o sospecha de crisis convulsivas • Encefalopatía de origen a determinar (metabólica, infecciosa, etc.) • Daño cerebral severo, estado vegetativo o muerte cerebral
Potenciales evocados auditivos, visuales o somatosensoriales	• Registro gráfico de la actividad eléctrica que genera la transmisión y relevo de la información sensorial desde la periferia hasta la corteza cerebral	• Neuritis óptica • Hipoacusia • Trauma craneoencefálico (pronóstico) • Lesiones medulares (PESS)
Ultrasonido	• Doppler vascular: Permite visualizar y evaluar las alteraciones de los vasos extracraneales • Transcraneal: Permite visualización de vasos intracraneales	• Sospecha de aterosclerosis de vasos extracraneales • Disección arterial • Evaluación del vasoespasmio en hemorragia subaracnoidea
Análisis de líquido cefalorraquídeo	• Se obtiene mediante punción lumbar o cisternal, y permite evaluar la presión del LCR en el espacio subaracnoideo, además de analizar su composición	• Sospecha de neuroinfección • Sospecha de hemorragia subaracnoidea • Hidrocefalia crónica del adulto • Esclerosis múltiple (bandas oligoclonales)

EVC: enfermedad vascular cerebral; LCR: líquido cefalorraquídeo; PESS: potenciales evocados somatosensoriales.

- García Ballesteros JG, Garrido Robres JA, Martín Villuendas AB. Exploración neurológica y atención primaria. Bloque I: pares craneales, sensibilidad, signos meníngeos. Cerebelo y coordinación. *Semergen*. 2011;37:293-302.
- Garrido Robres JA, García Ballesteros JG, Martín Villuendas AB. Exploración neurológica y atención primaria. Bloque II: motilidad voluntaria, funciones corticales superiores y movimientos anómalos. *Semergen*. 2011;37:418-25.
- Reyes de Beaman S, Beaman PE, García-Peña C, Villa MA, Heres J, Córdova A, Jagger C. Validation of a Modified Version of the Mini-Mental State Examination (MMSE) in Spanish. *Aging Neuropsychol Cog*. 2004;11:1-11.
- Barinagarrementeria Aldatz F, Dávila Maldonado L, López Ruiz M, Marfil Rivera A. *Neurología Elemental*. 1ª edición. Elsevier. Barcelona España, 2014.
- Brazis PW, Masdeu JC, Biller J. *Localization in clinical neurology*. 6th edition. China: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
- Casado V. Atención al paciente neurológico en los Servicios de Urgencias. Revisión de la situación actual en España. *Neurología*. 2011;26:233-38.

LECTURAS RECOMENDADAS:

- Campbell William W. *DeJong's The Neurologic Examination*. Seventh Edition. Estados Unidos: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
- Examen clínico neurológico por miembros de la Clínica Mayo. 1.ª edición. México: Ed. La Prensa Mexicana; 2008.
- Fustinoni O. *Semiología del Sistema Nervioso*. 15ª edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Ateneo; 2006.