

alteraciones de las sensaciones de tacto, dolor, temperatura y propiocepción.

Valoración del sistema nervioso

Antecedentes de salud

Un aspecto importante de la valoración neurológica es averiguar los antecedentes de la enfermedad actual. La anamnesis inicial es una excelente oportunidad para explorar de manera sistemática el estado actual del paciente y los episodios relacionados, en tanto se observan de modo simultáneo el aspecto global, estado mental, postura, movimiento y afecto. Según el estado del paciente, puede requerirse confiar en respuestas afirmativas o negativas, revisar el expediente médico, obtener información de testigos o familiares, o una combinación de todas.

La enfermedad neurológica puede ser estable o progresiva, caracterizada por períodos sin síntomas, así como fluctuaciones en ellos. Por lo tanto, los antecedentes de salud incluyen detalles acerca del inicio, características, intensidad, localización, duración y frecuencia de los signos y síntomas; las manifestaciones vinculadas; los factores precipitantes, agravantes y de alivio; la progresión, remisión y exacerbación; y la presencia o ausencia de síntomas similares en otros miembros de la familia.

Síntomas frecuentes

Los síntomas de las alteraciones neurológicas son tan diversos como los procesos patológicos mismos. Los síntomas pueden ser sutiles o intensos, fluctuantes o permanentes, inconvenientes o devastadores. En este capítulo se describen los signos y síntomas más frecuentemente vinculados con una enfermedad neurológica; la relación de los signos y síntomas específicos con una alteración particular se presentan en capítulos posteriores de esta unidad.

Dolor

Se considera que el dolor es una percepción sensitiva desagradable y una experiencia emocional vinculada con un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de ese daño. El dolor, por lo tanto, se considera multidimensional y por completo subjetivo. Puede ser agudo o crónico. En general, el dolor agudo dura un lapso relativamente breve y remite conforme se resuelve la alteración patológica. En las enfermedades neurológicas, el dolor agudo puede vincularse con hemorragia cerebral, afeción de un disco raquídeo (Jarvis, 2015) o neuralgia del trigémino. En contraste, el dolor crónico o persistente se extiende durante períodos prolongados y puede representar una alteración patológica más amplia. Este tipo de dolor puede ocurrir con múltiples alteraciones neurológicas degenerativas y crónicas (p. ej., esclerosis múltiple). Véase el [capítulo 12](#) para una descripción más detallada del dolor.

Convulsiones

Las convulsiones son resultado de descargas paroxísticas anómalas en la corteza cerebral, que después se manifiestan en forma de alteraciones de la sensación, conducta, movimiento, percepción o consciencia. La alteración puede ser breve,

como una mirada inexpresiva que dura sólo un segundo, o de mayor duración, como una convulsión tónico-clónica generalizada, que puede durar varios minutos. La actividad convulsiva refleja afectación de una zona del encéfalo. Las convulsiones pueden ocurrir como sucesos aislados; por ejemplo, si las inducen fiebre elevada, privación de alcohol o fármacos, o bien, hipoglucemia. Una convulsión también puede ser el primer signo evidente de una lesión cerebral (Hickey, 2014).

Mareos y vértigo

El *mareo* es una sensación anómala de desequilibrio o movimiento. Es bastante frecuente en los individuos de edad avanzada y una de las manifestaciones que más a menudo enfrentan los profesionales de la salud (Jarvis, 2015). El mareo puede tener múltiples causas, entre ellas, síndromes víricos, clima caluroso, subirse a la montaña rusa e infecciones del oído medio, por nombrar sólo algunas. Una dificultad que enfrentan los proveedores de atención médica cuando valoran el mareo son los términos vagos y diversos que utilizan los pacientes para describir la sensación.

Casi el 50% de los individuos con mareo presentan **vértigo**, una ilusión de movimiento en la que se percibe que el individuo o el entorno se mueven, por lo general rotacional (Jarvis, 2015). El vértigo suele ser la manifestación de una disfunción vestibular. Puede ser tan grave que provoca desorientación espacial, aturdimiento, pérdida de equilibrio (marcha vacilante), náuseas y vómitos.

Alteraciones visuales

Los defectos visuales que llevan a las personas a buscar atención médica son variables, desde la disminución de la agudeza visual vinculada con el envejecimiento hasta la ceguera súbita causada por el glaucoma. La visión normal depende del funcionamiento de las vías visuales, a través de la retina y el quiasma óptico y las que conducen hacia la corteza visual en los lóbulos occipitales. Las lesiones del ojo (p. ej., cataratas), la vía de transmisión (p. ej., un tumor) o la corteza visual interfieren con la agudeza visual normal. Las anomalías del movimiento ocular (como en el nistagmo vinculado con la esclerosis múltiple) también pueden comprometer la visión al causar diplopia. En el [capítulo 63](#) se muestra una revisión más detallada de las alteraciones que afectan la visión.

Debilidad muscular

La *debilidad muscular* es una manifestación habitual de una enfermedad neurológica. A menudo coexiste con otros síntomas y puede afectar a varios músculos, causando una amplia variedad de discapacidades. La debilidad puede ser súbita y permanente, como en el ictus, o progresiva, como en las enfermedades neuromusculares (p. ej., esclerosis lateral amiotrófica). Cualquier grupo muscular puede verse afectado.

Percepción anómala

La *percepción anómala* es una manifestación neurológica de afectación de ambos sistemas nerviosos, central y periférico. Puede afectar áreas pequeñas o grandes del cuerpo. Con frecuencia se relaciona con debilidad o dolor y puede ser incapacitante.

La pérdida de percepción implica riesgo de caídas y lesiones.

Antecedentes de salud, familiares y sociales

El personal de enfermería puede preguntar acerca de los antecedentes familiares o enfermedades genéticas (**cuadro 65-1**). Una revisión de los antecedentes médicos, incluida la valoración de órganos, aparatos y sistemas, es parte de la entrevista de salud. El personal de enfermería debe estar al tanto de cualquier antecedente de traumatismo o caída capaz de afectar al encéfalo o la médula espinal. También son importantes las preguntas acerca del consumo de alcohol, fármacos y drogas ilegales. La parte de la historia clínica sobre la valoración neurológica es crítica y en muchos casos de enfermedad neurológica lleva a un diagnóstico preciso.

Exploración física



La exploración neurológica es un proceso sistemático que incluye diversas pruebas clínicas, observaciones y valoraciones, diseñadas para evaluar el estado neurológico de un sistema complejo. Existen muchas escalas de clasificación neurológica (Herndon, 2006) y algunas de las más frecuentes se describen en este capítulo.

El encéfalo y la médula espinal no pueden explorarse de forma directa como otros sistemas corporales. Por lo tanto, gran parte de la exploración neurológica es una valoración indirecta, que precisa la función de una parte corporal específica o de partes controladas por el sistema nervioso. La valoración neurológica se divide en cinco componentes: consciencia/cognición, nervios craneales, sistema motor, sistema sensitivo y reflejos. Uno o más componentes pueden adquirir prioridad en la valoración, según el estado del paciente. Por ejemplo, son prioritarias las valoraciones motora, sensitiva y refleja en los pacientes con lesión medular, en tanto que en uno comatoso los nervios craneales y el nivel de consciencia se convierten en prioridad.

Cuadro 65-1



GENÉTICA EN LA PRÁCTICA DE LA ENFERMERÍA

Alteraciones neurológicas

Diversas alteraciones neurológicas se encuentran asociadas con anomalías genéticas. Las disfunciones neurológicas se observan con muchas otras enfermedades genéticas. Algunos ejemplos son:

Autosómicas dominantes:

- Arteriopatía cerebral
- Enfermedad de Alzheimer hereditaria
- Enfermedad de Huntington
- Distrofia miotónica
- Neurofibromatosis
- Síndrome de Von Hippel-Lindau

Autosómicas recesivas:

- Enfermedad de Canavan
- Disautonomía hereditaria
- Ataxia de Friedreich

Ligadas al cromosoma X:

- Distrofia muscular de Duchenne
- Síndrome del cromosoma X frágil

El patrón hereditario no es claro; sin embargo, existe una predisposición genética para la enfermedad:

- Esclerosis lateral amiotrófica (ELA)
- Epilepsia
- Defectos del tubo neural (p. ej., espina bífida, anencefalia)
- Enfermedad de Parkinson
- Síndrome de Gilles de la Tourette

Otras enfermedades genéticas que también afectan el sistema neurológico:

- Trastorno bipolar
- Síndrome de Down
- Fenilcetonuria
- Esquizofrenia
- Enfermedad de Tay-Sachs
- Esclerosis tuberosa compleja

Valoraciones de enfermería

Véase el capítulo 5, cuadro 5-2, *Genética en la práctica de la enfermería. Aspectos genéticos de la valoración de la salud.*

Valoración de antecedentes familiares para alteraciones neurológicas

- Valore a otros parientes con afectaciones similares y alteración neurológica.
- Obtenga la edad de inicio (p. ej., presente al nacer, espina bífida; con aparición en la niñez, distrofia muscular de Duchenne; con aparición en la edad adulta, enfermedad de Huntington, enfermedad de Alzheimer, esclerosis lateral amiotrófica).
- Determine la presencia de trastornos relacionados, como retraso mental, discapacidades cognitivas o ambos (neurofibromatosis de tipo I).

Valoración del paciente

- Indague la presencia de otras manifestaciones físicas que sugieran una alteración genética subyacente, como lesiones cutáneas en la neurofibromatosis (manchas café con leche).
- Valore la capacidad de concentración y la presencia de hiperactividad o retraimiento.
- Valore otras anomalías congénitas (p. ej., cardíacas, oculares).
- Inspeccione las áreas axilares o inguinales para detectar la presencia de efélides.
- Valore la presencia de movimientos descoordinados de extremidades, espasmos musculares o antecedentes de convulsiones.
- Valore el tono muscular deficiente o hiperactivo.
- Valore para detectar episodios de pérdida de memoria o cambios poco habituales en el comportamiento o estado de ánimo.
- Inspeccione en busca de características faciales desproporcionadas (síndrome de cromosoma X frágil o síndrome de Down).
- Observe la presencia de “tics” o movimientos corporales descontrolados.
- Busque antecedentes de convulsiones o traumatismos cefálicos.

Recursos genéticos

Epilepsy Foundation, www.epilepsy.com/learn/diagnosis/genetic-testing

Huntington’s Disease Society of America, hdsa.org/what-is-hd/#genetic

Muscular Dystrophy Association, www.mda.org

Véase el capítulo 8, cuadro 8-7, de asesoramiento sobre terapia genética.

Valoración de la consciencia y la cognición

Las anomalías cerebrales pueden ocasionar alteraciones del estado mental, funcionamiento intelectual, contenido del pensamiento y estado emocional. También puede haber alteraciones de las capacidades del lenguaje, así como del estilo de vida. El médico que examina también debe estar al tanto del nivel total de consciencia del

paciente y cualquier cambio con respecto al tiempo (Posner, et al., 2007).

El explorador registra y notifica observaciones específicas acerca del estado mental, función intelectual, contenido del pensamiento y estado emocional, que posibilitan la comparación con otras personas en relación con el tiempo. Las alteraciones deben describirse en términos específicos y sin emitir juicios. Se evita el empleo de términos como “inapropiado” o “demente”, ya que a menudo tienen significados diferentes entre un sujeto y otro y, por lo tanto, no son útiles para describir la conducta. El análisis y las conclusiones que pueden inferirse de esos datos dependen con frecuencia del conocimiento del médico de la neuroanatomía, neurofisiología y neuropatología.

Estado mental

Una valoración del estado mental inicia con la observación del aspecto y la conducta del paciente, incluyendo su vestido, arreglo e higiene personal. La postura, gestos, movimientos y expresiones faciales a menudo proveen información importante acerca del individuo. ¿El paciente parece estar al tanto de su entorno e interactúa con él?

La valoración de la orientación en cuanto a tiempo, lugar y persona ayuda a precisar el estado mental. ¿Sabe el paciente en qué día está, en qué año y cuál es el nombre del presidente del país? ¿Sabe dónde se encuentra? ¿Sabe quién lo explora y la finalidad de estar en esta sala? También es importante la valoración de la memoria inmediata y remota. ¿Está intacta la capacidad de memoria inmediata (véase el [cap. 11](#))?

Función intelectual

Una persona con un cociente intelectual (CI) promedio puede repetir siete dígitos sin equivocarse y cinco en retroceso. El explorador puede pedir al individuo contar en retroceso a partir de 100 o restar de siete en siete a 100 (denominada *serie de siete*). La capacidad para interpretar refranes prueba el razonamiento abstracto (una función intelectual más elevada); por ejemplo, ¿sabe el paciente el significado de “una puntada a tiempo salva nueve”? La función intelectual de los pacientes con daño de la corteza frontal parece intacta hasta que se realizan una o más pruebas de la capacidad intelectual. Las preguntas diseñadas para valorar esta capacidad pueden incluir la de reconocer similitudes; por ejemplo, ¿en qué se parecen un ratón y un perro, o un bolígrafo y un lápiz? ¿Puede el paciente emitir juicios acerca de situaciones?, por ejemplo, ¿qué alternativas tiene si llega a casa sin las llaves?

Contenido del pensamiento

Durante la anamnesis es importante valorar el contenido del pensamiento del paciente. ¿Son las ideas espontáneas, naturales, claras, importantes y coherentes? ¿Tiene ideas fijas, ilusiones o preocupaciones? ¿Cuáles son sus discernimientos acerca de esos pensamientos? La preocupación por la muerte o episodios mórbidos, las alucinaciones y las ideas paranoides son ejemplos de pensamientos o percepciones inusuales que exigen mayor valoración.

Estado emocional

Una valoración de la consciencia y la cognición también incluye el estado emocional del paciente. ¿Es el afecto del paciente (manifestación externa del estado de ánimo/actitud) natural y sereno, irritable e iracundo, ansioso, apático o eufórico?, ¿su carácter/actitud fluctúa de forma normal o pasa de manera impredecible de la alegría a la tristeza durante la entrevista? ¿Es su afecto apropiado para las palabras y el contenido de las ideas? ¿Concuerdan las comunicaciones verbales con las claves no verbales?

Capacidad de lenguaje

La persona con una función neurológica normal puede comprender el lenguaje hablado y escrito, así como comunicarse. ¿El paciente responde las preguntas de forma apropiada? ¿Puede leer una oración de un periódico y explicar su significado? ¿Puede escribir su nombre o copiar una figura simple que el médico ha dibujado? Una deficiencia en la función del lenguaje se conoce como *afasia*. Existen diferentes tipos de afasias debido a que hay lesiones en distintas partes del encéfalo ([tabla 65-5](#)). Véase el [capítulo 67](#) para una discusión detallada de la afasia.

Efectos en el estilo de vida

El personal de enfermería valora el efecto de cualquier alteración sobre el estilo de vida del paciente. Los aspectos a considerar incluyen la limitación impuesta al individuo por cualquier déficit cognitivo para su participación en la sociedad, incluidas las tareas familiares y comunitarias. El plan de atención que estructura el personal de enfermería necesita abordar y adaptarse al déficit neurológico y la función continua en la medida de lo posible, dentro del sistema de apoyo del paciente.

Nivel de consciencia

La *consciencia* es el estado de vigilia del paciente y su capacidad para responder al ambiente. El nivel de consciencia es el índice más sensible de la función neurológica. Para valorar el nivel de consciencia, el médico observa el estado de alerta y la capacidad de seguir órdenes.

Si el paciente no está alerta o no puede cumplir las órdenes, el explorador lo observa en relación con la abertura ocular, la respuesta verbal y motora ante los estímulos, si la hay, y el tipo de estímulos necesarios para obtener una respuesta. Primero deben utilizarse estímulos nocivos y, si no se observa respuesta, estímulos dolorosos. En el paciente con disminución del nivel de consciencia, la valoración de la función motora y de los nervios craneales se convierte en una prioridad, ya que sus anomalías pueden indicar la zona de afección en ausencia de respuesta. Véase el [capítulo 66](#), que incluye una descripción adicional de los cambios en el nivel de consciencia.

TABLA 65-5 Tipos de afasia y región cerebral afectada

Tipo de afasia	Región cerebral afectada

Auditiva receptiva	Lóbulo temporal
Visual receptiva	Área parietal y occipital
Expresión verbal	Áreas frontales posteroinferiores
Expresión escrita	Área frontal posterior

Historias de pacientes: Marilyn Hughes • Parte 2



Recuerde a **Marilyn Hughes** del [capítulo 42](#), quien acudió al hospital después de una caída de unas escaleras cubiertas de hielo. Marilyn sufrió una fractura de la diáfisis de tibiaperoné izquierda que requiere cirugía. Su esposo informa al personal de enfermería que también se golpeó la cabeza y que no respondió durante un período corto después de la caída. Describa la valoración neurológica que realizó el personal de enfermería. ¿Por qué es necesario que se comunique esta información con rapidez al equipo de atención médica?

Cuidados para Marilyn y otros pacientes en un entorno virtual realista: **vSim for Nursing** (thepoint.lww.com/vSimMedicalSurgical). Practique documentando la atención de estos pacientes en DocuCare (thepoint.lww.com/DocuCareEHR).

Exploración de los nervios craneales

Los nervios craneales se valoran cuando está afectado el nivel de consciencia, o en presencia de alteración patológica del tronco encefálico o de una enfermedad del sistema nervioso periférico (Weber y Kelley, 2014). Durante la exploración se comparan las funciones derecha e izquierda de los nervios craneales.



Para consultar las pautas para valorar la función de los nervios craneales ingrese al sitio thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e

Exploración del sistema motor

Capacidad motora

Una exploración completa del sistema motor incluye determinar el tamaño y tono musculares, así como la fuerza, coordinación y equilibrio. Se pide al paciente que camine en la habitación, de ser posible, mientras el médico observa la postura y la marcha. Se efectúa una inspección de los músculos y se palpan, si es necesario, para determinar su tamaño y simetría. Se observa cualquier signo de atrofia o movimientos involuntarios (temblores, tics). El tono muscular (la tensión presente en un músculo en reposo) se valora tras palpar varios grupos musculares en reposo y durante el

movimiento pasivo. Se determina y documenta la resistencia a esos movimientos. Las anomalías en el tono incluyen **espasticidad** (aumento del tono muscular), **rigidez** (resistencia a la distensión pasiva) y flacidez.

Fuerza muscular

La valoración de la capacidad del paciente para flexionar o extender las extremidades contra resistencia es una prueba de la fuerza muscular. La función de un músculo individual o un grupo de ellos se valora al colocarlo en desventaja. El cuádriceps, por ejemplo, es un músculo potente encargado de enderezar la pierna. Una vez que se endereza, es en extremo difícil para quien explora flexionar la extremidad en la rodilla. Si la rodilla está flexionada y se pide al individuo que enderece la pierna contra resistencia, puede detectarse la debilidad. En la valoración de la fuerza muscular se comparan entre sí ambos lados del cuerpo. Por ejemplo, el miembro superior derecho se compara con el izquierdo. Pueden valorarse las diferencias sutiles en la fuerza realizando pruebas de estabilidad. Por ejemplo: ambos brazos están frente al paciente con las palmas hacia arriba; se observa el cambio de la pronación de la palma, que indica una debilidad sutil, que tal vez no se hubiera detectado en la exploración de resistencia.

Los clínicos utilizan una escala de cinco puntos para calificar la fuerza muscular. Un cinco indica potencia completa de contracción contra la gravedad y resistencia, es decir, fuerza muscular normal; un cuatro señala fuerza aceptable, pero no completa contra la gravedad y un grado moderado de resistencia, esto es, ligera debilidad; un tres se refiere a una fuerza apenas suficiente para contrarrestar la fuerza de la gravedad, es decir, debilidad moderada; un dos describe la capacidad para moverse, pero no para vencer la fuerza de gravedad, o debilidad grave; un uno registra la potencia contráctil mínima (contracción muscular débil que puede palparse, pero sin observar movimiento), o debilidad muy grave, y un cero indica ausencia de movimientos (Jarvis, 2015).



Alerta sobre el dominio de conceptos

Se puede utilizar una figura humana para registrar la fuerza muscular y es una forma precisa de documentar los datos. La fuerza distal y proximal de los miembros superiores e inferiores se registra mediante la escala de cinco puntos. Véase la [figura 65-12](#) para mayores detalles.

La valoración de la fuerza muscular puede ser tan detallada como se requiera. Es posible determinar con rapidez la fuerza de los músculos proximales de los miembros superiores e inferiores, siempre comparando ambos lados. También se puede cuantificar la fuerza de los músculos más finos que controlan la función de la mano (sujeción) y el pie (dorsiflexión y flexión plantar).

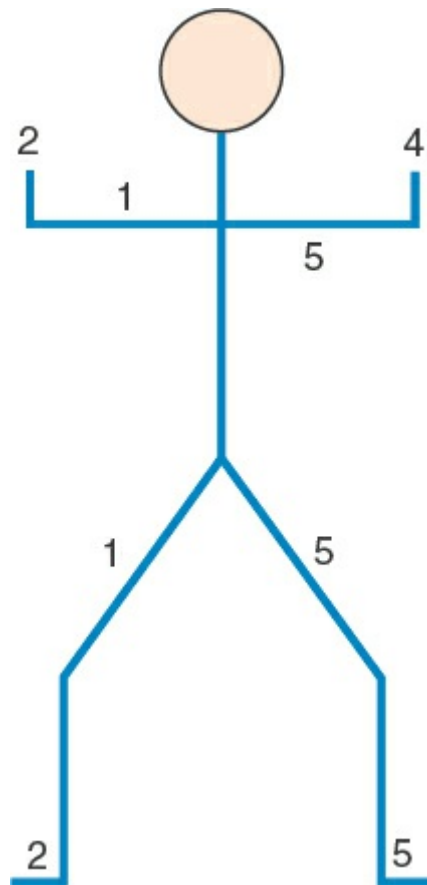


Figura 65-12 • Se puede emplear una figura humana para registrar la fuerza muscular.

Equilibrio y coordinación

Los ganglios cerebelosos y basales influyen en el sistema motor, lo que se refleja en el control del equilibrio y la coordinación. Para estudiar la coordinación de manos y miembros superiores se le pide al paciente que realice movimientos rápidos alternantes y que señale puntos. En primer lugar se le pide que dé golpecitos en su muslo tan rápido como sea posible con cada mano de forma separada. Después se solicita que realice pronación y supinación alternadas de la mano tan rápido como le sea posible. Por último, se pide que toque cada uno de los dedos con el pulgar en un movimiento consecutivo. Se anotan la rapidez, simetría y grado de dificultad. En el caso de las pruebas de dedo a dedo y a nariz, el sujeto debe tocar el dedo extendido del médico y después su propia nariz, lo cual se repite varias veces.

La coordinación de los miembros inferiores se valora al hacer que el paciente recorra el talón hacia abajo sobre la superficie anterior de la tibia de la otra pierna. Se realiza una prueba con cada pierna. La **ataxia** se define como la descoordinación de la acción muscular voluntaria, en particular de los grupos musculares utilizados en actividades como caminar o alcanzar objetos. Los temblores (movimientos rítmicos e involuntarios) que se observan en reposo o durante el movimiento sugieren un problema en las zonas anatómicas encargadas del equilibrio y la coordinación.

La **prueba de Romberg** valora el equilibrio y puede realizarse con el paciente sentado o de pie. El paciente puede estar sentado o de pie con los pies juntos y los brazos a los lados, primero con los ojos abiertos y después con ambos ojos cerrados durante 20 s (Bader, Littlejohns y Olson, 2016; Weber y Kelley, 2014). El médico

que explora se coloca cerca para sostener al paciente si empieza a caer. Es normal una oscilación ligera, pero perder el equilibrio es anómalo y se considera un resultado positivo de la prueba de Romberg. Las pruebas cerebelosas adicionales del equilibrio en el paciente ambulatorio incluyen saltar con un pie en un solo lugar, alternar la flexión de las rodillas y caminar de punta a talón (hacia delante y en retroceso).

Exploración del sistema sensitivo

El sistema sensitivo es aún más complejo que el motor, debido a que las modalidades sensitivas son más amplias en los sistemas nervioso central y periférico. La exploración sensitiva es en gran medida subjetiva y requiere la cooperación del paciente. El médico que explora debe conocer los dermatomas que representan la distribución de los nervios periféricos provenientes de la médula espinal (véase la [fig.65-9](#)) (Jarvis, 2015).

La valoración del sistema sensitivo incluye pruebas de sensibilidad táctil, dolor superficial, temperatura, vibración y sentido de la posición (propiocepción). Durante esta valoración, los ojos del paciente se mantienen cerrados. Las instrucciones simples y la seguridad de que el médico no lo dañará o atemorizará lo alentarán a cooperar.

La sensación táctil se valora mediante un tacto ligero con un trozo de algodón o la punta del dedo en las zonas correspondientes de cada lado del cuerpo. La sensibilidad de las partes proximales de las extremidades se compara con la de las partes distales, así como los lados derecho e izquierdo.

Las sensaciones de dolor y temperatura se transmiten de forma conjunta en la parte lateral de la médula espinal, por lo que es innecesario indagar la percepción de la temperatura en la mayoría de los casos. Determinar la sensibilidad del paciente ante un objeto cortante permite valorar la percepción del dolor superficial. Sin embargo, la sensación dolorosa suele reservarse para los sujetos que no responden o no pueden discriminar la estimulación táctil. Se pide al individuo que diferencie entre los extremos cortante y romo de un aplicador con punta de algodón o un depresor lingual (abatelenguas) de madera roto; no es aconsejable utilizar un alfiler de seguridad porque vulnera la integridad de la piel. Se aplican ambos extremos, cortante y romo, del objeto con la intensidad adecuada en todo momento y se comparan ambos lados. Posiblemente sea necesario utilizar métodos alternativos para valorar el dolor en el paciente con un nivel alterado de consciencia ([cuadro 65-2](#)) (Arbour, Gelinas, Loiselle, et al., 2015; Poulsen, Brix, Andersen, et al., 2016).

La vibración y la propiocepción se transmiten juntas en la parte posterior de la médula espinal. Las vibraciones pueden valorarse mediante el uso de un diapasón de baja frecuencia (128 o 256 Hz). Se coloca el mango del diapasón en vibración sobre una prominencia ósea y se pregunta al paciente si percibe una sensación y se lo instruye para indicar al médico cuando ésta cese. Las localizaciones frecuentes empleadas para probar el sentido de vibración incluyen la punta distal del dedo gordo del pie y la articulación proximal del pulgar. Si el paciente no percibe la vibración en las prominencias óseas distales, el médico avanza de forma ascendente con el diapasón hasta que el sujeto la perciba. Tal y como ocurre con todos los parámetros de sensibilidad, se realiza una comparación de un lado con el otro.



Vigilancia del índice biespectral bilateral (IBB) para la valoración del dolor

Arbour, C., Gelinas, C., Loisel, C. G., et al. (2015). An exploratory study of the Bilateral Bispectral Index for pain detection in traumatic brain injured patients with altered level of consciousness. *Journal of Neuroscience Nursing*, 47(3), 166–177.

Objetivos

El objetivo de la valoración neurológica es identificar alteraciones en la función neurológica de forma que las intervenciones puedan implementarse de manera oportuna, a pesar de que no siempre sea posible una valoración precisa en pacientes con un nivel alterado de consciencia. Este estudio se realizó para evaluar el empleo del IBB para la valoración del dolor en pacientes con lesión cerebral traumática (LCT) con un nivel alterado de consciencia.

Diseño

El estudio utilizó un diseño intraindividual de medición repetida a través de una muestra por conveniencia de pacientes con LCT. Se observó el comportamiento del dolor y los valores de IBB durante dos procedimientos, uno de ellos la medición de la presión arterial no invasiva y el otro al girar. Se observó a los pacientes durante 1 min antes del valor de referencia, durante la acción y a los 15 min después de los dos procedimientos.

Resultados

La muestra incluyó a 25 participantes mayores de 18 años con puntuaciones de la escala de coma de Glasgow de 3-13 que se encontraban en la UCI entre 24 h y 30 días. Se detectaron valores estables de IBB durante la medición de presión sanguínea no invasiva. Se observó un aumento significativo de la IBB bilateral con respecto al valor de referencia al girar, así como un aumento en los comportamientos de dolor observados (+3.00). Sin embargo, sólo los valores aumentados de IBB registrados en el hemisferio cerebral derecho presentaron una correlación con los comportamientos del dolor de los pacientes con LCT izquierda.

Implicaciones de enfermería

Se requieren investigaciones adicionales, pero el personal de enfermería debe saber que el IBB puede usarse para valorar el dolor en pacientes que no pueden hablar. Este estudio ofrece evidencia inicial que indica que el IBB tiene el potencial para la detección del dolor en pacientes con lesión en el lado izquierdo.

El sentido de la posición o propiocepción se puede determinar solicitando al paciente que cierre ambos ojos e indique, conforme se mueven de forma alternativa el dedo gordo del pie o el dedo índice de modo ascendente y descendente, en qué dirección ha ocurrido el movimiento. La vibración y el sentido de la posición a menudo se pierden juntos, muchas veces en circunstancias en las que todas las demás sensaciones se conservan intactas.

La integración de la percepción en el encéfalo se valora mediante la discriminación de dos puntos. Cuando el paciente es tocado con dos objetos cortantes de modo simultáneo, ¿se perciben como dos o uno? Si se lo toca al mismo tiempo en lados opuestos del cuerpo, el paciente debe indicar, en condiciones normales, que percibió el contacto en dos sitios. Si sólo notifica uno, se dice que el punto no reconocido muestra extinción. Otra prueba de la capacidad sensitiva cortical alta es la identificación táctil. Se le pide al paciente que cierre ambos ojos e identifique un objeto (p. ej., una llave, una moneda) que el médico coloca en su mano; la incapacidad para identificar el objeto por tacto se conoce como *agnosia táctil* o *astereoagnosia*. La **agnosia** es la pérdida general de la capacidad para reconocer

objetos a través de un sistema sensitivo particular. También se puede mostrar al paciente un objeto familiar y pedirle que lo identifique por su nombre; la incapacidad para identificar un objeto visualizado se conoce como *agnosia visual*. Cada una de estas funciones implica una parte diferente del encéfalo (tabla 65-6).

La alteración en cualquier parte de las vías sensitivas ocasiona la disminución o ausencia de la sensibilidad. Los déficits sensitivos debidos a neuropatía periférica o lesión de la médula espinal siguen los dermatomas anatómicos. Las lesiones destructivas del encéfalo pueden afectar la sensibilidad en un lado completo del cuerpo. Un ictus que afecta una porción de la corteza sensitiva causa alteración de la discriminación sensitiva.

Exploración de los reflejos

Los *reflejos* son contracciones involuntarias de los músculos o grupos musculares en respuesta a un estímulo. Los reflejos se clasifican como tendinosos profundos, superficiales o patológicos. El estudio de los reflejos permite al médico que explora precisar los actos reflejos involuntarios, que dependen de la presencia de receptores aferentes de distensión, sinapsis espinales o del tronco encefálico, fibras motoras eferentes y diversas influencias modificadoras desde niveles más elevados.

TABLA 65-6 Tipos de agnosia y sitios de lesión

Tipo de agnosia	Región cerebral afectada
Visual	Lóbulo occipital
Auditiva	Lóbulo temporal (porciones lateral y superior)
Táctil	Lóbulo parietal
Partes corporales y sus relaciones	Lóbulo parietal (regiones posteroinferiores)

Reflejos tendinosos profundos

Se utiliza un martillo de reflejos para inducir los reflejos tendinosos profundos. El mango del martillo se sostiene de forma laxa entre los dedos pulgar e índice, lo que permite un movimiento completo de oscilación. El movimiento de la muñeca es similar al que se emplea durante la percusión. La extremidad se coloca de tal manera que el tendón se encuentre apenas distendido. Esto requiere un sólido conocimiento de la localización de los músculos y sus inserciones tendinosas. A continuación, se golpea el tendón con rapidez (fig. 65-13) y se compara la respuesta con la del lado contrario del cuerpo. Una variación amplia en la respuesta refleja puede considerarse normal; sin embargo, es más importante que los reflejos sean simétricamente equivalentes. Cuando se efectúa la comparación, ambos lados deben estar relajados de forma similar y cada tendón debe golpearse con fuerza semejante.

Los datos válidos de la exploración dependen de varios factores: uso apropiado del martillo de reflejos, posición adecuada de la extremidad y estado relajado del paciente (Jarvis, 2015). Si los reflejos están disminuidos o ausentes de forma simétrica, el explorador puede utilizar la contracción isométrica de otros grupos

musculares para incrementar la actividad refleja. Por ejemplo, si los reflejos de un miembro inferior están disminuidos o ausentes, se pide al paciente que entrelace sus dedos y tire de ellos en dirección opuesta. De manera similar, cuando el paciente aprieta la mandíbula o presiona los talones contra el piso o la mesa de exploración, se activan de modo más confiable los reflejos bicipital, tricipital y de flexión del antebrazo.

La ausencia de reflejos es significativa, si bien la del tobillo (reflejo aquileo) puede estar ausente muchas veces en las personas de edad avanzada. Las respuestas de los reflejos tendinosos profundos a menudo se gradúan con una escala de 0 a 4+, con 2+ considerado un valor normal ([cuadro 65-3](#)), aunque las calificaciones basadas en escalas son muy subjetivas. Se pueden registrar los datos como una fracción e indicar los grados de la escala (p. ej., 2/4). Algunos médicos prefieren usar los términos *presente*, *ausente* y *disminuido* cuando describen los reflejos. Al igual que en el registro de la fuerza muscular, se puede emplear una figura humana para anotar los datos numéricos.

Cuadro 65-3 Documentación de los reflejos

Los reflejos tendinosos profundos se gradúan en una escala de 0 a 4:

- 0 Sin respuesta
- 1+ Disminuido (hipoactivo)
- 2+ Normal
- 3+ Aumentado (puede interpretarse como normal)
- 4+ Hiperactivo (hiperreflexia)

Las respuestas tendinosas profundas y los reflejos plantares se registran por lo general en figuras. Las flechas apuntan hacia abajo si la respuesta plantar es normal y hacia arriba si la respuesta es anómala.

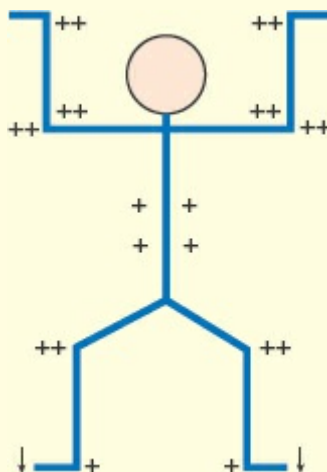




Figura 65-13 • Técnicas para inducir los principales reflejos. **A.** Reflejo bicipital. **B.** Reflejo tricipital. **C.** Reflejo rotuliano. **D.** Reflejo aquileo o calcáneo. Partes **A-D** de: Weber, J., & Kelley, J. (2014). *Health assessment in nursing* (5th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

Reflejo bicipital

Se induce el reflejo del bíceps por golpeo de su tendón con el codo un poco flexionado (fig. 65-13A). El explorador sostiene el antebrazo del paciente con su brazo, al tiempo que coloca el pulgar sobre el tendón y lo golpea con el martillo de reflejos. La respuesta normal es una flexión en el codo y la contracción del bíceps.

Reflejo tricipital

Para suscitar un reflejo tricipital, se flexiona el brazo del paciente en el codo y se deja

colgando libremente a un costado El explorador sostiene el brazo del paciente e identifica el tendón tricipital tras palpar 2.5-5 cm por arriba del codo. En condiciones normales, un golpe directo en el tendón (fig. 65-13B) produce la contracción del tríceps y la extensión del codo.

Reflejo braquiorradial

Con el antebrazo del paciente en reposo sobre el regazo o a través del abdomen, se valora el reflejo braquiorradial. Un pequeño golpe del martillo 2.5-5 cm por arriba de la muñeca produce la flexión y supinación del antebrazo (Jarvis, 2015).

Reflejo rotuliano

El reflejo rotuliano se activa al golpear el tendón rotuliano apenas debajo de la rótula. El paciente puede estar en posición sedente o en decúbito. Si se encuentra en posición supina, el médico sostiene la pierna para facilitar la relajación de los músculos (fig. 65-13C). La contracción del cuádriceps y la extensión de la rodilla son respuestas normales.

Reflejo aquileo o calcáneo

Para inducir este reflejo se realiza dorsiflexión del pie en el tobillo y se golpea con el martillo sobre el tendón aquileo distendido (fig. 65-13D). Este reflejo produce casi siempre flexión plantar. Si el médico que explora no puede suscitar el reflejo del tobillo y sospecha que el paciente no puede relajarse, se lo instruye para arrodillarse sobre una silla o una superficie plana similar elevada. Esta posición lleva los tobillos a la dorsiflexión y reduce la tensión muscular en los gemelos. Los tendones aquileos se golpean de forma individual y por lo general se demuestra flexión plantar (Jarvis, 2015).

Clono

Cuando los reflejos son muy hiperactivos, se puede presentar el fenómeno llamado **clono**. Si se realiza dorsiflexión súbita del pie, puede continuar “la sacudida” dos o tres veces antes de volver a la posición de reposo. En ocasiones, en presencia de enfermedad del sistema nervioso central, esta actividad persiste y el pie no entra en reposo mientras se distiende el tendón, sino que continúa en actividad repetitiva. El clono no sostenido vinculado con un reflejo normal pero hiperactivo no se considera patológico. El clono sostenido indica siempre la presencia de una afección del SNC y requiere mayor valoración.

Reflejos superficiales

Los principales reflejos superficiales son el corneal, palpebral, nauseoso, abdominal superior/inferior, cremasteriano (sólo en los varones) y perianal. Estos reflejos se gradúan de manera diferente respecto de los reflejos motores y se señalan como presentes (+) o ausentes (-). De ellos, por lo general sólo se estudian los reflejos corneal, nauseoso y plantar.

El reflejo corneal se estudia de forma cuidadosa con un trozo de algodón limpio, al tocar ligeramente la esquina externa de cada ojo sobre la esclerótica. El reflejo está

presente si esta acción precipita un parpadeo. Un accidente vascular cerebral o una lesión del encéfalo pueden causar la pérdida de este reflejo en forma unilateral o bilateral. Su pérdida indica la necesidad de protección ocular y posible lubricación para prevenir el daño corneal.

El reflejo nauseoso se suscita al tocar con suavidad el dorso de la faringe con un aplicador con punta de algodón, primero en un lado de la úvula y después en el otro. Una respuesta positiva es una elevación equivalente de la úvula y “náuseas” con la estimulación. La ausencia de respuesta en uno o ambos lados puede observarse después de un accidente vascular cerebral y requiere valoración cuidadosa y tratamiento de la disfunción deglutoria resultante para prevenir la aspiración de alimentos y líquidos.

Reflejos patológicos

Los reflejos patológicos se observan en presencia de enfermedad neurológica; a menudo representan la emergencia de reflejos previos que desaparecieron con la madurez del sistema nervioso central. Un reflejo patológico bien conocido que indica compromiso del SNC que afecta la vía corticoespinal es el **reflejo de Babinski (signo)**. En una persona con un sistema nervioso central íntegro, los dedos se contraen y juntan si la cara lateral de la planta del pie se toca. Sin embargo, en una persona con un sistema nervioso central íntegro, los dedos se contraen y juntan si la cara lateral de la planta del pie se toca (Jarvis, 2015). Esto es normal en los recién nacidos, pero representa una anomalía grave en los adultos. Otros reflejos patológicos de los adultos son la succión (movimientos de succión como respuesta al tocar los labios), de búsqueda (fruncir los labios en respuesta a cuando éstos se tocan), palmar (cerrar fuertemente la mano al presionarla) y palmomentoniano (contracción del musculo facial al estimular la eminencia tenar cerca del pulgar). Con frecuencia, estos reflejos significan degeneración progresiva del sistema nervioso (Klein y Stewart-Amidei, 2012).



Consideraciones gerontológicas

Durante el proceso normal de envejecimiento, el sistema nervioso presenta muchos cambios y se hace más vulnerable a la enfermedad. Los cambios en el sistema nervioso que ocurren con la edad varían de grado y deben distinguirse de los ocasionados por una alteración. Es importante que los clínicos no atribuyan una anomalía o disfunción al envejecimiento sin una investigación apropiada. Por ejemplo, en tanto la disminución de la fuerza y agilidad son parte normal del envejecimiento, la debilidad localizada sólo puede atribuirse a una alteración.

Cambios estructurales y fisiológicos

Conforme avanza la edad, ocurren diversas alteraciones. Se presenta una pérdida de neuronas que lleva al decremento del número de sinapsis y neurotransmisores. Esto hace más lenta la conducción nerviosa y el tiempo de respuesta. El peso del encéfalo disminuye y el tamaño de los ventrículos aumenta para mantener el volumen craneal. La irrigación sanguínea y el metabolismo cerebrales decrecen, lo cual ralentiza las

funciones mentales. La regulación de la temperatura se torna menos eficaz. En el sistema nervioso periférico se pierde mielina, llevando a un menor ritmo de conducción en algunos nervios. Los nervios visuales y auditivos se degeneran, lo cual produce pérdida de la agudeza visual y auditiva. Las papilas gustativas se atrofian y las fibras nerviosas celulares en el grupo olfatorio se degeneran (Jarvis, 2015). Las células nerviosas en el sistema vestibular del oído interno, cerebelo y vías propioceptivas también se degeneran, lo cual representa dificultades para el equilibrio. Los reflejos tendinosos profundos pueden atenuarse o, en algunos casos, desaparecer. La función hipotalámica se modifica, de manera que el sueño de etapa IV disminuye. Se observa una desaceleración global de la respuesta del sistema nervioso vegetativo. Las respuestas pupilares decrecen o pueden no aparecer en absoluto en presencia de cataratas.

Alteraciones motoras

La disminución de la entrada de los impulsos nerviosos al músculo contribuye a una disminución total de su volumen, con atrofia que se observa con mayor facilidad en las manos. Los cambios en la función motora a menudo causan disminución de la fuerza y agilidad, con incremento del tiempo de reacción. La marcha se torna más lenta y de base amplia. Estos cambios pueden crear dificultades para mantener el equilibrio, lo que predispone a las personas de edad avanzada a las caídas.

Alteraciones sensitivas

La percepción táctil está embotada en el individuo de edad avanzada por una disminución en el número de receptores sensitivos. Puede haber dificultad para identificar objetos por el tacto, debido a que se reciben menos señales táctiles de la planta del pie y el sujeto quizás presente confusión en cuanto a su posición y localización corporal (Bates y Wolbers, 2014).

Se presentan hipersensibilidad al deslumbramiento, disminución de la visión periférica y un campo visual reducido por degeneración de las vías visuales, que producen desorientación, en especial por la noche, cuando hay poca o ninguna luz en la habitación. Como el adulto mayor requiere más tiempo para recuperar la sensibilidad visual cuando cambia de una zona iluminada a una oscura, es indispensable contar con luces nocturnas y una posición segura y conocida de los muebles.

La pérdida de la audición puede contribuir a la confusión, ansiedad, desorientación, interpretación equívoca del ambiente, sentimiento de impropiedad y aislamiento social. Una menor percepción del gusto y olfato pueden contribuir a la disminución del peso y el desinterés por los alimentos. Una atenuación del sentido del olfato puede ser un riesgo para la seguridad, porque las personas de edad avanzada que viven solas tal vez no sean capaces de detectar fugas de gas o la presencia de fuego en el hogar. Los detectores de humo y monóxido de carbono, importantes para todo el mundo, son vitales para los adultos mayores.

Regulación de la temperatura y percepción del dolor

El adulto mayor puede sentir frío con mayor facilidad que calor y quizás necesite cobijas adicionales en cama; es deseable una temperatura ambiente algo más alta de lo habitual. La reacción ante los estímulos dolorosos puede disminuir con la edad. Puesto que el dolor es una importante señal de precaución, debe tenerse cuidado cuando se utilicen compresas calientes o frías. El paciente de edad avanzada puede quemarse o sufrir congelación antes de percatarse de cualquier molestia. Las manifestaciones de dolor, como el abdominal o el torácico, pueden ser más graves de lo que indica la percepción del paciente y, por lo tanto, exige valoración cuidadosa. Dos síndromes dolorosos son frecuentes en el sistema neurológico de los adultos mayores: las neuropatías diabética y postherpética, que ocurren con frecuencia debido a las altas tasas de estas comorbilidades en los adultos mayores. Véase el [capítulo 51](#) para una descripción de la neuropatía diabética.

Estado mental

Aunque el tiempo de procesamiento mental disminuye con la edad, las capacidades de memoria, lenguaje y juicio se conservan intactas. Nunca debe asumirse un cambio en el estado mental como parte normal del envejecimiento. El **delirium** es un estado agudo de confusión que comienza con desorientación y, si no se diagnostica y trata oportunamente, puede avanzar y causar cambios en el nivel de consciencia, daño cerebral irreversible y en algunos casos la muerte. En adultos mayores es un riesgo, pero también se observa en pacientes con alteraciones del SNC o con alguna enfermedad aguda como infección, reacciones adversas a medicamentos o deshidratación. La toxicidad por fármacos y la depresión pueden afectar la atención y la memoria, y deben valorarse como posibles causas de un cambio en el estado mental. La *Confusion Assessment Method* (CAM) es una herramienta de valoración que se utiliza con regularidad (Inouye, van Dyck, Alessi, et al., 1990; Layne, Haas, Davidson, et al., 2015) (véase el [cap. 11](#), [cuadro 11-7](#)). El delirium debe diferenciarse de la demencia, que es un deterioro crónico e irreversible del estado cognitivo. Véase el [capítulo 11](#), [tabla 11-3](#), para una discusión detallada sobre delirium y demencia.

Implicaciones de enfermería

La atención de enfermería de los pacientes con cambios del sistema nervioso relacionados con la edad, y aquellos con discapacidad neurológica a largo plazo que envejecen, deben incluir las modificaciones descritas con anterioridad. Además, deben valorarse y considerarse las consecuencias de cualquier déficit neurológico y su efecto sobre la función total, como las actividades de la vida diaria, el uso de dispositivos de asistencia y el afrontamiento individual, en la planeación de la atención del paciente. Debe valorarse el riesgo de caídas e instituir las medidas de prevención para el paciente hospitalizado, así como en el hogar.

El personal de enfermería debe comprender las respuestas alteradas y las necesidades cambiantes del paciente de edad avanzada antes de impartir la capacitación. Los déficits visuales y auditivos requieren adaptaciones en actividades como la capacitación preoperatoria, alimentación e indicaciones en cuanto a nuevos fármacos. Cuando se utilizan materiales visuales para la enseñanza o la selección de un menú, se utilizan iluminación adecuada sin deslumbramiento, colores

contrastantes y letras grandes, para atenuar las dificultades visuales causadas por la rigidez y opacidad del cristalino en el ojo y una reacción pupilar más lenta. Se explican los procedimientos y la preparación necesarios para las pruebas diagnósticas, sin perder de vista la posibilidad de una alteración de la audición y una respuesta más lenta en el anciano. Incluso con pérdida auditiva, el paciente de edad avanzada a menudo escucha bien si quien le habla utiliza un tono bajo y una voz clara; gritar sólo dificulta la comprensión de la expresión. Dar claves auditivas y visuales ayuda a la comprensión; si el paciente tiene una pérdida auditiva o visual significativa, se pueden requerir dispositivos de asistencia, un señalador, un intérprete o un traductor.

La capacitación pausada y con reforzamiento mejora el aprendizaje y la retención. El material debe ser breve, conciso y concreto. El vocabulario se ajusta a la capacidad del paciente y se definen los términos con claridad. La persona de edad avanzada requiere un tiempo apropiado para recibir estímulos y responder, aprender y reaccionar. Estas medidas hacen posible la comprensión, la memoria y la formación de asociaciones y conceptos.

Valoración diagnóstica

Se puede realizar una amplia gama de estudios diagnósticos en los pacientes con alteraciones de la función neurológica. El personal de enfermería es el encargado de capacitar al paciente sobre el objetivo, qué debe esperar y posibles efectos adversos relacionados antes de las pruebas. Es necesario recomendar a las mujeres premenopáusicas utilizar métodos anticonceptivos eficaces antes y varios días después de cualquier procedimiento diagnóstico con medio de contraste y a las mujeres lactantes que interrumpan la lactancia durante el período que recomienda el departamento de medicina nuclear (Pagana y Pagana, 2013). El personal de enfermería debe analizar las tendencias en los resultados, ya que éstos proporcionan información sobre el progreso de la enfermedad, así como de la respuesta del paciente al tratamiento.

Tomografía computarizada

En la tomografía computarizada (TC) se emplea un haz estrecho de rayos X para recorrer partes corporales en planos sucesivos. Las imágenes proveen vistas transversales del encéfalo que permiten reconocer diferencias en las densidades tisulares del cráneo, corteza, estructuras subcorticales y ventrículos. Se puede usar un medio de contraste intravenoso (i.v.) para destacar dichas diferencias. La brillantez de cada sección de encéfalo en la imagen final es proporcional al grado en que absorbe los rayos X. La imagen se muestra en un osciloscopio o un monitor, se fotografía y guarda de forma digital (Fischbach y Dunning, 2015). Por lo regular, la TC se realiza primero sin material de contraste y después con contraste i.v., si es necesario. El paciente se acuesta en una mesa ajustable con su cabeza recostada en un respaldo mientras el sistema gira en derredor y obtiene imágenes transversales. El individuo debe permanecer con la cabeza sostenida e inmóvil, sin hablar o mover la cara, debido a que el movimiento distorsiona la imagen. El estudio por TC es rápido e

indoloro y utiliza una pequeña cantidad de radiación para producir las imágenes, que tienen un alto grado de sensibilidad para reconocer lesiones.

Las lesiones cerebrales tienen una densidad tisular diferente en comparación con el tejido cerebral normal circundante. Las anomalías detectadas en la tomografía computarizada cerebral incluyen tumor u otras masas, infartos, hemorragias, desplazamiento de los ventrículos y atrofia cortical (Fischbach y Dunning, 2015). La angiografía por TC permite la visualización de los vasos sanguíneos; en algunas circunstancias esto elimina la necesidad de una angiografía formal. Los tomógrafos para cuerpo completo permiten visualizar cortes transversales de la médula espinal. La inyección de un medio de contraste yodado hidrosoluble al espacio subaracnoideo por punción lumbar mejora la visualización del contenido raquídeo e intracraneal en estas imágenes. La TC y la resonancia magnética (RM) han sustituido en gran parte a la mielografía como procedimiento diagnóstico ante la sospecha de herniación de los discos lumbares.

Intervenciones de enfermería

Las intervenciones esenciales de enfermería incluyen preparación para el procedimiento y vigilancia del paciente. La primera abarca la capacitación acerca de la necesidad de permanecer inmóvil durante el procedimiento. Una revisión de las técnicas de relajación puede ser útil para los pacientes con claustrofobia. Se puede usar sedación si la agitación, inquietud o confusión del individuo obstaculizan un estudio exitoso. Es necesaria la vigilancia continua del sujeto durante la sedación. Si se administra un medio de contraste, debe valorarse al paciente antes de la TC en relación con alergias al yodo o los mariscos, debido a que el medio de contraste puede contener yodo. También debe valorarse la función renal, dado que el medio de contraste se elimina a través de los riñones. Se requiere una venoclisis adecuada para la inyección del contraste i.v. y un período de ayuno (por lo general de 4 h) antes del estudio. Los sujetos que reciben un medio de contraste i.v. se vigilan durante y después del procedimiento en cuanto a reacciones alérgicas y cambios en la función renal (Fischbach y Dunning, 2015). También se recomienda la ingesta de líquidos después del contraste i.v. para hacer más fácil su depuración vía renal.

Resonancia magnética

La RM utiliza un campo magnético poderoso para obtener imágenes de diferentes zonas del cuerpo. El campo magnético causa que los núcleos de hidrógeno (protones) dentro del cuerpo se alineen como pequeños imanes. En combinación con pulsos con láser, los protones emiten señales que se convierten en imágenes. Se puede realizar una RM con o sin medio de contraste, y permite identificar anomalías cerebrales en una fase más temprana y con mayor claridad que otras pruebas diagnósticas (Fischbach y Dunning, 2015). Puede dar información acerca de los cambios químicos dentro de las células, lo que permite vigilar la respuesta de un tumor al tratamiento. Es particularmente útil para el diagnóstico de tumores cerebrales, ictus y esclerosis múltiple, y no emite radiación ionizante. Un estudio completo de RM puede tomar 1 h o más, por lo que su utilidad en situaciones de urgencia es limitada.

Las aplicaciones más recientes de la RM permiten obtener imágenes de la irrigación sanguínea cerebral y el metabolismo a través de técnicas especiales de imagen agregadas. Éstas incluyen la difusión ponderada (DP), perfusión ponderada (PP), espectroscopia por RM y recuperación de la reversión de la atenuación de líquidos (RRAL) (Fischbach y Dunning, 2015). La angiografía por RM hace posible la visualización separada de la vasculatura cerebral sin administrar un medio de contraste arterial. Se utilizan imágenes de RM y TC como recursos para la planificación y dirección de intervenciones quirúrgicas.

Intervenciones de enfermería

La preparación del paciente incluye la capacitación y obtención de antecedentes adecuados. Las sustancias ferromagnéticas en el cuerpo pueden desalojarse por la acción del magnetismo, por lo que deben revisarse los antecedentes de trabajo con fragmentos metálicos. Se pregunta al paciente acerca de cualquier implante de objetos metálicos (p. ej., grapas de aneurisma, aparatos ortopédicos, marcapasos, válvulas cardíacas artificiales, dispositivos intrauterinos). Estos objetos pueden provocar un funcionamiento inadecuado del aparato, desprenderse o calentarse, ya que absorben energía. Los implantes cocleares se inactivan por la RM; por lo tanto, en estos pacientes se consideran otros procedimientos de imagen. Se puede encontrar una lista completa de la compatibilidad metálica en los sitios de Internet de los fabricantes

Antes de que el paciente entre a la sala de RM, deben retirarse todos los objetos metálicos y las tarjetas de crédito (el campo magnético puede dañarlas). Esto incluye parches de fármacos que tienen componentes metálicos y cables metálicos de derivaciones; pueden causar quemaduras si no se retiran (Fischbach y Dunning, 2015). No se pueden llevar objetos metálicos a la habitación donde se localiza el resonador; esto incluye tanques de oxígeno, trípodes para soluciones i.v., ventiladores e incluso estetoscopios. El campo magnético generado por la unidad es tan intenso que cualquier artículo que contenga metal será atraído con gran intensidad y puede atraer con tal fuerza a los objetos que los haga volar como proyectiles hacia él. Hay riesgo de lesión grave y muerte. Más aún, puede averiarse el costoso equipo.



Alerta de enfermería: calidad y seguridad

Para la seguridad del paciente, el personal de enfermería debe cerciorarse de que ningún equipo terapéutico del paciente (p. ej., tanques de oxígeno portátiles) que contenga metal o partes metálicas entre a la habitación donde se localiza el resonador. También se valora al paciente en cuanto a la presencia de parches de medicamentos con componentes de aluminio (como la nicotina), que pueden ocasionar una quemadura mientras se realiza el estudio de RM.

Para la RM, el paciente se recuesta con la cabeza dentro de una estructura en una plataforma plana que se introduce al interior del tubo que aloja al imán (fig. 65-14). El tubo es estrecho; las personas con una cintura ancha tal vez no puedan ingresar. Los pacientes que no pueden recostarse del todo planos no pueden tolerar una RM. El proceso del estudio es indoloro, pero el paciente escucha un ruido muy fuerte de las espirales magnéticas conforme se pulsa el campo magnético y puede experimentar claustrofobia dentro del tubo; en tales circunstancias se puede prescribir sedación.

Los modelos más recientes de resonadores “abiertos” son menos claustrofóbicos que otros dispositivos y están disponibles en muchas localidades. Sin embargo, las imágenes producidas a menudo no son tan nítidas y se prefieren las tradicionales para un diagnóstico preciso. Se puede capacitar al paciente para que use técnicas de relajación dentro del aparato. Se le informa a la persona que puede hablar con el personal durante el estudio a través del micrófono del interior del aparato (Fischbach y Dunning, 2015).



Figura 65-14 • El técnico explica al paciente qué esperar durante un procedimiento de resonancia magnética.

Tomografía por emisión de positrones

La PET es una técnica de imagenología nuclear basada en sistemas computarizados que produce imágenes del funcionamiento orgánico real. Se administra al paciente un gas o sustancia radiactiva que emite partículas de carga positiva. Cuando estos positrones se combinan con electrones de carga negativa (por lo general encontrados en las células corporales), los rayos γ resultantes se pueden detectar con un dispositivo de rastreo que produce una serie de imágenes bidimensionales en varios planos del encéfalo. La información se integra en un sistema computarizado y provee una imagen compuesta del encéfalo en funcionamiento.

La PET hace posible la medición de la irrigación sanguínea, composición tisular y metabolismo cerebral; por lo tanto, valora de manera indirecta la función del encéfalo. Éste es uno de los órganos con mayor actividad metabólica, pues consume el 80% de la glucosa utilizada por el cuerpo (Bader, et al., 2016). La PET cuantifica esta actividad en zonas específicas del encéfalo y puede detectar cambios en el uso de la glucosa.

Esta técnica es útil para mostrar cambios metabólicos en el encéfalo (enfermedad de Alzheimer), localizar lesiones (tumor cerebral, lesiones epileptógenas), identificar la irrigación sanguínea y el metabolismo de oxígeno en pacientes con ictus, distinguir tumores de zonas de necrosis y revelar anomalías bioquímicas vinculadas con la

enfermedad mental. Los isótopos empleados tienen una vida media muy breve y son costosos en su producción, lo que requiere equipo especializado. El perfeccionamiento del procedimiento de barrido y la producción de isótopos, así como el advenimiento de los reembolsos por terceros, ha aumentado la disponibilidad de los estudios de PET.

Intervenciones de enfermería

Las intervenciones clave de enfermería incluyen la preparación del paciente, lo cual implica explicar la prueba y capacitarlo sobre las técnicas de inhalación y sensaciones (p. ej., mareo, acúfenos y cefalea) que pueden presentarse. La inyección i.v. de la sustancia radiactiva produce efectos adversos similares. Los ejercicios de relajación pueden mitigar la ansiedad durante el estudio.

Tomografía computarizada por emisión de fotón único

La SPECT es una técnica de imagen tridimensional que utiliza radionúclidos e instrumentos para detectar fotones únicos. Es un estudio de perfusión que captura la irrigación sanguínea cerebral en el momento en el que se inyecta un radionúclido. Los fotones y producidos por el medio radiofarmacéutico administrado al paciente se detectan en una o varias cámaras y rotativas; la imagen resultante se envía a un sistema computarizado. Este abordaje permite alcanzar zonas situadas detrás de estructuras superpuestas o subyacentes, con aumento notorio del contraste entre tejidos normales y anómalos. Es relativamente económica y su duración es similar a la de una TC.

La SPECT es útil para identificar la extensión y localización de zonas cerebrales con perfusión anómala, lo cual permite la detección, localización y determinación de las dimensiones de un ictus (antes de que sea visible por TC), la localización de focos convulsivos en la epilepsia, la detección del avance tumoral (Fischbach y Dunning, 2015) y la valoración de la perfusión antes y después de intervenciones neuroquirúrgicas.

Intervenciones de enfermería

Las intervenciones de enfermería para la SPECT incluyen en particular la preparación del paciente y su vigilancia. La capacitación acerca de las expectativas de la prueba puede aliviar la ansiedad y asegurar la cooperación del individuo durante este procedimiento. La SPECT está contraindicada durante el embarazo y la lactancia.

El personal de enfermería tal vez deba acompañar y vigilar al paciente durante su traslado al departamento de medicina nuclear. Se vigila a los pacientes durante y después del procedimiento en cuanto a reacciones alérgicas al medio radiofarmacéutico.

Angiografía cerebral

La *angiografía cerebral* es un estudio de rayos X de la circulación cerebral con un medio de contraste inyectado en una arteria seleccionada. Este valioso recurso de investigación de enfermedades o anomalías vasculares se utiliza para determinar la

permeabilidad vascular, identificar la presencia de circulación colateral y obtener detalles sobre anomalías vasculares para planear intervenciones quirúrgicas. Con el advenimiento de otras técnicas de imagen, la angiografía cerebral formal se realiza ahora con menos frecuencia.

Las angiografías cerebrales se realizan mediante la colocación de un catéter a través de la arteria femoral en la ingle hasta alcanzar el vaso deseado. De manera alternativa, se puede practicar una punción directa de la arteria carótida. Se obtienen imágenes radiográficas conforme el medio de contraste fluye por los vasos; se visualizan los sistemas arteriales carotídeo y vertebral, así como el drenaje venoso. También se puede emplar el acceso arterial para procedimientos intervencionistas, como la colocación de asas en un aneurisma o malformación arteriovenosa.

Intervenciones de enfermería

Antes de la angiografía, debe revisarse el nitrógeno ureico en sangre y la creatinina del paciente para asegurarse de que los riñones puedan eliminar el medio de contraste. El paciente debe estar bien hidratado y suelen permitirse los líquidos claros hasta el momento de la prueba. Se pide al paciente que orine justo antes de la prueba y se marcan las localizaciones de los pulsos periféricos adecuados con un marcador. Se le indica al individuo que se mantenga inmóvil durante el procedimiento y se le explica que puede experimentar una sensación breve de calor en la cara, detrás de los ojos o en la mandíbula, dientes, lengua y labios, así como un sabor metálico cuando se inyecte el medio de contraste.

Después de afeitar y preparar la ingle, se administra un anestésico local para reducir al mínimo el dolor en el sitio de inserción y disminuir el espasmo arterial. Se introduce un catéter en la arteria femoral, se irriga con solución salina heparinizada y se llena con un medio de contraste. Se usa fluoroscopia para guiar el catéter hasta los vasos apropiados. Se realiza una valoración neurológica durante e inmediatamente después de la angiografía cerebral en busca de embolias o disección arterial que pudieron ocurrir durante la prueba. Los signos de estas complicaciones incluyen un nuevo inicio de alteraciones en el nivel de consciencia, debilidad en un lado del cuerpo, déficits motores o sensitivos y alteraciones del habla.

Los cuidados de enfermería después de la angiografía cerebral incluyen observación del sitio de inyección en cuanto a hemorragia o formación de hematoma (acumulación de sangre localizada). Esto se debe a que la formación de un hematoma en el sitio de punción o la embolización de una arteria distal afectan los pulsos periféricos; aquellos que se marcaron antes de la prueba se vigilan con frecuencia. Se valora el color y la temperatura de la extremidad para detectar una posible embolia (Fischbach y Dunning, 2015). Se recomienda la ingesta de líquidos para facilitar la depuración del medio de contraste por vía renal. El personal de enfermería también vigila al paciente para detectar una reacción alérgica causada por el medio de contraste.

Mielografía

Una *mielografía* es una radiografía del espacio subaracnoideo raquídeo tomada

después de la inyección de un medio de contraste en este espacio a través de una punción lumbar. El medio de contraste hidrosoluble se dispersa en dirección ascendente a través del LCR para delinear este espacio y mostrar cualquier distorsión en la médula espinal o el saco de duramadre causada por tumores, quistes, discos vertebrales herniados u otras lesiones. Rara vez se solicita la mielografía en la actualidad por la sensibilidad de la TC y la RM (Fischbach y Dunning, 2015).

Intervenciones de enfermería

Se explica al paciente qué esperar durante el procedimiento y se le advierte que pueden realizarse cambios de posición. Después de la mielografía, el individuo permanece en cama con la cabeza elevada 30-45°. Se le recomienda permanecer en esta posición durante 3 h o según la indicación. Beber cantidades abundantes de líquidos para la rehidratación y la reposición del LCR puede reducir la incidencia de cefalea después de una punción lumbar. Se vigilan la presión arterial, pulso, frecuencia respiratoria y temperatura, así como la capacidad del paciente para orinar. Los signos indeseados incluyen cefalea, fiebre, rigidez de nuca, fotofobia (sensibilidad a la luz), convulsiones y signos de meningitis química o bacteriana (Hickey, 2014).

Estudios no invasivos del flujo carotídeo

Los estudios no invasivos del flujo carotídeo recurren a la ecografía y el sistema Doppler para cuantificar la irrigación sanguínea arterial y valorar la circulación carotídea y orbitaria profunda. La gráfica trazada señala la velocidad sanguínea. El aumento de la velocidad puede indicar estenosis u obstrucción parcial. Estas pruebas se realizan a menudo antes de otras más invasivas, como la arteriografía, o se emplean como recursos de detección. El Doppler carotídeo, ecografía carotídea, oculopletismografía y oftalmodinamometría son cuatro técnicas vasculares no invasivas frecuentes que hacen posible evaluar la irrigación sanguínea arterial y detectar estenosis, oclusión y placas arteriales. Estos estudios vasculares suministran imágenes de la circulación extracraneal e intracraneal sin invasión (Fischbach y Dunning, 2015).

Doppler transcraneal

El Doppler transcraneal utiliza las mismas técnicas no invasivas que los estudios de flujo carotídeo, pero se registra la velocidad del flujo sanguíneo de los vasos intracraneales. Las velocidades del flujo arterial se pueden medir a través de zonas delgadas de los huesos temporal y occipital del cráneo. Una sonda Doppler manual emite un haz pulsado; la señal se refleja por el movimiento de los eritrocitos dentro de los vasos sanguíneos. El Doppler transcraneal es una técnica no invasiva útil para valorar el vasoespasmo (una complicación de una hemorragia subaracnoidea), las alteraciones de la irrigación sanguínea cerebral que se encuentra en la enfermedad vascular oclusiva, otras afecciones cerebrales y la muerte cerebral.

Intervenciones de enfermería

Cuando se programa un estudio del flujo carotídeo o Doppler transcraneal, el procedimiento se describe al paciente. También se le notifica que se trata de una prueba no invasiva en la cual se coloca un transductor manual sobre el cuello y las órbitas, con empleo de un gel hidrosoluble en el transductor (Fischbach y Dunning, 2015). Cualquiera de estas pruebas de bajo riesgo se puede llevar a cabo en la cabecera del paciente.

Electroencefalografía

La *electroencefalografía* (EEG) es el registro de la actividad eléctrica generada en el encéfalo (Hickey, 2014). Se obtiene a través de electrodos aplicados sobre el cuero cabelludo o mediante microelectrodos colocados dentro del tejido cerebral. Proporciona una valoración de la actividad eléctrica del encéfalo. Es útil para el diagnóstico y evaluación de trastornos convulsivos, coma o síndrome cerebral orgánico. Los tumores, abscesos cerebrales, coágulos sanguíneos e infecciones pueden generar patrones anómalos de actividad eléctrica. El EEG también se emplea para determinar la muerte cerebral.

Se aplican electrodos en el cuero cabelludo para registrar la actividad eléctrica de diversas regiones del encéfalo. La actividad amplificada de las neuronas entre cualquiera de estos dos electrodos se registra en un papel en movimiento continuo; dicho registro se denomina *encefalograma*.

Para un registro inicial, el paciente se mantiene inmóvil con ambos ojos cerrados. Se le puede pedir que hiperventile durante 3-4 min o que vea una luz brillante y rutilante para favorecer la estimulación fotónica. Estos procedimientos de activación se realizan para suscitar descargas eléctricas anómalas, como los potenciales convulsivos. Se puede registrar un EEG durante el sueño después de la sedación debido a que algunas ondas cerebrales anómalas se observan sólo cuando el paciente está dormido. Si la zona epileptógena es inaccesible a los electrodos convencionales del cuero cabelludo, se pueden usar electrodos nasofaríngeos.

Se efectúa un registro profundo de EEG mediante la introducción estereotáctica de electrodos (se colocan con guía radiológica y uso de instrumentos) en una zona diana del encéfalo, según indique el patrón de convulsiones del paciente y el EEG del cuero cabelludo. Se utiliza para identificar a pacientes que podrían beneficiarse de la resección quirúrgica de focos epileptógenos. Se pueden emplear electrodos especiales transesfenoidales, mandibulares y nasofaríngeos, así como videograbación en combinación con vigilancia EEG y telemetría en contextos hospitalarios para reconocer anomalías epileptiformes y sus secuelas. Algunas instituciones dedicadas a la epilepsia proveen vigilancia ambulatoria a largo plazo por EEG con dispositivos de registro portátiles (Bader, et al., 2016).

Intervenciones de enfermería

Para incrementar las posibilidades de registrar actividad convulsiva, algunas veces se recomienda privar al paciente del sueño la noche anterior al EEG. Los anticonvulsivos, tranquilizantes, estimulantes y depresores deben interrumpirse 24-48 h antes de un EEG debido a que estos medicamentos pueden alterar los patrones de

onda del EEG u ocultar los patrones de onda anómalos de las alteraciones convulsivas (Pagana y Pagana, 2013). El café, té, chocolate y refrescos de cola se omiten de la comida anterior a la prueba por su efecto estimulante. Sin embargo, no se prescinde de la comida puesto que una alteración de la glucemia puede inducir cambios en el patrón de onda cerebral.

Se informa al paciente que el EEG estándar toma 45-60 min; un EEG durante el sueño requiere 12 h. Se le asegura que el procedimiento no causa choque eléctrico y que el EEG es una prueba diagnóstica, no una forma de tratamiento. Este procedimiento requiere que el individuo se recueste tranquilo durante la prueba. No se recomienda la sedación porque puede aminorar el umbral de convulsiones en personas con un padecimiento convulsivo y altera la actividad de ondas cerebrales en todos los pacientes. Es necesario que el personal de enfermería revise la prescripción del médico en cuanto a la administración de fármacos anticonvulsivos antes de la prueba.

En el EEG sistemático se utiliza un lubricante hidrosoluble para el contacto de los electrodos, que se puede limpiar y retirar mediante champú más tarde. Los EEG durante el sueño incluyen el uso de una goma de colodión para el contacto de los electrodos, que necesita acetona para su retiro.

Electromiografía

Se obtiene una electromiografía (EMG) mediante la inserción de electrodos de aguja en los músculos esqueléticos para cuantificar los cambios en el potencial eléctrico (Pagana y Pagana, 2013). Los potenciales eléctricos se muestran en un osciloscopio y se amplifican de tal manera que se analicen tanto el sonido como el aspecto de las ondas y se comparen de forma simultánea.

Una EMG es útil para determinar la presencia de alteraciones neuromusculares y miopatías. Ayuda a distinguir la debilidad por una neuropatía (cambios funcionales o patológicos en el sistema nervioso periférico) de la debilidad debida a otras causas.

Intervenciones de enfermería

Se explica el procedimiento y se advierte al paciente que puede tener una sensación similar a la de una inyección intramuscular conforme se introduce la aguja en el músculo. Los músculos estudiados pueden doler durante un breve período después del procedimiento.

Estudios de conducción nerviosa

Se realizan estudios de conducción nerviosa por estimulación de un nervio periférico en varios puntos de su trayecto y el registro del potencial de acción muscular o el potencial de acción sensitiva resultante. Se colocan electrodos de superficie o aguja en la piel sobre el nervio para estimular sus fibras. Esta prueba es útil en el estudio de neuropatías periféricas y a menudo se incluye como parte de la EMG.

Estudios de potenciales evocados

Los estudios de potenciales evocados implican la aplicación de un estímulo externo a

receptores sensitivos periféricos específicos con medición subsiguiente del potencial eléctrico generado. Los cambios eléctricos se detectan con la ayuda de dispositivos computarizados que sustraen la señal, la muestran en un osciloscopio y almacenan los datos en una cinta magnética o disco. En el diagnóstico neurológico, muestran los tiempos de conducción nerviosa en el sistema nervioso periférico. En la práctica clínica, los sistemas visual, auditivo y somatosensitivo son los estudiados con más frecuencia.

En las respuestas evocadas visuales, el paciente observa un estímulo visual (luces destellantes, un patrón cuadrículado en la pantalla). Se registra el promedio de varios cientos de estímulos por las derivaciones de EEG colocadas sobre el lóbulo occipital. El tiempo de tránsito desde la retina hasta la región occipital se mide con métodos que establecen el promedio mediante un dispositivo electrónico.

Las respuestas evocadas auditivas del tronco encefálico (REAT) se miden después de aplicar un estímulo auditivo (chasquido auditivo repetitivo) y medir el tiempo de tránsito a través del tronco encefálico hasta la corteza. Las lesiones específicas en la vía auditiva modifican o retrasan la respuesta. Las REAT se pueden utilizar en el diagnóstico de anomalías del tronco encefálico y la determinación de la muerte cerebral.

En las respuestas evocadas somatosensitivas (RES), se estimulan los nervios periféricos (estimulación eléctrica a través de electrodos cutáneos) y se mide el tiempo de tránsito por la médula espinal hasta la corteza y se registra a partir de los electrodos del cuero cabelludo. Las RES se utilizan para detectar déficits en la conducción de la médula espinal o nervios periféricos y para vigilar la función de la médula espinal durante procedimientos quirúrgicos. También son útiles para el diagnóstico de enfermedades desmielinizantes como la esclerosis múltiple y las polineuropatías, en las que la conducción nerviosa se ralentiza.

Intervenciones de enfermería

El personal de enfermería explica el procedimiento y alienta al paciente a relajarse. Se le recomienda mantenerse inmóvil durante el registro para evitar artefactos (señales no generadas por el encéfalo) que interfieren con el registro de interpretación de la prueba.

Punción lumbar y estudio del líquido cefalorraquídeo

La punción lumbar (punción raquídea) se realiza mediante la inserción de una aguja en el espacio subaracnoideo lumbar para extraer LCR. La prueba se puede efectuar con el propósito de obtener LCR para estudio, medir y disminuir su presión, determinar la presencia o ausencia de sangre y administrar fármacos intratecales (en el conducto raquídeo).

Por lo regular, la aguja se introduce en el espacio subaracnoideo entre la tercera y cuarta o la cuarta y quinta vértebras lumbares. Debido a que la médula espinal termina en la primera vértebra lumbar, la introducción de la aguja por debajo de la tercera vértebra lumbar evita la punción de la médula espinal.

Una punción lumbar exitosa requiere que el paciente esté relajado; el individuo

ansioso se encuentra tenso y ello puede aumentar el registro de la presión. La presión del LCR con el paciente en decúbito lateral casi siempre es de 80-100 mm H₂O u 8-14 mm Hg (Hickey, 2014).

Una punción lumbar puede ser riesgosa en presencia de una lesión tumoral intracraneal porque reduce la presión intrarraquídea por la extracción de LCR y el encéfalo puede herniarse en dirección descendente a través del agujero magno. El [cuadro 65-4](#) muestra indicaciones de apoyo con una punción lumbar.

Análisis del líquido cefalorraquídeo

El LCR debe ser transparente e incoloro. Cuando tiene un tono rosado, está manchado de sangre o es sanguinolento, puede haber una hemorragia subaracnoidea. El LCR puede estar manchado de sangre de forma inicial por traumatismo local, pero se aclara conforme se drena más líquido. Se obtienen muestras para recuento de células, cultivo, determinación de glucosa, proteínas y otras pruebas, según indicación. La muestra debe enviarse de inmediato al laboratorio porque ocurren cambios y se altera el resultado si se dejan las muestras en reposo. Véase la tabla A-5 en el apéndice A de [thePoint](#) para conocer las cifras normales del LCR.

Cuadro 65-4 Apoyo en una punción lumbar

Se introduce una aguja en el espacio subaracnoideo a través de la tercera y cuarta o cuarta y quinta vértebras lumbares para sustraer el líquido cefalorraquídeo.

Antes del procedimiento

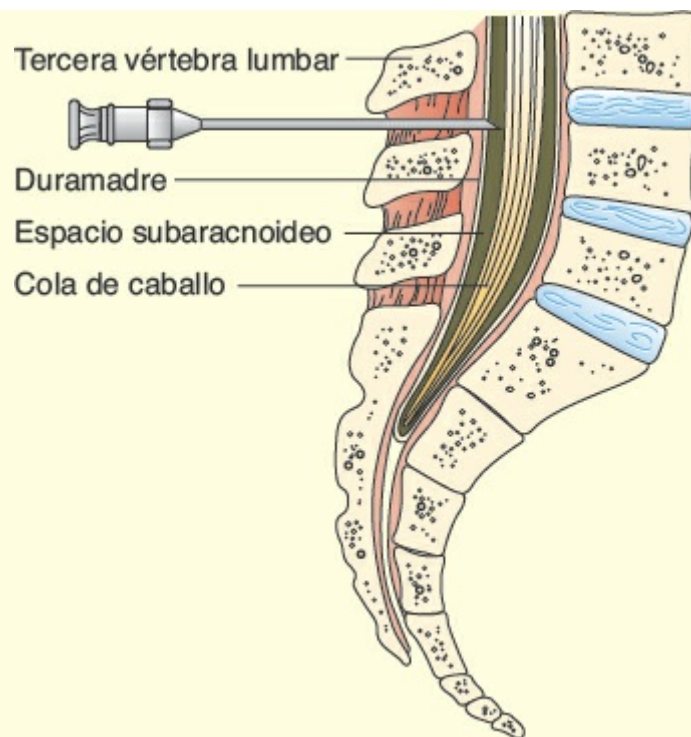
1. Determine si se ha obtenido el consentimiento por escrito para el procedimiento.
2. Explique el procedimiento al paciente y describa las sensaciones probables durante la intervención (p. ej., una sensación fría cuando se limpia el sitio con solución, un piquete de aguja cuando se inyecta el anestésico local).
3. Determine si el individuo tiene alguna pregunta o concepto erróneo acerca del procedimiento; indíquele que la aguja no entrará en la médula espinal ni causará parálisis.
4. Instruya a la persona para orinar antes del procedimiento.

Procedimiento

1. Se coloca al paciente en decúbito lateral en el borde de la cama o mesa de exploración con la espalda dirigida al médico; los muslos y las piernas se flexionan tanto como sea posible para mostrar el espacio entre las apófisis espinosas de las vértebras, para un ingreso más fácil en el espacio subaracnoideo.



2. Se puede colocar una pequeña almohada bajo la cabeza del paciente para mantener la columna en posición horizontal; es posible colocar una almohada entre las piernas para impedir que la extremidad pélvica superior se gire hacia delante.
3. El personal de enfermería ayuda al paciente a mantener la posición a fin de evitar desplazamientos súbitos que pueden causar una punción traumática (con sangre).
4. Se alienta al sujeto a relajarse y se lo instruye para respirar con normalidad debido a que la hiperventilación puede disminuir la presión elevada.
5. El personal de enfermería describe el procedimiento paso a paso al paciente conforme avanza.
6. El médico limpia el sitio de punción con una solución de un antiséptico y lo cubre.
7. El médico inyecta el anestésico local para entumecer el sitio de punción y después introduce una aguja raquídea en el espacio subaracnoideo, a través del espacio entre la tercera y cuarta o la cuarta y quinta vértebras lumbares. Se puede obtener una lectura de presión.
8. Se obtiene una muestra de LCR y suele recolectarse en tres tubos de ensayo, etiquetados en orden de obtención. Se retira la aguja.
9. El médico aplica un pequeño apósito al sitio de punción.
10. Los tubos de LCR se envían al laboratorio de inmediato.



Después del procedimiento

1. Pida al paciente que permanezca en decúbito prono durante 2-3 h a fin de separar la alineación de las punciones con aguja de la duramadre y aracnoides, y reducir la salida de LCR.
2. Vigile al individuo en cuanto a complicaciones de la punción lumbar; notifique al médico si ocurre alguna.
3. Promueva una mayor ingesta de líquidos para disminuir el riesgo de cefalea después del procedimiento.

Cefalea posterior a la punción lumbar

Una cefalea posterior a la punción lumbar de leve a intensa puede presentarse unas cuantas horas o varios días después del procedimiento. Se trata de una cefalea grave bifrontal u occipital, intensa y sorda. Es en particular grave al sentarse o ponerse de pie, pero disminuye o desaparece cuando el paciente se recuesta.

La cefalea es consecuencia de la salida de LCR en el sitio de punción. El líquido no deja de fluir hacia los tejidos a través del trayecto de la aguja del conducto raquídeo. Como resultado, la provisión de LCR dentro del cráneo decrece hasta un punto en el que es insuficiente para mantener una estabilización mecánica apropiada del encéfalo. Cuando el paciente adopta una posición erguida, se presenta la tensión y distensión de los senos venosos y estructuras sensibles al dolor.

La cefalea posterior a una punción lumbar puede evitarse si se usa una aguja de calibre pequeño y si el individuo se mantiene en decúbito prono después de su realización. El paciente se coloca en una posición supina durante 4-8 h (Hickey, 2014). Este tipo de cefalea suele tratarse con reposo en cama, analgésicos e hidratación.

Otras complicaciones de la punción lumbar

La herniación del contenido intracraneal, absceso epidural raquídeo, hematoma

epidural raquídeo y meningitis son complicaciones raras pero graves de la punción lumbar. Otras complicaciones incluyen problemas miccionales temporales, elevación leve de la temperatura, dolor o espasmos dorsales y rigidez de cuello.

Promoción de la atención domiciliaria, basada en la comunidad y de transición



Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

Muchas pruebas diagnósticas que alguna vez se practicaron como parte de una estancia hospitalaria hoy se llevan a cabo en unidades de procedimientos breves, ambulatorios o unidades especiales. Como resultado, los miembros de la familia proveen a menudo los cuidados posteriores al procedimiento. Por lo tanto, el paciente y su familia deben recibir instrucciones claras, verbales y escritas, acerca de las precauciones que deben tomarse después de la intervención, las complicaciones que exigen atención y los pasos a tomar si se presentan. Debido a que muchos individuos sometidos a estudios neurológicos diagnósticos son de edad avanzada o muestran déficits neurológicos, deben adoptarse las provisiones para asegurar la disponibilidad de transporte, cuidados después del procedimiento y vigilancia apropiada.

Atención continua y de transición

Entrar en contacto con el paciente y su familia después de una prueba diagnóstica permite al personal de enfermería determinar si tienen alguna pregunta acerca del procedimiento o si el sujeto tuvo algún resultado indeseado. La capacitación se refuerza y se le recuerda al paciente y su familia concertar y cumplir las citas de seguimiento. Los pacientes, miembros de la familia y proveedores de atención a la salud deben enfocarse en las necesidades inmediatas, problemas o déficits que requirieron la prueba diagnóstica.

EJERCICIOS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1  Identifique las prioridades, abordaje y técnicas que utilizaría para realizar una valoración neurológica en un paciente de 82 años de edad que presenta confusión. ¿De qué manera diferirán si el paciente tiene una discapacidad visual, problemas de audición o debilidad en los miembros inferiores?

2  Se tiene programado realizar un electroencefalograma a un paciente de 40 años de edad. ¿Qué recursos utilizaría para identificar las guías actuales para un EEG? ¿Cuál es la base de la evidencia para estas prácticas? Identifique los criterios empleados para valorar la solidez de las pruebas para estas prácticas.

3 Se va a realizar una punción lumbar a una paciente de 35 años de edad a la cabecera de la cama. Identifique las intervenciones de enfermería indicadas antes, durante y después de realizar el estudio. ¿Cuál es la capacitación indicada para el paciente? ¿De qué forma cambiarían las intervenciones de enfermería y la

REFERENCIAS

*El asterisco indica artículo de investigación de enfermería.

**El doble asterisco indica referencia clásica.

Libros

- Bader, M., Littlejohns, L. R., & Olson, D. (2016). *AANN core curriculum for neuroscience nursing* (6th ed.). Chicago, IL: American Association of Neuroscience Nurses.
- Fischbach, F. T., & Dunning, M. B. (2015). *Nurse's quick reference to common laboratory and diagnostic tests* (6th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- **Herndon, R. M. (2006). *Handbook of neurologic rating scales* (2nd ed.). New York: Demos Medical Publishing.
- Hickey, J. (2014). *Clinical practice of neurological and neurosurgical nursing* (6th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Hickey, J. V. (2014). *Clinical practice of neurological and neurosurgical nursing* (6th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Jarvis, C. (2015). *Physical examination and health assessment* (7th ed.). Philadelphia, PA: Saunders.
- Klein, D. G., & Stewart-Amidei, C. (2012). Nervous system alterations. In M. L. Sole, D. G. Klein, & M. J. Moseley (Eds.). *Introduction to critical care nursing* (6th ed.). St. Louis, MO: Elsevier Saunders.
- Pagana, K. D., & Pagana, T. J. (2013). *Manual of diagnostic and laboratory tests* (5th ed.). St. Louis, MO: Mosby Elsevier.
- Porth, C. M. (2014). *Essentials of pathophysiology* (4th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- **Posner, J. B., Saper, C. B., Schiff, N. D., et al. (2007). *Plum and Posner's diagnosis of stupor and coma* (4th ed.). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Weber, J., & Kelley, J. (2014). *Health assessment in nursing* (5th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

Revistas y documentos electrónicos

- *Arbour, C., Gelinas, C., Loiselle, C. G., et al. (2015). An exploratory study of the Bilateral Bispectral Index for pain detection in traumatic brain injured patients with altered level of consciousness. *Journal of Neuroscience Nursing*, 47(3), 166–177.
- Bates, S. L., & Wolbers, T. (2014). How cognitive aging affects multisensory integration of navigational cues. *Neurobiology of Aging*, 35(12), 2761–2767.
- **Inouye, S. K., van Dyck, C. H., Alessi, C. A., et al. (1990). Clarifying confusion: The confusion assessment method. *Annals of Internal Medicine*, 113(12), 941–948.
- Layne, T., Haas, S. A., Davidson, J. E., et al. (2015). Postoperative delirium prevention in the older adult: An evidence-based process improvement project. *MedSurg Nursing*, 24(4), 256–263.
- Poulsen, I., Brix, P., Andersen, S., et al. (2016). Pain assessment scale for patients with disorders of consciousness: A preliminary validation study. *Journal of Neuroscience Nursing*, 48(3), 124–131.

Recursos

- American Headache Society, www.americanheadachesociety.org
- Brain Injury Association of America, www.biausa.org
- Brain Trauma Foundation, www.braintrauma.org
- Epilepsy Foundation, www.epilepsy.com
- Harvard Health Publications, Harvard Medical School Office of Public Affairs, www.health.harvard.edu/diagnostic-tests/#brain
- National Headache Foundation, www.headaches.org