

PRUEBAS Y PROCEDIMIENTOS DE DIAGNOSTICO NEUROLOGICO

Las pruebas y procedimientos de diagnóstico son herramientas vitales que ayudan a los médicos a confirmar o descartar la presencia de un trastorno neurológico u otra enfermedad. Hace un siglo, la única manera de hacer el diagnóstico positivo de muchos trastornos neurológicos era realizar una autopsia después de la muerte del paciente. Pero las décadas de investigación básica dentro de las características de la enfermedad, y el desarrollo de técnicas que permiten a los científicos ver dentro del cerebro humano y monitorizar la actividad del sistema nervioso a medida que ocurre le ha dado a los médicos herramientas precisas y poderosas para diagnosticar enfermedades y para estudiar lo bien que está funcionando una terapia en particular.

Tal vez los cambios más significativos en las imágenes diagnósticas en los últimos 20 años son los adelantos en la resolución espacial (tamaño, intensidad y claridad) de las imágenes anatómicas y las reducciones en el tiempo necesario para enviar señales y recibir datos del área de donde se obtiene la imagen. Estos avances permiten a los médicos ver simultáneamente la estructura cerebral y los cambios en la actividad cerebral a medida que ocurren. Los científicos continúan mejorando los métodos que proporcionarán imágenes anatómicas más nítidas e información funcional más detallada.

Los investigadores y médicos usan una variedad de técnicas de obtención de imágenes de diagnóstico y análisis químicos y metabólicos para detectar, controlar y tratar la enfermedad neurológica. Algunos procedimientos se realizan en entornos especiales, realizados para determinar la presencia de un trastorno o anomalía particular. Muchas pruebas que antes se realizaban en un hospital ahora se hacen en un consultorio médico o en un centro de pruebas ambulatorio, con poco o ningún riesgo para el paciente. Dependiendo del tipo de procedimiento, los resultados son inmediatos o puede llevar varias horas procesarlos.

¿Cuáles son algunas de las pruebas de evaluación más comunes?

Las pruebas de evaluación de laboratorio de sangre, orina u otras sustancias se usan para ayudar a diagnosticar enfermedades, entender mejor el proceso de la enfermedad, y monitorizar los niveles de medicamentos terapéuticos. Ciertas pruebas, solicitadas por el médico como parte de un chequeo regular, proporcionan información general, mientras que otras se usan para identificar preocupaciones específicas de salud. Por ejemplo, los análisis de sangre y de productos sanguíneos pueden detectar infecciones cerebrales y de la médula espinal, enfermedades de la médula ósea, hemorragias, daños de los vasos sanguíneos, toxinas que afectan al sistema nervioso, y la presencia de anticuerpos que señala la presencia de una enfermedad autoinmunitaria. También se usan análisis de sangre para monitorizar los niveles de medicamentos terapéuticos usados para tratar la epilepsia y otros trastornos neurológicos. Las pruebas genéticas de ADN extraído de los glóbulos blancos sanguíneos puede ayudar a diagnosticar la enfermedad de Huntington y otras enfermedades congénitas. El análisis del líquido que rodea el cerebro y la médula espinal puede detectar meningitis, inflamación aguda o crónica, infecciones raras y algunos casos de esclerosis múltiple. Las pruebas químicas y metabólicas sanguíneas pueden indicar trastornos proteínicos, algunas formas de distrofia muscular y otros trastornos musculares, y diabetes. El análisis de orina puede revelar sustancias anormales en la orina o la presencia o ausencia de ciertas proteínas que causan enfermedades, incluidas las mucopolisacaridosis.

Las pruebas genéticas o el asesoramiento pueden ayudar a los padres que tienen antecedentes familiares de una enfermedad neurológica a determinar si portan uno de los genes conocidos que causa el trastorno o averiguar si su hijo está afectado. Las pruebas genéticas pueden identificar muchos trastornos neurológicos, como la espina bífida en el útero (mientras el bebé está dentro del útero de la madre). Las pruebas genéticas comprenden lo siguiente:

- Amniocentesis, generalmente realizada a las 14-16 semanas de embarazo, examina una muestra de líquido amniótico del útero para detectar defectos genéticos (el líquido y el feto tienen el mismo ADN). Bajo anestesia local, se inserta una aguja fina a través del abdomen de la mujer hasta el útero. Se extraen alrededor de 20 mililitros de líquido (aproximadamente 4 cucharitas) y se envían al laboratorio para evaluación. Los resultados de las pruebas a menudo llevan 1-2 semanas.
- Muestreo de vello coriónico, se realiza extrayendo y examinando una pequeña muestra de la placenta durante el comienzo del embarazo. La muestra, que contiene el mismo ADN que el feto, se extrae con un catéter o aguja fina introducido por el cuello del útero o con una aguja fina insertada por el abdomen. Se examina para detectar anomalías genéticas y generalmente los resultados están disponibles en 2 semanas. El muestreo no debe hacerse después de la décima semana de embarazo.
- Ultrasonido uterino, que se realiza usando una sonda de superficie con gel. Esta prueba no invasiva puede sugerir el diagnóstico de enfermedades como los trastornos cromosómicos (ver imágenes ultrasónicas, abajo).

¿Qué es un examen neurológico?

Un examen neurológico evalúa las habilidades motoras y sensoriales, el funcionamiento de uno o más nervios craneales, audición y habla, visión, coordinación y equilibrio, estado mental, y cambios en el ánimo y la conducta, entre otras. Se utilizan artículos como un diapason, linterna, martillo para reflejos, oftalmoscopio y agujas para ayudar a diagnosticar tumores cerebrales, infecciones como la encefalitis y la meningitis, y enfermedades como el Parkinson, la enfermedad de Huntington, la esclerosis lateral amiotrófica y la epilepsia. Algunas pruebas requieren de los servicios de un especialista para realizarlas y analizar los resultados.

A menudo se toman radiografías del tórax y el cráneo del paciente como parte de un estudio neurológico. Las radiografías pueden usarse para ver cualquier parte del cuerpo, como una articulación o sistema importante de órganos. En una radiografía convencional, un técnico pasa una ráfaga concentrada de una dosis baja de radiación ionizada a través del cuerpo y hacia una placa fotográfica. Ya que el calcio de los huesos absorbe los rayos X más fácilmente que el tejido blando o el músculo, la estructura ósea aparece blanca en la película. Cualquier desalineación o fractura puede verse en minutos. Las masas de tejido como ligamentos lesionados o un disco saliente no son visibles en las radiografías convencionales. Este procedimiento rápido, no invasivo e indoloro generalmente se realiza en un consultorio médico o una clínica.

La fluoroscopia es un tipo de radiografía que usa un haz continuo o pulsado de radiación con dosis bajas para producir imágenes continuas de una parte del cuerpo en movimiento. El fluoroscopio (tubo de rayos X) se enfoca sobre el área de interés y las imágenes se graban en vídeo o se envían a un monitor para verlas. Puede usarse un medio de contraste para realzar las imágenes. La fluoroscopia puede usarse para evaluar el flujo de sangre por las arterias.

¿Cuáles son algunas pruebas de diagnóstico usadas para diagnosticar trastornos neurológicos?

Basándose en el resultado del examen neurológico, el examen físico, los antecedentes del paciente, las radiografías del tórax y el cráneo del paciente y las pruebas y evaluaciones previas, los médicos pueden solicitar una o más de las siguientes pruebas de diagnóstico para determinar la naturaleza específica de una lesión o trastorno neurológico sospechado. Estas pruebas generalmente implican imágenes de medicina nuclear, en las que se usan muy pequeñas cantidades de materiales radioactivos para estudiar la función y la estructura del órgano, o imágenes de diagnóstico, que usan imanes y cambios eléctricos para estudiar la anatomía humana.

La siguiente lista de procedimientos disponibles, en orden alfabético en lugar de secuencial, comprende algunas de las pruebas más comunes usadas para ayudar a diagnosticar una afección neurológica.

La angiografía es una prueba usada para detectar bloqueos de las arterias o venas. Una angiografía cerebral puede detectar el grado de estrechamiento u obstrucción de una arteria o vaso sanguíneo en el cerebro, la cabeza o el cuello. Se usa para diagnosticar accidentes cerebrovasculares y para determinar la ubicación y tamaño de un tumor cerebral, aneurisma, o malformación vascular. Generalmente esta prueba se hace en un centro hospitalario ambulatorio y lleva hasta 3 horas, seguida por un período de descanso de 6 a 8 horas. El paciente, vestido con una bata hospitalaria, se recuesta sobre una mesa rodante que se empuja al área de obtención de imágenes. Aunque el paciente está despierto, el médico le anestesia un área pequeña de la pierna cerca de la ingle y le inserta un catéter en una arteria principal ubicada allí. El catéter se pasa a través del cuerpo y hacia una arteria del cuello. Una vez que el catéter está en su lugar, se retira la aguja y se inserta un alambre guía. Una pequeña cápsula que contiene un colorante radioopaco (uno que aparece resaltado en las radiografías) se pasa por encima del alambre guía al sitio de liberación. El tinte se libera y viaja a través del torrente sanguíneo hacia la cabeza y el cuello. Se toman una serie de radiografías y se anota cualquier obstrucción. Los pacientes pueden sentir una sensación de tibia a caliente o una leve molestia cuando se libera el colorante.

La biopsia involucra la extirpación y el examen de un pequeño trozo de tejido del cuerpo. Las biopsias de músculo y nervio se usan para diagnosticar trastornos neuromusculares y también pueden revelar si una persona es portadora de un gen anormal que pueda pasarse a los niños. Se extirpa una pequeña muestra de músculo y nervio bajo anestesia local y se estudia bajo el microscopio. La muestra puede extraerse quirúrgicamente, a través de una hendidura en la piel, o por biopsia con aguja, en la cual se inserta a través de la piel una aguja hueca fina dentro del músculo. Un pequeño trozo de músculo o nervio queda en la aguja hueca cuando ésta se extrae del cuerpo. Generalmente la biopsia se hace en un centro de pruebas ambulatorio. La biopsia cerebral, usada para determinar el tipo de tumor, requiere de una operación para extirpar un pequeño trozo del cerebro o tumor. Realizada en un hospital, esta operación es más riesgosa que la biopsia muscular e implica un período de recuperación más extenso.

Las ecografías cerebrales son técnicas para obtención de imágenes usadas para diagnosticar tumores, malformaciones de vasos sanguíneos, o hemorragias cerebrales. Estas ecografías se usan para estudiar la función del órgano, una lesión o enfermedad del tejido o el músculo. Los tipos de ecografías cerebrales comprenden la tomografía computada, las imágenes por resonancia magnética y la tomografía con emisión de positrones (ver las descripciones, abajo).

El análisis de líquido cefalorraquídeo involucra la extracción de una pequeña cantidad de líquido que protege el cerebro y la médula espinal. El líquido se examina para detectar un sangrado o

hemorragia cerebral, diagnosticar una infección cerebral o de la médula espinal, identificar algunos casos de esclerosis múltiple y otras afecciones neurológicas y medir la presión intracraneana.

Generalmente el procedimiento se hace en un hospital. Comúnmente la muestra de líquido se extrae con un procedimiento conocido como punción lumbar. Se pide al paciente que se recueste sobre un lado, en una posición de pelota con las rodillas junto al pecho, o que se incline hacia delante sobre una mesa o cama. El médico ubicará un sitio de punción en la columna lumbar, entre dos vértebras, luego limpiará el área e inyectará un anestésico local. El paciente tal vez sienta una sensación de pinchazo de esta inyección. Una vez que el anestésico produzca efecto, el médico insertará una aguja especial en el saco espinal y extraerá una pequeña cantidad de líquido (generalmente cerca de tres cucharitas) para hacer pruebas. La mayoría de los pacientes sentirá una sensación de presión solamente cuando se inserta la aguja.

Un efecto posterior común de la punción lumbar es el dolor de cabeza, que puede disminuir haciendo que el paciente se acueste. Puede haber riesgo de lesión o infección en la raíz nerviosa por el pinchazo pero es raro. Todo el procedimiento dura alrededor de 45 minutos.

La tomografía computada, también conocida como TC, es un proceso indoloro y no invasivo usado para producir imágenes rápidas y bidimensionales claras de órganos, huesos y tejidos. La prueba TC neurológica se usa para ver el cerebro y la médula. Puede detectar irregularidades óseas y vasculares, ciertos tumores y quistes cerebrales, discos herniados, epilepsia, encefalitis, estenosis espinal (estrechamiento del canal espinal), un coágulo sanguíneo o sangrado intracraneal en pacientes con accidente cerebrovascular, daño cerebral de una lesión craneana u otros trastornos. Muchos trastornos neurológicos comparten ciertas características y una tomografía computarizada puede ayudar para hacer el diagnóstico correcto diferenciando el área cerebral afectada por el trastorno.

La exploración dura cerca de 20 minutos (una ecografía TC cerebral o craneana puede durar un poco más) y generalmente se hace en un centro para imágenes u hospital en forma ambulatoria. El paciente se recuesta sobre una mesa especial que se desliza dentro de una cámara angosta. Un sistema de sonido incorporado a la cámara permite que el paciente se comuniquen con el médico o el técnico. Mientras el paciente permanece quieto, los rayos X pasan a través del cuerpo en varios ángulos y se detectan por un escáner computarizado. Los datos se procesan y se muestran en imágenes transversales, o “tajadas,” de la estructura interna del cuerpo u órgano. Puede administrarse un sedante suave a los pacientes que no pueden permanecer quietos y usarse almohadas para sostener y estabilizar la cabeza y el cuerpo. Las personas claustrofóbicas pueden tener dificultades para hacerse esta prueba con imágenes.

En ocasiones se inyecta un colorante de contraste en el torrente sanguíneo para resaltar los diferentes tejidos en el cerebro. Los pacientes pueden sentir una sensación tibia o fresca mientras el colorante circula por el torrente sanguíneo o sentir un gusto metálico leve.

Aunque se usa muy poca radiación en la TC, las mujeres embarazadas deben evitar la prueba debido al daño potencial al feto de la radiación ionizada.

A menudo se sugiere la discografía para pacientes que están considerando la cirugía lumbar o cuyo dolor lumbar no ha respondido a los tratamientos convencionales. Este procedimiento ambulatorio generalmente se hace en un centro de pruebas o en un hospital. Se le pide al paciente que se coloque una bata hospitalaria sin metal y que se recueste sobre una mesa para imágenes. El médico anestesia la piel e inserta una aguja fina, usando una guía radiográfica, dentro del disco espinal. Una vez que la aguja está en su lugar, se inyecta una pequeña cantidad de colorante de contraste y

se hace la prueba TC. El colorante de contraste perfila las áreas dañadas. Pueden tomarse imágenes de más de un disco en el mismo momento. Generalmente la recuperación del paciente lleva alrededor de una hora. Pueden recetarse analgésicos para la molestia resultante.

Se usa una ecografía TC resaltada con contraste (también llamada cisternografía) para detectar problemas en la columna y las raíces nerviosas espinales. Comúnmente esta prueba se realiza en un centro para imágenes. Se le pide al paciente que se coloque una bata hospitalaria. Luego de la aplicación de un anestésico tópico, el médico extrae una pequeña muestra de líquido espinal por medio de una punción lumbar. La muestra se mezcla con un colorante de contraste y se inyecta en el saco espinal ubicado en la base de la columna lumbar. Luego se le pide al paciente que se mueva a una posición que permita que el líquido de contraste viaje al área a estudiarse. El colorante permite que el canal espinal y las raíces nerviosas se vean con más claridad en una TC. La prueba lleva hasta una hora en completarse. Luego de la prueba, los pacientes pueden tener alguna molestia o dolor de cabeza que puede deberse a la extracción del líquido espinal.

La electroencefalografía, o EEG, monitoriza la actividad cerebral a través del cráneo. El EEG se usa para ayudar a diagnosticar ciertos trastornos convulsivos, tumores cerebrales, daño cerebral de lesiones craneanas, inflamación cerebral o de la médula espinal, alcoholismo, ciertos trastornos psiquiátricos, y trastornos metabólicos y degenerativos que afectan al cerebro. Los EEG también se usan para evaluar los trastornos del sueño, monitorizar la actividad cerebral cuando un paciente está completamente anestesiado o pierde la conciencia y confirmar la muerte cerebral.

Esta prueba indolora y sin riesgos puede realizarse en un consultorio médico, en un hospital o centro de pruebas. Antes de someterse a un EEG, la persona debe evitar la ingesta de cafeína y los medicamentos recetados que afectan el sistema nervioso. Una serie de electrodos en forma de tazas se adhieren al cuero cabelludo del paciente, por medio de una pasta conductora especial o con agujas extremadamente finas. Los electrodos son pequeños dispositivos unidos a cables que transportan la energía eléctrica del cerebro a una máquina para su lectura. Se envía una corriente eléctrica muy baja a través de los electrodos y se registra la energía cerebral basal. Luego los pacientes se exponen a una variedad de estímulos externos, que comprenden luces brillantes o destellantes, ruidos o ciertos medicamentos, o se les pide que abran y cierren los ojos, o que cambien el patrón de la respiración. Los electrodos transmiten los cambios resultantes en patrones de ondas cerebrales. Debido a que el movimiento y el nerviosismo pueden cambiar los patrones de ondas cerebrales, generalmente los pacientes se reclinan sobre una silla o una cama durante la prueba, la cual lleva hasta una hora. El estudio de algunos trastornos requiere hacer el EEG durante el sueño, lo que dura al menos 3 horas.

Con el fin de saber más acerca de la actividad de las ondas cerebrales, los electrodos pueden insertarse a través de una apertura quirúrgica en el cráneo y hacia el cerebro para reducir la interferencia de señales desde el cráneo.

La electromiografía, o EMG, se usa para diagnosticar disfunciones musculares y nerviosas y enfermedades de la médula espinal. Registra la actividad eléctrica cerebral y de la médula espinal hasta una raíz nerviosa periférica (encontrada en los brazos y piernas) que controla los músculos durante la contracción y en reposo.

Durante una EMG, se insertan electrodos de alambre muy finos en un músculo para evaluar los cambios en el voltaje eléctrico que se producen durante el movimiento y cuando el músculo está en reposo. Los electrodos están unidos por una serie de alambres a un instrumento de registro. Las pruebas generalmente se realizan en un centro de pruebas y duran alrededor de una hora pero

pueden durar más, dependiendo del número de músculos y nervios a ser estudiados. La mayoría de los pacientes encuentra que esta prueba es algo incómoda.

Generalmente se hace una EMG junto con una prueba de velocidad de conducción nerviosa (VCN), que mide la energía eléctrica evaluando la habilidad del nervio para enviar una señal. Esta prueba de dos partes se realiza más comúnmente en un hospital. Un técnico pega dos juegos de electrodos planos en la piel sobre los músculos. El primer juego de electrodos se usa para enviar pequeños pulsos de electricidad (similares a la sensación de electricidad estática) para estimular el nervio que dirige un músculo en particular. El segundo juego de electrodos transmite la señal eléctrica de respuesta a una grabadora. Luego el médico revisa la respuesta para verificar el daño nervioso o la enfermedad muscular. Puede pedirse a los pacientes que se están preparando para hacer una prueba de EMG o VCN que eviten la cafeína y que no fumen durante 2 a 3 horas antes de la prueba, al igual que evitar la aspirina y los medicamentos antiinflamatorios no esteroides durante 24 horas antes de la EMG. No existe molestia o riesgo alguno asociado con esta prueba.

La electronistagmografía (ENG) describe un grupo de pruebas usadas para diagnosticar los movimientos oculares involuntarios, mareos y trastornos del equilibrio, y para evaluar algunas funciones cerebrales. La prueba se realiza en un centro para imágenes. Se pegan pequeños electrodos alrededor de los ojos para registrar los movimientos oculares. Si se utiliza la fotografía infrarroja en lugar de los electrodos, el paciente se coloca gafas especiales que ayudan a registrar la información. Ambas versiones de la prueba son indoloras y no tienen riesgos.

Los potenciales evocados (también llamados respuesta evocada) miden las señales eléctricas al cerebro generadas por la audición, el tacto o la vista. Estas pruebas se usan para evaluar los problemas nerviosos sensoriales y confirmar afecciones neurológicas como la esclerosis múltiple, tumores cerebrales, neuromas acústicos (pequeños tumores del oído interno) y lesiones de la médula espinal. Los potenciales evocados también se usan para examinar la vista y la audición (especialmente en los bebés y niños pequeños), monitorizar la actividad cerebral entre los pacientes con coma, y confirmar la muerte cerebral.

La prueba puede hacerse en un consultorio médico o en un entorno hospitalario. Es indolora y no tiene riesgos. Se utilizan dos juegos de agujas electrodo para examinar el daño nervioso. Un juego de electrodos, que se usará para medir la respuesta electrofisiológica a los estímulos, se adhiere al cuero cabelludo del paciente usando una pasta conductora. El segundo juego de electrodos se adhiere a la parte del cuerpo que va a estudiarse. Luego el médico registra la cantidad de tiempo que le toma al impulso generado por estímulos alcanzar el cerebro. En circunstancias normales, el proceso de transmisión de señales es instantáneo.

Los potenciales evocados auditivos (también llamados respuesta evocada auditiva del tallo cerebral) se usan para evaluar la pérdida de la audición de alta frecuencia, para diagnosticar daños del nervio acústico y las vías auditivas en el tallo cerebral y para detectar neuromas acústicos. El paciente se sienta en un cuarto a prueba de ruidos y se le colocan auriculares. Se envían un sonido de chasquido por vez a un oído mientras que se envía un sonido enmascarado al otro oído. Generalmente se examina cada oído dos veces, y todo el procedimiento dura alrededor de 45 minutos.

Los potenciales evocados visuales detectan la pérdida de la visión debido al daño del nervio óptico (en particular, el daño causado por la esclerosis múltiple). El paciente se sienta cerca de una pantalla y se le pide que se concentre en el centro de un patrón móvil de ajedrez. Sólo se examina un ojo por vez; el otro ojo se mantiene cerrado o se cubre con un parche. Generalmente se examina cada ojo dos veces. La prueba dura 30 a 45 minutos.

Los potenciales evocados somatosensoriales miden la respuesta de estímulos a los nervios periféricos y pueden detectar daños nerviosos o de la médula espinal o degeneración nerviosa de la esclerosis múltiple y de otras enfermedades degenerativas. Se envían pequeños impulsos eléctricos por medio de electrodos a un nervio del brazo o la pierna. Se registran las respuestas a los impulsos, que pueden enviarse durante más de un minuto por vez. Generalmente esta prueba dura menos de una hora.

Las imágenes por resonancia magnética (IRM) usan radioondas generadas por computadora y un campo magnético poderoso para producir imágenes detalladas de estructuras del cuerpo como tejidos, órganos, huesos y nervios. Los usos neurológicos comprenden el diagnóstico de tumores cerebrales y de la médula espinal, enfermedades oculares, inflamación, infección, e irregularidades vasculares que pueden llevar al accidente cerebrovascular. Las IRM también pueden detectar y monitorizar trastornos degenerativos como la esclerosis múltiple y puede documentar lesiones cerebrales debidas a trauma.

El equipo aloja un tubo hueco rodeado por un imán cilíndrico muy grande. El paciente, que debe permanecer quieto durante la prueba, yace sobre una mesa especial que se desliza dentro del tubo. Se le pedirá al paciente que se quite las alhajas, los anteojos, las dentaduras postizas removibles, u otros artículos que puedan interferir con las imágenes magnéticas. El paciente debe usar una sudadera y pantalones de gimnasia u otra vestimenta sin ojalillos o hebillas de metal. El equipo para IRM crea un campo magnético alrededor del cuerpo lo suficientemente fuerte como para realinear temporalmente las moléculas de agua en los tejidos. Luego las radioondas se pasan por el cuerpo para detectar la “relajación” de las moléculas de vuelta a una alineación al azar y desencadenan una señal de resonancia en diferentes ángulos dentro del cuerpo. Una computadora procesa esta resonancia en una imagen tridimensional o en una “tajada” bidimensional del tejido a explorarse, y hace la diferencia entre huesos, tejidos blandos y espacios llenos de líquidos por su contenido acuoso y sus propiedades estructurales. Puede usarse un colorante de contraste para resaltar la visibilidad de ciertas áreas o tejidos. El paciente puede escuchar ruidos chirriantes o golpeteos cuando se enciende y se apaga el campo magnético (Los pacientes pueden usar audífonos especiales para bloquear los sonidos.) A diferencia de la tomografía computarizada, la IRM no usa radiación ionizada para producir imágenes. Dependiendo de la o las partes del cuerpo a explorarse, puede llevar hasta una hora completar la IRM. La prueba es indolora y no tiene riesgos, aunque las personas obesas o claustrofóbicas pueden encontrarla algo incómoda. (Algunos centros también usan máquinas de IRM abiertas que no rodean completamente a la persona que está siendo estudiada y son menos confinadas. Sin embargo, la IRM abierta actualmente no proporciona la misma calidad de la imagen que la IRM estándar y algunas pruebas tal vez no estén disponibles usando este equipo). Debido al campo magnético increíblemente fuerte generado por la IRM, los pacientes con dispositivos médicos implantados como un marcapasos deben evitar la prueba.

La IRM funcional (fIRM) usa las propiedades magnéticas sanguíneas para producir imágenes de tiempo real del flujo sanguíneo a áreas particulares del cerebro. Una fIRM puede puntualizar áreas del cerebro que se activan y anotan cuánto tiempo permanecen activas. También puede decir si la actividad cerebral dentro de una región ocurre simultáneamente o en forma secuencial. El proceso de obtención de imágenes se usa para evaluar el daño cerebral de lesiones craneanas o trastornos degenerativos como la enfermedad de Alzheimer y para identificar y monitorizar otros trastornos neurológicos, como esclerosis múltiple, accidentes cerebrovasculares y tumores cerebrales.

La mielografía involucra la inyección de un colorante de contraste con base acuosa u oleosa dentro del canal espinal para resaltar la imagen radiográfica de la columna. Los mielogramas se usan para diagnosticar lesiones nerviosas espinales, discos herniados, fracturas, dolor en la espalda o la pierna, y tumores espinales.

El procedimiento dura alrededor de 30 minutos y generalmente se realiza en un hospital. Luego de la inyección de anestesia en un sitio entre dos vértebras en la columna lumbar, se extrae una pequeña cantidad de líquido cefalorraquídeo por punción lumbar (ver análisis del líquido cefalorraquídeo, arriba) y se inyecta colorante de contraste en el canal espinal. Luego de que se toma una serie de radiografías, se retira gran parte o todo el colorante por aspiración. Los pacientes pueden tener algún dolor durante la punción lumbar y cuando se inyecta y retira el colorante. También pueden tener dolor de cabeza luego del procedimiento. El riesgo de escape de líquido o reacciones alérgicas del colorante es leve.

La tomografía con emisión de positrones (PET) proporciona imágenes bi y tridimensionales de la actividad cerebral midiendo los isótopos radioactivos que se inyectan dentro del torrente sanguíneo. Las tomografías PET cerebrales se usan para detectar o resaltar tumores y tejidos enfermos, medir el metabolismo celular y tisular, mostrar el flujo sanguíneo, evaluar a los pacientes con trastornos convulsivos que no responden a la terapia médica y pacientes con ciertos trastornos de la memoria, y determinar cambios cerebrales luego de lesiones o abuso de drogas, entre otros. PET puede indicarse como seguimiento para una TC o IRM para darle al médico un mejor entendimiento de áreas cerebrales específicas que puedan estar implicadas en ciertos problemas. Las tomografías se realizan en forma ambulatoria en un hospital o centro de pruebas. Un isótopo radioactivo de bajo nivel, que se une a sustancias químicas que fluyen al cerebro, se inyecta en el torrente sanguíneo y puede rastrearse mientras el cerebro realiza diferentes funciones. El paciente permanece quieto mientras sensores por encima detectan rayos gama en los tejidos del cuerpo. Una computadora procesa la información y la muestra en un monitor de vídeo o en película. Usando diferentes compuestos, puede rastrearse simultáneamente más de una función cerebral. PET es indolora y relativamente sin riesgos. La duración del tiempo de prueba depende de la parte del cuerpo a estudiarse. Las tomografías PET son realizadas por técnicos capacitados en instalaciones médicas altamente sofisticadas.

El polisomnograma mide la actividad corporal y cerebral durante el sueño. Se realiza en un centro del sueño en una o varias noches. Los electrodos se pegan o se colocan con cinta al cuero cabelludo, los párpados o el mentón del paciente. Durante la noche y durante los diversos ciclos de despertar y sueño, los electrodos registran ondas cerebrales, movimientos oculares, respiración, actividad muscular esquelética y de las piernas, presión arterial y frecuencia cardíaca. El paciente puede grabarse en video para notar los movimientos durante el sueño. Luego los resultados se usan para identificar patrones característicos de trastornos del sueño, incluido el síndrome de las piernas inquietas, el trastorno del movimiento periódico de las extremidades, insomnio, y trastornos respiratorios como la apnea obstructiva del sueño. Los polisomnogramas son indoloros, no invasivos y no tienen riesgos.

La tomografía computarizada con emisión de un fotón único (SPECT, siglas en inglés), una prueba nuclear de obtención de imágenes que implica flujo sanguíneo a tejidos, se usa para evaluar ciertas funciones cerebrales. La prueba puede indicarse como seguimiento de una IRM para diagnosticar tumores, infecciones, enfermedad espinal degenerativa, y fracturas por estrés. Como con la tomografía PET, un isótopo radioactivo, que se une a sustancias químicas que fluyen al cerebro, se inyecta en el cuerpo por vía intravenosa. Las áreas de flujo sanguíneo aumentado recolectarán más isótopo. Mientras el paciente yace sobre una mesa, una cámara gama gira alrededor de la cabeza y registra por dónde ha viajado el radioisótopo. Esa información se convierte por computadora en tajadas transversales que se apilan para producir una imagen tridimensional detallada del flujo sanguíneo y de la actividad cerebral. La prueba se realiza en un centro para imágenes o en un hospital.

La termografía usa dispositivos infrarrojos de detección para medir pequeños cambios de temperatura entre dos lados del cuerpo o dentro de un órgano específico. También conocida como imagen térmica infrarroja digital, la termografía puede usarse para detectar enfermedades vasculares de la cabeza o el cuello, lesiones del tejido blando, diversos trastornos neuromusculares, y la presencia o ausencia de compresión de las raíces nerviosas. Se realiza en un centro para imágenes, usando grabadores de luz infrarroja para tomar miles de imágenes del cuerpo desde una distancia de 5 a 8 pies. La información se convierte en señales eléctricas que crean una imagen bidimensional generada por computadora de áreas anormalmente frías o calientes indicadas por color o tonos de blanco y negro. La termografía no usa radiación y es segura, sin riesgos y no invasiva.

Las imágenes ultrasónicas, también llamadas ultrasonido o sonografía, usan ondas sonoras de alta frecuencia para obtener imágenes dentro del cuerpo. La neurosonografía (ultrasonido del cerebro y la columna espinal) analiza el flujo sanguíneo cerebral y puede diagnosticar accidentes cerebrovasculares, tumores cerebrales, hidrocefalia (acumulación de líquido cefalorraquídeo en el cerebro), y problemas vasculares. También puede identificar o descartar procesos inflamatorios que causan dolor. Es más eficaz que una radiografía para mostrar masas en el tejido blando y puede mostrar desgarros en ligamentos, músculos, tendones, y otras masas en el tejido blando de la espalda. El ultrasonido Doppler transcraneano se usa para ver arterias y vasos sanguíneos en el cuello y para determinar el flujo sanguíneo y el riesgo de accidente cerebrovascular.

Durante el ultrasonido, el paciente yace sobre una mesa para imágenes, quitándose la ropa cercana al área del cuerpo a explorarse. Se aplica un lubricante similar a jalea y se pasa por el cuerpo un transductor, el cual envía y recibe ondas sonoras de alta frecuencia. Los ecos de las ondas sonoras se registran y se muestran como una imagen visual generada por una computadora en tiempo real de la estructura o tejido que se examina. El ultrasonido es indoloro, no invasivo y no tiene riesgos. La prueba se realiza en forma ambulatoria y requiere de 15 a 30 minutos para completarse.

¿Qué se espera del futuro?

Los científicos financiados por NINDS buscan desarrollar métodos mejorados de evaluación adicionales para confirmar rápida y más precisamente un diagnóstico específico y para permitirles investigar otros factores que puedan contribuir a la enfermedad. Los avances tecnológicos en la obtención de imágenes permitirán a los investigadores ver mejor dentro del cuerpo, con menor riesgo para el paciente. Estos diagnósticos y procedimientos continuarán siendo herramientas importantes de investigación clínica para confirmar un trastorno neurológico, hacer el seguimiento de la evolución de una enfermedad y monitorizar el efecto terapéutico.