

Neurorradiología en neuro-oftalmología*

Drs. Marcos Ramella G, Rafael Muci-Mendoza**

RESUMEN

Los estudios de imágenes representan un invaluable auxilio para el diagnóstico neuro-oftalmológico. Su indicación e interpretación acertadas requieren de un juicio clínico depurado. Se revisan las características técnicas más resaltantes de los estudios de neuroimágenes y su relación con las diversas noxas que comprometen la vía óptica y oculomotora. Mediante un recorrido topográfico de la órbita y el cerebro, se destacan las bondades y flaquezas de la tomografía computarizada y resonancia magnética cerebrales. Se esbozan las características imagenológicas de las lesiones de más frecuente presentación en la órbita y encéfalo en la práctica diaria del neuro-oftalmólogo.

SUMMARY

Imaging studies represent an invaluable asset for the ophthalmologist's diagnostic armamentaria. Their proper use and interpretation demand solid clinical judgment. We review the technical characteristics of various neuroimaging modalities and their relationship with the most frequently encountered lesions in the visual and oculomotor pathways. A topographical tour is used to highlight the pros and cons of cerebral computerized tomography and magnetic resonance imaging for selected lesions of neuro-ophthalmological interest.

INTRODUCCIÓN

El neuro-oftalmólogo con frecuencia debe hacer uso de estudios de imágenes para complementar el diagnóstico clínico. Conocer los rudimentos de la neuroanatomía radiológica, la interpretación de neuroimágenes y la aplicación de los hallazgos aportados por éstas en el contexto particular de cada enfermo, debe ser una pieza fundamental del entrenamiento de posgrado de cualquier oftalmólogo.

En esta oportunidad hemos de referirnos exclusivamente a lo atinente a la tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM) cerebrales.

Con el mejoramiento de las técnicas neurorradiológicas, la capacidad de lograr diagnósticos precisos ha crecido considerablemente. El reto consiste principalmente en seleccionar la técnica y el momento más adecuado para cada caso clínico. En esta decisión intervienen entre otros, factores técnicos, biológicos, clínicos y económicos. El estudio ideal sería aquel más económico, seguro, inocuo y con mayor sensibilidad y especificidad para detectar el problema en cuestión. En esta discusión intentaremos delinear los elementos básicos necesarios para la evaluación neuroradiológica de las principales noxas capaces de afectar el sistema visual sensorial aferente y oculomotor eferente.

Imagenología clínica

El elemento de mayor peso al momento de decidir entre una TC o una RM cerebrales, es la probable localización del problema en cuestión sugerida por la historia clínica. Esta aseveración cobra particular importancia cuando se considera que la vía óptica abarca un largo trayecto anatómico extendido desde el globo ocular hasta el extremo más distal de la corteza occipital, e igualmente, los intrincados mecanismos neurológicos que gobiernan los movimientos oculares abarcan buena parte del encéfalo y el tallo cerebral. Ello subraya la importancia de adquirir un adecuado sustrato clínico que permita orientar la escogencia del estudio imagenológico ideal al problema particular de cada paciente.

Particularidades de la anatomía orbitaria (1,2)

Las órbitas comprenden un espacio irregu-

* Unidad de Neuro-Oftalmología del Hospital Vargas de Caracas.
Cátedra de Clínica y Terapéutica Médica B. Escuela de Medicina
José María Vargas. Universidad Central de Venezuela.
**Individuo de Número Academia nacional de Medicina.

larmente piramidal conformado por siete huesos que dan forma a sus cuatro paredes (Figura 1). De todas, la pared interna de la órbita es la más delgada y está conformada en buena parte por la lámina papirácea del etmoides, una delgadísima capa de hueso que separa los contenidos de la órbita del seno etmoidal. La pared inferior de la órbita está conformada por el techo del seno maxilar. Esta pared es particularmente susceptible a fracturas en caso de trauma orbitario, pudiendo quedar atrapados los músculos en la brecha de la fractura. También se la prefiere cuando se sospechan lesiones óseas tumorales pues una de las limitaciones de la RM es su inhabilidad para evaluar con precisión estructuras que como el hueso, poseen elevado contenido cálcico. Cuando se ordena una TC es indispensable solicitar la inclusión en el estudio de proyecciones coronales, así como la administración de contraste yodado.



Figura 1. Proyección axial esquemática de la órbita.

La órbita constituye quizá una de las pocas áreas del encéfalo en las que la TC no ha sido desplazada por la RM; antes bien, en la mayoría de los casos ambos estudios se complementan.

Aspectos técnicos (3)

La RM es útil en la evaluación de tejidos blandos. Diferentes grados de relajación de los protones, imparten diversas intensidades a las imágenes obtenidas. Por su parte, las escalas de grises de las imágenes generadas por un tomógrafo o un equipo radiológico convencional están directamente relacionadas con la densidad de los electrones del tejido en cuestión. A mayor densidad, mayor capacidad de absorber los rayos X y en consecuencia menor transmisión de los mismos a la placa fotográfica. El resultado es una imagen más clara;

lo contrario ocurre con tejidos blandos, los cuales generan escalas oscuras de grises.

Con la RM se aplica un principio diferente: en primer lugar los tejidos no son sometidos a radiación ionizante. La formación de imágenes generadas por el resonador está directamente relacionada con la capacidad de excitación y relajación de los protones que han sido sometidos a un campo magnético de altísimo poder. El resonador genera una onda de radio de frecuencia específica, la cual ocasiona un cambio en la rotación de los protones (el átomo de hidrógeno, el más abundante en el cuerpo humano, consiste en un solo protón). Gracias a la forma como cambia la orientación de las cargas eléctricas de los protones sometidos al mencionado estímulo, se reconocen principalmente dos estados: el estado T1, en el cual las escalas de grises reflejan el tiempo de relajación de los electrones una vez cesado el estímulo de radiofrecuencia magnética excitatoria. Los tejidos con un tiempo T1 rápido, producen escalas de grises muy claras, por ejemplo la grasa orbitaria. En el extremo opuesto del espectro se encuentran las estructuras con tiempo T1 muy prolongado, las cuales producen tonalidades grises oscuras, como por ejemplo el humor vítreo.

El estado T2 representa el tiempo durante el cual los protones giran una vez aplicado el estímulo de radiofrecuencia. Las secuencias T2 son más sensibles al contenido acuoso de los tejidos, por ello los líquidos o sustancias orgánicas con alto contenido de agua, aparecen en la imagen de color blanco o tonalidad clara. Los tumores y tejidos inflamados poseen alto contenido de agua y generalmente exhiben tonalidades de grises más claras en T2 que el tejido sano. En general se acepta que los estados T1 permiten reconocer detalles anatómicos con mayor precisión y el estado T2 reconoce mejor los aspectos funcionales como el edema o la isquemia. Existe un estado “intermedio” conocido como densidad protónica, el cual combina los tiempos de relajación lenta del estado T2 con tiempos de excitación corta del estado T1. Las imágenes en este estado se obtienen al mismo tiempo que se generan las imágenes de los estados T2. La densidad protónica combina la información anatómica del T1 con los detalles funcionales o fisiológicos del estado T2.

De la anterior discusión es fácil deducir que cada tejido posee una escala de grises que le es particular, lo cual orienta al observador en su identificación. Aun cuando se trata de una exagerada simplificación,

conviene reconocer las siguientes características en una resonancia magnética cerebral u orbitaria (Cuadro 1).

Cuadro 1

Comportamiento de diversos tejidos en la resonancia magnética

Estructura	T1	T2
LCR	negro	blanco
Sustancia gris	gris	gris
Sustancia blanca	blanco	oscuro
Hueso	oscuro	oscuro
Sangre (aguda)	gris	oscuro
Sangre (subaguda)	blanco	variable
Sangre (crónica)	oscuro	oscuro
Grasa	blanco	oscuro

Por lo general, la anatomía orbitaria se aprecia con mayor detalle en secuencias de estado T1 debido principalmente a un mejor contraste entre la grasa orbitaria y los demás elementos allí contenidos, sin embargo, a menudo la elevada señal producida por la grasa orbitaria obstaculiza la apreciación de detalles finos. Deben por ello emplearse técnicas de supresión de la señal emitida por la grasa mediante el uso de antenas de superficie que amplifican las señales “débiles” y anulan el “ruido” producido por la alta señal propia de la grasa, permitiendo además la adquisición de la imagen en menor tiempo. Estas técnicas, conviene mencionarlo, imponen un significativo coste adicional al estudio.

Tomografía computarizada vs resonancia magnética - ¿Cuál escoger?

Órbita en general (2,4-6)

Debe preferirse la RM cuando se pretende evaluar tejidos blandos, pues el hueso y los tejidos con alto contenido de calcio producen señales poco destacadas a menos que se encuentren en íntima vecindad con algún otro tejido de señal clara. Por ejemplo, el hueso cortical de las órbitas contrasta bien contra la grasa orbitaria pero muy mal contra el aire de los senos paranasales.

Por contraposición, la TC es el método a escoger al evaluar tejidos o estructuras como el hueso con alto contenido cálcico (Figura 2). Las ventanas



Figura 2. Tomografía computarizada de órbitas, proyección axial. El posicionamiento adecuado del paciente permite alinear en un solo corte el cristalino, nervio óptico intraorbitario y foramen óptico.

óseas son de particular utilidad para evaluar traumatismos órbita-faciales pues los trazos de fractura son fácilmente apreciables; por ello también, las metástasis óseas son bien destacadas por este método. Otras condiciones que con frecuencia afectan el hueso orbitario son la displasia fibrosa, los osteomas, meningiomas pterionales y las metástasis óseas provenientes de pulmón, próstata o mama, por ejemplo. En niños, destacan el sarcoma de Ewing, el neuroblastoma y los tumores de estirpe embrionaria.

Entre las ventajas de la TC destaca la mayor velocidad de adquisición de imágenes y su menor coste, lo cual es particularmente útil en servicios de emergencia o cuando el factor tiempo es determinante, como por ejemplo en niños pequeños. En la órbita, la RM resulta superior en la evaluación de lesiones de los músculos extraoculares, grasa orbitaria, glándulas lacrimales o tejido linfóide.

Globo ocular (1,2,6)

La mayoría de lesiones intraoculares son accesibles a la oftalmoscopia directa o indirecta. La TC y RM son menos importantes en la evaluación de estructuras intraoculares que otros métodos de exploración, sin embargo, ellas a menudo advierten acerca de la presencia de alguna anomalía intraocular que luego podrá evaluarse con mayor detalle mediante otras exploraciones.

Nervio óptico (1,2,6)

La RM es sin duda superior a la tomografía en la evaluación del nervio óptico. La baja señal del nervio óptico contrasta muy bien con la alta señal del líquido cefalorraquídeo que contenido en la vaina meníngea perióptica le rodea. No obstante una TC contrastada, de buena calidad técnica y adecuado posicionamiento del paciente, también permite destacar el nervio dentro de su vaina. Cuando el nervio óptico se encuentra engrosado (tumor, infiltración, placa desmielinizante) la RM es superior a la TC, sin embargo, esta última es muy útil para demostrar calcificaciones así como también la característica dilatación quística del nervio en su porción más distal como en el caso de meningiomas de la vaina del nervio óptico. Por su parte los gliomas del nervio óptico son mejor evaluados con la RM, porque destaca claramente la hiperintensidad de la hiperplasia aracnoidea que le confiere tortuosidad y aspecto abollonado. Además, permite evaluar la extensión intracraneal de estos tumores que a menudo siguen la vía óptica anterior hasta el quiasma y aun el tracto óptico.

Las neuritis ópticas pueden expresarse por la presencia de placas desmielinizantes en la sustancia del nervio óptico y a lo largo de su trayecto en forma de parches de alta intensidad de señal, de extensión variable, que contrastan con el nervio sano, especialmente cuando se emplean técnicas de supresión de la grasa orbitaria mediante el uso de antenas de superficie.

Músculos extraoculares (1,2,6)

La visualización de los músculos extraoculares es bastante adecuada tanto en la TC como con la RM de órbitas. Existen sin embargo algunas circunstancias en las cuales debe preferirse uno u otro estudio. Así, por ejemplo, la orbitopatía distiroidea de Graves puede ser estudiada en forma adecuada con una TC de las órbitas que incluya proyecciones coronales. Esta patología afecta principalmente al vientre muscular en su porción central, respetando el tendón de inserción a nivel del globo ocular, lo cual le imparte al músculo un aspecto fusiforme comparable a una 'botella de coca-cola'. Además, la proyección axial permite observar el característico aumento fusiforme de los músculos extraoculares así como asimetrías de volumen muscular. Los músculos más precozmente afectados suelen ser los rectos mediales e inferiores. La proyección coronal por su parte, permite apreciar

las diferencias de volumen de músculos homónimos entre ambos ojos y adicionalmente ayuda en la sospecha y reconocimiento de la neuropatía óptica compresiva, incluso mejor que la RM donde el artefacto óseo y la grasa del vértice orbitario dificultan la visualización de detalles finos. Por otra parte la infiltración de las glándulas lacrimales y la grasa orbitaria, propias de la orbitopatía distiroidea, son mejor evaluadas mediante la resonancia magnética, especialmente en secuencias T2.

Otras formas de afectación muscular como la amiloidosis, ingurgitación muscular por estasis de sangre en fístulas carótido-cavernosas y los tumores propios del músculo presentan igual dificultad para su reconocimiento diferencial tanto con la TC como con la RM.

Lesiones misceláneas de la órbita (2,5)

La mayoría de los tumores orbitarios benignos se aprecian bien por ambos procedimientos. Al considerar una lesión ocupante de espacio en la órbita, conviene diferenciar dos compartimientos en el cono orbitario: en primer lugar, el área comprendida entre las paredes óseas de la órbita y los músculos extraoculares, donde pueden observarse linfomas, linfangiomas, hemorragias, lesiones metastásicas y abscesos por contigüidad con los senos paranasales. En segundo lugar, el área que se encuentra propiamente entre los músculos extraoculares, la cual puede ser asiento entre otras, de meningiomas de la vaina del nervio óptico, gliomas, hemangiomas cavernosos, várices orbitarias, enfermedad inflamatoria idiopática de la órbita y malformaciones vasculares.

La mayoría de las lesiones intraorbitarias exhiben una señal más opaca que la de la grasa orbitaria y se aproximan a la intensidad de los músculos extraoculares cuando se las observa en secuencias T1. Por su parte, el estado T2 las muestra en forma iso o hiperintensa con respecto al músculo (Figura 3). La TC puede ser útil para detectar dentro de una lesión orbitaria, hemorragias (malformación arteriovenosa) o calcificaciones (meningioma, hemangioma). Tanto en la TC como en la RM las lesiones con contornos mal definidos sugieren procesos infiltrativos como linfomas, enfermedad inflamatoria idiopática de la órbita, celulitis por contigüidad o amiloidosis. El terreno clínico en el cual se desarrolla el problema permitirá al médico inclinar su impresión diagnóstica en favor de una u otra etiología.

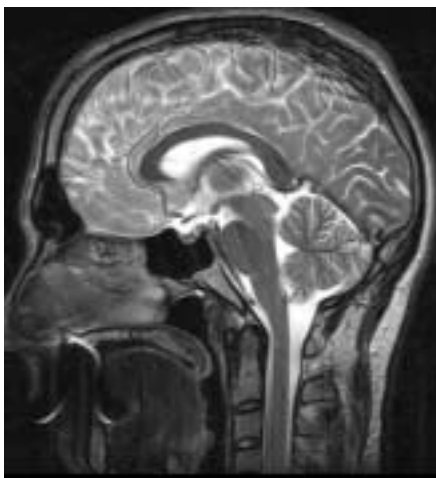


Figura 3. Resonancia magnética cerebral en proyección sagital y estado T2. Se destacan la hipófisis y la cisterna supraselar conteniendo el quiasma óptico.

Las lesiones vasculares como malformaciones arteriovenosas, várices y fístulas carótido-cavernosas, se pueden evaluar bien con ambas técnicas, sin embargo, la extensión extracavernosa hacia los senos petrosos se puede apreciar mejor en RM. El estándar de oro para el estudio de las lesiones vasculares es la angiografía convencional con técnica de substracción digital, que permite obviar los artefactos inducidos por huesos y tejidos blandos. La angiografía por resonancia magnética aún no ha alcanzado un grado de resolución necesaria como para desplazar a la angiografía convencional en el estudio definitivo de los problemas vasculares orbitarios o cerebrales. La creciente sofisticación tecnológica posiblemente lo permita en un futuro cercano.

Región selar y paraselar (2,5,7)

Un conocimiento pormenorizado de la anatomía de la región selar y paraselar es fundamental para el abordaje de las lesiones que se localizan a este nivel. Desde el punto de vista imagenológico esta región anatómica que incluye al seno cavernoso, es la pulgada cuadrada del cerebro que más importa al oftalmólogo. La hipófisis es una estructura medial que mide aproximadamente un centímetro de diámetro y se encuentra alojada en una depresión redondeada del hueso esfenoides denominada silla turca. Cuatro prominencias óseas, las clinoides, dos anteriores y dos posteriores, la circundan y le

imparten su aspecto característico. La glándula hipófisis está completamente recubierta por la duramadre con la excepción de su porción más superior, donde existe una perforación de la meninge que da paso al tuber cinereum o tallo hipofisario que la conecta directamente con el hipotálamo suprayacente. A escasos 10 mm por encima de ella se encuentra el quiasma óptico. Los macroadenomas hipofisarios, así definidos como tumores con un diámetro vertical superior a los 10 mm, pueden comprimir el quiasma óptico y ocasionar una hemianopsia heterónima bitemporal al afectar primordialmente las fibras nasales de ambos nervios ópticos que se cruzan en el quiasma. A cada lado de la hipófisis se encuentra el seno cavernoso, una verdadera encrucijada vásculo-nerviosa de interés fundamental para el oftalmólogo. En su interior y a cada lado, discurren el tercero, cuarto y sexto nervios craneales así como la primera y segunda ramas del quinto o trigémino. El principal elemento vascular del seno cavernoso lo constituye la carótida interna. Todas estas estructuras nerviosas y vasculares se encuentran inmersas en una maraña de diminutas venas entrelazadas.

La cisterna supraselar, un espacio hexagonal relleno de líquido cefalorraquídeo (LCR), representa un área de obligatorio conocimiento para el médico que debe evaluar una TC o RM cerebrales, pues en su crecimiento los adenomas de la hipófisis y otras lesiones de la región selar y paraselar, ocuparán esta cisterna alertando al observador de su presencia. Los límites de la cisterna supraselar son: por delante los giri recti de ambos lóbulos frontales, a cada lado del uncus del hipocampo y por detrás los pedúnculos cerebrales y la cisterna interpeduncular. Este hexágono contiene LCR (hipodenso en la TC; hipointenso en las secuencias T1 e hiperintenso en T2 de la RM). En su centro se puede apreciar una imagen puntiforme, el tallo hipofisario. Un poco por detrás de éste, una banda transversal de mayor densidad que el líquido cefalorraquídeo, representa al quiasma óptico. Cuando un adenoma hipofisario irrespeta los confines de la celda hipofisaria y crece en sentido cefálico, ocupará la cisterna supraselar, delatando así su presencia en las proyecciones axial, coronal y sagital.

Los craneofaringiomas son tumores provenientes de estructuras vestigiales de la bolsa de Rathke. Al igual que los adenomas hipofisarios pueden ocupar la cisterna supraselar y presentar un dilema de diagnóstico diferencial. Puede ser de ayuda su

tendencia a presentar degeneración quística y calcificaciones, estas últimas particularmente en la infancia. Los meningiomas del tubérculo de la silla completan el trío de lesiones más frecuentes de la región selar. Son más frecuentes en mujeres perimenopáusicas. El aspecto de los meningiomas es el de un tumor homogéneo que capta ávidamente el contraste y con frecuencia se extiende por las meninges de vecindad (“signo de la cola”). Con frecuencia se puede aprovechar este comportamiento para su identificación imagenológica. Asimismo pueden presentar calcificaciones dispersas por degeneración psamomatosa.

Las lesiones más frecuentes del seno cavernoso son los meningiomas, los aneurismas de la carótida intracavernosa y las fístulas carótido-cavernosas. Ocasionalmente un macroadenoma hipofisario puede comprimir lateralmente al seno cavernoso, particularmente cuando ocurre una apoplejía pituitaria y el tumor crece bruscamente en sentido transversal. Las metástasis y el síndrome de Tolosa-Hunt son mucho menos frecuentes. La evaluación del seno cavernoso en los estudios de imágenes se asienta en el conocimiento de los contornos normales de esta estructura anatómica. Así, es importante apreciar si el contorno lateral del seno cavernoso, habitualmente cóncavo se modifica estableciendo comparación con el seno contralateral, en busca de deformidades o abultamientos. La porción más anterior del seno cavernoso desaparece insensiblemente en la fisura oftálmica.

¿En un momento dado cuál método de diagnóstico por imágenes escoger? Depende en gran parte del contexto clínico; en general se prefiere la RM para la evaluación de la región selar y paraselar, sin embargo, puede ser igualmente útil una TC en la cual se empleen proyecciones coronales y una elevada dosis de contraste. Las lesiones vasculares como aneurismas y fístulas carótido-cavernosas requieren el complemento de una angiografía convencional, especialmente si se plantea la posibilidad de algún tipo de intervención quirúrgica.

Otras lesiones de la línea media menos frecuentes como los quistes dermoides, granulomas y cordomas del clivus, poseen características imagenológicas bastantes distintivas pero escapan al propósito de esta discusión.

Vía óptica retroquiasmática (7,8).

La vía óptica retroquiasmática ocupa una extensa

área del encéfalo posterior, representada por los tractos ópticos y las radiaciones ópticas de Gratiolet. La evaluación imagenológica del paciente con una hemianopsia homónima es generalmente bastante fructífera. Los tumores y procesos isquémicos o hemorrágicos en los lóbulos temporal, parietal y occipital son con mucho las causas más frecuentes y todos ellos son fácilmente identificables tanto por TC como por la RM cerebrales, sin embargo, su caracterización no siempre es sencilla. La TC puede ser preferible en casos de hemorragia intraparenquimatosa y para la identificación de meningiomas (eventual presencia de calcificaciones intratumorales). Por su parte, la RM en la secuencia T2 es más adecuada para la visualización del edema perilesional en las que se destaca claramente el aspecto digitiforme hiperintenso del edema tumoral. En algunos casos un tumor puede ser isoíntenso con el parénquima cerebral, siendo necesaria la implementación de técnicas especializadas de resonancia magnética como las imágenes por difusión y estados de relajación protónica intermedia.

Tallo cerebral (7.8)

La localización profunda y sus íntimas relaciones con la base ósea del cráneo hacen del tallo cerebral y la fosa posterior áreas anatómicas de difícil evaluación mediante la TC cerebral. En consecuencia para su evaluación debe preferirse la RM. Las proyecciones coronales y sagitales son de particular utilidad en el diagnóstico de lesiones a nivel de los núcleos de los nervios oculomotores y tractos asociativos de sustancia blanca.

Cabe destacar que el tallo cerebral aloja los núcleos de todos los nervios oculomotores y su trayecto intraxial. La lesión de estos nervios frecuentemente se acompañan de síntomas y/o signos neurológicos de alto valor localizador para el diagnóstico topográfico. Destacan por su frecuencia los tumores como gliomas y astrocitomas, las lesiones desmielinizantes, propias de la esclerosis múltiple y los insultos isquémicos y hemorrágicos.

Corolario

Concluimos insistiendo en que el aporte de las técnicas de imagenología en el diagnóstico de las lesiones que interesan la vía óptica y oculomotora nunca podrán sustituir a la historia clínica detallada y el examen físico escrupuloso. El médico yerra gravemente cuando pretende soslayar la importancia

del juicio clínico basado en la ponderación de los datos históricos, ejes rectores del diagnóstico en medicina. La profanación de este precepto, en el mejor de los casos, sólo puede conducir a diagnósticos casuales (“incidentalomas”).

REFERENCIAS

1. Harms SE. The orbit. En: Edelman RR, Hesselink JR, editores. *Clinical magnetic resonance imaging*. Filadelfia: WB Saunders; 1990.p.598-603.
2. Dutton J. Orbital imaging techniques. En: Yanoff M, editor. *Ophthalmology*. 2ª edición. St. Louis: Mosby International Ltd.; 1999.p.649-654.
3. Taveras JM. Technical considerations. En: Taveras JM, editor. *Neuroradiology*. 3ª edición. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996.p.3-30.
4. Atlas SW, Galetta SL. The orbit and visual system. En: Atlas SW, editor. *Magnetic resonance imaging of the brain and spine*. New York: Raven Press; 1991.p.709-722.
5. DePotter, Flanders AE, Shields CL, Shields JA. Magnetic resonance imaging of orbital tumors. *Int Ophthalmol Clin*. 1993;33:163-173.
6. DePotter P, Shields JA, Shields CL. Magnetic resonance imaging of the eye and orbit. Filadelfia: JB Lippincott; 1995:3-17.
7. Ricci P. Imaging of adult brain tumors. *Neuroimaging. Clin North Am*. 1999;9:651-669.
8. Koenigsberg R, Faro SH, Hershey BL, Slegal TL, Mohamed FB, Dastur CK, et al. *Neuroimaging*. En: Goetz I, editor. *Textbook of Clinical Neurology*. 2ª edición. New York: Elsevier; 2003.p.427-463.

Salud, nutrición y prosperidad: una perspectiva microeconómica

La correlación positiva existente entre salud y prosperidad económica está ampliamente documentada, pero hay gran división de opiniones en cuanto a si ello denota o no un efecto causal de la salud en los resultados económicos. Se examinan aquí dos tipos de elementos de prueba. En primer lugar, los resultados de estudios cuidadosamente diseñados de asignación aleatoria en el laboratorio y en el terreno demuestran contundentemente que las carencias nutricionales —en particular el déficit de hierro— reducen la capacidad de trabajo y, en algunos casos, el rendimiento laboral. La fiabilidad de esos datos se ve reforzada por el detallado conocimiento de los mecanismos biológicos subyacentes. Algunos estudios de asignación aleatoria muestran un mayor efecto positivo de los servicios de salud en el mercado laboral. En segundo lugar, diversos estudios observacionales parecen indicar que los marcadores generales del estado nutricional, como la estatura y el índice de masa corporal (IMC), tienen un importante valor predictivo del éxito económico, si bien su interpretación se presta a confusión debido al hecho de que reflejan influencias de los primeros años de la infancia y del entorno familiar. Otros estudios

observacionales muestran que el aporte calórico y, posiblemente, la calidad de la alimentación también son variables predictivas de los logros económicos. Sin embargo, en estos estudios, la identificación de las vías causales no resulta fácil, y obliga a pergeñar hipótesis estadísticas de difícil verificación sobre la heterogeneidad no observada. Algunos ejemplos basados en datos de encuestas demuestran la importancia práctica de esa limitación. Además, el hecho de no tener en cuenta la interacción dinámica entre los cambios experimentados por la salud y la situación económica ha determinado que los progresos publicados en la literatura sean escasos. La ampliación de los estudios de asignación aleatoria con miras a medir los efectos de una intervención en la prosperidad económica, la inversión en estudios socioeconómicos longitudinales basados en la población y la utilización en tales estudios de nuevas tecnologías que permitirán medir mejor la salud se traducirán en grandes avances en el conocimiento de los mecanismos por los que la salud influye en la prosperidad económica.

Tomado del Bulletin of the World Health Organization. 2002;80(2):119.