

# NECROSIS DESPUÉS DE LA RADIACIÓN

La radioterapia se usa en muchos tipos de cáncer para reducir el tamaño de un tumor que se va a eliminar por cirugía, o se administra después de la cirugía para prevenir la recurrencia del cáncer. Para ciertos tipos de cáncer la radiación es el único tratamiento, al no ser posible la extirpación quirúrgica.

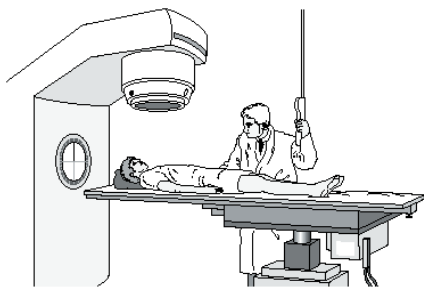
Las células cancerígenas tienden a multiplicarse con mayor rapidez que las sanas. La radiación, por ser más dañina para las células que se reproducen rápidamente, destruye más a las cancerígenas que a las sanas.

Desafortunadamente, las células sanas de división rápida también pueden morir a causa de este proceso, como es el caso de la piel y del cabello, tejidos que sufren el impacto más notorio. La piel enrojece, aparece irritación, hinchazón, descamación de la capa externa, dolor y quemaduras. Se pierde el cabello. Después de un cierto tiempo estos fenómenos merman.

Meses o años después de la radiación pueden presentar-

se complicaciones tardías. La radiación incapacita a las células para dividirse, por lo que se produce la hipocelularidad (pocas células).

Progresivamente, se produce la hipovascularidad (pocos vasos san-



guíneos). Cuando la circulación y el suministro de oxígeno son insuficientes, aparece la hipoxia (poco oxígeno). Al conjunto de esos efectos se les llama “tres h”: hipocelularidad, hipovascularidad e hipoxia. El tejido que se encuentra en ese estado muere con relativa facilidad, y es lo que se llama radionecrosis.

Ante esa situación el oxígeno hiperbárico es la mejor terapia posible: el tejido recibe mayor cantidad de oxígeno y poco a poco se recupera.

Este tratamiento está aprobado por la comunidad médica internacional, y aparece en la lista del Comité de Oxigenoterapia Hiperbárica de la Sociedad Americana de Medicina Hiperbárica y Subacuática (UHMS), líder mundial en los estudios de esta esfera de la medicina.

Existen más de cien trabajos científicos (más de setenta y cinco en idioma inglés), que reportan resultados favorables de la oxigenoterapia hiperbárica en la radionecrosis.

En la radionecrosis,  
el oxígeno  
hiperbárico es  
la mejor terapia  
posible.

### **El efecto del oxígeno hiperbárico sobre el tejido irradiado**

A simple vista no se detecta ningún cambio en las lesiones durante las primeras 6-8 semanas. Sin embargo, si empleamos el microscopio observaremos ya el crecimiento de nuevos capilares. Después de 8-10 sesiones comienza la fase rápida en la que aumenta la cantidad de capilares. Esta fase dura hasta la vigésima sesión. Una vez crecidos, los capilares permanecen en estado normal durante años.

### **Radionecrosis de la cara y los maxilares**

En 2007 se les diagnosticará cáncer de boca y de faringe a 29 000 estadounidenses, lo cual provocará alrededor de



Paciente con úlcera por radiación,  
antes y después del tratamiento  
en cámara hiperbárica

7 400 muertes. Como consecuencia de la aplicación de la radiación en algunos casos aparece la radionecrosis.

El doctor Marx, cirujano maxilofacial de la Universidad de Miami, fue el creador del esquema de tratamiento de la radionecrosis maxilofacial con cirugía y cámara hiperbárica. Para tejidos blandos el esquema terapéutico fue llamado 20/10 (20 sesiones de oxígeno hiperbárico, cirugía y otras 10 sesiones de oxígeno hiperbárico). Dio excelentes resultados. Para huesos se aplican 30 sesiones de oxígeno hiperbárico antes de la cirugía y 10 después (30/10). Se agregan 10 sesiones prequirúrgicas para que el hueso pueda responder al tratamiento

y no se necesite una cirugía mayor. La aplicación de la oxigenoterapia hiperbárica revolucionó la reconstrucción de esta zona.

### Prevención de la necrosis de los maxilares

Después de aplicar la radioterapia a los tumores el hueso queda muy frágil, y a medida que transcurren los años esa fragilidad aumenta. Cualquier intervención sobre hueso irradiado puede provocar su muerte. Por eso se recomienda, en la extracción de piezas dentarias (el caso más común), aplicar 20 sesiones de oxígeno hiperbárico antes y 10 después del procedimiento, para evitar la muerte de la parte ósea de los maxilares.

## **Radionecrosis laríngea**

En los casos de necrosis de la laringe producida por radiación, la recomendación común es extirparla. Como en la laringe se encuentran las cuerdas vocales, el paciente pierde la voz.

La extirpación de la laringe (laringectomía) se puede evitar aplicando oxígeno hiperbárico. London y otros, del Centro Médico de la Universidad de Virginia, documentaron en un artículo científico que no fue necesario extirparles la laringe a cinco pacientes con necrosis laríngea que se trataron en cámara hiperbárica. Ferguson, Feldmeier y Filntisis, de otras instituciones, obtuvieron resultados similares. De 40 pacientes descritos, 34 pudieron conservar la laringe.

## **Necrosis de cabeza y cuello**

En otra investigación del doctor Marx ya mencionado, recibieron oxigenoterapia hiperbárica (esquema 20/10) 160 pacientes con necrosis ocasionada por la radioterapia de tumores de la cabeza y el cuello. Los pacientes que por motivos económicos o geográficos no pudieron concurrir a la cámara hiperbárica formaron el grupo control y recibieron los mismos tratamientos salvo el oxígeno hiperbárico. Las diferencias en los resultados del tratamiento son las siguientes:

- Infección de las heridas - 6% versus 24%
- Reapertura de las heridas (dehiscencia) - 11% vs. 48%
- Cicatrización retardada - 11% vs. 55%

(la primera cifra es la del grupo tratado en cámara)

## **Radionecrosis de la pared torácica**

La necrosis de la pared torácica ocurre cuando se trata con radiación el cáncer de pulmón, mama o esófago. Los pacientes con estas lesiones mejoran al recibir oxígeno hiperbárico. Carl y colaboradores reportaron en 2001 los resultados del tratamiento de 44 pacientes después de la

mastectomía y radiación, de las cuales 32 fueron tratados en cámara. El oxígeno hiperbárico disminuyó el dolor, la hinchazón y el eritema (rubor) de la piel significativamente, 7 mujeres se recuperaron por completo, mientras que las mujeres no tratadas seguían con síntomas.

### **Inflamación de vejiga (cistitis) por radiación**

El paciente sufre de micción frecuente con urgencia, sobre todo de noche, y tiene sangre en la orina. Es una enfermedad que no se cura por sí misma y puede requerir la extirpación quirúrgica de la vejiga. El oxígeno hiperbárico cura entre el 60% y el 95% de los casos.

### **Inflamación del recto (proctitis) e inflamación del intestino (enteritis) por radiación**

Los síntomas tardíos son estrecheces, fístulas, perforaciones, ulceraciones de la pared del intestino o hemorragias masivas. El tratamiento es combinado: médico, quirúrgico y oxígeno hiperbárico.

De 114 casos descritos en publicaciones médicas, 41 (36%) se curaron y 68 (60%) mejoraron. Estos resultados son superiores a los que se logran sin utilizar la cámara.

### **Lesiones neurológicas por radiación**

En Estados Unidos se diagnostican cada año más de 40 000 nuevos casos de tumores de cerebro, y más de 25 000 malformaciones arterio-venosas. De cada 100 pacientes que reciben radioterapia para tratar estas condiciones, entre 3 y 10 pueden desarrollar radionecrosis.

El tratamiento estándar de la radionecrosis del cerebro incluye los esteroides y cirugía, que tienen sus limitaciones.

Un análisis realizado en 2004 por el doctor Feldmeier, de la Toledo Radiation Oncology y el Medical College de Ohio, a partir de 63 casos descritos por varios autores, reveló que al aplicar el oxígeno hiperbárico se observó

una mejoría en el 46% de los pacientes tratados, confirmada en estudios posteriores con imágenes. Además, se pudo suspender o reducir sustancialmente los esteroides.

La oxigenoterapia hiperbárica debe iniciarse precozmente. Los casos descritos en la literatura científica mundial y nuestra experiencia demuestran que los éxitos son más probables al aplicarla apenas aparezcan los primeros síntomas.

Cuando no se observa mejoría con la oxigenoterapia hiperbárica, existe una alta probabilidad de que el tumor persista.

Parece que los efectos benéficos del oxígeno hiperbárico sobre el sistema nervioso central no se deben solamente a la oxigenación. Como el tratamiento en cámara hiperbárica moviliza las células madre desde la médula ósea hacia la sangre (efecto descubierto por Steve Thom, de la Universidad de Pensilvania en 2006), pudiera ser que éstas también ejerzan una acción favorable sobre las lesiones cerebrales.



## **El uso del oxígeno hiperbárico como radiosensibilizador**

Durante los años cincuenta hasta el inicio de los setenta del siglo pasado, el oxígeno hiperbárico también fue utilizado para aumentar la efectividad de la radiación externa en el tratamiento de tumores malignos, un método llamado radiosensibilización. La radioterapia se realizaba mientras los pacientes permanecían en cámaras hiperbáricas monoplaza respirando oxígeno. Esta aplicación del oxígeno hiperbárico se abandonó por problemas técnicos. En los últimos años se ha vuelto a utilizar en forma modificada: la radiación se aplica durante los

primeros 15 minutos después de terminar la sesión en cámara hiperbárica.

## **La oxigenoterapia hiperbárica no promueve el crecimiento tumoral**

Durante muchos años los médicos se preguntaron si el oxígeno hiperbárico, al activar el crecimiento del tejido de granulación en las úlceras, promovería también el crecimiento tumoral.

De por sí, el grupo de pacientes con radionecrosis tiene un alto riesgo de desarrollar cáncer. Los pacientes con tumor, pueden tener otro, o un tumor ya tratado pero no erradicado.

En muchos casos persisten las causas que provocaron el cáncer inicial. El ejemplo de los fumadores es ilustrativo. Según las estadísticas, un 83% de los fumadores siguen fumando después del tratamiento por cáncer. Un 33% de los pacientes fumadores tratados de cáncer, desarrollan en 5 años un nuevo tumor.

En el año 2001 se convocó en Lisboa la Conferencia del Consenso, auspiciada por la Sociedad Europea de Radiación Terapéutica y Oncología (ESTRO) y por el Comité Europeo de Medicina Hiperbárica (ECHM), para evaluar la efectividad del oxígeno hiperbárico en la curación de las lesiones por radiación. Se demostró en algunos trabajos que el oxígeno hiperbárico, lejos de promover el cáncer, reduce las metástasis. Los tumores que reciben

insuficiente oxígeno responden menos al tratamiento anticancerígeno, resultan más propensos al crecimiento agresivo y a las metástasis letales. Además, las células tumorales se hacen resistentes a la quimioterapia y a la radiación.

La cámara hiperbárica no promueve el crecimiento tumoral. No se debe privar de esta terapia a los pacientes oncológicos.

El temor de que el oxígeno hiperbárico pueda promover el crecimiento maligno no tiene evidencia científica, por lo que no se debe privar de esta terapia a los pacientes oncológicos. Aún más, se puede hablar de un efecto protector del oxígeno hiperbárico contra el cáncer.

Como decía el famoso médico ruso doctor Pahkomov: “Hay que bañar el tumor en oxígeno”.

### **Actualidad y desarrollo**

Es aconsejable utilizar el oxígeno hiperbárico en las lesiones por radiación, porque las alternativas son una cirugía de eficacia incierta en un paciente ya comprometido o conformarse con que la calidad de la vida del paciente se reduzca notablemente.

Está en curso un estudio clínico que se realiza simultáneamente en varios centros de diferentes países, sobre la efectividad del oxígeno hiperbárico en las lesiones por radiación en distintos órganos: mandíbula, laringe, piel, vejiga, recto, colon y en la esfera ginecológica. Cuando concluya esta investigación conocida como HORTIS (Hyperbaric Oxygen Radiation Tissue Injury Study), los médicos contarán con datos científicos de primer nivel sobre la eficacia del oxígeno hiperbárico en el tratamiento de estas patologías. Este estudio está dirigido por la Fundación de Estudios Baromédicos (*The Baromedical Research Foundation*) en Columbia, Carolina del Sur, Estados Unidos.

La *Cochrane Colaboration*, un organismo no gubernamental que evalúa la validez de los avances científicos y de las nuevas aplicaciones médicas, reconoce en su última revisión el efecto favorable del oxígeno hiperbárico en pacientes con lesiones posradiación de cabeza, cuello, ano y recto.