

## ESTUDIOS CLÍNICOS

### **TRASTORNOS DE LAS ARTICULACIONES DE RODILLA TRATADAS CON OXIGENO-OZONO TERAPIA**

E. Riva Sanseverino, Instituto de Fisiología Humana, Universidad de Bolonia.

En pacientes afectados por diferentes formas de trastornos en la rodilla fueron estudiados los efectos de infiltrar localmente una mezcla de Oxígeno-Ozono (llamado ozono medicinal). 20 ml de la mezcla fueron infiltrados en la rodilla con una concentración de 10 ug de ozono por ml de oxígeno, la misma concentración de mezcla fue administrada de forma intra-articular y de forma subcutánea.

156 pacientes fueron tratados divididos en tres grupos: llevando trastornos postraumáticos de rodilla, gonartrosis sin marcadas deformaciones de huesos y gonartrosis con marcadas deformaciones en los huesos. En los dos primeros grupos los resultados obtenidos fueron óptimos, mientras en el tercer grupo fueron añadidas otras terapias para parar el proceso de avance degenerativo.

En conclusión, los trastornos de las articulaciones de rodilla pueden ser tratados con éxito utilizando una mezcla de oxígeno-ozono administrada localmente (EUR MED PHYS 1989, 25: 163-70).

El uso del ozono en la terapia de reumopatías es relativamente reciente. FAHMY (1) se desarrolló un protocolo de terapia con una mezcla de oxígeno-ozono para ser aplicado en diferentes articulaciones tendiendo a utilizar un tratamiento local.

Desde el punto de las reumoartropatías, muy a menudo, una enfermedad sistemática, el ozono fue administrado también con una técnica llamada gran autohemotransfusión en orden de inducir un beneficio a todo el cuerpo. De hecho, el ozono es conocido como analgésico (23), antiflogístico, aumentador de la circulación y con efectos positivos para el metabolismo. Recientemente se ha podido observar que la administración de ozono por gran autohemotransfusión facilita la remineralización del hueso en la menopausia femenina. Por tanto hay una buena evidencia de que el ozono puede ser utilizado como una herramienta terapéutica en las diferentes arteropatías en las cuales (ambas articular y subcondrial) el hueso es afectado por flogística y/o proceso degenerativo.

El presente papel de los efectos terapéuticos con el tratamiento local de la mezcla de oxígeno-ozono en los trastornos de las articulaciones de la rodilla puede entenderse como:

- Inyecciones intraarticulares como rutina.
- Infiltraciones periarticulares.
- Inyecciones subcutáneas en la región afectada de la rodilla.

Todas con un cuidado adicional mientras hubiera un dolor marcado en reposo y en movimiento.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Estudio de pacientes**

En un total de 156 pacientes, representando al total de la población, fue sometida a la terapia por oxígeno-ozono en los trastornos articulares de rodilla. Tres grupos fueron identificados y separados para estudio; estos presentaban lo siguiente:

- Trastornos postoperatorios de rodilla (grupo A, 44 pacientes) tratando sinovitis y meniscopatías, con derrame. No se consideraron fracturas de huesos en este estudio
- Artrosis de rodilla (gonartrosis) sin deformidades marcadas en el hueso (grupo B, 83 pacientes)
- Artrosis de rodilla (gonartrosis) con deformidades en el hueso marcadas, clínica y radiológicamente (grupo C, 29 pacientes)
- Esta manera de clasificar tiende a ser mas apropiada mientras la variable etiológica o de naturaleza y la frecuencia de los derrames no nos ayuden a una mejor clasificación.

### **Test de evaluación**

Después de un examen preliminar de los pacientes los siguientes síntomas y parámetros, ambos total y parcialmente, fueron registrados: hinchazón por torcedura, esguince de rodilla limitado, dolor a la motricidad, dolor en parada, derrame, limitación en la flexo-extensión de rodilla, los test de McMURRAY y APLEY para lesiones de menisco, radiológicamente.

Evaluando los efectos de la ozono-terapia, los siguientes test y parámetros fueron registrados: dolor local, dolor motriz subiendo y bajando escaleras, derrame desplazamiento flexo-extensión fuerte de rodilla determinado por goniometría. La inflexión de cuádriceps femoral y el trofismo estimado por la medida del perímetro del músculo a 8 cm cerca de la (medial articular "rima"). El dolor fue medido usando una escala convencional (escala 10, dolor máximo) de los niveles antes de comenzar la terapia hasta 0 (el dolor desaparece debido a la terapia).

### **Examen por Rayos X**

Las radiografías fueron estudiadas cuidadosamente en cada paciente. El grupo A no fue tomado en consideración porque la imagen en rayos-X fue normal tanto en lo concerniente a las condiciones de la superficie articular como del hueso,

mostrando solo las alteraciones del tejido blando. El criterio radiológico adoptado en los grupos de gonartrosis citados en los grupos B y C son los siguientes:

### **Grupo B**

- Disminución de la RIMA femoral-tibial; particularmente en la zona media, y esclerosis inicial del hueso subcondrial. Esta condición era llamada gonartrosis sin una marcada deformación del hueso o gonartrosis inicial.

### **Grupo C**

- Marcada disminución de la "RIMA" patelo-femoral y tibiofemoral, principalmente centrándonos,
- Esclerosis severa del hueso subcondrial,
- Osteoporosis, irregularidad de la superficie articular y marcadas deformaciones del hueso intra-articular, incluyendo la patela,
- Desalineación de los componentes de las articulaciones óseas (Fig. 2 CF). Esta condición fue llamada gonartrosis con marcadas deformidades en el hueso o gonartrosis avanzada.

## **OZONOTERAPIA**

- El ozono fue obtenido por un generador de ozono.
- El ozono médico es una mezcla de oxígeno y ozono donde el ozono se presenta en concentraciones muy bajas que son usadas para los tratamientos terapéuticos. El oxígeno fluye a través de dos tubos de alto voltaje conectados en serie y ambos conectados a un voltaje de aproximadamente 4000 a 14000 v. La energía abastecida genera la rotura de las moléculas individuales de O<sub>2</sub> en átomos, los cuales son combinados con moléculas ya existentes de O<sub>2</sub> para formar la molécula de ozono O<sub>3</sub>. El exceso o el ozono no usado es devuelto al catalizador de oxígeno: el destructor de ozono es obtenido por la combinación de óxidos de metales pesados con una sustancia vehículo. Para poder producir una mezcla de oxígeno ozono para aplicaciones medicas, se debe operar con oxígeno puro y no, por ejemplo, con aire (aprox. 80% de nitrógeno) como es el caso de los generadores de ozono para la industria. Normalmente, el nitrógeno molecular (N<sub>2</sub>) debería, cuando es expuesto a condiciones extremas de descargas de alto voltaje (también se rompe en sus componentes atómicos), favorecer la producción de óxidos nitrosos altamente tóxicos. Esto no debe ser confundido con la conducta inerte del nitrógeno fuera del área de descarga: el nitrógeno y el ozono no reaccionan uno con otro bajo condiciones normales.

- El ozono medico es sacado por una espiral de cristal al orificio de extracción e inmediatamente usado para la terapia.
- La aguja (N° 23) debe ser introducida tanto en el aspecto medio (2 cm debajo del borde superior de la patela) de la rodilla o lateralmente al tendón del cuadriceps debajo del borde exterior de la patela. No se requiere anestesia local. La mezcla se da 2 veces a la semana durante 5 ó 6 semanas; (10 - 12 inyecciones es igual a un ciclo) y administrada en tres modalidades descritas a continuación.
- La concentración de la mezcla fue siempre de 10 ug de ozono por ml de oxígeno; esta fue encontrada como la concentración optima por Fahmy. El volumen del gas fue de 20 ml para las inyecciones intra-articulares y 10 ml para las periarticulares y las infiltraciones subcutáneas. Si las inyecciones y las infiltraciones se hacen muy despacio, el tratamiento es completamente indoloro.
- Dependiendo de la respuesta de la rodilla, después del primer ciclo de ozonoterapia, otros ciclos (1 - 2 por año) de ozonoterapia son sugeridos para el mantenimiento o ayudan a progresar en el beneficio. Como se dijo antes, los trastornos post-traumáticos necesitan solo un ciclo de oxígeno ozonoterapia.
- Durante el primer ciclo de ozonoterapia nunca deben ser administrados fármacos, ni local ni por vía general.

## **CONTROL DEL TRATAMIENTO**

En 10 pacientes (7 del grupo B y 3 del grupo C) los cuales fueron tratadas ambas rodillas, en una articulación fue inyectada una mezcla de O<sub>2</sub> O<sub>3</sub> como se ha descrito y en otro, como control, con la misma cantidad de oxígeno puro (estudio ciego simple). No se observó mejoría del dolor en la rodilla de control de los 10 pacientes contrario a la otra rodilla la cual mostró una evolución positiva como se describe en los resultados. Por esta razón, el número de tratamientos controlados acabó por ser restringido.

## **RESULTADO**

Preliminarmente, tenemos que decir que solo las rodillas tratadas con ozono dieron signos de mejoría, mientras que las rodillas tratadas con oxígeno puro no mostraron cambios significativos. Por otra parte, no fueron vistos efectos colaterales y la repetición del tratamiento con ozono puede ser efectuado según las necesidades.

Mientras en la mayoría de los casos - particularmente en pacientes de los grupos B y C - los trastornos de rodilla fueron acompañados por hipotrofia del músculo cuádriceps, faradización y masaje de este músculo, continuando los ciclos de ozono para regenerar el tono muscular y fortaleciéndolo con una fuerte protección en la articulación e incrementando el grado angular motriz.

La mejoría de los pacientes fue estudiada con exactitud y a menudo suplementada con ciclos de ozono aplicados atendiendo a obtener el mejor funcionamiento de la pierna.

Los síntomas, los cuales fueron comunes a todos los pacientes examinados, acabaron siendo una sensación de dolor localizado en la región de la rodilla, particularmente mientras subían o bajaban escaleras, durante la locomoción y algunas veces estando de pie, donde el dolor es tratado en función del tiempo, los 3 grupos de pacientes están representados en el mismo diagrama para mostrar los diferentes cursos del dolor en el tiempo después de 6 semanas de tratamiento con inyecciones intraarticulares de una mezcla de oxígeno-ozono.

Una gran diferencia en la atenuación y desaparición del dolor fue observado poniendo el grupo A en una mano y el B y el C en la otra: El dolor se atenuó mucho antes en el grupo A (2 semanas) que en el grupo B y C (3 semanas) y desapareció completamente en el grupo A (3 - 4 semanas) así como desapareció completamente en el grupo B (5 - 6 semanas) mientras persistía, siempre con una gran reducción, en el grupo C de pacientes.

### **Grupo A: TRANSTORNOS POST-TRAUMÁTICOS DE RODILLA**

Este grupo (44 pacientes) cubre gente de diferentes edades (15 - 48 años), sexo, trabajo y actividades deportivas. Acerca del dolor que ellos mostraban, normalmente monolateral, derrame de rodilla y marcada limitación en los desplazamientos de flexo 6 extensión de la articulación. Las radiografías mostraron solo alteraciones del tejido blando.

Desde una a dos semanas (2 - 4 inyecciones respectivamente) después de empezar el tratamiento de ozono terapia el dolor disminuyó, el derrame, si lo había, desapareció y la movilidad de la rodilla se incrementó para alcanzar el nivel normal de movilidad en 5 - 7 semanas.

#### **Al final del primer ciclo de ozonoterapia:**

- El 20% de los pacientes se recuperó completamente y no necesitó soporte terapéutico de ayuda siempre con un control cada mes durante 24 meses.
- El 80% de los pacientes, aunque sus rodillas estaban totalmente recuperadas, fueron sometidos a faradización y masaje del cuádriceps femoral ipsilateral, siendo todavía afectado por hipotrofia del cuádriceps, lo cual fue variable de paciente a paciente.

- En conclusión, para estos pacientes 12 inyecciones de ozono medico (en el 20 %) también como 10 sesiones de FKT (en el 80 %) fueron suficientes, para llegar a la total recuperación de la rodilla afectada y la completa funcionalidad de la pierna.

### **Grupo B: GONARTROSIS SIN MARCADAS DEFORMIDADES DEL HUESO**

En este grupo (83 pacientes), los síntomas clínicos como son dolor y limitación de movilidad; fueron asociados a los signos radiológicos (RIMA reduction, esclerosis subcondrial de un proceso degenerativo crónico (artrosis) normalmente afectando ambas rodillas. Las mujeres de este grupo solían tener más o menos problemas de sobrepeso. Los hombres manifestaban trabajos duros durante largo tiempo. Mientras el dolor disminuía debido al ozono intra-articular, la movilidad de la rodilla aumentaba 3 - 4 semanas después del comienzo de tratamiento con ozonoterapia, la mejoría llegaba a la movilidad máxima del nivel de flexo extensión sin ayudar.

Al final del ciclo de ozono, cuando el beneficio debido a la ozonoterapia fue registrado en todos los pacientes, faradización y masaje del cuadriceps ipsilateral fueron continuados con el propósito de informarnos sobre el tema. Tan pronto como la mejoría del paciente estaba comprometida, el 94% de este grupo necesitó un segundo y un tercer ciclo de ozono médico para el mantenimiento, y ayudar a incrementar la movilidad de la articulación. Las determinaciones gonométricas indicaban que ciclo tras ciclo, el grado de libertad de la movilidad de la articulación aumentaba; de hecho, el grado de angulación de la movilidad de la flexo-extensión del segundo ciclo de ozono terapia era mayor que en el primero, y el grado de angulación era todavía mayor que lo fue en el segundo, esto nos indicaba un beneficio progresivo debido a la ozonoterapia. El 6% de los pacientes de este grupo quienes obtuvieron beneficios iniciales desde el primer ciclo de ozono intra-articularmente, no pudo repetir el ciclo 6 meses después por razones personales, pero todos se arrepintieron no habiendo realizado los ciclos sugeridos.

En conclusión, incluso en presencia de procesos degenerativos, inyecciones intraarticulares de ozono médico aportaron la mejoría en la gonartrosis inicial en todos los casos estudiados.

### **Grupo C: GONARTROSIS CON MARCADAS DEFORMIDADES EN EL HUESO**

Este grupo (29 pacientes) incluyó pacientes cuyas rodillas mostraban clínica y radiológicamente (marcada reducción RIMA, esclerosis subcondrial, osteoporosis, deformidades, desalineaciones, complicaciones patelares) situaciones mucho más severas que las registradas en el grupo B. Como consecuencia, la recuperación fue mucho más lenta y con una menor amplitud. Repetidos ciclos de oxígeno-ozonoterapia seguidos de fisioterapia mencionada anteriormente fueron necesarios para guardar el ligero mejoramiento de los ciclos previos y para conseguir algo más.

En 21 de los 29 pacientes de este grupo donde muy severas y dolorosas formas de gonartrosis bilateral fueron registradas, el beneficio después del primer ciclo de ozono intra-articularmente solo fue limitado y no satisfizo lo suficiente para ser repetido sin añadir un nuevo tratamiento; solo en estos casos, esteroides (10 - 20ug de cortisona) y 2% de procaina fueron aplicados en las rodillas 2 veces al mes y sesiones de magnetoterapia fueron aplicadas diariamente, (20 sesiones) con el propósito de reducir el dolor y hacer la articulación inmovilizada más consistente.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

A la luz de los resultados obtenidos y viéndolos en conjunto, se puede decir que la oxígeno-ozonoterapia es extremadamente eficiente en los casos de acusado trauma de rodilla (grupo A) y en todas las formas de trastornos de rodilla donde el proceso degenerativo estaba comenzando (grupo B). En estas dos condiciones una predicción es posible para la total o casi total recuperación.

Para el grupo C de pacientes, por el contrario, la terapia con ozono médico resultó ser insuficiente y a menudo el cuidado farmacológico debió ser añadido y prolongado en el tiempo. Siendo cautos, el oxígeno, ozono y terapias asociadas tienden a parar en principio el proceso degenerativo, con mejoría de la movilidad de la articulación, y al final estabilizar una nueva condición. De este estudio no se han podido sacar evidencias de los mecanismos de acción de ozono médico, en este sentido, la única sugerencia a la que podemos referirnos la posible influencia de la mezcla de oxígeno en la permeabilidad celular. Indirectamente, la evidencia viene por el hecho que el derrame de rodilla desaparece rápidamente con solo la aplicación de ozono médico; además, recientemente ha sido observada una marcada reducción de los derrames coroidales del ojo en las maculopatías de la demencia senil; estas observaciones aisladas necesitan ayuda de estudio como en el caso del mecanismo de acción de ozono médico en la circulación periférica. Un tema para una gran consideración es la absoluta ausencia de efectos colaterales en el tratamiento local con ozono; hay que enfatizar que el ozono médico en cualquiera de sus modalidades de administración, siempre y cuando sea en dosis y concentraciones muy bajas, nunca evocó estructuras iatrogénicas y/o dañó en el funcionamiento de las células del cuerpo; por consiguiente, no existen contraindicaciones para su uso en terapia humana.

Desde una vista previa, la gonartrosis ha sido tratada satisfactoriamente con aplicaciones de magnetoterapia, este comentario nos propone la comparativa de eficiencia de las dos diferentes terapias (magnetoterapia y oxígeno-ozono terapia) en la misma patología. Primero de todo hay que decir que en el tiempo de la magnetoterapia no conocíamos la oxígeno-ozonoterapia. Hoy por hoy ambas terapias son posibles.

**Por tanto, nos sentimos en la necesidad de hacer algunas consideraciones a este punto.**

- Con la magnetoterapia fueron obtenidos pequeños porcentajes con pobres resultados mientras grandes resultados y muy satisfactorios fueron observados cuando la oxígeno-ozonoterapia fue administrada en los grupos A y B de pacientes.
- A la vez, en el estudio de magnetoterapia no se hicieron distinciones en las diferentes formas de gonartrosis; un exacto y reciente análisis de los protocolos de estos pacientes nos muestra que la mayoría de éstos declare pobres los resultados con la magnetoterapia llevando una clase de patología la cual está ahora incluida en el grupo C de pacientes.
- Desde el punto de vista social, la magnetoterapia nos consume mucho mas tiempo (30 - 40 min.) que la oxígeno-ozonoterapia (5 min.).
- Probablemente, la mejor decisión para ser tomada en el presente es que ambas terapias pueden ser aplicadas localmente, si bien hoy por hoy los mecanismos de acción de ambas terapias no son conocidas. La aplicación simultánea de ambas terapias debería darnos evidencias para obtener todavía mejores resultados.
- En conclusión, se desprende de este estudio que el tratamiento con ozono médico es tan válido como otras terapias; pero debe ser considerado que el ozono médico puede ser utilizado terapéuticamente como una herramienta en una variedad de patologías donde la magnetoterapia no llega.