

# Estimulación celular mediante impulsos eléctricos en pacientes con molestias en la columna cervical

R. Aliyev, E. w. J. Mikus, J. Reinhold

Las molestias en la columna cervical producidas por latigazo cervical, así como por enfermedades de la columna vertebral degenerativas y enfermedades de los discos intervertebrales suponen un problema importante desde el punto de vista ortopédico, que es difícil de tratar mediante el tratamiento conservador. Las posibilidades de tratamiento de molestias en la columna cervical como, síndromes cervicales, cervicobraquiales, cervicomedulares y cervicocefálicos se tratan de forma controvertida en la bibliografía. El objetivo de nuestro trabajo es optimizar el tratamiento de molestias en la columna cervical con microcorriente sobre la base de nuevos conocimientos acerca de fundamentos biológicos celulares y terapias con microcorriente, por lo que se desarrollará un tratamiento complejo global para enfermedades cervicales junto con otras terapias.

## Introducción

El efecto de la electroterapia con microcorriente se ha considerado, hasta ahora, como puramente energético. La energía (dosis) electromagnética aplicada debe ser responsable del proceso de curación, del mismo modo que una intervención farmacológica. Este punto de vista se debe revisar conforme a los nuevos trabajos. De las investigaciones en biología celular se deduce que no se proporciona una relación dosis-efecto clara, sino que la proporción y dirección de la respuesta celular se establece más bien mediante la frecuencia o muestra de amplitud temporal (modulación) (Knedlitschek et al. 1994). Con ello, se produce la interacción de las células con un campo electromagnético de baja frecuencia de tipo entrópico, es decir, se basa en la transmisión de información biológica aprovechable que se almacena en la señal de tratamiento.

## Materiales y método

Los resultados de este trabajo se basan en la electroterapia realizada con el aparato PHYSIOMED-Expert a pacientes que padecen síndrome cervical desde el punto de vista ortopédico, 20 pacientes con síndrome cervicocefálico y dos pacientes con síndrome cervicomedular.

La clínica especializada Rhönblick en Bad Soden Salmünster trató las

molestias en la columna cervical producidas por latigazo cervical, así como por enfermedades de la columna vertebral degenerativas y enfermedades de los discos intervertebrales. Los tratamientos con terapia microcorriente que se estudian en este artículo se llevaron a cabo en el período comprendido entre comienzos de julio de 2004 y finales de diciembre de 2005 durante los ejercicios de rehabilitación. En este período se trató a 94 pacientes con diagnóstico de síndrome cervical, cervicobraquial, cervicomedular y cervicocefálico. El estudio se compone de 38 hombres (44,3%) y 48 mujeres (55,7%) con un promedio de edad de 52,3 años.



Figura 1. Proporción porcentual de sexos de los pacientes examinados

De ellos, 27 pacientes referían síndrome cervicobraquial; 37 pacientes, síndrome cervical; 20 pacientes, síndrome cervicocefálico y 2 pacientes, síndrome cervicomedular.

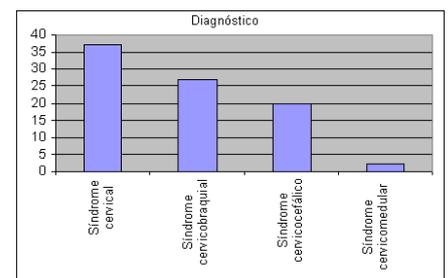


Figura 2. Diagnóstico

Las causas etiológicas fueron 60 casos de enfermedades degenerativas, 15 pacientes con enfermedad de los discos intervertebrales y 11 pacientes (diagnosticados de latigazo cervical), que según la anamnesis sufrieron un accidente de tráfico o una lesión deportiva.

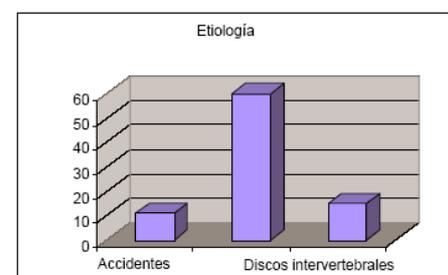


Figura 3. Etiología

La evaluación se realizó mediante un cuestionario, un examen clínico y un estudio radiológico de la columna vertebral. En el cuestionario se tuvieron en cuenta la Escala analógica visual (VAS) y la evaluación según Lawlis et al. Los datos de la anamnesis de todos los pacientes se incluyeron junto con los datos recogidos y se analizaron con un programa de estadística (Microsoft Excel y SPSS). Los datos de la anamnesis proporcionaron información sobre el tipo de frecuencia del dolor, la intensidad, restricciones de la movilidad y parestesias antes del comienzo de la terapia, así como información sobre la terapia conservadora que se ha practicado hasta ahora. Además, se registró información acerca del rendimiento y de la capacidad general para trabajar, por ejemplo, la capacidad para trabajar con la que contaban los pacientes antes y después de la terapia. Los demás datos proporcionaron la anamnesis sobre el tipo y la dependencia del dolor, así como sobre su ubicación y otras molestias en la zona de la columna cervical. Los tratamientos anteriores y posteriores, los tratamientos colaterales, así como las tomas oblicuas de las zonas afectadas de la columna vertebral son útiles para el diagnóstico radiológico. En este caso, siempre se hizo una radiografía de la columna cervical. Estos tratamientos permiten valorar los cambios en la superficie articular y los estrechamientos de los agujeros de toda la columna vertebral. El examen de los pacientes se realizó mediante un cuestionario en cuanto a la anamnesis, el diagnóstico clínico, la Escala VAS y los valores de la evaluación según Lawlis et al. La valoración de los resultados de la rehabilitación se dividieron en: muy buena, buena, satisfactoria y mala. Se consideró que el resultado era muy bueno en los casos en los que desapareció el dolor, había libertad de movimiento y la capacidad para trabajar no se vio mermada desde el punto de vista clínico. Los pacientes que obtuvieron un resultado bueno describían dolores leves sin irradiación, la movilidad no se encontraba reducida, no existía sensación de vértigo ni dolores de cabeza y la capacidad para trabajar no

se vio disminuida de manera importante desde el punto de vista clínico. Se obtuvieron resultados satisfactorios en los casos en los que existía dolor tras la realización de algún esfuerzo, restricciones de la movilidad, contracturas musculares de grado medio en toda la zona de la cintura escapular con dolores ocasionales irradiados en el brazo, así como sensación de vértigo o dolores de cabeza. Se consideraron como malos todos los resultados que presentaban dolores persistentes y contracturas musculares en toda la zona de la cintura escapular con dolores irradiados y trastornos de la sensibilidad en el brazo, así como sensación de vértigo o dolores de cabeza.

La sintomatología de dolor se registró en una Escala VAS compuesta por diez puntos. Se realizó otra diferenciación de la sintomatología de las molestias según los criterios de dolores cervicales, parestesias e irradiación del dolor. La Escala VAS se ha subdividido en tres grupos según su gravedad):

1. ninguno o leve (0-3)
2. moderado (4-7)
3. fuerte (8-10)

### Objetivos

El médico que prescribió el tratamiento fue quien evaluó la respuesta a la terapia de acuerdo con los siguientes criterios:

- Frecuencia de dolor
- Intensidad del dolor
- Restricciones de la movilidad
- Contracturas musculares
- Trastornos de la sensibilidad
- Sensación de vértigo y dolores de cabeza

Los objetivos se consideraron antes y después del tratamiento, así como en el transcurso de la terapia, en una Escala analógica visual compuesta por 10 partes respectivamente. La escala de valoración comprendía del uno (ausencia de síntomas y resultados normales) al diez (sintomatología aguda). Los resultados de la rehabilitación se analizaron con la evaluación según Lawlis et al.

Además, los pacientes tuvieron la posibilidad de introducir en un programa informático sus impresiones acerca del tratamiento después de cada terapia individual y tras finalizar la terapia completa, independientemente de los terapeutas. En este caso, se facilitó la siguiente escala de sensibilidad subjetiva con respecto a las causas: 1-3: ninguna molestia; 4-7: molestias moderadas; 8-10: molestias fuertes. Con ella, fue posible realizar una evaluación del tratamiento a través de los pacientes sin filtro o examinar la influencia por parte de los terapeutas.

### Tratamiento de campo

La electroterapia se realizó con el aparato PHYSIOMED-Expert de la empresa PHYSIOMED. El programa de frecuencia MENS (impulso rectangular bifásico) se definió con una frecuencia dominante de 10 Hz y se aplicó con una densidad de corriente de sólo 25  $\mu\text{A}/\text{cm}$ . El tratamiento individual duró 24 min. y se llevó a cabo una vez al día. La aplicación de dicho tratamiento se realizó con electrodos adhesivos (5 x 9 cm), que se adhirieron a las distintas regiones afectadas de la columna vertebral dejando una separación media de 10 cm en la zona de la columna cervical.

### Otras formas de terapia

En el caso de molestias en la columna cervical provocadas por latigazo cervical, así como enfermedades de la columna vertebral degenerativas y de los discos intervertebrales, se realizaron los siguientes ejercicios de rehabilitación:

Ejercicios corporales en grupo para la columna cervical y la cintura escapular, ejercicios corporales individuales específicos para la columna cervical, terapia de grupo guiada de ejercicios corporales realizados dentro del agua. Todos los pacientes participaron en la escuela de espalda, en la que se enseñó a los pacientes a sentarse, permanecer de pie y caminar con la espalda recta, así como modelos de comportamiento económicos para la vida diaria. Al mismo tiempo, se pretendía alcanzar el fortalecimiento, la tonificación y

coordinación de la musculatura que estabiliza el tronco, es decir, de la musculatura de la cintura escapular y de la columna cervical. Es importante llevar a la práctica las instrucciones individuales acerca de la postura correcta y de la prevención de sobrecargas de espalda (ergoterapia funcional). Además, se pretende que los pacientes afectados aprendan ejercicios para relajar la musculatura. Asimismo, la relajación muscular progresiva entendida como procedimiento de relajación según Jakobson (Autogen Training) produce efectos muy positivos. Además de los ejercicios corporales para el aprendizaje de la postura correcta con estabilización rítmica y dinámica, tienen prioridad las técnicas de masaje, con ayuda de bolsas de lodo o fango para la musculatura del cuello.

Sin embargo, algunos pacientes con molestias en la columna cervical sienten mayor alivio con la aplicación local de calor (luz roja). Del mismo modo, los baños con agua caliente pueden aliviar los dolores de la columna vertebral.

En caso de molestias agudas y moderadas se pudieron suministrar analgésicos que actúan en el sistema nervioso periférico, especialmente los llamados "antirreumáticos no esteroideos". En caso de contracturas musculares agudas dolorosas se prescribieron relajantes musculares. A veces los estados de dolor se controlaron sólo con analgésicos que actúan en el sistema nervioso central (por ejemplo, Tramadol, Valoron N), así como con una combinación de antidepresivos que mitigan el dolor. En el caso de dolores persistentes, se tuvieron que emplear métodos alternativos oportunos. Un método eficaz alternativo, sin posibilidad de habituación ni adicción, es la anestesia local terapéutica con un efecto anestésico local de larga duración (por ejemplo, Bupivacaína) en forma de anestésicos locales y bloqueantes del sistema nervioso. La terapia correspondiente más sencilla consistió en la infiltración en la zona más contracturada de la musculatura que se encuentra junto a la columna vertebral. Según la extensión segmentaria fueron suficientes aproximadamente un total de 5-10

ml de Bupivacaína al 0,25% - 0,5%. Además, se indicó la infiltración específica por puntos de activación conforme a la identificación anterior. La terapia manual mostró buenos resultados especialmente en el caso de los bloqueos agudos. Por último, no debemos olvidar la acupuntura. Las intervenciones psicoterapéuticas se pueden indicar en los casos de "dolor psicósomático" pronunciado, dado que también se pueden intensificar los conflictos reprimidos, las contracturas musculares y los dolores.

### Resultados

Con la electroterapia se obtuvieron los siguientes resultados: de 86 pacientes, 28 obtuvieron resultados muy buenos; 49, resultados buenos; seis pacientes, resultados satisfactorios y tres pacientes, resultados malos. De un total de 86 pacientes, 77 se mostraron satisfechos, y sólo nueve, descontentos.

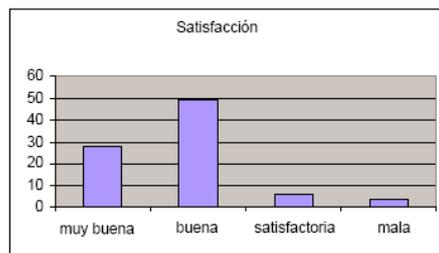


Figura 4. Satisfacción

De un total de 86 pacientes en tratamiento clínico, 70 pacientes estaban en activo (de los que sólo 18 podían trabajar) y 16 eran pensionistas.

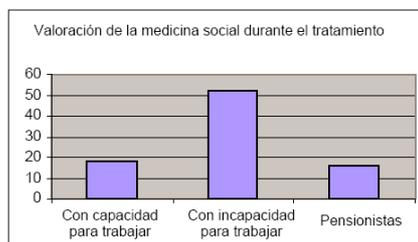


Figura 5. Valoración de la medicina social durante el tratamiento

En el momento del alta, de los 70 pacientes en activo, 56 recuperaron la capacidad para trabajar y sólo 14 continuaban con alguna incapacidad.

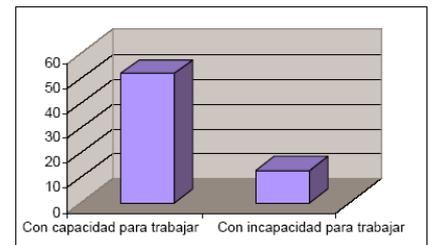


Figura 6. Valoración de la medicina social en el momento del alta

La evaluación basada en Lawlis et al. de los pacientes con molestias cervicales ascendía a una media de 8,2 puntos durante el tratamiento. Tras la rehabilitación, se obtuvo una media de 22,1 puntos en el momento del alta. La diferencia es considerable ( $p < 0,004$ ).

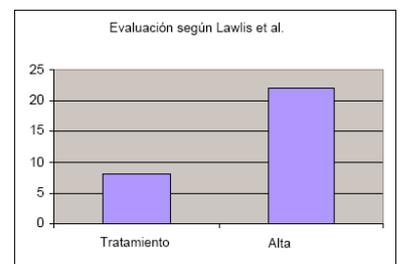


Figura 7. Evaluación según Lawlis et al.

La evaluación subjetiva de los síntomas de las molestias mediante VAS mejoró desde 8,1 puntos antes de la rehabilitación, en 2,2 puntos tras la rehabilitación. El test ANOVA dió como resultado, por ello, una significación de 0,005.

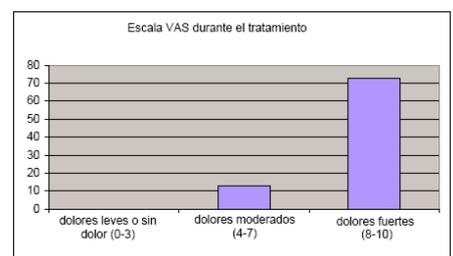


Figura 8. Escala VAS durante el tratamiento

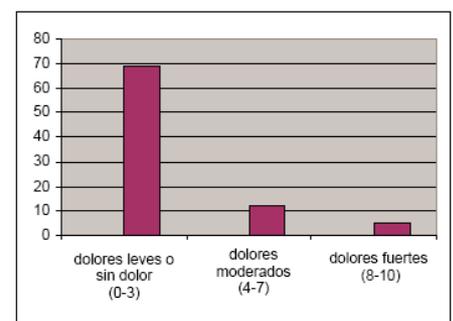


Figura 9. Escala VAS en el momento del alta

## Fundamentos biológicos celulares de la terapia

Esta conclusión procede, sobre todo, de la investigación del comportamiento del mensajero intercelular cAMP (Knedlitschek et al. 1994; Sontag y Dertinger 1998). El cAMP desempeña una función decisiva en un gran número de procesos de diferenciación celular. En distintas enfermedades, como la soriasis, el reflejo celular de cAMP está modificado (reducido), o bien la ruta de la señal de cAMP presenta anomalías. Al tiempo que es posible actuar sobre el cAMP con campos adecuados de baja frecuencia, surgen métodos terapéuticos para el tratamiento de las enfermedades correspondientes, cuya eficacia se ha confirmado ya en la soriasis (Philipp et al. 2000).

Como expone la terapia de la información, con ella se consigue intervenir, con ayuda de la dosificación de señales débiles específicas, en el modelo de función de las células para eliminar las molestias que se deben a la enfermedad. La transformación práctica de este concepto terapéutico resulta, por lo general, complicada dado que se han realizado muy pocas investigaciones todavía en cuanto a biología molecular de numerosas sintomatologías, para poder identificar moléculas diana con utilidad terapéutica y controladas por receptores de membranas, como el cAMP.

## Discusión

En el tratamiento de las molestias de la columna cervical resistentes a la terapia, sólo en raras ocasiones es necesaria una intervención quirúrgica. En cuanto a la clase de indicación, en la bibliografía se encuentran datos que discrepan. Mientras algunos autores manifiestan que el dolor único sin parámetros que se puedan objetivar puede representar la indicación de descompresión, otros opinan que la única manera de proceder operativa es mediante alteraciones radiculares que se puedan comprobar. (Grob D. 1996) En la mayoría de los casos, sin embargo, la operación se realiza debido a dolores persistentes.

Mediante los resultados de la rehabilitación se obtiene información importante sobre los síntomas y las posibilidades terapéuticas conservadoras de las molestias en la columna cervical ocasionadas por latigazos cervicales, así como enfermedades de la columna vertebral degenerativas y de los discos intervertebrales.

Como introducción, el sorprendente éxito de la claridad del tratamiento se basa en un concepto de tratamiento entrópico (Dertinger 2000, Aliyev et al. 2006). No es la corriente la que cura la enfermedad, sino el mismo sistema enfermo el que se aprovecha de la información que se aplica en forma de corriente. Asimismo, el campo electromagnético sólo debe tener la fuerza necesaria para que se reconozca de forma clara la información. De hecho, se prueba con claridad la existencia de un umbral de densidad de corriente en los trabajos, en los que se basa la terapia mencionada para la soriasis (Knedlitschek et al. 1994).

Sin embargo, se debe aclarar que, actualmente, no se tiene un conocimiento suficiente de los mecanismos activos biológicos que se basan en la terapia de las molestias en la columna cervical producidas por latigazos cervicales, así como de las enfermedades de la columna vertebral degenerativas y de los discos intervertebrales. Tampoco se conocen, por ejemplo, las células diana ni los receptores de membrana del campo que reaccionan. No obstante, se pueden realizar algunas afirmaciones fundamentales de los niveles biofísicos con respecto a algunas preguntas importantes que se deducen de este enfoque de la terapia.

En campos electromagnéticos de baja frecuencia, la información se encuentra únicamente en la correlación temporal y espacial de la señal. Ésta es equivalente, según términos físico cuánticos, a una interacción ligando-receptor correlativa absoluta, como se desarrolla, por ejemplo, en el enlace de una molécula "adecuada" (hormona). Mientras que, por lo general, para un determinado tipo de receptor se conoce el agonista adecuado, el estado actual de la

ciencia no permite predecir la "ventana" correspondiente de frecuencia o modulación. En el caso de la soriasis, esta información procede de investigaciones sistemáticas. En las molestias de la columna cervical producidas por latigazos cervicales, así como en las enfermedades de la columna vertebral degenerativas y de los discos intervertebrales se aplica, en cambio, un tipo de campo de 10 hercios con el que, en los casos de síndrome de dolor regional complejo, se obtienen, además, muy buenos resultados.

En este artículo se expone de forma breve el mecanismo de la "resonancia estocástica" (SR), con el que Kruglikov y Dertinger (1994) explicaron por primera vez la alta sensibilidad de las células frente a los campos eléctricos alternos. El motivo de este razonamiento es el hecho de que, a través del movimiento molecular browniano y la frecuencia de 10, se produce un fuerte ruido en las células. El campo de ruido eléctrico, que se genera a través del movimiento casual de iones, es, por lo general, considerablemente más fuerte que el "campo útil" que se imprime desde fuera.

Si no hay procesos de reforzamiento inteligentes para las señales débiles, la señal útil terapéutica se perderá en el ruido y permanecerá sin eficacia biológica. Se comprobó de forma experimental, además, una característica no lineal de la señal para los campos alternos (Knedlitschek et al. 1994).

Sin entrar en más detalles de la SR, se pone de relieve que la energía que se emplea para el proceso de reforzamiento de la señal procede del depósito de energía del movimiento browniano. Entretanto, el proceso de SR ha obtenido una importancia general en el reforzamiento de las señales físicas débiles, como ocurre en la tecnología de los sensores biológicos y en el empleo de señales neuronales (por ejemplo, Douglas et al. 1993; Zeng et al. 2000).

Al mismo tiempo que se debe aclarar la SR, la señal física de la interacción con la estructura de receptores celulares debe ser entrópica (es decir, no energética) ya que, comparada con

el alto nivel de ruido, la energía de la señal útil es, por lo general, muy pequeña o inapreciable. Ante todo, en este artículo se recuerda que todos los sistemas vivos están sujetos al efecto de los campos externos naturales. Se deben mencionar, por ejemplo, las llamadas ondas ultralargas, una corriente pulsada extremadamente débil y que se genera durante la formación de tormentas, que tiene una influencia notoria en el ERA (Schienle et al. 2001). Algo parecido se puede aplicar también para las denominadas resonancias Schumann, que son especialmente pronunciadas en la zona de aproximadamente 10 Hz. Las resonancias Schumann se avivan a través de la actividad global de las tormentas y pueden variar en cuanto a la fuerza y a la frecuencia, dentro de determinados límites, por la influencia del sol o de agentes meteorológicos. La frecuencia que se presenta principalmente en el espectro de Schumann, y que también se utiliza aquí, se encuentra alrededor de 10 Hz y coincide con la frecuencia dominante en el campo alfa de ERA (Mikus et al. 2003).

La estrecha correlación con determinados componentes de la frecuencia de ERA sugiere un efecto fundamental y fisiológico alto de las resonancias Schumann.

De hecho, se puede deducir de una evaluación de los estudios de tratamientos con campos magnéticos (Quittan et al. 2000) entre otras cosas, que las frecuencias en el ámbito de las resonancias Schumann llevan a efectos terapéuticos notables en diferentes sintomatologías, entre ellas la osteoartritis y la esclerosis múltiple. En parte, se trata de estudios controlados y, al mismo tiempo, aleatorizados.

Sontag y Dertinger (1999) han demostrado que en el ámbito de la frecuencia Schumann hay incluso auténticas ventanas. Los autores han descubierto mediante las investigaciones con campos eléctricos alternos en células inmunes que, en los casos de 5 y 16 Hz, pueden llevar a una reduplicación aproximada de la liberación de PGE2 con respecto a los controles. Además, el hecho de que la corriente de interferencia con una

frecuencia de modulación de 10 Hz pueda aumentar la cantidad de cAMP celular (Dertinger y Weibezahn 2002), prueba la importancia terapéutica de la frecuencia en el ámbito de Schumann. Esto justifica la relación de este estudio con el concepto de frecuencia.

Además, el notable éxito de la terapia de este estudio pone de relieve de un modo inequívoco la capacidad de este concepto.

Al contrario de la terapia farmacológica donde, por lo general, no tiene éxito la operación de soltar "a tiempo" el agonista receptor del receptor, se puede desconectar simplemente el campo para prevenir una desensibilización. Esto lleva a utilizar un tratamiento a corto plazo (durante un máximo de 30 minutos), que se puede volver a repetir de forma periódica tras la atenuación de la respuesta biológica (como mínimo, 8 horas). Con ello se terminan los procesos de adaptación que no son eficaces. En un modelo de células de núcleo embrionario, donde se desencadena la aplicación repetitiva de procesos de diferenciación de campos eléctricos alternos (Gottwald et al. 2002), se demostraría que un determinado protocolo de exposición es fundamentalmente eficaz. Estas afirmaciones son válidas independientemente de si el lugar del tratamiento es también el lugar activo de la terapia. En suma, se inicia un cambio en el paradigma terapéutico con el enfoque del tratamiento que se aplica en este artículo. En la posición de los medicamentos de alta dosificación con efectos secundarios considerables y necesidad de un tratamiento frecuente se encuentra un campo eléctrico alterno débil, que en su aplicación es inofensivo y, por lo tanto, no ocasiona molestias a los pacientes.

La ventaja es que la terapia se basa fundamentalmente en el fomento y en la activación de "mecanismos de regeneración natural" celular, de forma general, y no ataca sólo a un determinado punto (Mikus et al.). El espectro de enfermedades que se pueden tratar con este concepto de terapia va desde tinnitus (Roland et al. 1993) hasta sintomatologías psiconeuronales, como la depresión

(Quiner et al. 2002). En Dertinger y Weibezahn (2002) encontrará un resumen de las nuevas evoluciones terapéuticas.

*Dr. med. Rauf Aliyew, REHA Düsseldorf GmbH, Hildebrandtstraße 4f, 40215 Düsseldorf, email: [dr.aliyew@atrs.de](mailto:dr.aliyew@atrs.de)*

*Prof Dr. med. habil. Eberhard W. J. Mikus, Russ. Acad. of Med.-Soc. Rehabilitation Moscow, Correspondence address: Steinstr. 27, 37441 Bad Sachsa, Germany*

*Dipl. Sportwiss. Jens Gunther Reinhold, PHYSIOMED ELEKTROMEDIZIN AG, Hutweide 10, 91220 Schnaittach/Laipersdorf*

Bibliografía:  
en caso de autor o  
Forum Medizin Verlag, Tel. 04421-7556615