

Gerätefeatures, Wirkmodell und Studienlage der Magnetfeldtherapie

Ein Kompendium für Ärzte und interessierte Fachkreise

I. Einführung

Trotz tausender Jahre Tradition und millionenfacher Anwendung hat es die Magnetfeldtherapie noch immer nicht geschafft, ihr alternativmedizinisches Image abzustreifen. An den Magneteisensteinen steinzeitlicher Heiler dürfte es weniger liegen. Eher an der idealisierenden Naturphilosophie eines Anton Mesmer, der Magnetismus noch vor 200 Jahren mit der Hypnose verwechselte („animalischer Magnetismus“). So nimmt es auch kein Wunder, wenn das Thema in Mozarts Oper „Cosi fan tutte“ eine ironische Interpretation erfuhr, was der weiteren Entwicklung wiederum die Ernsthaftigkeit entzog.

Mit dem Aufkommen der Elektrophysik wurde zwar eine Ära der wissenschaftlich nachvollziehbaren Medizintechnik eingeleitet. Deren kommerziellen Erfolge ermutigten aber sehr schnell dazu, es mit der Beweisführung der Magnetfeldtherapie nicht mehr so genau zu nehmen. Und mit einem Sammelsurium ungesicherter Indikationen verlor sie letztlich immer mehr an Seriosität.

Erst Mitte der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts, als sich die Nachricht über den Einsatz von künstlichen Magnetfeldern im kalifornischen Pferderennsport häuften, erlebte die Magnetfeldtherapie als nun „pulsierendes System“ auch in der Humanmedizin eine schon längst fällige Renaissance. Denn was schon Pferden hilft, die nicht im Verdacht eines Placeboirrtums stehen, musste auch für die Humanmedizin zu gebrauchen sein.

Was viele nicht ahnen, zählt die Magnetfeldtherapie zu einem eigentlich bestens untersuchten Verfahren. Dies überrascht umso mehr, als der sich daraus ergebende „Wissenstransfer“ bei den Therapeuten anscheinend noch nicht angekommen scheint. Selbst Büchern und Fachkompendien ist es bisher nicht gelungen, diesen Studienschatz zu heben und einer notwendigen Revision unlogischer Wirkmodelle zuzuführen. Vielmehr haben sich dank Internet inhaltliche Fehler millionenfach kopiert und die Magnetfeldtherapie im Dunstkreis der Alternativmedizin belassen.

Gerade Laien verkennen die zusätzlichen Gefahren, die sich aus einer anscheinend problemlosen Wissenserschließung via Internet ergeben. Nach Einschätzung der American Medical Association (AMA) werden die Menschen durch den berühmten Mausclick nur in seltenen Fällen schlauer, sind doch zahlreiche medizinische Webseiten „falsch, irreführend, betrügerisch und stellen damit eine Bedrohung für die öffentliche Gesundheit dar“¹. Internetinhalte werden weder kontrolliert noch zensiert. Durch ständiges Kopieren und Abschreiben von Fehlern und einer fehlenden Plausibilitätskontrolle entsteht beim Leser so der falsche Eindruck, was oft geschrieben sei, müsse schon stimmig sein. Und auch wenn die Information gediegener wissenschaftlicher Arbeit entspringt, wird dieses Wissen von Laien oft falsch interpretiert.

Erschreckend ist die Unkenntnis über die erforderlichen Leistungsdaten. Irgendwie scheint alles zu wirken. Der eine setzt auf Intensitäten von gediegenen Milli-Tesla (mT), weil dies der Kraft natürlicher Magneteisensteine entspricht, die transkranielle Magnetstimulation („durch

¹ www.ama-assn.org/

den Kopf“) „strahlt“ zwischen mächtigen 1,5 – 2,5 Tesla^{2,3} und andere schwören wiederum auf Feldstärken in der Höhe des Erdmagnetfelds (50 μ T), mit der Begründung, das wir hierfür biologische Antennen besitzen. Einige Minimalisten sehen schon besondere Wirkungsweisen in der Höhe von Nano (nT) - oder sogar Piko (pT)⁴ und verweisen auf den Wissenschaftszweig der sog. „stochastischen Resonanz“. Dass sich die hier angesprochenen Feldstärken gleich um den Faktor von 1 Milliarde unterscheiden, scheint niemanden weiter zu stören.

Auch die Frequenzeinstellungen gehen wirr durcheinander. Es gibt zwar einige Hinweise, dass nur extrem niedrige Frequenzen („unter 200 Hz“) eine therapeutische Wirksamkeit besitzen, andererseits weiß die Wissenschaft um „biologische Fenster“, die auch in hochfrequenten Bereichen dieselbe oder sogar noch eine stärkere Wirkung entfalten. So protzen Magnetfeldhersteller mit der Anzahl ihrer programmierten Einzelfrequenzen, die bei fortgeschrittenen Geräten so zwischen 5 000 - 10 000 liegen, und hoffen damit, rein zufällig definierte Zellresonanzen anzusprechen. Was insofern problematisch erscheint, als zur Zellresonanz noch niemals gesicherte Daten zur Verfügung standen⁵

Mit der Weiterentwicklung der statischen hin zur pulsierenden Magnetfeldtherapie hat sich ein Standard etabliert, der sich in elitärem Gehabe von der ach so primitiven Herkunft des statischen Felds distanziert. Weil diese „modernen“ Geräte aber aus Kostenersparnisgründen nur noch den unteren Mikro-Tesla-Bereich bedienen, handelt es sich – genau genommen - nur noch um eine reine Frequenzgeneration. Man nutzt also lediglich ein Schwingungsrepertoire und vergisst, dass statische Magnetfeldkräfte (ab ca. 1 mT) ureigene therapeutische Kräfte entwickeln.

Die vorliegende Fachformation beabsichtigt, mit Vorurteilen und Fehlern aufzuräumen. Hierzu wurden medizinischen Datenbanken (Medline, Embase) zu Rate gezogen und relevante kontrollierte Studien analysiert und ausgewertet. Kontrolliert bedeutet dabei im wissenschaftlichen Sinne „doppelblind, randomisiert und ggf. prospektiv“. Hilfreich waren auch Grundlagenstudien zu elektromagnetischen Feldern, da sie in ihrem Bemühen, für negative Schlagzeilen zu sorgen, wichtige Hinweise zum Wirkmodell geliefert haben.

Mit der Zusammenfassung und Bewertung molekularer und physiologischer Wirkungen kann die Magnetfeldtherapie für sich in Anspruch nehmen, schon bald eine wissenschaftlich fundierte Methode zu sein.

II. Grundlagen

Wie in jeder anderen Disziplin, ist es durchaus hilfreich, sich dem Thema über das Fachvokabular und die „Geheimsprache“ anzunähern. Während Gerätefeatures wie Feldstärke, Frequenz oder Resonanz noch einigermaßen nachvollziehbar sind, gerät man mit Begriffen wie „Biologisches Fenster“, „Impulsform“ oder „Homogenität“ schon mal ins Grübeln. Und empfindet Schlagworte wie „Zerofeld“, „stochastische Resonanz“ oder „Schumann-Frequenz“ als ein lästiges Übel, das die gedankliche Trägheit stört. Dabei definiert sich die Wirksamkeit eines Magnetfelds gerade im Detail und garantiert, wenn man sich darauf einlässt, argumentative Überlegenheit.

² George M.S. NeuroReport 6, 1995, 1853

³ Padberg F. Ärztezeitung 10.09.2001

⁴ Sandyk R. Int J Neuroscience 1996, Nov; 88(1-2):75-82

⁵ Dertinger H. Forschungszentrum Karlsruhe, Inst. F. Medizintechnik u. Biophysik, 03/2002

1. Feldstärke / Flussdichte

Die Feldstärke beschreibt ein Magnetfeld quantitativ nach Stromstärke und Richtung und wird in A/m (Ampère / Meter) gemessen. Dies reicht zur Beschreibung einer Magnetfeldkraft jedoch nicht aus, denn hierfür sind noch die Materialeigenschaften des stromführenden Kabels miteinzurechnen. Die sich daraus ergebende Magnetfeld-Intensität heißt Flussdichte und wird mit der Einheit Tesla (T) gemessen.

Bei den Materialeigenschaften handelt es sich um die Spulenlänge (Meter), die Anzahl der Spulenwindungen und die Stromstärke (Ampère). Zusammen mit der sog. Induktionskonstanten und dem spezifischen Widerstand des Materials lässt sich so die Flussdichte eines Magnetfelds relativ einfach berechnen.

Hohe Flussdichten bedürfen folgerichtig auch dickerer Kupferspulen und verteuern damit die Herstellungskosten eines Magnetfeldsystems erheblich. Dies ist der Hauptgrund, warum sich einige Hersteller Mitte der Neunziger Jahre mittels leichter Spulen einen Kostenvorteil verschafften und die damit maximal erzielbaren 100 Mikro-Tesla marketingtechnisch als die größte Errungenschaft seit Erfindung der Magnetfeldtherapie verkauften. Angelockt durch den großen kommerziellen Erfolg dieser Systeme übernahmen Nachahmer und Kopierer diese Bauweise und setzten damit einen vermeintlichen Standard unter der einprägsamen Botschaft „Magnetfeldintensität in Höhe des natürlichen Erdmagnetfelds“. Inwieweit dies den Erfordernissen optimaler Therapieanforderungen entspricht, blieb bis auf den heutigen Tag unüberprüft und nährt den Verdacht, dass Erfolg nicht immer mit dem Inhalt korreliert.

Um sich die Größenverhältnisse einmal klar zu machen:

Diagnostiksysteme wie das Kernspin bzw. die Magnet-Resonanz-Tomographie (MRI) warten mit enormen Flussdichten zwischen 1,5 – 3 Tesla auf und zeigen damit gleichzeitig auf, dass „Ur-Ängste“ vor Magnetfeldern eigentlich erst durch gezielte Desinformation entstanden sind.

1 T = 1 000 mT (Milli-Tesla)
 1 mT = 1 000 μ T (Mikro-Tesla)
 1 μ T = 1 000 nT (Nano-Tesla)
 1 nT = 1 000 pT (Piko-Tesla)

Übrigens: Die Einheit Gauss ist eine veraltete Bezeichnung. Im angelsächsischen Raum wird sie allerdings immer noch verwendet. Die Umrechnung: 100 μ T = 1 Gauss

Das Verfahren der transkraniellen („durch den Kopf“)Magnetstimulation (1,5 – 2,5 T), das bei schweren Depressionen erfolgreich zum Einsatz kommt, hat eigentlich mit der Magnetfeldtherapie nur wenig zu tun. Aufgrund seiner hohen Flussdichte produziert es nämlich ein sekundäres elektrisches Feld, das Hirnzellen zum „feuern“ und zur Neu-Justierung bringt⁶.

2. Frequenz

Mit der Frequenz wird – im übertragenen Sinne – die Flussdichte in den Organismus transportiert und ist definiert als Schwingung pro Sekunde. D.h. je höher die Frequenz, umso mehr Energie wird angeliefert. Aber nicht nur das: Je höher die Frequenz, umso schwerer ist die Wirkung auf die Zelle abzuschätzen.

Dies gilt vor allem für „unnatürliche“ Frequenzen im KHz- und MHz-Bereich, z.B. für schnurlose Telefone oder, so gesehen, auch für Radiowellen.

⁶ Padberg F. TMS-Forschungsgruppe der Psychiatrischen Klinik der LMU München

Eine Frequenz ist vergleichbar mit den Wellen des Meeres, die uns am Strand entgegenrauschen. Ihr Rhythmus, also wie oft sie kommen, beschreibt ihre Frequenz, der in diesem Falle halt einige Sekunden dauert. Ist die Welle sehr hoch („Amplitude“), wird vergleichsweise viel Energie transportiert. Dieselbe Energiemenge lässt sich aber auch durch eine Rhythmus- bzw. eine Frequenzerhöhung erreichen.

Selbstverständlich dienen ein Magnetfeld und die Flussdichte umgekehrt als ein Vehikel, überhaupt erst Frequenzen ohne „Reibungsverlust“ (elektrischer Widerstand“) in den Organismus zu bringen. Im Gegensatz zu elektrischen Feldern durchdringt ein Magnetfeld nämlich den Organismus fast ungehindert – und ohne irgendwelche Energie zu hinterlassen.

Verlust von Energie setzt immer voraus, dass sie beim Durchgang durch Materie absorbiert. Magnetfelder können aber ausschließlich nur mit magnetischer Materie wechselwirken, d.h. mit ferromagnetischen Partikeln oder Verbindungen. Diese sind aber in biologischem Gewebe jeglicher Art nicht oder in nur sehr geringer Konzentration vorhanden. Gewebe bleibt also für Magnetfelder weitgehend „transparent“⁷.

Zwar nimmt ein Magnetfeld mit zunehmender Entfernung rapide ab – genaugenommen quadratisch im Abstand zur Quelle. Das gilt allerdings nicht bei organischen Materialien. Da es sich bei der Magnetfeldwirkung letztendlich um eine Beschleunigung von Ionen bzw. Elektrolyten handelt, verstärken hohe Elektrolyt-Volumina den „elektrischen Strom“. Damit wirkt ein Magnetfeld im Brust- und Bauchraum ungleich stärker als z.B. in den Hand- oder Fußgelenken – obwohl die Intensität der Magnetfeldquelle völlig identisch bleibt. Überspitzt könnte man also sagen, dass – therapeutisch gesehen – eine Maus wesentlich höherer Flussdichten bedarf als ein Elefant⁸.

Wenn Magnetfelder also unseren Körper – im Gegensatz zum elektrischen Strom – „widerstandslos“ betreten können, sind sie eine geniale Technik, um eine Frequenztherapie ungefiltert in unseren Organismus zu lassen. Demzufolge handelt es sich bei den modernen pulsierenden Magnetfeldtherapiegeräten auch tatsächlich um reine Frequenz-Applikatoren, die mittels extrem niedriger Flussdichten (μT) funktionieren. Deshalb sollte auch bei den meisten Geräten nicht von einer Magnetfeld-, sondern einer Frequenztherapie gesprochen werden. Denn die eigentliche Magnetfeldkraft geht hier verlustig und inspiriert zur berechtigten Frage, ob eine Frequenztherapie zuzüglich einer Magnetfeldwirkung nicht ein weit besseres Therapieergebnis zeitigt als Impulse allein.

3. Impulsform

Den meisten von uns ist die typische Form einer Frequenz, nämlich die Sinuswelle, schon aus der Schulzeit bekannt. Eine Sinuswelle ist aber nicht gottgegeben, sondern kann auch – durch Variationen des elektrischen Impulses – in völlig anderer Form erscheinen. Die Form des Magnetimpulses ist aber entscheidend für die Effektivität des Signals. Am Beispiel einer Meereswelle: Eine gleichmäßige runde Sinuswelle hat eher die Tendenz, ohne besondere Kraftausübung zu verebben, während eine fast senkrecht stehende Welle die volle Energie übertragen kann und damit einen „Überraschungseffekt“ besitzt. Denn Rechteckimpulse besitzen z.B. eine steile Anstiegs- und Abstiegsphase mit dem Ergebnis gewaltiger Kraftübertragung. Überdies bieten sie die Qualität, das Phänomen der Oberschwingung zu nutzen.

⁷ Hermann Dertinger, Forschungszentrum Karlsruhe, Email vom 02.03.2004

⁸ Ulrich Warnke, Der Mensch und die 3. Kraft, Populär Academic Verlag Saarbrücken, S. 25

Oberschwingungen⁹ sind Frequenzen, die sich als ein Vielfaches der Grundschwingung entwickeln, ähnlich wie die Obertöne in der Musik. Während die Grundschwingung eines Instruments z.B. einen Ton erzeugt, legen die Obertöne die Klangfarbe fest. Die erste Oberschwingung entspricht z.B. der doppelten Grundfrequenz, die zweite Oberschwingung der dreifachen Grundfrequenz usw.

Z.B. bilden Rechteckimpulse mit einer Grundschwingung von 1 Hz gleichzeitig auch noch Oberschwingungen von 3,5 und 7 Hz usw. Auch Oberschwingungen wirken mindestens bis zur 2. Oberschwingung genauso stark wie ihre Mutterschwingung und generieren damit eine zwei- bis dreifache Frequenzmultiplikation.

Dank der Möglichkeit, Frequenzen mittels Oberwellen zu multiplizieren, drängt sich natürlich der Gedanke auf, dies strategisch auszunutzen. Wenn therapeutisch wirksame Frequenzen wissenschaftlich noch wenig erforscht und damit nicht programmierbar sind, ist es naheliegend, wahllos einige Tausend dieser Frequenzen einzusetzen in der Hoffnung, dass sich „zufälligerweise“ eine Frequenz ergibt, die dem Organismus gefällt.

Leider ist es so, dass Dreieck- und Rechteckimpulse ausschließlich nur ungeradzahlige Oberwellen produzieren. Zusätzliche geradzahlige Oberwellen erreicht man allerdings durch einen sog. Sägezahnimpuls, der heute in aller Munde ist und – vielleicht zu Unrecht - als die modernste und wirksamste Impulsform die Runde macht¹⁰.

Die Historie zum Sägezahnimpuls ist unspektakulärer als man denkt. Als „Ausdruck alles Lebendigen“^{11,12} stand dabei die E-Funktionskurve schon zu Anbeginn im Visier der Geräteentwickler. Versuche zu ihrer Programmierung gestalteten sich allerdings schwieriger als erwartet. Da nur leistungsschwache Kondensatoren zur Verfügung standen, die aufgeladen und kurzgeschlossen werden mussten, kam es zu Entladungen eher treppenartiger Gebilde, die man kreativerweise eben als Sägezahn bezeichnete¹³. Dabei hatten Experimente eines Forschungszentrums ergeben, dass nur die parabolische Girlande (Integral des Sägezahns) in der Lage ist, im Gewebe (und nicht nur im Steuergerät) als solche zu erscheinen¹⁴. Eine Girlande ähnelt dabei in seiner Silhouette einem Seil, das sich an zwei Wäscheklammern befestigt nach unten wölbt.

Sägezahnwellen, die eine parabolische Girlandenform besitzen, ermöglichen also eine praktische Verdopplung der Oberwellen um den zusätzlichen geradzahligen Bereich. Diesen Vorteil benötigen wir allerdings nur dann, wenn wir quasi „mit der Stange im Nebel stochern“, d.h. wenn wir auf eine möglichst hohe Frequenzzahl hoffen, um damit zufälligerweise mit einer „Richtigen“ dabei zu sein. Ist aber eine biologisch wirksame Einzelfrequenz bekannt, benötigen wir nur eine korrekte Sinusschwingung - und die noch nicht einmal punktgenau, hat sie doch eine Varianz von plus / minus 1 Hz. Es bleibt also festzuhalten: Sägezähne erhöhen die Ergebniswahrscheinlichkeit mittels der Schrotschussmethode, während Sinuswellen ein gezielter Schuss auf einen bestimmten Rezeptor sind.

4. Resonanz

Resonanz ist ein Prinzip, genau die Schwingung einzusetzen, mit der eine Körperzelle oder der Gesamtorganismus selbständig schwingt. Gelingt dies einigermaßen - so wird kolportiert - verstärkt sich ihre Grundfrequenz. Wer nun allerdings glaubt, dies könne im therapeutischen

⁹ Siehe Fourieranalyse

¹⁰ Bronstein, Semendiajew: Taschenbuch der Mathematik 2001, Verlag Harri Deutsch

¹¹ Eduard David, Reißerweber J, Wojtysiak A., Universität Witten-Herdecke, Gespräch vom 20.03.02

¹² Jürgen Waldmann, Chemnitz, Gespräch vom 07.03.02

¹³ E.G. Fischer, Weiterstadt, Gespräch vom März 2005

¹⁴ Hermann Dertinger, Forschungszentrum Karlsruhe, Gesprächsnotizen vom 03 - 06/2002

Sinne unseres Organismus liegen, irrt gewaltig. Dahingehende Ausdeutungen verdrängen, dass eine Verstärkung letztendlich die Gefahr möglicher Zerstörung in sich birgt.

Die Gewalt einer Eigenresonanz lässt sich eindrucksvoll am Beispiel einer Brücke beschreiben, über die eine Kompanie Soldaten in stampfendem Rhythmus marschiert. Entspricht dieser Rhythmus der Eigenschwingung der Brücke, dann stürzt diese einfach ein.

Der Resonanzbegriff ist ein Paradebeispiel für die unüberprüfte Übernahme eines Anschauungsbildes, das inhaltlich Nonsens bewirkt. Mit Resonanz ist wohl eher ein Phänomen beschrieben, das in der Hormonwirkung oder Pharmakologie eine überragende Rolle spielt. Gemeint ist die Rezeptortheorie, die aufzeigt, dass Botenstoffe (aber offensichtlich auch Frequenzen) nur dann ihre perfekte Wirkung nach dem „alles oder nichts“ entfalten, wenn der Signalempfänger (Rezeptor) der Körperzelle mit dem Boten korreliert.

Bei Rezeptoren handelt es sich um Proteinkomplexe auf einer Zelle. Wenn Stoffe (z.B. Hormone) oder Schwingungen dort wie ein Schlüssel in ein Schloss hineinpassen, dann erwacht das Schloss zum Leben und überträgt die eingehende Nachricht ins Zellinnere.

Um Resonanzen und stimmige Frequenzen zu finden, haben Magnetfeldtütfler schon die „Töne der Kosmischen Oktave“ und der „Platon’schen Sphärenklänge“ bemüht. Nachvollziehbarer sind da schon ein „biologischer“ Matrix-Rhythmus, mit dem Muskeln vibrieren (7 – 13 Hz)¹⁵, Frequenzen des Russen V. Nazarov (18 – 36 Hz)¹⁶, Dertingers Modulationsfrequenzen für cAMP (50 bzw. 100 oder 5 Hz)¹⁷ oder Hochfrequenzen der amerikanischen Diapulse-Therapie (27,12 MHz)¹⁸. Insgesamt bleiben die studienmäßigen Beweise aber überaus rar, so dass seriöse Einzelergebnisse schon als Highlight zu werten sind:

Hinweise für die Überlegenheit extremer Niederfrequenzen: Schlafstörungen 4 Hz, Wetterfühligkeit 10 Hz, Tendopathien 15 Hz, Wirbel-Säulen-Syndrom 19,5 Hz¹⁹.

Vor wenigen Jahren überraschten einige populärwissenschaftlichen Untersuchungen zum Katzenschnurren. Schnurren ist bei Katzen nicht einfach nur Ausdruck wohliger Zufriedenheit, sondern ein strategischer Heilungsbeschleuniger, um Verletzungen auszukurieren. Denn nach Meinung eines amerikanischen Tierforschungsinstituts scheinen z.B. Vibrationen zwischen 20 – 50 Hz eine höhere Knochendichte, ein schnelleres Knochenwachstum oder eine verkürzte Heilungsdauer von Verletzungen zu bringen^{20,21}.

Bei Hauskatzen liegt die dominante Frequenz zwischen 23 – 30 Hz, bei Ozelots, Pumas oder Geparden bei 25 – 50 Hz bzw. steigt bisweilen bis auf 140 Hz. Die in der Magnetfeldliteratur so stark verteufelten 50 Hz stellen bei Katzen sogar eine Harmonieschwingung dar, was wiederum beweist, dass die Einschätzung einiger Magnetfeldpäpste bisweilen hinkt.

Inwieweit rein mechanische Schwingungen Eins zu Eins auf eine Magnetfeldfrequenz übertragbar sind, bleibt dahingestellt. Auf jeden Fall gibt es Hinweise, dass schnurrende Katzen

¹⁵ Jäger A, Inaugural-Dissertation, Uni Hannover 2005

¹⁶ Thomas Klyscz, Gernot Rassner: Springer Berlin, Vol 48, Number 5, Mai 1997

¹⁷ Sontag W, Dertinger H. Bioelectromagnetics. 1998;19(8):452-8.

¹⁸ Badea MA, Comorosan S, Rom J Physiol Jan;30(1-2):65-71

¹⁹ Fischer G, Kokoschinegg P, Barovic J. – nicht veröffentlicht -

²⁰ Fauna Communications Research Institute (Hrsg.): *The Felid Purr: A bio-mechanical healing mechanism*. 2001, North Carolina, USA

²¹ Rouiller E, de Ribaupierre F, Exp Brain Res 1982;48(3):323-6

auch beim Menschen Schmerzen lindern sowie Blutdruck, Herzfrequenz und auch das Herzinfarktrisiko senken können²².

5. Stochastische Resonanz

Erkenntnisse aus der Stochastik (Wahrscheinlichkeitsrechnung) haben die Suche nach idealen Intensitäten und Frequenzen erheblich vereinfacht. Hintergrund für diese Hilfe ist das sog. „Biologische Rauschen“, das jedem Organismus innewohnt. Ließen sich nämlich die unzähligen Stoffwechselfvorgänge oder umherschwirrenden Signalgebungen und Informationen in unserem Körper hörbar machen, würde sich das ungefähr so anhören wie das „Rauschen“ im Radio, wenn man auf der Stationssuche zwischen zwei Sendern liegt. Dieses Rauschen ist letztendlich ungerichtete Energie mit der Folge, dass sie ein eingespeistes externes schwaches Signal potenziert.

Das Phänomen lässt sich am besten mit einer Murmel im Eierkarton vergleichen²³: Wenn die Murmel durch eine schwach oszillierende Kraft behutsam geschaukelt wird, dann kann sie die Schwelle zur einer benachbarten Mulde nicht überwinden. Wird diese Bewegung aber durch zusätzliches Rütteln überlagert, so kann die Murmel – durch einen zufälligen „Kick“ – manchmal über die Schwelle gehoben werden²⁴. Oder anderes Beispiel: Wollen wir ein minimalstes Sprechgeräusch mit einem akustischen Verstärker hörbar machen, so wird dies in der Regel misslingen. Speisen wir aber in den Verstärker zusätzlichen Umgebungslärm ein, dann ist ein verständlicher Sprach-Output zu erwarten. D.h. die Energie des Umgebungslärms verstärkt die minimale Sprechenergie.

Übertragen auf die Magnetfeldtherapie bedeutet dies, dass sich schwache Magnetfeldimpulse durch körpereigenes Biologisches Rauschen verändern und verstärken lassen. Dabei ist unter „schwach“ eine Bandbreite zwischen pT – etwa 3 mT zu verstehen. Höhere Flussdichten, die also oberhalb der Intensität des biologischen Rauschens liegen, profitieren nicht mehr vom körpereigenen Energiekonvolut. In der Folge entsteht damit nicht nur eine Intensitätsverstärkung, sondern auch eine Frequenzmultiplikation, die der vorgenannten Absicht zur Frequenzmultiplikation entgegenkommt.

6. Biologisches Fenster

Hierunter ist ein Intensitäts- und Frequenzbereich zu verstehen, für den das Gewebe besonders empfänglich ist. Dieser entspricht – wie beim Punkt 4. Resonanz ausgeführt - eigentlich bestimmten Zell-Rezeptoren, die nur auf definierte Frequenzen reagieren können. In der Folge liegt dieser „Resonanzeffekt“ in einer sinnvollen Verstärkung oder Deblockierung natürlicher Signale, die für Stoffwechselprozesse, Durchblutung, Zellerneuerung, Energieherstellung oder Immunabwehr usw. unabdingbar sind.

Der Begriff des „Biologischen Fensters“ stammt vom kalifornischen Neurologen William Ross Adey. Dieser konnte am Calciumausstrom von Kaninchen-Hirnzellen demonstrieren, dass dieser Effekt nur bei bestimmten Magnetfeld-Intensitäten und einer Frequenz von 16 Hz auszulösen ist^{25,26}

²² Leo Brunnberg, FU Berlin, Klinik für Kleine Haustiere, 2002.

²³ Hänggi P., Chemphyschem 2002, 3, 285-290

²⁴ Hänggi P. Physikalische Blätter 57 (2001) Nr. 1

²⁵ Adey WR, Neurological Research 4, 115-153, 1982

²⁶ Adey WR, Bawin SM, Proc Natl Acad Sci USA 1976 June; 73(6):1999-2003

Deziierte Frequenzspektren eines Biologischen Fensters sind in der Regel unbekannt. Zwar existieren eine Vielzahl von Erfahrungswerten, diese sind aber weit davon entfernt, wissenschaftlich anerkannt zu sein bzw. die gesamte Dimension möglicher Varianzen abzudecken. Magnetfeld-Hersteller bräuchten allerdings nicht zu resignieren. Denn offensichtlich begnügt sich unser Organismus nicht damit, für eine bestimmte Wirkung nur ein einziges Biologisches Fenster bereitzuhalten. Vielmehr existieren ganze Batterien an „Zugangsfenstern“ – selbst im hochfrequenten Bereich.

Der Grund hierfür liegt in unserer Entwicklungsgeschichte: Leben entstand in einer extrem feindlichen Umwelt. Sonnenstürme, ionisierende Strahlen, das Fehlen einer schützenden Ozonschicht und der periodische Wegfall eines schützenden Erdmagnetfelds lassen es beinahe als ein Wunder erscheinen, dass Leben überhaupt diese Entwicklung nahm. Andererseits gibt es deutliche Hinweise (siehe Kapitel Zerofeld), dass Organismen sich für ihre Energieerzeugung, Hormonproduktion und Stoffwechselfvorgänge bestimmter externer Signale bedienen, um im Sparmodus zu bleiben. So schätzt das Smithsonian Institute, Washington, dass z.B. Insekten einen Großteil ihrer Energie aus dem Erdmagnetfeld beziehen. Zu diesem Zwecke prägten sie Rezeptoren für förderliche „Strahlen“ aus und versuchten ansonsten, sich gegen alles Feindliche abzuschirmen. Im Laufe von Jahrmlionen haben sich damit die unterschiedlichsten Rezeptoren ausgebildet, alle mit dem Ziel, die Wahrscheinlichkeit für einen wichtigen Signalempfang zu erhöhen.

Wenn bei Lebewesen also eine Vielzahl von Frequenzfenstern existieren, muss ein Magnetfeldgerät eben nur über eine möglichst hohe Anzahl von Frequenzangeboten verfügen, die dann rein „zufälligerweise“ einen Eingang finden.

7. Schumann-Wellen

Global gesehen, herrscht auf dem Erdball ein Dauergewitter. Irgendein Blitz in den Tropen überträgt sich „frequenzmäßig“ in Lichtgeschwindigkeit auch in unsere Breitengrade.

Anfang der 50er Jahre stellte der Physiker W.O. Schumann fest, dass die Erdoberfläche und die obere Atmosphärenschicht (Ionosphäre) einen Kugelkondensator bilden²⁷. Mehrere hundert Blitze, die sich irgendwo in der Welt jede Sekunde ereignen und die sog. Spherics, reflektieren damit in einer Grundfrequenz von 7,83 Hz. Die Erde scheint für diese Frequenz offensichtlich resonanzfähig zu sein, d.h. derartige Wellen erweisen sich als außerordentlich stabil²⁸. Wie bei jeder Schwingung entwickeln sich daraus auch Oberwellen bis in den KHz-Bereich.

Die sich daraus ergebenden unhörbaren Schwingungen (7,83 / 13,8 / 19,7 Hz usw.) scheinen für unseren Körper essentiell zu sein. Abschwächungen dieser natürlichen Wellen, wie sie sich tages- und jahreszeitlich ergeben, wirken sich auf unseren Organismus blockierend aus. Aufgrund statischer Hinweise vermutet man, dass Frequenzschwankungen zu vermehrten Unfällen, Herzinfarkten, Thrombosen und insgesamt zu einer Verdichtung der Todesfallrate führen²⁹. Die Integration von Schumann-Frequenzen in ein Magnetfeldsystem erscheinen deshalb eine logische Konsequenz.

8. Statisches / pulsierendes Magnetfeld

Statisches Magnetfeld

²⁷ Schumann WO, Zeitschrift für Naturforschung 7a, 149-154 (1954)

²⁸ Koenig HL 1962, Zeitschrift angewandte Bäder-Klimaheilkunde 9, 481-501

²⁹ Beck R, Nexus Magazin 1992, 1/2

Ein Magnet hat die Eigenschaft, Eisen anzuziehen. Seine Pole sind die Orte mit besonders großer Kraft. Das Magnetfeld selbst ist der Raum, in dem magnetische Kräfte wirksam sind. Die magnetischen Kraft- oder Feldlinien sind dabei „gedachte“ Linien, die die Richtung der magnetischen Kraft beschreiben. Bei Magnetspulen erreicht man z.B. eine Flussdichte-Erhöhung, wenn man die Windungszahl erhöht.

Ein Stabmagnet bildet z.B. ein typisch statisches Feld. Statische Felder sind in der Lage, „bewegte Ladungen“ zu beeinflussen, wie etwa Blut-Ionen oder extra- und intrazelluläre Ionen, die in Bewegung sind. Selbst Ladungsverschiebungen an der Zellmembran sind theoretisch möglich, dann nämlich, wenn die Flussdichte mit extremer Kraft imponiert. Die Bezeichnung hierfür ist dann Induktion.

Pulsierendes Magnetfeld

Pulsierende Magnetfelder entstehen einfach durch rhythmisches Ein- und Ausschalten von Strom. Pulsierende Magnetfelder beeinflussen damit auch „ruhende Ladungen“. Für eine Induktion reichen damit wesentlich geringere Intensitäten (Flussdichten) aus als mit einem rein statischen Feld.

Der Ionen transfer im Körper ist eigentlich nichts anderes als elektrischer Strom. Solange sich also Ionen in die Zelle oder aus der Zelle bewegen, sind sie durch ein statisches Feld anzutreiben. Findet aber für kurze Augenblicke keine Bewegung statt, dann schafft es nur ein pulsierendes Feld, sie auf Trab zu bringen. Dies ist der Grund, warum z.B. mittelalterliche Heiler die Magneteisensteine sehr schnell am Körper des Patienten hin- und herbewegten.

Einer der größten Irrtümer in der Magnetfeldtherapie ist die frühe Spaltung in die zwei konkurrierenden „Glaubensgemeinschaften“ der statischen und pulsierenden Anhänger. Rein statische Magnetfelder lassen sich dank fehlender Technik- und Elektronikanforderungen sehr preiswert herstellen und haben neben Matten auch als dubios anmutende Armreife oder Schuheinlagen eine erfolgreiche Nische in der Behandlung von Schlafstörungen und Schmerzen gefunden.

Hersteller pulsierender Felder setzten stattdessen auf ein vielfältiges Frequenzspektrum und variierende Impulskurven und opferten die vermeintlich nicht mehr so wichtige Feldstärke notwendiger Hi-Tech zur Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten. Statische Felder sind in ihren elitären Augen primitiv, veraltet und therapeutisch zweifelhaft und lässt sie verdrängen, dass die gesamte Magnetfeldtherapie letztendlich von statischen Feldern stammt. Wenn schon in der plastischen Chirurgie des Münchner Klinikums rechts der Isar mit einfachen Magneten ein hervorragendes Narbenergebnis zu bewundern war, dann ist es sicher Wert, sich das Potential statischer Felder nochmals genauer anzuschauen³⁰.

Auch zur Therapie mit statischen Feldern gibt es eine Studienlage. Die ist zwar überschaubar und längst nicht so eindrucksvoll wie die der pulsierenden Magnetfeldtherapie. Aber immerhin zeigt sie Wirkungen bei der Knochen- und Wundheilung, Durchblutungsstörungen oder der Schmerzbehandlung und lässt die Frage aufkommen, warum nicht ein pulsierendes mit der Kraft eines statischen Feldes eine bessere Form der Behandlung verspricht.*

*Studienlage: ^{31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46}

³⁰ P. Kokoschinegg, Über die Wirksamkeit statischer, magnetischer Felder auf den Menschen, Dtsch. Zschr. Akup. 6: 135-141 (1984)

³¹ Okano H, Okubo C. Bioelectromagnetics. 2007 Jul;28(5):369-78

³² Holysz L, Szczes A, Chibowski E, J Colloid Interface Sci. 2007 Dec 15;316(2):996-1002

³³ Okano H, Onmori R, Tomita N, Ikada Y, Bioelectromagnetics. 2006 Dec;27(8):628-40

³⁴ Morris C, Skalak T, Bioelectromagnetics. 2005 Jan;26(1):1-9

³⁵ Alfano AP, Taylor AG, Gillies GT, J Altern Complement Med. 2001 Oct;7(5):393-4.

Um es hier schon auf den Nenner zu bringen: Beim Magnetfeld geht es eigentlich nicht um ein Entweder-Oder, sondern um eine klare Kombination beider Richtungen durch einfache Steigerung der Flussdichten eines pulsierenden Geräts. Leider ist diese Einsicht bei dem Gros der Magnetfeldhersteller noch nicht angekommen und verhindert damit einen noch deutlicheren therapeutischen und damit auch kommerziellen Erfolg.

9. Erdmagnetfeld / Zerofeld

Vom natürlichen Magnetfeld der Erde werden sämtliche Lebewesen beeinflusst. Dieses entsteht in ungefähr 2 900 km Tiefe⁴⁷ und wird nach dem Prinzip eines selbsterregenden Dynamos durch Bewegungen des flüssigen äußeren Erdkerns gebildet.

Wir können die Erde als einen riesigen Magneten betrachten, der die Kompassnadeln auf der ganzen Welt zwingt, sich nach seinen Feldlinien auszurichten. Beide Magnetpole Nord und Süd üben aufeinander eine Kraft aus. Diese wird mit zunehmender Entfernung immer schwächer und erklärt, warum die Feldstärke an den Polen etwa 70 μT , am Äquator etwa 35 μT und in unseren Breiten etwa 50 μT beträgt.

Betrug das Erdmagnetfeld vor einigen Hunderttausend Jahren noch stolze 200 μT , so bietet es heute gerade mal noch knappe 50 μT . Vor 10 000 Jahren lag die Feldstärke schätzungsweise noch bei 100 μT . Dies ist ein nicht zu übersehender Hinweis, dass es in den nächsten 500 – 2 000 Jahren wieder zu einer natürlichen Umpolung kommt.

In der Erdgeschichte findet durchschnittlich alle 200 000 – 500 000 Jahre eine Umpolung statt. Die letzte Umpolung liegt immerhin 780 000 Jahre zurück, dauerte 5 000 Jahre und prophezeit eine längst fällige Wiederholung.

Wie bereits im Kapitel „Biologisches Fenster“ ausgeführt, scheinen Tiere die natürlichen Magnetfelder der Erde zu nutzen. Verstärkt wir diese Erkenntnis durch Ergebnisse zur Zerofeld-Forschung.

Ein Zerofeld ist ein Raum, der mittels einer Nickel-Eisen-Legierung (Mu-Metall) weitestgehend von natürlichen oder künstlichen Magnetfeldquellen abgeschirmt wird.

Studien zur Auswirkung eines Aufenthalts in einem magnetfeldfreien Raum brachten Erkenntnisse, die eigentlich an den Grundfesten unseres physiologischen Weltbilds rütteln

³⁶ Costantino C, Pogliacomini F, Concari G, Acta Biomed. 2007 Dec;78(3):198-203

³⁷ Qiu LH, Zhong M, Tang XN, Wang ZY, Shanghai Kou Qiang Yi Xue. 2007 Feb;16(1):33-5

³⁸ Chater S, Abdelmelek H, Rhouma KB, Electromagn Biol Med. 2006;25(3):135-44

³⁹ Morris CE, Skalak TC, J Appl Physiol. 2007 Aug;103(2):629-36

⁴⁰ Puricelli E, Ulbrich LM, Ponzoni D, Filho JJ, Head Face Med. 2006 Nov 24;2:43

⁴¹ Huang HM, Lee SY, Yao WC, Lin CT, Yeh CY, Clin Orthop Relat Res. 2006 Jun;447:201-8

⁴² Sándor K, Helyes Z, László J, Life Sci. 2007 Jun 20;81(2):97-102.

⁴³ László J, Reiczigel J, Gyires K, Bioelectromagnetics. 2007 Dec;28(8):615-27

⁴⁴ Worthington WB, McCullough BA, McLean MJ, Pediatr Neurol. 2000 Sep;23(3):261-4

⁴⁵ Carlos Vallbona, MD, Carlton F, Response of Pain to Static Magnetic Fields in Postpolio Patients: A Double-Blind Pilot Study, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation Baylor University, College of Medicine Houston, Texas

⁴⁶ Brantley M, 26. Jahrestagung der Bioelectromagnetics Society, Hawaii 2003, BEMS 3/2004

⁴⁷ Gubbins D, Geoforschungs-Zentrum Potsdam, Hauptvortrag Leibniz-Kolleg 11/99

müssten. Umso unverständlicher ist es, dass sie niemals Eingang in die medizinischen Lehrbücher gefunden haben.

Nach einem viermonatigen Aufenthalt im Zerofeld alterten Versuchsmäuse (im Gegensatz zur Kontrollgruppe) rasant⁴⁸. Es zeigten sich pathologische Veränderungen an der Leber, den Leukozyten, der Niere und Blase sowie eine erhöhte Tumorbildung. Das Fell wurde struppig, die Mäuse legten sich apathisch auf den Rücken und der Geschlechtstrieb nahm rapide. Insgesamt erhöhte sich ihre Sterblichkeit.

Bei menschlichen Versuchskandidaten, die sich aus Vorsichtsgründen nur wenige Wochen im Zerofeld aufhalten durften, sank innerhalb kurzer Zeit die Flimmerverschmelzungsfrequenz auf lediglich 8 Bilder pro Sekunde⁴⁹ - gegenüber 14 Einzelbildern, die normal sind und ein verlässlicher Maßstab für die Verarbeitungsfähigkeit von Außenreizen sind.

Auch hinsichtlich einer direkten Schmerzbeeinflussung lieferte das Zerofeld überraschende Ergebnisse. Tiere und Menschen verfügen naturgegeben über ein körpereigenes Opiatsystem. Opiate sind Substanzen mit euphorisierenden und stark schmerzstillenden Eigenschaften. Ihre wichtigsten Vertreter sind Morphinum und Heroin. Im Schmerz oder in emotionalen oder psychischen Belastungssituationen werden große Mengen dieser Endorphine gebildet. Nur so ist zu z.B. zu erklären, warum Menschen bei Unfällen – trotz schwerster Verletzungen – oft keinerlei Schmerz verspüren:

Im Tierversuch waren Mäuse, die sich über längere Zeit in einem Zerofeld befanden, nicht in der Lage, Schmerzreize mittlerer Stärke zu ertragen, während sie unter normalen Magnetfeldbedingungen der Erde unbeeindruckt blieben⁵⁰. Andererseits ermöglichten bereits Flussdichten von 0,5 μ T, die Wahrnehmungsschwelle für Schmerzen stark anzuheben, d.h. sie hatten nur eine minimale (normale) Schmerzempfindung⁵¹.

Die wichtige Schlussfolgerung hieraus: Das Erdmagnetfeld ist offensichtlich der alleinige Initiator für die Produktion von Endorphinen. Die Stimmigkeit dieses Modells lässt sich durch das Opiat-Gegenmittel Naloxon beweisen, das die Schmerzreduzierung mittels eines Magnetfelds wieder aufheben kann^{52,53}.

So verwundert es nicht, dass die amerikanische NASA und die russische Raumfahrtbehörde ihre Raumzüge und auch die ISS mit erdähnlichen Magnetfeldern ausstatten ließen.

Dass ein fehlendes bzw. ein reduziertes Erdmagnetfeld für eine Vielzahl von Zivilisations-Unpässlichkeiten verantwortlich ist, veranlassten den Japanischen Klinikchef Nakagawa zu einer umfangreichen Beobachtungsstudie an über 11 000 Studienteilnehmern⁵⁴. Er gelangte dabei zur Schlussfolgerung, dass ein großer Teil der westlichen Bevölkerung an einem sog. Magnetfeld-Mangel-Syndrom (MMS) leidet, welches durch die natürliche Abschwächung des Erdmagnetfelds zustande kommt. Ein MMS äußert sich u.a. in chronischer Müdigkeit (CFS), Schlaflosigkeit, Rücken- und Kopfschmerzen sowie Energiemangel. Inwieweit diese Beobachtungsstudie wissenschaftlichen Kriterien entspricht, muss allerdings bezweifelt werden.

⁴⁸ Halpern M, 1967, Biomagnetics: Considerations Relevant to Manned Space Flight Washington D.C; National Aeronautics and Space Administration (Contractor Report CR-889)

⁴⁹ Warnke U, Der Mensch und die 3. Kraft, Popular Academic Verlagsgesellschaft, S. 136

⁵⁰ Choleris E, Del Sepia: Proc R Soc Lond B Biol Sci 2002 Jan 22;269(1487):193-201

⁵¹ Stewart L, Persinger M Int J Neurosci 2000; 100 (1-4):91-8

⁵² Prato FS, Carson JJ, Ossenkopp KP, Kavaliers M 1995 Jun; 9(9); 807-14

⁵³ Thomas A et al, Neurosci Lett 1997 Jan 31; 222 (2):107-10

⁵⁴ Kyoichi Nakagawa, M. Isuzu Hospital Tokyo, Japan. Japan Medical Journal No. 2745 December 4th, 1976

In einer Gesamtbetrachtung, inwieweit die Abnahme des Erdmagnetfelds auf die Lebewesen Einfluss nimmt, sollte nochmals an unsere Entwicklungsgeschichte erinnert werden. Genetisch steckt die Menschheit ja noch immer in „Steinzeitschuhen“⁵⁵. Dies lässt sich relativ einfach beweisen. Während sich nämlich z.B. einzelne Bakterienarten schon alle halbe Stunden reduplizieren und damit nach einem Antibiotika-Angriff sehr schnell an die feindlichen Bedingungen gewöhnen können („Resistenzentwicklung“), verlaufen die Anpassungsmechanismen beim Menschen wesentlich langsamer.

Geht man davon aus, dass sich pro 100 Jahre nur 5 Menschengeschlechter entwickeln können, hatten die Menschen-Gene in den letzten 100 000 Jahren nur 5 000-mal die Möglichkeit, sich den veränderten Bedingungen (z.B. Umstellung von der Fett-/Fleischkost auf Getreide) anzupassen. Diese 5 000-mal erreichen Bakterien ja spätestens schon nach einem Vierteljahr.

Die Menschen-Gene hatten also gar keine Zeit, dem allmählichen Absinken des Erdmagnetfeldes durch Adaptation Paroli zu bieten. Wenn also Stoffwechselfvorgänge, die Energieproduktion oder die Hormonherstellung der Initialzündung einer Erd-Magnetfeldintensität von z.B. mindestens 100 μT bedürfen, dann wird es verständlich, warum ein Teil der Zivilisationsgesellschaft ziemliche Mühe hat, ihre Physiologie in allen Bereichen aufrecht zu erhalten. Kompensationsmechanismen wie eine Verhärtung der Muskulatur, Energieschwäche, Spannungskopfschmerzen oder ein aufgepeitschtes Vegetativum (Schlaflosigkeit) lassen sich zwar damit nicht beweisen, sind aber – so gesehen – auch kein Hirngespinnst.

Warum ein Magnetfeldmangel-Syndrom nur Zivilisationsmenschen treffen soll, mag zuerst einmal verwundern. Man sollte sich aber vor Augen halten, dass sich schlep-pende Adaptationsmöglichkeiten nicht nur auf Magnetfeldreize oder die Ernährung beziehen, sondern auch auf den Stellenwert von Bewegungsimpulsen. So gibt es Berechnungen, dass der Zivilisationsmensch nur noch 5 % des Bewegungsauf-wands eines Steinzeitmenschen betreibt. Menschen der Dritten Welt, die sich in meist armseligen aber dafür umso körperintensiveren Verhältnissen befinden, unter-liegen mit der Abnahme des Erd-Magnetfelds nur einem Teil des genetisch bedingten Versagenspotentials.

So ist es auch ein Trugschluss, aus der Abnahme des Erdmagnetfelds eine einfache Subtraktionsrechnung vorzunehmen. Genetisch optimale 200 μT bzw. erträgliche 100 μT sind gegenüber real existierenden 50 μT sicher nicht durch einen Differenzbetrag von 50 – 150 μT auszugleichen. Das Erdmagnetfeld ist zwar statischer Natur, entwickelt aber durch einen einfachen „Ortswechsel“ eine natürliche Pulsation, die – je nach Beweglichkeit und körperlichem Bewegungsdrang – die Intensitätshöhe multipliziert.

10. Homogenität

Als vor einigen Jahren ein Magnetfeldvertrieb mit dem Novum eines „homogenen“ Magnetfelds aufzuwarten hatte, schien eine neue Ära österreichischer und deutscher Ingenieurkunst anzubrechen. Denn schließlich entsprach es einer gewissen Logik, dass die Homogenität dieser neuen Matte allemal besser war als die Inhomogenität vereinzelt liegender Spulen.

Die Applikatoren eines Magnetfeldsystems sind als Schneckenwindungen in eine Magnetfeldmatte eingelassen. Durch unterschiedliche Spulengrößen, deren

⁵⁵ Worm N. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, Jhrg. 52, Nr. 4 (2001)

Lokalisation und den sich daraus ergebenden Lücken kann sich ein Magnetfeld folgerichtig nur ungleichmäßig (inhomogen) verteilen. So war es naheliegend, durch einfache Aufwicklung des Drahtes eine einzige Ringspule zu kreieren, die rechteck- und gleichmäßig bis zum Zentrum der Matte führt.

Allerdings hatten sich die Entwickler nicht vergegenwärtigt, dass ein Magnetfeld nicht per se, sondern alleinig durch den Stromwirbel (Ionenfluss), den es im Gewebe induziert, wirken kann. Die elektrische Stromdichte verläuft dabei immer ringförmig um die Feldlinien eines homogenen Magnetfeldes. Dabei muss man beachten, dass die Stromdichte in einer Ring- oder Zylinderspule, wie sie für die Erzeugung eines homogenen Magnetfelds benutzt wird, im Zentrum Null beträgt und linear mit dem Abstand vom Spulenzentrum ansteigt. Das heißt, bei einem homogenen Magnetfeld erhält man immer ein inhomogenes elektrisches Feld. Damit wurde also genau das Gegenteil dessen erreicht, was man eigentlich bewirken wollte. Das homogene Magnetfeld lässt ein extrem inhomogenes elektrisches Feld entstehen, das in der Mitte überhaupt keine Stromdichte enthält – zum Rande hin aber immer stärker wird.

Es ist zwar so, dass die Stromdichte mit der elektrischen Leitfähigkeit des Mediums ansteigt. D.h. je größer der Flüssigkeitsgehalt eines Mediums, umso stärker wächst auch seine Stromdichte. Wie bereits unter Kapitel Frequenz ausgeführt, besitzt der Körperstamm ein größeres Flüssigkeitsvolumen also z.B. Arme oder Beine, so dass man hier eine etwas geringere Stromdichte benötigen würde. Nur – die Knochen des Körperstamms wie z.B. die Wirbelsäule oder das Becken profitieren nicht von dieser physiologischen Gegebenheit. Die fehlende zentrale Stromdichte eines homogenen Magnetfelds wird also keinesfalls mit einer höheren Leitfähigkeit im Korpus aufgefangen.

Diese zugegebenermaßen etwas theoretischen Ausführungen, die allerdings wissenschaftlich voll bestätigt sind⁵⁶, haben sich durch die enttäuschenden Erfahrungen von Anwendern homogener Magnetfelder inzwischen durchaus bestätigt.

11. Pulsung

Zur wichtigen Arbeit von Magnetfeldherstellern gehört auch die Programmierung von Frequenzen. Dabei ist es aber gar nicht notwendig, jede einzelne Frequenz tatsächlich festzuschreiben, sondern es reicht aus, durch eine „Pulsung“ gleichzeitig und gleichwertig eine Reihe weiterer Frequenzen entstehen zu lassen.

Angenommen, die Grundfrequenz ist auf 200 Hz eingestellt, was in diesem Falle einer Impulsdauer von 5 ms entspricht. Werden nun 5 dieser Impulse gebündelt ($5 \times 5 \text{ ms} = 25 \text{ ms}$), so entsteht daraus eine gleichzeitige Frequenz von 40 Hz ($1\,000 : 25$). Schaltet man dann noch eine Pause von z.B. 15 ms, bevor ein neues Bündel beginnt, dann bildet sich eine Frequenz von 25 Hz ($25 + 15 = 40$ und $1\,000 : 40 = 25$). Im Ergebnis erzielen wir also in einem einzigen Teilvorgang die Frequenzen 25, 40 und 200 Hz. An diesem Beispiel wird es ersichtlich, dass mit einer multiplen Pulsung nahezu jede gewünschte sich wiederholende Frequenz programmierbar ist.

Pulsungen sind damit ein beliebtes Verfahren, dem Ziel möglichst vieler unterschiedlicher Frequenzen näherzukommen. Denn je höher die Frequenzzahl, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit, zufälligerweise ein biologisches Fenster zu öffnen.

⁵⁶ Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Biophysik

III. Das optimale Magnetfeld

Ein optimales Magnetfeldtherapiesystem ließe sich über die obigen Grundlagen problemlos kreieren. Daran gemessen, nimmt sich die bisherige Magnetfeldszene eher bescheiden aus:

a. Intensität

So grenzt es an Bauernschläue, die Flussdichte eines Magnetfelds in den niederen μT - und sogar nT-Bereich (der ja nicht über dem natürlichen Umgebungsrauschen liegt) herunterzuregulieren. Zwar lassen sich durch die reduzierte Anforderung an Technik und Material eine Menge Kosten sparen, was ja schließlich die Triebfeder des ganzen war. Doch wird damit zwangsläufig die eigentliche Magnetkraft minimiert. Mit der Argumentation, sowohl Studienlage als auch Hunderttausende von Erfolgsberichten würden die Wirksamkeit auch extrem niedriger Flussdichten belegen, wird vergessen, dass die Wirksamkeit solcher Geräte eigentlich durch ihre Frequenzen zustande kommt. Erst in zweiter Linie kann man für sich in Anspruch nehmen, mittels „stochastischer Resonanz“ zufälligerweise eine nennenswerte Magnetfeldintensität zu generieren, die den Namen „Magnetfeldtherapie“ einigermäßen verdient. Dem steht entgegen, dass den meisten Herstellern die „stochastische Resonanz“ eher nicht geläufig ist bzw. noch niemals als Grundlage für die jeweilige Systementwicklung diente.

b. Impulsform / Frequenzschaukel

Genauso seltsam muten sich die Erläuterungen zu den gewählten Impulsformen an. Wenn sich Hersteller schon dazu entschließen, eine Rechteckform, einen Sägezahn oder eine systemeigene Kreation zu favorisieren, sollte es ihnen auch klar sein, warum. Positivbehauptungen, damit die höchstmögliche Wirkung zu erzielen oder dass es sich damit um die bestmöglichen biologischen Signale handele, sind nichts als Wunschdenken und nur von den Rahmenbedingungen her untersucht.

Grundsätzlich gilt: Ist die Frequenz zum Erreichen einer bestimmten Wirkung einigermäßen gesichert, dann genügt die einfache aber durchaus wirkungsvolle Schlichtheit einer Sinuswelle. Besteht hierüber aber Unsicherheit – was eher die Regel als die Ausnahme ist – dann ist eine Impulsform zu wählen, die eine möglichst hohe Anzahl von Frequenzen erzielt. Um damit zufälligerweise eines der Hunderte von unbekanntenen Biologischen Fenstern zu treffen und damit einen Rezeptor anzuregen.

Grundsätzlich wird dies (in begrenztem Umfang) immer mittels einer Frequenzbündelung erreicht, in einem vielen höheren Maße aber durch Oberwellen, die ja bekannterweise mindestens bis in die zweite Potenz dieser Oberschwingung genauso stark wirken wie die Ursprungswelle. Dies setzt allerdings ein Bewusstsein für die unterschiedliche Erzeugung gerad- oder ungeradzahligter Oberwellen voraus, was ja offensichtlich bisher unterlassen wurde. Hat sich ein Hersteller also im Idealfalle zum Sägezahnimpuls durchgerungen, dann bleibt der schale Nachgeschmack, sich einer eigentlich verunglückten E-Funktionskurve zu bedienen. Diese hat sich ob ihrer späteren zweifelhaften Überlegenheit ja das strahlende Siegergewand nur deshalb überstreifen können, weil seinerzeit die Kondensatoren versagten.

Genau hier sind auch die Fallstricke einer strategischen Impulsformkonstruktion verborgen. Wenn das Institut für Biophysik des Forschungszentrums Karlsruhe lapidar konstatiert, dass nur das Integral eines Sägezahns auch seine Applikation im Organismus (und nicht nur im Steuergerät) garantiert, dann nützt es nichts, wenn sich hohe Ingenieurkunst in einer kreativen Silhouettenbildung eines Sägezahnblatts verkünstelt, denn Integral bleibt nun mal mathematisch ein Integral.

Ein kommerziell durchaus erfolgreiches Magnetfeldsystem scheint ja das Stadium einer normalen Sägezahnkurve schon überwunden zu haben und präsentiert eine Eigenschöpfung,

die an den Urwunsch einer gewünschten E-Funktion erinnert und sicherheitshalber noch eine Unzahl sägezahnartiger Zacken integriert. So nach dem Prinzip, viel ist allemal besser als die reine Singularität bzw. „doppelt gemoppelt“ hält besser.

Nun ist es in der Natur halt leider so, dass das sich das Universelle einer E-Funktionskurve durch die zusätzlichen Vorteile eines anderen Phänomens (Sägezahn) nicht verbessern lässt, sondern einfach nur das Prinzip zerstört. Sägezahnkurven dienen – so ernüchternd dies ist – als Instrument eleganter Optimierung von Oberwellen, während E-Funktionskurven das Prinzip des Lebendigen verkörpern und schwer zu generieren und noch schwerer zu applizieren sind. Im jetzigen Stadium der Entwicklung führt also nichts an einer „Parabolischen Girlande“ vorbei, es sei denn, man verzichtet auf eine „Girlande“, weil man auf das Potential der E-Funktion und ihrer Präferenz durch unsere Rezeptoren vertraut.

c. Homogenität

Der verständliche Zwang, sich von der Konkurrenz abzuheben, hat ja relativ schnell die Homogenität für sich entdeckt. Homogenität hört sich ja so beruhigend ausgeglichen und vor allem überlegen gegenüber der Einseitigkeit und des daraus resultierenden Defizits bisheriger Systeme an. Physikalische Prinzipien des Elektromagnetismus sind aber nun mal grausam und nicht nur von Laien schwer in den Erfahrungsschatz bisheriger Erfahrungen einzubauen. Wenn ein homogenes Magnetfeld nun mal ein sehr inhomogenes elektrisches Feld produziert und Magnetfelder bezüglich ihrer magnetischen Kraft (also außerhalb der Frequenzstrategie) nur durch den dadurch erzeugten „Ionen- bzw. elektrischen Stromfluss“, wirken, dann es selbstverständlich unklug, sein homogenes Magnetfeldsystem als den Durchbruch in der Magnetfeldgeschichte zu feiern.

d. Adaptation

Eine weitere Neuerung, die es zu bewerten gilt, sind die sog. sich selbst regulierenden Magnetfeldsysteme. Sie basieren auf Erkenntnissen zum autonomen Nervensystem, das unter seiner Reagibilität einen wichtigen Hinweis für die Änderungsnotwendigkeit eingestellter Geräteparameter geben kann. So liegt es nahe, das Wissen zum sog. Biofeedback zu nutzen und mit einem Magnetfeldtherapiegerät zu kombinieren.

Beim Biofeedback handelt es sich um ein Verfahren, das autonome d.h. vegetativ gesteuerte Körperfunktionen wie Herzschlag, Blutdruck oder Atmung ins Bewusstsein bringt. Man erreicht dies, indem man z.B. den aktuellen Spannungszustand der Muskulatur oder den Blutdruck via Elektrodenableitung auf einem Bildschirm sichtbar macht.

In seiner therapeutischen Konsequenz wird dann versucht, bei einer beispielhaften Hypertonie den Blutdruck über ein gezieltes „Ausprobieren“ bestimmter erregender bzw. beruhigender Gedanken ansteigen bzw. sinken zu lassen. Sinkt nun durch förderliche Gedanken und Imagination der Blutdruckpegel, so spricht alles dafür, diese Selbstsuggestion beizubehalten bzw. in Hochdruckkrisen wieder anzuwenden.. Gesamtziel der Biofeedback-Methode ist es, Stressreaktionen des Körpers bewusst zu machen und willentlich zu korrigieren.

So plausibel und folgerichtig sich der Einbau einer Biofeedbackvorrichtung anhört, so schwierig und komplex gestaltet es sich in der Realität. Aufgabe müsste es eigentlich sein, die verschiedenen vegetativen Parameter zu Beginn der Magnetfeldbehandlung zu messen und ihre therapeutisch verursachte Reaktion jede Minute durch weitere Messungen und Nachjustierung der Geräteeinstellungen in Richtung „vegetative Relaxation“ zu bringen.

Leider ist man von dieser Zielvorgabe meilenweit entfernt. Biofeedbackgeräte kosten ja schließlich ein Mehrfaches eines Magnetfeldtherapiegeräts und eine zusätzlich erforderliche Technik zur Nachjustierung der Einstellparameter des Magnetfelds lassen jegliches diesbezügliche Unterfangen zu einem unbezahlbaren Desaster geraten. Nichtsdestotrotz gibt

es einen Magnetfeldvertrieb, der stolz auf das Gerätefeature seines selbstregulierenden Magnetfelds via Biofeedback verweist. Dass es sich hier eigentlich nur um einen Marketinggag handelt, wird bei näherem Hinsehen klar: Es verfügt lediglich über einen Fingersensor, der zwar Puls, aber nicht die Technik des Fingersensors nutzt, gleichzeitig auch den arteriellen Sauerstoffgehalt zu messen. Somit existiert als einziger „Biofeedbackparameter“ nur der Herzschlag (Puls), was völlig unzureichend ist.

Zwar geht das Unternehmen richtigerweise davon aus, dass sich mit einem Magnetfeld die vegetativen Abläufe im Sinne einer Sympathikolyse (Stressreduzierung) regulieren lassen. Nur beginnt genau hier das Problem: Beginnt sich nämlich eine Sympathikolyse bei der Anwendung abzuzeichnen (was bei Messung eines einzigen Biofeedback-Parameters als nicht valide erscheint), dann wäre es logisch, die bisher eingesetzte Frequenz und Flusssdichte exakt beizubehalten.

Nun scheint es beim genannten Hersteller aber so zu sein, dass sich mit dem Absinken des Pulses programmtechnisch auch gleichzeitig die Intensität / Frequenz verändert. Dies ist wohl unsinnig und kontraproduktiv.

Verglichen mit dem obigen Beispiel: Lässt sich durch Visualisierung einer tiefgrünen Wiese eine Erniedrigung der Herzfrequenz erreichen, so spricht wohl alles dafür, diese „tiefgrünen“ Gedanken beizubehalten. Es wäre widersinnig, trotz Erfolgsnachweis von nun ab nur noch an eine graue Wiese zu denken.

Ein selbstregulierender Adaptationsmechanismus dürfte also bis auf weiteres noch ein Wunschtraum bleiben.

e. Polarität

Die Magnetfeldliteratur beschreibt immer wieder Effekte, die durch die unterschiedliche Polarität eines Magnetflusses zustande kommt. So werden z.B. einer Nordausrichtung mehr „positive“ und einer Südausrichtung mehr „negative“ Kräfte beigemessen. Man stützt sich dabei auf die Wissenschaftler Davis und Rawls (um 1930), die es allerdings versäumten, außer ihren Erfahrungswerten auch Beweise vorzulegen. Nachdem hierzu auch keine anderweitigen Studien aufzufinden sind, sollte man es jedem selbst überlassen, inwieweit eine derartige Differenzierung Vorteile bringt.

Eine völlig andere Wertigkeit besitzt die sog. Uni- oder Bipolarität.

Diese lässt sich am besten anhand einer Impulskurve beschreiben, die um einen Nullpunkt oszilliert. Befindet sich die Amplitude nur im positiven (oder negativen) Bereich, so spricht man von einer Unipolarität. Bewegt sich die Amplitude von negativ in positiv und umgekehrt, dann ist sie eben bipolar.

Untersuchungen beweisen auf jeden Fall, dass mittels unipolarer Pulsung nur eine Nervenreizung (natriumgesteuerte Transmitterausschüttung) erfolgt, während eine bipolare Schwingung auch Ca^{++} in der (Muskel)Zelle aktiviert⁵⁷. Es spricht also einiges dafür, Magnetfeldsysteme mit einer bipolaren Schaltung auszustatten.

f. Einflussfaktoren entsprechend Studienlage

Recherchen in einer medizinischen Datenbank bestätigen zur Überraschung vieler Kritiker, dass es an klinischen, also placebokontrollierten Studien zur Magnetfeldtherapie nicht mangelt.

⁵⁷ David E, Reißerweber J, Institut für normale und pathologische Physiologie Witten-Herdecke. Gespräch vom 20.03.02

Die weltweit größte medizinische Datenbank ist Medline (Medlars online) und kann über den PubMed-Service der U.S. National Library of Medicine durchforstet werden⁵⁸. Das zweitgrößte Datenarchiv ist bei Embase zu recherchieren^{59,60}.

Es ist allerdings ein Irrtum zu glauben, dass Medline sämtliche, in Fachzeitschriften veröffentlichte Studien zur Magnetfeldtherapie indexiert. Vielmehr zeigen sich erhebliche Archivierungsdefizite, die sich überraschenderweise auch auf andere Fachbereiche beziehen.

Fachgebiet	Indexierung Medline	Indexierung Embase
Allgemeinmedizin	19,5 %	19,6 %
Alternativmedizin	6,5 %	4,3 %
Chirurgie	32,8 %	20,8 %
Orthopädie	20,5 %	20,8 %
Pharmazie	16,0 %	20,5 %
Physiologie	42,2 %	36,3 %
Sportmedizin	16,9 %	20,6 %

Der durchschnittliche Abdeckungsgrad liegt demnach (statistisch) für Medline bei 24,7 % und Embase bei 24,7 %⁶¹.

Nachdem selbst Internet-Experten nur auf eine Trefferquote von 70 % (Ungeübte maximal 50 %) kommen, können also Ungeübte durchschnittlich nur 12 % der weltweit publizierten medizinischen Literatur finden. Die praktische Suchausbeute für die Magnetfeldtherapie, die mit ca. 6,5 % indexiert, liegt damit bei 3,25 %. Dies bedeutet also, dass nur knapp über 3 % der weltweit publizierten Studien zur Magnetfeldtherapie jemals zur Verfügung stehen. Daran können auch sog. „Handrecherchen“ nur wenig ändern⁶². Studienrecherchen sind also weit davon entfernt, treffsichere Aussagen zur Wirksamkeit zu liefern.

Eine Übersichtsarbeit aus Österreich hat vor einigen Jahren den Versuch unternommen, etwas Licht ins Dunkle der Magnetfeldtherapie zu bringen⁶³. Hierzu wurden 31 Studien mit zumindest kontrolliertem Design ausgewertet.

20 Studien wiesen ein doppelblindes, placebokontrolliertes Design auf, 15 davon mit einer positiven Wirksamkeit.

Überraschenderweise lagen die Flussdichten in einem relativ weiten Bereich von 200 μ T – 10 mT und die Frequenzen zwischen 12 – 100 Hz, aber immerhin weit oberhalb des üblichen 1 – 70 μ T-Bereichs. Die Autoren konnten darin keine Präferenzen für irgendwelche Intensitäten oder Frequenzbereiche erkennen, wobei negative Studien allerdings tendenziell mit kürzeren Behandlungszeiten einherzugehen scheinen.

Legt man die Therapieempfehlungen handelsüblicher Magnetfeldtherapiegeräte zugrunde, dann dürften die empfohlenen 8 Minuten pro Behandlung wohl etwas unterdosiert sein. Zwar kehrt sich ein magnetfeldbedingter cAMP-Anstieg schon nach 8 Minuten wieder um⁶⁴, nur bezieht sich die cAMP-Aktivierung lediglich auf eine Rezeptorenaktivierung mittels passender Frequenz. Dabei ist leicht zu übersehen, dass beim Magnetfeld – wie beschrieben – auch die Intensität

⁵⁸ www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed

⁵⁹ www.elsevier.nl

⁶⁰ www.dimdi.de/dynamic/de/index.html

⁶¹ www.wfi.ch

⁶² www.cochrane.de/de/handsearch.htm

⁶³ Quittan M, Schufried O, Fialka-Moser V, Klinische Wirksamkeiten der Magnetfeldtherapie – eine Literaturübersicht. Acta Medica Austriaca, 27. Jhg. Heft 3, S. 61-68, 2000

⁶⁴ Farndale RW, Murray JC, Biochem Biophys Acta 1986 Mar 19;881(1):48-53

eine wichtige Rolle spielt.

Das eigentliche Problem von Studienauswertungen liegt aber in einer weit verbreiteten Schludrigkeit zu Material und Methodik. So werden sträflicherweise z.B. Geräteparameter nicht angegeben, was verhindert, dass Schlussfolgerungen aus Intensität / Frequenz auf den Therapieerfolg oder Misserfolg zu ziehen sind. Wenn aber wichtige Einflussfaktoren nicht in eine Beurteilung einfließen können, dann neutralisiert sich jedes noch so gute Studiendesign.

IV. Gerätebewertung

Was ist zu tun, werden sich Therapeuten, zukünftige Anwender und Vertriebsleute fragen. Wo existiert ein Magnetfeldsystem, das sich an den optimalen Geräteparametern orientiert.

Um es kurz zu machen: Nicht irgendein genialer Entwickler, visionärer Wissenschaftler oder lernwilliger Hersteller haben eine neue Gerätegeneration geschaffen, sondern eher das Prinzip „Bequemlichkeit“ und die Motivation, immerwährenden Diskussionen zum Für und Wider möglicher Gerätefeatures von Konkurrenzsystemen ein Ende zu setzen.

Denn irgendwo findet sich immer ein auch von Ärzten favorisiertes Gerät, das mit wesentlich höheren Flussdichten aufzuwarten hat als das Gros der minimalistischen μT -Fetischisten. Also dachte sich ein listiger Produzent, warum nicht beides einzubauen, also „ μT und mT “ zugleich. Zumal sich ein solches Gerät 20 – 100- mal höherer Intensität wesentlich lukrativer (nach GOÄ⁶⁵) abrechnen lässt als jenes niedrigerer Intensität.

Und irgendwie war er es auch leid, sich Argumente auszudenken, ob nun ein Rechteck, ein Sägezahn und eine E-Funktionskurve das richtige sei. So entschloss sich nämlicher Produzent, einfach alles als Option hineinzupacken, so dass sich ein Therapeut oder Anwender selbst entscheiden konnte, welcher Schwingungsform er den Vorzug geben will. Und machte auch gleich Schluss mit der Frage, ob man nun 100, 1000, 5000 oder 10000 unterschiedliche Frequenzen brauche und programmierte (über Frequenzmultiplikatoren) das Mehrfache von 10 000 hinein. Dabei setzte er klugerweise auch auf die zusätzliche Sinuswelle, da sie für die Applikation einer Einzelfrequenz als unübertroffen gilt.

Ärgerlich sind auch die immer wiederkehrenden Fragen, ob denn die und die Frequenz Berücksichtigung fand. Denn schließlich berufen sich viele Ärzte auf Erfahrungswerte und spezielle Frequenzen eines früheren Gerätes, das in ihrer Praxis erfolgreich war. Also wurde von unserem genannten Produzenten ein zusätzliches Gerätefeature geschaffen, seine Lieblingsfrequenz freihändig programmieren zu können.

Und bald war auch Schluss mit den ständigen Querelen, ob es denn auch Studien zur Wirksamkeit der Magnetfeldtherapie gäbe. Unser Produzent programmierte der Einfachheit halber gleich eine ganze Datenbank mit Intensitäten und Frequenzen mit ein, die in kontrollierten Studien ihre Wirksamkeit bewiesen hatten.

Und warum sollte auch eine Nord- Süd- oder Süd-Nord-Ausrichtung als Programmteil verhindert werden, wenn manche Therapeuten darauf schwören.

⁶⁵ GOÄ = Gebührenordnung für Ärzte (BRD). Z.B mit der von der Bundesärztekammer genehmigten Analogziffer 838 A (Elektromyographie), die statt der üblichen Zif. 555 A (Niederfrequenzbehandlung) mit 57,24 € (1,8-fach) statt mit 12,50 € pro Sitzung abrechenbar ist.

Beim fiktiv beschriebenen System handelt es sich in Wirklichkeit um ein Gerät aus Österreich (MAS), das auf ideale Weise sämtliche Anforderungen an ein breit einsetzbares und optimal wirkendes Magnetfeldtherapiegerät erfüllt. Wenn es sich bei statischen Magnetfeldern noch um die 1. Generation der Magnetfeldbehandlung handelt und pulsierende Magnetfelder als die 2. Generation bezeichnet werden können, ist mit dem MAS – wohl unbeabsichtigt – ein Gerät der 3. Generation gelungen, der alle derzeit möglichen Features sinnvoll vereint.

Einige Gerätefeatures sollen hier der Einfachheit halber in tabellarischer Form mit marktüblichen Geräten verglichen werden.

Gerätefeatures	MAS	Marktübliche Geräte
Intensität	3,5 μ T – 8 500 μ T (8,5 mT)	0,03 μ T – 70 μ T
Intensitätsabstufung %	ja	ja
Impulsformen	Sinus, Rechteck und Sägezahn	Sägezahn
Sinuswelle f. Einzelfrequenz	ja	nein
Frequenzen	über 60 000	400 – 10 000
Freie Frequenzwahl	ja	nein
Spulen pro Matte	18	6
Inhomogenes Magnetfeld	ja	ja / nein
Schumann-Frequenzen	ja	nein
Oberwellenbildung	ja	ja
Stochastische Resonanz	ja	ja
Programme	142 – 160 Programme	3 Programme
Studienbasierte Programme	ja	nein
Reflexzonen	ja	nein
Therapie- / Ärzteprogramme	ja	nein
Nord-Süd-Option	ja	nein
Bipolarität	ja	unterschiedlich
Zeitschaltuhr	1 Minute bis unendlich	max. 8 Minuten
Gerätevarianz	5 verschiedene Gerätetypen	2 – 3 Gerätetypen
Medizinprodukt	Wahlweise MP-Zulassung oder Wellnessgerät	Meist Wellnessgerät / meist keine MP-Zulassung

Selbstverständlich kann sich dieser Kurzvergleich nicht auf sämtliche, in Europa vertriebenen Geräte beziehen. So existieren sehr wohl auch eine Handvoll Magnetfeldsysteme, die eine Intensität zwischen 1 – 10 mT aufzuweisen haben. Allerdings sind hier die weiteren wichtigen Geräteparameter wie Frequenzzahl, Impulsform, Programmvielfalt oder Gerätevarianz in der Regel stark reduziert, weil sich hier der Hersteller hauptsächlich auf die Magnetfeldkraft verlässt. Technisch und systemimmanent bedingt sind sie dann in den seltensten Fällen in der Lage, neben einer mT-Intensität auch noch μ T herzustellen, was sich natürlich negativ auf die stochastische Resonanz auswirken kann.

Hauptunterscheidungsmerkmal sind also in eine mehr als 100-fache Intensitätsverstärkung bei bleibender Abdeckung des Aktivierungsbereichs für die stochastische Resonanz, eine freie Wahl bestimmter Einzelfrequenzen zwischen 0,1 – 9 999, die freie Wahl der Impulsform und Intensitäten sowie die studienbasierten Programme, die ärztlichen Kollegen die Sicherheit einer wissenschaftlichen Absicherung bieten. Damit dürfte das MAS-System – auch international gesehen – das erste und einzige Magnetfeldtherapiegerät sein, das sämtliche Wirkparameter einer Magnetfeldtherapie umfasst.

V. Biologische Veränderungen durch Magnetfelder

Molekularbiologische und physiologische Abläufe sind auch für Fachleute nicht unkompliziert und bisweilen nur schwer zu verstehen. Trotz allem sind sie die wichtigste Grundlage der Magnetfeldtherapie und sollten deshalb immer in der Wirkungsbeurteilung Verwendung finden. Hat man sich einmal darauf eingelassen, dann gelingt es relativ einfach, die Relevanz bestimmter Wirkungsansagen festzumachen.

Molekularbiologie

1. Rezeptorwirkung / Botenstoff cAMP

Ein Rezeptor ist mit einem Schlüssellock vergleichbar, in den nur ein bestimmter Schlüssel passt. Damit eine Zelle die gewünschte Information erhält, zu welcher Zeit und zu welchem Zwecke sie etwas bestimmtes tun soll, wurde sie von der Natur punktgenau mit speziellen Rezeptoren ausgestattet. So ist sichergestellt, dass ein Botenstoff nur ihr und keiner Nachbarzelle die für sie bestimmte Nachricht überbringt.

Botenstoffe können Hormone oder Enzyme sein – aber auch ein elektromagnetischer Impuls. Diese stellen also den Schlüssel oder den „Code“ dar, auf den der Rezeptor anspringt. Wird der Rezeptor durch diese „primären Botenstoffe“ erregt, dann bildet sich im Innern der Zelle ein „sekundärer Botenstoff“ namens cAMP^{66,67,68}.

Zyklisches Adenosin-Mono-Phosphat (cAMP) ist ein Tausendsassa in der Hierarchie der verschiedenen Botenstoffe. Er macht tausenderlei Sachen und immer das, für was er in der einzelnen Zelle vorgesehen ist. Handelt es sich z.B. um eine Drüsenzelle, so wird für sie ein Drüsenprodukt in Auftrag gegeben. Ist es eine krankhafte Hautzelle, der eine Schuppenflechte (Psoriasis) zugrunde liegt, dann entsteht eine Nachricht, dass sie sich zur Normalität zurückzubilden hat.

Eine seiner universellen Hauptfunktionen besteht in der

- Erhöhung der Proteinsynthese, damit Baustoffe für Muskeln, Sehnen, Bindegewebe usw. in ausreichender Menge zur Verfügung stehen.
- Zelldifferenzierung. Sie entspricht dem Innenausbau einer Zelle. Je differenzierter umso besser arbeitet sie. Im Gegensatz dazu steht die Zellproliferation, wie sie typisch für Karzinome ist. Hier erfolgt nur eine Ausdehnung der Zelle unter Einbuße der Qualität.
- Synthese von mRNA und DNA. Übersetzt heißt das, dass sich Körperzellen schneller und besser „reduplizieren“ bzw. erneuern können^{69,70,71,72,73}. Bei Lymphozyten beträgt diese 62 %⁷⁴.

⁶⁶ Mandler D, Mikus EWJ, Tietz JU. Wie wirken frequenzmodulierte Wechselströme niedriger Intensität. In: www.cellvas.de/cellvas/publikat_2_6.html

⁶⁷ McCleary VL, Akers TK, Biomed Sci Instrum 1991;27:205-17

⁶⁸ Knedlitschek G, Schimmelpfeng J, Dertinger H. Radiat Environ Biophys 1994;33(2):141-7

⁶⁹ DeMattei et al. Bioelectromag 1999;20(3):177-82

⁷⁰ Ozawa et al, Cell Physiol 138, 477-483, 1989

⁷¹ Bodamyali et al, Biochem Biophys Res Commun 1998 Sep 18; 250(2):458-61

⁷² Litovitz et al, Bioelectromagnetics 1990, 11(4):297-312

⁷³ Chiabrera et al, 1979 + 1980, Boodman et al 1983

Die Information zur Produktion von Proteinen (Muskel-, Enzym-, Antikörperprotein usw.) liegt in der DNA. Ihre Bauanleitung muss in die sog. Ribosomen gelangen, einem weiteren Zellorganell. Hierzu bedient sich der Zellkern eines Boten. Diesen nennt man mRNA („messenger-RNA = Boten-RNA“). Übrigens: Magnetfelder wirken auf Gene nachweislich nicht schädlich (genotoxisch)⁷⁵.

Von der gesteigerten Zellteilung profitieren auch die Lymphozyten, also einer Spezies der weißen Blutkörperchen, die zur körpereigenen Abwehr zählen. Lymphozyten sind normalerweise in einer Zellkultur nicht mehr teilungsfähig. Unter einem pulsierenden Magnetfeld steigt ihre Anzahl erheblich an⁷⁶, besonders, wenn sie von älteren Menschen stammen⁷⁷. Aber Vorsicht: Hieraus kann nicht abgeleitet werden, dass Magnetfelder generell das Immunsystem stimulieren, wie vielfach behauptet wird.

Zusammenfassung / Wirkung:

cAMP (cyclo-AMP) wird auch als „second-messenger (Zweiter Bote)“ bezeichnet. Der erste Bote bzw. das erste Signal ist ein Magnetfeldimpuls, der in einen Rezeptor passen muss. In diesem Falle entsteht ein zweiter Botenstoff an der Innenseite der Zelle, nämlich cAMP und befehligt die Produktion bestimmter Stoffe. Bei diesen Stoffen handelt es sich z.B. um Proteine, um neue Zellbestandteile oder um völlig neue Zellen. Insgesamt findet mit cAMP immer eine Zellaktivierung statt.

2. Rezeptorwirkung / Botenstoff Calcium (Calcium⁺⁺)

Verständlicherweise schreckt ein „Fachchinesisch“ wie der Begriff „Calcium⁺⁺“ (sprich Calcium zwei plus) viele Leser ab. Dabei könnte alles so einfach sein. Die hochgestellten ⁺⁺ bedeuten eigentlich nur, dass es sich um die ionisierte, also reaktionsfreudige Variante von Calcium handelt, die überdies positiv geladen ist, indem sie weniger Elektronen („diese sind immer negativ geladen“) besitzt.

Calcium-Ionen sind der wichtigste Botenstoff im Innern aller Körperzellen. Außerhalb der Zelle liegt Ca⁺⁺ in einer 1 000-mal höheren Konzentration vor⁷⁸. Wird nun eine Zelle durch einen elektrischen Nervenimpuls, ein Hormon oder eben durch ein Magnetfeld gereizt, dann erweitern sich besondere Durchlässe in der Zellwand (Ionenkanäle).

Diese Durchlässe sind ähnlich wie Rohrleitungen an einem Staudamm – mit dem einzigen Unterschied, dass sich in der Röhre „elektrische Leisten“ befinden, an denen sich elektrisch geladene Teilchen (Ionen) entlanghangeln können.

Wenn diese sich öffnen bzw. ihr elektrisches Leitungssystem auf „grün“ stellen, dann überfluten die Calcium-Ionen blitzschnell die „tiefer gelegenen bzw. calciumlosen“ Regionen^{79,80,81,82} und lösen – zellspezifisch – die unterschiedlichsten Reaktionen aus. Zusätzlich werden Calcium-Ionen auch noch durch Zellorganellen, also bestimmten

⁷⁴ Chibrera et al, 1985, Interactions between EMF and Cells, pp. 253-280, Plenum New York

⁷⁵ Pool, 1990 +1991 / Manson 1990 / Savitz et al. 1990, Chibrera et al 1994

⁷⁶ Whitney + Sutherland, J Cell Phys 1972, 80:329-32

⁷⁷ Cossarizza et al, Biochem Biophys Res Commun 1989, 160:692-698

⁷⁸ www.oc.chemie.tu.darmstadt.de „Calcium als second messenger“

⁷⁹ Huang C, Ye H, 2000 March; 17(1):63-5,94

⁸⁰ Yost MG, Liburdy, FEBS Lett 1992 Jan 20;296(2):117-22

⁸¹ Barbier E, Dufy B, Bioelectromagnetics 1996; 17(4):303-11

⁸² Fitzsimmons RJ, Baylink DJ. Calcif Tissue Int 1994 Nov; 55(5):376-80

Funktionsträgern in der Zelle, freigesetzt und stehen ebenfalls als „Botenstoff“ zur Verfügung⁸³.

Erhöht sich also die Calciumkonzentration in der Zelle, dann kommt es zu folgenden Änderungen⁸⁴:

- die Umsetzung von Nervenimpulsen in Muskeltätigkeit
- die Ausschüttung von Hormonen
- einer Erhöhung der Aktivität von Enzymen
- einer Entzündungshemmung sowie antiallergische Effekte
- einer zusätzlichen Aktivierung von cAMP

Diese Enzymaktivierung hat gerade in der Sportmedizin immense, noch nicht voll realisierte Konsequenzen. Dies sei an einem kurzen Beispiel erläutert:

Wer mindestens einmal pro Woche zum Joggen geht, erhöht damit nach einiger Zeit seine Mitochondrienzahl. Zur Erinnerung: Mitochondrien sind ergiebige Energieproduzenten unter Mithilfe von Sauerstoff („aerob“). Erst vor einigen Jahren wurde nun der Mechanismus ihrer Vermehrung gefunden⁸⁵. Ein bestimmtes Enzym, nämlich die „calmodulinabhängige Proteinkinase“ wird durch Calcium aktiviert. Calcium wiederum wird normalerweise ausgeschüttet, wenn Muskelzellen den nervalen Befehl zur Kontraktion erhalten. Die Proteinkinase ist nun der Stoff, der Mitochondrien in der Muskelzelle zur vielfachen Vermehrung zwingt.

Wenn man sich nun vor Augen hält, dass Magnetfelder den Calciumeinstrom in die Zelle fördern und damit – via Proteinkinase – die Mitochondrien zur Vermehrung stimulieren, wird verständlich, warum Magnetfelder in Sportlerkreisen als Geheimitipp gelten.

Zugegeben: Eine halbstündige Magnetfeldbehandlung wird sicher kein intensives Muskel- oder Ausdauertraining gleichwertig ersetzen. Andererseits entscheiden geschätzte 10 – 15 % Magnetfeld-Äquivalenz über Olympiasieg oder Kreisklasse.

Zusammenfassung / Wirkung:

Auch Ca^{++} fungiert als durch ein Magnetfeld („erster Bote“) stimulierter „zweiter Bote“. Es setzt damit verschiedene, in einer Zelle notwendige Stoffwechselprozesse in Gang und verbessert gleichzeitig die Energieherstellung infolge Vermehrung der Mitochondrien.

3. Membranpotential und ATP-Synthese

Der einfachste Weg einer Zelle zum Stoffaustausch ist die Diffusion. Der ist jedoch beschwerlich, da dies für geladene Moleküle (Ionen) aus Gründen der Molekülgröße und Ladung ausgeschlossen erscheint. Da Ionen für eine Zelle aber lebensnotwendig sind, bestehen eine Vielzahl von „Ionenkanälen“, in denen elektrisch geladene Leitschienen selektieren, wen und wie oft sie durchkommen lassen. Dieses Prinzip haben wir ja bereits beim Ca^{++} kennengelernt. Außerdem gibt es noch Ionenpumpen, die nach einem ähnlichen Prinzip zusätzlich für eine Optimierung sorgen.

Seltsamerweise funktionieren Ionenkanäle und -pumpen nach dem Prinzip, gerade nur so viele Ionen hinein- oder herauszulassen, dass die Zelle gegenüber dem

⁸³ Adey et al 1982; Lin-Liu + Adey 1982

⁸⁴ Carpenter DO, Ayrapetyan S, Biological Effects of Electric and Magnetic Fields, vol. 1, Academic Press, San Diego, 1994

⁸⁵ Science Bd. 296, S. 349, 2002

Außenraum einen Spannungsunterschied von 70 - 90 mV (Milli-Volt) besitzt. D.h. das Innere einer Zelle ist gegenüber der Umgebung um genau diesen Betrag negativ geladen.

Auf den ersten Blick erscheint dieser aufwendige Transportmechanismus irgendwie idiotisch zu sein. Denn schließlich fressen Ionenpumpen regelmäßig zwischen 30 – 50 % der Energie, die die Zelle selbst erzeugt.

Wenn wir über Energie sprechen, dann ist damit eigentlich ATP (Adenosin-Tri-Phosphat) gemeint. Er ist der eigentliche Treibstoff und wird durch die Kohlenhydrate, Fette oder Eiweiße, die wir essen, z.B. in den Mitochondrien hergestellt. Nahrungs-Ionen schwimmen deshalb über Kanäle und Pumpen ins Zellinnere und dienen dort der Energieproduktion. Ein Muskel bewegt sich also nicht direkt mithilfe eines Butterbrots, sondern alleine nur durch ATP.

Offensichtlich existiert ein von der Natur wohldurchdachter Grund: Würde sich eine Zelle nämlich ohne Spannungsunterschied im Gleichgewicht zum Außenraum befinden, wäre im plötzlichen Bedarfsfalle der Transport von Nahrungs-Ionen in die Zelle träge bzw. nahezu ausgeschlossen.

Den plötzlichen Bedarfsfall darf man sich keineswegs als eine Situation vorstellen, in der nach einigen Stunden höchster Energieleistung die Vorräte zu Ende gehen. Vielmehr ist es so, dass ATP praktisch nicht zu speichern ist. ATP-Vorräte, wenn man sie überhaupt als solche bezeichnen darf, reichen durchschnittlich nur für 3- 4 Muskelzüge, d.h. gespeichertes ATP ist nach 2 – 3 Sekunden verbraucht.

Plötzliche Bedarfssituationen wie eine Armbewegung, Gehen, Treppensteigen aber auch Denkvorgänge sind also die alltägliche Regel und verzeihen keinen Engpass oder eine zeitliche Verzögerung. Besteht aber ein „negatives“ Gefälle ins Innere der Zelle, dann braucht diese nur die Schleusen („Ionenkanäle“) zu öffnen und der erforderliche Zustrom erfolgt im Millisekundenbereich.

Zusammenfassung / Wirkung

Magnetfelder wirken grundsätzlich auf der Zellebene. Deshalb sollten Zusammenhänge des Zellmilieus geläufig sein. Energie existiert in unserem Körper nur in Form von sog. ATP. ATP ist kaum speicherbar. Um diesem Umstand zu begegnen, hat sich ein sog. Membranpotential herausgebildet. Dieses ist definiert als Potentialgefälle zwischen Innen- und Außenraum einer Zelle. Dieses liegt beim gesunden Erwachsenen zwischen minus 70 – minus 90 mV. Mithilfe „elektrischer Leitstrahlen“ kann die Zelle wichtige Nahrungs-Ionen im Millisekundenbereich durch die sog. Ionen-Kanäle schleusen.

4. Phänomen Energiestimulation

Wird unser Organismus einem Magnetfeld ausgesetzt, so ähnelt dies eher einem „worst case“, als einer heilsamen Therapie. Ionen sausen wie wild herum, das Zellmilieu gerät ins Ungleichgewicht und Ionenpumpen versuchen den Schaden irgendwie zu richten. Damit steigt der Energiebedarf für einige Minuten ins Uferlose, verbrauchen doch Ionenpumpen - wie oben ausgeführt - schon in Ruhe mindestens 30 % der Zellenergie. In dieser Notfallsituation entstehen Signalstoffe, die an die Mitochondrien gehen, mit dem Hilferuf, die zusätzlichen paar Milliarden ATP-Einheiten möglichst umgehend zur Verfügung zu stellen.

Für die Energieherstellung existieren zwei Wege. Zuerst einmal (a) durch die Produktion ohne Sauerstoff (anaerob) in der Zellsülze, auch Cytoplasma genannt. Er

ist der einfache, primitive Weg mit dem Vorteil, sehr schnell, von der Menge her aber völlig unzureichend, ATP herzustellen. Ein zweiter Weg (b) erfolgt über die Mitochondrien und erfordert die Zutat Sauerstoff (aerob). Dies dauert wesentlich länger, erzeugt aber ein Mehrfaches als der anaerobe Weg. Der aerobe Weg wird übrigens meist erst in Ausdauersituationen in Anspruch genommen. Die üblichen kurzen Verrichtungen des täglichen Lebens erfolgen in der Regel nur anaerob.

Mit dem „Unglücksfall“ Magnetfeld entsteht also die Stimulation eines Energieherstellungssystems (Mitochondrien), das normalerweise nur in Ausdauersituationen bzw. bei schweren körperlichen Belastungen in Aktion treten soll. In der Folge entstehen gewaltige Mengen an ATP, die vorerst nur den Ionenpumpen zugutekommen. Hier beginnt aber der entscheidende Punkt: Zellen richten sich – ionenkanalmäßig – innerhalb weniger Minuten auf den neuen Zustand einer Magnetfeldbehandlung ein und machen spätestens nach 10 Minuten den vermehrten Bedarf an ATP für die Ionenpumpen überflüssig. Die Mitochondrien jedoch arbeiten noch wesentlich länger und erzeugen ein Mehrfaches der normalen Energie. Im Ergebnis schaltet also eine Magnetfeldbehandlung für längere Zeit auf die aerobe ATP-Herstellung und erschafft zusätzliche Energie⁸⁶.

Übrigens: Die in der Literatur beschriebene und millionenfach kopierte Aktivierung der sog. Natrium-Kalium-Pumpe mittels Magnetfeld entbehrt jeglicher biologischen Logik. Das Geschehen an der Zellmembran ist nämlich überaus komplex und wird von der Wissenschaft erst in Grundmodellen verstanden. Nicht umsonst räumen Arbeiten zur Zellmembran immer noch regelmäßig die Nobelpreise für Biologie ab. Ein selektiver Eingriff durch ein Magnetfeld ist deshalb reines Wunschdenken und gehört in das Reich der Mythologie.

Das Phänomen zusätzlicher Energieherstellung wird von Magnetfeldnutzern bisweilen in Abrede gestellt mit dem Hinweis, nach einer Magnetfeldbehandlung nicht mehr Energie zu verspüren als zuvor. Die Begründung ist relativ einfach: Energie und damit ATP ist nicht speicherbar (siehe oben). Die Stimulierung der aeroben Energieproduktion verpufft immer dann, wenn sich der Anwender nach einer Magnetfeldbehandlung ausruht, d.h. in einer sitzenden oder liegenden Stellung belässt. Unterliegt man aber nach der Behandlung einer körperlichen Belastung, so kommt der Energiegewinnung urplötzlich zum Tragen. Auch hier mit der Einschränkung, dass es nicht um eine Verdopplung, sondern um Bereiche von zusätzlichen 5 – 20 % geht. Diese sind wiederum davon abhängig, dass in der Muskelzelle überhaupt ausreichend viele Mitochondrien liegen und dass die Muskulatur in einer bestimmten Ausprägung vorhanden ist. Nachdem Mitochondrien ja über Ca^{++} zur Vermehrung kommen (siehe Kapitel Ca^{++}), sind nach mehreren Monaten Magnetfeldtherapie noch bessere Ergebnisse zu erwarten.

Zusammenfassung / Wirkung

Eine Magnetfeldtherapie erhöht über einen indirekten Mechanismus das Energieniveau. Allerdings nicht in einer gezielten Aktion, sondern in der „Reparatur eines Unglücksfalls“. Indem Ionenpumpen mehr ATP verlangen, startet die aerobe Energieerzeugung. Weil sich die Zelle gegen die Einflüsse einer Magnetfeldtherapie schon nach kurzer Zeit arrangiert, verbleibt eine überschießende ATP-Produktion, die noch länger andauert. Wegen des Problems der Nichtspeicherfähigkeit von ATP muss diese Energie allerdings auch durch Bewegung in Anspruch genommen werden, sonst verpufft sie wirkungslos.

Physiologie

1. Piezoelektrischer Effekt und Osteoblastenwirkung

⁸⁶ Dertinger et al, Forschungszentrum Karlsruhe, Gespräche 03 – 06/2002

„Piezo“ stammt aus dem Griechischen und bedeutet soviel wie drücken oder pressen (gr. peizein). Mit einem piezoelektrischen Effekt bezeichnet man die elektrische Aufladung von Kristallen, die unter Druck, Torsion oder Zugspannung stehen. Diesen Effekt nutzen wir z.B. immer dann, wenn wir einen Feuerstein reiben und er daraufhin Funken sprüht.

Schon 1892 wurde ein Wolff'sches Gesetz definiert, dass sich Knochenbälkchen nicht genetisch, sondern entsprechend ihrer mechanischen Belastung entwickeln⁸⁷. Erst 1953 erfolgte eine Bestätigung durch die Yasuda-Arbeitsgruppe, die bei einer Verbiegung des Knochens Strömungspotentiale maß^{88,89}. Mit Fukuda wurde 1952 endgültig bewiesen, dass ein Knochen piezoelektrisch reagiert⁹⁰. So scheinen schon kleinste Verbiegungen des Knochens (0,05 – 0,1 %) Strömungen im flüssigkeitsgefüllten Spalt zwischen Zellmembran und der Knochenmatrix zu initiieren^{91,92}. Obwohl noch unklar ist, ob diese Strömungen nun unmittelbar bestimmte zelluläre Signale starten oder erst über den Umweg der dadurch entstehenden elektrischen Strömungspotentiale, besteht Klarheit über die Stimulierung von sog. Osteozyten.

Osteozyten sind die eigentlichen „lebenden“ Knochenzellen, die ringsherum von extrazellulärer Hart- bzw. Knochenmasse umgeben sind. Die „Knochenmasse“ (Knochenmatrix) selbst besteht aus kollagenem Bindegewebe, in das reichlich Kalzium und Phosphat eingelagert sind. Osteozyten besitzen feinste Fortsätze, und nutzen die Knochenkanälchen der Matrix, um sich untereinander und mit den Blutkapillaren zu verbinden.

Ein funktionstüchtiger Knochen bedarf einer äußerst hohen Druck- und Zugfestigkeit. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, besteht er (makroskopisch gesehen) aus einer „äußeren“ festen Masse (Spongiosa) und einem schwammartigen Innenausbau in Form einer Bälkchenstruktur. Der Feinausbau ist in etwa mit einer Stahl-Beton-Konstruktion vergleichbar. Die „Stahlträger“ entsprechen den Knochenbälkchen und den dabei verwendeten Kollagenfasern. Als „Beton“ fungieren druckfeste Kalksalzablagerungen wie Kalzium und Phosphat.

Die Knochensubstanz unterliegt ständigen Umbauprozessen. Die sog. Osteoblasten nehmen dazu Kalzium und andere Mineralien auf, die Osteoklasten haben wiederum die Aufgabe, ein überschießendes Knochenwachstum zu verhindern und bauen Knochensubstanz ab. In einem gesunden Knochen befinden sich die aufbauenden Kräfte (Osteoblasten) mit den abbauenden Kräften (Osteoklasten) im Gleichgewicht. Ein Übergewicht der Osteoklasten führt z.B. zu einer Osteoporose.

Die Osteozyten schütten nun ihrerseits Wachstumsfaktoren (IGF) aus, welche das Gleichgewicht zwischen Osteoblasten und Osteoklasten steuern.

Nach einer anderen Theorie der Freien Universität Amsterdam drückt jede Knochenbelastung Flüssigkeit durch die Knochenkanälchen und stimuliert kleine Härchen, die sich an den Osteozyten befinden⁹³. Dadurch kommt es zum Einstrom von Calcium-Ionen (Ca⁺⁺), die als „second messenger“ eine Botenstoff-Kaskade auslösen. Beim Botenstoff soll es sich um Stickstoff-Monoxid (NO) handeln, das

⁸⁷ Int J Radiat Biol Relat Stud Phys Chem Med. 1974 Mar;25(3):i-ii. Obituary: Karl Sax, 1892-1973

⁸⁸ YASUDA T, KISHIMA H, HASEGAWA Y. Gan. 1953 Sep;44(2-3):113-4

⁸⁹ O. Schmitt, Springer Berlin, Vol 93, No.1, März 1978

⁹⁰ Fukuda, E., Yasuda, 1., J. of Physiol. Soc. Japan, 12 (1957) S. 1158; Bassett,C.A.1", Becker, R.O., Science, 137 (1962), S. 1063)

⁹¹ Yang ZJ, ,Qu S, Zhang XD, J Mater Sci Mater Med. 1997 Nov;8(11):697-701

⁹² Hung CT, Allen FD, Pollack SR, Brighton CT, J Biomech. 1996 Nov;29(11):1403-9

⁹³ Süddeutsche Zeitung vom 29.05.05. „Stärker als der Eiffelturm“

übrigens bei Blutgefäßen eine überragende Rolle spielt. NO wiederum diffundiert durch den Knochen und reguliert – ebenso wie beim Wachstumsfaktoren-Modell – die Osteoblasten und Osteoklasten.

Insgesamt bleibt also festzuhalten, dass jede Kniebeuge und jedes Treppensteigen via elektrischem Stromfluss die Osteoblasten- und Osteoklasten aktiviert und damit den Knochen festigt oder im Falle einer Fraktur die Kallusbildung forciert. Ein schöneres Plädoyer für mehr Bewegung kann es eigentlich nicht geben.

Die Kallusbildung ist Teil des körpereigenen Reparatursystems. Er besteht anfangs aus Bindegewebe und füllt den Raum zwischen den zwei Bruchenden. Nach einem Knorpelstadium lagert sich schließlich Kalk ein („Kalzifizierung“) und verknöchert.

Nun kommt aber der entscheidende Punkt: Magnetfelder simulieren offensichtlich die durch natürliche Bewegung entstehenden Biege- und Druckkräfte am Knochen^{94,95} und bestätigen die Einschätzung des Münchner Magnetfeldpioniers Kraus, der schon 1974 eine Knochenbruch- und Wundbehandlung mittels Magnetfelder beschrieb⁹⁶. Wobei allein schon im Reagenzglas die magnetfeldbehandelten Osteoblasten mehr Kollagen bilden als unbehandelte Kontrollzellen^{97,98}.

Als Hauptprotein des Knochens wird Kollagen z.B. in der Heilungsphase oder z.B. nach einer Implantation eines künstlichen Hüftgelenks in großen Mengen benötigt.

Die Konsequenz ist eine verstärkte Aushärtung des Knochens mit einer verbesserten Knochenstruktur. Übrigens profitieren auch Knorpelzellen (Chondrozyten) von einer Magnetfeldstimulation und zeigen ein Vervielfachung um den Faktor drei^{99,100}.

Auch hier sollte man die Kirche im Dorfe lassen und nicht meinen, dass sich mühsame Bewegung und sportliche Betätigung nun elegant durch Magnetfeldeinsatz erübrigen könnten. Denn der Magnetfeldeffekt liegt irgendwo zwischen 10 – 30 %, die eine natürliche Belastung bringt.

Zusammenfassung / Wirkung

Die mechanische Belastung eines Knochens formt ihn auch. Die dahinter stehende Kraft ist der piezoelektrische Effekt, der Wachstumsfaktoren oder Signalstoffe entstehen lässt, die letztendlich den Osteoblasten zugute kommen. Magnetfelder können die mechanische Belastung eines Knochens simulieren und funktionieren am Knochen nach dem piezoelektrischen Modell. Unabhängig davon reagieren Osteoblasten und Knorpelzellen auf Magnetfelder auch unmittelbar und vermehren sich schneller.

2. Endorphinstimulation

Unter Endorphinen versteht man körpereigene Opiate, die in Extremsituationen wie z.B. bei einem Unfall, plötzlichen Schmerzen, einer schweren Beleidigung, Mobbing oder psychischen Belastung, ausgeschüttet werden. Sie sind aber auch verantwortlich für eine Euphorie

⁹⁴ Dealer SF, J Med Eng Technol 1981 Mar; 5(2):73-9

⁹⁵ Indouraine A, Petersen JP, Pfürringer W, Sportverletzung Sportschaden 2001; 15:22-27

⁹⁶ W. Kraus, Institut für techn.- phys. Entwicklung, Springer Press Berlin, Volume 337, Number 1 / Dezember 1974

⁹⁷ Guldner HH, GSF Forschungszentrum f. Umwelt und Gesundheit, Neuherberg 1999

⁹⁸ Heermeier K et al, Bioelectromagnetics 19(1988) S. 222-231

⁹⁹ DeMattei M, Caruso A, Connect Tissue Res 2001; 42(4):269-79

¹⁰⁰ Sakai A, Suzuki K, Int Orthop 1991; 15(4):341-6

(Bunjee-Jumping, Sex) und erzeugen den sog. „Runner's High“ bei Joggern und Marathonläufern.

Die erst 1977 entdeckten β -Endorphine bzw. Enkephaline wirken genauso stark wie Morphin und Heroin und besitzen auch deren Suchtpotential.

Wie im Kapitel Erdmagnetfeld / Zerofeld bereits ausgeführt, ist die Produktion von Endorphinen untrennbar mit dem Erdmagnetfeld verbunden. Im Umkehrschluss wäre damit zu spekulieren, dass ein fehlendes Erdmagnetfeld das Leben für Säugetiere und Menschen unerträglich macht. Wenn beim Menschen schon in Ruhe ein beträchtlicher Endorphinspiegel zu messen ist, dann dürfte eine Synthesestörung die Schmerz- und Leidensschwelle sehr deutlich nach unten ziehen.

Inwieweit sich ein Absinken der Erdmagnetfeldintensität bisher auf unseren Endorphinspiegel ausgewirkt hat, wurde wissenschaftlich noch nicht untersucht. Wirkmodelle zur Schmerztherapie mittels Magnetfelder sollten auf jeden Fall auch eine Endorphinstimulation miteinbeziehen. Auf jeden Fall gibt es sportmedizinische Hinweise, dass im Profi-Sport ein wesentlich intensiveres Training über die Schmerzschwelle hinweg unter einem Magnetfeldeinsatz möglich wird.

Zusammenfassung / Wirkung

Endorphine gehören zum körpereigenen Opiatsystem. Sie erleichtern Schmerz und Konfliktverträglichkeit und erzeugen Euphorie. Die Synthese von Endorphinen ist von der Existenz des Erdmagnetfelds abhängig. Eine Substitution mittels Magnetfeldern scheint auf der Hand zu liegen.

3. Wachstumshormon

Das Wachstumshormon HGH („Human Growth Hormone“) rückt wegen günstiger Effekte auf den Alterungsprozess immer mehr in den Blickpunkt des öffentlichen Interesses. Ob Muskelwachstum, Libido oder Hautglättung – es gibt fast nichts, was HGH nicht für den alternden Menschen leisten kann.

HGH wirkt nicht direkt, sondern über die Bildung von Wachstumsfaktoren, die in der Leber zur Synthese kommen. Sie heißen IGF-1 und IGF-2 („Insulin-Like-Growth-Factor“) und sind auch in der Vormilch von Kühen vorhanden.

Unter einem Magnetfeld wird vor allem die IGF-2-Synthese und die Bildung der dafür notwendigen Rezeptoren gefördert^{101,102}. Ein bisher eher vernachlässigter Effekt, der noch der Entdeckung durch die „Anti-Aging-Industrie“ harret. Da es sich um eine Stimulation der körpereigenen Synthese handelt, sind Nebenwirkungen, wie sie durch Injektionen oder Sprays zu erwarten sind, quasi ausgeschlossen.

Zusammenfassung / Wirkung

Magnetfelder wirken sich auch auf die verstärkte Produktion von Wachstumshormonen aus. Diese sind besonders im Sport und wegen ihres Anti-Aging-Effekts begehrt. Nebenwirkungen wie bei HGH-Substitution sind nicht zu erwarten.

¹⁰¹ Fitzsimmons et al, J Cell Physiol 139, 586-591 + 150, 84-89, 1989/1992

¹⁰² Fitzsimmons et al, J Bone Miner Res 1995 May; 10(5):812-9

4. Immunstimulation, Interleukine

Durch Magnetfelder wird auch die Interleukinproduktion IL-1- und IL-6 erhöht¹⁰³. Gleichzeitig erhöhen sich auch die T-Helferzellen und es kommt zu einer Steigerung der Phagozytose-Aktivität, d.h. Eindringlinge werden vermehrt von sog. Makrophagen „aufgefressen“.

Interleukine (Cytokine) sind Botenstoffe der Immunabwehr. So stimuliert z.B. IL-1 die Lymphozyten. Allerdings steigern IL-1 und IL-6 auch die Aktivität von Knochen- und Knorpelzellen, was ein Grund sein mag, warum Magnetfelder eine unmittelbare Wirkung auf Knochenzellen besitzen (siehe Kapitel Piezoelektrischer Effekt). Auch ist IL-1 ein Signalstoff für entzündliche Prozesse im Rahmen einer chronischen Polyarthritis, während IL-6 ein Botenstoff ist, der vorrangig bei bakteriellen Infektionen eine Rolle spielt.

Der in der Magnetfeldliteratur beschriebenen Immunstimulation sollte man aber eher mit Zurückhaltung begegnen. Dafür ist das Wirkspektrum der Interleukine viel zu breit.

Zusammenfassung / Wirkung

Interleukine gehören eigentlich zur Immunabwehr, haben allerdings auch ein Wirkspektrum, das sich auf die Knochenbildung und Entzündungen bezieht. Bei einer Stimulierung von IL-1 und IL-6 sollte man deshalb nicht von einer generellen Immunstimulierung sprechen.

5. Prostaglandin

Prostaglandine sind hormonähnliche Substanzen, die erst einmal den Tonus der glatten Muskulatur (Blutgefäße, Darm) und des kardiovaskulären Systems regulieren. Auf der anderen Seite sind Prostaglandine sehr eng mit der Entzündungsreaktion verknüpft. Entgegen früherer Einschätzungen, dass sich Prostaglandine unter einem Magnetfeld erhöhen, zeigt die Studienlage eine Reduzierung des Hormons^{104,105,106}. Daraus schlussfolgert sich eine Entzündungshemmung und eine Herabsetzung der Plättchenaggregation von Thrombozyten („anti-thrombotisch“).

Während die Entzündungshemmung vor allem für die Behandlung von Verletzungen wichtig ist, verbessert die Thrombozyten-Aggregationshemmung („Anti-Verklumpung“) den Blutdurchfluss ähnlich Acetylsalicylsäure, also Aspirin®.

Zusammenfassung / Wirkung

Ein Magnetfeld reduziert den Entzündungsstoff Prostaglandin und sorgt gleichzeitig für ein „flüssigeres“ Blut.

6. Nervenwachstum / NGF

Um es vorwegzunehmen: Unfallbedingte Durchtrennungen peripherer Nerven sind grundsätzlich operativ mittels einer Nervennaht zu therapieren. Eine begleitende Magnetfeldbehandlung bei Quetschung, Überdehnung oder in der operative Nachbehandlung verbessert allerdings die Erholungszeit zwischen 22 - 200 %^{107,108,109,110,111,112,113}. Der

¹⁰³ Cosarizza A, Franceschi C, Exp Cell Res 1993 Feb;204(2):385-7

¹⁰⁴ Kawzyk-Krupa A, Krol, Electromagnetic Biology and Medicine, Vol. 21, Iss 2

¹⁰⁵ Lohmann CH, Schwartz Z, Boyan BD, J Orthop Res 2000 Jul; 18(4):637-46

¹⁰⁶ Vasil'eva EM, Gordeeva GF, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult 1994 Mar-Apr;(2):18-20

¹⁰⁷ Siskin BF, Kurtz W, Brain Res. 1989 Apr 24;485(2):309-16

¹⁰⁸ Raji AM, J Hand Surg 1984 Jun;9(2):105-12

¹⁰⁹ Longo FM, Siskin BF, J Neuro Res 1999 Jan 15;55(2):230-7

Wirkmechanismus ist bisher noch nicht aufgeklärt, denn eigenartigerweise erniedrigt sich der messbare Nerven-Wachstumsfaktor NGF („Nerve-Growth-Factor“) anstatt sich zu erhöhen. Man deutet dies als Hinweis, dass NGF vermehrt an Nervenrezeptoren gebunden wird mit der Folge eines verstärkten Nervenwachstums.

Zusammenfassung / Wirkung

Ein Magnetfeld fördert das Wachstum verletzter Nerven nach Unfällen oder Operation.

7. Dopamin / Dopamin-Rezeptoren

Dopamin ist ein Transmitter (Botenstoff) im Gehirn. Neben seiner Eigenschaft, für die Motorik des Menschen verantwortlich zu sein, wird es auch als sog. „Glückshormon“ bezeichnet.

Der Untergang von dopaminbildenden Zellen ist die Ursache für Morbus Parkinson. Eine vermehrte Ausschüttung erfolgt z.B. in einem „Arbeitsrausch“ oder einer überaus erfüllenden Tätigkeit und wird auch als „Flow“ bezeichnet.

Schon vor über 30 Jahren zeigte sich im Tierversuch, dass ein pulsierendes Magnetfeld eine Parkinson-Symptomatik lindern kann^{114,115,116}, mit ähnlichen Ergebnissen auch in der Humanmedizin.

Magnetfelder erhöhen offensichtlich den Dopaminumsatz und stimulieren auch die Dopaminrezeptoren. Interessanterweise unterliegt auch das Sexualverhalten (Libidosteigerung) einer dopaminergen Steuerung. So leiden männliche Morbus-Parkinson-Patienten immer auch an einem gestörten Sexualleben. Nach mehreren Therapiesitzungen mit einem pulsierenden Magnetfeld kam es bei einem Teil der männlichen Parkinson-Probanden zu spontanen Erektionen¹¹⁷.

Gähnen oder das drängende Gefühl, sich dehnen und strecken zu müssen, hängen nicht – wie vielfach angenommen – mit einem Sauerstoffmangel zusammen, sondern verdanken diesen Impuls ebenfalls diesem winzigen Botenstoff¹¹⁸. Befindet man sich gerade in einer Gähnphase, dann kann sich dieses Phänomen unter einer Magnetfeldtherapie sogar noch verstärken.

Inwieweit sich diese Ergebnisse auch auf ausschließlich impotente Männer übertragen lassen, ist im Kapitel „Potenzprobleme“ nachzulesen. Als Kuriosum ist zu berichten, dass ein Anwender magnetfeldbedingt über einen Zeitraum von 50 Minuten extensiv gähnen musste¹¹⁹.

Zusammenfassung / Wirkung

Pulsierende Magnetfelder stimulieren die Dopaminsekretion und schärfen Dopaminrezeptoren. Damit bieten sie sich als Therapieoption bei Morbus Parkinson und Sexualproblemen an.

¹¹⁰ Walker JL, Siskin BS, Exp Neuro 1994 Feb; 125(2):302-5

¹¹¹ Ito + Basset, Clin Ortho 1983 Dec;181:283-90

¹¹² Zienowitz RJ, Orgel MG, Plast Reconstr Surg 1991 Jan;87(1):122-9

¹¹³ Kim SS, Chung SM, Exp Mol Med. 2002 Mar 31;34(1):53-9

¹¹⁴ Sakharova SA, Ryzhov AI, Udintsev NA, Nauchnye Doki Vyss Shkoly Biol Nauki. 1977;(9):35-9.

¹¹⁵ Siéron A, Brus R, Bioelectromagnetics. 2004 Sep;25(6):426-30.

¹¹⁶ Sieron A, Cieslar G, Bioelectromagnetics. 2001 Oct;22(7):479-86

¹¹⁷ Sandyk R, Int J Neurosci 1999 Aug;99(1-4):139-49

¹¹⁸ Sandyk R, Int J Neurosci 1999 May;97(1-2):139-45

¹¹⁹ Krapf RR, Gespräch vom 07.05.2003

8. Durchblutung

Die durchblutungssteigernden Effekte eines pulsierenden Magnetfelds sind mittels Wärmebildkamera hinlänglich dokumentiert. Allerdings können diese Bilder im wissenschaftlichen Sinne nicht beweisend sein. Nach einer aktuellen Literaturübersicht¹²⁰ sind die Ergebnisse uneinheitlich, auch wenn der Effekt einer Durchblutungssteigerung überwiegt. Davon unabhängig beweisen Tierstudien eine Erweiterung der Hirngefäße und Erhöhung des Blutdurchflusses^{121,122}.

Dem liegt offensichtlich das bereits beschriebene „Second-Messenger-Modell“ zugrunde: (a) Erhöhung von Ca^{++} in der Blutgefäßzelle, (b) dieses wird an das Enzym Calmodulin gebunden - was (a) wiederum den Regulator Stickstoffmonoxid (NO) aktiviert, das dann die Blutgefäße weitet.

NO ist das Molekül, das sich in den letzten Jahren zum biologischen Wunderkind und wohl wichtigsten interzellulären Botenstoffe für praktisch alle Organsysteme entwickelt hat. Das kurzlebige NO wird vor allem im Endothel, einer Zellschicht an der Innenfläche von Blut- und Lymphgefäßen, gebildet. Es wirkt stark gefäßerweiternd auf Venen und in geringerem Maße auf Arteriolen und Kapillaren. Konzentrationszunahme von NO bedeutet immer Steigerung der Gewebsdurchblutung.

Zusammenfassung / Wirkung

Eine Durchblutungssteigerung scheint über eine indirekte Stimulierung des NO-Systems zu funktionieren. Die Studienlage hierzu ist nicht einheitlich. Vegetative Grundfaktoren scheinen beim Ergebnis eine Rolle zu spielen

9. Vegetativum

Das Autonome Nervensystem (Vegetativum) basiert auf angeborenen Flucht- und Kampreflexen und ist ein „Überlebenssystem“. Es reguliert bzw. dirigiert fast sämtliche Organfunktionen und ist unabhängig von Verstand, Willen und Wünschen.

Stress stimuliert das Vegetativum auf identische Weise. Leistungsdruck, soziale Enge, Lärm, Mobbing usw. aktivieren dabei den aktivierenden Teil (Sympathikus). Als Gegenspieler steuert der Parasympathikus Erholung, Verdauung und Regenerationsvorgänge.

Die moderne Stressforschung geht davon aus, dass ein großer Teil aller Chronischen Erkrankungen mit einer fehlgeleiteten Stressverarbeitung zusammenhängen¹²³. Umgekehrt sind auch Heilungs- und Regenerationsvorgänge eng mit dem Vegetativum verknüpft.

Unterliegt der Mensch z.B. einem permanenten Leistungs- und Sozialdruck, dann verharrt der aktivierte Sympathikus in einer „Dauer-Hab-Acht-Stellung“. Das Regulatoriv des Parasympathikus löst den Dauersympathikus nicht mehr ab, d.h. es entsteht ein permanenter Sympathikustakt. Das Gesamtsystem reagiert damit nicht mehr adäquat auf äußere Einflüsse und innere Erfordernisse. Es entsteht das Vollbild einer sog. „Regulationsstarre“. Herz- Kreislauferkrankungen bzw. Krebs geht immer eine Regulationsstarre voraus.

¹²⁰ McKay JC, Prato FS, Thomas AW. Bioelectromagnetics. 2007 Feb;28(2):81-98

¹²¹ Wang L, Yushmanov VE, J Cereb Blood Flow Metab 2002 Mar;22(3):253-61

¹²² Gmitrov J, Ohkubo C, Bioelectromagnetics 2002 Apr;23(3):224-9

¹²³ Paul Rosch, American Institute of Stress, Is cancer another "disease of adaption?" Some insights into the role of. **stress** and civilization. Compr Ther 1993; 19(5): 183-71

Es gibt eindeutige Hinweise, dass ein Vegetativum durch pulsierende Magnetfelder positiv zu beeinflussen ist^{124, 125, 126, 127, 128, 129}. Hier ist vor allem eine Verbesserung der Herzfrequenz-Variabilität hervorzuheben¹³⁰.

Die Herzfrequenz-Variabilität ist ein relativ neuer „Star“ in der Diagnose vegetativer Katastrophen. Eine Nachkontrolle von Herzinfarkten offenbarte nämlich, dass ein Zweitinfarkt umso wahrscheinlicher wird, je gleichmäßiger die Herzaktion verläuft. Dieses Erkenntnis lässt sich auch auf scheinbar gesunde Menschen übertragen: Je akkurater, vernünftiger und festgefahrener ein Leben verläuft (und damit der Herz-Frequenz-Variabilität), umso gefährdeter ist offensichtlich ein Mensch, dann plötzlich zu erkranken.

Wie ein Magnetfeld auf das Autonome Nervensystem einwirkt, ist nur unzureichend untersucht. Man vermutet eine gleichsinnige Aktivierung sämtlicher vegetativer Rezeptoren, was zu einer „Neujustierung“ erstarrter Abläufe führt.

Interessant ist in diesem Zusammenhang ein weiteres Phänomen, das viel zu wenig im Fokus der Wirkforschung steht. Ein Magnetfeld heilt nämlich nicht nur in studienmäßig bei kontrollierten Einsatzgebieten wie z.B. der Schmerz- und Arthrosetherapie oder Wund- und Knochenheilung usw., sondern z.B. auch bei Sinusitiden („Stirnhöhlenentzündungen“), chronischen Infekten, Leberentzündungen oder sogar Allergien. Für die allfälligen Kritiker der Magnetfeldtherapie ist dies regelmäßig ein willkommener Anlass, auf die „Unwissenschaftlichkeit“ der Methode hinzuweisen, sei es doch unseriös, bei nahezu jedem Leiden ein Magnetfeldmittel bereitzuhalten. Dahinter steht ein grundlegendes Missverständnis, das mit einem fehlenden Bewusstsein für vegetative Vorgänge zusammenhängt.

So gibt es konkrete Erkenntnisse, dass sich Krankheiten grundsätzlich nur bei einem aktivierten Sympathikus („Stressphase“) entwickeln können. Man spricht hier von der Zweiphasigkeit einer Erkrankung. Schaltet sich in einem normalen Krankheitszyklus dann der Parasympathikus ein – erkennbar an Müdigkeit, Appetit, warmen Hände, evtl. nächtlichem Schwitzen - dann ist dies als Startsignal für die Ausheilung der Erkrankung zu deuten.

Bei sämtlichen Erkrankungen, die chronisch werden, lässt sich somit immer ein daueraktivierter Sympathikus messen. Solange also der regulative Einsatz des Parasympathikus unterbleibt, besteht für eine Erkrankung keine Chance auf Veränderung.

Magnetfelder „boostern“ offensichtlich – wie bereits oben ausgeführt - das vegetative Nervensystem. Nicht gezielt, wie man es sich vielleicht wünschen würde, sondern Sympathikus und Parasympathikus gleichzeitig und vereint. Da sich ein überaktivierter Sympathikus (der die Erkrankung am Laufen hält) aber kaum mehr weiter steigern lässt, kommt eine Aktivierung allein dem Parasympathikus zugute. Daraus resultiert ein generelles „Umkippen“ in die parasympathische Richtung, die für einen Heilungsbeginn unabdingbar ist.

¹²⁴ Annan'in NN, Levitskii EF, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult 2001 Nov-Dec; (6):18-20

¹²⁵ Razumov AN, Minveeva EN, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2006 Mar-Apr;(2):3-5.

¹²⁶ Okano H, Ohkubo C, : Bioelectromagnetics. 2005 Sep;26(6):469-80. Erratum in: Bioelectromagnetics. 2006 Apr;27(3):245

¹²⁷ Konova OM, Khan MA, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1996 Mar-Apr;(2):8-10

¹²⁸ Nikulin MA, Gonchar NV, Klocheva EG, Pediatriia. 1989;(9):59-62

¹²⁹ Kravtsova Tiu, Rybolovlev Ev, Klein Med (Mosk) 2000;78(12):34-6

¹³⁰ Grote V, Lackner H, Moser M, Eur J Appl Physiol. 2007 Nov;101(4):495-502. Epub 2007 Aug 3

Zusammenfassung / Wirkung

Das Vegetativum befiehlt Organe und Stoffwechselfvorgänge und ist der Hauptinitiator für chronische Erkrankungen bei seiner Dysregulation. Pulsierende Magnetfelder beeinflussen das Vegetative Nervensystem im Sinne einer „Neujustierung“ und lösen im Idealfalle eine Regulationsstarre auf. Auch Heilungsvorgänge können angeschoben werden, wenn sich magnetfeldtherapeutisch eine parasymphatische Phase verstärkt.

VI. Therapeutische Konsequenzen**Studienvoraussetzungen**

Der Magnetfeldtherapie mangelt es keinesfalls an positiven Erfahrungsberichten („Testimonials“) bzw. einer Vielzahl von Studienbelegen, sondern an der Qualität der durchgeführten Studien. Die Öffentlichkeit ist sich dabei meistens nicht bewusst, dass reine „Anwenderstudien“ nicht beweiskräftig sind.

Um die Wirkung von Medikamenten oder medizinischen Verfahren zu ergründen, gelten Studien gemeinhin als ein Goldstandard. Leider ist ihre Wortbedeutung viel zu allgemein gehalten und sorgt daher für ein grundsätzliches Missverständnis.

Studien unterliegen dem Wertesystem der sog. Evidence-Based-Medicine, d.h. der „Beweisstützung“ durch statistische Verfahren. Dieser Standard geht auf den britischen Arzt und Epidemiologen Archie Cochrane zurück¹³¹. Die niedrigste „Evidenz“ besitzen dabei persönliche Erfahrungen und sog. Anwenderstudien, weil hier keine Objektivität gegeben ist. Die höchste Evidenz haben sog. prospektive, randomisierte und kontrollierte Doppelblindstudien gegen ein Placebo.

a. prospektiv

Mit prospektiv ist das Studienziel möglichst exakt vorzugeben.

Bsp.: Es ist die Wirkung eines Medikaments auf die Ausdauer zu überprüfen. Hierzu wählt man schon zu Beginn Sportler aus und gibt sie in die Gruppe 1. Eine weitere Gruppe 2 enthält nur Nicht-Sportler. Beide Gruppen werden nun nochmals in Placebo und in Verum geteilt.

b. randomisiert

Randomisiert (engl.: random = Zufall) ist die zufällige Auswahl eines Patienten, z.B. mithilfe eines Zufallsgenerators.

c. Placebo

Unter Placebo („ich werde gefallen“) versteht man ein „Scheinmedikament“ oder ein Scheinverfahren. Weiß nämlich der Therapeut oder Studienleiter, dass sich im Placebomedikament gegenüber dem wirklichen Medikament (Verum) nur Zucker oder Mehl befinden („einfachblind“), dann scheint er dies offensichtlich über seine Körpersprache mitzuteilen – auch wenn es sich dessen gar nicht bewusst ist. So gibt es Schätzungen, dass sich ein Placeboeffekt generell zwischen 30 – 60 % (!) bewegt¹³².

Bezeichnend ist ein im Jahre 2002 abgeschlossenes Placebo-Experiment, das als die größte je unternommene Studie über Scheinoperationen gilt¹³³. Akteur und

¹³¹ Archibald Cochrane: Effectiveness and Efficiency - Random Reflections on Health Services" (1972)

¹³² Online Pressearchiv Jochen Kubitschek. www.online-hausarzt.de

¹³³ J. Bruce Moseley, Kimberly O'Malley, Nelda P. Wray, A Controlled Trial of Arthroscopic Surgery for Osteoarthritis of the Knee. N Engl J of Med 2002 July 11; 347(2):81-88.

Studienleiter war ein gewisser Bruce Moseley, der als Koryphäe für Knieoperationen in Houston Texas gilt. Hierzu wurden Arthrosepatienten in zwei Gruppen geteilt. Die einen erhielten tatsächlich eine Kniegelenksoperation, den anderen wurde nur ein oberflächlicher Schnitt beigebracht und dieser wieder zugenäht. Alle Patienten glaubten aber, eine Knorpeloperation erfolgreich überstanden zu haben. Ergebnis: Nach zwei Jahren waren 90 % beider Gruppen mit dem Ergebnis hochzufrieden, wobei unter den absolut schmerzfreien Patienten die „Scheinoperierten“ sogar in der Mehrzahl waren.

Aus der Placebowirkung wird klar, dass Anwenderstudien aus der Praxis eines Arztes oder Heilpraktikers mit großer Vorsicht zu genießen sind. Die Versuchung, einer favorisierten Methode durch etwas Manipulation zum Durchbruch zu verhelfen, ist riesengroß.

Entschließt sich z.B. ein von der Magnetfeldtherapie überzeugter Arzt, die Wirksamkeit der Magnetfeldtherapie mittels einer „Studie“ an seinen Patienten nachzuweisen, dann ergeben sich bereits aus der „Studienanordnung“ grundsätzliche Fehler. So nimmt er in die Studiengruppe z.B. nur Patienten auf, von denen er überzeugt ist, dass sie auf das Verfahren gut reagieren oder er sondert nachträglich Patienten aus, weil er glaubt, dass diese angeblich das Ergebnis verfälschen.

d. Doppelblind

Doppelblind bedeutet, dass weder Patient noch Therapeut wissen, ob es sich um ein Placebo handelt.

e. In-vivo gegen in-vitro

Eine völlig andere Betrachtungsweise ist der Vergleich zwischen einem „prinzipiellen“ und einem tatsächlichen, also am Subjekt durchgeführten Experiment („in-vivo“). So liefern zwar „in-vitro-Studien“ im Reagenzglas wichtige Anhaltspunkte, sind aber als wissenschaftlicher Nachweis für eine Einsatzfähigkeit beim Menschen nicht akzeptiert.

Die nachfolgend besprochenen Einsatzgebiete sind fast vollständig durch kontrollierte Studien abgedeckt. Verständlicherweise wird damit nicht die vollständige Studienlage wiedergegeben, sondern gewährt einen kurzen, aber korrekten Einblick.

Bei der Vielzahl von ausgewerteten Studien tauchen immer wieder auch negative Ergebnisse auf, die das relativ klare Bild einer Magnetfeldwirkung trüben. Hier gilt es zu bedenken, dass die bereits im Kapitel „Einflussfaktoren entsprechend Studienlage“ beschriebene Nachlässigkeit in „Methodik und Material“ zu bisweilen fatalen Fehlern führen. Denn was ist zu erwarten, wenn das benutzte Gerät zwar hohe Intensitäten besitzt, aber ansonsten nur ein eingeschränktes Frequenzpotential. Oder wie ist es zu werten, wenn ausgefeilte Frequenzgeneratoren nur mit minimalen Magnetfeldintensitäten arbeiten oder eine zu geringe Einsatzdauer die reine Magnetfeldkraft unter Wert verkauft.

VII. Einsatzgebiete

Die Einsatzgebiete basieren einerseits auf den beschriebenen physiologischen Wirkmodellen, andererseits sind sie durch entsprechende Studienergebnisse abgesichert. Negative Studienergebnisse wurden nicht aufgeführt, da sowieso nur ein kleiner Teil der positiven Ergebnisse berücksichtigt werden konnte. Ansonsten käme es zu einer ungleichgewichtigen Ergebnisverzerrung.

1. Knochen-, Fraktur- und Wundbehandlung

Nach einer älteren Veröffentlichung aus dem Jahre 1993 wurden mit einer Magnetfeldtherapie bis dato allein 250 000 Patienten erfolgreich bei Knochen- und Wundheilungsstörungen behandelt. So zählt die pulsierende Magnetfeldtherapie in den USA hinsichtlich Knochenheilungsstörungen um eine definierte Methode, die die hohen Hürden einer FDA-Zulassung überwunden hat. Im Gegensatz zum deutschen Medizinproduktegesetz, das nur die Qualität eines medizinisch-technischen Gerätes umfasst, fordert die amerikanische FDA (Food and Drug Administration) explizit auch einen Wirksamkeitsnachweis.

Laut einer amerikanischen Übersichtsarbeit handelt es sich um eine „bewiesene Therapie mit dem Potential bei Arthrosen, knöchernen Nekrosen, Osteoporosen und Wundheilungsstörungen“¹³⁴.

a. Osteoporose

Die Osteoporose zählt zu den zivilisatorisch bedingten Volkskrankheiten. Man schätzt, dass bis zu 15 % der Bevölkerung – das sind in Deutschland 12 Millionen Menschen – eine mehr oder minder ausgeprägte Osteoporose aufweisen. Neben hormonellen Ursachen macht sich vor allem die zunehmende Bewegungsarmut (Fernsehen, Auto, Fahrstuhl) bemerkbar.

Definitionsgemäß spricht man von Osteoporose, wenn die Knochendichte – mit dem standardisierten Verfahren der Densitometrie gemessen – unterhalb eines bestimmten Durchschnittswerts (30 – 40 %) junger gesunder Erwachsener liegt. Warnungen, allein 50 % aller Frauen über 50 Jahren hätten eine manifeste Osteoporose, gehört allerdings in den Bereich von Mythen und Sagen. Ärztliche Untersuchungsbefunde unterdrücken nämlich in ihrer Bewertung, dass nicht die Knochendichte, sondern die Knochenfestigkeit die wichtigste Rolle spielt. Auch Knochen, die nur noch über 30 % der alterskorrelierten Dichte verfügen, können immer noch so flexibel und fest sein, dass niemals eine „osteoporose-bedingte“ Fraktur zu erwarten ist.

Studienbeispiele:

Osteoporose-Patientinnen. 12-wöchige Magnetfeldbehandlung. Ergebnis: Signifikanter Anstieg der Knochendichte während der Behandlung. Nach 36 Wochen wieder Abnahme der Knochendichte^{135,136}. Ein beeindruckendes Ergebnis ist auch bei einer Immobilisierungs-Osteoporose infolge Bettlägerigkeit dokumentiert: Knochenmasseverlust unter Placebo 54 % gegenüber 13 % ohne Intervention¹³⁷. Weitere Studienbeispiele^{138,139,140,141,142}. Auch der Vergleich von einer lokalen zu einer Gesamtkörper-Magnetfeldtherapie zeigte ein überraschendes Phänomen: Wird bei Osteoporose z.B. nur ein Arm behandelt, dann nimmt auch die Knochenmasse in der unbehandelten Gliedmaße zu – auch wenn nicht ganz so stark¹⁴³.

¹³⁴ Trock DH, Rheum Dis Clin North Am 2000 Feb;26(1):51-62

¹³⁵ Tabrah FL, Basset CA, J Bone Miner Res 1990 May;5(5):437-42

¹³⁶ Tabrah FL, Gilbert F jr. Bioelectromagnetics 1998;19(2):75-8

¹³⁷ Eyres KS, Kanis JA, Bone 1996 Jun;18(6):505-9

¹³⁸ Zhang XY, Xue Y, Zhang Y, Bioelectromagnetics. 2006 Jan;27(1):1-9

¹³⁹ Stanosz S, Stanosz M, Wysocki K, Pol Merkur Lekarski. 2004 Sep;17(99):229-31

¹⁴⁰ Minne H, Magnetic field in osteoporosis. Bone density promotion or quackery? (interview by Dr. Judith Neumaier, MMW Fortschr Med. 2003 Sep 11;145(37):24

¹⁴¹ Xu S, Tomita N, Ohata R, Yan Q, Ikada Y, Biomed Mater Eng. 2001;11(3):257-63

¹⁴² Mishima S, J UOEH. 1988 Mar 1;10(1):31-45

¹⁴³ Tabrah FL, Basset CA, J Bone Miner Res 1990;5(5):437-42

b. Frakturen und Pseudarthrosen

Von einer verzögerten Frakturheilung (Pseudarthrose) spricht man, wenn der Knochenbruch auch nach 20 Wochen noch nicht verheilt ist.

Gründe sind Durchblutungsstörungen im betroffenen Bereich, sehr große Knochendefekte, Infektionen oder eine unzureichende Ruhigstellung. Die Häufigkeitsangaben zur Pseudarthrose unterscheiden sich erheblich, da die Lokalisation eine Rolle spielt. So liegt die Pseudarthroserate bei durchschnittlich mehr als 10 % der Fälle, insbesondere für „High Risk Fresh Fractures“ mit großem Weichteilschaden.

Studienbeispiele:

Eine umfangreiche Literaturrecherche bezieht sich zur Tibia-Fraktur allein auf 44 Studien¹⁴⁴. In dieser betrug die durchschnittliche Erfolgsrate bei einem verzögerten Heilungsverlauf unter Magnetfeld 81 % gegenüber 82 % durch chirurgische Intervention. Dies ist insoweit bemerkenswert, als ohne chirurgischen Eingriff eigentlich keine Heilung möglich ist. Während bei offenen Frakturen die alleinige chirurgische Therapie gegenüber einer ausschließlichen Magnetfeldtherapie (89 % zu 78 %) überlegen ist, war es bei infizierten Knochen genau umgekehrt (81 % zu 69 %). Generell zeigten sich geschlossene Frakturen mit alleiniger Magnetfeldtherapie einer OP überlegen (85% zu 79%).

In einer weiteren Studie über 40 Monate alten unverheilten Scaphoid-Frakturen (Handwurzelknochen), war die Heilung unter Magnetfeld nach weiteren 4,3 Monaten abgeschlossen. Bei einer ischiämischen Nekrose („durchblutungsbedingt“) heilten 8 von 9 Fällen aus¹⁴⁵.

Oder: 91 Pseudarthrosen des Schienbeins. Heilungsrate unter Magnetfeld durchschnittlich 72%, dabei Typ1 (leichtester Fall) mit 88%, Typ 2 mit 80% und Typ 3 mit 19%¹⁴⁶.

Oder: Metatarsale V-(Fußknochen)-Frakturen. Ausheilung nach durchschnittlich 3 Monaten. Auch 39 Monate später ist bei keiner der Frakturen eine Re-Fraktur aufgetreten¹⁴⁷.

c. Spondylodesen (Wirbelkörperfusionen)

Eine Spondylodese ist die künstliche Versteifung eines Wirbelsäulenabschnitts. Sie gilt als ultima ratio für Erkrankungen wie Skoliose, Morbus Bechterew, Spondylitis, Wirbelgleiten, Bandscheibenvorfall, Tumoren, Nervenschmerzen oder einer schweren Osteoporose. Die spätere Akzeptanz dieser Behandlung lässt sich nicht voraussagen.

Studienbeispiele:

61 Fusionen wegen chronischer Schmerzen wegen Lumbalgie. Erfolgsrate, d.h. gänzliche Schmerzbefreiung in der Magnetfeldgruppe 97,6% gegenüber 52,6% in der Vergleichsgruppe¹⁴⁸.

48 Hochrisikopatienten nach posterolateraler lumbaler Wirbelsäulenfusion. Erfolgsquote, d.h. gänzliche Schmerzbefreiung unter Magnetfeld bei 97,9% (Keine Placebogruppe). 59% der

¹⁴⁴ Gossling HR, Abbott J, Orthopedics. 1992 Jun;15(6):711-9

¹⁴⁵ Frykman GK, Wood VE, Unsell RS, J Hand Surg (Am). 1986 May;11(3):344-9

¹⁴⁶ Basset CA, Schin-Ascani, Calcif Tissue Int 1991 Sp;49(3):216-20

¹⁴⁷ Holmes GB jr. Foot Ankle Int 1994 Oct;15(10):552-6

¹⁴⁸ Marks RA, Adv Ther 2000 Mar-Apr;17(2):57-67

Patienten kehrten wieder an ihren Arbeitsplatz zurück. Keiner der Patienten gab an, mit der Fusion unzufrieden zu sein¹⁴⁹.

195 Patienten mit einer lumbalen „Interbody-Fusion“. Erfolgsquote unter Magnetfeld 92%, unter Placebo 65%¹⁵⁰.

d. Chronische Wunden (Dekubitus, Unterschenkelgeschwüre)

Ein Dekubitus ist ein sog. Druckgeschwür, das bei bewegungslosen Patienten infolge stockender Gewebsdurchblutung entsteht. Eine Ausheilung ist sehr schwierig, da die Geschwürsstelle weiterhin einer periodischen Liegebelastung unterliegt. Unterschenkelgeschwüre entstehen z.B. als Folge eines Diabetes mellitus, einer arteriellen Verschlusskrankheit oder einer chronisch-venösen Insuffizienz und persistieren durch die Grunderkrankung.

Studienbeispiele:

31 Patienten mit venösen Beinulcera. Ergebnis: Nach 8-wöchiger Magnetfeldbehandlung signifikante Vorteile bezüglich Wundtiefe, Wundgröße, Schmerzen und Granulation gegenüber Vergleichsgruppe¹⁵¹.

72 Diabetiker mit offenen Beinen. Unter einer Magnetfeldbehandlung verkürzte sich die Behandlungszeit bei 58% der Probanden gegenüber einer Standardbehandlung. Es kam zu einer schnelleren Nekrolyse („Auflösung abgestorbenen Gewebes“) und Epithelialisierung („Zuwachsen der Haut“)¹⁵².

20 Patienten mit Dekubitus. Nur unter einer Magnetfeldtherapie kam es zu einer deutlichen Heilung¹⁵³.

400 Patienten mit schlecht heilender Wunde durch falsch applizierte intravenöse Chemotherapie. Unter einem Magnetfeld heilten die Wunden 3 – 3,5 mal schneller als unter herkömmlicher Therapie. Die gesamte Behandlungszeit war 2-3-mal schneller abgeschlossen¹⁵⁴.

30 Patienten mit Querschnittslähmung und Dekubitus (20 Stadium II, 10 Stadium III). Magnetfeldtherapie über 13 Wochen, 2-mal-täglich 30 Minuten. Ergebnis Stadium II: Signifikant schnellere Heilung als Placebo. Ergebnis Stadium III: Signifikant schneller Heilung als Placebo, allerdings mit begrenzter Ulkusgröße¹⁵⁵.

2. Schmerzbehandlung

Kopfschmerzen und Migräne

In Deutschland leiden etwa 10 – 15% der Erwachsenen an einer Migräne und 20 – 30 % mindestens einmal monatlich an Spannungskopfschmerz, 3% sogar chronisch. Etwa die Hälfte der Migränepatienten und 83% der Spannungskopfschmerzpatienten sind nicht in

¹⁴⁹ Bose B, Adv Ther 2001 Jan-Feb;18(1):12-20

¹⁵⁰ Mooney V, Spine 1990 Jul;1(7):708-12

¹⁵¹ Stiller MJ, Jondreau L, Br J Dermatol. 1992 Aug;127(2):147-54

¹⁵² Kuliev RA, Babaev RF, Vestn Khir IM II Grek 1992;148(1):33-6

¹⁵³ Comorosan S, Stelea S, rom J Physiol 1993 Jan-Jun;30(1-2):41-5

¹⁵⁴ Kiselev AV, Grushina TI, Vopr Onkol 2000;46(4):469-72

¹⁵⁵ Salzberg CA, Byrne DW. Ostomy Wound Manage. 1995 Apr;41(3):42-4,46,48 passim.

ärztlicher Behandlung. Sie rechnen nämlich nicht damit, dass ihnen ein Arzt effektiv helfen kann.

Studienbeispiele:

12 Migränepatienten mit durchschnittlich 3,32 Attacken pro Woche. Cross-over-Studiendesign, d.h. die Placebopatienten erhalten in einem zweiten Durchgang eine tatsächliche Magnetfeldbehandlung und umgekehrt. Ergebnis: Die Anfallshäufigkeit wurde nach 14 Tagen Magnetfeldbehandlung massiv auf 0,58 Attacken pro Woche reduziert¹⁵⁶

42 Migräne-Patienten. Applikationsort Oberschenkel (!). Ergebnis einer 4-wöchigen Magnetfeldtherapie: 45% gute Verbesserung und 15% exzellente Verbesserung. Vergleichsgruppe: 15% gute Besserung, 15% Verschlechterung. Follow-up-Prüfung nach 1 Monat: Magnetfeldgruppe verbessert sich auf 43% exzellente Verbesserung¹⁵⁷.

Die Magnetfeldtherapie sollte nicht als ein Akutmittel begriffen werden. Der Magnetfeldeinsatz erfolgt grundsätzlich nur in den migränefreien Intervallen.

3. Arthrosen / degenerative Gelenkserkrankungen

Unter einer Arthrose ist der Abrieb des Gelenkknorpels zu verstehen. Sie ist weltweit eine der häufigsten Gelenkerkrankungen. In Deutschland sind ca. 8 – 10 Millionen Menschen betroffen. Als Ursache kommen Fehlstellungen, extreme Überlastungen durch Sport oder Durchblutungsstörungen in Betracht. Auch junge Menschen können z.B. eine Hüftgelenksarthrose erleiden. Hier spielt eine Durchblutungs- und Ernährungsstörung des Knorpels eine Rolle, warum ist weitgehend ungeklärt. Und für viele Arthrosen ist überhaupt keine Ursache festzustellen.

In den seltensten Fällen hängen die starken „Arthroseschmerzen“ mit einem Aneinanderreiben von Knochen zusammen, wenn der Knorpel verschwunden ist. Vielmehr setzt bei einem Ungleichgewicht ein universeller Schutzmechanismus ein. Durch das Zusammenziehen von Muskeln und Bänder des Halteapparats kommt es zu einer Ruhigstellung des Gelenks. Der verhärtete Halteapparat führt zu Nervenquetschungen und Entzündungen und erzeugt den „typischen“ Arthrose-schmerz.

Obwohl pulsierender Magnetfelder auch eine Chondrozytenstimulation umfassen und so für eine Knorpelbildung sorgen können, ist dies keine Antwort auf eine schnelle Schmerzreduktion. Knorpel brauchen zum Wachsen nämlich viele Monate Zeit und besitzen deshalb ein einwandfreies Alibi. Der Soforteffekt, der bei einer Behandlung von Arthrosen immer wieder verblüfft, hängt offensichtlich mit einer Durchblutungssteigerung im Halteapparat zusammen, was zu einer Erweichung der Muskeln und Bänder führt. Auch ist nicht ausgeschlossen, dass auch vegetative Signale für einen Entspannungsimpuls sorgen. Die Folge ist eine Druckentlastung gequetschter Nerven und eine Abnahme der Entzündungsreaktion.

a. Gonarthrosen

Von einer Kniearthrose sind weltweit ca. 20% aller Menschen über 65 Jahren betroffen¹⁵⁸. Die Behandlung erfolgt meist symptomatisch und umfasst Schmerzmittel, Kortison und Hyaluronsäure.

¹⁵⁶ Sherman RA, Robson L, Marden LA, Headache. 1998 Mar;38(3):208-13

¹⁵⁷ Pelka RB, Jaenicke C, Gruenwald J. Adv Ther 2001 May-Jun;18(3):101-9

¹⁵⁸ Van Sasse JLCM, van Romunde LK, Valkenburg HA. Ann Rheum Dis 1989; 48: 271–280.

Studienbeispiele:

176 Patienten. Schmerzreduktion mittels Magnetfeld 48% gegenüber Placebo 8%¹⁵⁹

27 Patienten. Schmerzreduktion mittels Magnetfeld 23-61% gegenüber Placebo 2-18%¹⁶⁰

86 Patienten. Schmerzreduktion mittels Magnetfeld 27% gegenüber Placebo 14%. Follow-up nach 1 Monat: Magnetfeldgruppe hatte sich in Beweglichkeit gegenüber der Placebogruppe durchgehend verbessert¹⁶¹.

b. Coxarthrosen

Hüftgelenksarthrosen sind ebenfalls eine Erkrankung des höheren Lebensalters. Sie sind nach der Gonarthrose die zweithäufigste Form und bei ca. 15% der über 65-Jährigen nachzuweisen. Besonders auffällig ist es, dass auch gehäuft Alkoholiker davon betroffen sind. Die ultima ratio ist ein künstliches Hüftgelenk.

Studienbeispiele:

66 Patienten. Nach 4 Wochen Magnetfeldanwendung signifikante Schmerzreduktion und Beweglichkeitsverbesserung, die auch noch nach 6 Monaten anhält¹⁶².

Hüftkopfnekrose. Schmerz- und Beweglichkeitsverbesserung bei 68% gegenüber 44% in der Placebogruppe. Auch nach 5 Jahren immer noch verbesserte Funktion unter der Magnetfeldtherapie¹⁶³.

90 Patienten nach Implantation eines künstlichen Hüftgelenks (zementlos). Magnetfeld über 3 Wochen. Ergebnis: Magnetfeldbehandelte Patienten hatten in der ersten post-operativen Woche deutliche geringere Schmerzen als die Placebogruppe, waren auf eine 10-Meter-Distanz schneller und hatten nach 3 Wochen einen höheren Harris-Hip-Score. Erfolg war dabei dosisabhängig¹⁶⁴.

c. Spondylarthrosen

Spondylarthrosen sind Arthrosen der kleinen Wirbelgelenke. Die Schmerzsymptomatik ist in der Regel nicht direkt auf die Abnutzung zurückzuführen. Vielmehr kommt es zu Lockerungen und Verschiebungen im Gelenk, so dass die Rückmuskulatur mehr Arbeit übernehmen muss. Diese Verspannungen erzeugen teilweise heftigen Schmerz.

Studienbeispiele:

228 Patienten. Spondylarthrosen im Cervicalbereich. Signifikante Verbesserung gegenüber Placebo¹⁶⁵.

34 Patienten. Spondylarthrosen im Cervicalbereich. Behandlung über 3 Wochen. Ergebnis: Signifikante Schmerzreduzierung gegenüber Placebogruppe. Ebenso signifikante Verbesserung im NPDS-Score („neck pain / disability scale“)¹⁶⁶.

¹⁵⁹ Jacobson JL, Altern Ther Health Med 2001 Sept-Oct;7(5):54-64 und 66-9

¹⁶⁰ Trock DH, Engstrom BF, J Rheumatol 1993 Mar;20(3):456-60

¹⁶¹ Trock DH, Bollet AJ, Markoll R. J Rheumatol. 1994 Oct;21(10):1903-11

¹⁶² Dal Conte G (1983) Studio controllato nella capacita die campi magnetici pulsati ad alleviare i sintomi della coxartrosi. Atti 13 Congresso. Naz Simfer Verona 11: 98-104

¹⁶³ Aaron RK, Lennox D, Bunce GE, Ebert T, Clin Orthop 1989; 249: 209-218.

¹⁶⁴ Djurović A, Zivotić-Vanović M, Popović D, Srp Arh Celok Lek. 2006 Sep-Oct;13. 4(9-10):414-9

¹⁶⁵ Pages ICH, Hermann H, Conradi E, Z Physiother 1985; 37: 21-24

¹⁶⁶ Sutbeyaz ST, Sezer N, Koseoglu BF. Rheumatol Int. 2006 Feb;26(4):320-4. Epub 2005 Jun 29

d. Ankylosierende Spondylitis (Morbus Bechterew)

M. Bechterew ist eine chronisch-entzündliche Erkrankung der Wirbelsäulengelenke. Sie führt ohne Entzündungstherapie und intensives Bewegungstraining zu einer Wirbelversteifung und typischerweise zu einer extrem gebückten Haltung. Wegen muskulärer Anpassungsmechanismen ist sie in der aktiven Phase sehr schmerzhaft.

Studienbeispiel:

50 Bechterew-Patienten des Stadiums I und II (nach Steinbrocker). Konstante Magnetfeldtherapie mit einem ambulanten Gerät über 4 Wochen (1 mT, 2,5 – 3 Hz). Ergebnis: 80 % der Patienten erlebten subjektive Besserung. Objektiv verbesserte sich bei 50 % der Patienten der sog. Severity-Index. Das Menell-Zeichen verschwand bei 30% der Patienten¹⁶⁷.

e. Lockerung von künstlichen Hüft- und Kniegelenken

In Deutschland entscheiden sich jährlich mindestens 170 000 Arthrosepapienten für ein künstliches Hüftgelenk (Totale Endoprothese TEP), europaweit sogar 550 000, mit jährlich steigender Tendenz (2%). Die Lebensdauer einer solchen Hüft-TEP beträgt durchschnittlich etwa 10 – 14 Jahre. Die Ursache ist eine Prothesenlockerung, die sich über eine zunehmende Schmerzsymptomatik bemerkbar macht. Implantaterneuerungen können nicht beliebig wiederholt werden, da oft schon für die Zweitimplantation nicht mehr genügend Knochenmaterial zur Verfügung steht.

Therapieergebnisse werden nach dem sog. Harris-Hip-Score bewertet, der Schmerzempfindungen und die Beweglichkeit bei bestimmten Tätigkeiten umfasst¹⁶⁸.

Studienergebnisse:

Nach älteren japanischen Studien ist nach mehrmonatiger Magnetfeldtherapie eine notwendige Revisions-OP der TEP-Lockerung noch um durchschnittlich 1,7 Jahre aufzuhalten.

40 Patienten mit TEP-Lockerung. Magnetfeldtherapie über 6 Monate. Ergebnis: Deutlich verbesserter Harris-Hip-Score* bei 53% der Patienten gegenüber Placebo (11%). Allerdings betrug die Rückfall-Quote nach 14 Monaten Weiterbehandlung 60% bzw. 90% nach 3 Jahren¹⁶⁹.

24 Patienten mit TEP-Lockerung. Magnetfeldbehandlung über 18 Monate. Ergebnis: Signifikante Verbesserung nach Harris-Hip-Score bezüglich Schmerz- und Hüftbeweglichkeit, keine Verbesserung bezüglich Beugung und Dehnung im Vergleich zur Placebo-behandlung¹⁷⁰.

* Harris Hip-Score: Beurteilt werden Schmerz, Funktion, Deformität und Bewegungsumfang. Maximal erreichbare Punktzahl 100.

¹⁶⁷ Turk Z, Barovic J, Flis I, Z Phy Med Baln Med Klim 19 (1990) S. 222

¹⁶⁸ The Harris hip score. Comparison of patient self-report with surgeon assessment . The Journal of Arthroplasty , 1969, Volume 16 , Issue 5 , Pages 575 - 580 N . Mahomed

¹⁶⁹ Kennedy WF, Zuege RC, Dicus WT. Clin Orthop Relat Res. 1993 Jan;(286):198-205

¹⁷⁰ Konrad K, Sevcic K, Molnar E. Clin Rheumatol 1996 Jul;15(4):325-8

4. Tendopathien (Tennisellbogen, Schulter-Arm-Syndrom, Fibromyalgie)

Unter Tendopathien versteht man degenerative oder spontane Veränderungen der Sehnen und Sehnenansätze, die sich hauptsächlich als Zusammenziehung und Verhärtung dieser Strukturen mit bewegungsabhängigen Schmerzen bemerkbar machen. Tennisellbogen, Schulter-Arm-Syndrom, Impingement-Syndrom, Bizeps-Syndrom etc. sind die dazugehörigen Krankheitsbilder, mit denen jeder von uns schon in irgendeiner Form unliebsame Bekanntschaft gemacht hat. Es ist zu vermuten, dass die als „Sehnenscheiden-Entzündung“ diagnostizierten akuten Schmerzzustände an Hand und Arm zum großen Teil einer echten Tendopathie entsprechen.

Ein Sonderfall der Tendopathien ist die „Generalisierte Tendomyopathie“, auch Fibromyalgie-Syndrom genannt. Betroffen sind eine Vielzahl von Muskel- und Sehnenansatzpunkte – also dort, wo sie am Knochen ziehen. Die Krankheit „wandert“. So können wochenlange Rückenschmerzen plötzlich stoppen und setzen sich im Brust- oder Hüftbereich fort.

Von der Fibromyalgie sind unerklärlicherweise nur Frauen betroffen, in Deutschland etwa 800 000 – 1 600 000. Manche Rheumakliniken haben einen Fibromyalgieanteil von 30 – 40%. Es existiert keine wirksame Therapie. Deshalb führt diese Erkrankung vielfach zur Frühberentung.

Über den Wirkansatz Durchblutungssteigerung und vegetative Signalgebung, zählt die Tendopathie zum Paradeinsatzgebiet für die Magnetfeldtherapie¹⁷¹. Beim Sonderfall Fibromyalgie sollte man allerdings eher skeptisch sein.

Studienbeispiele:

29 Patienten mit Schulter-Arm-Syndrom. Ergebnis: Signifikante Besserung nach 4 Wochen gegenüber Placebo. Zum Studienende waren 65% der Patienten symptomfrei und weitere 14% schilderten eine Besserung der Beschwerden. Dies ist insoweit bedeutsam, als die Erfolgsquote einer konservativen Behandlung nur bei wenigen Prozent liegt¹⁷².

60 Patienten mit Tennisellbogen. Überprüfung mit VAS-Score (visual analog scale). Ergebnis nach 3 Monaten: Der VAS-Score lag unter einer Magnetfeldtherapie signifikant niedriger als in der Placebogruppe, d.h. weniger Schmerzen in Ruhe, bei Bewegung und nachts¹⁷³.

94 Fibromyalgiepatienten. Eingeteilt in eine Placebogruppe, Gruppe konservativer Behandlung und zwei Gruppen unterschiedlicher statischer Magnetfeldbehandlung. Behandlungszeit 6 Monate. Ergebnis: Signifikante allgemeine Schmerzverbesserung und Verbesserung des Schmerzes an den „Tender Points“ gegenüber Placebo und konservativer Behandlung¹⁷⁴.

29 Patienten mit Rotatoren-Manschetten-Syndrom. Ergebnis: Signifikante Verbesserung gegenüber Placebo¹⁷⁵.

22 Patienten mit Periarthropathia humeroscapularis („Schulter-Arm-Syndrom“). Ergebnis: Hochsignifikant intensivere Schmerzen in der Placebogruppe. Signifikante Verminderung von Gesamtschmerz und Bewegungsschmerz in der Verumgruppe¹⁷⁶.

¹⁷¹ Richards, J Alternat Compl Med 1997;3(1):21-9

¹⁷² Binder A, Parr G, Lancet 1984 Mar 31;1(8379):695-8

¹⁷³ Uzunca K, Birtane M, Taştekin N, Clin Rheumatol. 2007 Jan;26(1):69-74. Epub 2006 Apr 22

¹⁷⁴ Alfano AP, Taylor AG, Gillies GT, J Altern Complement Med. 2001 Feb;7(1):53-64

¹⁷⁵ Binder, A, Fitton-Jackson S, Lancet. 1984 Mar 31;1(8379):695-8

¹⁷⁶ Ammer K, Mayr. K, Z Phys Med Bain Med Klim 19, 1990, 222

Weitere Studien siehe ^{177,178}

5. Neurologie

a. Schlafstörungen

Wer unter Schlafstörungen leidet hat oft das Gefühl, der einzige zu sein, der sich so durch die Nacht quält. Dieser subjektive Eindruck täuscht: In den westlichen Industrieländern leiden 20 – 30% der Bevölkerung an Schlafstörungen. Davon sind 10-15% behandlungsbedürftig.

Man unterscheidet zwischen Einschlaf- und Durchschlafproblemen. Die Schlafqualität hängt wiederum von der Schlaftypologie des REM- (Traumschlaf) oder des Tiefschlafs ab.

Im Traum festigen sich Erinnerungsinhalte, d.h. werden ins Langzeitgedächtnis übernommen. Der Tiefschlaf dient der körperlichen Regeneration und dem Immunsystem. Auch bildet sich nur im Tiefschlaf das Wachstumshormon HGH, das heute als wichtiges Anti-Aging-Mittel gilt.

Während sich bei Ein- oder Durchschlafproblemen die Traumphasen nicht unterdrücken lassen, verkürzen sich die Tiefschlafphasen und werden „seicht“.

Durchschlafprobleme hängen meist mit einer inneren Problematik zusammen, die einen schon wieder früh aufwachen lässt. Statistisch gesehen nehmen 44% der Durchschlafgestörten Schlafmittel ein.

Studienbeispiel:

101 Patienten mit erschwertem Einschlafen, nächtlichem Aufwachen oder Alpträumen. Neben der Schlafverbesserung wurden auch Tagesmüdigkeit, Kopfschmerzen und die Konzentrationsfähigkeit überprüft. Ergebnis: Nach 4 Wochen Magnetfeldbehandlung gab es eine starke Verbesserung mit 70%, deutliche Verbesserung mit 24% und eine leichte Verbesserung mit 6% gegenüber Placebo (2% stark, 49% leicht oder deutlich, 49% keine Besserung) ¹⁷⁹.

b. Nervenverletzungen

Nervenverletzungen nach Unfällen, Bandscheibenvorfällen, Operationsfolgen etc.

Studienbeispiel:

Nach chirurgischer Nervennaht schnelleres Nervenwachstum unter Magnetfeldtherapie gegenüber Placebo ¹⁸⁰

c. Morbus Parkinson

Die konservative Behandlung eines Morbus Parkinson besteht in der Gabe von L-Dopa, das ein Fortschreiten der Erkrankung nicht verhindert.

Studienbeispiele:

¹⁷⁷ Binder A, Vancet 1984 March 31:695-698

¹⁷⁸ Chard MD, Lachmann SM. Br J Sports Med. 1987 Dec;21(4):150-3

¹⁷⁹ Pelka RB, Jaenicke C, Gruenwald J., Adv Ther. 2001 Jul-Aug;18(4):174-80.

¹⁸⁰ Raji Am, J Hand Surg (Br) 1984 Jun;9(2):105-12

Unter einer Magnetfeldtherapie ließ sich z.B. die Sturzneigung der M. Parkinson-Patienten deutlich senken (80 – 90%). Gleichzeitig besserten sich die allgemeinen Parkinsonsymptome. Teilweise kam es zu lang anhaltenden Verbesserungen der sog. Dysarthrie (Sprechstörung). Auch besserten sich die kognitiven Leistungen deutlich^{181,182}.

Patienten mit L-Dopa-induzierten Dyskinesien. Ergebnis: Eine 6-minütige Magnetfeldbehandlung führte zu einer fast vollständigen Remission¹⁸³.

Parkinson-Patienten mit Geruchsproblemen (Olfaktorische Dysfunktion). Ergebnis: Besserung nur bei 7 Hz, d.h. Dopaminausschüttung und Aktivierung der D2-Rezeptoren allein nur bei dieser Frequenz¹⁸⁴.

2 Parkinson-Patienten mit sexueller Dysfunktion. Kurzzeitige Magnetfeldbehandlung (pT) führte zu Libidoverstärkung und zu spontanen nächtlichen Erektionen¹⁸⁵.

Die eingesetzten Magnetfeldintensitäten bewegen sich bei den meisten Studien fast ausschließlich im nT- und pT-Bereich. Demnach dürften allein die eingesetzten Frequenzen entscheidend sind¹⁸⁶.

d. Multiple Sklerose

Die MS ist eine sog. Autoimmunerkrankung, bei der sich der körpereigene Abwehrsystem gegen eine Art Schutzschicht (Myelinscheide) des zentralen Nervensystems richtet. Die Nerven sterben ab. Die Muskeln bilden sich wegen der fehlenden Reize zurück. Lähmungen und spastische Zusammenziehungen der verbliebenen Muskulatur sind Teil dieser grausamen Leidensgeschichte.

Um es vorwegzunehmen: Magnetfelder können die Krankheitsursache nicht heilen, sondern nur die Symptomatik erleichtern. Das aber auf beeindruckende Weise.

Studienbeispiele:

38 MS-Patienten. 1-wöchige Behandlung, 2-mal täglich. Ergebnis: Eindeutiger antispastischer Effekt¹⁸⁷.

30 MS-Patienten. 2-monatige Behandlung. Ergebnis: Eindeutig positive Wirkung auf Spastik, Blasenkontrolle, kognitive Fähigkeiten, Mobilität, Müdigkeit und Sehfähigkeit¹⁸⁸.

Magnetfeldbehandlung 2-mal täglich 16 Minuten über 4 Wochen. Ergebnis. Müdigkeitsverbesserung bei 18 % der Teilnehmer (Placebogruppe 7%). Wegen einer kleinen Fallzahl ist dieses Ergebnis allerdings nicht signifikant¹⁸⁹.

76 MS-Patienten. 3-wöchige Behandlung. Ergebnis: Keine Verbesserung der Motorik. Deutliche Verbesserung von Muskeltonus, Missempfindung, Schmerzen, emotionaler Kontrolle, Angst und depressiven Gedanken gegenüber Placebo¹⁹⁰.

¹⁸¹ Sandyk R, Int J Neurosci 1996 Feb;84(1-4):165-75

¹⁸² Sandyk R, Int J Neurosci 1997 Nov;92(1-2):63-72

¹⁸³ Sandyk R, Derpapas K. Int J Neurosci. 1992 Mar;63(1-2):141-50

¹⁸⁴ Sandyk R, Int J Neurosci. 1999 Apr;97(3-4):225-33

¹⁸⁵ Sandyk R, Int J Neurosci. 1999 Aug;99(1-4):139-49

¹⁸⁶ Jacobsen JI, Panminerva Med. 1994 Dec;36(4):201-5

¹⁸⁷ Nielsen JF, Jakobsen J, Mult Scler 1996 Dec;2(5):227-32

¹⁸⁸ Richards TL, Lapin MS, Cunningham CA, J Altern Complement Med 1997 Summer;3(2):205

¹⁸⁹ Mostert S, Kesselring J, Mult Scler. 2005 Jun;11(3):302-5

¹⁹⁰ Broła W, Wegrzyn W, Czernicki J. Wiad Lek. 2002;55(3-4):136-43

e. Schlaganfall / Apoplex

80 % der Schlaganfälle basieren auf einer akuten Durchblutungsstörung der Hirngefäße, 20% sind durch eine Hirnblutung bedingt. Spezielle „Stroke Units“ in Kliniken belegen die Notwendigkeit, Spätschaden durch eine möglichst frühzeitige Perfusionstherapie („2-Stunden-Fenster“) zu verhindern. Nach der Akuttherapie sollte eine möglichst intensive Rehabilitation erfolgen.

Studienbeispiel:

Patienten eines ischämischen Schlaganfalls. 1 – 8 Wochen Magnetfeldeinsatz in der subakuten Phase. Ergebnis: Auch nach 12 Monaten deutliche funktionale und neurologische Verbesserung gegenüber Placebo¹⁹¹.

6. Stressbehandlung

Stress wird über das Vegetativum ausgereagert (siehe entsprechendes Kapitel). Eine Paradebeispiel ist der Bluthochdruck, der schätzungsweise in 90% der Fälle über eine „Fehlverarbeitung“ äußerer Ansprüche und innerer Einstellungen durch einen überaktivierten Sympathikus entsteht. Ein anderes Beispiel wäre Diabetes Typ-2, die sog. Insulinresistenz. Wenn eine Zelle nicht ausreichend mit Glukose versorgt wird, entwickelt sie einen „Zellstress“. Dieser äußert sich in innerer Unruhe, erhöhtem Blutdruck und einer gesteigerten Herzfrequenz.

Pulsierende Magnetfelder besitzen das Potential, das natürliche Gleichgewicht zwischen Sympathikus (Aktivierung) und Parasympathikus (Entspannung) wieder herzustellen. Nicht gezielt, sondern durch eine Neujustierung eines Dauersympathikus. Hierzu sind allerdings eher höhere Feldstärken erforderlich. Mit dieser Regulationsfähigkeit eröffnen sich eine Vielzahl von Einsatzgebieten, die per se nicht in der eigentlichen Wirkkraft eines Magnetfeldes liegen.

Studienbeispiele:

Deutliche Verbesserung einer vegetativen Dystonie / Hypotonie¹⁹²

Deutliche Verbesserung einer vegetativen Dysregulation / Hypertonie¹⁹³

Deutliche Verbesserung einer Hypertonie (Tierversuch)¹⁹⁴

Schnellere Ausheilung von peptischen Ulcera / Magengeschwüren¹⁹⁵

Schnellere Ausheilung von duodenalen peptischen Ulcera / Zwölffingerdarmgeschwüren¹⁹⁶

Es sei allerdings davor gewarnt, die Einsatzgebiete eines Magnetfeldes sehr weit zu fassen. Indikationen wie eine Knochen- oder Wundheilung, Arthrosen und Schmerzsyndrome sind immer über eine nachvollziehbare Studienlage gedeckt. Vegetative Beeinflussungen, denen sogar noch ein stärkerer Einfluss auf Heilmechanismen zukommt, sind meist noch zu vage und erschweren Magnetfeldtherapeuten die Argumentation. Naheliegende Einsatzgebiete wie Bluthochdruck, Sexualstörungen, Ängste, ein gesteigertes Schmerzempfinden, das Restless-Legs-Syndrom, Herzrhythmusstörungen usw. sollten deshalb immer ohne viel Aufhebens „en passant“ in Angriff genommen werden.

¹⁹¹ Woldańska-Okońska M, Czernicki J. Przegl Lek. 2007;64(2):74-71

¹⁹² Razumov AN, Mineeva EN, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2006 Mar-Apr;(2):3-5

¹⁹³ Anan'in NN, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult 2001 Nov-Dec;(6):18-20

¹⁹⁴ Gmitrov J, Gmitrova A, Physiol Bohemoslov. 1990;39(4):327-34

¹⁹⁵ Kravtsova Tlu, Golovanova ES, Rybolovlev EV. Klin Med (Mosk). 2000;78(12):34-6

¹⁹⁶ Kravtsova Tlu, Kochurov AP, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1994 Jan-Feb;(1):22-4

Und eine weitere Empfehlung: Wenn ein Magnetfeld schon ein hohes vegetotherapeutisches Potential besitzt, sind globale Ganzkörperbehandlungen (mit einer Matte) immer einer lokalen Therapie (z.B. am Knie bei einer Knierarthrose) vorzuziehen.

7. Immunsystem

Die körpereigene Immunabwehr ist ein sehr komplexes Gebilde. Wie es sich plötzlich aktiviert oder ausschaltet ist noch nicht gänzlich geklärt. Stecken wir uns nämlich mit Viren oder Bakterien an, ist es nicht sicher, ob aus auch zu einer Erkrankung kommt. Bei einer intakten Immunabwehr wäre eigentlich das Überleben eines Eindringlings ausgeschlossen. Es ist deshalb zu schlussfolgern, dass eine banale Erkältung, Zeckenborreliose, Hepatitis usw. nur durch eine momentane Funktionsuntüchtigkeit der Immunabwehr ermöglicht wird.

In der Wettkampfvorbereitung haben Sportler bis zu 6-mal jährlich mit einer Herpes-Infektion zu kämpfen. Ebenso steigt bei hoher Trainingsintensität das Risiko einer Atemwegsinfektion.

Im Tierversuch hat sich ja inzwischen die Theorie des „open window“ bestätigt, dass sich unter Stress die Immunitätslage für einen Zeitraum von 1- 3 Tage verschlechtert – mit der Folge eines erhöhten viralen und bakteriellen Infektionsrisikos.

Wegen der offensichtlich regulierenden Einflüsse auf das autonome Nervensystems, resultiert die immunsteigernde Wirkung eines Magnetfeldes nicht nur in einer direkten Aktivierung, sondern in einem Schutz der ursprünglich intakten Immunabwehr.

Studienbeispiele:

Mäuse mit Krebstumor. Magnetfeldbehandlung über 16 Tage. Ergebnis: Verringerung des Tumorgewichts um 54% gegenüber der Placebogruppe. Gleichzeitiger Anstieg von Tumor-Nekrose-Faktor alpha (TNF-alpha)¹⁹⁷.

Frauen. Magnetfeldtherapie stimuliert das unspezifische Abwehrsystem¹⁹⁸.

Für die immunstimulierenden Effekte einer Magnetfeldtherapie fehlen damit entscheidende Beweise. Die üblich genannten Einsatzgebiete wie erhöhte Infektanfälligkeit, chronisches Müdigkeitssyndrom (eventuell durch Virusinfektion bedingt), stressinduzierte Infektionen sowie prolongierte Infekte können deshalb nur eingeschränkt empfohlen werden.

8. Durchblutungssteigerung

Unter einer Durchblutungssteigerung ist eine Erhöhung der Gewebsdurchblutung zu verstehen, die über eine Erhöhung des Blutdurchflusses in den Kapillaren zustande kommt.

Blutgefäße verästeln sich wie ein Baum. Aus großen Arterien werden Arteriolen. Aus den Arteriolen spalten sich wieder Millionen von Kapillaren, die nur noch einen Durchmesser von 3 – 8 µm besitzen. Unglücklicherweise liegt der Durchmesser eines roten Blutkörperchens (Erythrozyten) meist darüber. Erys kommen also nur durch, wenn sie sich „strecken“.

In jeder Stresssituation wird die Gewebsdurchblutung in weiten Gebieten unseres Organismus herabgesetzt. Zu diesem Zwecke ziehen sich die Kapillaren zusammen und

¹⁹⁷ Yamaguchi S, Ueno S, Bioelectromagnetics. 2006 Jan;27(1):64-72

¹⁹⁸ Gerasimov IG, Tedeeva TA, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1998 Sep-Oct;(5):30-2

verhindern durch ein zusätzliches Anschwellen des Endothels ein Durchkommen für die sauerstofftragenden Erythrozyten.

So bewirkt z.B. eine herabgesetzte Leberdurchblutung in einer längeren Stressperiode auch eine automatisch herabgesetzte Stoffwechsel- und Entgiftungsfunktion.

Ein pulsierendes Magnetfeld fördert die Durchblutung auf zweifache Weise. Zuerst einmal über den Mechanismus einer NO-Erhöhung, der ja über Ca^{++} erfolgt. Und zweitens über eine vegetativ bedingte Entspannung der Blutgefäße.

a. Arterielle Verschlusskrankheit (AVK)

Die Ursache einer AVK liegt in Veränderungen der Gefäßwand. Grund hierfür ist eine Arteriosklerose, die z.B. durch Rauchen bedingt sein kann („Raucherbein“) oder einen Diabetes mellitus. Obwohl man annehmen sollte, dass Magnetfelder nur auf die Gefäßerweiterung und nicht auf eine bestehende „Kalkablagerung“ Einfluss nehmen können, gibt es gerade aus der russischen Studienliteratur eine Anzahl von Gegenbeweisen¹⁹⁹.

Studienbeispiele:

Tierstudie mit experimenteller Arteriosklerose. Ergebnis: Unter Magnetfeld deutliche Reduktion des Arteriosklerosegeschehens (Metabolismus /Immunreaktion) an der Gefäßwand²⁰⁰

60 Patienten mit AVK Stadium IIA – III. Ergebnis: Verbesserung der Hämodynamik unter Magnetfeld²⁰¹

AVK Stadium III. Ergebnis: Verbesserung der kapillären Durchblutung unter Magnetfeld um 75 – 82%^{202,203}

b. Allgemeine Arteriosklerose / Cerebrovaskulär / Herzinfarkt

Das Paradeinsatzgebiet einer Magnetfeldtherapie dürften Arteriosklerosen sein, die aus Gründen mangelnder Bewegung entstehen²⁰⁴. Diese umfasst nicht nur eine Arteriosklerose der Herzkranzgefäße, sondern auch die Hirngefäße.

Studienbeispiele:

Tierstudie mit experimenteller Arteriosklerose. 10 Sitzungen à 3 Minuten. Ergebnis: Verbesserung der metabolischen Störungen an der Innenwand der Herzkranz- und Hirngefäße sowie Verbesserung der Mikrozirkulation²⁰⁵.

Tierstudie über Einfluss einer höherintensiven Magnetfeldtherapie (18 mT, 15 Hz) auf eine Ischämie der Hirnregion. Ergebnis: Blutgefäßerweiterung höher als in der Placebogruppe. Geringerer Nervenzelluntergang in der Verumgruppe²⁰⁶.

¹⁹⁹ Gubka AV, Klin Khir. 1983 Oct;(10):70-1

²⁰⁰ Zubkova SM, Maksimov EB, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1998 Jul-Aug;(4):31-6

²⁰¹ Kirillov IuB, Shashkova SN. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1993 Sep-Oct;(5):22-5

²⁰² Kirillov IuB, Karpov EI, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1992 May-Jun;(3):14-7

²⁰³ Romashov FN, Alekseev GI, Baranovich Vlu, Khirurgiia (Mosk). 1982 Feb;(2):93-6

²⁰⁴ Gabriélian SS, Annaklycheva NA, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1987 May-Jun;(3):36-9

²⁰⁵ Zubkova SM, Luk'ianova TV, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2000 Jul-Aug;(4):3-7

²⁰⁶ Zhao L, Wang Y, Zhao D. Space Med Med Eng (Beijing). 1997 Aug;10(4):259-62

102 Patienten mit cerebrovaskulären Störungen bei Hypertonie. Ergebnis: Signifikante hämodynamische Verbesserung gegenüber Placebo²⁰⁷

Tierstudie. Experimenteller Myokardinfarkt bei 340 Ratten. Ergebnis: Signifikante Abnahme der Gewebsnekrosen nach Herzinfarkt²⁰⁸

c. Erektile Dysfunktion / Potenzprobleme

Ursache von Erektionsstörungen sind entweder die Psyche oder eine Arteriosklerose in den Penisgefäßen. Aus diesem Grund kann das Medikament Sildenafil (Viagra®) nur auf die organisch bedingten Erektionsprobleme Einfluss nehmen. Hier könnte eine Magnetfeldbehandlung im Vorteil zu sein, sorgt sie doch – neben dem anti-arteriosklerotischen Effekt - für eine vegetative Entspannung.

Studienbeispiele:

105 Männer mit Erektionsproblemen. Ergebnis: Unter Magnetfeld eine deutliche Besserung der Symptomatik bei 70 – 80 % der Probanden gegenüber Placebo 33%²⁰⁹.

20 Männer mit Erektionsproblemen. 3-wöchige Magnetfeldbehandlung. Ergebnis: Unter einem Magnetfeld gab es bei 80% der Probanden eine Verbesserung in der Erektionsstärke und der Erektionsdauer gegenüber Placebo 30%. Die Probanden, die nicht auf die Magnetfeldbehandlung reagierten, hatten sämtlich einen grippalen Infekt²¹⁰.

116 Männer mit Erektionsproblemen. Alter 20 – 60 Jahre. Kombinationstherapie mit Unterdruck und pulsierendem Magnetfeld. Ergebnis: Verbesserung von Erektionsstärke und Erektionsdauer bei 85,7 % der Probanden²¹¹.

32 Patienten mit Erektionsproblemen. Ergebnis: Deutliche Besserung gegenüber der Kontrollgruppe²¹²

9. Anti-Aging

Unter Anti-Aging versteht man Maßnahmen, den Alterungsvorgang aufzuhalten oder sogar umzukehren. Mit den bisherigen (relativ primitiven) Strategien, mit Antioxidantien oder Geschlechtshormonen Einfluss zu nehmen, ist man von einem effektiven Anti-Aging noch meilenweit entfernt.

Ergebnisse aus der Stressforschung legen nahe, dass der Alterungsvorgang sehr eng mit einem ausgewogenen Vegetativum zusammenhängt. Gleichzeitig wird klar, dass unser Organismus starker Bewegungsreize bedarf, um seinen Stoffwechsel- und Zellerneuerungs-Aufgaben voll gerecht zu werden.

Aus dem vielfältigen Wirkpotential eines Magnetfelds (Durchblutungssteigerung, Erhöhung der Mitochondrienzahl, Verlängerung der Tiefschlafphasen und Synthese von

²⁰⁷ Miasnikov IG, ZH Nevropatol Psikhiatr Im S S Korsakova. 1992;92(1):63-7

²⁰⁸ Albertini A, Pierangeli A, Bioelectromagnetics. 1999 Sep;20(6):372-7

²⁰⁹ Gorpinchenko II, Lik Sprava 1995 Mar-April;(3-4):95-7

²¹⁰ Pelka RB, Jaenicke C, Gruenwald J. Adv Ther 2002 Jan-Feb;19(1):53-60

²¹¹ Karpukhin IV, Kazantsev SN, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2007 Jul-Aug;(4):35-8

²¹² Shafik A, el-Sibai O, Int J Impot Res 2000 Jun>;12(3):137-41:discussion 141-2

Wachstumshormonen ergeben sich völlig neue Akzente in der Anti-Aging-Therapie. Erforderliche Langzeitstudien liegen hierzu noch nicht vor.

10. Sport und Fitness

Vor allem der Leistungssport bedient sich schon seit vielen Jahren der Magnetfeldtherapie. Ähnlich wie im eingangs erwähnten Pferdesport, dürften die Gründe in einem völlig legalen „Doping“ liegen.

a. Trainingsoptimierung

Unter einer Magnetfeldbehandlung ist eine optimale oder verbesserte Endorphinbildung zu erwarten. Dies führt automatisch zu einer Erhöhung der Schmerzschwelle, was wiederum ein härteres und effektiveres Training im Leistungssport erlaubt. Genauso wichtig ist der Effekt einer kurzfristigen Umschaltung in die aerobe Phase. Der Grund ist die bereits „erzwungene“ überschießende ATP-Produktion, die durch die starke Inanspruchnahme der Ionenpumpen zustande kommt. Im Endeffekt steht einem Sportler unter einer nur wenige Minuten dauernden Magnetfeldanwendung mehr ATP zur Verfügung. Gleichzeitig ist keine größere Laktaterhöhung im Muskel zu erwarten.

Unter aerober Phase versteht man die Energieproduktion mit Hilfe von Sauerstoff. Dabei ist die Energieausbeute wesentlich höher als in der anaeroben Phase.

b. Sportverletzungen

Hierzu zählen Sehnenentzündungen, Prellungen, Quetschungen, Stauchungen, Sehnenrisse, Muskelzerrungen, Bänderrisse, Frakturen usw.

Jeder Verletzung, d.h. Gewebszerstörung folgt generell eine Entzündung, erkennbar an folgenden Kardinalsymptomen: Übererwärmung des betroffenen Körperteils, Rötung infolge gesteigerter Durchblutung, Schwellung durch Übertritt von Flüssigkeit ins Gewebe und Schmerz durch den Gewebsdruck. Das ganze führt konsequenterweise zu einem Funktionsverlust.

Man unterscheidet zwischen einer Akutphase (Entzündungsphase) und der Proliferationsphase, die ungefähr 48 Stunden nach der Verletzung beginnt. Während der Akutphase kommt es zum Blutaustritt (Hämatombildung) und zur Freisetzung von Entzündungsmediatoren, die oben beschriebenen Ablauf in Gang setzen. In der Proliferationsphase hingegen beginnt schon der Neuaufbau von Zellgewebe, d.h. es sprossen bereits neue Kapillaren in die zerstörte Zellregion ein. Zwischen dem 21. – 60. Tag schließlich beginnt die Phase des „Remodeling“. Sie dient der Verbesserung des neuen Gewebes.

Im Vordergrund einer akuten Verletzung stehen immer auch Ödeme, die entstehen, weil vermehrt Flüssigkeit ins Gewebe dringt. Eine Magnetfeldtherapie ist also ein zweischneidiges Schwert. Einerseits erhöht sich die Gewebsdurchblutung und fördert das Ödem, andererseits mindert ein Magnetfeld die Entzündungsreaktion via Senkung von Prostaglandin. Wenn man allerdings die positiven Erfahrungen der Sportmedizin zugrundelegt, scheint es angeraten, bereits in Akutphase mit einer Magnetfeldbehandlung anzufangen.

Einsatzgebiete wie Frakturbehandlung, Wundheilung, Tendopathien und Vegetative Erkrankungen deuten sehr stark auf die Unverzichtbarkeit eines Magnetfeldes in der

Sportmedizin hin. Erfahrungen aus der Tiermedizin scheinen dies zu bestätigen²¹³. Allerdings sollte ein Magnetfeldeinsatz immer individuell erfolgen²¹⁴.

Studienbeispiele:

Tierstudie einer Achillessehnenverletzung. 3-wöchige Magnetfeldbehandlung. Ergebnis. Achillessehnenwachstum um 69% schneller als in Placebogruppe²¹⁵.

60 Profispieler der amerikanischen Football League (NAFL) mit akuten und subakuten Verletzungen des Bewegungsapparats. Ergebnis: 90% der Verletzungen besserten sich nach nur einer Magnetfeldsitzung (60 Minuten), d.h. Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung. Die Non-Responder von 10% hatten chronische Gelenks- und Bänderprobleme²¹⁶.

Tierstudie mit Verletzungsödem. Ergebnis: Statisches Magnetfeld reduziert Schwellung um 20 – 50%. Erstaunlicherweise verengten sich unter der Magnetfeldtherapie erweiterte Gefäße und verengte Blutgefäße erweiterten sich^{217,218}.

c. Koordination

Neben Technik, Kraft, Ausdauer und Stressresistenz spielt im Leistungssport auch die Koordinationsfähigkeit eine große Rolle. Diese wird offensichtlich durch ein pulsierendes Magnetfeld hoher Intensität im „Normal-Standing-Balance-Test“ verbessert²¹⁹.

VIII. Nebenwirkungen / Kontraindikationen

1. Nebenwirkungen

Nebenwirkungen sind bei der Magnetfeldbehandlung eigentlich unbekannt, sehen wir einmal von der Elektrosensibilität einzelner Menschen ab.

Die Elektrosensibilität ist ein seltsames, aber durchaus ernstzunehmendes Problem. So reagieren im mitteleuropäischen Raum durchschnittlich 2% der Bevölkerung auf elektromagnetische Einflüsse mit Beschwerden, die u.a. Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Herzkreislaufprobleme oder das Neurovegetativum umfassen²²⁰. Experimentell, also im Doppelblindversuch, ist es allerdings noch niemals gelungen, diese Sensibilität dingfest zu machen²²¹. Verdächtig ist auch, dass ein deutliches Nord-Süd-Gefälle existiert. So beobachtet man in Skandinavien einen relativ hohen Anteil, während es dieses Phänomen in den südeuropäischen Ländern fast nicht gibt.

Werden also nach einer Magnetfeldbehandlung typische Symptome geschildert, so dürfte nicht das Magnetfeld, sondern eine allgemeine Überempfindlichkeit gegenüber elektro-

²¹³ Canapp DA, Clin Tech Small Anim Pract. 2007 Nov;22(4):160-5

²¹⁴ Nyland J, Nolan MF, Clin Sports Med. 2004 Apr;23(2):299-313, vii.

²¹⁵ Strauch B, Patel MK, Pilla AA, J Hand Surg [Am]. 2006 Sep;31(7):1131-5

²¹⁶ Ericsson AD, Hazlewood C, Markov M, Explore, Vol. 13, No. 6, 2004

²¹⁷ Morris CE, Skalak TC, Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2008 Jan;294(1):H50-7. Epub 2007 Nov 2

²¹⁸ Morris CE, Skalak TC, J Appl Physiol. 2007 Aug;103(2):629-36. Epub 2007 May 3

²¹⁹ Thomas AW, Prato FS, Neurosci Lett. 2001 Jan 12;297(2):121-4

²²⁰ Leitgeb N. International Workshop on Electromagnetic Fields and Non-Specific Health Problems. Graz Austria, Sept 19-20, 1998, Proceedings

²²¹ Geo Magazin Nr. 06/02. Haare. Elektrosmog: Störfeuer aus dem Äther

magnetischen Felder verantwortlich sein, die sich jeder weiteren Ursachenforschung entziehen.

Menschen mit orthostatischen Problemen („Schwindel beim Aufstehen“) sollten sich aber nach einer Magnetfeldbehandlung grundsätzlich immer vorsichtig erheben.

2. Kontraindikationen

Ein Magnetfeld sollte nicht eingesetzt werden bei:

- a. Schwangerschaft
- b. Säuglingen
- c. Elektronischen Implantaten. Magnetfeldintensitäten bis 100 μT sind jedoch unbedenklich. Studienmäßig wird zwar eine Beeinflussungsgrenze von 16 – 552 μT bei einer Frequenzbreite von 10 – 250 Hz gezogen, allerdings mit dem Hinweis einer geringen praktischen Relevanz²²².

Schweren Herzrhythmusstörungen (ab Lown IVb)

Herzrhythmusstörungen kommen als Tachykardie (Beschleunigung) und Bradykardie (Verlangsamung) vor. Sie können die Vorhöfe betreffen oder die Herzkammern. Das Herz kann rasen, stolpern oder aussetzen. Eine besondere Art der Rhythmusstörung der Kammern (VES) wird nach „Lown“ klassifiziert. Eine Folge von mehr als 3 VES bezeichnet man als Salve bzw. als Lown IVb. Hierbei handelt es sich allerdings um einen Befund, der als potentiell lebensbedrohliche Erkrankung einer kardiologischen Behandlung bedarf.

Schilddrüsen-Überfunktion

Eine Schilddrüsen-Überfunktion wird durch die unkontrollierte Produktion von Schilddrüsenhormonen ausgelöst. Sie führt zu innerer Unruhe, Hitzewallungen, Herzklopfen, Gewichtsverlust trotz erhöhtem Appetit, Schlafstörungen und Erschöpfungszuständen. Da Magnetfelder die Durchblutung und den Stoffwechsel anregen können, gilt hier eine relative Kontraindikation.

Wichtig: Ein Kropf (Struma) ist das Zeichen der Schilddrüsen-Unterfunktion. Hier ist gegen eine Magnetfeldbehandlung nichts einzuwenden.

Die bisherige Einschätzung, dass eine Magnetfeldbehandlung einen epileptischen Anfall bei Epileptikern auslösen kann, lässt sich so nicht mehr aufrechterhalten. Inzwischen gibt es einige Hinweise, dass extrem niedere Flussdichten (μT) mit einer Abschwächung der Anfallshäufigkeit einhergehen^{223,224,225}.

Studienergebnis:

150 Epilepsie-Patienten. Langzeitstudie über 30 Monate. Ergebnis: Abschwächung der Anfallshäufigkeit²²⁶. Einschränkung: Es handelt sich hier um eine Fallstudie.

²²² Silny J, Arch Mal Coeur Vaiss. 2003 Apr;96 Spec No 3:30-4

²²³ Weinstein S, Curr Neurol Neurosci Rep 2001 Mar;1(2):155-61

²²⁴ McLean, Engström S, Holcomb R, Epilepsy & Behaviour 2, 81-87 (2001)

²²⁵ Ossenkopp KP, Cain DP, Behav Brain Res 1991 Aug 29;44(2):211-6

²²⁶ Sandyk R, Anninos PA, Int J Neurosci 1992 Sep;66(1-2):75-85

c. Zweifelhafte Kontraindikation Tumorerkrankung

Entgegen anderslautender Veröffentlichungen, die im Zuge einer nicht emotionsfrei geführten Elektromog-Diskussion auch therapeutische Magnetfelder in die Nähe einer Krebsgefährdung bringen: Magnetfelder erzeugen – auch bei Daueranwendung (24 Stunden) keinen Krebs.

Eine Unterabteilung der WHO, die International Agency for Research of Cancer (IARC), hat im Jahre 2001 zwar Zahlen veröffentlicht, die eine Gefährdung nicht ausschließen lassen²²⁷. Sie hatte allerdings vergessen zu erwähnen, dass die gen-manipulierten Versuchsmäuse, die per se schon hochgradig krebsempfindlich sind, mit einem Karzinogen („krebsverursachendes Mittel“) vorbehandelt wurden. Nach einer nachfolgenden Langzeitexposition mit verschiedenen Magnetfeldstärken stellte sich heraus, dass die Gruppe, die gar nicht mit einem Magnetfeld behandelt wurde, die höchste und die Mäuse mit Magnetfeld die geringste Tumorfrequenz entwickelten. Aus all dem schlussfolgerte die IARC, dass eine Krebsförderung nicht ausgeschlossen sei²²⁸.

Eine Gefährdung ist allein deswegen schon ausgeschlossen, weil sonst auch die natürliche Erdmagnetfeldstrahlung ein Krebspromoter wäre. Auch sollte man bedenken, dass z.B. ein Toaster, Staubsauger oder ein Heizkissen immerhin eine Feldstärke von 100 μT , ein Farbfernsehgerät 500 μT , oder eine Rasierapparat oder eine Tischlampe satte 1 mT produzieren können. Wer nun meint, sich die Investition eines teuren Magnetfeldtherapiegeräts zugunsten eines damit multifunktionalen Haushaltsgeräts sparen zu können, sei enttäuscht: Diesen Geräten fehlt mit Sicherheit die ausschlaggebende Frequenz.

d. Magnetfeldtherapie bei Krebs

In-vitro-Studien belegen: Ähnlich wie für eine Normalzelle stellen Magnetfelder für Krebszellen eine wahre Inspiration und Kraftquelle dar. Dies gilt definitiv aber nur für Zellkulturen in der Petrischale. Denn im lebenden Organismus („in-vivo“) unterliegen Krebszellen zwingend zentralen und vegetativen Steuerungsmechanismen.

So gibt es Ärzte, die mit einer pulsierenden Magnetfeldtherapie schon beeindruckende Ergebnisse in der Krebsbehandlung erreicht haben. Inwieweit hier eine behauptete Immunstimulation die Ursache ist, sei dahingestellt. Und unabhängig davon besitzt jedes Krebsgeschwulst eine „tumoreigene Abwehr“, die ab einer bestimmten Größe („Stecknadelkopf“) vor der körpereigenen Immunabwehr umfassend schützt^{229,230,231,232}.

e. Krebstherapie mittels Magnetfelder

Die Karzinombehandlung mittels Magnetfeldern bzw. Frequenzen nahm vor rund 100 Jahren ihren Anfang. 1923 präsentierte der Russe George Lakhovsky 1923 ein magnetisches „Hochfrequenzgerät“, das er mit Unterstützung Nicola Teslas entwickelt hatte.

²²⁷ IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Human, Vol 80, 19-26 June 2001

²²⁸ Veyret B. „Review of Animal Studies“, Laboratoire PIOM, University of Bordeaux, 33600 Pessac France

²²⁹ Govallo VI, Immunology of pregnancy and cancer. Nova Science Publishers New York, 1993

²³⁰ Acevedo HF, Human chorionic gonadotropin (hCG), the hormone of life and death: a review. Journal of Experimental Therapeutics and Oncology 2:133-145, 2002

²³¹ Lentz, MR, The phylogeny of oncology. Mol. Biother 1990, vol 2, Sept

²³² Astra Zeneca Pressedienst 1995, Ausgabe 6, Artikel 4

Lakhovsky experimentierte ursprünglich am bekannten Pariser Krankenhaus Salpêtrière mit Pflanzen. Offensichtlich war es in der Lage, künstlich hervorgerufene Tumore zu heilen. Obwohl er auch in der Humanmedizin (Kliniken in Frankreich, Italien und Schweden) durchaus überzeugende Erfolge vorweisen konnte, scheiterte er letztendlich am konservativen Establishment^{233,234,235,236}.

Nur einige Jahre später baute Royal Raymond Rife ein ähnliches „Hochfrequenzgerät“, mit dem 1934 in der San Diego Klinik angeblich eine 100%-ige Krebsheilung möglich war²³⁷. 1964 konzipierte der italienische Ingenieur Antoine Priore ein weiteres Magnetfeldtherapiegerät^{238,239}. Damit führte er zwischen 1964 und 1978 einige aufsehenerregende Krebsheilungen durch, die in den Comptes Rendus der Französischen Akademie der Wissenschaften publiziert wurden.

Die im 17. Jahrhundert gegründete Pariser „Académie des Sciences de l'Institut de France“ versammelt herausragende französische und ausländische Wissenschaftler. Mit den „Comptes Rendus“ werden seit 1835 wissenschaftliche Arbeiten in Form von Tagungsberichten in Frankreich und auch international verbreitet²⁴⁰.

Die Eingangsversuche erfolgten mit Ratten und Mäusen, welche nach einer künstlich hervorgerufenen Krebserkrankung normalerweise innerhalb von 22- 30 Tagen starben. Wurde nun ab dem 10. Tag mit einem Priore-Gerät behandelt, dann kam es zu einer Regression der Tumors und späteren Ausheilung.

Da sich ein großer Teil der Priore-Forschung in der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität von Bordeaux abspielte und sich dort zu einem Politikum entwickelte²⁴¹, war nur noch von der sog. „Bordeaux-Maschine“ die Rede.

Die beschriebenen Frequenzgeneratoren sind zwar hinsichtlich der eingesetzten Intensitäten (60 – 120 mT) mit der Feldstärke statischer Magnetfeldsysteme absolut vergleichbar. Sie unterscheiden sich aber bezüglich ihrer Hochfrequenz (300 KHz - 9,4 GHz) sehr stark von den Frequenzschaltung neuerer Geräte – wenn man vernachlässigt, dass mittels Pulsung auch gleichzeitig extreme Niederfrequenzen entstehen. Im Versuch, die Wirkung dieser Frequenzgeneratoren zu beschreiben, wird oft eine Art „Reprogrammierung“ der Krebszelle ins Feld geführt. Dabei wäre es viel einfacher, das Wirkmodell von pulsierenden Magnetfeldern auch auf die Lakhovsky-, Rife- und Prioregeräte zu übertragen.

Krebszellen imponieren einerseits durch eine ungemeine Vitalität, andererseits befinden sie sich größtenteils in einem Gärungsstoffwechsel (anaerobe Energieherstellung), der durch

²³³ Georges Lakhovsky, 1927: Contribution à l'étiologie du cancer (Gauthier-Villars et Cie)

²³⁴ Georges Lakhovsky, 1929: Les Ondes qui guérissent (Gauthier-Villars et Cie).

²³⁵ Georges Lakhovsky, 1931: L'oscillation cellulaire. Ensemble des recherches expérimentales (Gaston Doin et Cie).

²³⁶ Anastas Kotzareff, 1931: Traitements des cancers dits inopérables, incurables et abandonnés par la radon-colloïdotherapie interne associée à des ondes électromagnétiques, "ondes ultra-courtes" (Vigot frères).

²³⁷ Lynes Barry: „The Cancer Cure That Worked. Fifty Years of Suppression“. Markus Books, P.O. Box 327, Queensville Ontario, ISBN 0 919951-30-9

²³⁸ Fr PS 1 342 772 "Procédé et dispositif de production de rayonnements utilisables notamment pour le traitement de cellules vivantes", angemeldet am 01.06.1962

²³⁹ Graille JM, „Dossier Priore“

²⁴⁰ C.R. Acad. Sc.Paris Bd. 259, S. 4895-97, 1964, Bd. 260, S. 2099-2102, 1965, Bd. 260 S. 2635-39, 1965, Bd. 262 S.2669-72, 1966, Bd. 263, S. 579-82, 1966, Bd. 268, S. 1889-92, 1969, Bd. 271, S. 877-80, 1970, Bd. 272, S. 1003-6, 1971, Bd. 274, S. 488-91, 1972, Bd. 280, S. 1915-18, 1975, Bd. 286, S. 1487-92, 1978, Bd. 287 S. 575-78, 1978.

²⁴¹ Lord Sally Zuckerman: „The great Bordeaux Magnetic Machine Mystery“. Sunday Times vom 07.01.1973

einen noch unbekanntem Mechanismus zustande kommt. Krebszellen gieren nach Nahrung und Sauerstoff, doch eigenartigerweise besteht ein offensichtliches Hemmnis, dass Sauerstoff nicht in die Zelle gelangt. Verblüffenderweise liegt das Membranpotential zukünftiger und aktueller Krebszellen weit unter dem, was man für ein vitales Leben für erforderlich hält. Während die Normalzelle eines jungen gesunden Menschen ein Membranpotential von minus 70 mV besitzt und Sportler schon auch mal minus 120 – 150 mV erreichen können, dümpeln krebsige Zellen bei minus 20 mV herum^{242,243}.

Wird also die Triggerfunktion eines Magnetfelds bezüglich Ionenpumpen und Mitochondrien-Aktivierung genutzt, dann wäre eine Steigerung des Membranpotentials zu erwarten^{244,245}. Gleichzeitig dürften biologische Fenster existieren, die u.a. auch im höheren Frequenz-Bereich mit Rezeptoren korrelieren, die für die Zellfunktion verantwortlich zeichnen.

Inwieweit eine immer wieder ins Feld geführte Immunstimulation mittels Magnetfeldern einen entscheidenden Therapiebeitrag leisten kann, ist weiterhin offen. Immerhin führte die Magnetfeldbehandlung des Blutes von Mamma-Ca-Patientinnen und anschließender Rückinfusion zu einer deutlichen Stimulation der T-, B- und natürlichen Killerzellen²⁴⁶.

Interessant sind auch die Ergebnisse einer Phase-I-Studie zu einer magnetfeldgestützten Chemotherapie. Je länger eine Magnetfeldtherapie vor und nach der chemotherapeutischen Applikation erfolgte, umso stärker fiel der Zellschutz für die Leber aus, d.h. wurden die Nebenwirkungen abgemildert²⁴⁷.

IX. Praxis der Anwendung

Therapeuten und Anwender sind sich weitgehend einig: Eine ausreichende Magnetfeldwirkung lässt sich schon nach wenigen Minuten erreichen. Im Laufe der Zeit hat sich so eine 8-minütige Behandlungszeit als quasi unumstößliche Grundregel für die meisten Gerätesysteme etablieren können. Eine Verdopplung auf 16 Minuten ist eher bei chronischen Fällen vorgesehen.

Nach einer Untersuchung steigt cAMP nach einer Magnetfeldstimulation an, um nach 8 Minuten wieder abzusinken²⁴⁸. Damit wäre zu schlussfolgern: Je tiefer cAMP sinkt, umso weniger reagiert die Zelle.

Dabei wird aber die Eingangshypothese vergessen, dass ein Magnetfeld nicht nur über die rezeptorenstimulierenden Frequenzen wirkt, sondern auch durch seine ureigene magnetische Kraft. Dementsprechend beweist auch die Studienlage, dass in der Knochen-, Wundheilung und Schmerzbehandlung mit einer verlängerten Behandlungszeit noch der eine oder andere Prozentpunkt an Wirkverbesserung herauszukitzeln ist.

Auch wenn cAMP nach 8 Minuten wieder sinkt, stehen nach 30 Minuten immer noch geschätzte 10 - 20 % der ursprünglichen cAMP-Synthese für die Rezeptorenreizung zur Verfügung.

²⁴² Marino AA, Flanagan CA, Tumour Biol 1994;15(2):82-9

²⁴³ Binggeli R, Cameron IL, Cancer Research, Vol 40, Issue 1830-1835, 1980

²⁴⁴ Cure JC, Cancer: An Electrical Phenomenon. The Human Dimensions Institute 1992

²⁴⁵ Cure JC, Sialic Acids, Chemistry, Metabolism and Function. A. Rosenberg / CL Schengrund, Plenum Press NY 1976

²⁴⁶ Zlatnik Elu, Starzhetskaia MV, Vopr Onkol. 2004;50(1):50-4

²⁴⁷ Salvatore JR, 26. Jahrestagung der Bioelectromagnetics Society, Hawaii 2003. BEMS 3/2004

²⁴⁸ Ferndale RW, Murray JC, Biochem Biophys Acta 1986 Mar 18;881(1):46-53

Die ideale Behandlungszeit könnte damit bei 15 Minuten liegen, wobei eine Knochenheilung auch längere Behandlungszeiten verträgt.

In der Praxis kann es schon mal passieren, dass sich ein Patient zu mehreren Anwendungen pro Tag entschließt. Dies sei aber nicht zur Nachahmung empfohlen. Denn eine Magnetfeldsitzung von 30 – 60 Minuten häuft relativ viel Ca^{++} in der Zelle an. In einer zweiten oder dritten Behandlung, die kurze Zeit danach beginnt, reagiert dann die Zelle nicht mehr wie gewünscht und äußert sich in einer Art „Gewöhnungseffekt.“ Ein nochmaliges Auslösen der Wirkkaskade ist experimentell erst wieder 4 Stunden nach der letzten Behandlung in vollem Umfange möglich.

Geistesarbeiter sollten während einer Magnetfeldanwendung auch besser entspannen, als nebenher wichtigen Projekten nachzugehen. Tierversuche belegen nämlich, dass Flussdichten ab 2 mT mit einer Erniedrigung der cholinergen Aktivität im Gehirn verschaltet sind. Dies ist für Gedächtnisaufgaben nicht förderlich – allerdings akkurat nur für die Behandlungszeit²⁴⁹.

X. Zusammenfassung / Bewertung

Im Gegensatz zu pulsierenden Magnetfeldern niedriger Intensität (max. 100 μT) besitzen Magnetfelder mit Flussdichten, die über 1 mT liegen, eine höhere Wirksamkeit bei einem ähnlich weiten Anwendungsbereich. Gerade die Therapiebreite von Magnetfeldern ist eine Gefahr für ihre Glaubwürdigkeit, da nach Lebenserfahrung und Logik ein System niemals alles kann. Es erscheint deshalb notwendig, die Hauptindikationen anhand objektiver Kriterien festzumachen und ein nachvollziehbares Wirkmodell (z.B. Rezeptoren) zugrunde zu legen. Die Studienlage zu elektromagnetischen- und reinen Magnetfeldern erscheint hierfür eine geeignete Basis zu sein. Es gilt hierbei zu beachten, dass – ähnlich wie in der Pharmakotherapie oder Medizintechnik - die Magnetfeldtherapie niemals bei 100 % der Anwender hilft. Vielmehr besteht die Wahrscheinlichkeit einer Ansprechrate, die sich bei Magnetfeldern – je nach Einsatzgebiet – zwischen 25% (Fibromyalgie) bis 90% (Pseudarthrosen) bewegt. Nicht zu vergessen ist auch das Phänomen der Non-Responder („Anwender, die nie reagieren“), welches in der gesamten Medizin bei mindestens 10% anzusiedeln ist.

Die meisten wissenschaftlichen Magnetfeldstudien existieren auf dem Gebiet der Knochen- und Wundheilung, hier vor allem bei schlecht heilenden Frakturen. Ähnlich gesichert sind die Ergebnisse in der Schmerzbehandlung, wobei die Erfolge in der Migränebehandlung höchstwahrscheinlich nicht mit einer Endorphinstimulation, sondern mit einer Gefäßveränderung zusammenhängen. Besonders hervorzuheben sind die Erfolge bei einer erektilen Dysfunktion (Impotenz), wobei das Patientengut der diesbezüglichen Studien erstaunlicherweise aus einem Bundeswehrkrankenhaus stammt (sic). Inwieweit auch neuere, noch nicht aufgeführte Pferdestudien zur sog. „Rossigkeit“, eine generelle Libidostimulation nahelegen, ist noch nicht abschließend untersucht.

Zu den weiteren „klassischen“ Indikationen zählen Arthrosen. Dabei ist es völlig egal, ob es sich um Arthrosen der kleinen Wirbelgelenke oder um die Knie oder Hüfte handelt, wozu auch sämtliche Lockerungen von Gelenkimplantaten zählen. Wichtig ist hier immer auch der Effekt einer Schmerzreduktion und eine Verbesserung der Beweglichkeit.

²⁴⁹ Lai H, Carino M, Bioelectromagnetics 1999;20(5):284-9

Angaben, dass Magnetfelder die Melatoninproduktion erhöhen sollen, lassen sich allerdings studienmäßig nicht belegen. Da ist schon eher das Gegenteil der Fall^{250,251}.

Melatonin nimmt seit dem Bestseller gleichen Namens eine Sonderstellung ein²⁵². Die Autoren hatten nämlich die Zirbeldrüsen älterer Mäuse auf Junge übertragen und umgekehrt. Die rasante Rückentwicklung der alten Mäuse zu jugendlichen Don Juans und der jungen Mäuse zu gebrechlichen Greisen regte sie zur Schlussfolgerung an, ein Jungbrunnenhormon entdeckt zu haben. Inzwischen weiß man, dass andere Zirbeldrüsenhormone für diese Entwicklung verantwortlich sind. Melatonin zehrt aber noch heute vom früheren Ruhm. Völlig zu Unrecht, denn nicht umsonst war Melatonin lange im Visier der Pharmaindustrie zur Entwicklung einer „Pille für den Mann“. Anlass waren Beobachtungen im Tierreich, dass ein hoher Melatoninspiegel den „Östrus“, also den Geschlechtstrieb senkt.

Ein weiterer wichtiger Einsatzbereich ist der Formenkreis neurologischer Symptome und Erkrankungen. Hierzu zählen sowohl Schlafstörungen aller Art als auch eine schnellere Nervenregeneration nach Verletzung. Gesichert dürfte auch die erfolgreiche Verhinderung einer schmerzhaften Neuritis nach einer Gürtelrose sein. Die spektakulären Ergebnisse bei Morbus Parkinson und Multiplen Sklerose gelten allerdings so lange als nicht gesichert, als fast nur ein und derselbe Wissenschaftler darüber publiziert.

Die vielbeachtete Depressionsbehandlung mittels transkranieller Magnetfeldstimulation hat mit der Magnetfeldbehandlung nur sehr wenig zu tun und ist deshalb auch nicht zu den Indikationsbereichen zu zählen. Allerdings mehren sich die Hinweise, dass auch mit wesentlich niederen Flussdichten im mT-Bereich ein positiver Einfluss auf die Stimmungslage möglich ist. Aber: Depressionen beeinträchtigen ungleich stärker als ein Stimmungstief.

Es sollte auch dazu ermutigt werden, Magnetfelder für ein wirkungsvolles Anti-Aging einzusetzen. Wie bereits ausgeführt, sind Stoffwechsel, Vitalität und damit die Gesundheit untrennbar mit Bewegung und körperlichem Training verbunden, was genetische Gründe hat. Wenn Magnetfelder also die Durchblutung steigern, Stress reduzieren und Zellen stimulieren und zudem ein offensichtliches Potential in der Sexualmedizin besitzen, dann gehört diesem Verfahren ein Spitzenplatz im Anti-Aging-Ranking – noch vor den beliebten Hormon- und Anti-Oxidantien-Therapien.

XI. Ausblick

Einige Einsatzgebiete sind zwar experimentell oder studienmäßig schon belegt, bedürfen aber unüblicher Frequenzschaltungen oder Flussdichten, um als eine allgemeine Therapieempfehlung propagiert zu werden. Hierzu zählen u.a. die Psoriasis, eine Epilepsie, die Blaseninkontinenz und das Restless-Legs-Syndrom.

1. Psoriasis

Dass Psoriasis (Schuppenflechte) schon bald zum Einsatzgebiet der Magnetfeldtherapie zählen könnte, wurde erstmals in einer biophysikalischen Grundlagenarbeit zum Interferenzstrom entdeckt²⁵³. Die Begründung klingt logisch: Hautzellen eines Psoriatrikers fehlt das wichtige cAMP, das mittels Magnetfeld wieder zur Synthese kommt.

²⁵⁰ Karasek M, Lerchl A, Neuroendocrinol Lett 2002 Apr;23 Suppl 1:84-7

²⁵¹ Huuskonen H, Juutilainen J. Reprod Toxicol 2001 Jan-Feb;15(1):48-59

²⁵² Regelson W, Pierpaoli W: „Melatonin. Schlüssel zur ewigen Jugend“. Goldmann-Verlag 1996

²⁵³ Dertinger H. IMB. Nachrichten Forschungszentrum Karlsruhe Jahrg. 32, 1-2/2000, S.97-104

Studienbeispiel:

110 Patienten. Ergebnis: 100 % Ausheilung in der Kopfhaut-Region, 73,7 % (Männer) Ausheilung an den Ellbogen (75 % Ausheilung bei Frauen)²⁵⁴

2. Epilepsie

Selbst bei der früher immer als Kontraindikation genannten Epilepsie darf man sich inzwischen berechnete Hoffnungen machen, dass sie von der Magnetfeldtherapie profitiert. Insgesamt stellen aber solche neuen Indikationen mehr einen Ausblick in die Zukunft dar, als dass sie das wiedererstarkte Image der Magnetfeldtherapie unnötig belasten. Es bleibt aber zu hoffen, dass damit eine schon längst fällige Diskussion zum Wirkmodell beginnt.

3. Inkontinenz

Obwohl zur Stress- und Dranginkontinenz allein 54 Studien existieren und es sich um eine der wenigen von der FDA akzeptierten Indikationen handelt, erscheint es nicht legitim, sie als allgemeines Einsatzgebiet der Magnetfeldtherapie auszuloben. Denn die hierfür notwendigen Flussdichten liegen mit 118 mT – 500 mT (15 Hz) weit über dem, was herkömmliche μ T-Geräte bewältigen können. Es sei hier aber an die dritte Gerätegeneration erinnert werden (z.B. MAS), die bereits höhere Intensitäten verwendet.

Es gibt Schätzungen, dass die Belastungs- und Drang-Inkontinenz ca. 25 - 50 % aller Menschen in der zweiten Lebenshälfte betrifft. Man versteht darunter eine Blasenschwäche, die nach herrschender Lehrmeinung durch einen zu schwachen Beckenboden, einen fehlerhaften Schließmuskel und bei Männern durch eine vergrößerte Prostata zustande kommt. Konservative Therapieformen sind ein Beckenbodentraining, Biofeedback, Elektrotherapien und eine operative Sanierung, die im Langzeitergebnis aber enttäuschend ist.

Im Gegensatz zur Elektrotherapie stimuliert die 1998 eingeführte höherintensive Magnetfeldtherapie nicht die Muskel-, sondern die Nervenzellen, so dass es zur deutlich fühlbaren Kontraktion der quergestreiften Muskulatur des Beckenbodens kommt.

Studienbeispiele:

27 Patientinnen, davon die Hälfte hysterektomiert (mit entfernter Gebärmutter). 2-mal wöchentliche Behandlung (20 Minuten) über 6 Wochen. Ergebnis: Symptombefreiung bzw. deutliche Besserung bei 63 %²⁵⁵.

36 Patienten nach radikaler Prostatektomie (Entfernung der Prostata). 2-wöchentliche Behandlung (20 Minuten) über 2 Monate. Ergebnis: Deutlich bessere und schnellere Erholung der Inkontinenzsymptomatik als bei der Placebogruppe²⁵⁶.

50 Patientinnen. 2-mal wöchentliche Behandlung über 6 Wochen. Ergebnis nach 3 Monaten: 32 % waren vollkommen trocken, 32% benutzten danach nur einen Pad („eine Windel“), 34 % benutzten mehr als einen Pad pro Tag²⁵⁷.

Das Prinzip der höherintensiven Magnetfeldstimulation wird inzwischen auch in der Sexualmedizin erprobt und scheint bei Frauen die Orgasmusfähigkeit zu verbessern²⁵⁸. In ähnlicher Weise dürfte auch die Behandlung von Männern mit einer erektilen Dysfunktion (Impotenz) funktionieren: Die nervale Magnetfeldstimulation verhindert über die Kontraktion des Beckenbodens einen Blutabfluss und verhindert eine frühzeitige Peniserschaffung.

²⁵⁴ Castelpietra R, Dal Conte G. Minerva Med 1984 Oct 20;75(40):2381-7

²⁵⁵ Kirschner-Hermanns R, Jakse G. Urologe A. 2003 Jun;42(6):819-22. Epub 2003 Jan 17

²⁵⁶ Yokoyama T., Kumon H, Urology. 2004 Feb;63(2):264-7

²⁵⁷ Galloway NT, Carlan SJ, Urology, 1999 Jun;53(6):1108-11

²⁵⁸ Perez-Martinez C, Cisneros Castolo M. Centro Urologia Avanzada, Cd. Delicias, Chihuahua México

4. Restless-Legs

Restless-Legs ist das gefürchtete Syndrom der „unruhigen Beine bzw. Füße“. Vor allem nachts im Bett oder während einer Autofahrt / einem Flug entsteht eine Art Kribbeln und Brennen sowie ein unwiderstehlicher Drang, die Füße und Zehen zu bewegen. Offensichtlich scheint es mit kurzzeitigen Dopamindefiziten zusammenzuhängen. In Anlehnung an die Magnetfeldergebnisse bei Morbus Parkinson ist es vorstellbar, die Indikation dahingehend zu erweitern. Leider liegen noch keine kontrollierten Studien vor.

Dr. Ulrich Krapf
Facharzt für Allgemeinmedizin
SCM ScienceMed GmbH
Institut für Medizinische Beratung
Haldenrain 2. CH-6006 Luzern

Kontakt: OMedica@aol.com