

Terapia polem elektromagnetycznym: Któremu systemowi można zaufać?

Alfred Wolf Kafka

Wyniki zastosowań terapeutycznych pola magnetycznego są często klasyfikowane jako sprzeczne, a przez to mało przydatne w licznych przeglądach, głównie ze strony medycznej. Jednak przy bliższym przyjrzeniu się, takie oceny okazują się nieodpowiednie, ponieważ zamiast uwzględniać stymulacje, które są zwykle bardzo szczególne pod względem krzywej czasintensywności, co jest nieuniknione z naukowego punktu widzenia, opisują stymulacje tylko na podstawie informacji o częstotliwości i intensywności (Pieber K, Schuhfried O, Fialka-Moser V (2007), Quittan M, Schuhfried O, Wiesinger GF, Fialka-Moser V (2000), Wilbacher I (2009)). Po rozpatrzeniu przez ekspertów wiele przedstawionych sprzeczności prawdopodobnie rozwiązałoby się samoistnie. Biorąc pod uwagę wysoki poziom zaufania do oświadczeń medycznych, jest to niefortunny i zagmatwany stan rzeczy. Zadaje potencjalnie zainteresowanemu użytkownikowi pytanie „Który system jest dla mnie odpowiedni i komu mogę zaufać?”. Opierając się na podstawowych fizycznych i fizjologicznych mechanizmach działania, a także na krytycznej analizie aktualnych ocen naukowych, poniższy esej ma na celu pomóc to wyjaśnić.

Zdrowie jako stan funkcjonalny złożonych sieciowych interakcji molekularnych

Zdrowie to stan dobrego samopoczucia fizycznego, psychicznego, społecznego, a więc także psychicznego i duchowego. Zgodnie z angielskim słowem oznaczającym „dobre samopoczucie”, jest to stan, który można obiektywnie opisać za pomocą wywiadu, parametrów laboratoryjnych, markerów zdefiniowanych genetycznie lub w inny sposób. Charakteryzuje się on między innymi odpowiednią do wieku sprawnością fizyczną i umysłową.

Z fizycznego i chemicznego punktu widzenia zdrowie opiera się na procesach regulacyjnych w organizmie, które są wysoce selektywne i wrażliwe w czasie i przestrzeni. Między innymi regulują przemianę energii drżącą w substancjach organicznych w struktury, pracę i ciepło zgodnie z prawami natury. Szczególną rolę odgrywa tutaj tworzenie i aktywacja białek za pośrednictwem substancji sygnałowych, cząsteczek adhezyjnych i materiału genetycznego. Zdrowie odzwierciedla zatem obecny stan naturalnej adaptacji do warunków wewnętrznych i zewnętrznych, który stale ewoluuje wraz z ewolucją i ma na celu przede wszystkim zachowanie życia.

Jednak warunki życia, pracy i środowiska – w szczególności złe odżywianie, brak ruchu i stres społeczny – mogą przytłoczyć te przepisy, a tym samym prowadzić do długotrwałych zaburzeń zdrowotnych, które często są zwiastunami takich zwiastunów, jak dyskomfort, ból, strach i depresja .

Wspólnym celem działań terapeutycznych jest jak najpełniejsza i najdelikatniejsza kompensacja takich zaburzeń. Niezależnie od tego, czy są to środki farmakologiczne, fizjoterapeutyczne, psychologiczne czy inne, wszystkie mają na celu wsparcie i wzmocnienie mechanizmów samozachowawczych.

Interwencje zorientowane na objawy są problematyczne

Z oczywistych względów praktycznych i metodologicznych działania terapeutyczne, pomimo zaawansowanej diagnostyki, w większości opierają się na objawach wywołanych przez takie przeciążenia, a nie na ich rzeczywistych przyczynach. Często pojawiają się one dopiero w sekwencji możliwych dodatkowych – często kosztownych – kolejnych zaburzeń, które są ukryte i opóźnione, a także promowane przez wielolekowość rozwój choroby.

Z drugiej strony korzystne byłoby podjęcie działań kompensujących takie zaburzenia jak najbliżej przyczyny, ostrożnie i szeroko w ich początkowym stadium lub – w sensie prewencji – nie dopuszczając w pierwszej kolejności do ich wystąpienia .

Koncepcja (nowoczesnej) terapii polem elektromagnetycznym i pojęcie „właściwości elektromagnetycznej substancji czynnej”

Profilaktyka jest jednym z nadrzędnych celów współczesnej terapii polem elektromagnetycznym, fizykoterapii wykorzystującej nieinwazyjne stosowanie pulsujących pól elektromagnetycznych (PEMF) w celu utrzymania procesów regulacyjnych organizmu. Jako uzupełnienie każdego innego rodzaju środków terapeutycznych, ma na celu zapewnienie jak najszerszego wsparcia dla interakcji molekularnych leżących u podstaw tych mechanizmów samozachowawczych.

Aby zrozumieć leżące u ich podstaw mechanizmy, musimy pomyśleć o fizyczno-chemicznych interakcjach między najmniejszymi cegiełkami w naszym ciele, elektronami, atomami, cząsteczkami i jonami, które zachodzą w naszym ciele w tym samym czasie w niewyobrażalny sposób. skali, a w dalszej kolejności uproszczonej do poziomu molekularnego. Występowanie tych interakcji wymaga dostarczenia energii, która jest specyficzna dla każdego rodzaju zaangażowanego elementu budulcowego, czyli energii aktywacji. Jest to porównywalne z fizyczną pracą przygotowawczą do jazdy na sankach, tj. pracą polegającą na pierwszym pchaniu odpowiednich sanek pod górę. Energia uwolniona po udanej aktywacji (energia reakcji) pozostaje niezmienną. W przykładzie naszych sanek decydujące znaczenie ma stromość i długość zjazdu. Dostarczane elektromagnetycznie ilości energii pełnią zatem jedynie funkcje kontrolne.

W przypadku oddziaływań molekularnych forma tej energii jest elektromagnetyczna (Gray i Riedel 2011). Ich przeniesienie zmienia konfigurację elektronów, a tym samym reaktywność molekularnych bloków budulcowych uczestniczących w interakcjach. W zależności od rodzaju składników ich aktywacja wymaga odpowiednio szerokiego spektrum różnych ilości energii. W rezultacie koncepcja efektu biologicznego jest tyleż prosta, co logiczna: im szersze pasmo przyłożonych energii pola, tym większe szanse na stymulację, a tym samym efekt biologiczny. Dzięki tak zwiększonemu prawdopodobieństwu reakcji mogła powstać odpowiednia - charakteryzująca się ich przebiegiem w czasie - forma

stymulacja elektromagnetyczna, kompensująca zbyt duże lub zbyt małe stężenia substancji, a nawet przyczyniająca się do redukcji dawek leków (ryc. 1).

(Rys. 1)

Fakt, że zewnętrzne pola elektromagnetyczne faktycznie prowadzą do efektów fizjologicznych, jest bezdyskusyjny: w zależności od ich odpowiednich zmian natężenia w czasie, pola elektromagnetyczne w zakresie podczerwieni, na przykład, prowadzą do postrzegania ciepła w zakresie wyższych częstotliwości światła widzialnego do rozpoznawania kolorów, z jeszcze większymi zmianami w zakresie UV wpływającymi na wiązania chemiczne (oparzenia słoneczne, sterylizacja UV) i wreszcie z ekstremalnie dużymi zmianami w czasie - mówi się tu o promieniowaniu - w zakresie promieni rentgenowskich, promieniotwórczych (gamma) i promieniowanie kosmiczne do jonizującego niszczenia wiązań molekularnych. Z grubsza, ale nie ogólnie sformułowane: Im wyższa ich częstotliwość¹ tym skuteczniejszy, ale i bardziej ryzykowny jest ich

¹ Jednak w dziedzinie terapii polem elektromagnetycznym jedynie częstotliwość i intensywność są niewystarczające. Zgodnie z powyższymi podstawowymi mechanizmami fizykochemicznymi, pożądane cele

efekt biologiczny. Niemniej jednak, w wąskim zakresie częstotliwości światła widzialnego od 500-800 nm, nawet najmniejsze różnice częstotliwości powodują znacząco różne odczucia barwne (ryc. 2).

(Rys. 2)

W porównaniu z charakterystyką właściwości substancji czynnej leków za pomocą właściwości fizycznych i chemicznych, właściwości „elektromagnetycznej substancji czynnej” (ryc. 4), czyli krzywe czasowego natężenia zastosowanych w każdym przypadku impulsów elektromagnetycznych, można obliczyć według znanych formalizmów dla symulacji matematycznej krzywych funkcji matematycznych w odniesieniu do częstotliwości i amplitudy w celu opisanie odpowiednio nałożonych składowych sinus i cosinus (patrz podręczniki do matematyki: Analiza Fouriera). Im szersze spektrum, tj. im większa liczba składowych sinus i cosinus, tym większe wzbudzenie prawdopodobieństwo, a tym samym szerszy oczekiwany efekt biologiczny (ryc. 5).

(Rys. 3)

Statyczne i zmienne w czasie pola magnetyczne

Statyczne pola magnetyczne mają swoje źródło w równomiernie poruszających się ładunkach, takich jak magnesy trwałe lub przewodniki, przez które przepływa prąd stały. Wyrażają się poprzez oddziaływanie sił na magnesy, ciała magnesowalne i poruszające się nośniki ładunku.

Zmienne pola magnetyczne powstają w wyniku czasowych zmian ruchu ładunków, a więc w wyniku zmian pola elektrycznego pochodzącego od tych ładunków.

Niezależnie od tego jednak każda zmiana pola magnetycznego indukuje również pole elektryczne (prawa Faradaya). We wzajemnej przemianie oddziałują one jak elektromagnetyczne

Pola (lub fale lub, w przypadku bardzo wysokich kursów walut, jak promienie) z prędkością światła z miejsca ich powstania.

W przeciwieństwie do pól elektromagnetycznych, trwałe pola magnetyczne penetrują materię organiczną w dużej mierze bez zakłóceń - i w związku z tym przekazują tylko niewielką ilość energii. Nadal nie jest jasne, w jakim stopniu można podzielić skutki indukowane przez zmienne pola elektromagnetyczne na składowe pola elektrycznego i/lub magnetycznego (Meschede 2015).

Efekt biologiczny może wynikać z interakcji komponentu magnetycznego, który penetruje tkankę organiczną w dużej mierze bez tłumienia - początkowo działając jako rodzaj nośnika - oraz komponentu elektrycznego indukowanego, zmieniającego się w czasie. W tym sensie należy również rozumieć stosowaną tutaj definicję terminu „terapia polem elektromagnetycznym”, która opiera się na profilu czasowo-intensywnym specjalnie utworzonych impulsów elektromagnetycznych.

Należy ją postrzegać jako rozwinięcie popularnie określanej, a czasem jeszcze nazywanej „terapii polem magnetycznym”, która opierała się głównie na doniesieniach z czasów starożytnych – początkowo ograniczała się do znormalizowanego działania magnesów trwałych.

można osiągnąć tylko przy odpowiednio skoordynowanych krzywych czas-intensywność (formacje impulsów) przyłożonych pól elektromagnetycznych.

Terapia polem elektromagnetycznym: formy wykonania i zastosowania

Pełne lub częściowe fizyczne zastosowanie pól magnetycznych i elektromagnetycznych na stałe zagościło w systemie ochrony zdrowia jako „terapia polem magnetycznym” ze względu na prostą, przyjazną dla pacjenta, nieinwazyjną i bezbolesną formę aplikacji, która jest szczególnie niezależna od wieku i objawów (Vallbona 1999). Niezależnie od opisanego powyżej rozróżnienia na pola statyczne i zmienne, czyli elektromagnetyczne, służy ono do utrzymania i przywracania sprawności, dobrego samopoczucia, jakości życia i radości życia na wszystkich etapach życia, zarówno w użytku prywatnym, domowym, sportowym i w praktyce medycznej i klinicznej (Saliev i in. 2018).

Chodzi tu o fizyczną ekspozycję na pola elektromagnetyczne, które są niezmiennie (statyczne) lub o niskiej częstotliwości, tj. powoli zmieniają się w czasie i w swojej intensywności (ryc. 3). Ponieważ te ostatnie stosowane są często w postaci impulsowej (z częstotliwością powtarzania impulsu w zakresie od 1 do ok. 1000 Hz), nazywane są również pulsującymi polami elektromagnetycznymi (PEMF, Pulsed Electro Magnetic Fields). Konwencjonalne systemy, które są nadal stosowane w terapii, często pracują z sinusoidalnym, łukowym, piłkowształtnym lub trapezoidalnym polem impulsowym (magnetycznym) o natężeniu do kilku militesli i częstotliwości powtarzania od 0,001 do około 1000 Hz. Częste stosowanie 50 lub 60 Hz nie powinno interpretować jako wskazanie ich szczególnej skuteczności.

W zależności od przeznaczenia urządzenia występują jako wellness² lub jako produkty medyczne. Różnica wynika z przepisów prawa (§ 3 ustawy o wyrobach medycznych, MPG, patrz też rozdział: Przeciwwskazania względne dla pól elektromagnetycznych).

Elektrosmog, potoczne określenie wysoce kontrowersyjnej codziennej ekspozycji ludzi i środowiska na wszystkie technicznie generowane (sztuczne) pola elektromagnetyczne, magnetyczne, czyli również o wysokiej częstotliwości i jonizujące pola elektromagnetyczne, obecnie w szczególności w zakresie mikrofal (zwłaszcza G5) lub teraherców (skaner osobisty), nie są przedmiotem niniejszego artykułu.

Nie obejmuje również stymulacji silnymi polami magnetycznymi, takimi jak te generowane przez przepływające przez nie cewki o natężeniu do 1500 amperów (McClintock SM i in. 2018). Na przykład krótkotrwała stymulacja przezczaszkowa z dużymi gęstościami strumienia magnetycznego (200 do 600 μ s, do ³ tesli) za pomocą cewek magnetycznych przykładanych stycznie do czaszki prowadzi do zmian potencjału elektrycznego, a tym samym do wyzwalania potencjałów czynnościowych w korze mózgowej blisko czaszki.

W zależności od producenta generatora pola magnetycznego stosuje się pola statyczne lub pulsacyjne (elektromagnetyczne) sterowane różnymi krzywymi natężenia w funkcji czasu (Saliev et al. 2018). Statyczne pola magnetyczne (magnesy trwałe) występują w postaci opatrunków, wkładek i bransoletek. W kilku przypadkach pola elektromagnetyczne są przykładane za pomocą ruchomych magnesów trwałych wbudowanych w różne kształty aplikatorów, ale głównie za pomocą płaskich cewek zasilanych prądem, który zmienia się w czasie.

Stosowane natężenia pól są – dostosowane do obowiązujących wartości granicznych (NISV, 26. BImSchV, DIN VDE 0100-710, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection 1998) – zwykle w zakresie do 1000 mikroTesli. Dla porównania, statyczne pole ziemskie w Europie wynosi około 50 mikroTesli.

² tygZdrowie, często także dobre samopoczucie, można zdefiniować za pomocą kwestionariusza dobrego samopoczucia, składającego się z zaledwie pięciu pytań, WHO Five Well-Being Index.

³ Peer review to procedura zapewnienia jakości pracy naukowej przez niezależnych ekspertów z tej samej dziedziny. Autorzy recenzowanej pracy muszą poważnie potraktować każdą krytykę i poprawić wszelkie wykryte błędy lub wyjaśnić, dlaczego komentarze recenzentów są niedokładne, zanim praca będzie mogła zostać opublikowana. Wady, poza fałszywymi czasopismami: w przypadku transgranicznych tematów naukowych (np.

Niezależnie od podobnego podłoża fizycznego urządzenia często oferowane są pod różnymi nazwami: rezonans magnetyczny, częstotliwość, terapia naczyniowa, kwantowa, terapia sygnałami pulsacyjnymi itp. (patrz też rozdział: Publikacje i autorstwo).

Chociaż nieinwazyjna, magnetyczna lub elektromagnetyczna forma leczenia, jak każdy inny środek medyczny, wspomaga samoregulację organizmu, jest zaliczana do medycyny alternatywnej lub komplementarnej, zbiorczego określenia na metody leczenia, które postrzegają siebie jako alternatywne uzupełnienie naukowo opartych metod leczenia. (ortodoksyjna) medycyna (Köbberling 2017).

Biologiczne skutki pól elektromagnetycznych

Liczba publikacji na temat biologicznych skutków statycznych i pulsujących pól elektromagnetycznych o niskiej częstotliwości jest ogromna i nadal szybko rośnie. Oprócz odniesień w tym traktacie, oto obszerne, w większości recenzowane³ Materiał w Narodowym

Biblioteka Lekarska

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?db=PubMed&orig_db=PubMed&term=pmf+terapia , internetową platformę informacyjną EMF Portal Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen oraz Federalny Urząd Ochrony przed Promieniowaniem <https://www.emf-portal.org/de> , <https://www.bfs.de> , zFederalny Instytut Leków i Wyrobów Medycznych (BfArM) <https://www.dimdi.de/dynamic/de/das-dimdi/> , Biblioteka Cochrane'a <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/reviews/topics> , (Cochrane 1972, Cecchi 2020), ale także do licznych zgłoszeń patentowych <https://patents.google.com/> .

Należy jednak w tym miejscu wspomnieć, że wyniki badań, o które szczególnie zabiega strona medyczna, tylko w nielicznych przypadkach odpowiadają indywidualnym okolicznościom ze względu na kryteria wykluczenia (wiek, płeć, choroby, przyjmowane leki itp.). Wskazane byłoby zatem dążenie do często stosowanego „użycia na próbę”.

(Rys. 4)

Kilka przykładów zastosowań terapii polem magnetycznym

(Narodowa Biblioteka Lekarska)

Niewielki losowy wybór recenzowanych publikacji wskazuje na szerokie spektrum efektów terapeutycznych pola magnetycznego:

- **Redukcja polineuropatii** **Stany bolesne w wyniku stresu oksydacyjnego po chemioterapii, choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego i urazów** (Mert 2017), (Gabrys 2004), (Hedén i Pilla 2008), (Khoshideh i in. 2017), (Battisti i in. 2004), (Rokyta i in. 2012), (Ryanga i in. 2014), w przeciwieństwie do (Menini et al. 2016) i (Beaulieu i in. 2016)
- **Wzmocnienie mechanizmów obronnych organizmu** podwyższoną odpornością i ochroną przed stresorami chemicznymi (Wójcik-Piotrowicz al. 2017), (Guerriero i Ricevuti 2016)
- **ochrona przed stresorami chemicznymi** w szczególności redukcja wywołanych chemicznie (przez teratogeny cyklofosfamid) wad rozwojowych w ontogenezie zarodków ciepłokrwistych kręgowców z wykorzystaniem modelu jaja kurzego (Jelínek et al. 2002)
- **poprawa ortopedyczne zdjęcia kliniczne**, zwłaszcza w rehabilitacji z redukcją przewlekłych bólów pleców i ruchowych inicjowanych przez kręgosłup lędźwiowy i ruchowy oraz ich następstw: bezsenności, lęku, depresji (Klasen et al. 2006), (Bernatzky et al. 2007)
- **Przyspieszone, również związane z cukrzycą Obolały** - (Callaghan i in. 2008, Patruno i in. 2018) i **gojenie się kości, ból pleców** (Assiotis i in. 2012), (Furlan i in. 2010), (Krath al. 2017) (Ryaby 1998),

(Schmidt-Rohlfing et al. 2011), (Pieber et al. 2007), w przeciwieństwie do tego raport Cochrane Griffin et al. (2011)

- Wpływ **najakość snu** mało prawdopodobne według Hong i in. (2001) lub nawet niepokojący przy długotrwałym narażeniu na Bagheri et al. (2019)

zaufanie do swoich wypowiedzi również z negatywnymi skutkami dla zdrowia ubezpieczonego (patrz też rozdział: Terapia polem magnetycznym: tak, ale jakim systemem? Niektóre pomoce w podejmowaniu decyzji).

- **Poprawa dobre samopoczucie i jakość życia**, zwłaszcza w geriatric i opiece paliatywnej, stwardnienie rozsiane (Bistolfi 2007), (Guerriero i Ricevuti 2016)
- **wzrost wydajności w sporcie** najwyższej klasy dzięki opóźnionemu pojawianiu się zakwasów mięśniowych, redukcji stanów wyczerpania, powstawaniu związków wysokoenergetycznych, w szczególności trójfosforanu adenozy (ATP) i bis-2,3-fosfoglicerynianu (BPG) w erytrocytach człowieka Spodaryk K (2001, 2002), Spodaryka i Kafki (2004)
- **Poprawa Powinowactwo hemoglobiny do tlenu** zdrowych osób dorosłych (Kafka WA 2003), (Kafka i Spodaryk 2003)
- **Zwiększenie tempa replikacji i proliferacji komórek oraz wpływ na aktywność białek** w określonych ludzkich komórkach macierzystych szpiku kostnego jako podejście do leczenia zaburzeń kości, m.in. B. Osteoporoza i złamania (Kafka i wsp. 2005)
- Edukacja w formie zróżnicowanej (**regulowana w górę i w dół**) **ekspresja genów białek** zdefiniowali komórki macierzyste ludzkich komórek kości i chrząstki jako podejście do leczenia zaburzeń kości (Walther et al. 2007)
- **Wpływ na aktywność różnych czynników wzrostu** naskórkowy czynnik wzrostu (EGF), insulinopodobny czynnik wzrostu 2 (IGF-2), czynnik wzrostu fibroblastów (FGF), czynnik wzrostu nerwów (NGF), transformujący czynnik wzrostu beta (TGF- β) oraz białka morfogenetyczne kości 2 i 4 (BMP-2, BMP-4) (Ruoff 2008), Sylwester i in. (2005)
- **Zredukowane leki – rak** (Moiseeva i Kunin 2018), (Vadalà i in. 2016), (Ruiz Gómez i in. 2002), (Cheng i in. 2017)
- **Stan funkcjonalny mikrokrążenia i poprawa adaptacji do przepływu w zależności od zmieniających się potrzeb metabolicznych** komórek krwi, osocza krwi i substancji sygnałowych w najmniejszych naczyniach krwionośnych oraz aktywacji metabolizmu Klopp (2008). Pomimo stosowania identycznych systemów stymulacji z częściowo tymi samymi systemami analizy, ani Schuhfried et al. (2005) ani Gschwandtner i in. (2008) potwierdzają takie ustalenia.

W odniesieniu do różnych rodzajów efektów indukowanych przez pola elektromagnetyczne, w szczególności jednoczesnych regulacji w górę i w dół w ekspresji genów, można ogólnie założyć, pomimo powyższych ograniczeń indywidualności parametrów bodźców, że sygnały elektromagnetyczne aktywować różne procesy molekularne. Nawet jeśli niektóre z odkryć pojawiają się jedynie w wyniku funkcjonalnego nakładania się zasadniczo różnie aktywowanych mechanizmów molekularnych i nadal nie jest jasne, w jakim stopniu wywołane w ten sposób efekty biologiczne można przypisać składowym widmowym zastosowanym sygnałom stymulacyjnych, obecne ustalenia potwierdzają, że

Względne przeciwwskazania

Uruchomienie urządzeń do terapii polem magnetycznym, zwłaszcza sklasyfikowanych jako wyroby medyczne, wymaga zarówno bezpiecznego użytkowania (m.in. zgodności z technologią urządzenia, normami CE, GSE, ISO, kompatybilności elektromagnetycznej, zgodności z

wartości granicznych (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection 1998), a także dowód skuteczności (np. w ramach jednego z protokołów badań opisanych poniżej zgodnie z Dyrektywą 93/42 EEC Aneks II Kompletny System Zapewnienia Jakości) .

Ich wykorzystanie podlega również pewnym kryteriom włączenia i wyłączenia. Osoby z implantami elektronicznymi (rozszerzniki serca, implanty ślimakowe, chipy itp.) powinny być leczone wyłącznie po kompetentnym badaniu lekarskim.

W celu uniknięcia reakcji odrzucenia po niedawnych przeszczepach ciała obcego nadal wydaje się celowe rozpoczęcie leczenia elektromagnetycznego dopiero po stwierdzonej medycznie normalizacji reakcji obrony immunologicznej.

Nie należy obawiać się wydzielania ciepła w wyniku indukowanych prądów w implantach metalowych (działają one jak anteny) oraz odwrotnych namagnesowań wyzwalanych w polu zmiennym (implanty są wykonane z materiału niemagnesującego).

W razie potrzeby należy jednak sprawdzić indywidualną kompatybilność elektromagnetyczną między implantami elektronicznymi a danym systemem leczenia.

Z założenia terapia polem magnetycznym nigdy nie powinna zastępować profesjonalnego leczenia. Jednak porady lekarskie dotyczące terapii polem magnetycznym należy uzyskać wyłącznie od lekarzy specjalistów, którzy są interdyscyplinarni i kompetentni w tej dziedzinie (por. tekst ryc. 4 i ryc. 5).

Terapia magnetyczna: tak, ale jaki system? Niektóre pomoce decyzyjne

Ze względu na wspomniane na początku różne właściwości stymulacji specyficzne dla układu, z wyników nie można wywnioskować żadnej ogólnej przydatności terapeutycznej. Dlatego konieczna jest wnikliwa i krytyczna analiza udostępnianych dokumentów, nawet w przypadku indywidualnych, ściśle ograniczonych wniosków o terapię. Biorąc pod uwagę złożoność podstaw fizjologiczno-fizycznych i dużą liczbę systemów leczenia dostępnych obecnie na rynku, można założyć, że osoby zainteresowane tą dziedziną, które nie są istotne - nawet członkowie grup specjalistów medycznych - będą przytłoczeni.

(Rys.5)

Jako nieocenianą, neutralną pomoc w podjęciu decyzji na korzyść jednego lub drugiego systemu, dobrym pomysłem jest sprawdzenie, czy spełnione są następujące kryteria:

Specyfikacja techniczna: Czy informacje o technologii urządzenia – w szczególności o profilu intensywności w czasie – są opisane i wystarczająco określone ilościowo? Konwencjonalne systemy, które są nadal stosowane w terapii, często pracują z pulsującym w czasie polem sinusoidalnym, łukowym, piłokształtnym lub trapezoidalnym (magnetycznym) o natężeniu do kilku militesli i częstotliwości powtarzania od 0,001 do 1000 Hz. 60 Hz nie powinno być interpretowane jako wskazanie ich szczególnej skuteczności. Te częstotliwości i formy zawdzięczają raczej swoją popularność preferowanemu zastosowaniu w laboratoriach elektrotechnicznych ze względu na ich łatwą techniczną implementację. Nowoczesne rozwiązania opierają się na zastosowaniu złożonych form sygnału złożonego z -

w porównaniu z układami konwencjonalnymi – znacznie szerszy skład widmowy (rys. 5).

Norma bezpieczeństwa: Czy przepisy bezpieczeństwa, takie jak zgodność z technologią urządzenia (normy CE, GSE, ISO itp.) są określone i udokumentowane?

Dowód skuteczności i wypowiedzi reklamowe: Czy deklarowane efekty faktycznie opierają się na badaniach z wybranym systemem leczenia, czy też, jak często i mylnie stwierdza się, na wynikach uzyskanych przy zupełnie innych formach stymulacji?

Instrukcje obsługi, infolinie: Czy treść instrukcji obsługi, instrukcji obsługi, szkoleń, infolinii itp. została potwierdzona naukowo? Dotyczy to przede wszystkim informacji o czasie trwania, częstotliwości i intensywności leczenia w przypadku jasno określonych medycznie wskazań. Odwołuje się tu często do tzw. wartości empirycznych z wyszczególnieniem naukowo udowodnionych faktów. Oprócz tego, że wartości empirycznych generalnie nie należy utożsamiać z weryfikacją naukową (patrz poniżej), takie informacje są również nieodpowiednie i ostatecznie bezsensowne, ponieważ każdy inny wybór ustawień został już odebrany użytkownikom przez zalecenie od samego początku. Nie można zatem wykluczyć, że ustawienia inne niż sugerowane w każdym przypadku nie doprowadziłyby do lepszych wyników terapii.

Dokumentacja naukowa: wtedy nie nadaje się do oceny. Tak zwana **Opisy przypadków** (Opisy przypadków) – podobnie jak wyżej wymienione wartości empiryczne – nie spełniają warunków naukowej klarowności. W najlepszym przypadku służą jako możliwe hipotezy robocze do planowania dalszych badań.

Przy spełnieniu powyższych warunków, a w szczególności dokładnego opisu elektromagnetycznej formy stymulacji można zrezygnować ze szczegółowego badania parametrów i wyników badania (patrz przypis 2 do rozdziału „Przykłady zastosowań terapii polem magnetycznym”). W dziedzinie magnetoterapii wielu z nich zajmuje się m.in. **recenzowane**. Niestety, specjalistyczne organy nie publikują tych wymagań (patrz tekst Ryc. 4 i Ryc. 5).

Miejsca publikacji, w szczególności publikacje w prasie codziennej, self-publishing broszury i książki, nawet posiadające numer ISBN, mają sprawdzać naukowy charakter

mniej lub nieodpowiednie. Jeśli jednak dostępne są tylko takie publikacje, należy alternatywnie sprawdzić intuicję, czy wybrane metody badawcze w ogóle pozwalają na opisaną skuteczność. Na przykład, wyżej wymienione wpływy na stan funkcjonalny mikrokrażenia mogą rodzić pytanie o niezawodność odpowiedniego mikrokrażenia w świetle badań przeprowadzonych w zakresie mikrometrów "**Przed, potem**" - sporządzić dokumentację w zakresie, w jakim faktyczne odzyskanie w tych wymiarach wymaga specjalnych środków technicznych. Dotyczy to tym bardziej sytuacji, gdy zgodnie z opisem obserwacje kontrolne miały miejsce dopiero po kilku dniach lub nawet tygodniach, podczas których zwykle należy spodziewać się zmian histologicznych i morfologicznych, ale nie są one rozpoznawalne na obrazach kontrolnych obserwacji.

Dodatkowe urządzenia lub aplikacje: W asortymencie produktów wielu producentów pojawia się coraz więcej dodatkowych urządzeń, za pomocą których indywidualnie optymalnie dostosowane warunki bodźcowe można rzekomo określić bezpośrednio „na miejscu” za pomocą wartości referencyjnych określonych gdzie indziej. Często są to systemy czujników wbudowane w palec lub klipsów nauszných, za pomocą których można rejestrować poprzez pomiar rezystancji lub absorpcji światła np. określone parametry fizjologiczne (wilgotność skóry, interwał tętna itp.) Projekt taki wymaga, aby takie „wartości

odniesienia" miały naukowo udowodnione, zależne leczenie elektromagnetycznego, w szczególności takiego, który odzwierciedla stan zdrowia osoby leczącej. Ponadto pomiary na miejscu, w przeciwieństwie do tego, co często ma miejsce w przypadku demonstracji urządzeń, na przykład na targach handlowych itp., muszą być przeprowadzane w tych samych standardowych warunkach badania. Bez ścisłego przestrzegania tych wymogów, takie oświadczenia są generalnie klasyfikowane jako bezwartościowe i wątpliwe. Najwyraźniej zainteresowanego trzeba przekonać o działaniu przyłożonego pola elektromagnetycznego, które zwykle nie jest wyczuwalne przez czujniki.

W przeciwnym razie tutaj również obowiązują zasady podane w sekcji "**instrukcja obsługi**". Uwagi:

Ceremonie wręczenia nagród, certyfikaty zwycięzcy, patenty czy certyfikacja jako produkt medyczny nie zastępują naukowych dowodów skuteczności. Patenty świadczą o innowacjach technicznych, certyfikaty, ceremonie wręczenia nagród, medale i inne nagrody są często na sprzedaż i często są przyznawane bez badania pod kątem zastosowania o znaczeniu terapeutycznym. Certyfikacja przede wszystkim potwierdza techniczne spełnienie norm bezpieczeństwa medycznego. - Jak pokazuje praktyka, takie certyfikaty służą przyciągnięciu zainteresowanych lub przekonaniu potencjalnych nabywców o skuteczności produktu.

Wnioski i perspektywy

Reasumując, można zauważyć, że często deklarowane przez producentów zainteresowanie propagowaniem naukowej wiedzy medycznej jest często traktowane jedynie jako argument marketingowy, mający na celu powagę przedstawionych dokumentów dotyczących skuteczności produktów.

Należy mieć nadzieję, że w przyszłości niezależne od producentów i dystrybutorów instytucje naukowe zajmą się bliżej niż dotychczas kwestiami zdrowotnymi w sposób kompetentny, interdyscyplinarny

radzić sobie ze skutkami pól elektromagnetycznych. Podano niezbędne zaplecze naukowe i techniczne, Bhavsar 2020), (Cecchi 2020), (Kafki 2007), (Panda 2019).

Dzięki tym specyfikacjom i właśnie dlatego, że nieinwazyjne stosowanie jest opcją terapeutyczną, która jest prosta dla lekarza i przyjemna dla pacjenta oraz praktycznie pozbawiona skutków ubocznych, nowoczesną terapię polem elektromagnetycznym można uznać za perspektywiczne nowe podejście, które przyczynia się skutecznie i redukcji kosztów do poprawy ogólnego samopoczucia i opieki zdrowotnej, zarówno w użytku prywatnym, jak i w praktyce lekarskiej.

literatura

- Assiotis A, Sachinis NP, Chalidis BE (2012) Impulsowe pola elektromagnetyczne w leczeniu opóźnionych i niezrostów kości piszczelowej. Prospektywne badanie kliniczne i przegląd literatury. *J Orthop Surg Res.* 2012;7:24. Opublikowano 8 czerwca 2012 r. doi:10.1186/1749-799X-7-24
- Bagheri Hosseinabadi M, Khanjani N, Ebrahimi MH, Haji B, Abdolahfard M (2019). Wpływ przewlekłej ekspozycji na pola elektromagnetyczne o bardzo niskiej częstotliwości na jakość snu, stres, depresję i niepokój. *Electromagn Biol Med.*2019;38(1):96-101. doi:10.1080/15368378.2018. 1545665
- Battisti E, Piazza E, Rigato M i in. (2004) Skuteczność i bezpieczeństwo muzycznie modulowanego pola elektromagnetycznego (TAMMEF) u pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego. *Clin Exp Rheumatol.* 2004;22(5):568-572
- Bernatzky G, Kullich W, Aglas F, Ausserwinkler M, Likar R, Pipam W, H. Schwann H, Kafka WA (2007) Wpływ specjalnie pulsujących pól elektromagnetycznych na jakość snu i przewlekły ból pleców układu mięśniowo-szkieletowego (ból krzyża) : Podwójnie ślepe, randomizowane badanie Duo Center (ból, w druku)
- Bhavsar MB, Han Z, DeCoster T, Leppik L, Costa Oliveira KM, Barker JH (2020) Leczenie złamania kości oparte na stymulacji elektrycznej, jeśli działa tak dobrze, dlaczego nie stosuje go więcej chirurgów? *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2020;46(2):245-264. doi:10.1007/s00068-019-01127-z
- Bodewein L, Schmiedchen K, Dechent D i in. (2019) Przegląd systematyczny dotyczący biologicznych skutków pól elektrycznych, magnetycznych i elektromagnetycznych w pośrednim zakresie częstotliwości (300 Hz do 1 MHz). *Environ Res.* 2019;171:247-259. doi:10.1016/j.envres.2019.01.015
- Beaulieu K, Beland P, Pinard M i in. 2016) Wpływ terapii pulsacyjnym polem elektromagnetycznym na ból eksperymentalny: podwójnie ślepe, randomizowane badanie u zdrowych młodych dorosłych. *Electromagn Biol Med.*2016;35(3):237-244. doi:10.3109/15368378.2015.1075409
- Bistolfi (2007) Ekstremalnie niskiej częstotliwości impulsowe pola magnetyczne i stwardnienie rozsiane: efekty na neuroprzekaźnictwie samotnie czy też na immunomodulację? Budowanie hipotezy roboczej. *Neuroradiol J.* 2007;20(6):676-693. doi:10.1177/197140090702000612
- Callaghan MJ, Chang EI, Seiser N i in. (2008) Impulsowe pola elektromagnetyczne przyspieszają gojenie się normalnych i cukrzycowych ran poprzez zwiększenie uwalniania endogennego FGF-2. *Chirurgia rekonstrukcji plastycznej.* 2008;121(1):130-141. doi:10.1097/01.prs.0000293761.27219.84;
- Cecchi F (2020) Czy nieinwazyjne techniki stymulacji mózgu są skuteczne w leczeniu przewlekłego bólu? - Podsumowanie przeglądu Cochrane z komentarzem. *J Rehabil Med.* 2020;52(4):jrm00039. Opublikowano 14 kwietnia 2020 r. doi:10.2340/16501977-2663
- Cheng Y, Qu Z, Fu X, Jiang Q, Fei J (2017) Hydroksytyrosol przyczynia się do proliferacji komórek i hamuje apoptozę w pulsujących polach elektromagnetycznych traktowanych komórkami śródbłonna ludzkiej żyły pępowinowej in vitro. *Mol Med Rep.* 2017;16(6):8826-8832. doi:10.3892/mmr.2017.7701
- Cochrane A (1972) Skuteczność i wydajność: losowe refleksje na temat usług zdrowotnych. Fundusz Nuffield Provincial Hospitals Trust ISBN-13:978-0900574177; Zobacz też: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/ reviews/topics>
- Niemieckie czasopismo medyczne (2014) [Stosowanie terapii polem magnetycznym według monitora jeża „niejasne”](#)
- Eckert N (2029) Publikacje naukowe. Jak rozpoznać pirackie dzienniki. W: Deutsches
Erzteblatt. Tom 116, zeszyt 49, 6 grudnia 2019, s. B 1900 f
- Fiedler H (2019) Opiekunowie. Leksykon medycznej diagnostyki laboratoryjnej. 2019, s. 558. Springer Verlag. doi.org/10.1007/978-3-662-48986-4 708
- Furlan AD, Yazdi F, Tsertsvadze A i in. (2010) Uzupełniające i alternatywne terapie bólu pleców II. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep).* 2010;(194):1-764.
- Gabrys (2004) Terapia pulsującym polem magnetycznym w polineuropatii cytostatycznej. *German Journal of Oncology* 36: 154-156
- Gray HB, Riedel H (2011) de Gruyter podręcznik: Elektronika i wiązania chemiczne, ISBN 3110035022

- Griffin XL, Costa ML, Parsons N, Smith N (2011) Stymulacja pola elektromagnetycznego w leczeniu opóźnionego zrostu lub braku zrostu złamań kości długich u dorosłych. System bazy danych Cochrane Rev. 2011;(4):CD008471. Opublikowano 13 kwietnia 2011 r. doi:10.1002/14651858.CD008471.pub2
- Gschwandtner, Mahdi Al-Awami, Markus Haumer, Snezana Maric, Wolfgang Mlekusch, Andrea Willfort, Herbert Ehringer i Erich Minar (2008) Wpływ pól elektromagnetycznych (Bemer 3000®) w sprawie mikrokrażenia w owrzodzeniach i przylegającej skórze według Oddziału Angiologii Medycznej Szpitala Ogólnego w Wiedniu, Uniwersytetu Medycznego w Wiedniu, Austria
- Guerriero F, Ricevuti G (2016) Stymulacja polami elektromagnetycznymi o ekstremalnie niskiej częstotliwości moduluje reakcje autoimmunologiczne i immunologiczne: możliwy immunomodulujący efekt terapeutyczny w chorobach neurodegeneracyjnych. *Neural Regen Res.* 2016;11(12):1888-1895. doi:10.4103/1673-5374.195277
- Hedén P, Pilla AA (2008) Wpływ pulsujących pól elektromagnetycznych na ból pooperacyjny: randomizowane badanie pilotażowe z podwójnie ślepą próbą u pacjentów po powiększeniu piersi. *Chirurgia Plastyczna Estetyczna.* 2008;32(4):660-666. doi:10.1007/s00266-008-9169-z
- Hong SC, Kurokawa Y, Kabuto M, Ohtsuka R (2001) Przewlekła ekspozycja na pola magnetyczne ELF podczas nocnego snu z arkuszem elektrycznym: wpływ na dobowe rytmy melatoniny u mężczyzn. *Bioelektromagnetyka.* 2001;22(2):138-143. doi:10.1002/1521-186x(200102)22:2<138:aid-bem1017>3.0.co;2-g
- Międzynarodowa Komisja ds. Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (1998) Wytyczne dotyczące ograniczenia narażenia na zmienne w czasie pola elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne (do 300 GHz), *Health Physics* 74 (4): 494-522; 1998)
- Jelínek R, Bláha J, Dbaľ Jaroslav (2002) Sygnał elektromagnetyczny BEMER 3000 modyfikuje odpowiedź na teratogeny. W: Kafka WA (red.) 3rd Int. Światowy Kongres Bio-Electro-Magnetic Energy Regulation, Bad-Windsheim, Niemcy, Emphyspace 3
- Kafka WA (2007/2009) Urządzenie do aplikacji terapii polem magnetycznym EP2050481B1
- Kafka WA, Ohloff G, Schneider D, Vareschi (1973) Rozróżnianie węchowców dwóch enancjomerów kwasu 4metyloheksanowego przez wędrowną szarańczę i pszczołę miodną. *J komp. Physiol* 87:277-284
- Kafka WA, Spodaryk K (2003) Wpływ skrajnie słabych pulsacyjnych pól elektromagnetycznych typu BEMER 3000 na metabolizm erytrocytów i powinowactwo hemoglobiny do tlenu. *Fizioterapia* 11(3):24-31]
- Kafka WA, Preißinger M (2002) Lepsze gojenie się ran poprzez skojarzoną terapię zwykle pulsującym polem elektromagnetycznym BEMER 3000 i światłem LED na przykładzie badań porównawczych standaryzowanych ran po usunięciu jajników u kotów (kotowate). W: Edwin Ganster (redaktor) Austriackie Towarzystwo Weterynaryjne (ÖGT) Dni Małych Zwierząt Dermatologia 2.-3. marzec 2002, Kongres w Salzburgu]
- Kafka WA, Schütze N, Walther M (2005) Wykorzystanie impulsowych słabych pól elektromagnetycznych o bardzo niskiej częstotliwości (typu BEMER) w ortopedii. *Praktyka ortopedyczna* 41 (1)
- Khooshideh M, Latifi Rostami SS, Sheikh M, Ghorbani Yekta B, Shahriari A (2017) Impulsowe pola elektromagnetyczne do leczenia bólu pooperacyjnego u kobiet poddawanych cesarskiemu cięciu: randomizowana, podwójnie ślepa próba kontrolowana placebo. *Clin J Pain.* 2017;33(2):142-147. doi:10.1097/ AJP.0000000000000376
- Klasen BW, Brüggert J, Hasenbring M (2006) Wkład poznawczego przetwarzania bólu w depresję u pacjentów z bólem pleców. Badanie ścieżki analizy pacjentów z podstawowej opieki zdrowotnej. *Ból.* Springer, Berlin Heidelberg, s. 1432-2129
- Klopp R (2008) Microcirculation - W centrum badań Mediquant Verlag AG w Schlissa 19b FL Triesen ISBN 978-3-033-01464-0 (ze względu na możliwe konflikty interesów itp. patrz tutaj <https://www.psiram.science/de/index.php/Bemer> .
- Köbberling J (2017). Pojęcie nauki w medycynie. Grupa Robocza Naukowych Towarzystw Medycznych (AWMF).
- Krath A, Kluteter T, Stukenberg M i in. (2017) Terapia transdukcji elektromagnetycznej w niespecyficznym bólu krzyża: prospektywne randomizowane badanie kontrolowane. *J Ortop.* 2017;14(3):410-415. Opublikowano 29 czerwca 2017 r. doi:10.1016/j.jor.2017.06.016

- Markow MS. Terapia polem magnetycznym (2007) Recenzja. Electromagn Biol Med.2007;26(1):1-23. doi:10.1080/15368370600925342
- McClintock SM, Reti IM, Carpenter LL i in. (2018) Konsensus Zalecenia dotyczące klinicznego zastosowania powtarzalnej przeczaskowej stymulacji magnetycznej (rTMS) w leczeniu depresji. Psychiatria J Clin. 2018;79(1):16cs10905. doi:10.4088/JCP.16cs10905
- Menini M, Bevilacqua M, Setti P, Tealdo T, Pesce P, Pera P (2016) Wpływ pulsujących pól elektromagnetycznych na]. Vienna Med Wochenschr. 2007;157(1-2):34-36. doi:10.1007/s10354-006-0369-3
- Pittler MH i inni (2007) [Magnesy statyczne do zmniejszania bólu: przegląd systematyczny i metaanaliza badań z randomizacją](#) . W: Can Med Assoc J. 177, 2007, s. 736-742.
- Quittan M, Schuhfried O, Wiesinger GF, Fialka-Moser V (2000) Skuteczność kliniczna terapii polem magnetycznym - przegląd literatury. Acta Medica Austriaca 3: 61-68
- obrzęk i ból po operacji implantacji: randomizowane badanie z podwójnie ślepą próbą. Int J Oral Maxillofac Surg. 2016;45(3):346-353. doi:10.1016/j.ijom.2015.10.011
- Mert FT (2017) Leczenie pulsacyjnym polem magnetycznym jako przeciwbólowa terapia bólu. Rev Neurosci. 2017;28(7):751-758. doi:10.1515/revneuro-2017-0003
- Meschede D (2015) Gerthsen Physics, Springer Spectrum, Berlin, Heidelberg ISBN 978-3-662-45977-5
- Moiseeva NS, Kunin AA (2018) Kliniczna i laboratoryjna ocena zmian mikrostrukturalnych właściwości fizycznych, mechanicznych i chemicznych dentystycznych materiałów wypełniających pod wpływem pola elektromagnetycznego. EPMA J. 2018;9(1):47-58. Opublikowano 21 lutego 2018 r. doi:10.1007/s13167-018-0126-x
- Panda S (2019) Proces recenzowania: wczoraj, dziś i jutro. Indian J Dermatol Venereol Leprol 2019;85:239-45
- Patruno A, Ferrone A, Costantini E i in. (2018) Pola elektromagnetyczne o ekstremalnie niskiej częstotliwości przyspieszają gojenie się ran, modulując MMP-9 i cytokiny zapalne. Rozmnażanie się komórek. 2018;51(2):e12432. doi:10.1111/cpr.12432
- Pieber K, Schuhfried O, Fialka-Moser V (2007) Wyniki terapii polem magnetycznym dotyczące medycyny opartej na dowodach [Pulsowe pola elektromagnetyczne (PEMF) - wyniki w medycynie opartej na dowodach
- Rokyta R, Fricová J. Metody neurostymulacji w leczeniu bólu przewlekłego. Physiol Res. 2012;61 Suppl 2:S23-S31
- Ruiz-Gómez MJ, de la Peña L, Prieto-Barcia MI, Pastor JM, Gil L, Martínez-Morillo M (2002) Wpływ pól magnetycznych 1 i 25 Hz, 1,5 mT na siłę działania leku przeciwnowotworowego w linii komórkowej ludzkiego gruczolaka. Bioelektromagnetyka. 2002;23(8):578-585. doi:10.1002/bem.10054
- Ruoff G (2008) Wpływ pól elektromagnetycznych na wzorce ekspresji czynnika wzrostu. Recenzja Szwajcaria. Zschr. Medycyna holistyczna 2008;20(6):347-353
- Ryaby JT (1998) Kliniczny wpływ pól elektromagnetycznych i elektrycznych na gojenie złamań. Clin Orthop Relat Res.;(355 Suppl):S205-S215. doi:10.1097/00003086-199810001-00021
- Ryang We S, Koog YH, Jeong KI, Wi H (2014) Wpływ pulsacyjnego pola elektromagnetycznego na chorobę zwyrodnieniową stawu kolanowego: przegląd systematyczny Brown A. Podwójnie ślepa próba w trakcie przeglądu. Nat Nanotech. 2014;9(11):871-872. doi:10.1038/nnano.2014.265. Reumatologia (Oxford). 2013;52(5):815-824. doi:10.1093/reumatologia/kes063
- Saliev T, Begimbetova D, Masoud AR, Matkarimov B (2018) Biologiczne skutki niejonizujących pól elektromagnetycznych: Dwie strony medalu. Prog Biophys Mol Biol. 2019;141:25-36. doi:10.1016/j.pbiomolbio.2018.07.009
- Schmidt-Rohlfing B, Silny J, Gavenis K, Heussen N (2011) Pola elektromagnetyczne, prąd elektryczny i leczenie kości: co jest pewne? [Pola elektromagnetyczne, prąd elektryczny i gojenie się kości - jakie są dowody?]. wypadek ortopedyczny Z. 2011;149(3):265-270. doi:10.1055/s-0030-1250518
- Schuhfried O, Vacariu G, Rochowanski H, Serek M, Fialka-Moser V (2005) Wpływ pól elektromagnetycznych o niskiej i wysokiej dawce o niskiej częstotliwości na mikrokrążenie i temperaturę skóry u osób zdrowych. Int J Sports Med. 2005;26(10):886-890. doi:10.1055/s-2005-837451

Spodaryk K (2001) Metabolizm krwi czerwonej i powinowactwo do tlenu hemoglobiny: wpływ pola elektromagnetycznego na zdrowych dorosłych. W: Kafka WA (red.) 2nd Int World Congress BioElectroMagnetic-Energy-Regulation. Przestrzeń powietrzna 2:15-19

Spodaryk K (2002) Wpływ leczenia skrajnie słabym polem elektromagnetycznym na oznaki i objawy opóźnionego wystąpienia bolesności mięśni: badanie kliniczne z podwójnie ślełą próbą i kontrolą placebo. *Medicina Sportiva* 6:19-25

Spodaryk K i Kafka WA (2004) wpływ skrajnie słabego impulsowego pola elektromagnetycznego typu BEMER 3000 na oceny odczuwanego wysiłku na progu wentylacji. W: Marinek C, Burger H (red.) *Rehabilitacja Sciences in the New Millennium Challenge for Multidyscyplinarnych Badań. VIII Kongres EFRR, Lublana. Medimont International Proceedings*, s. 279-283

Sylvester PW, Shah SJ, Haynie DT, Briski KP (2005) Wpływ ultraszerokopasmowych impulsów elektromagnetycznych na przednowotworową proliferację komórek nabłonka sutka. Rozmnażanie się komórek. 2005;38(3):153-163. doi:10.1111/j.1365-2184.2005.00340

Vadalà M, Morales-Medina JC, Vallelunga A, Palmieri B, Laurino C, Iannitti T (2016) Mechanizmy i skuteczność terapeutyczna terapii pulsacyjnym polem elektromagnetycznym w onkologii. *Rak Med.* 2016;5(11):3128-3139. doi:10.1002/cam4.861 (rak)

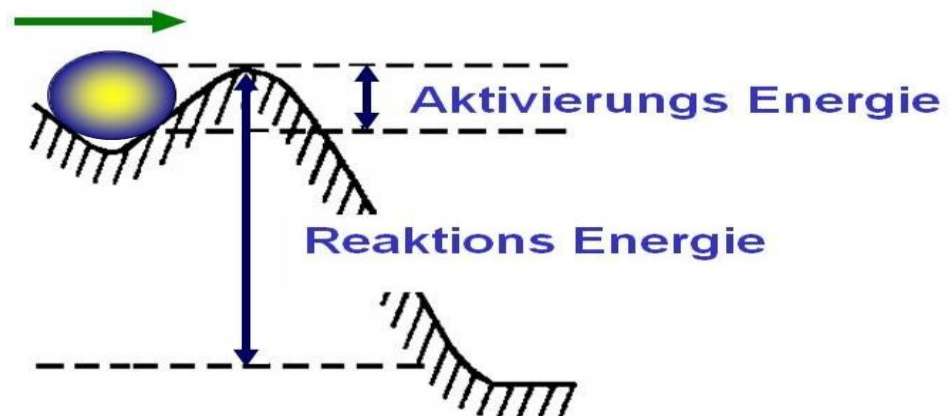
Vallbona C, Richards T (1999) Ewolucja magnetoterapii od medycyny alternatywnej do tradycyjnej. *Phys Med Rehab Clin N Am.* 1999;10(3):729-754

Walther M, Meyer F, Kafka WA, Schütze N (2007) Wpływ słabych pulsacyjnych pól elektromagnetycznych o niskiej częstotliwości (typu BEMER) na ekspresję genów ludzkich mezenchymalnych komórek macierzystych i chondrocytów: badanie in vitro. *Biologia elektromagnetyczna i medycyna*, numer rękopisu: 257936

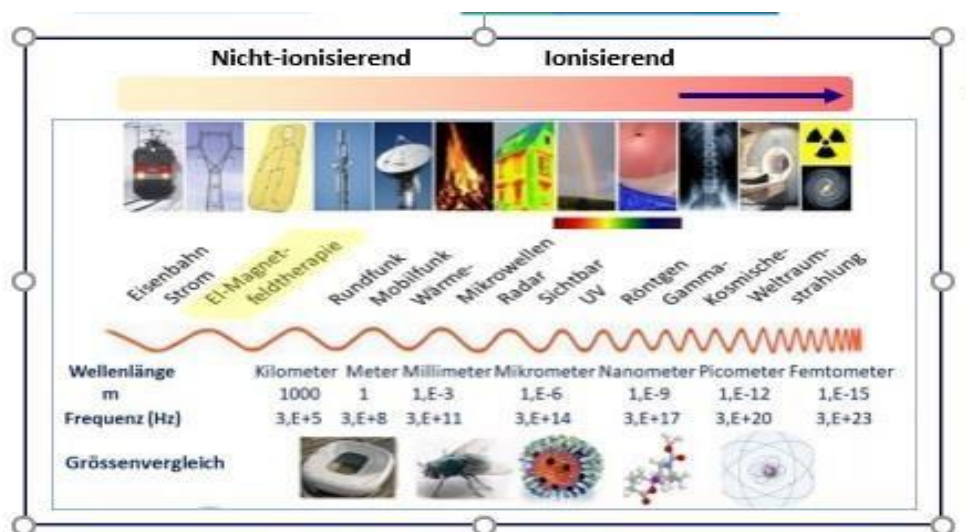
Wilbacher I (2009) Impulsowa energia elektromagnetyczna. Odpowiedzialny za treść: Główny Związek Austriackich Instytucji Zabezpieczenia Społecznego, A-1031 Wiedeń, e-mail: ewg@hvb.sozvers.at

Wójcik-Piotrowicz K, Kaszuba-Zwoińska J, Rokita E, Nowak B, Thor P. Zmiany żywotności komórek U937 indukowane czynnikami stresowymi - możliwa rola kalmoduliny. *J Physiol Pharmacol.* 2017;68(4):629-636

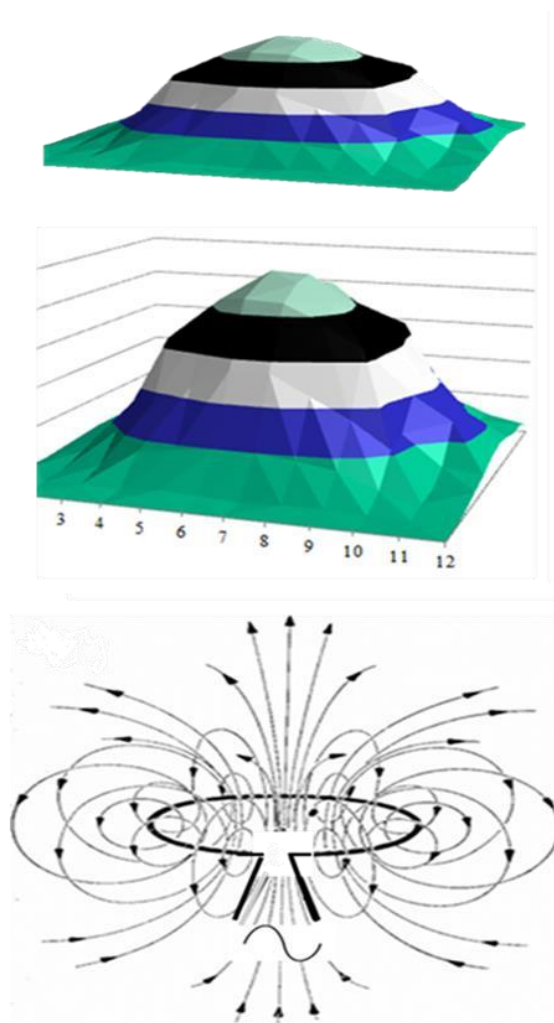
Molekulare Energie Level (scheme)



Rys. 1 Energia aktywacji i przebieg reakcji oddziaływań fizykochemicznych. Aktywacje poprzedzają każdą interakcję fizykochemiczną. Są inicjowane przez zmiany w konfiguracji elektronów i wymagają dostarczenia energii elektromagnetycznej (energii aktywacji). Energia uwalniana podczas interakcji; (Energia reakcji) jest od tego niezależna. Oddziaływanie pola elektromagnetycznego ma tu jedynie wpływ kontrolny.



Ryc. 2: Widmo elektromagnetyczne Effekt biologiczny i zastosowanie(patrz tekst).



Rys. 3: Trójwymiarowy rozkład pola (gęstość strumienia magnetycznego) wokół pierścieniowej cewki powietrznej. Natężenie pola jest silnie zależne od odległości od powierzchni cewki. W schematycznym przykładzie, każdy w odległości pionowej 0 i 15 cm. Aplikatory polowe zazwyczaj zawierają wiele cewek, odpowiednio okablowanych.

Pharmazie:

Physikalisch-chemische Eigenschaften
des **Arzneimittels**

Wirkstoff:

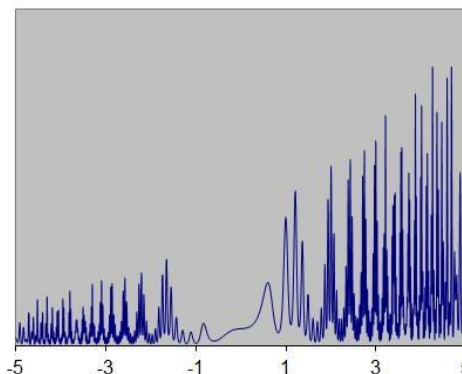


Magnetfeldtherapie:

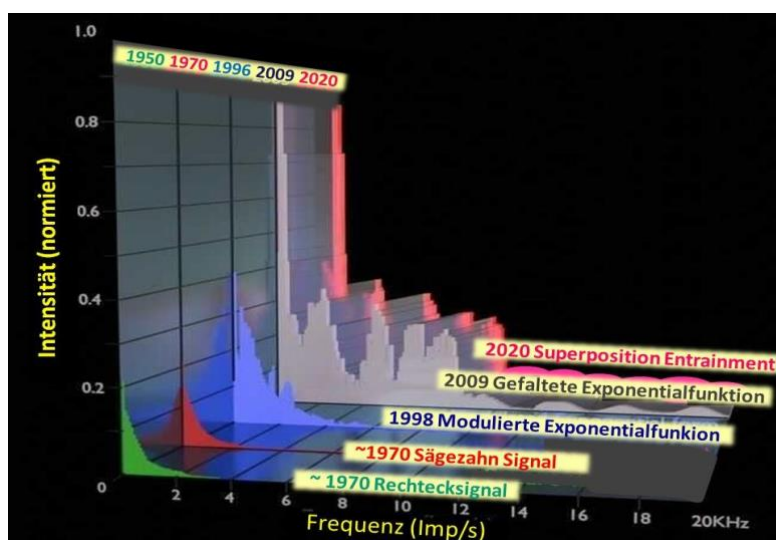
Zeit-Intensitätsverteilung des applizierten
elektro-magnetischen Feldes

„**Elektro-Magnetikament**“, Laborjargon

Signal:



Ryc. 4: Krzywe czas-intensywność (formy sygnału) stymulacji elektromagnetycznej są zasadniczo równoważne z aktywnymi składnikami leków. W związku z tym efekty biologiczne wywołane różnymi formami stymulacji nie mogą być przenoszone na siebie (patrz także fig. 5).



Ryc. 5: Skład widmowy i efektywna szerokość. Analizy Fouriera mierzone liczbą i wielkością składowych zawartych w sygnale stymulacyjnym wykazują wyraźną przewagę złożonej postaci wykładniczej (Kafka 2007/2009) i jej superpozycji, z którą

zgodnie z nowszym patentem (Centropix 2020) osiąga się stymulację wyższych, również kontrolowanych czasowo funkcji organizmu (np. porwania). Ilustracja wyjaśnia w szczególności, że opisy biologicznych skutków pól elektromagnetycznych oparte wyłącznie na informacjach o częstotliwości i natężeniu - nawet te, które można znaleźć w wielu recenzjach - są całkowicie niewystarczające. Świadczą one nie tylko o braku kompetencji zawodowych, ale być może są nawet przyczyną sprzeczności w wielokrotnie prezentowanych ustaleniach terapii polem magnetycznym, które w rzeczywistości nie istnieją (patrz rozdział: Koncepcja (nowoczesnego) pola elektromagnetycznego terapia: „elektro-magnetyczna substancja czynna” i dokumentacja naukowa.