

# High-intensity focused electromagnetic field – application in aesthetic medicine

## Zogniskowane pole elektromagnetyczne o wysokiej intensywności – zastosowanie w medycynie estetycznej

Szymon Leonik, Michał Smoczok, Jakub Sazanów-Lubelski, Beata Bergler-Czop

Department of Dermatology, School of Medicine, Medical University of Silesia, Katowice, Poland

Katedra i Klinika Dermatologii, Wydział Nauk Medycznych, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Polska

Dermatol Rev/Przeł Dermatol Rev 2022, 109, 229–235

DOI: <https://doi.org/10.5114/dr.2022.119706>

---

### ABSTRACT

**CORRESPONDING AUTHOR/  
ADRES DO KORESPONDENCJI:**  
Szymon Leonik  
Katedra i Klinika Dermatologii  
Wydział Nauk Medycznych  
Śląski Uniwersytet Medyczny  
Katowice, Polska  
e-mail: [leonikszymon@gmail.com](mailto:leonikszymon@gmail.com)

High-intensity focused electromagnetic field is one of the 5 non-invasive body shaping techniques approved by the U.S. Food and Drug Administration. There is a rising demand for these methods and their popularity is growing. The technology is based on electromagnetic stimulation that causes motor neurons to depolarize, and hence muscle contractions. So far, this method is the only one available that directly stimulates muscles. In this manuscript we analyse the current literature on the use of this method in aesthetic medicine. We present the procedure, the probable effects, a typical patient profile and the patients' satisfaction after treatment.

**Key words:** aesthetic medicine, high-intensity focused electromagnetic field, non-invasive body shaping technique.

### STRESZCZENIE

Zogniskowane pole elektromagnetyczne o wysokiej intensywności jest jedną z pięciu nieinwazyjnych metod modelowania sylwetki, która została zaakceptowana przez Amerykańską Agencję Żywności i Leków. W związku ze wzrostem oczekiwań rynku komercyjnego popularność tej metody stale rośnie. Technologia oparta jest na stymulacji elektromagnetycznej, która powoduje depolaryzację neuronów ruchowych, a także skurcz mięśnia poddawanego zabiegowi. Dotychczas jest to jedyna metoda, która bezpośrednio stymuluje mięśnie. W niniejszym manuskrypcie przeanalizowano najnowszą literaturę przedmiotu w zakresie medycyny estetycznej. Na tej podstawie przedstawiono przebieg procedury z zastosowaniem zogniskowanego pola elektromagnetycznego o wysokiej intensywności i prawdopodobne efekty terapii, a także profil pacjenta i stopień zadowolenia z zabiegu.

**Słowa kluczowe:** medycyna estetyczna, zogniskowane pole elektromagnetyczne o wysokiej intensywności, nieinwazyjne techniki modelowania sylwetki.

## INTRODUCTION

In 2020 in the United States, liposuction, an invasive method of body shaping and fat tissue reduction, was the fourth most frequently performed procedure in the field of aesthetic medicine. Over 210 thousand procedures were performed then (fig. 1) [1, 2]. The probable need for general anaesthesia is the reason why this method is not advised to all patients, especially those suffering from chronic diseases. Currently, there are 5 non-invasive body shaping techniques approved by the U.S. Food and Drug Administration (FDA): laser, cryolipolysis, radiofrequency, high-intensity focused ultrasound (HIFU), and high-intensity focused electromagnetic field (HIFEM). Each of the methods has different applications (table 1) [1, 3].

The main advantages of non-invasive body shaping solutions are their relative safety, fast protocols,

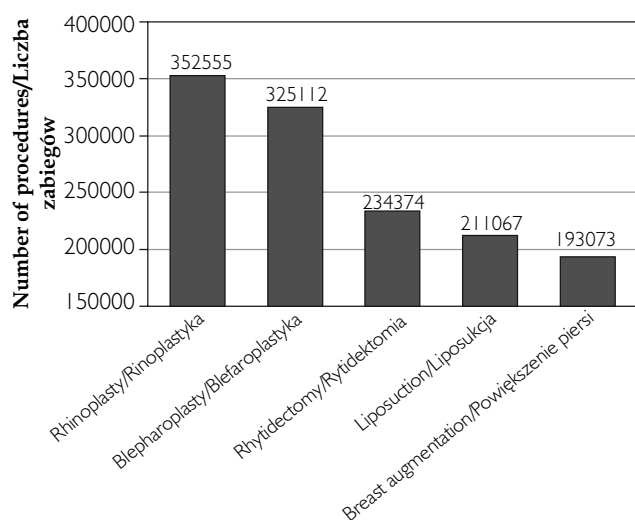


Figure 1. The most popular surgical procedures in 2020 according to the American Society of Plastic Surgeons (ASPS)

Rycina 1. Najpopularniejsze zabiegi chirurgii estetycznej w 2020 roku według Amerykańskiego Towarzystwa Chirurgów Plastycznych (ASPS)

## WPROWADZENIE

Liposukcja, inwazyjna metoda modelowania sylwetki i redukcji tkanki tłuszczowej, była czwartym najczęściej wykonywanym zabiegiem w dziedzinie medycyny estetycznej w Stanach Zjednoczonych w 2020 roku. Wykonano wówczas ponad 210 tysięcy takich zabiegów (ryc. 1) [1, 2]. Konieczność stosowania znieczulenia ogólnego jest prawdopodobnie powodem, dla którego metoda ta nie jest zalecana wszystkim pacjentom, zwłaszcza z chorobami przewlekłymi. Aktualnie dostępnych jest pięć nieinwazyjnych technik modelowania sylwetki zatwierdzonych przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (*Food and Drug Administration – FDA*). Są to: laseroterapia, kriolipoliza, fale elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej, zogniskowane ultradźwięki o wysokiej intensywności (*high-intensity focused ultrasound – HIFU*) i zogniskowane pole elektromagnetyczne o wysokiej intensywności (*high-intensity focused electromagnetic field – HIFEM*). Każda z tych metod ma odmienne zastosowania (tab. 1) [1, 3].

Do głównych zalet nieinwazyjnych metod modelowania sylwetki należą: względne bezpieczeństwo, szybkie procedury ze znacząco przyspieszonym uzyskaniem efektu oraz brak konieczności wykonywania nacięcia, które mogłoby ulegać bliznowaceniu [4].

Na kształt sylwetki wpływają trzy czynniki: stopień wiotkości skóry, objętość tłuszczu podskórnego oraz masa mięśniowa pod tkanką tłuszczową. Znaczącą oczekiwaniami pacjentów, ich cechy anatomiczne oraz ograniczenia wyżej wymienionych metod, można wybrać strategię, która pozwala na uzyskanie najlepszych rezultatów. Dotychczas jedyną metodą skutecznej aktywacji tkanki mięśniowej były ćwiczenia fizyczne i stymulacja elektryczna w ramach fizjoterapii [1]. Stymulacja elektromagnetyczna, w przeciwieństwie do stymulacji elektrycznej, nie wiąże się z ryzykiem bólu ani oparzenia. Technologia HIFEM wykorzystuje zasady stymulacji magnetycznej. Polega na zastosowaniu szybko zmieniających się pól

Table 1. Comparison of methods of body shaping and liposuction in relation to the impact on fat tissue, skin, and muscles

Tabela 1. Porównanie metod modelowania sylwetki oraz liposukcji pod względem oddziaływania na tkankę tłuszczową, skórę i mięśnie

Method/Metoda	Fat tissue reduction/ Redukcja tkanki tłuszczowej	Skin elasticity/ Elastyczność skóry	Hypertrophy and muscle tension/ Hiperτροφία i napięcie mięśni
Laser/Laseroterapia	+	-	-
Cryolipolysis/Kriolipoliza	++	-	-
Radiofrequency/Fale elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej	+	++	-
HIFU/HIFU	+	++	-
HIFEM/HIFEM	++	-	++
Liposuction/Liposukcja	+++	+	-

reduced/no downtime, and no incision that can form a scar [4].

Three factors influence body contour: the laxity of the skin, the amount of subcutaneous fat, and the muscle mass under fat tissue. Knowing the patient's requirements, their anatomical predispositions, and the limitations of the methods mentioned above, it is possible to choose the strategy so as to obtain the best result. So far, the only method of effective activation of muscle tissue have physical exercises and electrical stimulation as part of physiotherapy [1]. Electromagnetic stimulation, in contrast to electrical stimulation, is characterized by the lack of risk of pain or scalding. The HIFEM technology uses the principles of magnetic stimulation. It is based on the application of quickly changing magnetic fields with an intensity of up to 2.5 T and a frequency of 3 kHz. They generate electric currents in the treated tissue, where motor neurons depolarize and cause muscle contractions. In a situation when frequency of the stimulation is higher than the time needed for the muscle to relax, it leads to supramaximal and involuntary muscle contractions. It is a very strong stressor, which causes adaptive changes in skeletal muscles and an increased metabolism of fat tissue [4]. The HIFEM technology was accepted by FDA for strictly defined applications, which, based on the newest reports, may be extended in the future (table 2) [5–8].

The aim of the study is to review the impact of a high-intensity focused electromagnetic field on the skeletal muscles and subcutaneous fat tissue of patients, with a specification of applications in aesthetic medicine. To distinguish professional literature, the PubMed database was searched with the phrase "high intensity focused electromagnetic". A total of 378 results were obtained. After narrowing the records to those published after 2010 and choosing works on applications in aesthetic medicine, 17 results were selected.

A standard therapeutic programme includes at least four 20–30-minute sessions, distributed evenly on the course of 2 weeks. Then, it is recommended to have one procedure every 3–6 months to maintain

magnetycznych o natężeniu do 2,5 T i częstotliwości 3 kHz. Generują one prąd elektryczny w tkance poddawanej zabiegowi, wywołując depolaryzację neuronów ruchowych, a także skurcze mięśni. Jeżeli częstotliwość stymulacji jest większa niż czas potrzebny na rozluźnienie mięśnia, następują supramaksymalne, mimowolne skurcze mięśni. Jest to bardzo silny stresor, który powoduje zmiany adaptacyjne w mięśniach szkieletowych i wzmożony metabolizm tkanki tłuszczowej [4]. Technologia HIFEM została zaakceptowana przez FDA do ściśle określonych wskazań, które, jak wynika z najnowszych doniesień, mogą w przyszłości ulec rozszerzeniu (tab. 2) [5–8].

W pracy przeanalizowano wpływ zogniskowanego pola elektromagnetycznego o wysokiej intensywności na mięśnie szkieletowe i podskórną tkankę tłuszczową pacjentów z wyszczególnieniem zastosowań tej metody w medycynie estetycznej. W celu wyodrębnienia literatury przedmiotu posłużono się bazą danych PubMed, wyszukując frazę: „high intensity focused electromagnetic”. Uzyskano 378 wyników. Po zawężeniu puli rekordów do prac opublikowanych po 2010 roku i dotyczących zastosowań w medycynie estetycznej uzyskano 17 wyników.

Standardowy program terapeutyczny obejmuje co najmniej cztery sesje po 20–30 minut, rozłożone równomiernie w czasie 2 tygodni. Aby utrzymać osiągnięty efekt, zaleca się następnie wykonywanie jednego zabiegu co 3–6 miesięcy. Nasilenie skurczów można regulować w zakresie od 0 do 100% (w zależności od wybranej mocy wyjściowej) i zwiększać aż do maksymalnego poziomu tolerowanego przez pacjenta. Celem jest osiągnięcie wartości 90–100%, którą toleruje większość pacjentów [3, 5].

W badaniach wykazano, że zmniejszeniu obwodu talii w następstwie zabiegu nie towarzyszyła istotna utrata masy ciała. Zmniejszenie obwodu talii może wynikać zarówno z redukcji tkanki tłuszczowej, jak i kompensacyjnej hipertrofii mięśniowej. Brak utraty masy po zabiegu wydaje się logicznym skutkiem, ponieważ ubytek masy tkanki tłuszczowej jest równoważony przez nabytą masę mięśniową. Warto również zauważyć, że gęstość tkanki tłuszczowej ( $900 \text{ kg/m}^3$ )

**Table 2.** The usage of the HIFEM technology approved by the FDA

**Tabela 2.** Zastosowania technologii HIFEM zatwierdzone przez FDA

**Stimulation of neuromuscular tissue to activate muscle mass in legs and arms/  
Stymulacja tkanki nerwowo-mięśniowej w celu aktywacji masy mięśniowej nóg i ramion**

Improvement of abdominal tone/Poprawa napięcia mięśni brzucha

Strengthening of abdominal muscles/Wzmocnienie mięśni brzucha

Development of a firmer abdomen/Ujędrnienie brzucha

Strengthening and firming the buttocks, thighs, and calves/Wzmocnienie i ujędrnienie pośladków, ud i podudzi

Improvement of muscle tension and firmness/Poprawa napięcia i jędrności mięśni

Strengthening the arm muscles/Wzmocnienie mięśni ramion

the results. The force of contractions can be regulated from 0 to 100% (depending on the selected output power) and is increased up to the highest level tolerated by the patient. The target is to reach 90–100% – these levels are tolerated by most of the patients [3, 5].

Research has shown that the decrease in waist measurement was not accompanied by significant weight loss. The decrease in waist measurement may result both from the reduction of fat tissue and compensatory muscle hypertrophy. The lack of weight loss after the procedure seems a logical effect because the loss of fat tissue mass is compensated by the acquired muscle mass. Furthermore, a noteworthy fact is that the density of fat ( $900 \text{ kg/m}^3$ ) is different from that of muscle ( $1100 \text{ kg/m}^3$ ) [9]. Research has shown a gradual increase in muscle thickness and strength in 6 months. Another unique advantage for the muscles resulting from HIFEM body shaping is the reduction of the distance between abdominal muscles. This result was observed in 91% of the patients [1, 3, 6, 10].

The effects in the form of fat tissue reduction and muscle hypertrophy can be seen in ultrasonography, magnetic resonance imaging (MRI), and computed tomography tests [4, 10–15]. In the analysed literature a decrease in waist measurement of 1.7–7.0 cm was observed. Such a difference can be caused by the initial body mass index (BMI) – the lower it is, the smaller the reduction of this parameter [1, 6, 15]. The results of MRI scans (the most accurate soft tissue test) showed a medium reduction of 14.3–19% of fat tissue in the abdominal area during the follow-up visit after the first month, and after 3 months it was 20.2–23.3%. The greatest reduction in subcutaneous fat tissue was measured under and over the navel. The average increase of muscle thickness after a month of observation was 10.8–20.5%, and after 3 months it was 13.2–21.3%. As part of the first follow-up visit one month after the procedure a decrease in the distance between abdominal straight muscles of 10.4–16.7% was observed. During the follow-up visit after 3 months the decrease reached 22.7%. The few patients that took part in the visit after 6 months showed an average reduction of fat tissue of 17.6%, muscle growth of 21.7%, and a reduction of abdominal separation of 23.2%. One year after the procedure, MRI scan results in comparison to initial values showed a 14.63% reduction of fat tissue, 19.05% muscle growth, and a 10.46% reduction of straight muscle separation. The weight did not change significantly. The results are not related to diet or to exercises introduced by the patients [4, 10, 12–15].

For the purposes of the article, the following were adopted: BMI  $< 18.50 \text{ kg/m}^2$  was described as low,  $18.50\text{--}24.99 \text{ kg/m}^2$  as normal/medium,  $25.00\text{--}29.99 \text{ kg/m}^2$  as high, and  $> 30.00 \text{ kg/m}^2$  as very high.

różni się od gęstości mięśni ( $1100 \text{ kg/m}^3$ ) [9]. Wyniki badań wykazały stopniowy wzrost grubości włókien mięśniowych oraz siły mięśniowej w czasie 6 miesięcy. Kolejną unikatową korzyścią dla mięśni, jaką zapewnia modelowanie sylwetki metodą HIFEM, jest zmniejszenie odstępów między mięśniami brzucha. Efekt ten obserwowano u 91% pacjentów [1, 3, 6, 10].

Rezultaty HIFEM w postaci redukcji tkanki tłuszczowej i hipertrofii mięśniowej można obserwować w badaniach obrazowych przy zastosowaniu metod ultrasonografii (USG), rezonansu magnetycznego (*magnetic resonance imaging* – MRI) i tomografii komputerowej (TK) [4, 10–15]. W analizowanym piśmiennictwie opisywano zmniejszenie obwodu talii o 1,74–7,0 cm. Różnica ta może być spowodowana wyjściowym wskaźnikiem masy ciała (*body mass index* – BMI) – im jest on niższy, tym mniejszą redukcję tego parametru obserwuje się u pacjentów [1, 6, 15]. Wyniki badań metodą MRI, która zapewnia największą dokładność analizy tkanek miękkich, wykazały średnią redukcję tkanki tłuszczowej w okolicy brzucha o 14,3–19% podczas wizyty kontrolnej po pierwszym miesiącu od zabiegu oraz 20,2–23,3% po 3 miesiącach. Największy stopień redukcji podskórnej tkanki tłuszczowej stwierdzono w okolicy pod i nad pępkiem. Średni przyrost grubości mięśni po miesiącu obserwacji wyniósł 10,8–20,5%, a po 3 miesiącach 13,2–21,3%. Podczas pierwszej wizyty kontrolnej, po miesiącu od zabiegu, zaobserwowano zmniejszenie odstępów między mięśniami prostymi brzucha o 10,4–16,7%. Podczas wizyty kontrolnej po 3 miesiącach redukcja wyniosła 22,7%. U kilku pacjentów, którzy odbyli wizytę kontrolną po 6 miesiącach, stwierdzono średni stopień redukcji tkanki tłuszczowej o 17,6%, przyrost mięśni o 21,7% i zmniejszenie separacji mięśni brzucha o 23,2%. Rok po zabiegu wyniki badania MRI wykazały (w porównaniu z wartościami początkowymi): redukcję tkanki tłuszczowej o 14,63%, przyrost masy mięśni o 19,05% oraz zmniejszenie separacji mięśni prostych o 10,46%. Masa ciała nie uległa natomiast istotnej zmianie. Wyniki te nie są związane ani z dietą, ani z ćwiczeniami fizycznymi wykonywanymi przez pacjentów [4, 10, 12–15].

Na potrzeby pracy przyjęto następujące parametry: BMI  $< 18,50 \text{ kg/m}^2$  określono jako wartość niską,  $18,50\text{--}24,99 \text{ kg/m}^2$  jako prawidłową/średnią,  $25,00\text{--}29,99 \text{ kg/m}^2$  jako wysoką, a  $> 30,00 \text{ kg/m}^2$  jako bardzo wysoką. Osoby o BMI  $< 25 \text{ kg/m}^2$  nie są odpowiednimi kandydatami do zabiegów, które polegają na redukcji tkanki tłuszczowej. Istotną kwestią przy wprowadzaniu technologii HIFEM było ustalenie, czy można ją stosować u pacjentów z niższym BMI, u których nie stwierdza się nadmiaru tkanki tłuszczowej, ale chcą poddać się zabiegowi modelowania sylwetki. U pacjentów o niższym wskaźniku BMI za poprawę odpowiada przyrost mięśni brzucha [6]. U pacjentów o niższym BMI stymulacja tkanki

People with a BMI of  $< 25 \text{ kg/m}^2$  are not suitable candidates for procedures that are focused on fat tissue reduction. An initial issue while introducing the HIFEM technology was determining whether it can be used in patients with a lower BMI, who do not have excessive fat tissue, but want to undergo body shaping procedures. In patients with a lower BMI, the growth of abdominal muscles is hugely responsible for the improvement [6]. In patients with a lower BMI, muscle tissue stimulation and subcutaneous fat tissue reduction bring worse results in waist measurement reduction, but general body shaping results observed using the HIFEM method are better [11]. The effectiveness of treatment may be less important in patients with a higher BMI, which can be attributed to a decreased intensity of muscle contraction due to an increased distance between the magnetic coil and the target tissue. However, a different study did not find such a correlation. Therefore, a perfect candidate can be a person with a low or medium BMI and less than 2.5 cm of subcutaneous fat tissue. Patients who do not fit into this group will probably still obtain satisfactory results, but there are other, more effective methods (like cryolipolysis or radiofrequency) for them on the market [3, 4, 10].

The results prove high satisfaction among the patients with the undergone therapy – about 85–91% of patients noticed an improvement of the look of their abdomen, and 92% were satisfied with the treatment after 3 months [3, 5, 6, 11–13]. In order to assess the satisfaction, the Linkert scale was used. A result  $\geq 4$  is usually described as satisfactory. The treatment was considered comfortable by most of the patients, although some people reported feelings of soreness, muscle spasms, or short electrical shocks. Subtle changes in body shape may be evaluated after one or two sessions, but a significant improvement should not be expected earlier than at least 4 weeks after the last procedure [3]. The data come from research with a maximum period of observation of 12 months. Because of that, the durability of changes in the abdomen or long-term negative effects are not clear [3, 6, 11, 13].

Although electromagnetic stimulation of muscles and fat tissue can non-invasively cause changes in them, none of the analysed research observed significant side effects of the therapy. The observation after the procedure lasted from 3 to 12 months [3–6, 11, 12, 16]. Minor inconveniences reported by patients included mild muscle soreness.

The present study focused mainly on the aesthetic effects on the abdominal area. Nonetheless, other applications of HIFEM like firming the buttocks and thighs or strengthening the arm muscles should not be forgotten (table 2). Promising results

mięśniowej i redukcja podskórnej tkanki tłuszczowej przynoszą gorsze rezultaty pod względem zmniejszenia obwodu w talii, ale ogólne efekty modelowania sylwetki metodą HIFEM są lepsze [11]. Skuteczność leczenia może być mniej widoczna u pacjentów z wyższym BMI, co można wyjaśnić zmniejszeniem intensywności skurczów mięśni z uwagi na zwiększoną odległość cewki magnetycznej od tkanki docelowej. W innym badaniu nie stwierdzono jednak takiej zależności. Dlatego idealnym kandydatem do zabiegu może być osoba o niskim lub średnim BMI i mniej niż 2,5 cm podskórnej tkanki tłuszczowej. U pacjentów spoza tej grupy również obserwuje się zadowalające rezultaty, jednak dostępne są inne metody, które w ich przypadku dają lepszy efekt (np. kriolipoliza czy fale elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej) [3, 4, 10].

Dostępne wyniki świadczą o wysokim stopniu zadowolenia pacjentów z terapii – około 85–91% pacjentów zauważyło poprawę wyglądu brzucha, a 92% jest zadowolonych z leczenia po upływie 3 miesięcy [3, 5, 6, 11–13]. Do oceny zadowolenia wykorzystuje się skalę Likerta, a wynik  $\geq 4$  w skali jest zwykle określany jako zadowalający. Większość pacjentów uważa, że zabieg nie powoduje dyskomfortu, choć niektórzy zgłaszają uczucie bolesności, skurcze mięśni lub krótkie wstrząsy elektryczne. Subtelne zmiany kształtu ciała można stwierdzić już po jednej czy dwóch sesjach, ale znaczącej poprawy nie należy oczekiwać wcześniej niż po upływie co najmniej 4 tygodni od ostatniego zabiegu [3]. Dane te pochodzą z badań, w których maksymalny czas obserwacji wynosił 12 miesięcy. Z tego powodu trwałość zmian w obrębie brzucha uzyskanych dzięki terapii ani jej długotrwałe negatywne skutki nie są do końca poznane [3, 6, 11, 13].

Mimo że stymulacja elektromagnetyczna mięśni i tkanki tłuszczowej może w sposób nieinwazyjny wywoływać w nich zmiany, w żadnym z analizowanych badań nie zaobserwowano istotnych działań niepożądanych terapii. Czas obserwacji po zabiegu trwał od 3 do 12 miesięcy [3–6, 11, 12, 16]. Nieznaczące niedogodności zgłaszane przez pacjentów obejmowały bolesność mięśni o niskim nasileniu.

Niniejsza praca dotyczy głównie efektów estetycznych zabiegów HIFEM w okolicy brzucha. Nie należy jednak zapominać również o innych zastosowaniach tej metody, takich jak ujędrnianie pośladków i ud czy wzmacnianie mięśni ramion (tab. 2). Obiecujące rezultaty obserwuje się również po zabiegach w strefie pośladków, kończyn górnych (biceps, triceps) i podudzi. Skuteczność jest podobna jak w przypadku zabiegów w obszarze brzucha. Analiza obrazów MRI wykazała średni wzrost we wszystkich badanych trzech grupach mięśni: masy mięśnia dwugłowego

were observed also in the areas of the buttocks, upper extremities (biceps, triceps), and calves. The results obtained are similar to those observed in the abdominal area. The analysis of MRI scans showed an average growth in all 3 muscle groups as follows: biceps muscle mass 17.1%, triceps muscle mass 10.2%, and gastrocnemius muscle mass 14.6% [17]. The growing popularity of HIFEM technology, e.g. in gynaecology for cases of weakened pelvic floor muscles and urinary incontinence, should not be forgotten [1, 18, 19].

In comparison to other methods of non-invasive body shaping, HIFEM showed competitive results in terms of reduction of waist measurement – 1.74–7.0 cm [1, 6, 14]. Despite very promising results, patients should be aware of the limits of non-invasive methods, because their results are much less spectacular than the ones of invasive methods. This is the reason why liposuction remains the gold standard in body shaping, and non-invasive methods should be reserved for patients with a moderate BMI (best low and medium range), which require only small areas of fat tissue reduction. The treatment of obese people using only the HIFEM method is not justified [3, 4]. Although invasive procedures bring effective results, they are inextricably linked to downtime, pain, scars, and the risk of complications. This is why an individual approach to every patient is indispensable, in order to obtain target results [5, 17].

An important safety issue, which requires further observation, is the dosage of electromagnetic field generated during the procedure. World Health Organization determined that leukaemia in children is a potential long-term effect of an electromagnetic field with an average induction value of 0.3 T [7]. A magnet moving in the handle generates electric current in the tissue, which produces a magnetic field of an intensity of up to 2.5 T. Hence, a logical consequence is the exclusion of children from such procedures, at least until research confirming the safety of HIFEM in this age group is published. What is more, due to the lack of research conducted, HIFEM therapy is contraindicated in pregnant women and in patients with metal or electronic implants [3]. Another concern regards the long-term effectiveness of non-invasive body shaping procedures. Long-term clinical studies are still rare, but they are necessary to minimize medical uncertainty [4].

HIFEM technology is an efficient, non-invasive body-shaping method. Especially good aesthetic results are obtained in people without excessive fat tissue (BMI < 25 kg/m<sup>2</sup>).

#### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

wego ramienia o 17,1%, masy mięśnia trójgłowego o 10,2% i masy mięśnia brzuchatego łydki o 14,6% [17]. Należy także pamiętać o rosnącej popularności techniki HIFEM np. w ginekologii, w leczeniu kobiet, u których doszło do osłabienia mięśni dna miednicy i nietrzymania moczu [1, 18, 19].

W porównaniu z innymi metodami nieinwazyjnego modelowania sylwetki HIFEM daje bardziej korzystne efekty pod względem zmniejszenia obwodu talii (–1,74–7,0 cm) [1, 6, 14]. Jednak pomimo bardzo obiecujących wyników pacjenci powinni mieć świadomość, że rezultaty uzyskiwane metodami nieinwazyjnymi są mimo wszystko znacznie mniej spektakularne niż w przypadku metod inwazyjnych. Z tego względu złotym standardem w modelowaniu sylwetki nadal jest liposukcja, natomiast metody nieinwazyjne powinny być zarezerwowane dla pacjentów o umiarkowanym BMI (optymalnie niskim i średnim), u których redukcja tkanki tłuszczowej wymagana jest tylko w obrębie niewielkich obszarów ciała. Leczenie osób otyłych wyłącznie za pomocą metody HIFEM nie ma uzasadnienia [3, 4]. Chociaż zabiegi inwazyjne zapewniają wysoką skuteczność, wiążą się nierozdzielnie z przestojem, bólem, bliznami i ryzykiem wystąpienia powikłań. Z tego względu do uzyskania docelowych wyników niezbędne jest indywidualne podejście do każdego pacjenta [5, 17].

Ważnym zagadnieniem związanym z bezpieczeństwem, które wymaga dalszej obserwacji, jest dawka pola elektromagnetycznego wytwarzanego podczas zabiegu. Światowa Organizacja Zdrowia ustaliła, że u dzieci potencjalnym długotrwałym skutkiem oddziaływania pola elektromagnetycznego o średniej wartości indukcji 0,3 T jest białaczka [7]. Magnes poruszający się w rękojeści wytwarza w tkance prąd elektryczny, który generuje pole magnetyczne o natężeniu do 2,5 T. Logika nakazuje, aby nie stosować metody HIFEM u dzieci, przynajmniej do czasu badań potwierdzających jej bezpieczeństwo w tej grupie wiekowej. Ponadto ze względu na brak odpowiednich badań terapia HIFEM jest przeciwwskazana u kobiet w ciąży oraz u pacjentów z implantami metalowymi lub elektronicznymi [3]. Kolejnym zagadnieniem jest długotrwała skuteczność nieinwazyjnych zabiegów modelowania sylwetki. Prowadzi się niewiele badań w tym zakresie, jednak są one konieczne, aby zminimalizować stopień niepewności medycznej [4].

Technologia HIFEM jest skuteczną, nieinwazyjną metodą modelowania sylwetki. Szczególnie dobre wyniki estetyczne uzyskuje się u osób bez nadmiaru tkanki tłuszczowej (BMI < 25 kg/m<sup>2</sup>).

#### KONFLIKT INTERESÓW

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów.

## References

## Piśmiennictwo

1. **Samuels J.B., Pezzella A., Berenholz J., Alinsod R.:** Safety and efficacy of a non-invasive high-intensity focused electromagnetic field (HIFEM) device for treatment of urinary incontinence and enhancement of quality of life. *Lasers Surg Med* 2019, 51, 760-766.
2. **The American Society of Plastic Surgeons – National Plastic Surgery Statistics 2020:** <https://www.plasticsurgery.org/documents/News/Statistics/2020/plastic-surgery-statistics-report-2020.pdf>. Accessed October 28, 2021.
3. **Mazzoni D., Lin M.J., Dubin D.P., Khorasani H.:** Review of non-invasive body contouring devices for fat reduction, skin tightening and muscle definition. *Australas J Dermatol* 2019, 60, 278-283.
4. **Kinney B.M., Kent D.E.:** MRI and CT assessment of abdominal tissue composition in patients after high-intensity focused electromagnetic therapy treatments: one-year follow-up. *Aesthet Surg J* 2020, 40, NP686-NP693.
5. **Jacob C., Kinney B., Busso M., Chilukuri S., McCoy J.D., Bailey C., et al.:** high intensity focused electro-magnetic technology (HIFEM) for non-invasive buttock lifting and toning of gluteal muscles: a multi-center efficacy and safety study. *J Drugs Dermatol* 2018, 17, 1229-1232.
6. **Jacob C.I., Paskova K.:** Safety and efficacy of a novel high-intensity focused electromagnetic technology device for noninvasive abdominal body shaping. *J Cosmet Dermatol* 2018, 17, 783-787.
7. **Alexiades M.:** High intensity focused electromagnetic field (HIFEM) devices in dermatology. *J Drugs Dermatol* 2019, 18, 1088.
8. **Food&Drugs Administration – Product Description of The BTL 799-2L:** [https://www.accessdata.fda.gov/cdrh\\_docs/pdf19/K190456.pdf](https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf19/K190456.pdf). Accessed October 15, 2021.
9. **Fidanza F.:** Body fat in adult man: semicentenary of fat density and skinfolds. *Acta Diabetol* 2003, 40 Suppl 1, S242-S245.
10. **Kent D.E., Kinney B.M.:** The effect of high-intensity focused electromagnetic procedure on visceral adipose tissue: retrospective assessment of computed tomography scans. *J Cosmet Dermatol* 2021, 20, 757-762.
11. **Giesse S.:** A German prospective study of the safety and efficacy of a non-invasive, high-intensity, electromagnetic abdomen and buttock contouring device. *J Clin Aesthet Dermatol* 2021, 14, 30-33.
12. **Palm M.:** Magnetic resonance imaging evaluation of changes in gluteal muscles after treatments with the high-intensity focused electromagnetic procedure. *Dermatol Surg* 2021, 47, 386-391.
13. **Katz B., Bard R., Goldfarb R., Shiloh A., Kenolova D.:** Ultrasound assessment of subcutaneous abdominal fat thickness after treatments with a high-intensity focused electromagnetic field device: a multicenter study. *Dermatol Surg* 2019, 45, 1542-1548.
14. **Jacob C.I., Rank B.:** Abdominal remodeling in postpartum women by using a high-intensity focused electromagnetic (HIFEM) procedure: an investigational magnetic resonance imaging (MRI) pilot study. *J Clin Aesthet Dermatol* 2020, 13 (9 Suppl 1), S16-S20.
15. **Kinney B.M., Lozanova P.:** High intensity focused electromagnetic therapy evaluated by magnetic resonance imaging: safety and efficacy study of a dual tissue effect based non-invasive abdominal body shaping. *Lasers Surg Med* 2019, 51, 40-46.
16. **Zachary C.B., Burns A.J., Pham L.D., Jimenez Lozano J.N.:** Clinical study demonstrates that electromagnetic muscle stimulation does not cause injury to fat cells. *Lasers Surg Med* 2021, 53, 70-78.
17. **Katz B.:** MRI assessment of arm and calf muscle toning with high-intensity focused electromagnetic technology: case study. *J Drugs Dermatol* 2020, 19, 556-558.
18. **Silantjeva E., Zarkovic D., Astafeva E., Soldatskaia R., Orazov M., Belkovskaya M., et al.:** A comparative study on the effects of high-intensity focused electromagnetic technology and electrostimulation for the treatment of pelvic floor muscles and urinary incontinence in parous women: analysis of posttreatment data. *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 2021, 27, 269-273.
19. **Elena S., Dragana Z., Ramina S., Evgeniia A., Orazov M.:** Electromyographic evaluation of the pelvic muscles activity after high-intensity focused electromagnetic procedure and electrical stimulation in women with pelvic floor dysfunction. *Sex Med* 2020, 8, 282-289.

Received: 30.11.2021

Accepted: 17.03.2022

Otrzymano: 30.11.2021 r.

Zaakceptowano: 17.03.2022 r.

## How to cite this article

Leonik S., Smoczok M., Sazanów-Lubelski J., Bergler-Czop B.: High-intensity focused electromagnetic field – application in aesthetic medicine. *Dermatol Rev/Przegl Dermatol* 2022, 109, 229–235. DOI: <https://doi.org/10.5114/dr.2022.119706>.