

Zastosowanie skupionej i radialnej fali uderzeniowej w medycynie estetycznej.

Doświadczenia własne

Terapia falą uderzeniową ESWT (*extracorporeal shock wave therapy*), inaczej nazywaną falą akustyczną lub audialną (*acoustic wave therapy*), jest wykorzystywana w wielu dziedzinach medycyny. Stosuje się ją między innymi do lipotrypsji, leczenia niewydolności naczyniowej, terapii ran trudno gojących. Technologia jest też wykorzystywana w ortopedii do leczenia entezopatii i tendinopatii.

Od wielu lat fala akustyczna jest stosowana również w medycynie estetycznej najczęściej do eliminacji cellulitu czy poprawy wyglądu i sprężystości skóry.

Jednakże pod pojęciem ESWT kryją się dwie bardzo różniące się terapie, mające inne zalety i ograniczenia. Mam tu na myśli skupioną falę uderzeniową f-ESWT i radialną falę akustyczną r-ESWT.

CECHY WSPÓLNE

Obie technologie stanowią grupę bodźców mechanicznych o niskiej częstotliwości (do 21 HZ) i amplitudzie (poniżej 1mm) drgnięcia, ale za to o dużej energii pojedynczego impulsu. W wyniku drgań głowicy dochodzi do gwałtownego skoku i spadku ciśnienia w tkankach. Tym zmianom towarzyszy kawitacja, czyli tworzenie się i zapadanie pęcherzyków gazu. Opisane oddziaływanie fizyczne prowadzi do szeregu zmian fizjologicznych i histologicznych.

RÓŻNICE TECHNICZNE

Radialna fala uderzeniowa r-ESWT (*radial extracorporeal shock wave therapy*) jest generowana najczęściej przez uderzenie ruchomej części metalowej w transponder. To uderzenie odkształca transponder (najczęściej również metalowy), tworząc falę mechaniczną. Jeżeli transponder jest przyłożony do tkanki (a pomiędzy nimi a skórą jest substancja sprzęgająca np. żel), to fala mechaniczna w nią wnika. Podczas penetracji energia fali rozchodzi się promieniście. Gęstość

jej jest największa tuż przy głowicy. Im dalej od transpondera energia znacząco spada z każdym milimetrem oddalenia (rys. 1).



Rys. 1 Głowica generująca radialną falę uderzeniową r-ESWT

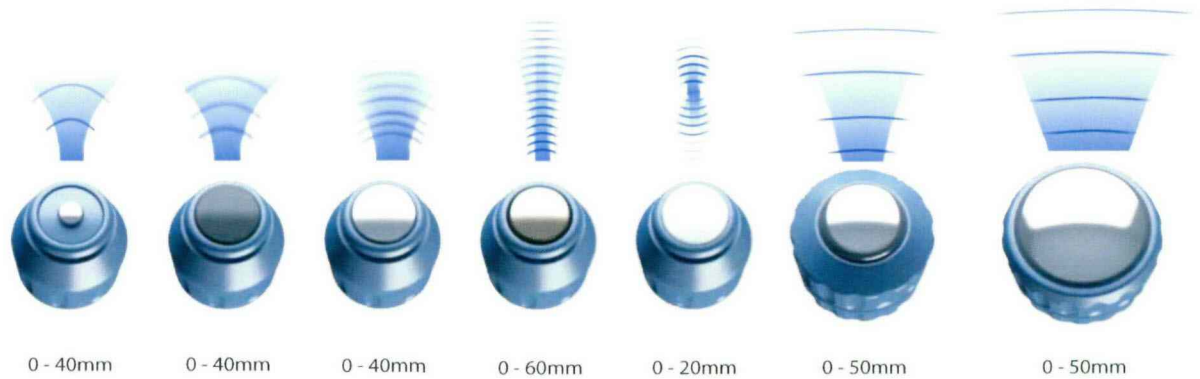
Gęstość energii osiągnięta w tego typu urządzeniach tuż przy głowicy waha się od 0 do 63 mJ/mm². Zależy od ustawienia parametrów modułu sterującego. W najpopularniejszych urządzeniach pneumatycznych reguluje się ciśnienie w zakresie 0-5 barów. Na energię i głębokość efektywnej penetracji impulsu mechanicznego mają również wpływ transpondera. Ich kształt, wielkość, materiał, z którego są wykonane, decydują czy impuls, dotrze głębiej czy płycej (rys. 2).



dr n. med. Jacek Szewdo
doktor fizjoterapii, specjalista rehabilitacji po zabiegach i operacjach estetycznych, związany z ośrodkiem **Dr Szczyt Chirurgia Plastyczna** w Warszawie, autor książki „Rehabilitacja po operacjach estetycznych”, wykładowca na kierunku kosmetologia w USM w Warszawie

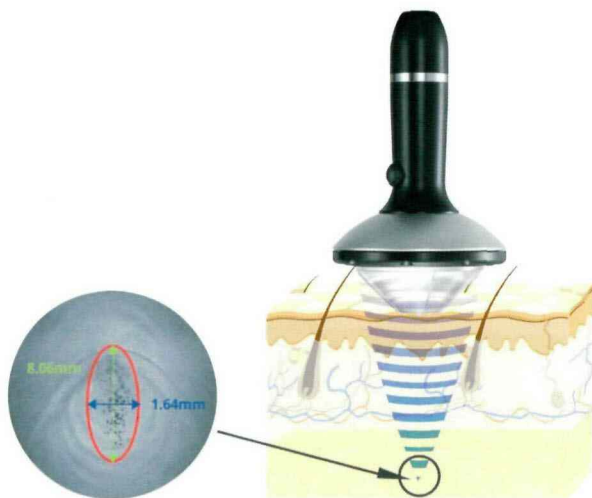
✉ jaszwe@gmail.com

Dr Szczyt Chirurgia Plastyczna
ul. Królewicza Jakuba 37
02-956 Warszawa
🌐 drszczyt.pl



Rys. 2 Przykładowe emitery radialnej fali uderzeniowej r-ESWT

Skupioną falę uderzeniową f-ESWT (*focal extracorporeal shock wave therapy*) tworzą znacznie grubsze głowice piezoelektryczne. Ich elementy aktywne zmieniają swój kształt pod wpływem odpowiednio modulowanych impulsów elektrycznych. Ponadto konstrukcja głowicy powoduje, że fala mechaniczna nie rozchodzi się promieniście, ale jest skupiana na małej przestrzeni oddalonej od elementów drgających. Dzięki sprzęgającemu żelowi na skórze, impuls penetruje tkanki. Dochodzi tam do interferencji (nałożenia) fal generowanych przez różne części emitera o dużej powierzchni. W miejscu skupienia powstaje strefa efektywnej stymulacji, natomiast głębiej i płycej gęstość energii jest zbyt niska, aby wywołać efekt terapeutyczny (rys. 3).



Rys. 3 Głowica generująca skupioną falę uderzeniową f-ESWT

Odległość strefy efektywnej stymulacji od głowicy jest stała dla każdej głowicy. Jednakże do głowicy montowane są żelowe dystansery. Przenoszą one falę mechaniczną

na zaplanowaną głębokość. Dzięki nim można działać selektywnie w różnych warstwach tkanek. Gęstość energii impulsu jest wyższa niż w przypadku fali radialnej i w niektórych urządzeniach może przekraczać $1,2 \text{ mJ/mm}^2$. Jednak co ważne, ten parametr możemy uzyskać bezpośrednio w stymulowanej tkance (na odpowiedniej głębokości), a nie na tylko na powierzchni, jak to ma miejsce w fali radialnej (rys. 4). W efekcie f-ESWT może wygenerować w miejscu terapii kilkadziesiąt razy większą energię niż r-ESWT.



Rys. 4 Gęstości energii dla poszczególnych rodzajów fali uderzeniowej r-ESWT i f-ESWT – opis w tekście

REAKCJE I MECHANIZMY HISTOLOGICZNE I FIZJOLOGICZNE

Stymulacja falą uderzeniową wywołuje znaczne zmiany w funkcjonowaniu układów i budowie tkanek. Wprawdzie mechanizmy jej działania nie są do końca poznane, jednak badania histologiczne i kliniczne te zmiany wykazują. Dla branży estetycznej do najważniejszych zmian można zaliczyć neokolagenozę, neoelastogenozę i neoangiogenozę. Dzięki tym efektom możemy zaobserwować poprawę jakości skóry, zmniejszenie cellulitu i obwodów ciała.



Fot. 1, 2 Pierwsze efekty zabiegów łączonych r-ESWT i f-ESWT widać już po 3-4 zabiegach. Nawet w przypadku występowania cellulitu 3 stopnia. Źródło: Fot. 1 Archiwum Natalii Kosarzewskiej, Fot. 2 Archiwum dr Jacek Szewdo

Najczęściej ESWT stosuje się w zabiegach przeciwcellulitowych. W rejonach jego występowania układ naczyniowy ma mniejszą sprawność, a łącznotkankowe przegrody włókniste są pogrubiałe. To one tworzą charakterystyczne dołeczki na kobiecej skórze (tzw. skórka pomarańczy). Silne wstrząsy mechaniczne powodują usprawnienie układu naczyń chłonnych i krwionośnych. Z drugiej strony rozluźniają włókna przegród. Takie efekty potwierdza duża liczba różnych badań naukowych. Obserwowane są też zmniejszenie grubości fałdu skórno-tłuszczowego i obwodów w rejonach zabiegu. Mogą być one wynikiem wpływu ESWT na adipocyty albo na sprawność układu chłonnego i zmniejszenie obrzęku. Poprawa wyglądu i jędrności skóry może być spowodowana aktywacją mezenchymalnych komórek macierzystych po zastosowaniu ESWT.

OBSERWACJE WŁASNE

• Porównanie oddziaływania biologicznego r-ESWT i f-ESWT

Różnice w technologii fali uderzeniowej przypominają nieco różnice w terapii ultradźwiękowej. Mamy tu radialne ultradźwięki US oraz ultradźwięki skupione HIFU. Niby ten sam bodziec, a mechanizmy i reakcje pozabiegowe różne.

Z tego względu, od strony klinicznej, można traktować r-ESWT i f-ESWT jako dwa różne zabiegi. Oba emitują wprawdzie falę mechaniczną, ale gęstość energii i warstwy jej rozkładu są różne. W medycynie estetycznej falę uderzeniową najczęściej stosuje się w eliminowaniu cellulitu. Porównując skuteczność zabiegów, należy wspomnieć, że w obu przypadkach mówimy o liderach w tej kwalifikacji.

Odczucia pacjentów podczas terapii też różnią się od siebie. Emitery radialne są głośnie. Po ich zastosowaniu szybko pojawia się odczyn na skórze. Wibracje metalowego transmitera są na ogół mocno odczuwalne na skórze pacjenta.