

클래시스

VOLNEWMER

Monopolar RF · HIFU 기술, 진피층부터 SMAS까지 맞춤형 접근 전략



글/윤현승(미미썸의원 원장)



피부 리프팅 및 타이팅 기술에서 RF와 HIFU의 활용이 확대되면서, 단순히 기기의 성능을 넘어 에너지 전달 방식과 기술 설계(디자인)의 중요성이 강조되고 있다. 같은 기기라도 에너지를 어떻게 배치하고 전달하느냐에 따라 결과와 안전성은 크게 달라지는 것이다.

피부를 단순히 표피, 진피, 지방층, SMAS로 나누는 기존 개념에서 더 나아가, 각 층 내부의 구조적 차이까지 고려한 접근이 필요하다. 특히 진피는 papillary dermis(유두진피)와 reticular dermis(망상진피)로 나뉘며, 각각 서로 다른 역할을 담당한다. Papillary dermis는 collagen type III 재생을 통해 피부결, 톤, 표면 질감을 개선하고, reticular dermis는 collagen type I 재생을 통해 탄력과 주름을 개선한다. 이에 따라 얇은 층과 깊은 층을 동시에 타깃하는 이중 접근 전

략이 필요하며, 이를 위해 팁 사이즈, 주파수, 에너지 밀도, 출력 등을 부위별로 조절해야 한다.

기존 Monopolar RF의 메커니즘과 한계

RF 에너지는 조직 내 분자의 진동을 유도해 마찰열을 발생시키고, 이를 통해 콜라겐 변성과 재생을 유도한다. 초기에는 콜라겐 수축에 따른 즉각적인 리프팅 효과가 나타나고, 이후 수개월에 걸쳐 콜라겐 리모델링이 진행되면서 효과가 나타난다. 그러나 모든 RF 기술이 동일한 결과를 만드는 것은 아니다. 열을 전달하는 방식 자체가 결과를 결정짓는 핵심 요소이기 때문이다.

기존 Monopolar RF의 경우 에너지가 균일하게 전달되지 않는데, 특히 에지(edge) 부분에 집중되는 경향이 있어 통증, 화상 등의 부작용 위험이 존재한다. 지방층은 RF의 직접적인 타깃은 아니지만, 주변 조직의 열

상승으로 인해 간접적인 영향을 받아 지방위축이 발생할 수 있다. 실제 임상에서는 입 주변이나 턱 부위의 통증 때문에 움찔거림 등의 예기치 않은 반응이 자주 발생한다.

또한 기존 기기 중 일부는 펄스를 여러 번 분할하고 가스 쿨링을 반복하는 방식으로 작동하는데, 이 경우 펄스와 쿨링이 연속적으로 유지되지 않아 특정 구간에서 열이 누적되며 화상 위험이 증가할 수 있다.

VOLNEWMER의 무빙과 쿨링 방식의 진화

Monopolar RF 기술 시 특정 구간에서 열이 누적되며 화상 위험이 증가할 수 있는 한계를 극복하기 위한 방법으로 무빙 테크닉의 중요성을 강조하고 싶다. 기존 스탬핑 방식은 동일 부위에 반복적으로 에너지를 전달하면서 국소적인 과열과 통증을 유발할 수 있는 반면, 무빙 테크닉은 에너지를 분산시켜 통증을 줄이며, 전체적으로 더 많은 에너지를 안전하게 전달할 수 있다. 높은 에너지를 두 번 나누어 전달하는 방법도 있다. 기존 스탬핑 방식으로는 기기들의 최대 출력을 사용할 수 없었지만 무빙 테크닉을 통해 최대 출력을 사용하여 더 높은 효과를 얻으면서도 통증과 부작용

은 줄일 수 있다.

무빙 테크닉의 효과와 안전성을 위해선 연속적인 펄스와 쿨링이 중요하다. 특히 가스 쿨링 방식은 순간적인 냉각 효과는 강하지만 연속성이 부족한 반면, VOLNEWMER의 연속적인 펄스와 수랭식 쿨링은 일정한 온도를 유지하면서 보다 안정적으로 에너지를 전달할 수 있다. 실제 비교 연구에서도 연속 수랭식 쿨링 방식이 피부 밀도 증가, 모공 개선, 피부결 개선, 잔주름 완화 등에서 더 나은 결과를 보였으며, 통증 역시 감소하는 경향을 보였다.

게다가 연속 수랭식 쿨링은 냉각 효과가 표피에만 전달될 뿐 진피에는 전달되지 않아 진피 전층, 특히 papillary dermis부터 reticular dermis까지 고르게 에너지를 전달할 수 있어 collagen type I과 III 모두에 긍정적인 영향을 줄 수 있다.

HIFU 전략과 RF와의 병행 설계

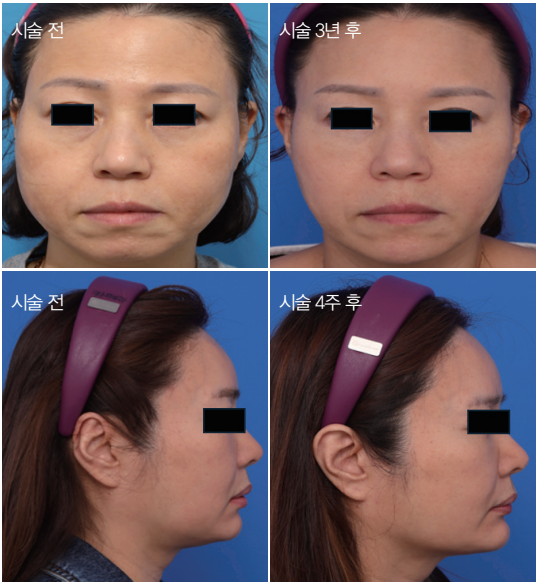
HIFU는 특정 깊이에 에너지를 집중 전달한다. 진피, 지방층, SMAS를 선택적으로 타깃할 수 있다. 그러나 팁의 표기 깊이가 실제 타깃 깊이와 반드시 일치하는 것은 아니다. 피부 두께, 지방층 두께, 기술 시 압박 정도

등에 따라 실제 에너지 도달 깊이는 달라질 수 있기 때문이다. 예를 들어 4.5mm 팁은 일반적으로 SMAS를 타깃한다고 알려져 있지만, 실제 임상에서는 지방층에 더 많은 영향을 주는 경우도 적지 않다. 또한 연구 결과에 따르면 3.0mm나 4.5mm 팁을 사용하더라도 진피의 콜라겐 증가와 두께 개선이 관찰되며 해당 깊이뿐 아니라 다른 층에도 영향을 줄 수 있다.

이러한 문제점을 monopolar RF 시술과의 병행으로 보완할 수 있다. Monopolar RF는 피부결 개선, 콜라겐 재생, 전반적인 피부 컨디션이 향상되고 HIFU는 리프팅, 윤곽 개선, 깊은 구조를 타깃할 수 있다.

RF 시술 시 꺼진 부위는 무빙하여 적당한 에너지를 전달하며, 지방이 많은 부위는 강하게 스탬핑하고, 민감한 부위는 에너지를 분산하며 접근할 수 있도록 시술을 설계한다. 특히 눈밑과 같은 부위에서는 강한 리프팅보다 피부 질 개선을 중심으로 접근하는 것이 중요하며, 지방이 많은 부위에서는 보다 적극적인 타기팅이 필요하다.

마지막으로 시술 결과를 결정짓는 핵심 요소로 에너지 디자인을 꼽고 싶다. 단순히 기기를 선택하는 것을 넘어 샷의 배치, 에너지 강도, 전달 방식, 깊이 조절 등을



Monopolar RF(VOLNEWMER)+HIFU 병행 시술 전후. 윤현승 원장 제공.

종합적으로 고려해야 하며, 이러한 요소들이 유기적으로 결합될 때 자연스럽게 지속적인 결과를 얻을 수 있다. 같은 기기라도 어떻게 설계하느냐에 따라 환자 만족도는 크게 달라질 수 있으며, 향후 시술 경쟁력은 에너지를 얼마나 정교하게 디자인하느냐에 달려 있다고 강조하고 싶다.