

음파를 이용한 진동 레그프레스 운동기구개발

민진영[†]

Development of sonic wave leg press system

Min, Jin young

Key Words: sonic wave(음파), vibration(진동), leg press(레그프레스),

Abstract

By applying sonic wave vibration technology in weight exercise equipment, we introduced an completely new concept of device into the fitness and medical industry creating a new trend.

Sonic wave leg press exercise system which got over the limit of technology will be easily accessible not only by professional athletes but also by ordinary users and even minority groups such as disabled, elderly, children.

1. 서 론

진동이 인체에 미치는 부정적인 영향과 긍정적인 영향에 대해 많은 연구가 이루어져 왔으나, 대부분 부정적인 영향에 많은 연구가 있어왔다. 하지만 최근에는 진동을 인위적으로 제어할 수 있게 됨으로써 긍정적인 영향 평가도 다각도로 이루어지고 있다.

진동의 긍정적인 측면을 고려할 때 무엇보다 중요하게 고려해야 할 점은 인체에 가해지는 진동의 형태나 양이 조절되어야 한다는 것이다. 이러한 전신 진동이 의도하지 않았던 부작용을 가져온다면 오히려 건강을 해치는 결과를 초래하기 때문이다.

진동운동이 수동적인 운동이라는 점에서 불

때, 노인 및 장애인 등 신체활동에 제한이 있는 사람들과 노약자 및 어린이와 같이 체력이 상대적으로 낮은 사람을 대상으로 진동을 확대 적용할 경우 효과와 안전성이 모두 입증되어야만 한다. 따라서 진동의 인체에 미치는 영향을 다각도로 평가 분석할 필요가 있다. 이러한 평가를 통하여 이루어진 많은 임상 자료들을 data base화 하여 이를 이용한 진동시스템이 제작된다면 진동운동의 효과를 긍정적으로 극대화할 수 있을 것이다.

또한 웨이트 트레이닝 시 진동운동을 병행하게 되면 미세근육과 인대 등을 효과적으로 운동하게 할 수 있어 운동효과를 극대화 시킬 수 있다.

음파진동 레그프레스 운동기구개발은 일반 웨이트 훈련 중 특히 하체 근력운동이 필요한 노인이나 재활치료환자를 위하여 개발되고 있다. 본 운동기구는 진동의 인체 영향평가를 근거로 생체역학적 운동특성 분석을 통한 사용자 맞춤형 음파진동 레그프레스 운동기구 개발로서 단순 운동기구가 아닌 과학적인 근거와 의학적인 근거를 가진 신개념 운동 시스템이며 이는 기존 장비와의 차별화된 전 세계적으로 처음 개발 되는 운동

[†] (주)티에스메디텍 중앙연구소
E-mail : minjy@turbosonic.co.kr
TEL : (033)743-0123 FAX : (033)743-3105

기기이다.

2. 음파진동 운동기기

2.1 음파진동 Actuator

음파진동 운동장치의 핵심 모듈은 음파진동 Actuator이다. 음파진동 Actuator는 그림 1과 같은 듀얼 마그넷을 구비한 신자기회로의 제너레이터부와 그림 2와 같이 제너레이터에서 발생하는 수직 운동을 진동판에 전달해주는 스프링과 수직 가이드 등의 기구물로 구성 되어있다.

음파진동 제너레이터는 듀얼 마그넷을 이용한 자기회로로서 자기갭 부분의 자력 손실이 적고, 자력밀도가 증가하며, 자기갭을 이루는 요크 대향면에서의 균일한 자력선 분포를 실현할 수 있는 자기회로에 의해 고효율, 고효출력, 저 왜곡 주파수 특성을 갖는 신 자기회로이다.

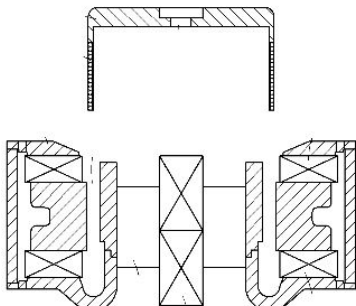


그림 1. 음파진동 제너레이터

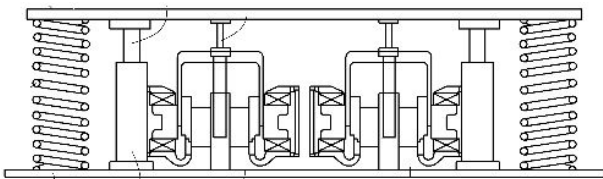


그림 2. 음파진동 Actuator

2.2 음파진동운동기기와 타 진동운동기기의 비교

음파진동 운동기는 그림 3과 같이 각각의 주파수(Hz)에 따라 가속력 즉 세기(Volume)를 제어할 수 있어 직선 아래 부분의 모든 영역에서 구현 시킬 수 있다. 반면 회전모터방식의 기존 모든 진동운동기는 그림 4와 같이 각각의 주파수(Hz)에 따라 가속력 즉 세기가 증가하므로 직선의 영역을 벗어나지 못하고 제한된 진동만을 전달하게 된다.

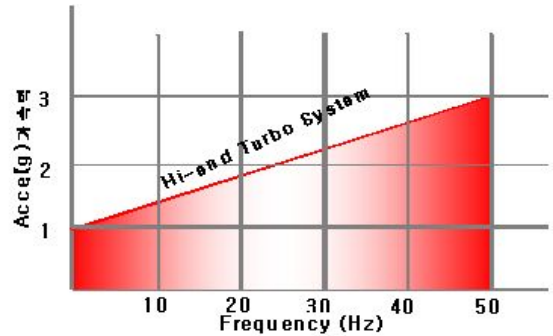


그림 3. 음파진동기기의 작동범위

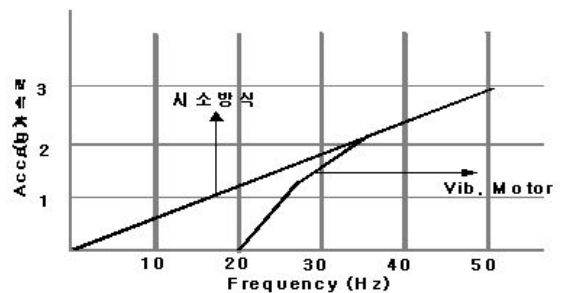


그림 4. 타 전진진동기기의 작동범위

따라서 사용자의 신체조건 및 건강상태에 관계 없이 일정하게 적용되므로, 그 활용영역이 일부 분으로 제한 될 수밖에 없는 반면 음파진동기기는 주파수와 가속도의 정밀한 조절로 신체적인 조건과 상태 등에 따라 다양하게 활용할 수 있다.

2.2 음파진동 운동기기의 응용

음파진동 Actuator의 최초 적용은 stand 형 전진진동운동기기로 출발하였다. Stand 형 전진진동운동기기는 주로 근골격계의 트레이닝을 위하여 제작 되었으나 진동 주파수와 가속도의 정밀한 제어가 가능하여 재활 치료 목적으로 많이 사용되고 있으며 여러 임상 실험 등을 통하여 인체에 긍정적인 영향들이 밝혀지고 있다. 따라서 그 응용범위를 확대하여 고령자나 상해에 의한 거동이 불편한 환자들을 위한 Chair 형과 Bed 형의 음파진동 운동기기가 출시되었으며 현재는 근력 강화용 웨이트 장비에 접목을 위하여 연구 개발 중에 있다.

3. 음파진동 레그프레스 운동기구개발

음파진동 레그프레스 운동기구는 세계적으로

최초로 개발되는 운동기구로서 일반 웨이트 운동시 진동을 동시에 증가 함으로서 운동효과를 극대화 할 수 있는 기구이다.



그림 5. 음파진동 웨이트 운동기기

그림 5는 현재 개발되고 있는 음파진동 웨이트 기기의 그림이며 개발 되고 있는 주요 연구내용은 다음과 같다.

3.1 소닉 액추에이터를 소형화하여 레그 프레스 적용 가능 장비 개발

현재 개발된 음파진동 운동기구는 전신진동 운동기구로서 그 핵심 모듈은 300Kg 이상의 부하에도 견디는 장비이다. 따라서 웨이트 장비에 적용하기에는 그 크기가 매우 크다. 핵심 모듈인 소닉 액추에이터를 소형화하는 연구개발은 기구적으로는 소형화하면서 그 운동 강도는 유지 할 수 있게 개발되고 있다.

소닉 액추에이터의 소형화는 레그 프레스 적용뿐만 아니라 기타 웨이트 트레이닝 장비에도 널리 적용가능하게 될 것이다.

3.2 음파진동 레그 프레스 트레이닝 기기의 운동처방 시스템 개발

사용자의 생체역학적인 특성에 맞춘 음파진동 레그 프레스 트레이닝에 적합한 사용자 평가시스템, 진단시스템, 질환처방시스템, 맞춤 특수처방시스템, 처방 일정관리 미 통계 시스템개발로 진행 된다.

3.3 개발된 음파진동 레그 프레스 기기의 운동 효과에 대한 생체역학적 운동분석 및 시뮬레이션 음파진동 웨이트 기기의 운동 효과에 대한 생

체역학적, 정량적 분석을 통하여 사용자의 신체 수준에 맞는 훈련 프로그램 개발 및 바이오피드백 시스템 구현을 위한 객관적이고 과학적인 가이드라인 제시를 위하여 연구 중이다.

3.4 하지근력운동기구(Leg Press) 수행 시 운동 속도의 변화에 따른 등속운동이 가능한 음파진동 피드백 시스템의 구현

Isokinetic 운동 측면에서의 Leg Press를 이용한 운동 동작 실험과 분석과 개발 장치를 통한 피드백 실험과 적정 수준에 대한 평가와 분석을 수행하고 있다.

4. 향후 연구개발 방향

음파진동 웨이트 운동기는 단순한 진동운동기와 웨이트기구의 개념을 넘어 병원, 한의원, 재활 클리닉, 비만관련센터, 뷰티센터, 실버시장 등 다양한 분야에서 사용 가능하다. 그러기 위해서는 음파진동 Actuator의 다양한 응용 기술이 필요하며, 또한 이러한 다양한 적용을 위해서는 음파진동과 웨이트 운동시 인체에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향에 관하여 많은 임상 실험과 연구가 필요하다.

후 기

위 논문은 문화체육관광부의 스포츠산업기술개발사업에 의거 국민체육진흥공단의 국민체육진흥기금을 지원받아 연구되었습니다.

참고문헌

- [1] Bosco, C., Colli, R., et al. 1999, "Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure", *Clin Physiol.* 19, 183-187
- [2] Bosco, C., et al. 2000, "Hormonal responses to whole-body vibration in men", *Eur J Appl Physiol.* 81, 449-454 Intel Corporations, Intel StrongArm SA-1110 Microprocessor Developer's

Manual, June, 2000.

- [3] Cardinale, M., 2002, "The effect of vibration on human performance and hormonal profile. Published Doctoral Thesis", Semmelweis University Doctoral School, Budapest.
- [4] Delecluse, C., et al. 2003, "Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training", *Med Sci Spor Exer.* 35(6), 1033-1041
- [5] US Pat. # 7,141,029, "Vibratory apparatus of exercise",