

# 사운드 테라피와 마사지의 효과에 관한 경주마 생체인식 연구

## 요약

어린 경주마들은 훈련과정에서 노출되는 자극과 스트레스에 취약합니다. 전문적인 마사지와 음악이 말들의 스트레스 수준에 미치는 영향을 평가하기 위한 이 연구는 120마리의 순종 아라비아 말(생후 28-31개월)들을 2년간의 첫 번째 경주시즌 동안 검사하는 방식으로 실시되었습니다.

연구 대상인 말들은 폴란드 바르샤바에 위치한 스우제비에츠 경마장으로 옮겨진 후 음악(n=48), 마사지(n=48), 통제(n=24) 그룹에 무작위로 배정되었습니다. 모든 말들은 정기적으로 훈련과 공식 경주에 참가했으며, 한 달에 한 번, 코르티솔 농도를 측정하기 위해 각 말로부터 타액 샘플을 수집했습니다. 그 결과 음악과 마사지 모두 통제 그룹에 비해 타액 코르티솔 농도를 현저히 낮추는데 기여했습니다.

인간의 청각 범위는 20Hz에서 20,000Hz까지인 반면, 말의 청각 범위는 55Hz에서 33,500Hz입니다. 하지만 인간과 말은 지구상의 다른 포유동물들보다 가장 유사한 청각 범위를 공유합니다. 말의 귀에 속삭이는 목소리나 마구간에서 들리는 휘파람 소리는 말과의 깊은 유대감과 소리를 통한 강한 연결의 중요한 부분입니다. 이는 Pet Acoustics Inc.의 연구에 중요한 역할을 했으며, 동물 청각에 맞게 위해 사운드를 조절하는 특별한 스피커 시스템과 개, 고양이, 말을 위해 과학적으로 맞춤 설계된 음악을 개발한 국제적으로 인정받는 작곡가이자 소리 행동학자인 자넷 말로우에 의해 이루어졌습니다.

2015년, 폴란드 루블린 생활과학대학교 생화학과의 비틀드 켄지 에르스키, 이보나 안차렉, 안나 스타쿠르스카, 이자벨라 월크가 2년간의 연구를 시작했습니다. 이 연구는 Pet Acoustics 스피커와 자넷 말로우의 말 전용 음악을 사용하여 진행되었습니다.

## 소개

폴란드에서는 어린 순종 아라비아 말들이 정기적으로 경주 훈련을 받습니다. 이들은 2.5세가 되면 익숙한 목장에서 경주 훈련 센터로 이동하게 됩니다. 훈련 초기의 많은 자극은 장시간의 운송, 환경의 변화, 신체적 부담 및 경주 참여와 관련이 있으며, 이는 경주에게 만성 스트레스를 유발할 수 있습니다 (Alexander and Irvine 1998). 더불어 상업화된 환경의 경주장의 환경은 말의 생물학적 특성과 맞지 않는 생활 조건입니다. (MacTaggart et al. 2010). 경주마를 하루 대부분의 시간 동안 마구간에 가두는 것은 자유로운 움직임을 제한하게 되고, 낮은 환경, 고립, 짧은 먹이 섭취도 스트레스 수준을 더 높일 수 있습니다. (Henderson. 2007, Waters et al. 2002)

장기적인 스트레스는 경주마의 생체에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있습니다. 하지만 훈련된 경주마에게 스트레스를 유발하는 요인은 부분적으로 제거할 수 있습니다. 따라서 부정적인 요인은 통제하고 그 영향을 완화해야 합니다 (Evans 2003). 스트레스 완화를 위해서 사용될 수 있는 여러가지 방법이 있고, 예를 들어 방목장에서의 자유로운 움직임, 마사지, 음악 등이 있습니다. 마사지는 전신 이완을 촉진하고 행복감을 향상시킵니다 (Scott and Swenson 2009). 말의 경우, 마사지 도중과 직후의 심박수가 감소하고 행동 반응이 개선되는 것으로 나타났습니다 (McBride et al. 2004). 말은 일반적으로 음악에 민감합니다. 음악이 말에게 미치는 가장 분명한 영향은 말이 음악 리듬에 따라서 움직임에 변화가 있는 것입니다. (Bregman et al. 2012). Carter와 Greening (2012)에 따르면, 음악 장르에 따라 말의 행동에 미치는 음악의 효과가 다릅니다. Stachurska et al. (2015)는 휴식을 위한 음악이 경주마의 정서 상태에 긍정적인 영향을 미친다고 밝혔습니다. 그러나 이러한 휴식 방법이 경주마의 장기적인 스트레스를 얼마나 줄일 수 있는지에 대해서는 아직 많이 알려져 있지 않습니다 (Scott and Swenson 2009).

말의 스트레스 수준을 평가하는 가장 일반적인 방법은 코티솔의 분비 정도를 측정하는 것입니다 (Peeters et al. 2010, Schmidt et al. 2010a, b). 코티솔은 부신 피질에서 합성되는 천연 글루코코르티코이드 호르몬으로, 이는 교감신경계 활동에 의해 자극됩니다. 이 호르몬의 주요 기능은 신체적 노력과 스트레스 조건에서 혈당 수치를 높이는 것입니다. 말의 경우 혈장 코티솔 농도는 신체적 노력에 대한 반응뿐만 아니라 정신적 스트레스 수준을 반영합니다 (Desmecht et al. 1996, Nagata et al. 1999, Cayado et al. 2006, Fazio et al. 2008). 최근 몇 년 동안 코티솔 측정에서 타액 채취에 더 많은 관심이 집중되었습니다. 타액 채취는 혈액 채취에 비해 말에게 가해지는 훨씬 심리적 부담이 적습니다 (Peeters et al. 2010, 2011). 타액 내 코티솔 농도는 혈액 내 코티솔 농도와 밀접한 관련이 있습니다 (van der Kolk 2001, Peeters et al. 2011, Bohak et al. 2013). 타액 코티솔 농도는 마구간 내에서의 생활 (Harewood 2005), 도로 운송 (Schmidt et al. 2010a, b), 그리고 트레이닝 (Kędzierski et al. 2013, 2014a) 등의 상황에서 말의 스트레스 수준을 평가하는 지표로 성공적으로 사용되었습니다. 초기 훈련 중인 미숙한 경주마에서 타액 코티솔 농도가 유의하게 증가한 것으로 나타났으며, 특히 승마자가 올라탔을 때 그 증가가 두드러졌습니다 (Schmidt et al. 2010a, Kędzierski et al. 2014b). 따라서 타액 샘플에서 코티솔 농도를 측정하는 것은 말의 정신적 스트레스 수준을 평가하는 유용한 지표로 간주됩니다.

이 연구의 목적은 마구간 내에 있는 경주마들의 장기적인 스트레스 수준에 음악과 마사지가 미치는 영향을 평가하는 것이었습니다.

## 방법 및 준비물

이 논문은 젊은 경주마의 정서 상태에 미치는 특정 휴식 방법의 영향을 조사하기 위해 설계된 대형 연구 프로젝트 내에서 수집된 데이터를 제시합니다. 본 연구는 장기간 사용되는 마사지 및 음악과 같은 휴식 방법이 경주마의 타액 코티솔 농도를 감소시킨다는 가설을 검증했습니다.

## 경주마

이 연구에서는 120마리의 순종 아라비아인 경주마이 2년 동안 조사되었습니다. 첫 해에는 57마리, 둘째 해에는 63마리가 연구 대상에 포함되었습니다. 모든 경주마들은 첫 번째 경주 시즌 동안 연구에 참여했으며, 각 말은 6개월 동안 관찰되었습니다. 이 기간은 세 살의 순종 아라비아인 경주마의 전체 경주 시즌의 길이에 해당합니다. 연구가 시작될 때 말들은 생후 28-31개월이었습니다. 말들은 원래 지내던 목장에서 바르샤바에 위치한 스우제비에츠 연구 센터로 이송되었습니다. 적응기간 한 달이 지난 후, 말들은 초기 훈련을 시작했습니다. 처음 몇 일 동안 경주마들은 자신의 박스 안에서 무릎과 안장을 채운 상태로 가볍게 걸거나 달리기도 했습니다. 그 이후, 이들은 매일 30분 동안 기계에서 걸거나 달리기를 하며, 이후에는 승마가 시작되었습니다. 관리인은 고삐를 잡았고 다른 관리인은 안장에 앉아서 실시되었고, 이 초기 훈련은 말의 행동에 따라 9일에서 12일 동안 지속되었습니다. 이 다음, 승마자들은 매일 30분 동안 방목장에서 말들을 걸거나 달리기를 시켰습니다. 이는 6주 동안 지속되었습니다.

경주마들은 무작위로 통제그룹 (n=24), 휴식을 위한 음악 청취 그룹 (n=48), 주기적으로 30분간의 마사지를 받는 그룹 (n=48)으로 나누어 졌습니다. 이들을 그룹으로 나눌 때 유일한 기준으로써 수컷과 암컷의 비율이 유사하도록 하였습니다. 전체 실험 기간 동안 경주마들은 사회적 및 환경적 조건이 유사한 네 개의 마굿간에 거주했습니다. 각 말은 3.5m x 4m 크기의 개별적인 마굿간에 있었고, 짝 재질의 침대로 편안하게 누울 수 있었습니다. 동물의 감정 반응에 대한 비특이적 요소의 영향을 줄이기 위해 모든 말들은 식이 권장사항에 따라 동일한 식이를 공급받았으며, 경주마들에게 일반적인 방식으로 동일한 관리자에 의해 관리되었습니다. 이는 모든 말들이 모든 관리자에게 동일한 노출을 받았음을 의미합니다.

**Table 1** Organization of the groups of horses

Year of the study	Stable 1	Stable 2	Stable 3	Stable 4
1 <sup>st</sup>	Massage n=14 Control n=6	Massage n=10 Control n=6	Music n=11	Music n=10
2 <sup>nd</sup>	Music n=14	Music n=13	Massage n=14 Control n=6	Massage n=14 Control n=6

연구의 연도와 마굿간 요인의 영향을 최소화하기 위해 실험은 Table 1에 나타난 방식으로 배치되었습니다. 연구 첫 해에는 마사지가 1번과 2번 마굿간에서 시행되었고, 음악은 3번과 4번 마굿간에서 시행되었습니다. 연구의 둘째 해에는 그룹 간 마굿간을 교체하여 실시되었습니다. 되었습니다. 대조군도 각 연속 연도에 해당 마굿간에 계속해서 배치되었습니다.

연구 시작 전 모든 말들은 수의사에 의해 임상적으로 건강하다고 판명되었습니다. 트레이너에 따르면 모든 말들은 정상적인 행동을 보였습니다. 일부 경우에는 말의 주인들이 시즌 종료 전에 말의 경력을 끝내기로 결정하여 모든 말들이 경주 시즌 동안 훈련을 계속하지는 않았습니다. 따라서 각 월의 데이터 수는 그룹에 포함된 말들의 수보다 적었으며, 약 62.5%에서 89.6%에 해당했습니다.

## 훈련과 경주

실험은 정규 경주 훈련 일정에 따라 두 경주 시즌 동안 수행되었습니다. 훈련 세션은 매주 6일, 하루에 약 한 시간 동안 진행되었습니다. 승마자들은 말에 안장을 채운 후, 말을 약 10분 동안 견어 준비 운동을 시켰습니다.

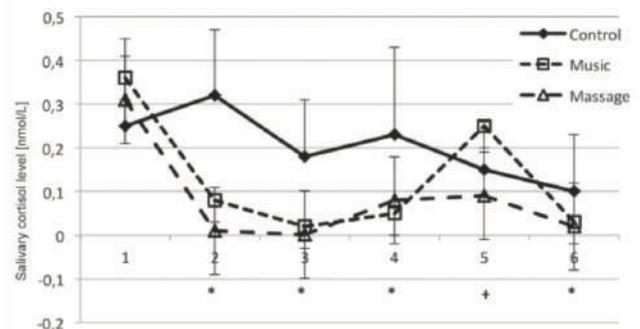
주요 경주 훈련은 모래 트랙에서 진행되었으며, 속도와 시간은 각 말의 수준에 맞추어 개별적으로 조정되었습니다. 측정 날에는 예외가 있었습니다. 측정 날에는 각 말이 1800m를 6.4m/s의 속도로 달려야 했습니다. 운동 후에는 말들이 45분 동안 기계에서 견도록 하였습니다. 연구의 세 번째 달이 끝난 후, 말들은 매월 적어도 한 번의 공식 경주에 참가하기 시작했습니다. 경주 하루 전과 경주 후 두 날 동안 말들은 자동 견기 기계에서 60분 동안만 운동을 받았습니다. 이 기간 동안에는 검사가 실시되지 않았습니다. 연구 대상 말들의 훈련 및 유지에 참여한 모든 사람들은 연구 목적을 알지 못했습니다.

두 경주 시즌의 끝에서, 말들의 성과는 공식 경주 기록을 기반으로 네 가지 매개 변수로 평가되었습니다: (1) 승리한 경주의 수; (2) 경주당 상금, 즉 말이 참여한 경주에서 획득한 상금의 합; (3) 성공 계수, 즉 해당 경주 시즌에 같은 나이의 다른 말들이 획득한 상금의 합에 대비하여 말이 획득한 상금의 합; (4) 일반 장애 지수, 즉 말이 경주에서 승리할 기회를 동일한 나이의 다른 말들과 동등하게 하기 위해 말이 운반해야 할 이론적 무게(킬로그램).

## 음악 청취

음악은 오후 1시부터 6시까지 약 5시간 동안 음악 그룹의 마굿간에서 재생되었습니다. 사용된 음악은 동물을 위한 음악 과학적 사용 전문가인 Janet Marlow가 특별히 작곡하고 녹음한 것입니다. 각 작품의 리듬과 음주는 말의 청취 범위 내에 특별히 맞추어 작곡되었습니다 (Saslow 2002, Wells 2009). 이 휴식 음악에는 Janet Marlow가 작곡한 말을 위한 10개의 트랙이 포함되어 있으며, 그녀는 Pet Acoustics의 설립자이기도 합니다. 이 음악은 마굿간 안에서 특별한 사운드 스피커 장치를 통해 들렸습니다.

마이 펫 스피커®(Pet Acoustic Inc., 미국 코네티컷)는 또한 말의 청취 범위 내에 설계되었습니다.

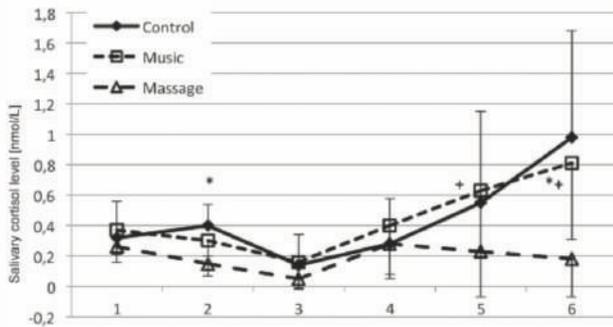


**Fig. 1** Salivary cortisol level determined at rest in studied groups of horses during following months of the training season (means ± SD). 1, 2, 3 ... = following months of the study; \* = means in Control Group differ significantly in comparison to other groups; += mean in massage group is significantly different than in music group.

이 스피커 시스템의 디자인은 소리 주파수를 200 Hz에서 12 KHz로 제한하며, 말이 편안하게 청취할 수 있도록 부드러운 베이스를 특징으로 합니다. 스피커는 또한 360도로 음악을 재생시킬 수 있도록 설계되었습니다. Janet Marlow의 말을 위한 음악은 매일 "전체 반복" 모드로 재생되었습니다. 볼륨은 중간 정도로 설정되었으며, 약 6570 데시벨 사이입니다. 일반적으로 말의 청취 편안 수준은 6080 데시벨 사이에 있습니다.

마사지 그룹의 결과는 음악 그룹보다 상당히 낮았습니다. 간단히 하기 위해, 두 그림 모두에서 SD 값은 평균 값보다 높거나 낮은 막대로 표시되었습니다. 그러나 각 SD 값은 평균보다 높은 값과 동일합니다.

경주 성과 매개 변수는 Table 2에 제시되어 있습니다. 마사지 그룹의 말들은 승리한 경주 수, 경주 당 상금 및 성공 계수에서 통제 그룹보다 더 좋은 결과를 달성했습니다. 음악 그룹은 통제 그룹보다 경주 당 상금이 유의미하게 높았습니다. 모든 연구된 성과 매개 변수는 음악 그룹과 마사지 그룹 사이에서 유의미하게 차이가 나지 않았습니다.



**Fig. 2** Salivary cortisol level determined after the end of training sessions in studied groups of horses during following months of the training season (means  $\pm$  SD). 1, 2, 3 ... = following months of the study; \* = means in Massage Group are significantly different than in Control Group; + = means in Massage Group differ significantly, in comparison to Music Group.

## 토론

본 연구의 결과는 말의 스트레스 완화 방법으로서 안정적인 음악 청취와 마사지가 모두 긍정적인 효과를 가져왔음을 명확히 보여줍니다. 이러한 방법들의 도입은 크게 코르티솔 분비를 감소시켰습니다. 코르티솔의 양은 타액의 코르티솔 농도를 기준으로 추정되었습니다. 이러한 종류의 스트레스 수준 측정은 현재 연구에서 널리 인정받고 있습니다 (Schmidt et al. 2010a, b; Peeters et al. 2010).

가장 흥미로운 결과 중 하나는 휴식 상태에서 채취된 샘플에서 코르티솔 수준을 결정한 것입니다. 초기 측정에서는 예상대로, 연구 시작 시점에서 세 그룹 모두 비슷한 코르티솔 수준을 보였습니다. 이는 모든 말들이 정상적인 행동을 보인다는 트레이너의 의견과 일치합니다.

모든 경주 시즌 동안, 특히 연구의 다섯 번째 달을 제외하고, 휴식 방법들은 대조군인 통제그룹에 비해 코르티솔 분비를 유의미하게 감소시켰습니다. 마사지는 훈련 세션 후에 수행되었으므로 말들은 낮에 마사지를 받고 오후에 음악을 들었습니다. 말들은 새벽 일찍 휴식 중에도 관찰되었고 휴식 방법들의 영향은 오랜 시간 지난 후에도 분석되었습니다. 우리의 결과는 경주마의 치주 코르티솔 수준에 대한 휴식 방법의 장기적 영향을 나타냅니다. 마사지가 치료 직후의 치주 코르티솔 수준에 미친 긍정적인 영향은 이전에 기술되었습니다. 다른 연구에서도 마사지가 말의 심박수와 행동을 기준으로 평가된 스트레스 수준을 줄였습니다 (McBride et al. 2004). 연구의 다섯 번째 달에는 음악을 들은 말들이 마사지를 받은 말들보다 유의미하게 더 높은 치주 코르티솔 농도를 가졌습니다. 휴식 음악을 듣는 말들의 심박수 변동성 분석 역시 처리 몇 달 후에 이 방법의 효과가 감소한다는 것을 보여줍니다. 아마도 동물들은 시간이 지남에 따라 음악에 적응하는 것 같습니다. 또한, 말들은 일반적으로 훈련에 적응합니다. 연구 중 대조군에서는 휴식 중 코르티솔 값의 감소 경향이 관찰되었습니다. 따라서 아마도 음악 그룹의 경우, 환경에 적응하는 일반적인 경향 때문에 연구의 여섯 번째 측정에서 다섯 번째 측정보다 치주 코르티솔 농도가 낮아졌을 것입니다. 그러나 인간과 동물에서 장기적인 음악 치료의 적응 효과에 대한 연구는 적습니다. 실제로, 많은 보고서들이 휴식 음악의 단기 사용이 유익하다고 기술하고 있습니다.

매일의 훈련 세션 이후와 연구의 다섯 번째 및 여섯 번째 달에 채취된 코르티솔 샘플의 분석은 마사지 치료가 음악 치료보다 명확히 긍정적인 영향을 미쳤음을 보여줍니다. 경주마의 훈련 중 운동은 코르티솔 농도를 증가시킵니다. 그러나 지속적인 운동은 더 강한 영향을 미칩니다. 일부 연구는 운동 후 결정된 코르티솔 수준이 경주마의 운동의 상대적 강도를 나타낼 수 있다고 제안합니다. 일반적으로 훈련의 지속 시간이 증가함에 따라 운동의 강도가 증가합니다. 따라서 훈련 세션 종료 후 채취된 코르티솔 값은 특히 통제그룹과 음악 그룹에서 증가하는 경향이 있었습니다. 연구의 후속 달 동안, 우리는 유사한 양의 강도 운동을 받은 말들을 비교했습니다. 따라서 마사지 그룹과 다른 그룹들 사이에서 발견된 치주 코르티솔 농도의 차이는 마사지 치료의 명백한 효과였습니다. 음악은 말들의 정신적 안정에만 영향을 미치는 것으로 보이며, 마사지는 정신적 및 근육 이완에 모두 영향을 미칩니다. 실제로, 경제적 및 관리적 관점에서 음악을 제공하는 것이 마사지를 제공하는 것보다 훨씬 쉽습니다.

**Table 2** Race performance parameters of the studied horses (means  $\pm$  SD)

Group of horses	Number of races in which the horse won	Sum of prizes to number of starts ratio	Success coefficient	General handicap
Control	0.54 $\pm$ 0.38 a	301 $\pm$ 142 a	0.90 $\pm$ 0.09 a	55.9 $\pm$ 10.5 a
Music	0.77 $\pm$ 0.29 ab	554 $\pm$ 141 b	1.36 $\pm$ 1.28 ab	61.1 $\pm$ 12.2 a
Massage	0.89 $\pm$ 0.14 b	723 $\pm$ 95.9 b	1.26 $\pm$ 0.31 b	63.8 $\pm$ 11.5 a

Sum of prizes is given in Euro. Success coefficient - the sum of prizes won by a horse, divided by the mean sum of prizes won by all horses at the same age in current race season. Means in columns marked with the same letters do not differ significantly at  $p < 0.05$



## 결론

결론적으로, 경주 훈련을 받은 순종 아라비아 말에서는 마사지 치료와 음악 치료 모두 코르티솔 분비를 유의미하게 감소시켰습니다. 마사지 치료가 음악을 듣는 것보다 더 나은 결과를 보였지만, 음악을 제공하는 것이 더 수월하기 때문에 경주마들의 삶의 질과 성과를 향상시키기 위해 널리 도입될 수 있습니다.

## 자금 지원

본 연구는 폴란드 국립 연구 및 개발 센터 (연구 지원 번호 180061)의 후원을 받았습니다

## 출처

Kędzierski W., Janczarek I., Stachurska A., Wilk I. (2017) Massage or music meant to be relaxing, result in lowering salivary cortisol concentration in race horses. *Pferdeheilkunde* 33, 146-151; DOI 10.21836/PEM20170206

## Correspondence

Witold Kędzierski PhD, Department of Biochemistry, University of Life Sciences in Lublin, Akademicka 12, 20-033 Lublin, Poland; e-mail: witold.kedzierski@up.lublin.pl



**Janet Marlow**

자넷 말로우

반려동물 음향학의 창시자이자 사운드 행동주의자인 자넷 말로우는 작곡가, 연구원 그리고 작가로 국제적으로 알려져 있습니다.

1997년, 자넷 말로우는 종에 특화된 음악의 발명으로서 안정적 주파수와 데시벨 음악의 독점적인 과정을 개발하였습니다.

2017년, 자넷 말로우는 펫 에이지 매거진 (Pet Age Magazine)에서 반려동물 산업의 영향력 있는 여성으로 알려졌습니다.

개, 고양이, 말 그리고 새들을 위한 종별 음악의 이점들에 대한 그녀의 연구는 말의 수의학 저널 (Journal Of Equine Veterinary science)과 국제 동물 건강 저널 (International Animal Health Journal)에 발표된 연구 뿐만 아니라 CNN에 소개되었습니다.

Email: janetmarlow@petacoustics.com