생체데이터를 통한 반려견 맞춤형 음악의 장점을 입증한 임상연구

개요

67Hz에서 45,000Hz까지 들을 수 있는 반려견들은 인간(20Hz~20,000Hz)보다 두 배 이상 높은 청력 수준을 가지고 있습니다. 이러한 이유로, 반려견의 행동 스트레스는 대부분 주변 환경의 소리에 대한 예민한 청각에 의해 유발됩니다. 반려견들의 행동 스트레스를 완화하기 위해, Pet Acoustics의 설립자인 자넷 말로우(Janet Marlow)는 개, 고양이 그리고 말의 예민한 청각을 위한 과학적 기반의 음악 체계를 개발하였습니다. 음악 청취시간 동안 반려견들의 행동관찰 연구뿐만 아니라 소형견의 생체 데이터 분석이 진행되었습니다. 소형견에 연구의 초점을 맞추는 이유는 소형견들이 비교적으로 더 불안감, 위협, 사회성, 소음과 진동에 있어서 더 취약한 반응을 보이는 경향이 있기 때문입니다. 특히, 불안한 감정을 완화하기 위해 피부와 털을 반복적으로 핥거나 씹는 것으로 강박적인 행동을 보여줄 수 있습니다.
따라서, 소형견의 대한 반려견 전용 음악의 진정효과는 소형견과 더불어 다른 견종과 더 큰 반려견들에게도 동일하게 적용된다는 것을 의미합니다.

4개월간의 생체 인식 연구는 다양한 연령대의 작고 큰 20종의 반려견들의 맥박, HRV(심박변이도), 그리고 활동의 정도를 측정하여 음악이 불안을 완화시키는 과정을 분석하였습니다. 각 반려견의 생체 신호와 행동패턴의 데이터는 펫페이스 스마트 칼라 (Petpace Smart Collar)를 반려견들에게 착용 시킨 후 수집하였습니다.

연구 목적

2022년 1월에 시작된 이 연구는 음악이 재생될 때와 재생되지 않을 때 반려견들의 생물학적 반응을 분석하기 위한 목적으로 시작되었습니다. 음악은 Pet Acoustics Pet Tunes® 스피커를 통해 실행되었고 테스트 장소에 적절히 배치되었으며, 연구를 위한 반려견들은 호주의 반려견 행동분석가인 론 피아(Ron Pia)에 의해 제공되었습니다. 테스트에 참여한 반려견들의 하루 일정에는 휴식, 산책 및 기타 활동이 적절히 포함되었습니다. 웨스트 하이랜드 테리어, 비글, 롱 헤어드 치와와, 프렌치 불독, 포메라니안, 보더콜리, 푸들, 저먼 셰퍼드 등 생후 6개월에서 12세 사이의 20마리의 반려견을 한 마리 식 관찰하였습니다. 반려견들의 활력 수준은 펫페이스 스마트 칼라(Petpace Smart Collar)를 착용함으로써 실시간으로 기록되었습니다. 펫페이스 칼라는 음악이 재생될 때와 재생되지 않을 때에 반려견들의 맥박, HRV, 활동 수준을 측정했습니다.

맥박, 또는 심박수는 심장이 분당 뛰는 횟수를 측정하는 것입니다. 심박수는 반려동물에게 가장 중요한 건강 신호 중 하나입니다. 심장의 일은 혈액을 몸 전체에 공급하고 세포에 산소를 공급하는 것입니다. 반려동물의 심박수는 세포의 산소 요구량을 고려하고 심장이 그것을 제공할 수 있도록 보장하는 정교한 메커니즘에 의해 조절됩니다.

예를 들어, 개가 달릴 때, 근육은 열심히 일하고 많은 산소를 소비하므로 심장은 충분한 산소량을 공급하기 위해 더 빨리 일해야 합니다. 두려움은 반려동물의 심박수 증가와 관련된 또 다른 요인입니다. 반려동물이 두려움에 노출되었을 때, 몸은 싸움이나 도주 상황에 대비하고 예상되는 산소 수요 증가에 대비합니다.

심박변이도(HRV) 는 심장 박동 사이의 시간 간격의 작은 변화에 대한 통계적 분석입니다. 그 변화는 선천적이고 정상적인 생리적 현상이지만 통증, 스트레스, 그리고 비만 뿐만 아니라 광범위한 질병과 관련이 있습니다. 또한, HRV는 자율 신경계 활동의 지표로 인식되고 있습니다. 호르몬 요인 뿐만 아니라 자율 (부교감 및 교감) 신경계는 심장 박동기에 인풋을 제공하고, 박동 간격 변동성은 이 둘 사이의 균형을 반영합니다. 높은 HRV는 좋은 건강 수준과 건강한 심장과 신경계를 나타내고, 낮은 HRV는 높은 스트레스, 통증, 심장병 및 기타 병리와 관련이 있음을 의미합니다.

활동 점수는 특정 시간 범위 동안 반려동물 활동의 정량적인 설명을 제공하는 계산된 값입니다. 모든 개별 활동 판독 값을 요약하고 반려동물의 전체 활동에 대한 총 값을 산출하는 것을 기반으로 하여 의학적 통찰력 제공합니다. 예를 들어, 활동 정도의 감소는 고통을 유발하거나 쇠약하게 만드는 질병의 발달을 의미 할 수도 있습니다. 또한, 활동 점수는 반려견의 스트레스 정도에 영향을 받습니다. 특정 반려견들은 과도하게 짖거나 몸을 흔드는 등 직접적인 행동으로 스트레스에 반응하는 반면, 다른 반려견들은 숨거나 식욕을 잃기도 합니다.

		Median Pulse			Median HRV			Median Activity		
Pet_Name	Pet_ID	Before	After	Difference	Before	After	Difference	Before	After	Difference
Bailey	18252	73	58	-15	10.75	11.57	0.82	33.18	33.18	0
Bernie	17724	61.5	51	-10.5	11.52	11.85	0.33	32.19	28.01	-4.18
Biscuit	17672	52.5	52	-0.5	11.84	11.79	-0.05	31.13	28.69	-2.44
Buddy	18315	61	71	10	11.75	11.68	-0.07	30.57	25.66	-4.91
Byron	17619	49	48	-1	11.92	11.965	0.045	35.74	34.09	-1.65
Casey	17490	59	57.5	-1.5	11.7	11.755	0.055	29.97	29.97	0
Coco	17629	53	49	-4	11.755	12.1	0.345	37.87	30.57	-7.3
Fifi	18036	63	67.5	4.5	11.355	11.42	0.065	28.69	27.26	-1.43
Gracie	18162	56.5	53	-3.5	11.65	11.795	0.145	31.13	31.13	0
Jasper	18227	77.5	68.5	-9	10.83	11.185	0.355	34.94	37.87	2.93
Maisie	17584	53.5	59.5	6	11.49	11.2	-0.29	40.25	39.12	-1.13
Margot	18151	55	58	3	11.49	11.49	0	32.67	35.35	2.68
Max	17516	63	62.5	-0.5	11.505	11.37	-0.135	28.01	31.68	3.67
Millie	18321	71.5	58	-13.5	11.13	11.4	0.27	31.68	31.13	-0.55
Mojo	17982	60	70.5	10.5	11.415	11.17	-0.245	25.66	31.68	6.02
Molly	18112	61.5	50	-11.5	11.74	12.08	0.34	32.7	34.53	1.83
Murphy	17441	64	57	-7	11.415	11.8	0.385	35.35	37.87	2.52
Ollie	17636	66	50.5	-15.5	11.315	11.905	0.59	45.86	27.26	-18.6
Tyra	18273	64	56.5	-7.5	11.63	11.79	0.16	23.83	25.66	1.83
Wilbur	18218	67	61	-6	11.375	11.315	-0.06	38.2	36.12	-2.08
Average		61.58	57.95	-3.63	11.48	11.63	0.15	32.98	31.84	-1.14
Percent change				-5.9			1.3			-3.5

이 연구의 목적은 반려견 전용 음악이 소형견 뿐만 아니라 여러 견종에서 생리적, 행동적으로 더 침착한 상태를 유도하고 스트레스 유발 행동을 완화하여 더 나은 건강과 균형을 유지하도록 돕는다는 가설을 뒷받침합니다. 이 연구에 참여 된 20마리의 반려견들은 성별, 중성화 여부, 크기, 품종, 나이에서 서로 차이가 있습니다.

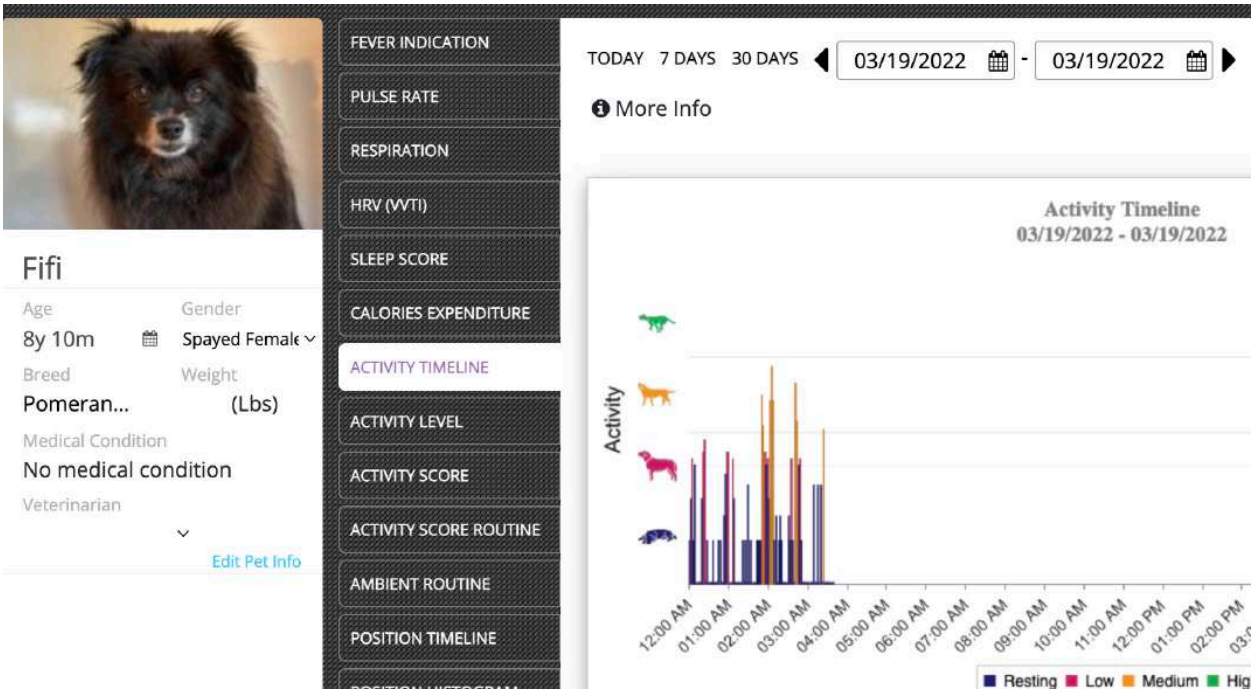
도구와 방법

- 펫페이스 스마트 칼라 (Petpace Smart Collar)
-반려견용 음악 (Pet Acoustics Canine Calming Music)

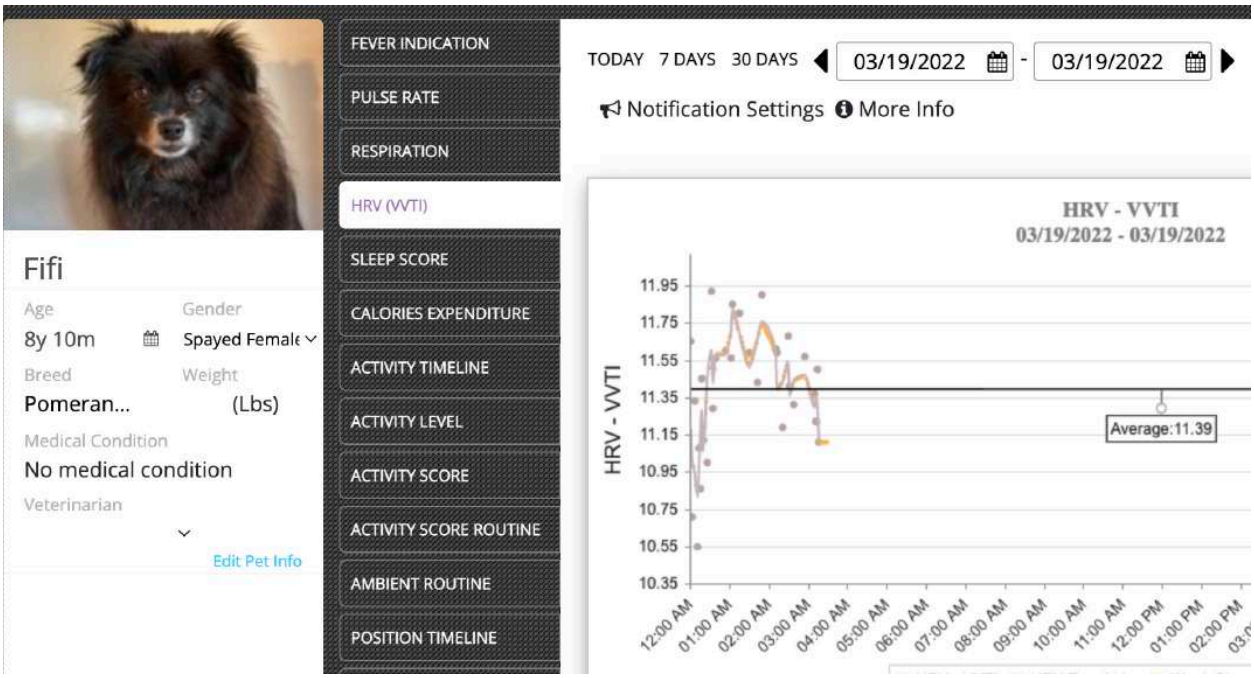
연구에 사용된 두 가지의 주요 도구는 Pet Acoustics의 반려견 전용음악과 펫페이스 스마트 칼라였습니다. 20마리의 반려견들은 하루에 대략 6시간 동안 펫페이스 칼라를 착용하고 생활하였고, 생체 데이터는 칼라에 탑재된 센서에 의해 수집되었습니다.
음악은 3시간 동안 재생되었고, 이후 비교를 위해 나머지 3시간 동안 음악 재생을 중단시켰습니다. 총 6시간의 실험에서, 데이터는 실시간으로 수집되었고 펫페이스가 제공하는 클라우드 기반 분석 엔진 프로그램에서 볼 수 있었습니다.

		Pet Acoustics Canine Biometric Study							
Name	Breed	Age (yr)	Weight	Collar On	No Music	With Music	Environment	Neutered/Sp	Sex
BAILEY	Flat-Coated Retriever	3	76	3/24/22	10.00 am - 13.15pm	13.15 - 1622pm	Home/Outdoor	Neutered	M
BERNIE	Cavalier Spaniel	2	18	3/13/22	9.30am - 13.07pm	13.07 - 16.30pm	Home/Outdoor	Neutered	M
BISCUIT	English Springer Spaniel	5	46	4/2/22	9.25am - 12.45pm	12.45pm - 15.51	Home/Outdoor	Spayed	F
BUDDY	Border Collie	5	56	4/9/22	10.05am - 13.10pm	13.10pm - 16.05pm	Home/Outdoor	Neutered	M
BYRON	Beagle	3	34	1/22/22	10.00am-1.19pm	13.30am-17.04pm	Home/Outdoor	Neutered	M
CASEY	Poodle	12	26	2/12/22	9.42am - 13.15pm	13.15 - 17.15pm	Home/Outdoor	Neutered	M
COCO	Beagle	7	16	1/23/22	8.47am - 12am	12.02am - 15.50pm	Home/Outdoor	Intact	F
FIFI	Pomeranian	9	10	3/18/22	09.24am - 13.53pm	13.53pm - 17.25pm	Home/Outdoor	Spayed	F
GRACIE	Cocker Spaniel	2	34	2/17/22	9.10 - 12.40	12.40 - 15.40	Home/Outdoor	Spayed	F
JASPER	Poodle	6 mths	8	3/14/22	9.20am - 13.50pm	13.50pm - 17.37pm	Home/Outdoor	Not Neutered	M
MAISIE	West Highland	2	16	1/25/22	9.25am - 13.15pm	13.20pm - 17.15pm	Home/Outdoor	Spayed	F
MARGOT	English Cocker Spaniel	2	34	2/1/422	9.10am - 12.45	12.45 - 16.32pm	Home/Outdoor	Spayed	F
MAX	Lagotto Romagnolo	3	9	2/2/22	9.00am - 12.15	12.15 am - 16.20pm	Home/Outdoor	Neutered	M
MILLIE	Chihuahua	8	2	4/11/22	09.38am - 13.05pm	13.05pm -16.30pm	Home/Outdoor	Spayed	F
MOJO	French Bulldog	8	28	3/21/22	09.21am - 13.44pm	13.44 - 17.22pm	Home/Outdoor	Neutered	M
MOLLY	Border collie	8 mths	41	2/4/22	9.16am - 12.32am	12.32am - 16.10pm	Home/Outdoor	Spayed	F
MURPHY	West Highland Terrier	2	16	2/3/22	9.15am - 12.19am	12.19 am- 16.00pm	Home/Outdoor	Neutered	M
OLLIE	Staffordshire Bull Terrier	9	39	1/24/22	8.25am - 12..03	12.03 - 16.32pm	Home/Outdoor	Neutered	M
TYRA	German Shepherd	4	71	3/31/22	9.21 am - 12.40pm	12.40pm - 15.49pm	Home/Outdoor	Spayed	F
WILBUR	Ladradoodle	2	28	3/10/22	9.17am - 14.25pm	14.25pm - 18.08pm	Home/Outdoor	Neutered	M

Data of Each Dog Tested



Pulse Rate Chart



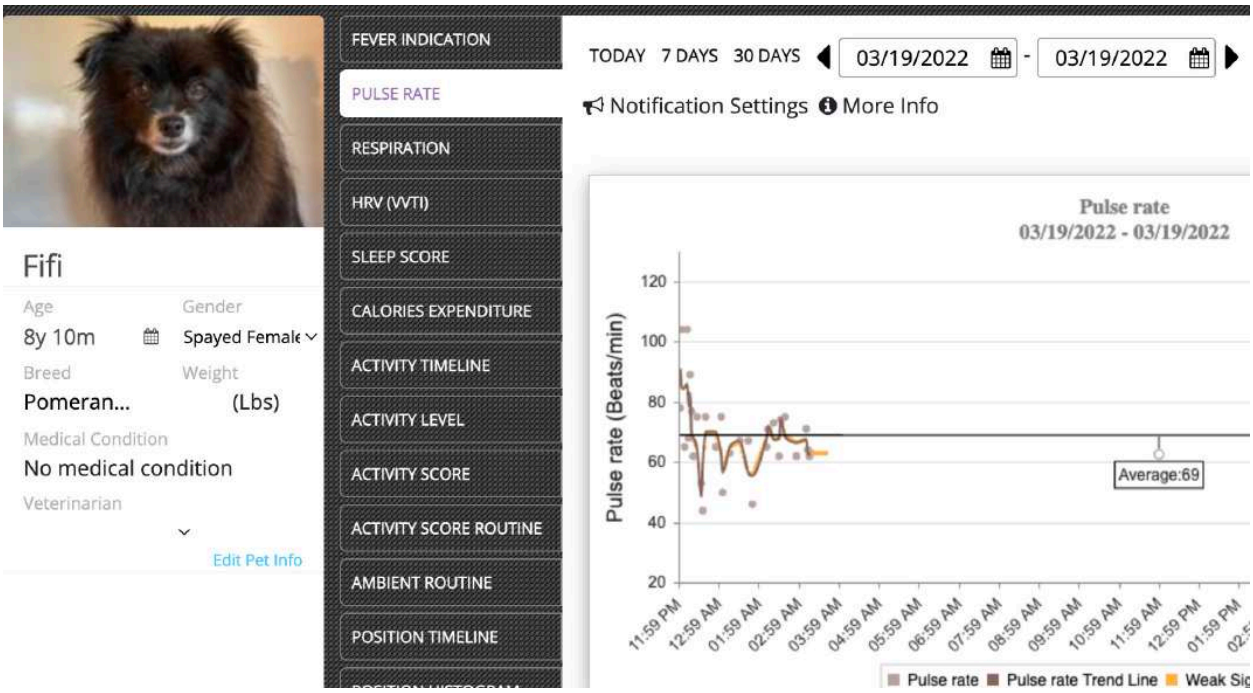
HRV Chart

반려견에 특화된 음악

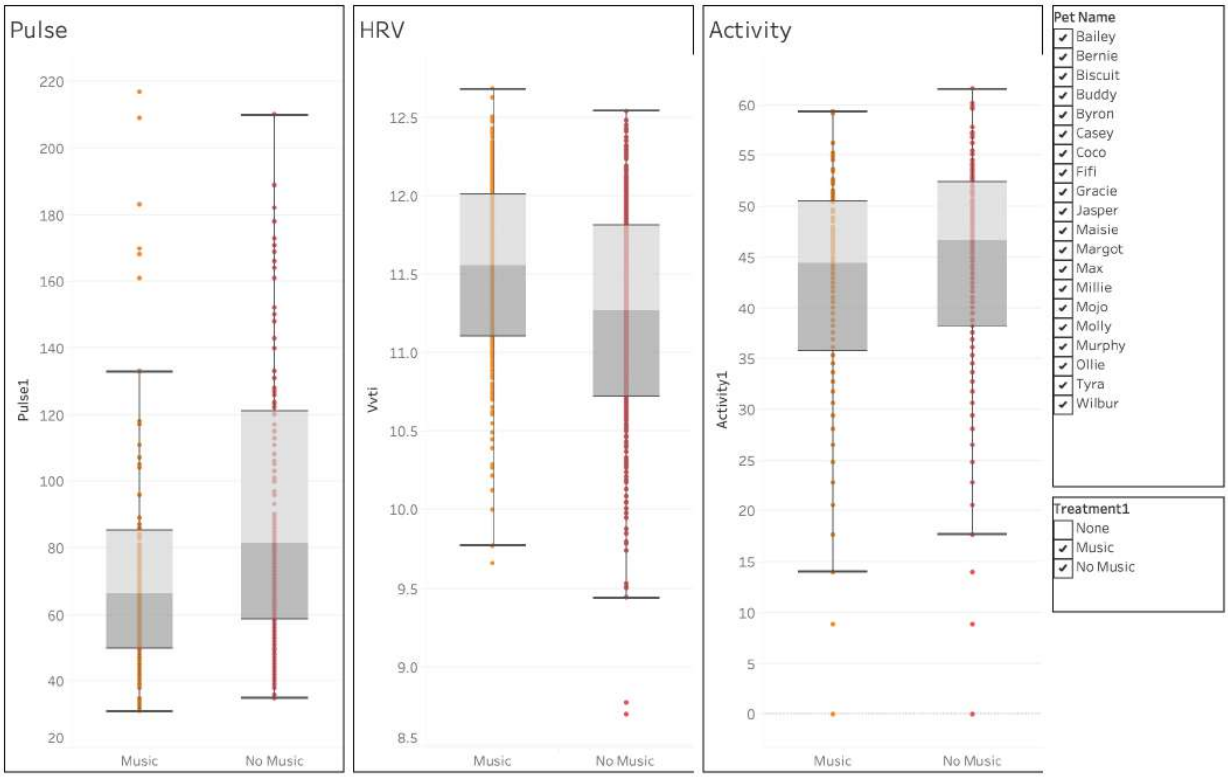
연구에 사용된 음악은 반려견의 스트레스를 안정시키기 위해 측정 가능하고 반복 가능한 결과를 가진 과학적 기반 프로세스입니다. 사람의 음악과 달리, 반려견 전용 음악에 들어간 악기 주파수 및 데시벨 수준을 반려견에게 편안한 가청범위로 맞추기 위해서 체계적인 포스트 프로덕션 과정이 포함됩니다.

방법

첫 번째 반려견의 테스트가 완료된 후, 펫페이스 칼라을 제거한 뒤 다음 테스트 대상인 반려견에게 착용 시켰습니다. 이 과정은 실험에 참여한 모든 반려견들에게 동일하게 적용되었고 생체 데이터는 2분 간격으로 일정하게 수집되었습니다. 테스트는 먼저 음악이 재생시키지 않은 환경에 반려견들을 노출시킨 다음, 일정한 시간이 흐른 후 음악을 들려주는 방식으로 진행되었습니다.



Activity Chart



Aggregate Data Chart

결과

연구에 참여한 모든 반려견들을 대상으로 집계된 데이터를 보면, 음악이 재생되지 않았을 때 이 값들에 비해, 반려견들이 음악에 노출되었을 때 중간 맥박수가 더 낮고, 중간 HRV가 더 높으며, 중간 활동 점수가 약간 낮은 것을 알 수 있습니다.

맥박
맥박 수는 음악에 반응하여 감소했습니다. 평균 맥박 수는 반려견이 음악에 노출되지 않았을 때 (61.58) 보다 음악에 노출되었을 때 (57 .95)가 5..9% 낮았습니다.

심박변이도(HRV)
음악은 HRV를 증가시켰습니다(높은 HRV는 스트레스 수준이 낮다는 것을 의미합니다). 반려견이 음악에 노출되었을 때 (11.63), 노출되지 않았을 경우보다 (11.48) 평균 HRV가 1.3% 더 높았습니다.

활동
활동 점수 값은 다양한 결과를 보여주었습니다. 활동 점수의 중앙값은 연구에 참여한 20마리 중 10마리의 반려견에서 더 낮게 나타났고, 다른 10마리에게서 더 높게 나타났습니다. 활동 점수의 총 평균은 반려견들이 음악에 노출되지 않은 시간 (32.98)에 비해 음악에 노출된 시간 (31.84) 동안 3.5% 더 낮았습니다.

결론
이 연구에서 시험된 Pet Acoustics 의 음악은 반려견들에게 더 차분한 상태를 나타내는 생리적, 행동적인 변화를 야기했습니다. 음악 청취 후 반려견의 맥박수는 더 낮았고, HRV는 더 높았습니다.
이러한 결과들은 생체 인식 데이터에 기반한 음악이 반려견들이 진정하고 안정감을 느끼게 만들어 주는 효과가 있다는 가설을 입증합니다. 가장 눈에 띄는 점은 HRV로 기준치에서 상당한 상승을 보였다는 것입니다. 음악을 청취한 반려견의 HRV의 수치는 평균적으로 높았습니다.

응용 및 이점

평범한 가정에서 보호자들은 음악을 통해 반려견들의 생활 스트레스 완화, 심혈관계 건강 개선, 분리불안증세 감소 등의 문제를 해결할 수 있습니다. 또한 동물병원이나 특수한 기관에서 사용 시 반려견들의 불안감을 덜어주어 수의사들이 정확한 검사와 조치를 취할 수 있도록 도움을 줍니다.

반려견의 삶의 질 개선

연구의 결과는 반려견들을 위한 음악이 행동 스트레스를 완화시킨다는 것을 증명했습니다. 반려견들이 전용 음악을 듣는 경우, 그렇지 않은 경우 보다 현저히 낮은 스트레스를 가지고 있었습니다. 성별, 나이 또는 품종, 중성화 여부를 비교했을 때, 모두 음악에 긍정적인 반응을 보였습니다. 따라서, 반려견들은 전용 음악을 통해 주변 환경으로부터 야기되는 스트레스를 성공적으로 해소할 수 있습니다.

더 많은 응용

- 분리 불안에 대한 응력 수정
- 동물보호소 내 스트레스 수정
- 소음에 대한 보다 침착한 대응과 스트레스를 덜 받는 사육 및 출산
- 수술 후 치유에 사용
- 여행 불안에 사용

참고 문헌

1. www.petacoustics.com
2. www.petpace.com
3. www.thepetcalmer.com

Janet Marlow

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.

Dr. Asaf Dagan

Dr. Asaf Dagan은 Petpace Ltd의 수석 수의사로 일하고 있습니다. Dr. Dagan은 미국 수의학 협회 (ABVP)의 외교관으로 개와 고양이 의학을 전문으로 합니다

Ron Pia

론 피아는 50년 이상 개의 행동과 함께 일해왔습니다. 개의 생활 방식 관리, 개와 고양이의 행동 변화, 반려동물의 불안과 스트레스 감소, 그리고 동물과 함께 건강하고 지속 가능한 삶을 위한 가정 환경의 기초를 만드는 전문가입니다. 2016년, 론 피아는 호주와 뉴질랜드의 수의사, 동물 행동가, 그리고 반려동물 주인들에게 펫튠즈(Pet Tunes)의 종에 특화된 음악 개념을 소개하기 위해 The Pet Calmer를 설립했습니다.