

몸 다루기 공간이 마음을 살린다

# 음악을 들으면 정말 치유에 도움이 될까?

| 에스더 M. 스타버그 | 서영조 옮김 |

음악과 면역체계 활성화의 관계에 대해 알려드립니다(편집자 주).



태이어는 노타이에 검은색 실크 셔츠를 받쳐 입은 재킷 차림으로 의학 콘퍼런스에 자주 등장한다. 콘퍼런스에는 그리 어울리지 않는 복장이다. 유명한 신경생리학자보다는 마치 재즈 뮤지션처럼 보인다. 사실 그는 신경생리학자이면서 재즈 뮤지션이다. 그는 복잡한 심박동 신호를 수학적으로 분석하는 방법을 알아내어 학자들이 스트레스 반응을 해석하고 측정하는 방법을 바꿔놓았다. 사실 태이어는 인생을 살면서 참으로 많은 용기가 필요했다. 그리고 가족의 경험 이 용기를 낼 수 있게 해주었다. 그의 조부모님은 깊은 숲속, 오지에 버금가는 곳에서 살았다. 어른이 되어서야 태이어는 인종차별이 심하던 1930년대의 미국 남부에서 백인 여성과 결혼한 흑인 남성은 사람의 발길이 닿지 않는 곳에서 살아야 했다는 걸 깨달았다.

태이어는 일반적인 궤도에서 벗어난 삶을 살았다. 원래 클래식 음악 작곡가이자 더블베이스 연주자였던 그는 보스턴에 있는 버클리음악대학에서 공부했지만, 학위를 받지는 못했다. 그때 그는 강 건 에 있는 케임브리지의 매사추세츠 공과대학에서 칭강을 하며 옆길로 섰다.

태이어는 자신이 작곡한 음악을 듣고 사람들이 아주 다양한 감정을 보인다는 것을 알았다. 레비틴과 마찬가지로 그는 음악이 정말로 감정적인 반응에 영향을 끼칠 수 있는지 궁금했다. 그래서 자신의 은사 중 한 사람인 심리학자 로버트 레빈슨(Robert Levenson, 현재는 버클리 소재 캘리포니아주립대학교에 재직 중)에게 음악을 듣고 있는 사람들을 연구하게 해달라고 부탁했다.

그 연구를 마친 뒤 태이어는 블루밍턴에 있는 인디애나대학교에서 심리학, 음악, 화학 수업을 듣기로 결심했다. 그리고 심리학으로 박사 학위를 취득했다. 그 연구에 기초한 그의 첫 번째 논문이 1983년에 《심리음악학 저널 Journal of Psychomusicology》에 발표되었다. 이 논문에

서 그는 음악이 심장의 리듬 같은 생리적 반응뿐만 아니라 사람들의 감정에 실제로 영향을 끼친다는 것을 증명했다.

연구는 무척 기발하게 기획되었다. 태이어는 무성영화 한 편을 선택하여 그 영화를 위한 음악 두 곡을 작곡했다. 하나는 스트레스를 주는 느낌의 음악이었고 다른 하나는 마음이 편안해지는 음악이었다. 그다음에 그 영화를 자원한 피험자들에게 보여주었다. 결과적으로, 무성영화를 본 사람들을 비교했을 때, 스트레스를 주는 음악이 깔린 버전을 본 사람들은 스트레스 반응이 활성화되는 신호를 보였고, 마음이 편안해지는 음악이 깔린 버전을 본 사람들은 기분이 차분해지는 효과를 보였다. 음악은 분명 보는 이의 스트레스 반응에 영향을 주었다. 태이어가 연구를 시작한 1980년대에 스트레스 반응을 측정하는 방법은 심장박동수와 피부전도도 *skin conductance* 측정처럼 원시적인 것들이었다. 피부전도도 측정은 거짓말 탐지기 검사에 사용하는 방법으로, 땀이 나는 정도를 측정하는 것이다. 당시에 심장의 리듬을 더 정교하게 측정하는 방법은 막 개발되기 시작하고 있었다.

태이어는 그런 연구를 하려면 뇌가 스트레스에 반응하는 정도를 정확히 측정하는 방법이 필요하다는 것을 깨달았다. 그는 이탈리아에서 생명공학자 알베르토 말리아니 *Alberto Malliani*, 마시모 파가니 *Massimo Pagani*와 함께 연구를 했다. 두 사람은 신경계가 심장박동을 통제하는 것을 측정하는 방법을 연구 중이었다. 그들은 자원 피험자들에게 작은 심장 모니터를 부착하여 24시간 동안 심장박동을 기록했다. 심장이 한 번 뛰고 다시 뛰기까지의 간격이 중요한 열쇠였다. 심장박동수와 심장박동 사이의 간격이 신경계의 각기 다른 부분에 의해 통제되기 때문이다. 말리아니와 파가니는 심장박동 사이의 시간을 정확히 측정하면서도 부착하기 쉬운 기구만 개발한다면, 수학 공식을 이용하여 특정한

때에 신경계의 어떤 부분이 활성화되며 어떤 부분이 심장을 통제하는지 추정할 수 있을 거라고 생각했다. 3년 동안 태이어는 미국과 밀라노를 오가며 새로운 측정기술의 개발을 도왔다.

이제는 몇천 분의 1초 밖에 되지 않는 이런 미세한 심장박동의 변화를 측정할 수 있고, 그 변화 패턴을 계산할 수 있다. 태이어가 이 분야에서 연구를 시작했을 때, 연구자들은 이 기법으로 측정할 수 있는 것은 아드레날린성 신경의 투입량<sup>input</sup> 정도뿐이라고 생각했다. 아드레날린성 신경과 거기서 분비되는 신경전달물질들은 심장박동 속도를 높이고 심장박동 사이의 변동성을 감소시킨다. 태이어는 복잡한 수학적 분석을 활용하면 심장의 기능에 관여하는 또 다른 신경인 미주신경 *vagus nerve*이 기여하는 바를 알아낼 수 있음을 발견했다. 미주신경은 아세틸콜린<sup>acetylcholine</sup>이라는 신경전달물질의 도움을 받아 심장박동 속도를 늦춘다. 이것은 신경계의 ‘부교감신경적인<sup>parasympathetic</sup>’ 요소의 일부로, ‘교감’신경계의 아드레날린성 신경들이 심장박동을 빠르게 할 때 제동을 거는 역할을 한다.

이 일을 계기로 태이어는 직업을 바꾸게 되었다(사실 그는 음악을 완전히 그만두지는 않았다. 그는 지금도 재즈 밴드에서 더블 베이스를 연주한다). 태이어와 동료들의 연구 결과로 아이팟처럼 주머니에 넣어 가지고 다닐 수 있는 기구가 탄생했는데, 그 기구는 음악이 아니라 심장의 리듬을 듣고 심장박동 사이의 간격을 기록한다. 그 덕분에 신경계의 두 부분인 교감(스트레스)신경계와 부교감(긴장완화)신경계의 활동을 모든 조건하에서 측정할 수 있게 되었다.

태이어는 이어서 여러 형태의 음악이 신경계에 어떤 영향을 끼치는지 연구했고, 그 밖에 많은 연구를 통해 학자들은 음악이 심장에 끼치는 영향을 측정했다. 모든 경우에서, 음악이 스트레스를 풀어줄 때, 심

장박동의 변동성은 아드레날린이 이끄는 교감 패턴에서 좀 더 변화하기 쉬운 부교감 긴장완화 반응의 패턴으로 변화한다.

그러나 마음을 차분하게 해주는 소리와 음악이 있고, 신경에 거슬리는 소리와 음악이 있는 데는 다른 이유가 있을지 모른다. 그리고 그 이유는 시각적으로 차분하게 느껴지는 패턴들, 즉 자연에서 쉽게 찾아볼 수 있는 끝없이 반복되는 프랙털 패턴과 관련이 있을 것이다. 프랙털 패턴을 바라보면 사람의 마음이 즐거워진다고 했던 에이리 골드버거는 음악을 듣는 것도 마찬가지로 모르다고 말했다.

골드버거는 혼란스러워 보이는 심장박동의 변동성 패턴을 수학적으로 분석할 수 있고 비교적 단순한 방정식으로 축소할 수 있음을 보여주었다. 그는 복잡하고 변동이 심한 시스템일수록 건강하다고 지적하면서 몸의 복잡한 리듬을 분석하여 건강의 척도로 이용할 수 있음을 보여주었다. 이런 리듬은 태이어가 심장박동의 변동성을 측정하는 것과 유사하다.

골드버거는 수강자들에게 일련의 그래픽 패턴을 보여주면서 가장 건강해 보이는 패턴과 가장 아파 보이는 패턴을 고르게 한다. 그러면 수강자들은 흔히 가장 완만하고 변화가 없는 선이나 구불구불한 선이 규칙적으로 이어지는 패턴을 건강해 보이는 패턴으로 선택한다. 키가 작고 동작이 민첩하며 반짝거리는 눈을 가진, 스스로가 미국의 코미디언 그루초 막스(Groucho Marx, 1890~1977)를 닮았다고 진지하게 말하는 골드버거는 청중의 그런 반응에 파안대소한다. 그것이 바로 자기가 듣고 싶었던 반응이기 때문이다. 완전히 틀린 반응! 그는 심장박동에 변동성이 가장 적은 상황은 죽은 상태라고 지적한다. 죽으면 리듬이라는 것이 없어진다. 죽으면 신체는 직선만을 보여준다. 변동성이 큰 이미지가 바람직한 이미지다. 구불구불한 선이 불규칙하게 이어진다. 뭘가

혼란스러워 보인다. 그러나 이것이 건강한 이미지다.

골드버거는 심장박동 사이의 간격마다 하나의 음을 지정하면 그 패턴으로부터 얻어지는 음악이 과연 마음을 차분하게 해줄지 신경을 거슬리게 할지가 궁금했다. 그래서 그는 뮤지션이자 작곡가이며 의대생이었던 아들과 함께 심장박동의 변동성 리듬을 음악으로 표현하는 작업을 했다. 그리고 심장의 건강한 리듬에 기초한, 마음을 차분하게 해주는 음악을 담아 CD 두 장을 만들었다. 건강한 심장의 리듬과 달리 아픈 심장의 리듬은 신경에 거슬리는 소리를 만들어냈다. 역시 인간은 시각적이든 청각적이든 자연에 존재하는 패턴과 조화를 이룰 때 평화롭고 차분하게 느끼는 것으로 보인다.

심장박동의 변동성과 이 리듬을 통제하는 아세틸콜린 미주신경에 생기는 자극은 소리가 고막에 와서 부딪치고 난 뒤에 생기는 일련의 사건들의 종착점이다. 뇌의 감정중추에서 일어나는 변화가 면역계와 치유에 영향을 줄 수 있는 것은 바로 이 신경경로들과 그것들이 분비하는 신경전달물질들의 변화를 통해서다.

음악을 듣거나 정적 속에 있는 것이 정말로 치유에 도움이 될까? 논리적으로 말하면 대답은 ‘그렇다’여야 하지만, 결정적인 연구는 거의 이루어지지 않았다. 음악이 통증에 끼치는 영향에 관한 연구는 많이 이루어졌다. 치료과정에서 느끼는 통증, 수술 뒤의 통증, 암의 만성적 통증 등 환자 수천 명을 대상으로 한 연구의 결과는 무척 다양했다. 이렇게 다양한 결과가 나온 이유 중 하나는 많은 조건을 동일하게 취급했기 때문일지 모른다. 한 분석에서는 음악이 통증의 강도를 줄여주는 효과가 극히 미미한 것으로 나타났다. 1부터 10까지의 통증 강도에서 음악은 0.4 정도밖에 통증을 줄여주지 못했다. 그러나 음악은 마약성 진통제의 투여량은 조금 줄여주었다. 음악을 듣지 않은 환자들보다

음악을 들은 환자들이 15퍼센트에서 20퍼센트 정도 투여량이 적었다. 비마약성 진통제를 추가로 투여하고 음악 치료는 실시하지 않은 환자들의 경우 마약성 약제의 투여량이 50퍼센트 감소했다는 점을 고려하면 효과는 매우 적은 편이다. 그러나 환자의 입장에서 보면 20퍼센트 감소도 상당히 큰 것이다. 특히 약물을 추가로 투여하지 않았다는 점을 생각하면 더욱 그러하다. 모든 조건을 동일하게 취급하지 않는다면 결과는 더욱 극적이다. 스웨덴에서 이루어진 몇 가지 연구에서는 탈장 수술을 받는 환자들 중 마취 중에 또는 수술 직후 한 시간 동안 회복실에 있을 때, 마음을 편안하게 해주는 음악을 들은 환자들은 그러지 않은 환자들에 비해 모르핀 투여량이 상당히 적어서 3분의 1에서 2분의 1 정도 투여로 충분했다. 음악을 듣는 것처럼 쉽고 안전한 행위가 이토록 진통제투여량을 줄이는 데 도움이 된다면 사실상 상당한 치유의 힘이 있는 것이다.


치료과정에서 음악을 들려주는 것은 치유효과가 크지 않을지 몰라도, 스트레스를 일으키는 큰 소음을 없애는 것은 빠른 회복을 돕는다. 스트레스는 면역체계에 여러 해로운 영향을 끼친다. 상처를 더디 아물게 하고, 항체를 만드는 신체의 능력을 떨어뜨리며, 그 외에 여러 방식으로 감염과 싸우는 면역체계의 능력에 손상을 입힌다. 따라서 병원에서 스트레스를 주는 큰 소음을 없애야 치유에 이롭다는 것은 당연한 이치다.

소리의 긍정적 효과를 높이는 것 역시 도움이 될 것이다. 마음을 차분하게 해주는 음악이 그러하듯, 미주신경을 활성화시키면 면역체계에 영향을 줄 수 있다. 외과의사이자 롱아일랜드의 파인스타인 의학 연구소Feinstein Institute for Medical Research 연구원인 케빈 트레이시 Kevin Tracey는 미주신경을 전기적으로 자극하면 지나치게 활동적인

면역체계를 억제함으로써 복부 염증의 치유를 앞당긴다는 것을 보여주었다. 미주신경을 활성화하는 (음악처럼) 가벼운 개입이 면역체계에도 영향을 줄 수 있을만큼 강한지 어떤지는 아직 모른다. 그러나 음악이 매우 직접적인 경로를 통해 면역반응과 치유에 영향을 끼칠 수는 있을 것이다.

음악을 들으면 침에 함유된 일부 항체들이 눈에 띄게 생성된다는 것이 많은 연구를 통해 밝혀졌다. 그중 하나가 면역글로불린 A 항체 IgAntibodies, immunoglobulin A antibody인데, 감염으로부터 몸을 보호하는 최일선에 있는 항체다. 그런 연구는 음악이 우리의 감정과 뇌에서 감정이 발현되는 경로만이 아니라 감염과 싸우는 면역세포의 능력에도 영향을 줄 수 있음을 시사한다.

노래를 부르는 것도 이런 감정반응과 면역반응에 크게 영향을 줄 수 있는 것으로 밝혀졌지만, 그 영향은 사정에 따라 다르다. 예를 들어, 합창단에서 노래를 하는 아마추어 가수라면 노래를 부르면 스트레스 반응이 감소하고 기분이 좋아지지만, 직업 가수는 무대에서 노래할 때 스트레스 반응이 증가한다. 두 경우 모두 침 속의 면역글로불린 A 수치는 증가한다. 그러나 직업 가수에게서는 염증을 일으키는 다른 면역분자가 스트레스 호르몬인 코르티솔cortisol과 함께 증가한다. 반면에 아마추어 가수에게서는 그 두 가지가 모두 감소한다. 이런 연구 결과들은 우리의 기분과 치유에 영향을 주는 다른 모든 것들과 마찬가지로, 개인적인 경험·기억·기대가 아주 중요한 역할을 한다는 것을 말해 준다.

소리와 정적은 신경계에, 주변 세상에 대한 우리의 감정적 반응에, 감정중추로부터 나오는 신경전달물질과 호르몬에 크게 영향을 끼치며, 궁극적으로 면역체계와 치유에 영향을 끼친다.(끝) 



- 이 글은 「공간이 마음을 살린다: 행복한 공간을 위한 심리학」에서 발췌하였습니다.
- 이 글은 미내사의 허락 없이 무단 전재나 재배포를 할 수 없습니다.

저자 | **에스터 M. 스텐버그(Esther M. Sternberg)** | 매슈 A. 윌슨 Matthew A. Wilson과 함께 《셀CELL》지에 발표한 논문 〈신경과학과 건축, 공통의 토대를 찾아서 Neuroscience and Architecture: Seeking Common Ground〉로 '신경건축학'이라는 새로운 영역의 태동을 알렸다. 스트레스 반응이 건강에 끼치는 영향, 뇌와 면역체계 사이의 상호작용 등에 관해 광범위하게 연구해온 정신건강 전문가. 워싱턴주립대학교 교수를 거쳐 1986년부터 미국 국립보건원에 재직했으며, 지금은 국립보건원 산하 국립정신보건원에서 연구하는 동시에 애리조나주립대학교의 통합의학센터 연구소장을 맡고 있다. 지은 책으로 《내면의 균형 Balance Within》이 있다.

역자 | **서영조** | 한국외국어대학교 영어과와 동국대학교 대학원 연극영화과를 졸업하고 영어권 전문 번역가로 활동하고 있다. 부산국제영화제를 비롯해 여러 영화제의 출품작 번역가로도 활동 중이다. 옮긴 책으로는 《철학을 권하다》, 《탁월한 아이디어는 어디서 오는가》, 《내가 말하는 진심 내가 모르는 본심》, 《브레인 룰스》, 《생각의 공식》 등이 있다.

추천도서 마음에 닿은 책 Good Book

## 공간이 마음을 살린다

행복한 공간을 위한 심리학

저자 **에스터 M. 스텐버그** | 역자 **서영조** | 감수 정재승 | 출판사 더퀘스트 | 정가 17,000원



내가 머무는 크고 작은 공간이 나의 몸과 마음의 행복을 결정짓는다! 여름휴가철, 일과 사람에 치인 마음을 달래는 데 탁 트인 자연만한 게 없다는 듯이 사람들은 산과 바다를 찾아 떠난다. TV 특집 프로그램에서는 도시와 아파트의 역습에 멧든 도시인들의 삶을 조명하면서 '방이 사람을 만든다'고 말한다. 다시 말해, 환경의 건강함은 개인의 행복과 밀접하게 연관되어 있는 것이다.

이 책은 우리를 둘러싼 외부 환경과 몸속의 변화, 감정과 기억 사이에서 어떤 놀라운 상호작용이 일어나는지 밝히는 것에서 시작한다. 저자이자 미국 국립보건원 연구원인 에스터 M. 스텐버그 박사는 우리가 숨 쉬고 살아가는 공간이 우리의 몸과 마음에 영향을 끼친다는 상식적인 믿음에 근거를 제시하고, 집, 마을, 도시, 세계로 시각을 넓혀가며 좀 더 근본적인 치유의 가능성을 제시한다.