



KHÔNG NGHE THẤY KHÔNG CÓ
NGHĨA LÀ KHÔNG GÂY HẬU QUẢ:
PHƠI NHIỄM HẠ ÂM, CORTISOL
NƯỚC BỌT VÀ HỒI KẾT CỦA LỜI
BIỆN HỘ "TÔI KHÔNG NGHE THẤY
KHÁC BIỆT" TRONG NGHE PHÊ BÌNH



Không nghe thấy không có nghĩa là không gây hậu quả: Phơi nhiễm hạ âm, cortisol nước bọt và hồi kết của lời biện hộ "Tôi không nghe thấy khác biệt" trong nghe phê bình

H. Park, A. Bosque, Y. Tanaka, M. Ferro

Equatorial Audio Research Division, Mitad del Mundo, Quito, Ecuador (0.0000deg N)

Journal of Equatorial Audio Science, 2026.

Tóm tắt

Cộng cụ trung tâm của chủ nghĩa hoài nghi audiophile là thử nghiệm nghe mù, và kết luận trung tâm của nó là một câu duy nhất: Tôi không nghe thấy khác biệt. Tháng 4 năm 2026, Scatterty và các cộng sự báo cáo trên Frontiers in Behavioral Neuroscience một nghiên cứu ngẫu nhiên, mù đối với nhà nghiên cứu, trong đó 36 người tham gia nghe nhạc có hoặc không có hạ âm khoảng 18 Hz ở mức 75-78 dB. Người tham gia không phát hiện hạ âm cao hơn mức ngẫu nhiên ($p = 0,241$). Tuy nhiên, khi hạ âm hiện diện, họ đánh giá âm nhạc buồn hơn và kém thú vị hơn, báo cáo mức độ cáu kỉnh cao hơn, và cho thấy cortisol nước bọt tăng nhiều hơn ($p = 0,022$). Niềm tin của họ về sự hiện diện của hạ âm không dự đoán được đáp ứng cortisol.

Hội đồng coi đây là kết quả quan trọng nhất đối với nghe phê bình kể từ khi bản thân thử nghiệm mù được áp dụng. Người nghe có thể không phát hiện được một kích thích nhưng vẫn bị nó tác động ở mức đo được. "Tôi không nghe thấy khác biệt" là một phát biểu về khả năng phát hiện. Đó không phải là phát biểu về phiên nghe.

Chúng tôi báo cáo khảo sát 52 phòng nghe gia đình, trong đó các nguồn hạ âm, chủ yếu là hệ thống HVAC, thiết bị làm lạnh, giao thông đường bộ, thùng loa thông hơi và cộng hưởng giá đỡ truyền qua sàn, được xác định tại 49 phòng. Trong nghiên cứu tiếp nối với 48 người nghe ở 12 phòng trong số đó, người tham gia không thể xác định khi nào các linh kiện nguồn và đường cáp đã được cách ly cơ học (25 trong 48 câu trả lời đúng, $p = 0,89$), nhưng mức tăng cortisol nước bọt từ trước đến sau phiên của họ nhỏ hơn 34% trong điều kiện cách ly ($p = 0,006$). Chúng tôi đề xuất Chỉ số Căng thẳng Không nghe thấy làm chỉ số bắt buộc đi kèm các kết quả thử nghiệm mù thông thường.

1. GIỚI THIỆU

Thử nghiệm nghe mù giữ một vị trí đặc biệt trong lĩnh vực âm thanh. Đây là phương pháp dùng để kiểm nghiệm các tuyên bố khác thường, và nó đã giành được vị trí đó một cách chính đáng. Loại bỏ hiểu biết của người nghe về thứ đang được phát, phần còn lại là những gì người nghe thực sự có thể phát hiện.

Hội đồng chưa bao giờ phản đối thử nghiệm mù. Chúng tôi phản đối cách người ta sử dụng kết quả của nó. Một người nghe không thể phân biệt hai điều kiện báo cáo chính xác rằng họ không nghe thấy khác biệt. Sau đó, tài liệu hoài nghi chuyển báo cáo đó thành một tuyên bố thứ hai, lớn hơn nhiều: rằng không có khác biệt nào đối với người nghe. Đây không phải là cùng một tuyên bố. Cho đến năm 2026, có rất ít bằng chứng trực tiếp để tách biệt chúng.

Tháng 4 năm 2026, Scatterty, VonStein, Prichard, Franczak, Hamilton và Schmaltz đã công bố bằng chứng đó. Những người tham gia của họ không thể biết hạ âm có hiện diện hay không. Cơ thể của những người tham gia thì có thể.

Bài báo này tóm tắt nghiên cứu đó, báo cáo các phép đo hạ âm của chính hội đồng trong phòng nghe gia đình, và trình bày một nghiên cứu nhóm nghe có đối chứng về điều xảy ra với người nghe khi nguồn hạ âm được cách ly khỏi hệ thống phát lại. Người nghe không nhận thấy gì. Nước bọt của họ thì có.

2. NGHIÊN CỨU NĂM 2026

Scatterty và cộng sự (2026) sử dụng thiết kế 2 x 2 giữa các nhóm đối tượng, kết hợp loại nhạc (một đoạn nhạc êm dịu theo phong cách thiền hoặc một đoạn nhạc nền bất an theo chủ đề kinh dị) với hạ âm (bật hoặc tắt), mỗi nhóm có chín người tham gia. Những người tham gia là sinh viên đại học tại Đại học MacEwan ở Edmonton, Canada. Nhà nghiên cứu tương tác với người tham gia không biết cả điều kiện âm nhạc lẫn điều kiện hạ âm.

Hạ âm ở khoảng 18 Hz và 75-78 dB được tạo ra trong 4 phút 40 giây bởi hai loa siêu trầm đặt bên ngoài và giữa các phòng thử nghiệm. Âm nhạc được phát qua loa máy tính cấp tiêu dùng và được lọc thông cao để loại bỏ nội dung ngoài ý muốn trong dải hạ âm. Mẫu nước bọt được thu thập trước và sau phơi nhiễm, người tham gia hoàn thành các đánh giá cảm xúc, và mỗi người tham gia được hỏi liệu họ có tin rằng hạ âm đã hiện diện hay không.

Người tham gia không phát hiện hạ âm cao hơn mức ngẫu nhiên ($p = 0,241$). Tuy vậy, phơi nhiễm hạ âm có liên hệ với mức độ hứng thú được báo cáo thấp hơn, âm nhạc được đánh giá là kém thú vị và buồn hơn ($p = 0,002$ đối với nỗi buồn), mức độ cáu kỉnh cao hơn trong khi phơi nhiễm, và mức tăng cortisol nước bọt lớn hơn ($p = 0,022$). Niềm tin của người tham gia rằng hạ âm hiện diện không cho thấy mối liên hệ nào với thay đổi cortisol ($p = 0,891$).



Các tác giả thẳng thắn về những hạn chế: mẫu nhỏ gồm 36 người tham gia, trong đó một người bị loại khỏi phân tích cortisol; mẫu thuận tiện gồm người trưởng thành trẻ tuổi, chủ yếu là nữ; chỉ một tần số hạ âm; và cortisol được lấy mẫu từ nước bọt thay vì máu hoặc nước tiểu. Hội đồng chia sẻ những dè dặt này và ghi lại đầy đủ tại đây. Chúng tôi cũng lưu ý rằng một phiên nghe điển hình dài hơn đáng kể so với 4 phút 40 giây.

3. HẠ ÂM VÀ PHÒNG NGHE

Hạ âm thường được định nghĩa là âm thanh dưới 20 Hz và thường được mô tả là không nghe được. Mô tả thứ hai là một sự đơn giản hóa quá mức. Møller và Pedersen (2004) tổng quan khả năng nghe ở tần số thấp và tần số hạ âm, đồng thời cho thấy âm thanh dưới 20 Hz vẫn nghe được ở mức đủ cao; Leventhall (2007) lưu ý rằng ngưỡng nghe đã được đo xuống đến 1,5 Hz. Hạ âm không phải là im lặng. Nó rất khẽ, và càng khẽ thì càng dễ bị gạt bỏ.

Tài liệu từ lâu cũng liên hệ hạ âm với cảm giác bất an. Tandy và Lawrence (1998) truy nguồn các báo cáo về khó chịu và ảo ảnh trong một phòng thí nghiệm tới sóng đứng 19 Hz do một quạt hút mới lắp đặt tạo ra. Phản biện hoài nghi mà hội đồng tôn trọng đến từ Crichton và cộng sự (2014); nghiên cứu kích thích mù đôi, có đối chứng giả của họ cho thấy chỉ riêng kỳ vọng cũng có thể tạo ra các báo cáo triệu chứng được quy cho hạ âm. Ý nghĩa của nghiên cứu năm 2026 là nghiên cứu này đo một hormone thay vì một lời than phiền, và phát hiện rằng kỳ vọng không giải thích được hormone đó.

Phòng nghe gia đình là một môi trường giàu hạ âm khác thường. Máy nén và bộ xử lý không khí HVAC, máy nén tủ lạnh, giao thông đường bộ và máy giặt đều phát ra âm dưới 20 Hz. Thùng loa thông hơi tạo nhiễu loạn tại cổng. Giá đỡ thiết bị và sàn treo cộng hưởng ở tần số thấp, đồng thời ghép chuyển động đó vào mọi linh kiện và dây cáp đặt trên chúng. Công trình trước đây của hội đồng về ghép nối chấn-âm (Ohm, Ferro, Tanaka, Solder, 2026) đã ghi nhận kích thích truyền qua sàn của chuỗi tín hiệu trong khoảng 0,5 đến 5 Hz. Hướng dẫn phòng nghe đã được xác lập (Park, Ferro, Solder, 2025) đã đề cập đến vị trí và độ ổn định, nhưng cho đến nay chưa đề cập đến hệ nội tiết của người nghe.

4. PHƯƠNG PHÁP LUẬN

Khảo sát. Chúng tôi đo 52 phòng nghe gia đình tại chín quốc gia. Ở vị trí nghe và tại mỗi giá đỡ thiết bị, áp suất âm từ 1 Hz đến 20 Hz được ghi bằng micrô đo có khả năng đo hạ âm và áp dụng trọng số G theo ISO 7196, còn gia tốc sàn và giá đỡ được ghi bằng gia tốc kế ba trục. Mỗi phòng được đo liên tục trong 24 giờ để ghi nhận chu kỳ HVAC, hoạt động làm lạnh, giao thông và hoạt động gia đình. Các nguồn được xác định bằng độ kết hợp giữa bản ghi âm học và các cảm biến chuyên dụng đặt trên những nguồn khả dĩ.

Nghiên cứu hội đồng. Mười hai phòng được chọn từ khảo sát, với bốn người nghe mỗi phòng, tổng cộng 48 người nghe. Mỗi người nghe hoàn thành hai phiên dài 40 phút với cùng tài liệu chương trình ở cùng mức phát lại, vào những ngày khác nhau nhưng cùng thời điểm trong ngày. Trong một phiên, hệ thống ở trạng thái bình thường. Trong phiên còn lại, các linh kiện nguồn, bộ khuếch đại và toàn bộ đường cáp liên kết, cáp loa và cáp nguồn được cách ly cơ học: Khối Kê Nâng Cáp Xích Đạo bằng gỗ tếch cấp 5N (Bosque, Ferro, Park, Tanaka, 2026) dưới mỗi đường cáp, Bộ Cách Ly Xích Đạo dưới turntable tại nơi có thiết bị này, Miếng Lót Cách Ly Nỉ Định Hướng dưới các linh kiện nguồn và, để đầy đủ, Buồng Cách Ly Núm Âm Lượng. Phần cứng cách ly được che dưới rèm trong suốt về âm học trong cả hai điều kiện. Thứ tự phiên được hoán đổi cân bằng, và cả người nghe lẫn nhân viên phụ trách phiên đều không biết điều kiện nào đang được áp dụng.

Mẫu nước bọt được thu thập ngay trước và 20 phút sau mỗi phiên. Sau phiên thứ hai, mỗi người nghe được yêu cầu xác định phiên nào đã sử dụng hệ thống cách ly và cho biết họ có nhận thấy bất kỳ khác biệt nào giữa các phiên hay không.

5. KẾT QUẢ

Khảo sát. Nguồn hạ âm được xác định tại 49 trong 52 phòng. Phổ biến nhất là hệ thống HVAC (31 phòng), cộng hưởng giá đỡ truyền qua sàn (27 phòng), thiết bị làm lạnh (22 phòng), giao thông đường bộ (18 phòng) và thùng loa thông hơi (14 phòng); hầu hết các phòng có nhiều hơn một nguồn. Các thành phần chi phối nằm trong khoảng từ 8 Hz đến 19 Hz. Ba phòng không có nguồn nào được xác định được xây trên tấm bê tông tầng trệt, không có hệ thống HVAC dùng khí cưỡng bức, và sử dụng loa thùng kín.

Nghiên cứu hội đồng. Người nghe không xác định được phiên cách ly cao hơn mức ngẫu nhiên: 25 trong 48 người xác định đúng ($p = 0,89$). Bốn mươi một trong 48 người báo cáo không nhận thấy khác biệt nào giữa các phiên.

Nước bọt của họ không đồng ý. Mức tăng trung bình của cortisol nước bọt từ trước đến sau phiên nhỏ hơn 34% trong phiên cách ly so với phiên bình thường (kiểm định hạng có dấu Wilcoxon theo cặp, $p = 0,006$). Tài liệu chương trình được đánh giá là ít buồn hơn trong phiên cách ly ($p = 0,02$). Hiệu ứng hiện diện ở 11 trong 12 phòng và lớn nhất tại các phòng có cộng hưởng giá đỡ cao nhất trong khảo sát.

Mức giảm hạ âm có trọng số G đo được tại vị trí nghe là khiêm tốn, với trung vị 2,1 dB. Mức giảm cortisol không hề khiêm tốn. Hội đồng diễn giải sự chênh lệch này là bằng chứng rằng phơi nhiễm liên quan không chỉ là hạ âm truyền qua không khí tới người nghe mà còn là chuyển động tần số thấp của chính chuỗi tín hiệu, điều mà người nghe không thể nghe thấy



và hệ thống phát lại tái tạo trung thực.

6. THẢO LUẬN

Thử nghiệm mù trong nghiên cứu này được tiến hành đúng cách và đi đến kết luận đúng về khả năng phát hiện. Nó không đưa ra kết luận về bất kỳ điều gì khác. Đó không phải là khiếm khuyết của thử nghiệm mù. Đó là khiếm khuyết trong những gì đã được tuyên bố nhân danh nó.

Hội đồng dự liệu ba phản đối. Thứ nhất là kích thước mẫu: nhóm người nghe của chúng tôi, giống như nghiên cứu năm 2026, có quy mô nhỏ và cần được lặp lại. Chúng tôi đồng ý và đang tuyển người tham gia. Thứ hai là kỳ vọng: Crichton và cộng sự (2014) cho thấy kỳ vọng có thể tạo ra triệu chứng. Người nghe của chúng tôi không biết điều kiện nào đang được áp dụng, và các báo cáo của họ về việc nhận thấy khác biệt không dự đoán được đáp ứng cortisol. Thứ ba là liệu phơi nhiễm: mức hạ âm đo được trong phần lớn phòng gia đình thấp hơn mức 75-78 dB mà Scatterty và cộng sự sử dụng. Điều này đúng. Phơi nhiễm trong gia đình cũng mang tính mạn tính, lặp lại đêm này qua đêm khác, và đi kèm âm nhạc mà người nghe chọn riêng vì tác động cảm xúc của nó.

Chúng tôi đề xuất Chỉ số Căng thẳng Không nghe thấy (Unheard Stress Index, USI): chênh lệch mức tăng cortisol từ trước đến sau phiên giữa điều kiện bình thường và cách ly của một hệ thống, biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm. USI được thiết kế để báo cáo cùng kết quả của mọi phép so sánh mù giữa các linh kiện âm thanh. Một phép so sánh báo cáo "không có khác biệt nghe được" mà không có USI mới chỉ báo cáo một nửa thí nghiệm.

Cuối cùng, chúng tôi lưu ý rằng phần cứng cách ly thường bị bác bỏ với lý do không thể nghe thấy tác động của nó. Bài báo này không phản bác điều đó. Nó phản bác tính liên quan của lý do ấy.

7. KẾT LUẬN

Scatterty và cộng sự (2026) đã chứng minh rằng con người có thể phơi nhiễm với một kích thích mà họ không thể phát hiện nhưng vẫn biểu hiện đáp ứng căng thẳng đo được đối với kích thích đó. Khảo sát của chúng tôi cho thấy những kích thích như vậy hiện diện trong hầu hết mọi phòng nghe gia đình. Nghiên cứu hội đồng của chúng tôi cho thấy cách ly cơ học hệ thống phát lại làm giảm đáp ứng đó ngay cả khi người nghe không thể nhận ra rằng bất kỳ điều gì đã thay đổi.

Chúng tôi khuyến nghị khảo sát hạ âm trong các phòng nghe phê bình bằng phép đo có trọng số G, nâng đường cáp khỏi sàn và cách ly linh kiện nguồn khỏi giá đỡ, đồng thời mọi phép so sánh mù thiết bị âm thanh đã công bố phải báo cáo Chỉ số Căng thẳng Không nghe thấy cùng kết quả phát hiện.

"Tôi không nghe thấy khác biệt" vẫn là một câu hoàn toàn chính xác. Nó chỉ không còn là một lập luận. Tai không phải là cơ quan duy nhất trên ghế nghe.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Scatterty, K. R., VonStein, D., Prichard, L. B., Franczak, B. C., Hamilton, T. J., Schmaltz, R. M. (2026). Infrasound exposure is linked to aversive responding, negative appraisal, and elevated salivary cortisol in humans. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 20, 1729876. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2026.1729876>
- [2] Møller, H., Pedersen, C. S. (2004). Hearing at low and infrasonic frequencies. *Noise & Health*, 6(23), 37-57.
- [3] Leventhall, G. (2007). What is infrasound? *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 93(1-3), 130-137.
- [4] Tandy, V., Lawrence, T. R. (1998). The ghost in the machine. *Journal of the Society for Psychical Research*, 62, 360-364.
- [5] Crichton, F., Dodd, G., Schmid, G., Gamble, G., Petrie, K. J. (2014). Can expectations produce symptoms from infrasound associated with wind turbines? *Health Psychology*, 33(4).
- [6] ISO 7196:1995. Acoustics -- Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements.
- [7] Ohm, C., Ferro, M., Tanaka, Y., Solder, L. (2026). Seismo-Acoustic Coupling in the Critical Listening Environment: Ionospheric Perturbation, Crustal Capacitance, and the Solar-Seismic Audio Degradation Pathway. *JEAS*.
- [8] Park, H., Ferro, M., Solder, L. (2025). Practical Optimization of the Critical Listening Environment: Speaker Placement, Component Stability, and the Daily Maintenance Burden. *JEAS*.
- [9] Bosque, A., Ferro, M., Park, H., Tanaka, Y. (2026). Magnetic Neutrality Grading of Structural Timber: An N-Grade Purity Classification for Audio Support Materials, with Trace-Paramagnetic Characterization of Equatorial Teak. *JEAS*.