



DUYULMAMASI ÖNEMSİZ OLDUĞU ANLAMINA GELMEZ: İNFRASONİK MARUZİYET, TÜKÜRÜK KORTİZOLÜ VE KRİTİK DİNLEMEDE "HIÇBİR FARK DUYMADIM" SAVUNMASININ SONU

Duyulmaması önemsiz olduğu anlamına gelmez: İnfrasonik maruziyet, tükürük kortizolü ve kritik dinlemede "Hiçbir fark duymadım" savunmasının sonu

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.

Özet

Audiofil şüpheciliğinin temel aracı kör dinleme testidir ve bu testin temel sonucu tek bir cümledir: Hiçbir fark duymadım. Nisan 2026'da Scatterty ve meslektaşları, Frontiers in Behavioral Neuroscience dergisinde 36 katılımcının yaklaşık 18 Hz'de ve 75-78 dB düzeyinde infrases bulunan ya da bulunmayan müzik dinlediği, randomize ve araştırmacının koşulları bilmediği bir çalışma bildirdi. Katılımcılar infrasesi şans düzeyinin üzerinde tespit edemedi ($p = 0,241$). Bununla birlikte infrases mevcut olduğunda müziği daha hüzünlü ve daha az ilgi çekici olarak değerlendirdiler, daha fazla sinirlilik bildirdiler ve tükürük kortizollerinde daha büyük bir artış gösterdiler ($p = 0,022$). İnfrasesin mevcut olduğuna inanıp inanmamaları kortizol yanıtlarını öngörmedi.

Komite bunu, kör testin kabulünden bu yana kritik dinleme açısından en önemli sonuç olarak değerlendirmektedir. Bir dinleyici bir uyarıyı tespit edemeyebilir, ancak yine de bu uyarıdan ölçülebilir biçimde etkilenebilir. "Hiçbir fark duymadım" tespit hakkında bir ifadedir. Dinleme oturumu hakkında bir ifade değildir.

Başta HVAC tesisatı, soğutma cihazları, kara yolu trafiği, bas refleksi hoparlör kabinleri ve zemine bağlaış ekipman rafı rezonansı olmak üzere infrasonik kaynakların 52 ev tipi dinleme odasının 49'unda belirlendiği bir taramayı bildiriyoruz. Bu odaların 12'sinde 48 dinleyiciyle yapılan takip çalışmasında katılımcılar, kaynak bileşenlerinin ve kablo hatlarının mekanik olarak ne zaman yalıtıldığını belirleyemedi (48 kişiden 25'i doğru, $p = 0,89$); buna karşın oturum öncesinden sonrasına tükürük kortizolü artışları yalıtılmış koşullarda %34 daha düşüktü ($p = 0,006$). Duyulmayan Stres Endeksi'nin geleneksel kör test sonuçlarına zorunlu olarak eşlik etmesini öneriyoruz.

1. GİRİŞ

Kör dinleme testi audio alanında özel bir yere sahiptir. Olağanüstü iddiaların sınıandığı yöntemdir ve bu yeri dürüstçe kazanmıştır. Dinleyicinin neyin çaldığına ilişkin bilgisini ortadan kaldırdığınızda geriye dinleyicinin gerçekten tespit edebildiği kalır.

Komite kör teste hiçbir zaman itiraz etmemiştir. Onun sonucuyla yapıları itiraz ettik. İki koşulu birbirinden ayıramayan bir dinleyici, hiçbir fark duymadığını doğru biçimde bildirir. Şüpheli literatür daha sonra bu bildirimini ikinci ve çok daha kapsamlı bir iddiaya dönüştürür: dinleyici açısından hiçbir fark olmadığı iddiasına. Bunlar aynı iddia değildir. 2026'ya kadar ikisini ayırmayı sağlayacak doğrudan kanıt çok azdı.

Nisan 2026'da Scatterty, VonStein, Prichard, Franczak, Hamilton ve Schmaltz bu kanıtı yayımladı. Katılımcıları infrasesin mevcut olup olmadığını anlayamadı. Katılımcıların bedenleri anlayabildi.

Bu makale söz konusu çalışmayı özetlemekte, komitenin ev tipi dinleme odalarında yaptığı kendi infrases ölçümlerini bildirmekte ve bu infrasesin kaynakları çalma sisteminden yalıtıldığında dinleyicilere ne olduğunu inceleyen kontrollü bir panel çalışması sunmaktadır. Dinleyiciler hiçbir şey fark etmedi. Tükürükleri fark etti.

2. 2026 ÇALIŞMASI

Scatterty ve ark. (2026), müzik türünü (sakinleştirici, meditasyon tarzında bir kesit ya da huzursuz edici, korku temalı bir ortam müziği kesiti) infrasesle (açık ya da kapalı) çaprazlayan, grup başına dokuz katılımcılı 2 x 2 denekler arası bir tasarım kullandı. Katılımcılar Kanada'nın Edmonton kentindeki MacEwan Üniversitesi'nde lisans öğrencileriydi. Katılımcılarla etkileşim kuran araştırmacı hem müzik hem de infrases koşulundan habersizdi.

Yaklaşık 18 Hz ve 75-78 dB düzeyindeki infrases, test odalarının dışına ve arasına yerleştirilmiş iki subwoofer tarafından 4 dakika 40 saniye boyunca üretildi. Müzik, tüketici sınıfı bilgisayar hoparlörlerinden çalındı ve infrasonik aralıktaki istenmeyen içeriği gidermek için yüksek geçiren filtreden geçirildi. Maruziyetten önce ve sonra tükürük örnekleri alındı, katılımcılar duygulanım değerlendirmelerini tamamladı ve her katılımcıya infrasesin mevcut olduğuna inanıp inanmadığı soruldu.

Katılımcılar infrasesi şans düzeyinin üzerinde tespit edemedi ($p = 0,241$). Buna rağmen infrases maruziyeti bildirilen ilginin azalmasıyla, müziğin daha az ilgi çekici ve daha hüzünlü değerlendirilmesiyle (hüzün için $p = 0,002$), maruziyet sırasında daha fazla sinirlilik ve tükürük kortizolünde daha büyük bir artışla ($p = 0,022$) ilişkiliydi. Katılımcıların infrasesin mevcut olduğuna dair inancı kortizol değişimiyle hiçbir ilişki göstermedi ($p = 0,891$).

Yazarlar sınırlamalar konusunda açıklar: biri kortizol analizinden çıkarılmış 36 katılımcıdan oluşan küçük bir örneklem;

çoğunluğu kadın genç yetişkinlerden oluşan kolayda örneklem; tek bir infrasonik frekans ve kortizolün kan ya da idrar yerine tükürükten örneklenmesi. Komite bu çekinceleri paylaşmakta ve burada eksiksiz olarak kaydetmektedir. Tipik bir dinleme oturumunun 4 dakika 40 saniyeden önemli ölçüde daha uzun olduğunu da belirtiyoruz.

3. İNFRASES VE DINLEME ODASI

İnfrases geleneksel olarak 20 Hz'nin altındaki ses biçiminde tanımlanır ve geleneksel olarak duyulamaz diye nitelenir. İkinci niteleme aşırı bir basitleştirmedir. Møller ve Pedersen (2004), düşük ve infrasonik frekanslarda işitmeyi gözden geçirmiş ve 20 Hz'nin altındaki sesin yeterince yüksek düzeylerde işitilebilir kaldığını göstermiştir; Leventhall (2007) ise işitme eşiğinin 1,5 Hz'ye kadar ölçüldüğünü belirtmektedir. İnfrases sessiz değildir. Düzeyi düşüktür ve düzeyi düştükçe göz ardı edilmesi kolaylaşır.

Literatür ayrıca infrasesi uzun süredir huzursuzlukla ilişkilendirmektedir. Tandy ve Lawrence (1998), bir laboratuvarındaki rahatsızlık ve hayalet görme bildirimlerinin izini yeni kurulmuş bir aspiratörün ürettiği 19 Hz'lik duran dalgaya kadar sürmüştür. Komitenin saygı duyduğu şüpheli karşılık, Crichton ve ark. (2014) tarafından verilmiştir; sahte maruziyet kontrollü, çift kör provokasyon çalışmaları yalnızca beklentinin infrasesle ilişkilendirilen belirti bildirimlerini üretebildiğini göstermiştir. 2026 çalışmasının önemi, bir şikâyet yerine bir hormon ölçmesi ve beklentinin bunu açıklamadığını bulmasıdır.

Ev tipi bir dinleme odası infrasonik açıdan alışılmadık derecede zengin bir ortamdır. HVAC kompresörleri ve hava işleme üniteleri, buzdolabı kompresörleri, kara yolu trafiği ve çamaşır makinelerinin tümü 20 Hz'nin altında yayım yapar. Bas refleksi hoparlör kabinleri portta türbülans üretir. Ekipman rafları ve asma zeminler düşük frekanslarda rezonansa girer ve bu hareketi üzerlerinde duran her bileşene ve kabloya bağlar. Komitenin sismo-akustik bağlaşım üzerine önceki çalışması (Ohm, Ferro, Tanaka, Solder, 2026), sinyal zincirinin 0,5 ile 5 Hz arasındaki zemin kaynaklı uyarımını belgelemiştir. Yerleşik dinleme odası kılavuzu (Park, Ferro, Solder, 2025) yerleşim ve kararlılığı ele almış, ancak bugüne kadar dinleyicinin endokrin sistemini ele almamıştır.

4. METODOLOJİ

Tarama. Dokuz ülkedeki 52 ev tipi dinleme odasını ölçtük. Dinleme konumunda ve her ekipman rafında ses basıncı, infrases ölçeklenen bir ölçüm mikrofONUyla 1 Hz'den 20 Hz'ye kadar kaydedildi ve ISO 7196 uyarınca G-ağırlıklandırma uygulandı; zemin ve raf ivmesi ise üç eksenli ivmeölçerlerle kaydedildi. HVAC çevrimlerini, soğutmayı, trafiği ve ev içi etkinliği yakalamak amacıyla her oda 24 saat boyunca kesintisiz ölçüldü. Kaynaklar, akustik kayıt ile olası kaynaklara yerleştirilen özel sensörler arasındaki tutarlılık yoluyla belirlendi.

Panel çalışması. Taramadan on iki oda, oda başına dört dinleyiciyle toplam 48 dinleyici için seçildi. Her dinleyici farklı günlerde, günün aynı saatinde, aynı program malzemesini aynı çalışma düzeyinde içeren 40'ar dakikalık iki oturumu tamamladı. Bir oturumda sistem normal durumundaydı. Diğerinde kaynak bileşenleri, amplifikatörler ve tüm ara bağlantı, hoparlör ve güç kablosu hatları mekanik olarak yalıtılmıştı: her kablo hattının altında 5N dereceli tik ağacından Ekvatorial Yükseltme Blokları (Bosque, Ferro, Park, Tanaka, 2026), mevcut olan pikapların altında Ekvatoryal İzolasyon Kaidesi, kaynak bileşenlerinin altında Yonlu Kece İzolasyon Pedleri ve eksiksizlik adına Ses Dugmesi İzolasyon Odası. Yalıtım donanımı her iki koşulda da akustik olarak geçirgen örtülerin altına gizlendi. Oturum sırası dengelendi ve ne dinleyiciler ne de oturum personeli hangi koşulun uygulandığını biliyordu.

Her oturumdan hemen önce ve 20 dakika sonra tükürük örnekleri alındı. İkinci oturumdan sonra her dinleyiciden yalıtılmış sistemin hangi oturumda kullanıldığını belirlemesi ve oturumlar arasında herhangi bir ayırım algılayıp algılamadığını bildirmesi istendi.

5. SONUÇLAR

Tarama. 52 odanın 49'unda infrasonik kaynaklar belirlendi. En yaygın olanlar HVAC tesisatı (31 oda), zemine bağlaşı raf rezonansı (27 oda), soğutma cihazları (22 oda), kara yolu trafiği (18 oda) ve bas refleksi hoparlör kabinleriydi (14 oda); çoğu odada birden fazla kaynak vardı. Baskın bileşenler 8 Hz ile 19 Hz arasındaydı. Kaynak belirlenmeyen üç oda zemin katındaki beton plakalar üzerine inşa edilmişti, cebri havalı HVAC kullanmıyordu ve kapalı kutulu hoparlörlere sahipti.

Panel çalışması. Dinleyiciler yalıtılmış oturumu şans düzeyinin üzerinde belirleyemedi: 48 kişiden 25'i doğru belirledi ($p = 0,89$). 48 kişiden kırk biri oturumlar arasında hiçbir ayırım algılamadığını bildirdi.

Tükürükleri aynı görüşte değildi. Oturum öncesinden sonrasına tükürük kortizolündeki ortalama artış, yalıtılmış oturumda normal oturuma göre %34 daha düşüktü (eşleştirilmiş Wilcoxon işaretli sıralar testi, $p = 0,006$). Program malzemesi yalıtılmış oturumda daha az hüzünlü olarak değerlendirildi ($p = 0,02$). Etki 12 odanın 11'inde mevcuttu ve taramada raf rezonansının en yüksek olduğu odalarda en büyüktü.

Dinleme konumunda G-ağırlıklı infrases için ölçülen azalma, 2,1 dB medyanla sınırlıydı. Kortizoldeki azalma sınırlı değildi. Komite bu uyumsuzluğu, ilgili maruziyetin yalnızca dinleyiciye ulaşan hava kaynaklı infrases değil, aynı zamanda dinleyicinin



duyamadığı ve çalma sisteminin aslına sadık biçimde yeniden ürettiği sinyal zincirinin kendi düşük frekanslı hareketi olduğuna dair kanıt şeklinde yorumlamaktadır.

6. TARTIŞMA

Bu çalışmadaki kör test doğru biçimde yürütüldü ve tespit konusunda doğru sonuca ulaştı. Başka hiçbir konuda sonuca ulaşmadı. Bu, kör testin kusuru değildir. Onun adına öne sürülenlerin kusurudur.

Komite üç itiraz öngörmektedir. Birincisi örneklem büyüklüğüdür: panelimiz de 2026 çalışması gibi küçüktür ve tekrarlamaya gereklidir. Katlıyoruz ve katılımcı topluyoruz. İkincisi beklentidir: Crichton ve ark. (2014), beklentinin belirtiler üretebildiğini göstermiştir. Dinleyicilerimiz hangi koşulun uygulandığını bilmiyordu ve bir ayırım algıladıklarına ilişkin bildirimleri kortizol yanıtlarını öngörmedi. Üçüncüsü dozdur: çoğu ev tipi odada ölçülen infrases düzeyleri Scatterty ve ark. tarafından kullanılan 75-78 dB'den daha düşüktü. Bu doğrudur. Evdeki maruziyet ayrıca kroniktir, geceler boyunca tekrarlanır ve dinleyicinin özellikle duygusal etkisi için seçtiği müzik eşliğinde gerçekleşir.

Duyulmayan Stres Endeksi'ni (Unheard Stress Index, USI) öneriyoruz: bir sistemin normal ve yalıtılmış koşulları arasındaki oturma öncesinden sonrasına kortizol artışı farkının yüzde olarak ifadesi. USI'nin audio bileşenlerine ilişkin her kör karşılaştırmanın sonucuyla birlikte bildirilmesi amaçlanmaktadır. USI olmadan "işitilebilir fark yok" diye bildiren bir karşılaştırma, bir deneyin yarısını bildirmiştir.

Son olarak yalıtım donanımının, etkilerinin duyulmadığı gerekçesiyle çoğu zaman reddedildiğini belirtiyoruz. Bu makale buna itiraz etmemektedir. Bu gerekçenin ilgisine itiraz etmektedir.

7. SONUÇLAR

Scatterty ve ark. (2026), insanların tespit edemedikleri bir uyarana maruz kalıp yine de bu uyarana karşı ölçülebilir bir stres yanıtı gösterebildiklerini ortaya koymuştur. Taramamız bu tür uyarıların neredeyse her ev tipi dinleme odasında mevcut olduğunu göstermektedir. Panel çalışmamız, dinleyiciler herhangi bir şeyin değiştiğini anlayamadığında bile çalma sisteminin mekanik yalıtımının bu yanıtı azalttığını göstermektedir.

Kritik dinleme odalarının G-ağırlıklı ölçümle infrases açısından taranmasını, kablo hatlarının zeminden kaldırılmasını ve kaynak bileşenlerinin raflardan yalıtılmasını, ayrıca yayımlanan her kör audio ekipmanı karşılaştırmasında tespit sonucuyla birlikte Duyulmayan Stres Endeksi'nin bildirilmesini öneriyoruz.

"Hiçbir fark duymadım" bütünüyle doğru bir cümle olmayı sürdürüyor. Yalnızca bir argüman olmaktan çıktı. Dinleme koltuğundaki tek organ kulaklar değildir.

KAYNAKÇA

- [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*.