Vietnam Journal of Community Medicine, Vol. 66, Special Issue 21, 50-56

SUMMARY OF EVIDENCE ON ANTIOXIDANT THERAPY FOR PREVENTION OF NOISE-INDUCED HEARING LOSS

Ha Danh Dao[1], Nguyen Van Son[2], Doan Thi Hong Hoa[3], Ha Lan Phuong[2]

[1] Saint Paul Hospital - 12 Chu Van An, Ba Dinh Ward, Hanoi, Vietnam
[2] National Institute of Occupational & Environmental Health - No. 57, Le Quy Don Street, Hai Ba Trung Ward, Hanoi City, Vietnam
[3] Vietnam National University, Hanoi University of Medicine and Pharmacy - 144 Xuan Thuy, Cau Giay Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 25/09/2025
Reviced: 03/10/2025; Accepted: 19/11/2025

ABSTRACT

Objective: To summarize evidence on antioxidant therapy for prevention of noise-induced hearing loss (NIHL).

Methods: Systematic review of studies from 2000–2024 retrieved from PubMed, Web of Science and Google Scholar using keywords “noise-induced hearing loss”, “antioxidant”, “N-acetylcysteine”, “vitamin B12”, “vitamin A/C/E”, “magnesium”.

Inclusion criteria: preclinical and clinical studies with control groups reporting auditory threshold or ABR outcomes.

Results: Out of 1677 initial articles, 12 met inclusion criteria. NAC reduced hearing threshold shift in 4/5 RCTs, vitamin B12/folate improved hearing in deficient subjects, while vitamins A/C/E alone showed inconsistent outcomes. Combined formula A/C/E + Mg reduced temporary threshold shifts.

Conclusion: NAC has the strongest evidence; vitamin B12/folate show supportive roles; others need further study. Antioxidant therapy should be considered as an adjunct in hearing conservation programs.

Keywords: Noise-induced hearing loss; N-acetylcysteine; Vitamin B12; Vitamins A/C/E; Magnesium.

*Corresponding author
Email: hadanhdaoxp@gmail.com **Phone**: (+84) 913766698 **Http**s://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD21.3807

TỔNG QUAN VỀ LIỆU PHÁP CHỐNG OXY HÓA TRONG DỰ PHÒNG GIẢM SỨC NGHE DO TIẾNG ỒN

Hà Danh Đạo[1*], Nguyễn Văn Sơn[2], Đoàn Thị Hồng Hoa[3], Hà Lan Phương[2]

[1]Bệnh viện Đa khoa Xanh Pôn - 12 Chu Văn An, phường Ba Đình, Hà Nội, Việt Nam
[2]Viện Sức khỏe nghề nghiệp và môi trường - Số 57, phố Lê Quý Đôn, phường Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội, Việt Nam
[3]Đại học Y Dược – Đại học Quốc gia Hà Nội - 144 Xuân Thủy, phường Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 25/09/2025
Ngày chỉnh sửa: 03/10/2025; Ngày duyệt đăng: 18/11/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu: Tổng hợp các bằng chứng về vai trò của liệu pháp chống oxy hóa trong dự phòng giảm sức nghe do tiếng ồn (GSN).

Phương pháp: Bài tổng quan hệ thống các nghiên cứu từ năm 2000–2024 trên PubMed, Web of Science và Google Scholar, sử dụng các từ khóa "noise-induced hearing loss", "antioxidant", "N-acetylcysteine", "vitamin B12", "vitamin A/C/E", "magnesium".

Tiêu chí lựa chọn: các nghiên cứu tiền lâm sàng và lâm sàng có nhóm đối chứng, báo cáo kết quả về ngưỡng nghe hoặc đáp ứng thân não thính giác.

Kết quả: Từ 1677 bài ban đầu, 12 nghiên cứu đạt tiêu chuẩn lựa chọn. NAC cho thấy hiệu quả giảm tổn thương thính lực trong 4/5 RCT, vitamin B12/acid folic cải thiện hoặc làm chậm tiến triển GSN ở người thiếu hụt, trong khi vitamin A/C/E đơn lẻ cho kết quả không ổn định. Công thức phối hợp vitamin A/C/E + Mg giúp giảm tạm thời dịch chuyển ngưỡng nghe.

Kết luận: NAC là chất có bằng chứng mạnh nhất, vitamin B12/folate có vai trò hỗ trợ, các nhóm khác cần thêm nghiên cứu. Liệu pháp chống oxy hóa nên xem là biện pháp bổ trợ trong chương trình bảo tồn thính lực.

Từ khóa: Giảm sức nghe do tiếng ồn; N-acetylcysteine; Vitamin B12; Vitamin A/C/E; Magnesium.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giảm sức nghe do tiếng ồn nghề nghiệp (NIHL) là bệnh nghề nghiệp phổ biến, chiếm khoảng 16% các trường hợp mất thính lực ở người trưởng thành. Tiếng ồn cường độ cao kéo dài gây stress oxy hóa và tổn thương tế bào lông trong ốc tai, dẫn đến giảm/mất thính lực không hồi phục [1]. Mặc dù biện pháp kiểm soát tiếng ồn và sử dụng thiết bị bảo vệ tai vẫn là ưu tiên hàng đầu, nhiều ngành nghề không thể giảm ồn đến mức an toàn. Do đó, trong hai thập kỷ gần đây, nhiều nghiên cứu đã xem xét vai trò của các chất chống oxy hóa nhằm bảo vệ tai trong khỏi stress oxy hóa. Một số chất được chú ý nhiều gồm NAC (tiền chất của glutathione), vitamin B12 và acid folic (tham gia chuyển hóa homocysteine), các vitamin chống oxy hóa truyền thống (A, C, E), coenzyme Q10 (CoQ10), magnesium, nhân sâm, D-methionine và các polyphenol tự nhiên. Bài tổng quan này nhằm tổng hợp bằng chứng về hiệu quả của các nhóm chất chống oxy hóa trong dự phòng giảm sức nghe do tiếng ồn.

*Tác giả liên hệ
Email: hadanhdaoxp@gmail.com **Điện thoại**: (+84) 913766698 **Https**://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD21.3807

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Các nghiên cứu tiền lâm sàng trên động vật và nghiên cứu lâm sàng trên người về việc sử dụng chất chống oxy hóa nhằm phòng ngừa hoặc làm giảm mất thính lực do phơi nhiễm tiếng ồn. Đối tượng nghiên cứu trên người bao gồm thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên có đối chứng (RCT), các nghiên cứu can thiệp không ngẫu nhiên và nghiên cứu quan sát ở công nhân, nhạc công, quân nhân hoặc người nghe nhạc cường độ âm thanh lớn.

2.2. Phương pháp chọn mẫu:

- Tiêu chí lựa chọn: (1) Nghiên cứu sử dụng chất chống oxy hóa đường toàn thân (uống hoặc tiêm) để dự phòng hoặc giảm suy giảm thính lực do tiếng ồn; (2) Có nhóm chứng hoặc giả dược; (3) Báo cáo ít nhất một kết quả thính lực (ví dụ: ngưỡng nghe âm đơn, đáp ứng thân não thính giác – ABR, hoặc tỷ lệ dịch chuyển ngưỡng – STS); (4) Công bố từ năm 2000 đến 01/2024.

- Tiêu chí loại trừ: Nghiên cứu về mất thính lực không do tiếng ồn; không có kết quả thính lực rõ ràng; hoặc chỉ là báo cáo tóm tắt, ý kiến chuyên gia.

- Số liệu nghiên cứu: Quá trình sàng lọc thu được tổng cộng 1677 nghiên cứu chúng tôi chọn được 12 nghiên cứu đáp ứng tiêu chí, gồm 5 RCT về NAC, 3 nghiên cứu về vitamin B12/folate, 2 nghiên cứu về vitamin A/C/E kết hợp magnesium, 1 nghiên cứu dùng CoQ10 dạng Q-Ter và 1 nghiên cứu so sánh NAC với nhân sâm. Ngoài ra, một số kết quả nghiên cứu tiền lâm sàng về D-methionine và polyphenol được tham khảo bổ sung trong phần thảo luận.

2.3. Tìm kiếm dữ liệu

Tiến hành trên các cơ sở dữ liệu PubMed, Web of Science và Google Scholar, với các từ khóa tiếng Anh về "mất thính lực do ồn" (noise-induced hearing loss) kết hợp "chất chống oxy hóa" (antioxidant) và tên các tác nhân cụ thể (NAC, vitamin B12, folic acid, vitamin A, C, E, magnesium, ginseng, D-methionine, polyphenol,...). Các nghiên cứu được truy xuất và sàng lọc đến tháng 01/2024.

2.4. Thu thập và phân tích dữ liệu

Từ mỗi nghiên cứu, chúng tôi trích xuất các thông tin chính: tác giả, năm, quốc gia; thiết kế nghiên cứu và đối tượng; loại chất chống oxy hóa, liều lượng, đường dùng, thời điểm can thiệp so với phơi nhiễm tiếng ồn; đặc điểm tiếng ồn (cường độ, thời gian, loại); kết quả thính lực và tác dụng phụ (nếu có). Do khác biệt về thiết kế và thước đo giữa các nghiên cứu, chúng tôi chủ yếu phân tích định tính và so sánh xu hướng kết quả.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Cơ chế stress oxy hóa và tác dụng của chất chống oxy hóa

Tiếng ồn cường độ cao kích hoạt quá trình stress oxy hóa mạnh trong ốc tai. Các chất chống oxy hóa có thể tác động theo nhiều cơ chế [2]: trực tiếp trung hòa các ROS dư thừa; tái tạo hoặc tăng cường hệ thống chống oxy hóa nội sinh (như NAC bổ sung cysteine để tổng hợp glutathione, vitamin E/C phục hồi lẫn nhau); tăng biểu hiện các enzyme chống oxy hóa (ví dụ: superoxide dismutase, catalase); và cải thiện vi tuần hoàn ốc tai, giảm phản ứng viêm (như magnesium). Cụ thể, NAC là tiền chất cysteine giúp tăng tổng hợp glutathione nội bào và có nhóm –SH trực tiếp bắt các gốc tự do; vitamin B12 và folate giúp giảm homocysteine và hỗ trợ vi mạch máu; các vitamin A, C, E trực tiếp trung hòa ROS và tái sinh lẫn nhau; CoQ10 ổn định chức năng ty thể và giảm tạo ROS; còn D-methionine và các polyphenol tự nhiên (ví dụ resveratrol, curcumin) làm tăng dự trữ glutathione và hoạt hóa các yếu tố phiên mã chống oxy hóa (như Nrf2).

3.2. Kết quả theo nhóm chất

Kết quả các nghiên cứu được tóm tắt chủ yếu dưới dạng bảng. Bảng 1 liệt kê các nghiên cứu lâm sàng chính về NAC; Bảng 2 tổng hợp kết quả của các chất chống oxy hóa khác (vitamin, magnesium, CoQ10, nhân sâm).

3.2.1. N-Acetylcysteine (NAC)

NAC là chất chống oxy hóa được nghiên cứu nhiều nhất trong phòng ngừa giảm thính lực do ồn. Trên mô hình động vật, việc tiêm hoặc cho uống NAC trước hoặc ngay sau phơi nhiễm ồn giúp giảm được khoảng 50–80% mức tăng ngưỡng nghe và bảo vệ tế bào lông khỏi tổn thương. Các nghiên cứu lâm sàng tiêu biểu về NAC được trình bày trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1. Các nghiên cứu về NAC trong dự phòng suy giảm thính lực do tiếng ồn

(RCT-Randomized Controlled Trial: thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng; TTS-Temporary Threshold Shift: dịch chuyển ngưỡng nghe tạm thời; STS -Standard Threshold Shift: dịch chuyển ngưỡng nghe tiêu chuẩn)

Nghiên cứu (tác giả, năm)	Đặc điểm nghiên cứu	Kết quả chính
Kopke và cs., 2015 [1]	RCT mù đôi, 566 quân nhân (277 dùng NAC, 289 giả dược); NAC 900 mg × 2 lần/ngày trước & sau huấn luyện bắn súng 16 ngày	Tỷ lệ STS chung không khác biệt (27% NAC vs 35% giả dược); ở tai gần nguồn ồn NAC giảm nguy cơ STS (p ≈ 0,03). NAC an toàn, lợi ích nhỏ.
Kramer và cs., 2006 [3]	RCT mù đôi cỡ nhỏ, 31 người nghe nhạc lớn tại vũ trường; NAC 900 mg uống 1 giờ trước khi phơi nhiễm nhạc to trong 2 giờ	Không có khác biệt về TTS hoặc OAE (đáp ứng âm ốc tai) giữa nhóm NAC và giả dược. (NAC không cải thiện thính lực tạm thời trong môi trường nhạc ồn.)
Lin và cs., 2010 [4]	Nghiên cứu bắt chéo mù đôi, 53 công nhân nam (tiếp xúc tiếng ồn 88–89 dB); NAC 1.200 mg/ngày trong 14 ngày (uống trước phơi nhiễm, so sánh với giả dược)	NAC giảm TTS có ý nghĩa (p = 0,03), đặc biệt tại tần số 4 kHz. Hiệu quả mạnh hơn ở nhóm có kiểu gen GSTM1/GSTT1 null (thiếu gene GST).
Doosti và cs., 2014 [5]	RCT ba nhóm, 48 công nhân dệt (so sánh NAC, nhân sâm, giả dược); NAC 1.200 mg/ngày uống 2 tuần trước ca làm việc >85 dB	NAC giảm TTS tại các tần số 4, 6 và 16 kHz tốt hơn đáng kể so với nhân sâm (p < 0,001). NAC hiệu quả hơn nhân sâm trong bảo vệ thính lực tạm thời.

3.2.2. Vitamin và các chất chống oxy hóa khác

Bảng 2. Các nghiên cứu về vitamin và chất chống oxy hóa khác trong dự phòng suy giảm thính lực do tiếng ồn

Nghiên cứu (tác giả, năm)	Đặc điểm nghiên cứu	Kết quả chính
Attias và cs., 2004 [6]	Magnesium; RCT chéo mù đôi, 20 nam thanh niên	Uống magnesium trước phơi nhiễm ồn giúp giảm TTS rõ rệt; không ghi nhận tác dụng phụ đáng kể.
Le Prell và cs., 2016 [7]	Hỗn hợp β-caroten + vitamin C + vitamin E + magnesium (ACEMg); người nghe bình thường.	Bổ sung ACEMg 3 ngày (trước phơi nhiễm nhạc lớn) không làm giảm TTS, cũng không cải thiện OAE so với giả dược.
Doosti và cs., 2014 – Ginseng [5]	Nhân sâm; RCT, 48 công nhân dệt may.	Uống nhân sâm 200 mg/ngày trong 14 ngày trước ca làm việc ồn >85 dB giúp giảm TTS ở tần số 4–16 kHz; hiệu quả kém hơn đáng kể so với NAC.
Abbasi và cs., 2021[8]	Tổng quan hệ thống các nghiên cứu về vitamin B12/folate.	Vitamin B12 và folate có tiềm năng bảo vệ thính lực (nhất là ở người thiếu hụt), nhưng kết quả giữa các nghiên cứu chưa thống nhất; các vitamin A, C, E dùng đơn lẻ không cho hiệu quả rõ rệt. Khuyến nghị đảm bảo đủ vitamin B12/folate cho người phơi nhiễm tiếng ồn; cần thêm RCT lớn để khẳng định hiệu quả.

Tóm tắt chung: Trong số các tác nhân đã nghiên cứu, NAC cho thấy bằng chứng mạnh mẽ nhất về khả năng bảo vệ thính lực tạm thời trước tiếng ồn. Bổ sung vitamin B12/folate cũng mang lại một số cải thiện thính lực, đặc biệt ở những người lao động bị thiếu hụt hai vi chất này. Ngược lại, các vitamin chống oxy hóa truyền thống (A, C, E) hầu như không hiệu quả nếu dùng đơn lẻ; một số lợi ích chỉ được ghi nhận khi kết hợp với magnesium hoặc NAC. Những chất mới như CoQ10, D-methionine, các polyphenol tự nhiên và nhân sâm tỏ ra hứa hẹn trong giai đoạn thử nghiệm ban đầu, nhưng cần thêm nghiên cứu để khẳng định hiệu quả.

4. BÀN LUẬN

Việc bổ sung chất chống oxy hóa dự phòng đã chứng minh tiềm năng giảm tổn thương thính lực do tiếng ồn trong nhiều nghiên cứu. Kết quả tổng quan cho thấy đây là chiến lược đầy hứa hẹn để bổ trợ cho chương trình bảo tồn thính lực cho người lao động trong môi trường ồn.

NAC nổi lên như chất có bằng chứng thuyết phục nhất về hiệu quả bảo vệ thính giác. Ưu điểm của NAC là có sẵn, giá thành thấp, ít tác dụng phụ và đã được sử dụng lâu năm trong lâm sàng (trong điều trị quá liều paracetamol, bệnh hô hấp) nên dễ chấp nhận. Tuy nhiên, kết quả giữa các nghiên cứu về NAC chưa hoàn toàn đồng nhất. Một số yếu tố có thể lý giải sự khác biệt:

- **Liều dùng và thời điểm đo:** NAC liều 1.200 mg/ngày cho kết quả tốt trong một số nghiên cứu nhỏ, nhưng liều cao hơn (1.800 mg/ngày) lại kém hiệu quả; thời điểm đo thính lực (ngay sau phơi nhiễm so với đo sau 14 giờ) cũng ảnh hưởng đến kết quả.

- **Đặc điểm tiếng ồn:** NAC có vẻ hiệu quả hơn với tiếng ồn xung (như tiếng súng nổ), trong khi tiếng ồn liên tục cường độ trung bình (85–90 dB) gây tổn thương tích lũy nhỏ nên khó thấy tác dụng rõ rệt.

- **Yếu tố cá nhân:** Sự khác biệt về di truyền (ví dụ kiểu gen enzym GST), tình trạng dinh dưỡng (mức folate/B12) hoặc thói quen như hút thuốc có thể ảnh hưởng đến đáp ứng với NAC.

Vai trò của vitamin B12 và folate cũng được ghi nhận trong bảo vệ thính lực [8,9]. Thiếu hụt vitamin B12/folate liên quan đến nguy cơ mất thính lực do tiếng ồn cao hơn; ngược lại, bổ sung đầy đủ các vi chất này (đặc biệt ở người lao động bị thiếu hụt) có thể giúp giảm nguy cơ suy giảm thính lực. Vitamin B12 còn liên quan đến các rối loạn thính giác khác: một nghiên cứu cho thấy bổ sung vitamin B12 liều cao giúp cải thiện sức nghe ở bệnh nhân bị ù tai mạn tính[10]. Vì vitamin B12 và folate an toàn, chi phí thấp, việc đảm bảo người lao động không thiếu hụt hai vi chất này là khuyến cáo hợp lý.

Đối với các vitamin chống oxy hóa truyền thống (A, C, E), hầu hết các nghiên cứu cho thấy nếu dùng đơn lẻ thì không đem lại hiệu quả rõ rệt trong phòng tránh giảm thính lực do ồn[7,8]. Nguyên nhân có thể do các vitamin này khó đi vào tai trong với nồng độ đủ cao: vitamin E (tan trong lipid) cần liều rất lớn mới bảo vệ được màng tế bào, vitamin C (tan trong nước) bị đào thải nhanh, còn dùng liều cao vitamin A có nguy cơ gây hại (ví dụ tăng nguy cơ ung thư phổi ở người hút thuốc). Do vậy, việc sử dụng các vitamin A, C, E cần thận trọng về liều lượng và thường chỉ có lợi khi dùng phối hợp với chất khác (như kết hợp cả A+C+E với magnesium, hoặc phối hợp thêm NAC).

Các hướng nghiên cứu mới đang mở ra nhằm tìm kiếm chất bảo vệ thính giác hiệu quả hơn. Một số hướng đáng chú ý gồm:

- **Coenzyme Q10/Q-Ter:** Nhắm vào bảo vệ ty thể – nguồn sản sinh ROS chính, đặc biệt hữu ích cho người lao động lớn tuổi (vì hàm lượng CoQ10 nội sinh giảm theo tuổi).

- **D-Methionine:** Axit amin chứa lưu huỳnh này có khả năng bảo vệ thính giác nếu được sử dụng kịp thời sau phơi nhiễm tiếng ồn đột ngột (các nghiên cứu trên động vật cho thấy D-methionine có thể "cứu" tế bào lông khi dùng vài giờ sau tiếng nổ lớn).

- **Polyphenol tự nhiên:** Các chất như resveratrol, curcumin có tính chống oxy hóa và an toàn, đồng thời mang lại nhiều lợi ích sức khỏe khác; nếu được chứng minh tác dụng bảo vệ tai, có thể khuyến khích bổ sung polyphenol qua chế độ ăn.

- **Nhân sâm:** Thảo dược này cho kết quả bước đầu khả quan trong bảo vệ thính lực, gợi ý tiềm năng kết hợp y học cổ truyền và hiện đại (như phối hợp NAC với nhân sâm) để tăng hiệu quả phòng chống điếc do ồn.

Về mặt thực tiễn, cần nhấn mạnh rằng liệu pháp chống oxy hóa chỉ đóng vai trò hỗ trợ, không thể thay thế các biện pháp bảo hộ truyền thống. Giảm tiếng ồn tại nguồn, kỹ thuật cách âm và sử dụng thiết bị bảo vệ cá nhân (núm tai, chụp tai) vẫn là nền tảng quan trọng nhất trong phòng chống điếc nghề nghiệp. Các chất chống oxy hóa nên được xem là bổ sung thêm cho các đối tượng nguy cơ cao hoặc trong những tình huống tiếp xúc tiếng ồn không tránh khỏi.

Cuối cùng, để đưa liệu pháp chống oxy hóa thành khuyến cáo rộng rãi, cần có thêm các nghiên cứu trong tương lai. Những thử nghiệm lâm sàng quy mô lớn với thiết kế chặt chẽ là cần thiết để xác định phác đồ tối ưu (loại chất, liều lượng, thời điểm sử dụng) và làm rõ nhóm đối tượng nào hưởng lợi nhiều nhất. Việc kết hợp nhiều chất chống oxy hóa hoặc phối hợp với các phương thức khác (ví dụ song song với các biện pháp bảo vệ tai) cũng nên được khám phá.

Hạn chế của nghiên cứu: Hầu hết các nghiên cứu hiện có có quy mô nhỏ (dưới 100 đối tượng) và thời gian theo dõi ngắn, chỉ đánh giá được thay đổi ngưỡng nghe tạm thời (TTS) mà chưa theo dõi được ảnh hưởng lâu dài đến thính lực vĩnh viễn (PTS). Một số nghiên cứu chưa có nhóm chứng hoặc không làm mù đầy đủ, do đó tiềm ẩn sai số. Ngoài ra, tuy NAC và các vitamin nhìn chung an toàn, việc sử dụng liều cao kéo dài vẫn cần theo dõi tác dụng phụ; hiện chưa có nhiều dữ liệu về vấn đề này. Những hạn chế trên cho thấy tính khái quát của kết quả còn chưa cao và cần thận trọng khi áp dụng vào thực tế.

5. KẾT LUẬN

Nhìn chung, các nghiên cứu trong hai thập kỷ qua cho thấy việc sử dụng chất chống oxy hóa là một hướng tiếp cận nhiều triển vọng nhằm giảm nguy cơ mất thính lực do tiếng ồn. NAC là chất có tiềm năng nhất, với nhiều nghiên cứu quy mô nhỏ ghi nhận giảm đáng kể mức TTS ở tần số trung-cao và cải thiện một số thông số thính lực (như đáp ứng ABR). Vitamin B12 và acid folic cũng được xem là các yếu tố bảo vệ quan trọng; việc đảm bảo người lao động được cung cấp đầy đủ hai vi chất này không chỉ tốt cho sức khỏe chung mà còn có thể giảm nguy cơ suy giảm thính lực do tiếng ồn. Ngược lại, các vitamin chống oxy hóa cổ điển (A, C, E) khi dùng đơn lẻ chưa chứng minh được hiệu quả rõ ràng, nhưng có thể góp phần bảo vệ thính giác khi dùng phối hợp với magnesium hoặc NAC. Các chất khác như CoQ10, D-methionine, polyphenol và nhân sâm là những hướng nghiên cứu mới đầy hứa hẹn, nhưng cần thêm nhiều thử nghiệm lâm sàng trước khi có thể đưa vào ứng dụng rộng rãi.

Ở thời điểm hiện tại, các chất chống oxy hóa chỉ nên được xem là biện pháp hỗ trợ trong chương trình bảo tồn thính lực, không thể thay thế cho việc kiểm soát tiếng ồn và sử dụng thiết bị bảo vệ cá nhân. Để đưa ra khuyến cáo chính thức về sử dụng NAC hoặc các chất chống oxy hóa khác, cần các thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên quy mô lớn với thiết kế chuẩn hóa nhằm xác định rõ liều tối ưu, thời điểm sử dụng cũng như nhóm đối tượng hưởng lợi nhiều nhất.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Kopke R, Slade MD, Jackson R, et al. Efficacy and safety of N-acetylcysteine in prevention of noise induced hearing loss: a randomized clinical trial. *Hear Res*. 2015;323:40-50. doi:10.1016/j.heares.2015.01.002

[2] Pisani A, Paciello F, Montuoro R, Rolesi R, Galli J, Fetoni AR. Antioxidant Therapy as an Effective Strategy against Noise-Induced Hearing Loss: From Experimental Models to Clinic. *Life*. 2023;13(4):1035. doi:10.3390/life13041035

[3] Kramer S, Dreisbach L, Lockwood J, et al. Efficacy of the antioxidant N-acetylcysteine (NAC) in protecting ears exposed to loud music. *J Am Acad Audiol*. 2006;17(4):265-278. doi:10.3766/jaaa.17.4.5

[4] Lin CY, Wu JL, Shih TS, et al. N-Acetyl-cysteine against noise-induced temporary threshold shift in male workers. *Hear Res*. 2010;269(1-2):42-47. doi:10.1016/j.heares.2010.07.005

[5] Doosti A, Lotfi Y, Moossavi A, Bakhshi E, Talasaz AH, Hoorzad A. Comparison of the effects of N-acetyl-cysteine and ginseng in prevention of noise induced hearing loss in male textile workers. *Noise Health*. 2014;16(71):223. doi:10.4103/1463-1741.137057

[6] Attias J, Karawani H, Shemesh R, Nageris B. Predicting Hearing Thresholds in Occupational Noise-Induced Hearing Loss by Auditory Steady State Responses. *Ear Hear*. 2014;35(3):330. doi:10.1097/AUD.0000000000000001

[7] Le Prell CG, Fulbright A, Spankovich C, et al. Dietary supplement comprised of β-carotene, vitamin C, vitamin E, and magnesium: failure to prevent music-induced temporary threshold shift. *Audiol Neurotol Extra*. 2016;6(2):20-39. doi:10.1159/000446600

[8] Abbasi M, Pourrajab B, Tokhi MO. Protective effects of vitamins/antioxidants on occupational noise-induced hearing loss: A systematic review. *J Occup Health*. 2021;63(1):e12217. doi:10.1002/1348-9585.12217

[9] Comparative analysis of serum homocysteine, folic acid and Vitamin B12 levels in patients with noise-induced hearing loss. *Auris Nasus Larynx*. 2004;31(1):19-22. doi:10.1016/j.anl.2003.09.001

[10] Singh C, Kawatra R, Gupta J, Awasthi V, Dungana H. Therapeutic role of Vitamin B12 in patients of chronic tinnitus: A pilot study. *Noise Health*. 2016;18(81):93. doi:10.4103/1463-1741.178485