

Facing the music: pre- and postconcert assessment of hearing in teenagers.

Derebery MJ, Vermiglio A, Berliner KI, Potthoff M, Holguin K.

House Clinic and House Research Institute, Los Angeles, California 90057, USA. jderebery@hei.org

Abstract

OBJECTIVE: Determine the effect of exposure to a single rock/pop concert on pure-tone hearing thresholds and outer hair cell function in teenagers.

STUDY DESIGN: Repeated measures pre- and postconcert assessment of hearing.

SETTING: Mobile hearing conservation test vehicle and large indoor concert venue.

SUBJECTS: Twenty-nine normal-hearing teenagers and young adults ages 13 to 20 years.

INTERVENTION: Attendance at a public rock/pop concert.

MAIN OUTCOME MEASURES: Pre- and postconcert pure-tone thresholds in both ears from 500 Hz to 8 kHz, pure-tone average (PTA) for 2, 3, and 4 kHz, distortion product otoacoustic emissions (DPOAEs), proportion of subjects experiencing a PTA change of 10 dB or greater.

RESULTS: Concert sound levels at the subjects' position averaged 98.5 dBA. Only 3 subjects used the hearing protection provided. Thresholds for 2 to 6 kHz increased significantly from pre- to postconcert ($p \leq 0.001$). The increase in PTA (2, 3, and 4 kHz) between test intervals averaged 6.3 and 6.5 dB for the right and left ears, respectively, and 33.3% of subjects had a threshold shift of 10 dB or greater in the PTA in at least 1 ear ($p \leq 0.001$). The number of subjects experiencing a reduction in DPOAE amplitude (17/25) and the change in mean amplitude were statistically significant ($p \leq 0.001$ and $p \leq 0.004$, respectively).

CONCLUSION: Exposure to a single live-music rock/pop concert can produce a threshold shift and decrease in otoacoustic emissions amplitude indicating impact on outer hair cell function. Results clearly indicate a need for research on this public health issue regarding "safe" listening levels, especially in younger people with more years for accrual of damage.

音楽を聴くときは：コンサート聴取前後での若者の聴力の評価

目的 一回のロック・ポップコンサート前後で純音聴力や外有毛細胞の機能がどのように変化するか調べる。

研究デザイン コンサート前後で聴力を精査。 **対象** 13歳から20歳の29人の若者。

介入 ロック・ポップコンサートへの参加。

主な転帰の尺度 コンサート前後での両側純音聴力(500Hz-8kHz)、2,3,4kHzの平均、DPOAE、PTAにて10dB以上の変化を認めた症例。

結果 コンサートの音圧レベルは平均 98.5dB(A)であった。3人は防護具を提供された。コンサート後、2-6kHzの閾値は有意に上昇した($p \leq 0.001$)。両側2,3,4kHzのPTAの変化は6.3-6.5dBであり、1/3の症例では少なくとも片方の耳で10dB以上の閾値上昇を認めた。また、DPOAEでも有意に振幅の減少($p \leq 0.001$)や平均振幅の減少($p \leq 0.004$)を認めた。

結論 一回のロック・ポップコンサート参加だけでも純音聴力閾値上昇やOAEの減少を認めており、外有毛細胞への障害が考えられる。公衆衛生学的に安全な音圧レベルをさらに考えていく必要がある。

National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)によれば、1988-1994のグループに比較し、2005-2006のグループでは12-19歳での聴覚損失が31%程度増加しており、高音域の閾値上昇が特に顕著である。また、2006年では、1/5の10代の若者は軽度以上の難聴がある。髄膜炎菌等のワクチンの普及により、髄膜炎等で聴覚を損失するリスクは減っているにもかかわらずこのような減少が起きている原因の一つとして、学校等での音響外傷が考えられている。従来に比較し、携帯プレーヤ

一等の普及により過大音に曝露される機会が増えており、コンサート等でも同様のリスクがある。従来の基準は労働環境をもとに、長いスパンでみた上で策定されてきたが、動物実験等で、一回の曝露であっても永続的な傷害が残る可能性が示唆されており、新たな基準作り等が必要と考えられる。また、一般の人々には、過大音の聴力への影響が過小評価されていることも検討課題の一つと考えられる。

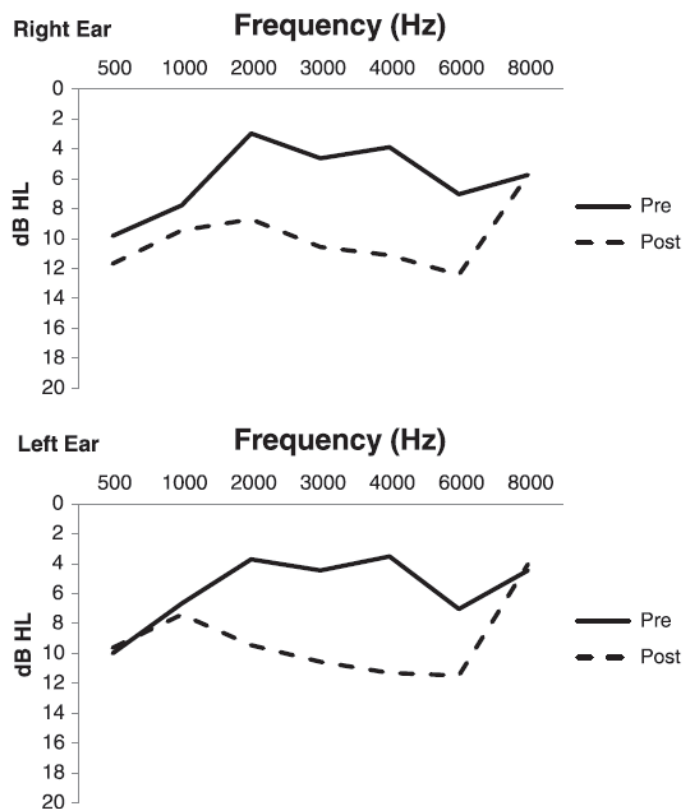


FIG. 1. Right and left ear pure-tone thresholds pre- and postconcert.

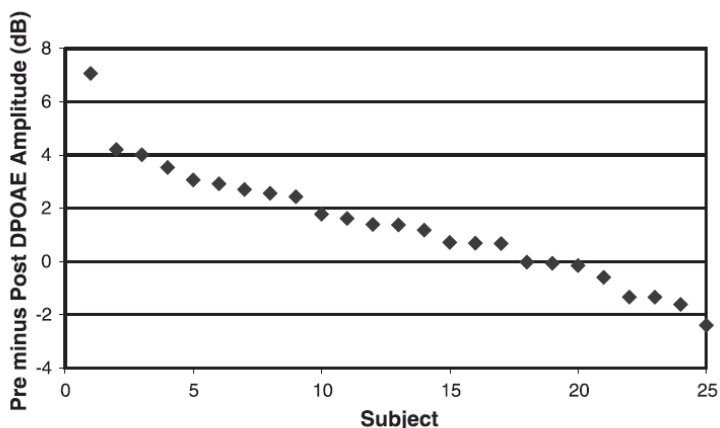


FIG. 2. Individual subject pre- minus postconcert change in DPOAE amplitude. Values above zero represent a decrease in amplitude at the postconcert assessment.

TABLE 1. Subjects' characteristics

Age in years: mean (standard deviation); minimum–maximum	17.7 (1.5); 13.8–20.5
<18 yr	10 (34.5%)
Sex (female/male)	19 (65.5%)/10 (34.5%)
Tinnitus ever	8 (27.6%)
Tinnitus or ear pressure now	0 (0.0%)
Use MP3 player: mean hr/wk (standard deviation)	4.6 (4.8)
≥5 hr/wk	9 (32.1%)
No. of previous concerts attended	
None	16 (55.2%)
One	5 (17.2%)
2–5	4 (13.8%)
≥6	4 (13.8%)
Used a firearm	6 (20.7%)
Low-frequency pure-tone average (dB)	
Right ears: mean (standard deviation); minimum–maximum	6.9 (3.1); 1.7–13.3
Left ears: mean (standard deviation); minimum–maximum	6.8 (4.2); 0.0–6.8
High-frequency pure-tone average (dB)	
Right ears: mean (standard deviation)	5.3 (4.2); 0.0–17.5
Left ears: mean (standard deviation)	4.9 (4.1); 0.0–13.8

TABLE 2. Mean (standard deviation) thresholds pre- and postconcert by frequency and ear

Frequency	Preconcert	Postconcert	Postoperative–preoperative difference	≥10 dB change, n (%)
500 Hz—right	9.8 (4.5)	11.7 (7.2)	1.9 (6.8)	2 (7.4)
500 Hz—left	10.0 (5.7)	9.6 (5.4)	0.4 (5.4)	2 (6.9)
1 kHz—right	7.8 (4.0)	9.4 (5.6)	1.7 (4.4)	2 (7.4)
1 kHz—left	6.7 (4.8)	7.4 (4.7)	0.7 (4.5)	1 (3.4)
2 kHz—right	3.0 (3.5)	8.7 (5.5)	5.7 (4.7)	7 (25.9)
2 kHz—left	3.7 (4.7)	9.4 (5.9)	5.7 (4.1)	9 (33.3)
3 kHz—right	4.6 (5.2)	10.6 (6.1)	5.9 (5.2)	8 (29.6)
3 kHz—left	4.4 (4.9)	10.6 (6.7)	6.1 (4.9)	9 (33.3)
4 kHz—right	3.9 (4.2)	11.1 (5.6)	7.2 (4.7)	13 (48.1)
4 kHz—left	3.5 (3.6)	11.3 (5.6)	7.8 (4.5)	16 (59.3)
6 kHz—right	7.0 (6.8)	12.4 (8.1)	5.4 (7.9)	10 (37.0)
6 kHz—left	7.0 (6.2)	11.5 (7.6)	4.4 (7.1)	10 (37.0)
8 kHz—right	5.7 (7.9)	5.7 (6.6)	0.0 (8.3)	4 (14.8)
8 kHz—left	4.4 (6.7)	4.0 (4.2)	0.6 (7.0)	2 (7.7)
Pure-tone average 2, 3, and 4 kHz—right	3.8 (3.5)	10.1 (4.8)	6.3 (3.2)	6 (22.2)
Pure-tone average 2, 3, and 4 kHz—left	3.9 (3.7)	10.4 (5.3)	6.5 (3.7)	5 (18.5)