

Rockemusikk og hørselsskader

Sammendrag

Bakgrunn. Rockemusikk står i særklasse når det gjelder støyeksposering. Vi har sett på forekomst av hørselstap, tinnitus og hyperacusis blant rockemusikere.

Materiale og metode. Det ble gjort litteratursøk i Medline med kombinasjoner av søkeordene «hearing», «rock music», «tinnitus», «hyperacusis».

Resultater. Sju artikler omhandlet hørselsskader hos rockemusikere. Forekomsten av hørselstap varierer fra 5 % til 41 %. Litteraturen viste en gjennomsnittlig prevalens av hørselstap på 20 %. Tinnitus og hyperacusis forekommer signifikant hyppigere hos rockemusikere enn i en referansepopulasjon. Det er påvist økt motstandsevne mot musikkstøy hos rockemusikere, og utøvelse over tid virker beskyttende mot støyfremkalt hørselstap.

Fortolkning. Rockemusikere synes å ha økt risiko for å utvikle hørselsskade.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Carl Christian Lein Størmer
carl.christian.lein.stormer@gmail.com
Niels Christian Stenklev
 Institutt for klinisk medisin
 Det medisinske fakultet
 Universitetet i Tromsø
 9037 Tromsø

Støyeksposering kan gi skade av indre øre med påfølgende hørselstap. Hørselstap, tinnitus (øresus), diplacusis (patologisk sideskjell i frekvens og volum), distorsjon (forvrengning av lydopplevelsen) og/eller hyperacusis (overfølsomhet for lave eller moderate lydnivåer) kan forekomme etter støyeksposering. Støy kan gi metabolsk skade av indre øre med påfølgende opphopning av frie oksygenradikaler og celledød (1). Skadene kan være forbigående (transient

terskelskifte, TTS) eller permanente (permanent terskelskifte, PTS). Hørselstap, tinnitus og hyperacusis kan ha felles patofysiologi. Kokleær skade antas å kunne føre til inadekvat signalføring til hørselskortex som gir økt oppfatning av lydstimuli i cortex (hyperacusis) og opplevelse av fantomlyder (tinnitus) (2).

Objektiv tinnitus skyldes et reelt akustisk stimulus som kan registreres av en ekstern undersøker. Subjektiv tinnitus kan ikke måles med objektive metoder. Pasienten opplever lyd uten et reelt akustisk stimulus. Prevalensen av tinnitus hos menn og kvinner under 45 år i en standardpopulasjon er under 10 % (3). Symptombildet ved tinnitus spenner fra mild affeksjon til invalidiserende.

Det er påvist tap av sensoriske celler i cochlea hos dyr eksponert for popmusikk (4). I tråd med utviklingen av stadig mer høytpillende PA (public amplifier)-teknologi og bærbare musikkspillere har man de siste tiår fryktet en kommende epidemi av oresus og hørselstap blant unge mennesker som eksponeres for musikkstøy.

Presis definisjon av «rockemusikk» er problematisk. Vi bruker her rockemusikk om gitarbasert, røff populærmusikk som utøves med hjelp av forsterkere og PA-anlegg. Mens volumet i en orkestergrav ligger på 80–100 dB(A) ligger volumet på en rockekonsert ofte på 100–115 dB(A) (5), med topper på over 140 dB(C) (6). Ifølge norske forskrifter om vern mot støy på arbeidsplassen er grenseverdier for daglig støyeksposering 80 dB(A) og grenseverdi for toppverdi av lydtryknivå 130 dB(C) (7). WHO anbefaler at man ikke overskrider et gjennomsnitt på 100 dB(A) over en fire timers periode i et konsertlokale (8). Rockemusikken fremføres ved høye lydnivåer (fig 1), den er sammensatt av alle frekvenser i hørbart område med hovedvekt på de lavere frekvenser, og den fremføres i hovedsak med lite variasjon i lydstyrke (9).

Materiale og metode

Det ble gjort søk i Medline. Kun norsk- og engelskspråklige artikler ble inkludert. Siste søk ble utført 1.1. 2007. Følgende kombinasjoner av søkeord ble brukt (antall treff angitt i parentes): tinnitus + musicians (11), hearing + musicians (155), rock music + hearing (40), rock music + tinnitus (6), hyperacusis + musicians (2), hyperacusis + rock music (2). Ytterlig relevant litteratur ble oppsøkt etter gjennomgang av referanselistene til de innhentede artiklene. Av det

innhentede materialet inkluderte vi alle artiklene som omhandlet hørselstap, tinnitus og/eller hyperacusis i relasjon til rockemusikk, jf. vår overnevnte definisjon på «rockemusikk». Det ble identifisert sju artikler om hørselsproblematikk hos utøvere av rockemusikk. En litteraturoversikt publisert i 1976 (9) av Axelsson & Lindgren sammenfatter resultatene fra seks tidligere publikasjoner om rockemusikeres hørsel. Fem tverrsnittsundersøkelser blant rockemusikere (n = 42–139) redegjør for sensorinevral hørselstap hos musikere (6, 10–13). Kun tre av artiklene omhandler spesifikt tinnitus og hyperacusis (6, 12–13). En artikkel er en oppfølgingsstudie med retesting av musikernes hørsel etter 16 år (12). I en artikkel redegjøres det for risikofaktorer for hørselstap hos pop-/rockemusikere (14). En artikkel er om undersøkelse med henblikk på transient terskelskifte hos et rockeband etter én konserts støyeksposering (15). Det finnes en del litteratur om støyindusert hørselstap som følge av lytting til forsterket musikk, og man har vært særlig opptatt av bærbare musikkspillere. Dette er hovedsakelig tverrsnittstudier gjort blant unge mennesker (5, 16–19).

Spørreskjema/intervju

Litteraturen baserer seg i stor grad på spørreskjema og/eller intervju for å kartlegge forekomsten av hørselsskade og hvordan den arter seg hos den enkelte pasient. En studie tar i bruk VAS (visuell analog skala) for å undersøke hvor mye besvær hørselsskadene forårsaker hos musikerne. Skalaen består av en linje på 10 cm hvor 0-endepunktet svarer til «ingen besvær» og 10-endepunktet til «stort besvær» (13).

Audiometri/lydnivåmålinger

Rentoneaudiometri er den vanligste metoden for å diagnostisere hørselstap. Kriteriene for hørselstap er varierende, eksempel-

Hovedbudskap

- Eksperimentelle og kliniske studier tyder på kokleær skade ved utøvelse av rockemusikk, men litteraturen er ikke entydig
- Rockemusikere kan bli motstandsdyktige mot skade etter eksponering for høy lyd



Figur 1 Fullt trøkk med bandet Turdus Musicus under Bukta-festivalen i Tromsø 2005. Førsteforfatter nr. 2 fra venstre. Foto Eirik Dahl

vis ≥ 2 frekvenser på ≥ 25 dBHL eller én frekvens på ≥ 30 dBHL i ett eller begge ørene (6). Hørselskurvene til probanden sammenliknes enten med en fra kontrollgruppen i studien, betraktes i relasjon til standardiserte kurver (5), eller sammenliknes før og etter eksponering hos hvert enkelt individ. Ved funn av hørselstap blir det ofte gjort beinledningsmålinger for å utelukke hørselstap av konduktiv type (6). Det vanligste er å se på permanent hørselstap, noen studier undersøker også for transient terskelskifte (10).

Hørselsskader hos rockemusikere

Studiene om hørselsskader hos musikere er oppsummert i tabell 1. Axelsson & Lindgren fant en gjennomsnittlig prevalens av permanent hørselstap på 5% (spredning 0–8%) hos rockemusikere basert på seks tidligere publikasjoner (9). I et materiale fra 1981 påvises det sensorinevralt hørselstap hos 13% av 83 svenske og britiske musikere testet med rentoneaudiometri. Hørselstap er her definert som gjennomsnittlig terskelverdi ≥ 20 dB for frekvensene 3, 4, 5, 6 og 8 kHz (11). I oppfølgingsstudien publisert i 1995 ble den opprinnelige studiepopulasjonen undersøkt på nytt (12). Man fant at 67% av musikerne hadde normal hørsel i talefrekvensområdet, mens 15% hadde en mild hørselsreduksjon. Konklusjonen var at musikerens hørsel ikke var forverret etter 16 år med musikkutøvelse. Ingen av de 13 musikerne som ikke spilte aktivt lenger, oppga

hørselsskade som årsak til avsluttet musikerkarriere. De 40 aktive musikerne ble også undersøkt med hensyn til transient terskelskifte og sammenliknet med en kontrollgruppe. Lydnivå hadde innvirkning på det temporære hørselstapet, med større transient terskelskifte demonstrert på høyere lydnivåer. Da musikerne i gjennomsnitt hadde dårligere hørsel enn referansepopulasjonen var også slikt terskelskifte signifikant lavere hos musikerne enn i kontrollgruppen.

En finsk publikasjon fra 2003 baserte seg på spørreskjema og rentoneaudiometri. 139 profesjonelle rocke-/jazzmusikere deltok i studien. Man fant hørselsskader hos 74% av rock-/jazzmusikerne, hvor hørselstap, tinnitus og hyperacusis var mest vanlig og forekom signifikant oftere i denne gruppen enn i referansepopulasjonen. 43% av musikerne anga tinnitus og 39% hyperacusis. 22% hadde kombinasjonen hørselstap og tinnitus, 11% hørselstap, tinnitus og hyperacusis. Man konkluderte med at rockemusikere var mer utsatt for hørselsskade enn ikke-musikere (6).

I en sveitsisk studie av 42 ikke-profesjonelle pop-/rockemusikere fant man et gjennomsnittlig signifikant hørselstap på 6,7 dB hos musikere som ikke brukte hørselsvern sammenliknet med en kontrollgruppe. Hos gruppen som brukte hørselsvern, var hørselstapet kun 0,9 dB (3–8 kHz). Tinnitus (17%) og hyperacusis (26%) forekom signifikant hyppigere hos musikerne, men man

kunne ikke påvise at dette ga signifikant psykologisk besvær. Hyperacusis forekom kun hyppigere ved høye lydnivåer. Musikerne hadde også signifikant mindre besvær når de ble utsatt for høye lyder enn kontrollgruppen, målt med VAS (13).

Audiometri av bandmedlemmene i amerikanske Man-O-War før og etter en 90 minutters lang konsert påviste forbigående hørselstap i alle frekvensområdene. Størst tap var det i de lave frekvensområdene. Man så også begynnende permanent hørselsskade med fallende kurve i audiogrammet ved 6 kHz (15).

Hørselsskader hos publikum

Målinger fra seks rockeklubber i New York viser et gjennomsnittlig lydnivå på 94,9–106,7 dB(A) under konserter. Tinnitus og subjektivt hørselstap forekom signifikant hyppigere hos personale i de høystspillende klubbene. Symptomer på transient terskelskifte forekom hyppigst hos dem med kortest fartstid i bransjen (20). En fransk undersøkelse av hørselsskade ved lytting til forsterket musikk fra 1996 viser en signifikant økt forekomst av hørselsplager blant personer som regelmessig var på rockekonserter sammenliknet med en kontrollgruppe. (5). Blant 22 tilhørere i Toronto, Canada, påviste man med rentoneaudiometri transient terskelskifte på ≥ 10 dB etter 5–25 minutter hos 81% av personene i studien. Hos 76% besto hørselstapet etter 40–60 minutter (18). I en annen kanadisk tverrsnittsundersøkelse

Tabell 1 Prevalens av hørselsskader, permanent hørselstap (PTS), tinnitus og hyperacusis hos musikere

	Design	Utvalg	Hørsels-skade	Permanent terskelskifte	Tinnitus	Hyperacusis
Kaharit og medarbeidere 2003 (6)	Deskriptiv tverrsnittsstudie	139 profesjonelle rocke/jazz-musikere	103 (74 %)	57 (41 %)	60 (43 %)	54 (39 %)
Axelsson & Lindgren 1981 (10)	Deskriptiv tverrsnittsstudie	69 pop-/rocke-musikere, 4 DJs, 4 managere, 6 lydteknikere. Totalt 83 personer	–	9 (13 %)	–	–
Axelsson og medarbeidere 1995 (12)	Deskriptiv tverrsnittsstudie Oppfølgingsstudie	40 profesjonelle pop-/rocke-musikere (aktive)	26 (68 %)	9 (22 %)	9 (22,5 %)	8 (20 %)
Schmuziger og medarbeidere 2006 (13)	Deskriptiv tverrsnittsstudie	42 ikke-profesjonelle pop-/rocke-musikere	–	6 (14 %)	11 (26 %)	7 (17 %)
Axelsson & Lindgren 1976 (9)	Litteraturoversikt	164 pop-/rocke-musikere	–	8 (5 %)	–	–
	Sum antall musikere	454	Sum antall hørselstap	89	Prevalens av hørselstap	20 %

Tabell 2 Prevalens av hørselsskade og midlertidig hørselstap (TTS) hos rockepublikum

Artikkel	Design	Utvalg	Hørselsskade	Transient terskelskifte
West & Evans 1990 (19)	Deskriptiv tverrsnittsstudie	60 ungdommer 15–23 år eksponert for forsterket musikk	–	23 (38 %)¹
Meyer-Bisch 1996 (5)	Deskriptiv tverrsnittsstudie	224 ungdommer som går på rockekonsert ≥ 1 i md.	44 %, signifikant (p < 0,001)	–
Yassi og medarbeidere 1993 (18)	Deskriptiv tverrsnittsstudie	22 ungdommer på rockekonsert, transient terskelskifte > 10dB etter 5–25 min	–	18 (81 %)

¹ Transient terskelskifte og/eller posteksponeringstinnitus (post-exposure tinnitus, PET)

blant 204 tilhørere mente 35 % at rockemusikken kunne være skadelig for hørselen, mens 40 % hadde en klar formening om at støyen var skadelig. Av disse hadde respektivt 85 % og 38 % opplevd tinnitus i forbindelse med konserten. 80 % av tilhørerne brukte ikke hørselsvern (16).

En sveitsisk studie omhandler også forholdet mellom forekomst av hørselsbesvær, holdninger til hørselsskade og behovet for høy musikk blant 700 unge mennesker i alderen 16–25 år ved et musikkinstitut. 52 % gikk regelmessig på rockekonsert, og av disse mente 35 % av lydnivået på slike konserter var for høyt. 71 % hadde opplevd tinnitus, og 11 % fikk påvist hørselstap ved rentoneaudiometri. Studien kunne ikke bekrefte at risikoen for hørselstap økte i takt med økt eksponering for høy musikk (21). Det innsamlede materiale om hørselsskader hos publikum oppsummeres i tabell 2.

Risikofaktorer

Axelsson & Lindgren redegjør for risikofaktorer for hørselsskade hos musikere i en egen artikkel (14). 83 rockemusikere ble undersøkt med rentoneaudiometri og besvarte et spørreskjema hvor man retrospektivt kartla alder, total eksponering i antall år, eksponering per uke, eksponering per hendelse, instrument, militærtjeneste og stereofonisk lytting. Man konkluderte med at risikoen for hørselsskade for alle frekvensområder økte i takt med alderen, men forskjellene

mellom de to ytterpunktene med hensyn til totaleksponering i antall år var kun signifikant ved 2 kHz. Kun trommeslagerne skilte seg ut med dårligere hørsel enn andre musikere. Studien viser også at musikerne med kortest eksponering per øvelse/konsert hadde signifikant dårligere hørsel enn musikerne med lengst eksponering per øvelse/konsert.

Beskyttende faktorer

I litteraturen omtales flere modeller der man forsøker å forklare musikerens resistens mot høy lyd. En av disse betegnes som «trenings-effekten». Muskelproteiner i de ytre hårcellene knyttes her opp mot en treningseffekt hvor dyr som utsettes for gjentatt støyeksponering, får en økt motstandskraft mot ytterligere akustiske traumer. Denne hypotesen er blitt bekreftet hos blant annet hamstere (22). Hos tenåringer eksponert for popmusikk med volum 70 dB(A) seks timer daglig var transient terskelskifte etter et akustisk traume signifikant mindre enn i kontrollgruppen som brukte hørselsvern i den samme perioden. Kontraksjon av stapediusmuskelen antas også å kunne virke beskyttende (23). Hormonelt betingede forskjeller i det indre øres perfusjon avhengig av om den høye lyden oppfattes som vakker eller grusom, nevnes også (11). Det hevdes at musikalsk støy ikke oppleves like irriterende som for eksempel industriell støy (24). En annen teori er at naturlig seleksjon kan

forklare de individuelle forskjellene. Støysensitive musikere forlater yrket, mens de støyresistente fortsetter (10).

Diskusjon

Høy rockemusikk har en skadelig virkning på cochlea. Flere studier har vist forbigående hørselstap og tinnitus hos publikum og personale ved rockeklubber. Det rapporteres en prevalens av hørselstap blant musikere som spenner fra 5 % i 1978 til 74 % i 2003. Dette kan kanskje ses i sammenheng med utviklingen av bedre høyttalersystemer som tillater høyere lydnivåer uten lydforvrenging. Samtidig viste Axelsson & Lindgren tilnærmet uforandret hørsel hos en gruppe musikere etter 16 års musikkutøvelse. Rockemusikken synes å ha en skadelig effekt på rockemusikerne, men litteraturen er ikke entydig.

Det finnes data som antyder motstanddyktighet mot støyskade hos rockemusikere. Disse antas å få en kondisjonering mot transient terskelskifte og tinnitus i forbindelse med plutselig støyeksponering.

Vårt innsamlede materiale peker mot at tinnitus og hyperacusis forekommer signifikant oftere hos rockemusikere enn i normalbefolkningen. Det er små utvalg som studeres, og vi mener det foreligger et udekket behov for ytterligere forskning med sikte på å kartlegge risikoen for utvikling av tinnitus, hyperacusis og hørselstap hos rockemusikere.

>>>

Litteratur

1. Clark WW. Noise exposure from leisure activities: a review. *J Acoust Soc Am* 1991; 90: 175–81.
2. Nelson JJ, Chen K. The relationship of tinnitus, hyperacusis, and hearing loss. *Ear Nose Throat J* 2004; 83: 472–6.
3. Lockwood AH, Salvi RJ, Burkard RF. Tinnitus. *N Engl J Med* 2002; 347: 904–10.
4. Lipscomb DM. Ear damage from exposure to rock and roll music. *Arch Otolaryngol* 1969; 90: 545–55.
5. Meyer-Bisch C. Epidemiological evaluation of hearing damage related to strongly amplified music (personal cassette players, discotheques, rock concerts) – high-definition audiometric survey on 1364 subjects. *Audiology* 1996; 35: 121–42.
6. Kaharit K, Zachau G, Eklof M et al. Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians. *Int J Audiol* 2003; 42: 279–88.
7. Forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen, FOR-2006–04–26–456. Oslo: Arbeidstilsynet: 2006.
8. Guidelines for community noise. Genève: WHO, 1999.
9. Axelsson A, Lindgren F. Ger popmusikk bullerskador? En litteraturoversikt. *Läkartidningen* 1976; 73: 2105–7.
10. Axelsson A, Lindgren F. Pop music and hearing. *Ear Hear* 1981; 2: 64–9.
11. Axelsson A, Lindgren F. Hearing in pop musicians. *Acta Otolaryngol* 1978; 85: 225–31.
12. Axelsson A, Eliasson A, Israelsson B. Hearing in pop/rock musicians: a follow-up study. *Ear Hear* 1995; 16: 245–53.
13. Schmuziger N, Patscheke J, Probst R. Hearing in nonprofessional pop/rock musicians. *Ear Hear* 2006; 27: 321–30.
14. Axelsson A, Lindgren F. Factors increasing the risk for hearing loss in «pop» musicians. *Scand Audiol* 1977; 6: 127–31.
15. Drake-Lee AB. Beyond music: auditory temporary threshold shift in rock musicians after a heavy metal concert. *J R Soc Med* 1992; 85: 617–9.
16. Bogoch, Il, House RA, Kudla I. Perceptions about hearing protection and noise-induced hearing loss of attendees of rock concerts. *Can J Public Health* 2005; 96: 69–72.
17. Hagberg M, Thiringer G, Brandstrom L. Incidence of tinnitus, impaired hearing and musculoskeletal disorders among students enrolled in academic music education—a retrospective cohort study. *Int Arch Occup Environ Health* 2005; 78: 575–83.
18. Yassi A, Pollock N, Tran N et al. Risks to hearing from a rock concert. *Can Fam Physician* 1993; 39: 1045–50.
19. West PD, Evans EF. Early detection of hearing damage in young listeners resulting from exposure to amplified music. *Br J Audiol* 1990; 24: 89–103.
20. Gunderson E, Moline J, Catalano P. Risks of developing noise-induced hearing loss in employees of urban music clubs. *Am J Ind Med* 1997; 31: 75–9.
21. Mercier V, Hohmann BV. Is electronically amplified music too loud? What do young people think? *Noise Health* 2002; 4: 47–55.
22. Canlon B, Borg E, Flock A. Protection against noise trauma by pre-exposure to a low level acoustic stimulus. *Hear Res* 1988; 34: 197–200.
23. Miyakita T, Hellstrom PA, Frimanson E et al. Effect of low level acoustic stimulation on temporary threshold shift in young humans. *Hear Res* 1992; 60: 149–55.
24. Swanson SJ, Dengerink HA, Kondrick P et al. The influence of subjective factors on temporary threshold shifts after exposure to music and noise of equal energy. *Ear Hear* 1987; 8: 288–91.

Manuskriptet ble mottatt 14.8. 2006

og godkjent 24.1. 2007. Medisinsk redaktør

Michael Bretthauer.