

INQUINAMENTO ACUSTICO :CERVELLO, CUORE E ARTERIE I PIÙ COLPITI

14 novembre 2016

Rumore ammalia

L'udito è, tra i cinque sensi, quello che ha il maggior potere di scatenare uno stato di allarme e di allerta generale dell'organismo. Questo potere è ben evidente negli animali inferiori che debbono alla percezione dei suoni la salvezza dai predatori o, al contrario, il successo della caccia. Lo sviluppo della corteccia cerebrale nella specie umana ci ha conferito una capacità di elaborazione dei segnali acustici che ha permesso la nascita della comunicazione verbale e della musica. Ma la funzione di sistema di allarme dell'udito è ancora ben presente in noi, come la struttura nervosa da cui dipende. Si chiama Sistema Reticolare, si trova grossomodo all'altezza delle orecchie, nel tessuto nervoso tra cervello e midollo spinale. I suoi neuroni formano, come indica il nome, una rete che estende i suoi filamenti a tutti gli organi di senso, al midollo spinale, al cervello e al sistema nervoso vegetativo. Che a sua volta controlla la pressione del sangue, la frequenza del cuore e del respiro, la produzione di ormoni, il tono muscolare e tutto il resto delle funzioni vitali. In pratica, quando il Sistema Reticolare rileva "segnali allarmanti" (ad esempio il boato di un'esplosione) mette in stato di allerta il cervello. Contemporaneamente, attraverso il sistema vegetativo, comanda le modificazioni fisiologiche necessarie ad affrontare una emergenza: scarica nel sangue un'overdose di adrenalina, zuccheri e grassi, aumenta la pressione, la frequenza e la forza delle contrazioni cardiache ecc.

Per questo il rumore, come evidenziano le 138 ricerche selezionate e analizzate da Francesco Tomei e dal suo gruppo, attiva e poi induce danni in organi che non hanno nulla a che vedere con l'orecchio. Soprattutto se è costante o frequente, come avviene nelle città. "Ormai si è talmente assuefatti al rumore", osserva Tomei, "che non ci si rende conto di quanto siano superati i limiti di tolleranza". Se ne accorge invece il nostro Sistema Reticolare che continua a scatenare la reazione d'allarme.

Cuore e arterie

Il sistema cardiovascolare è l'apparato del corpo più coinvolto. La pressione arteriosa, la frequenza e la forza delle contrazioni cardiache aumentano su comando del sistema nervoso vegetativo. Sia diretto, attraverso le sue terminazioni nervose al cuore e alle arterie, e sia indiretto, attraverso l'overdose di adrenalina e noradrenalina messa in circolo. Questi due neuroormoni inoltre mobilitano zuccheri e grassi dalle riserve, aumentandone i livelli nel sangue. Non sorprende quindi il gran numero di ricerche che riscontrano un aumento sensibile e preoccupante di patologie cardiovascolari connesse a esposizione ripetuta e prolungata a rumore sia acuto che cronico, sia di tipo lavorativo (industria metalmeccanica, tessile, chimica ed altre), sia urbano (traffico) con intensità, nella maggior parte degli studi, intorno o poco sopra gli 85 dBA (vedi tabella nelle pagine precedenti).

Tutti gli studi rilevano l'aumento della pressione arteriosa, quasi tutti quello della frequenza cardiaca. Spesso la pressione si è mantenuta alta anche dopo la fine dell'esposizione al rumore ricevuta in ambito lavorativo.

È difficile quantificare il contributo apportato dal rumore alla genesi della malattia cardiovascolare, soprattutto quando si indaga in città, perchè la popolazione generale è esposta nello stesso tempo a molti altri fattori di rischio cardiovascolare come alimentazione eccessiva, inattività, inquinamento atmosferico, altre fonti di stress, ecc. Ma una recente scoperta permette di spiegare la probabile correlazione diretta tra rumore ed infarto del miocardio. Si tratta delle proteine cosiddette da "shock termico" (Hps), presenti in tutti gli organismi viventi, con una serie di funzioni complesse fondamentali per la sopravvivenza delle cellule colpite da ipertermia, carenza di ossigeno e nutrimento o infiammazione. Sono queste proteine ad esempio che attivano i processi metabolici di recupero nelle cellule cardiache rimaste senza sangue, salvandone molte dalla morte e riducendo l'estensione dell'infarto e aumentando così le probabilità di sopravvivenza del soggetto colpito. Ebbene, in 396 automobilisti esposti a differenti livelli di rumore si è rilevato un forte aumento degli anticorpi contro queste proteine, normalmente presenti nel sangue, ma a livelli molto bassi. E i sintomi di pre-infarto erano più gravi negli automobilisti in cui vi era una maggior produzione di anticorpi contro le Hps. Infine, come ci si aspettava conoscendo gli effetti dell'adrenalina sui livelli di zuccheri e grassi nel sangue, sono stati riscontrati aumenti dei livelli ematici di colesterolo, dei lipidi totali e dei trigliceridi.

“Per il verificarsi delle modificazioni suddette”, conclude Tomei, “il rumore potrebbe essere considerato un fattore di rischio cardiovascolare al pari di altri quali fumo di sigaretta, età, sesso ecc”.

Sistema digestivo

In soggetti esposti a rumore sono state evidenziate modificazioni della secrezione acida dello stomaco, disturbi della digestione conseguenti ad alterazioni dello svuotamento della cistifellea e una maggiore incidenza di ulcere peptiche e duodenali.

ORMONI

Le ricerche hanno individuato una riduzione significativa di ormone della crescita, cortisolo e prolattina. Aumenti invece sono stati registrati per deidroepiandrosterone-solfato (Dea-s) e insulina. Per alcuni di questi ormoni, oltre agli effetti sul metabolismo, sono noti da tempo quelli sull'umore e sul comportamento. I bassi livelli di cortisolo possono indurre ipomania in soggetti normali e comportamenti violenti in soggetti sociopatici, instabilità affettiva in entrambi i sessi, azioni impulsive nel sesso maschile. L'incremento del Dea-S si associa a un aumento della aggressività in persone già instabili.

L'inquinamento da rumore urbano, insieme ad altri fattori di stress ambientali, modifica molti ormoni del complesso circuito neuro-immuno-endocrino, che interagisce strettamente col Sistema Reticolare. Dalle ricerche del gruppo di Tomei sono emersi squilibri significativi di molti degli ormoni della sfera sessuale, riproduttiva e di quella metabolica, in particolare, l'insulina.

In sintesi, le decine di ricerche più recenti dimostrano che una iperstimolazione acustica determina un vero e proprio sconquasso del sistema endocrino. Ed emotivo. La ragione sta ancora nel Sistema Reticolare. Al suo interno infatti si trova la prima stazione di elaborazione degli impulsi nervosi uditivi. Che provvede a spedire al centro del cervello, all'ipotalamo, la “cerniera” tra sistema nervoso ed endocrino. L'ipotalamo, inoltre, invia messaggi ad aree cerebrali responsabili del controllo emotivo e dell'espressione comportamentale, quali il sistema limbico. È attraverso questa via, orecchio – Sistema Reticolare – ipotalamo – sistema limbico, che un rumore acuto attiva immediatamente tutti i meccanismi nervosi, endocrini e vegetativi necessari per reagire all'allarme. L'attivazione nervosa predispone all'azione di fuga o di aggressione mentre l'attivazione endocrina e vegetativa mettono il corpo in condizioni di sostenere l'azione. La cessazione dello stimolo è rapidamente seguito da una disattivazione comportamentale e biologica con recupero dell'equilibrio dell'organismo. L'equilibrio diviene gradualmente più difficile quando l'esposizione al rumore si ripete sino a divenire impossibile, con uno stato di costante attivazione comportamentale, endocrina e vegetativa, che assume i connotati della malattia ansiosa, con le tipiche conseguenze viscerali che la accompagnano.

Cervello

Anche gli effetti negativi del rumore rilevati sul sistema nervoso centrale sono mediati dal sistema reticolare e dalla sua funzione di allarme. Il sonno infatti è la funzione vitale più colpita. Gli effetti possono essere immediati, cioè manifestarsi simultaneamente o poco dopo l'esposizione, o secondari e manifestarsi entro le 24 ore o nei giorni successivi. Tra gli effetti immediati, i risvegli, la cui numerosità dipende generalmente dalla tipologia del rumore (un antifurto o un clacson determina più risvegli di un rumore senza alcun particolare significato) e le alterazioni del fisiologico avvicinarsi del sonno a onde lente e del sonno REM. Il sonno a onde lente, così definito perché caratterizzato da onde elettroencefalografiche di lunga durata, è il sonno profondo e riposante; il sonno REM, così definito per i rapidi movimenti dei bulbi oculari, è meno riposante e generalmente associato ad attività onirica. A questi effetti immediati si possono sommare le risposte del sistema nervoso autonomo, che a seguito di un rumore possono comportare tra l'altro alterazioni della frequenza cardiaca. Gli effetti secondari più frequentemente riferiti sono ridotta qualità del sonno, accompagnata da un incremento di stanchezza, affaticamento e sonnolenza durante la giornata. Esposizioni a rumore di elevata intensità possono determinare un aumento della pressione intracranica; rumori con intensità superiore a 80 dB sono responsabili di modificazioni elettroencefalografiche.

PSICHE

Uno degli effetti negativi più diffusi e documentati dell'esposizione cronica al rumore è l'annoyance, termine inglese che indica un sentimento di rancore, fastidio, disagio, malcontento od offesa. Le reazioni di annoyance sono proporzionate al grado di interferenza del rumore sulle attività quotidiane, ma anche alle capacità del soggetto esposto di adattarsi al disagio. Le ricerche registrano frequentemente anche stati d'ansia, depressione, aggressività, diminuzione dei tempi di reazione a stimoli acustici e visivi e dei processi

di memorizzazione, alterazioni della capacità attentiva. Recenti ricerche di Tomei hanno rilevato, in conseguenza di esposizione a rumore urbano, modificazioni elettroencefalografiche e dei potenziali evocati. Alterati anche i risultati dei test mentali. I risultati indicano che nei soggetti esposti a stress urbani, vi siano effetti cronici sulle capacità cognitive e in particolare sull'attenzione e sulle capacità di ragionamento logico matematiche. Il che si traduce in un aumento sensibili del rischio di incorrere in incidenti.

Respiro

A carico dell'apparato respiratorio l'esposizione al rumore determina aumento della frequenza degli atti e diminuzione del volume di aria scambiata. Alcune ricerche hanno registrato patologie della laringe per lo sforzo involontario sopportato, connesso al mascheramento da rumore della comunicazione verbale. L'esposizione cronica al rumore (90 dB) di bassa frequenza (500 Hz) può associarsi a una aumentata prevalenza di infezioni di origine virale, batterica o fungina del tratto orofaringeo.

Riproduzione

Numerose ricerche dimostrano che l'esposizione a rumore in gravidanza comporta, attraverso l'attivazione del sistema reticolare, una riduzione del flusso sanguigno utero-placentare, alla quale consegue carenza d'ossigeno per il feto. L'overdose di adrenalina e noradrenalina, oltre all'ipertensione, induce irritabilità uterina e riduzione dell'attività placentare che, insieme all'azione fetotossica e teratogena della carenza di ossigeno, comporta alterazioni dello sviluppo fetale. Alcuni ricercatori ipotizzano anche un danno al feto indotto direttamente dalla vibrazioni acustiche di alta intensità. Sono stati registrati anche effetti sull'apparato riproduttivo, come riduzione della prolificità e del desiderio sessuale.

Immunità

Anche la risposta immunitaria risulta alterata dall'esposizione al rumore. Si osserva una riduzione della capacità di proliferazione dei linfociti, le cellule depositarie delle strategie di difesa contro qualunque tipo di aggressore esterno (batteri, virus, ecc) ed interno (cellule cancerose). Rilevata una diminuzione anche dei linfociti e di altre classi di globuli bianchi in circolo in seguito ad una esposizione acuta e cronica a rumore. Per quanto concerne gli anticorpi circolanti dopo esposizione acuta si è registrato un aumento di IgM (gli anticorpi emessi come risposta immediata di difesa), mentre il rumore cronico determina una diminuzione di IgG, gli anticorpi depositari della cosiddetta immunità, che rimangono in circolo dopo anni dall'infezione e impediscono che si riaccenda. Un aumento invece delle sole IgG contro il virus Herpes Simplex, quello responsabile, tra l'altro, della formazione di quelle lesioni sulle labbra dette comunemente "da febbre", in seguito a esposizione a rumore urbano ed a altri fattori di stress è stato scoperto da Tomei. Un dato che fa pensare ad una riaccensione di questa infezione virale connessa con l'azione stressante.

Genetica

L'esposizione cronica a rumore può comportare alterazioni importanti a carico del DNA dovute a un rallentamento del normale ciclo cellulare. Studi su animali di laboratorio evidenziano un incremento di aberrazioni cromosomiche nelle cellule del midollo osseo.