

Fabriziomaria Gobba

La valutazione del rischio CEM in Ospedale

Cattedra di Medicina del Lavoro, Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze, Università di Modena e Reggio Emilia

RIASSUNTO. Nelle strutture ospedaliere varie sono le sorgenti che possono determinare esposizioni significative a campi elettromagnetici (CEM). Gli addetti alla Risonanza Magnetica (RM) sono esposti ad elevati livelli di CEM statici ed a campi a frequenza variabile generati durante il movimento nel campo statico; inoltre, nell'eventuale assistenza a pazienti durante le procedure è possibile un'esposizione anche a campi ad alta frequenza. Altre procedure comportanti esposizioni a CEM sono la magnetoterapia e la diatermia, l'utilizzo di elettrobisturi nelle sale operatorie e di defibrillatori, mentre in oncologia si possono avere esposizioni dagli apparati per ipertermia. Tra gli operatori sanitari maggiormente esposti vanno infine ricordati gli addetti alla stimolazione magnetica transcranica. Carenti sono invece i dati sui possibili effetti indotti dai CEM negli operatori, ed essenzialmente limitati agli addetti alla RM. Ulteriori ricerche in quest'ambito sono certamente necessarie. Verranno presentati alcuni dati preliminari di uno studio multicentrico, tuttora in corso, sulla prevalenza di sintomatologia soggettiva negli operatori di RM.

Parole chiave: campi elettromagnetici, risonanza magnetica, stimolazione magnetica transcranica, esposizione, sintomatologia soggettiva, personale sanitario.

ABSTRACT. A significant exposure to electromagnetic fields (EMF) in hospital personnel may be induced by Magnetic Resonance Imaging (MRI). Exposures, usually low, may be related to magnetotherapy and diathermy procedures. In surgery departments, not negligible EMFs levels could be reached during electrosurgical activities. Other significant EMF sources in hospitals are the use of defibrillators and hyperthermia procedures in Oncology. High exposures may be induced in operators during transcranial magnetic stimulation. Other sources are possible, but exposure is usually at low level. Regarding possible EMFs related effects, to date data are mainly limited to MRI operators. Further research in this area is certainly needed: some preliminary results of a multicenter Italian study, still ongoing, will be presented.

Key words: electromagnetic fields, magnetic resonance imaging, transcranial magnetic stimulation, exposure, subjective symptoms, hospital personnel.

Nelle strutture ospedaliere sono presenti varie sorgenti di esposizione significativa a CEM, con applicazioni molto differenziate.

Tra le principali, e le più note, vanno certamente citate le apparecchiature per la Risonanza Magnetica (RM), recente ed importante metodica di imaging le cui applicazioni stanno rapidamente accrescendosi sia in ambito diagnostico che a scopo di ricerca. Le apparecchiature attualmente più in uso operano ad una densità di flusso magnetico che varia tra 1 e 3 Tesla (T), ma i modelli più recenti possono arrivare a 7 T e, per ricerca, anche oltre. Gli addetti alla RM sono esposti ad elevati livelli di campi elettromagnetici, in particolare a campi magnetici statici (CMS), sempre presenti nei locali della RM, ma anche a campi a frequenza variabile che si generano nel corso dei movimenti nel campo statico; quelli che debbono presenziare a procedure di scanning, come ad es. nel caso di pazienti che necessitano di assistenza, hanno poi un'ulteriore esposizione ai campi ad alta frequenza prodotti durante tali procedure.

Tra le altre sorgenti significative possono essere citati gli apparati per magnetoterapia, che utilizzano campi a frequenza estremamente bassa (ELF), e quelli per la diatermia, che applicano frequenze che possono andare da qualche centinaio di kHz a qualche centinaio di MHz; i livelli finora misurati non sembrano però particolarmente elevati (1).

Nel passato esposizioni non trascurabili potevano avvenire negli operatori della fisioterapia addetti ad alcune tecniche di largo impegno, quali la marconi-terapia e la radar-terapia, che sono però attualmente in sostanziale disuso.

Nelle sale operatorie, livelli significativi di CEM possono essere indotti dagli elettrobisturi, che sfruttano una corrente elettrica alternata ad alta frequenza, la cui azione si esplica grazie al calore che si produce nel tessuto biologico al passaggio delle corrente attraverso i tessuti da trattare, consentendo di ottenere funzionalità di taglio e/o coagulazione. Per evitare effetti di tetanizzazione del tessuto muscolare per gli elettrobisturi vengono utilizzate correnti alternate di frequenza tipicamente compresa tra 0,4 MHz e 2 MHz.

Un'altra sorgente è poi costituita dai defibrillatori, che emettono un impulso elettrico di elevata intensità (2000 / 4000 volt) e breve durata (4 / 20 millisecondi) (1).

In ambito oncologico una sorgente può essere costituita dagli apparati per ipertermia, anche se i dati sui livelli indotti sono carenti. Invece, esposizioni piuttosto elevate, che possono anche eccedere i limiti occupazionali, possono essere presenti negli operatori addetti alla stimolazione magnetica transcranica, una tecnica di recente introduzione in neurologia, in grado di indurre una stimolazione o inibizione della corteccia cerebrale della durata di pochi millisecondi attraverso impulsi singoli di breve durata o treni di impulsi nell'ordine dei pochi Hertz (1).

Un'altra sorgente, peraltro piuttosto contenuta, presente nei laboratori, è fornita dagli spettrometri ad assorbimento atomico con correzione Zeeman, che inducono campi magnetici nell'ambito degli ELF (1).

Infine, una sorgente che non verrà presa in considerazione in quanto non specifica delle strutture ospedaliere, è costituita dalle cabine di trasformazione elettrica.

Nel corso della presentazione verranno forniti alcuni esempi di livelli di CEM misurati in alcune strutture sanitarie.

Per quanto riguarda i possibili effetti indotti negli operatori dall'esposizione ai CEM da sorgenti in ambito sanitario, i dati sono finora piuttosto carenti.

Il principale ambito nel quale sono attualmente in corso alcuni studi è quello degli addetti alla RM. In questi operatori è stata segnalata la presenza di vari sintomi soggettivi, alcuni più specifici quali sensazione di sapore metallico, vertigine e nausea, ed altri aspecifici quali cefalea, astenia, difficoltà di concentrazione, perdita di memoria e disturbi del sonno (2-5).

Sebbene i meccanismi non siano adeguatamente definiti, tali sintomi sono ritenuti conseguenza di una stimolazione diretta di strutture del SN da parte dei campi magnetici (4). I dati sono ancora pochi, i lavori scarsamente confrontabili, e mancano adeguate indicazioni sulla prevalenza dei sintomi, sul decorso, sulla relazione con la

esposizione, ecc. Ulteriori ricerche sono quindi certamente opportune.

Un recente studio volto a valutare la prevalenza di sintomi soggettivi in un gruppo di operatori addetti alla RM ed un gruppo di controllo, considerando anche il possibile ruolo di alcuni fattori potenzialmente in grado di interferire con la comparsa quali lo stress, è in corso mediante applicazione un questionario sviluppato in precedenza. I risultati preliminari supportano l'ipotesi di un aumento della prevalenza di sintomi soggettivi negli operatori della RM, e suggeriscono una relazione con l'esposizione ai campi elettromagnetici generati dalle apparecchiature. Un ampliamento della casistica, oltre che misure dirette dell'esposizione ai campi elettromagnetici, sono tuttavia necessarie per conclusioni più definitive.

Bibliografia

- 1) Bogi A, Pinto I, Stacchini N, Andreucetti D, Zoppetti N. I Campi elettromagnetici in ambito sanitario: Valutazione e prevenzione del rischio. Risultati di una ricerca condotta a livello regionale. Pisa, Grafiche Caroti, 2013. (http://www.portaleagentifisici.it/filemanager/userfiles/DOCUMENTAZIONE/NIR_DOCUMENTAZIONE/RapportoCEM_2013.pdf?lg=IT; ultimo accesso 31/8/2016).
- 2) Schaap K, de Vries YC, Mason CK, deVocht F, Portengen L, Kromhout H. Occupational exposure of healthcare and research staff to static magnetic stray fields from 1.5-7 Tesla MRI scanners is associated with reporting of transient symptoms. *Occup Environ Med* 2014; 71: 423-9.
- 3) Wilén J, de Vocht F. Health complaints among nurses working near MRI scanners - A descriptive pilot study. *Eur J Radiol* 2011; 80: 510-513.
- 4) de Vocht F, Batistatou E, Mølter A, Kromhout H, Schaap K, van Tongeren M, Crozier S, Gowland P, Keevil S. Transient health symptoms of MRI staff working with MRI staff working with 1.5 and 3.0 Tesla scanners in the UK. *Eur Radiol* 2015; 25: 2718-26.
- 5) Zanotti G, Ligabue G, Korpinen L, Gobba F. Subjective symptoms in Magnetic Resonance Imaging operators: prevalence, short-term evolution and possible related factors. *Med Lav* 2016; 107: 263-70.

Corrispondenza: Prof. Fabriziomaria Gobba, Cattedra di Medicina del Lavoro, Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Via Campi 287, 41125 Modena, Italy, Tel.: +39 059 205 5463, E-mail: fabriziomaria.gobba@unimore.it