**Effetti delle radiazioni cellulare sulle anomalie citogenetiche delle cellule della mucosa orale**

**Abstract**: L'obiettivo di questo studio era di valutare gli effetti dell'esposizione alla frequenza delle radiazioni elettromagnetiche dei cellulari di micronuclei, cellule uova rotte, di cellule binucleate e carioressi nelle cellule epiteliali della mucosa orale. Il campione era composto da 60persone che usano il cellulare, che erano non-fumatori e non bevitori, e avevano clinicamente lesioni orali visibili. Le cellule sono state ottenute da siti anatomici con lo più alta incidenza di tumori del cavo orale: labbro inferiore, confine della lingua, e pavimento della bocca. La reazione Feulgen è stata usata per la quantificazione delle anomalie nucleari in 1.000 cellule / diapositive. Un po 'aumento del numero di cellule micronuclei nel labbro inferiore e in cellule binucleate sulla pavimento della bocca è stato osservato in individui che hanno utilizzato i loro telefoni > 60 minuti / settimana. L'analisi ha rivelato anche un aumento del numero di uova rotte nella lingua di individui che possiedono un telefono cellulare per in otto anni. I risultati suggeriscono che l'esposizione a elettromagnetici onde emesse dai telefoni cellulari può aumentare anomalie nucleari individui che fanno uso di un telefono cellulare per più di 60 minuti alla settimana e per oltre otto anni. Sulla base dei risultati attuali, suggeriamo che l'esposizione alle radiazioni elettromagnetiche emesse dai telefoni cellulari possono interferire con lo sviluppo di anomalie metanucleari. Pertanto, è dimostrato che, nonostante un significativo aumento di tali anomalie, le radiazioni emesse dai telefoni cellulari tra gli utenti frequenti rientra limiti fisiologici accettabili. Parole chiave: Bocca della mucosa; Test micronuclei; Cellulari; Patologia.

**introduzione**

Negli ultimi dieci anni, l'uso di telefoni cellulari è aumentato in modo significativo. abbonamenti di telefonia cellulare totali ammontano a più di 6 miliardi nel 2013, corrispondente ad un tasso di penetrazione globale del 93,1% per 100 abitanti.1 Il rapido aumento in tutto il mondo gli utenti di telefoni cellulari ha sollevato preoccupazioni per la salute sui potenziali rischi connessi all'esposizione ai campi elettromagnetici prodotto da questa tecnologia. Dato il gran numero di utenti di telefonia cellulare, un effetto negativo può avere enorme conseguenze nella salute pubblica Da quando molti aspetti della salute umana che potrebbero essere interessati da l'esposizione del telefono cellulare sono stati indagati, che vanno da lievi locale il calore di possibile tumore induction.3 Gli effetti elettromagnetici radiazioni sui sistemi biologici sono sottovalutazione da studi con risultati contraddittori così far.4 Anche se un rapporto di causa-effetto non è stato stabilito definitivamente, vi è la possibilità che l'incidenza ofcancer e altre patologica genetica o non-genetica condizioni possono essere associati con tale exposure. Studi di laboratorio in diversi paesi hanno dimostrato che le radiazioni elettromagnetiche di basso livello, come ad esempio che da telefoni cellulari, può portare a rotture del DNA o metodi damage.8 strutturali per il biomonitoraggio danni genetici includono l'uso di intermedio biomarcatori, micronuclei, e altre anomalie nucleari che possono segnalare i fattori di stile di vita e / o ambientale o l'esposizione occupazionale a genotossico agents. A maggiore frequenza di micronuclei mucosa orale ha stato riportato in risposta all'esposizione cancerogena, a seguito di radiazioni, in presenza di potenziali lesioni maligne e in cancer orale Altre anomalie genotossici comprendono: rotto uova - i meccanismi che portano alla loro formazione non sono stati completamente chiariti, ma sembrano essere legati all'eliminazione nucleare del DNA amplificato o riparazione del DNA; carioressi - un processo cellulare che coinvolge la frammentazione nucleare, probabilmente in ritardo cellule apoptotiche, una maggiore quantità di karyorrhectic cellule possono riflettere una risposta agli effetti citotossici; e cellule binucleate - la loro presenza sembra indicare un fallimento di cytokinesis risultante dall'ultimo nucleare divisione nella layer basale La cavità orale è all'interno della zona esposta aradiazioni emesse dai telefoni cellulari. Le relazioni esistenti in letteratura sull'influenza di cellula radiazioni dei telefoni sulle anomalie nucleari orale mucosa sono contraddittorie: tre di loro riportano uncorrelazione positiva tra l'uso del telefono cellulare e genetica danni, 15,16,17 e altri due indicano l'assenza di tale correlation.18,19 Per questo motivo, ulteriori informazioni a questo proposito è prezioso. Pertanto, lo scopo di questo studio è di valutare gli effetti dell'esposizione alla cella telefono radiazioni elettromagnetiche sulla frequenza di micronuclei, uova rotte, le cellule binucleate, e carioressi in cellule epiteliali del labbro, sulla confine della lingua, e sul pavimento della bocca.

**Metodologia**

I soggetti sono stati arruolati presso la School of Dentistry, Università Federale del Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, in Brasile. I criteri di inclusione erano: possedere un telefono cellulare il cui tasso di assorbimento specifico (SAR) era due watt per chilogrammo di peso corporeo, limite adottata dal Brasile secondo le linee guida per L'esposizione umana a radiofrequenza elettromagnetica I campi di Commissione internazionale per la non ionizzanti Protezione dalle radiazioni (ICNIRP); 20 essendo un fumatore; Non avendo lesioni orali clinicamente visibili (eccetto malattie parodontali); e reporting generale Salute. Inoltre, il consumo di alcol non dovrebbe essere più di due dosi settimanali (340 ml di birra, 113 ml di vino, o 28 ml di distillato) .21 Esempio di calcolo è stata eseguita secondo a Yadav e Sharma, 15 utilizzando la media (10.72) e deviazione standard (8,194) trovata da per gli autori il "micronuclei Total" variabile. Considerando una studiare con una potenza di 80% e α = 0.05, il minimo dimensione del campione dovrebbe essere di 44 individui. Il presente studio è stato condotto in conformità con le linee guida etiche enunciati nella Dichiarazione di Helsinki. Il protocollo di studio è stato approvato dal Comitato Etico locale (numero di protocollo 17764), e tutti i pazienti hanno firmato un modulo di consenso informato prima la loro inclusione. Dopo aver fornito il informato scritto consenso, tutti i partecipanti hanno risposto a un questionario stabilire un profilo di uso del telefono cellulare. Per la statistica l'analisi, l'uso del telefono cellulare settimanale dei partecipanti è stato classificato in 60 minuti o meno (n = 32) e in 60 minuti o più (n = 28), mentre anni di uso del telefono cellulare è stato classificato in otto anni o meno (N = 32) e in otto anni o più (n = 28). Una clinica esame della cavità orale di questi pazienti era condotta prima del campionamento citopatologica. I soggetti con lesioni orali sono stati deferiti alla Divisione di Patologia orale. Le cellule sono state ottenute raschiando aree del orale mucosa in tre siti anatomici (labbro inferiore, confine della lingua, e pavimento della bocca) utilizzando una sterile cytobrush. Un tentativo è stato fatto per raccogliere campioni su il lato preferenziale utilizzato durante le chiamate telefoniche; però, molte persone hanno riferito di cambiare parti durante le telefonate. I campioni sono stati uniformemente distribuite su vetrini istologici, che sono stati etichettati con il numero assegnato ad ogni partecipante secondo anatomica luogo. I vetrini sono stati quindi conservati in 99% di etanolo per successiva Feulgen colorazione (kit di reazione Feulgen, 1,07,907 mila, Merck KGaA, Darmstadt, Germania), che reagisce specificatamente con DNA, riducendo il rischio di falso colorazione positiva. La quantificazione è stata effettuata da un unico accecato e osservatore calibrato. La calibrazione è stata eseguita con un ricercatore esperto di determinare i criteri per ciascun tipo di metanuclear cambiamento. affidabilità intra-rater è stata valutata utilizzando il coefficiente di correlazione intraclasse, ICC> 0,75. UN totale di 1.000 vagamente distanziati, le cellule erano dilatate analizzato per diapositiva a 1000x ingrandimento, sotto olio immersione. Le cellule che mostrano cariolisi e pyknosis sono stati scartati. I cambiamenti nucleari sono stati quantificati come segue: micronuclei (strutture rotonda o ovale con bordi ben definiti, avendo 1/3 a 1/6 la diametro del nucleo principale, un'intensità di colorazione e consistenza simile a quella del nucleo principale, trovato nello stesso citoplasma nucleo principale); uova rotte (il nucleo presenta una costrizione che lascia attaccato ad una struttura arrotondata che vanno da 1/4 a 1/2 il diametro; uova rotte hanno la stessa morfologia e colorazione come nucleo e sono di solito vicino ad esso); carioressi (nucleo con denso aggregato cromatina nucleare indica frammentazione che può portare alla disintegrazione); cellule binucleate (quelle che contengono due nuclei principali che di solito sono vicini tra loro e hanno la stessa morfologia) 14 (Figura). Il test di Mann-Whitney non parametrico è stato usato per confrontare i valori mediani di cambiamenti nucleari a ogni sito anatomico con uso del telefono cellulare passato (in anni) e uso del telefono cellulare settimanale (in minuti). il Spearman coefficiente di correlazione è stato utilizzato per analizzare i dati relativi uso del telefono cellulare passato e settimanale e sul conteggio dei modifiche nucleari. L'analisi statistica è stata effettuata utilizzando il pacchetto statistico per le scienze sociali versione (SPSS) 18.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Il livello di significatività è stato fissato al 5%.

**Risultati**

Abbiamo valutato 60 soggetti sani su 180 campioni. La popolazione dello studio era costituito da 40% di uomini e il 60% delle donne; L'età media era 23.28 anni, che vanno da 19 a 33 anni. I partecipanti possedevano una cella telefono per una media di 8.36 anni (4-14 anni) e trascorso una media di 128,6 minuti (10-1260 minuti) a settimana parlando al telefono. Il campione è stato suddiviso in due gruppi: 60 minuti o meno, e 60 minuti o più di uso del telefono cellulare per settimana. età media era di 23.28 anni nel primo gruppo e 23.35 nel secondo. Un statisticamente significativamente più alta numero di micronuclei sono stati osservati nel labbro inferiore nel gruppo che ha parlato per più di 60 min / settimana sul cellulare rispetto agli individui che parlavano per meno di 60 min / settimana. Inoltre, un numero maggiore di stati osservati cellule binucleate sul pavimento del bocca di questi individui (Tabella 1). Analizzando i cambiamenti nucleari orale mucosa nel suo insieme (tutti mucose orali valutato sono stati aggiunti insieme), il numero di micronuclei era anche più alto tra gli individui che hanno parlato per più di 60 min / settimana sul telefono rispetto a quelli che ha parlato per meno di 60 min / settimana (Tabella 2). Un'altra analisi è stata eseguita dividendo il campione in un gruppo che possedeva un telefono cellulare per otto anni o meno e in un gruppo che è appartenuta per più di otto anni. età media era di 23.218 anni nel primo gruppo e 23,357 nel secondo. Valori medi uova di rotture sono stati statisticamente superiori al confine della lingua di individui che possiedono un telefono cellulare per più di otto anni (Tabella 3). Nessuna differenza significativa sono stati osservati quando si analizzano i cambiamenti nucleari nella mucosa orale nel suo complesso (tutti mucose orali valutati sono stati aggiunti insieme) (Tabella 4).

**Discussione**

La rapida crescita del numero di telefono cellulare utenti ha sollevato domande su possibili biologico effetti della radiazione emessa da questi apparecchi. La mucosa orale si trova all'interno di una zona esposta alle radiazioni emesse dai telefoni cellulari; Pertanto, è importante indagare i suoi effetti sulla mucosa orale cellule. I risultati di questo studio suggeriscono che a lungo termine l'esposizione alle radiazioni del telefono cellulare può aumentare leggermente la frequenza di anomalie citogenetiche quali micronuclei, uova rotte, e della mucosa orale espansa cellule binucleate. Un gruppo di ricercatori studiare il micronuclei saggio denominato Il micronuclei umana Progetto su cellule esfoliate buccali (HUMNXL) fatto un sondaggio a livello mondiale su studi segnalazione frequenza di micronuclei in 30 diversi laboratori e stima che la frequenza MN spontanea di soggetti non esposti ad agenti chimici genotossici o radiazione era 0,74 ‰ (95% CI 0:52-01:05) .22 Anche se si è osservato un aumento delle anomalie nucleari, la media di MN è ancora inferiore a quello riscontrato in i pazienti con carcinomi potenzialmente maligne. Pelliciolli et al.12 utilizzata una metodologia simile e osservato che la mediana MN era 1 per 1000 cellule per i pazienti con leucoplachia e 2 per 1000 cellule per i pazienti con cellule squamose carcinomi. Pertanto, che dimostra che, nonostante un significativo aumento dei micronuclei in persone che usano i loro telefoni cellulari per un più lungo tempo, la radiazione emessa dagli apparecchi è entro limiti fisiologici accettabili. Ad oggi, la letteratura su questo argomento è stata contraddittorie, e una revisione della letteratura ha incontrato cinque studi sugli effetti delle radiazioni emesse dai telefoni cellulari sulla mucosa orale, che ha prodotto risultati contrastanti. Yadav e Sharma15 trovato un aumento della frequenza di micronuclei espansa celle a utenti di telefonia 85 cellulari rispetto al 24 non utenti (controlli). Gandhi e Prabhjot16 anche trovato un correlazione positiva tra il numero di micronuclei e di aumentare l'esposizione al cellulare radiazioni, confrontando 25 utenti con 25 controlli. Souza et al.17 non ha trovato alcuna correlazione tra micronuclei e l'esposizione a radiofrequenza; però, Questo studio riporta un aumento di uova rotte in il gruppo con maggiore esposizione. Nel frattempo, la studi condotti da Hintzsche e Stopper18 e Ros-Lior et al.19 non ha trovato tale correlazione. l'orale mucosa mostra diversi gradi di cheratinizzazione secondo il sito anatomico; per esempio, la labbro dimostra maggiore rispetto cheratinizzazione alla lingua e al pavimento della bocca, ma Anche con questi diversi modelli, i nostri risultati ha mostrato differenze statisticamente significative a tutti siti analizzati; Inoltre, abbiamo condotto questo indagini su siti anatomici di cancro orale in cui è più diffuso: il labbro inferiore, confine della lingua, e il pavimento della mouth.24 Le differenze tra i nostri risultati e quelli di altri studi possono essere parte spiegato da vari siti analizzati, come i siti che abbiamo valutato sono probabili più sensibili a alterations citogenetica. Confrontando i cambiamenti di sede anatomica, Abbiamo trovato che il labbro inferiore ha avuto una media superiore di rotture uova e cellule binucleate. Questi dati indica che tale sito ha il grande cellulare riparare rispetto agli altri. un'altra possibile spiegazione è che è esposto ad agenti esterni quali la radiazione solare e, in aggiunta, la studiato sito locale è più vicino alla fisicamente elettromagnetica sorgente di radiazione. Il confine della lingua hadmore cellule karyorrhectic che hanno fatto gli altri siti. Tali danni citogenetica è spiegato quando la cellula non può invertire il danno, essendo così eliminati dal corpo, suggerendo che la mucosa orale può presentare diversi modi per adattarsi alla stessa stimulus.14 Per quanto riguarda tutte le modifiche nucleari studiato, il pavimento della bocca aveva il più basso medie, il che suggerisce che sarebbe la più sito protetto dalle radiazioni del telefono cellulare, con la mucosa buccale e della lingua che funge fisica e barriere biologiche.È anche importante sottolineare che diversi tecniche di colorazione sono stati utilizzati. Yadav e Sharma15 orceina usato, che non è una macchia specifica per il DNA e quindi potrebbe non solo macchia di DNA contenenti micronuclei, ma anche altri artefatti che non sono associata instabilità genomica, che può spiegare l'elevato numero di micronuclei. Il altri studi hanno utilizzato macchie specifiche di DNA, che fornire specificità aggiunto ai risultati. Hintzsche e Stopper18 utilizzato cromomicina A3; Ros-Lior et al.19 DAPI usato; Gandhi e Prabhjot16 e Souza et al.17 utilizzato l'acido-Schiff reattivo di; e in questo studio, la reazione Feulgen è stata eseguita. Oggigiorno, la maggior parte della popolazione brasiliana età 25-34 anni (83%) ha un telefono cellulare, secondo i dati del Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - I BGE. I n aggiunta, w-esima r t o espect occupazione, l'88% dei lavoratori agricoli non ha avuto telefono cellulare per use.26 personali Pertanto, non abbiamo includere un gruppo di controllo, come i risultati sarebbero viziate da fattori quali l'età, stili di vita diversi, e le abitudini alimentari. Un altro argomento controverso è il numero di cellule quantificati per la valutazione dei micronuclei. Da micronuclei sono un evento raro, alcuni autori suggeriscono che la quantificazione di 1000 cellule per campione è Non enough.14,22,27 Nel nostro studio, tre campioni sono stati raccolti da ciascun individuo; quindi, era possibile confrontare i valori medi di nucleare cambiamenti a tutti i siti contemporaneamente al fine di aumentare il numero di cellule valutate (3.000 cellule). L'analisi simultanea di tutti i siti anche provocato un aumento del numero di micronuclei in individui che ha usato il telefono> 60 min / settimana, confermando così risultati precedenti. Khurana et al.8 mostrato predisposizione ipsilaterale per i tumori cerebrali nei utenti di telefonia cellulare, ma non sulla lato controlaterale; di conseguenza, alcuni studi hanno distinto analisi per i lati destro e sinistro del cervello. In questo studio, tale analisi non è stata eseguita, perché Durante l'intervista, gli individui hanno mostrato difficoltà nel sottolineare il lato hanno usato più frequentemente, e molte persone hanno riportato anche cambiando i lati durante le chiamate. In questo studio, oltre a micronuclei, altri anomalie nucleari sono stati analizzati, perché le cellule presentando uova rotte, carioressi o due nuclei sono anche biomarcatori di danno genomico in contesto di citotossicità e effects.27 citostatici An sono stati osservati aumento del numero di uova rotte nella lingua di individui che possedeva una cella telefono per più di otto anni. uova rotte sono una cambiamento nucleare precoce, che può essere associata con riparazione del DNA o l'eliminazione di DNA.10,27 amplificato Mentre i soggetti di questo studio non fumava e non consumare alcol cronicamente, avevano lesioni orali clinicamente visibili e segnalati no problemi di salute generale. Possiamo quindi suggerire la verificarsi di instabilità genetica tempo-dipendente (In anni di utilizzo) dovute al basso livello di esposizione al radiazioni elettromagnetiche. Inoltre, un aumento sono stati osservati il ​​numero di cellule binucleate sulla pavimento della bocca in chi ha usato telefoni cellulari > 60 min / settimana. È noto che le cellule binucleate indicare un errore di cytokinesis, probabilmente un guasto checkpoint del ciclo cellulare per aneuploidy.14

**Conclusione**

La presenza di micronuclei e altri nucleare a nomalie, quali quelli valutati in questo studio, è classicamente associato a difetti genetici che interferire con genoma maintenance.14, 22, 26 Sulla base i risultati attuali, ci suggeriscono che l'esposizione a radiazioni elettromagnetiche emesse dai telefoni cellulari possono interferire con lo sviluppo di metanuclear alterazioni in individui che fanno uso di un telefono cellulare per più di 60 minuti alla settimana e per più di otto anni. Per studiare ulteriormente gli effetti di questo aumento delle anomalie citogenetiche causate da cellule telefono esposizione alle radiazioni, è necessario valutare gli effetti delle radiazioni elettromagnetiche nello stesso individuo da un punto di vista complessivo. Perciò, Si consiglia vivamente di futuri studi su questo argomento dovrebbe analizzare i siti considerati di alto rischio per il cancro orale a parte la mucosa orale.

OBBIETTIVO:

Per studiare gli effetti dell'esposizione alle radiazioni elettromagnetiche (EMR) sulla funzione epatica in ratti.

METODI:

Venti maschio adulto ratti Sprague-Dawley sono stati divisi casualmente in un gruppo normale e gruppo irradiata. I topi del gruppo normale non sono stati irradiati, quelli del gruppo irradiato sono stati esposti a EMR 4 ore / die per 18 giorni consecutivi. I ratti sono stati sacrificati immediatamente dopo la fine dell'esperimento. I livelli sierici di alanina aminotransferasi (ALT) ed aspartato aminotransferasi (AST), e quelle di malondialdeide (MDA) e glutatione (GSH) nel tessuto epatico sono state valutate con il metodo colorimetrico. Il fegato cambiamenti istopatologici sono stati osservati da ematossilina e eosina e l'espressione della proteina di Bax e bcl- 2 nel tessuto del fegato sono stati rilevati con il metodo di immunoistochimica. Terminal-transferasi deossinucleotidil mediata nick e metodo di etichettatura (TUNEL) è stato utilizzato per l'analisi di apoptosi nel fegato.

RISULTATI:

Rispetto ai topi normali, i livelli sierici di ALT e AST nel gruppo irradiato avevano ovvi cambiamenti (P> 0,05), mentre il contenuto di MDA aumentati (P ​​<0.01) e quelli di GSH diminuita (P <0.01) nel fegato tessuti. L'esame istopatologico ha mostrato gonfiore diffuso epatociti e vacuolizzazione, piccoli pezzi e necrosi focale. I risultati visualizzati immunoistochimica che l'espressione della proteina bax era più alto e che la proteina Bcl-2 è stato inferiore nel gruppo irradiata. I tassi di apoptosi di epatociti nel gruppo irradiato era superiore a quella del gruppo normale (tutti p <0.01).

CONCLUSIONE:

L'esposizione a 900 MHz telefono cellulare 4 h / die per 18 giorni potrebbe indurre il fegato cambiamenti istologici, che può essere in parte dovuto alla apoptosi e lo stress ossidativo indotto nel tessuto epatico da radiazioni elettromagnetiche.