

Telefone celular: domínio ou incógnita médica?

Mobile phone: physician's awareness or unfamiliarity?

Victor Cvintal, Vanessa B. Perestrelo, Renata M. Harada, Marco Akerman

Recebido: 5/9/2005

Aprovado: 31/8/2006

Resumo

Introdução: A abrangência do uso do telefone celular suscita indagações e debates sobre possíveis efeitos aos seres humanos. O conhecimento adequado dos seus riscos à saúde poderia guiar políticas de saúde pública. O objetivo desta pesquisa é apresentar uma revisão dos trabalhos publicados nas últimas décadas sobre o tema e cotejá-los com o nível de conhecimento de alunos de medicina sobre a evolução do assunto. **Metodologia:** O trabalho foi dividido em duas etapas: a) pesquisa via internet, <http://www.pubmed.gov>, usando a palavra-chave: *mobile phones*; b) questionário, realizado por sorteio, de 30 alunos de cada ano letivo do curso de Medicina da FMABC de 2002 (n=180), avaliando a possibilidade de o aluno possuir um aparelho celular móvel e seu nível de conhecimento sobre artigos relacionados ao tema. **Resultados:** a) Os artigos incluídos (127) foram agrupados segundo as variáveis: “temas” e “categoria de risco”; b) da enquete, 95,93% dos alunos referiram possuir telefone celular, enquanto apenas 32% possuíam conhecimento adequado sobre os riscos da saúde. **Discussão:** Apesar de a maioria dos estudantes possuir o aparelho, apenas uma minoria detinha um conhecimento mais apurado sobre o assunto. A tendência deste pouco conhecimento dos alunos não segue os padrões de evidências (temas e categorias de risco) encontrados pela pesquisa na internet. **Conclusão:** O nível de conhecimento sobre temas lidos pelos alunos diverge daqueles obtidos na rede mundial de computadores, sugerindo a atualização de profissionais da saúde a campos ainda incógnitos e ilustrando um novo conteúdo literário àqueles responsáveis pela orientação da saúde pública.

Unitermos

Telefone celular; conhecimento médico; efeitos biológicos das radiações.

Abstract

Introduction: The widespread use of mobile phones arise questions and debates about the potential effects that mobile phones may have on human beings. These effects could pose

important challenges to the public health authorities. The objective of this paper is to review, classify and compare the existing literature to the knowledge of medical students on the subject. **Methodology:** The research was divided in two phases: a) internet research at <http://www.pubmed.gov>, using the keyword: “mobile phone”; b) a survey with 30, randomly chosen, FMABC students from each of the school years (n=180), assessing whether the students had a mobile phone and the student’s knowledge on subjects related to the theme. **Results:** a) The researched literature - 127 articles - was classified according to the variables: “specific subject” and “risk category”; b) the research with students demonstrated that 95.3% of students own a mobile phone, whereas only 32% of students had knowledge on the subject. **Discussion:** Although most of the students own a mobile phone, few of them had any knowledge on the effects that mobile phones may have in human beings. Actually, the patterns on the knowledge of the students about the subject differed from those on the literature. **Conclusion:** This article presents an updated review of the literature on the subject, that is relevant for public health authorities, and points out the fact that health professionals must get updated on the subject in order to fully understand the challenges the mobile phones may pose.

Keywords

Mobile phones; medical knowledge; radiation effects.

Introdução

A abrangência do uso da comunicação móvel celular firma-se como um recente fenômeno atingindo o contemporâneo de forma a caracterizar este aparelho como, provavelmente, a tecnologia que mais rápida e horizontalmente foi adotada pelo público nos últimos tempos. Estima-se que, em muitos países, tal aparelho seja utilizado pela maioria da população, com a previsão da indústria de 1,5 bilhão de telefones no mercado mundial em 2005¹⁻³.

Aliceando a tendência mundial, o mercado brasileiro cresce de forma exponencial, quando num período de

seis anos (1996-2002) o número de celulares saltou de 7,3 milhões para 37,9 milhões, com expectativa de atingir, segundo a Agência Nacional de Telecomunicações, um total de 57,6 milhões em 2005. Do mesmo modo, ilustrando a imensidão do potencial do mercado, o número de estações móveis, que em 1990 era de 667, em 2001 atingiu uma soma de 28.745.769, aumento de aproximadamente 4.309.710,5%¹⁻³.

O extensivo e necessário uso da telefonia portátil ascende, de modo paralelo ao referente crescimento, indagações e debates sobre possíveis efeitos adversos em seres humanos aos quais, devido ao grande número de usuários, mesmo pequenos malefícios poderiam guiar a importantes desafios à saúde pública. Tais efeitos poderiam ser atingidos por meio de dois mecanismos prováveis: o direto, via emissão de radiofrequência, subdividindo-se basicamente em efeitos termais (colocação do aparelho perto do corpo) e efeitos não termais dos celulares e estações de transmissão; e o indireto, como risco de acidentes potencializados pelo uso do aparelho ao dirigir e distúrbios do bem-estar de algumas pessoas^{1,2,4,5}.

Considerando o expressivo montante de telefones e a possibilidade de moléstias relacionadas aos mesmos, de forma a preparar o indivíduo, principalmente os profissionais da saúde, esta pesquisa objetiva apresentar uma revisão dos trabalhos publicados nesta última década (desde o primeiro trabalho que consta na referida página de procura, aos publicados nos tempos atuais) cotejando-os com o nível de conhecimento da população de estudantes de medicina sobre a evolução do assunto.

Desta maneira, ilustra-se um novo conteúdo literário àqueles responsáveis pela orientação da saúde no Estado, sugerindo uma atualização de tais profissionais a campos ainda incógnitos, cuja possibilidade de novas pesquisas potencializa-se a cada aparelho vendido^{1,2,3,5}.

Material e métodos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Fundação ABC no ano de 2003.

Por meio de pesquisa via rede mundial de computadores, mais especificamente na página de procura médica: <http://www.pubmed.gov>, usando a palavra-chave: *mobile phones*. Do resultado, agruparam-se os artigos segundo “temas” e “categorias de risco” e “temas e ano de publicação”, para indicar como evoluiu o volume da pesquisa no período 1990-2002. “Tema” referiu-se sobre “aquilo que se trata, que é objeto ou matéria de observação, consideração, interesse do artigo”. “Categorias de riscos” foram determinadas, subdividindo-se a conclusão do artigo em três qualidades: *causadora de possível risco (+)* à população; *não causadora de risco (-)*; *indeterminado (0)*, uma vez que o artigo pode não expressar de forma unilateral uma posição.

Por meio de um questionário estruturado que abordou 30 alunos sorteados em cada ano letivo (primeiro ao sexto) do curso de Medicina da Faculdade de Medicina da Fundação ABC, tota-

lizando 180 alunos entrevistados. O questionário procurou apurar o grau de conhecimento de cada aluno sobre o tema “celular e riscos para a saúde”, através das variáveis: (1) “idade”; (2) “sexo”; (3) “ano letivo”; (4) “possui ou não celular”; (5) “conhecimento ou não de artigos que relacionam saúde e celular”. Caso o estudante respondesse afirmativamente sobre o conhecimento de algum artigo que relacionasse o tema já proposto, pedia-se que o mesmo (6) “especificasse o assunto do artigo lido”, classificando como:

- Não Risco à Saúde (-): o artigo não relaciona o celular como causa de algum malefício à saúde, ou, até mesmo, celular como uma interação positiva entre o mesmo e saúde;
- Possível Risco à Saúde (+): o artigo lido relacionava de modo negativo o telefone móvel e a saúde, deste modo, causando malefícios ao homem;
- Indeterminado (0): o artigo não expressava claramente uma conclusão;
- Não se lembra (?): o entrevistado não se lembra da relação feita pelo artigo.

Resultados

A pesquisa na página URL: <http://www.pubmed.gov>, com a palavra-chave: *mobile phones*, realizada no dia 6/7/2002 levantou um total de 127 artigos. Desses, 19 artigos apresentavam apenas seus títulos citados, não tendo sido possível localizar seus resumos ou quaisquer outros tipos de conteúdo. Esse fato impossibilitou sua classificação quanto ao “tema” e à “categoria de risco”. Os artigos restantes (108) foram agrupados em ano de publicação para evidenciar como se comportou a evolução da pesquisa científica no período 1990-2002. A Figura 1 apresenta esta evolução. O traçado do gráfico evidencia claramente o crescimento do volume de publicações sobre “telefone celular”, a partir de 1996, com cinco publicações, para um salto em 2001, quando foram publicados 30 artigos sobre o tema.

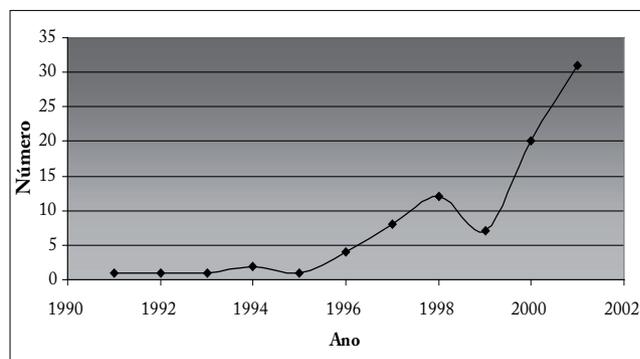


Figura 1

Volume de artigos publicados com o unitermo *mobile phones* na página: <<http://www.pubmed.gov>> até julho 2002

Destes 108 artigos, seis não tinham um assunto ligando, diretamente, saúde ao celular. De 102 artigos relacionando saúde e telefone celular, 13 eram cartas e comentários que, por serem breves e devido à carência de realce científico, foram descartados. Oitenta e nove, portanto, foram os artigos classificados segundo o “tema” e a “categoria de risco” para a saúde. Cinco *grupos* foram formados:

1. Artigos que relacionam telefone celular como uso de comunicação no meio médico;
2. Aqueles que relacionam o uso de telefone celular e possível interação com equipamentos médicos, subdividindo-se esse, ainda, em 9 subgrupos;
3. Influência do aparelho de modo direto no organismo, sendo esse ainda subdividido em 16 subgrupos;
4. Artigos relacionados com a relação telefone celular/saúde/comunidade;
5. Artigos que englobam a relação telefone celular/saúde/trânsito.

Para melhor visualização e detalhamento ver Tabela 1.

Nove artigos (10%) classificados no *grupo* “Comunicação”; 29 artigos (30%) abordando a relação do celular com “Equipamentos médicos”; 43 (51%) artigos sobre a “Influência do celular no organismo humano”, em que 30% indicam indícios de “Possíveis riscos”; quatro na “Relação comunidade/celular” e quatro na “Relação trânsito/celular” (9%). Estes dois últimos *grupos* parecem indicar o maior grau de concentração, entre os *grupos*, de “possíveis riscos” associados ao uso do celular (75%).

Do questionário respondido pelos estudantes de medicina: foram aplicados 30 questionários para cada ano letivo, cujas variáveis analisadas foram: “possuir ou não um telefone celular”; “ter lido ou não artigo sobre saúde e telefone celular”, analisando-se ainda os assuntos lidos. Cento e oitenta estudantes responderam ao questionário, na sua maioria, mulheres (60%). Sobre as variáveis: “possuir ou não telefone celular” e “ter lido ou não artigo”, obtiveram-se respostas dicotômicas (sim ou não). A grande maioria dos estudantes possui celular (96,7%), contudo apenas 31,7% mencionam terem lido algum artigo sobre “saúde e celular” desde que começou a cursar Medicina. Entre aqueles que leram artigos, os “temas” citados e suas respectivas “categorias de risco” estão representados pela Tabela 2. Esta tabela mostra uma maior concentração de relato de leitura de artigos que relacionam “câncer e celular” e “câncer de cérebro com celular” da ordem de 62,6% e, aproximadamente, segundo os alunos, 61% dos artigos faziam referência a possíveis riscos entre celular e câncer.

Discussão

É importante registrar que a pesquisa teve um intervalo de tempo que hoje já é passado, de 1990 a 6/7/2002, e, por se tratar de uma pesquisa em uma página de procura de artigos médicos - <http://www.pubmed.gov> - o conteúdo é atualizado sistematicamente. Deste modo, este trabalho deve ser lido de forma cautelosa e levar-se em conta que este é um campo de

pesquisa ainda em formação, em que a linha de pensamento segue paralelamente às constantes transformações homem/homem e homem/natureza, em um determinado tempo e espaço, caracterizando, assim, a própria fluidez da História.

A pesquisa comparada de número de artigos por ano (Figura 1) mostrou no decorrer do período pesquisado, aumento importante ao longo dos anos, ressaltando a crescente preocupação sobre o tema, mas isso, necessariamente, não repercutiu no aumento do interesse dos alunos de medicina pelo tema.

Dos 89 artigos analisados e segundo a subdivisão proposta pela Tabela 1, observa-se que os *grupos*: equipamentos médicos (29 artigos) e influência no organismo humano (30 artigos) predominam em relação aos outros três: comunicação (9 artigos), comunidade (4 artigos) e trânsito (4 artigos). No entanto, verifica-se que estes dois *grupos* predominantes possuem um grande número de subdivisões, em que o “número de artigos do subgrupo/total do número de artigos por grupo, respectivo” é, em geral, pouco discriminante. Destes, seis *subgrupos* chamam a atenção: marca-passo (11 artigos), hospital (11 artigos), aparelhos auditivos (8 artigos), sintomas gerais (11 artigos), tumor (9 artigos) e absorção e efeitos de ondas eletromagnéticas – OEM – (7 artigos). Logo, o que se pode notar não é uma prevalência absoluta de um “*macro-assunto*”, *grupo*, sobre outro, mas um leque de abrangência maior e de maior especificidade, em alguns *grupos*. Como exemplo, o caso da ocorrência de tumor no olho (2002) e noção espacial (2002), assuntos mencionados apenas uma vez⁶⁻¹³.

Analisando as “categorias de risco”, observa-se que parece não haver, ainda, alta concentração de evidências de associação do uso de celular com risco à saúde, disseminadas para todos os grupos. Dos 89 artigos revisados, 52 (58%) indicam “não risco” ou “risco indeterminado” comparado com 42% para “possível risco”. Os únicos grupos em que há predominância da categoria “possível risco” são aqueles que associam o uso do celular com atividades comunitárias como, por exemplo, o trânsito.

O *subgrupo* “marca-passo” aponta sete artigos com “possível risco” na relação em questão. Ressalta-se este resultado, pois neste agrupamento, não houve nenhum artigo que concluísse “não risco”.

Outro resultado a se destacar é o do tema “tumor”. Além de não ser um assunto de maior frequência entre os estudos, este apresenta a categoria “não risco” com destaque, embora, julgue-se o tempo de uso do celular ainda insuficiente para análises mais conclusivas¹⁴⁻²².

Estes achados contrastam com a percepção dos alunos que leram artigos e que relataram ter encontrado maior grau de risco entre celular e câncer. Nota-se, também, que artigos que abordam os temas da “comunicação”, “marca-passo” e “hospital” permanecem na obscuridade do futuro saber médico e podem estar indicando dificuldades para a ampliação do conhecimento e o inter-relacionamento da profissão com o seu entorno social²³⁻²⁸. Ilustra-se assim uma divergência entre o ser “homem comum” e o ser médico, orientador, que procura o domínio do saber saúde/doença, prolongando a vida por meio da prevenção.

Tabela 1
Divisão dos artigos em grupo segundo temas e categorias de risco

Grupos	Subgrupos	Possível Risco	Categorias		Total*
			Não Risco	Indeterminado	
Comunicação		0	8	1	9
	Marca-passo	7	0	4	11
	Hospital	6	0	2	8
	Aparelhos auditivos	2	0	0	2
	Bomba de insulina	0	1	1	2
Equipamentos médicos	Desfibrilador intracardíaco	0	1	1	2
	Desfibrilador externo	1	0	0	1
	Implante eletrônico	1	0	0	1
	Metais de próteses ortopédicas	1	0	0	1
	Monitoração cardiopulmonar	1	0	0	1
Influência no organismo humano	Sintomas gerais	5	2	4	11
	Tumor	2	5	2	9
	Absorção e efeitos de OEM	0	0	7	7
	Neurologia geral	1	0	1	2
	Temperatura cerebral	1	0	0	1
	Secreção de melatonina	0	1	0	1
	Efeito mutagênico	0	1	0	1
	Eletroencefalograma	0	1	0	1
	Narcolepsia	0	1	0	1
	Nódulo da parótida	0	0	1	1
	Noção espacial	0	1	0	1
	Nível de cálcio na célula T	0	1	0	1
	Dermatite de contato	1	0	0	1
	Cefaléia	1	0	0	1
	Atenção	0	1	1	2
	Memória	1	1	0	2
Comunidade		4	0	0	4
Trânsito		2	2	0	4
Total		37	27	25	89

Dados desenvolvidos conforme os achados na rede mundial de computadores, página: <<http://www.pubmed.gov>>, palavra-chave: mobile phones; 6/7/2002; (OEM=Ondas Eletromagnéticas); a revisão da literatura que subsidiou a formação deste quadro é composta por 89 artigos; apenas 24 artigos desta lista foram incluídos nas referências deste artigo; a relação completa dos artigos está disponível em anexo, via revista eletrônica

Tabela 2
Divisão dos artigos lidos pelos alunos da FMABC segundo temas e categorias de risco

	Risco		Não Risco		Indeterminado		Não recorda		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Câncer	2	20,00	18	40,91	6	50,00	0	0,00	26	38,81
Câncer + cérebro	3	30,00	9	20,45	3	25,00	1	100,00	16	23,88
Cérebro	0	0,00	4	9,09	1	8,33	0	0,00	5	7,46
Cefaléia	1	10,00	2	4,55	0	0,00	0	0,00	3	4,48
Marca-passos	1	10,00	2	4,55	0	0,00	0	0,00	3	4,48
Problema auditivo	1	10,00	1	2,27	0	0,00	0	0,00	2	2,99
Radiação	1	10,00	3	6,82	0	0,00	0	0,00	4	5,97
Geral	0	0,00	2	4,55	2	16,67	0	0,00	4	5,97
Compulsão	0	0,00	1	2,27	0	0,00	0	0,00	1	1,49
Nível energético/acupuntura	0	0,00	1	2,27	0	0,00	0	0,00	1	1,49
Cigarro	1	10,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,49
Funcionamento	0	0,00	1	2,27	0	0,00	0	0,00	1	1,49
Total	10	100	44	100	12	100	1	100	67	100

Conclui-se, a partir da análise dos dados, que apesar do grande número de aparelhos telefônicos móveis em uso entre os estudantes de medicina da Faculdade de Medicina do ABC 2002, o nível de conhecimento sobre temas lidos diverge daqueles obtidos na rede mundial de computadores.

Infer-se ainda a necessidade de novos trabalhos no assunto, uma vez que muitos artigos não são objetivos e claros quanto à sua conclusão, não afirmando risco ou segurança, além de que alguns carecem de métodos e amostras confiáveis.

Deste modo, sugere-se:

1. Que os profissionais da saúde tenham uma relação de cuidado e prudência enquanto este campo de pesquisa se desenvolve, tentando, ao máximo, escapar do clichê ao ascender a uma consciência de indagações e cuidados em relação ao tal aparelho, repudiando a escuridão da incógnita à luz do saber, domínio médico.
2. Uma maior curiosidade do estudante, profissional da saúde, quanto aquilo que o envolve, pois, segundo Sun Tzu, "*conhece teu inimigo e conhece-te a ti mesmo; se tiveres com combates a travar, cem vezes serás vitorioso*"²⁹.

Referências bibliográficas

1. Stewart W. Mobile phones and health (apostilado). Independent Expert Group on Mobile Phones 2000. 159 p.
2. ICNIRP Statement. Health issues related to the use of hand held radiotelephones and base transmitters. Health Physics (serial online) 1996;70(4):587-93.
3. Anatel (online). Comunicação móvel. São Paulo: 2002. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/comunicacao_movel/>.
4. Ahlbom A, Cardis E, Green A, Linet M, Savitz D et al. (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection) Standing Committee on Epidemiology Env Health Persp (serial online) 2001;109(Suppl 6):911-33.
5. Electromagnetic Fields and Public Health. Mobile telephones and their base stations (online) Fact Sheet N. 193, June 2000. Disponível em: <<http://www.who.int/inf-fs/en/fact193.html>>.
6. McGee AM. Ten questions worth asking about mobile computing. Comput Health 1993;14:30-1.
7. Shah PJ, Martinez R, Cooney E. Productivity and quality improvements in health care through air mobile messaging services. Stud Health Technol Inform 1997;39:583-90.
8. Chapman S, Schofield WN. Lifesavers and Samaritans: emergency use of cellular (mobile) phones in Australia. Accid Anal Prev 1998;30:815-9.
9. Eikemeier C, Grutter R, Heitmann K. A new generation of remote data entry: using WAP-phones in clinical trials. Stud Health Technol Inform 2000;77:338-42.
10. Istepanian RS, Kyriacou E. Effect of wavelet compression on data transmission in a multipurpose wireless telemedicine system. J Telemed Telecare 2001;7:14-6.
11. Lamminen H. Mobile satellite systems. J Telemed Telecare 1999;5:71-83.

12. Ogawa H, Yonezawa Y, Maki H, Sato H, Hahn AW, Caldwell WM. Evaluation of the web-based home helper support system using wireless Internet mobile phone. *Biomed Sci Instrum* 2002;38:317-20.
13. Sasaki H, Sukeda H, Matsuo H, Oka Y, Kaneko M, Sasaki S. Mobile PCIS: point-of-care information systems with portable terminals. *Medinfo* 1998;9:990-4.
14. Davidson JA. Brain tumours and mobile phones? *Med J Aust* 1998;168:48.
15. Adey WR, Byus CV, Cain CD, Higgins RJ, Jones RA, Kean CJ, Kuster N. Spontaneous and nitrosourea-induced primary tumors of the central nervous system in Fischer. *Cancer Res* 2000;60:1857-63.
16. Blettner M, Schlehofer B. Is there an increase risk of leukemia, brain tumors or breast cancer after exposure to high-frequency radiation? Review of methods and results of epidemiologic studies. *Med Klin* 1999;94:150-8.
17. Bartunek P. Health risks of mobile phones. *Cas Lek Cesk* 2001;140:439-42.
18. French PW, Penny R, Laurence JA, McKenzie DR. Mobile phones, heat shock proteins and cancer. *Differentiation* 2001; 67: 93-7.
19. Frumkin H, Jacobson A, Gansler T, Thun MJ. Cellular phones and risk of brain tumors. *CA Cancer J Clin* 2001;51:137-41.
20. Heikkinen P, Kosma VM, Hongisto T. Effects of mobile phone radiation on X-ray-induced tumorigenesis in mice. *Radiat Res* 2001;156:775-85.
21. Johansen C, Boice JD Jr, McLaughlin JK, Christensen HC, Olsen JH. Mobile phones and malignant melanoma of the eye. *Br J Cancer* 2002;86:348-9.
22. Stang A, Anastassiou G, Ahrens W, Bromen K, Bornfeld N, Jockel KH. The possible role of radio frequency radiation in the development of uveal melanoma. *Epidemiology* 2001;12:7-12.
23. Clifford KJ, Joyner KH, Stroud DB, Wood M, Ward B, Fernandez CH. Mobile telephones interfere with medical electrical equipment. *Australia Phys Eng Sci Med* 1994;17:23-7.
24. Glenister H. How do mobile phones affect electro-medical devices? *Nurs Times* 1998;94:44-5.
25. Irnich W, Batz L, Muller R, Tobisch R. Electromagnetic interference of pacemakers by mobile phones. *Pacing Clin Electrophysiol* 1996;19:1431-46.
26. Irnich W, Tobisch R. Effect of mobile phone on life-saving and life sustaining systems. *Biomed Tech (Berl)* 1998;43:164-73.
27. Lam S. Call for re-evaluation of mobile phones in Hospitals. *Can J Anaesth* 2002;49:632-3.
28. Robinson MP, Flintoft ID, Marvin AC. Interference to medical equipment from mobile phones. *J Med Eng Technol* 1997;21:141-6.
29. Tzu S. *A arte da guerra*. Porto Alegre: L&PM: 2002. 47 p.

Endereço para correspondência:

Victor Cvintal
 Faculdade de Medicina do ABC
 Disciplina de Saúde Coletiva
 Avenida Príncipe de Gales, 821
 CEP 09060-650
 E-mail: victorcvintal@uol.com.br