Telefones celulares e o risco de tumores cerebrais: mito ou realidade? *Scoping review*

Osmar Clayton Person[I], *Maria Eduarda dos Santos Puga*[II], *Álvaro Nagib Atallah*[III]

Disciplina de Medicina de Urgência e Baseada em Evidências da Escola Paulista de Medicina (EPM), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

RESUMO

Contexto: Os telefones celulares emitem radiações eletromagnéticas que são classificadas como possivelmente cancerígenas para os seres humanos. A hipótese de que o uso de telefones celulares pode estar relacionado ao risco de desenvolvimento de tumor cerebral, tem sido motivo de muita controvérsia e de grande debate na comunidade científica. **Objetivos:** O objetivo foi avaliar as evidências na literatura, relativas à exposição à radiação de telefones celulares e o risco de desenvolvimento de tumores cerebrais. **Desenho de estudo:** Trata-se de scoping review. **Métodos:** Procedeu-se à busca por estudos no MEDLINE/PubMed e na Cochrane Library. Foram utilizados descritores do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e não houve restrição geográfica e temporal das publicações. O critério de inclusão consistia em estudos em humanos abrangendo a exposição a telefones celulares e o desenvolvimento de neoplasias cerebrais. **Resultados:** A estratégia de busca recuperou 77 citações e, destas, 8 estudos foram incluídos nessa revisão. A grande maioria dos estudos são do tipo caso-controle e há resultados divergentes entre eles. A maioria não demonstra risco entre a exposição habitual ao celular e o desenvolvimento de tumores cerebrais. Entretanto, alguns estudos correlacionam um possível risco associado à exposição intensa à radiação do telefone celular. **Conclusão:** Os estudos realizados até o momento não permitem concluir sobre o risco da exposição ao telefone celular e o desenvolvimento de tumores cerebrais, sendo recomendada a realização de novos estudos para elucidação da questão.

PALAVRAS-CHAVE: Prática clínica baseada em evidências, telefone celular, neoplasias, fatores de risco, sistema nervoso, anormalidades induzidas por radiação

CONTEXTUALIZAÇÃO

A evolução da sociedade, vivenciada em ritmo acelerado nas últimas décadas, impôs a necessidade do avanço tecnológico, inerente ao novo tempo. Seja para uso pessoal ou profissional, os dispositivos sem fio, como telefones celulares e smartphones, surgiram e consolidaram-se no cotidiano do ser humano e são amplamente usados em todo o mundo.[1,2]

Inerentes ao surgimento de novas tecnologias, novas exposições e, por conseguinte, novos riscos também surgem. Os telefones celulares emitem radiações eletromagnéticas que são classificadas como possivelmente cancerígenas para os seres humanos e a exposição a essa radiação é generalizada, inclusive em espaços públicos.[3]

Mais de 20 anos se passaram desde a disseminação inicial de telefones celulares e muito se fala na mídia e na

[I]Professor titular de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade Santo Amaro (UNISA). Doutor em Saúde Baseada em Evidências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).
[II]Information Specialist no Centro Cochrane do Brasil. Diretora da Coordenadoria da Rede de Bibliotecas da Universidade Federal de São Paulo (CRBU-UNIFESP).
[III]Professor titular e chefe da Disciplina de Medicina de Urgência e Medicina Baseada em Evidências da Escola Paulista de Medicina (EPM), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Diretor do Cochrane Brazil e Diretor Científico da Associação Paulista de Medicina (APM).

Endereço para correspondência:
Álvaro Nagib Atallah
Centro Brasileiro de Saúde Baseada em Evidências (CSBE)
Rua Borges Lagoa, 564 — Vila Mariana — São Paulo (SP) — CEP 04038-001
Tel. (11) 5571-4721/5575-2389 — E-mail: atallahmbe@uol.com.br

Fonte de fomento: nenhuma declarada. Conflito de interesses: nenhum declarado.
Entrada: 27 de janeiro de 2020. Última modificação: 17 de fevereiro de 2020. Aceite: 17 de fevereiro de 2020.

comunidade científica do eventual risco que os telefones celulares podem trazer, sobretudo por uma possível associação entre a radiação por eles emitida e o desenvolvimento de tumores cerebrais. Atualmente, estudos epidemiológicos realizados em todo o mundo tentam responder essa hipótese.[4]

A Comissão Internacional de Proteção contra Radiação Não-Ionizante (CIPRNI), desde 1998, mantém que não existem evidências de efeitos biológicos adversos da radiação não ionizante, exceto o aquecimento do tecido em exposições acima dos limites recomendados.[5]

Por outro lado, em 2011, um grupo de trabalho especializado da Agência Internacional para Pesquisa do Câncer (AIPC) categorizou a radiação emitida por telefones celulares e outros dispositivos similares como carcinógeno humano do Grupo 2B ("possível").[6]

A decisão do AIPC baseou-se em estudos epidemiológicos que indicaram que os sinais de radiofrequência dos telefones celulares podem causar gliomas/glioblastomas e outros tumores malignos do cérebro, além de schwanomas.[6]

O glioma é o tumor maligno mais comum do sistema nervoso central e seu prognóstico é muito ruim. A patogênese exata do glioma permanece incerta e, embora não tenha sido estabelecido um mecanismo biológico que vincule o uso de telefones celulares ao risco de glioma, a questão permanece controversa no meio científico.[7]

As controvérsias atreladas à possível associação entre a exposição à radiação de telefones celulares e similares e o risco de tumores cerebrais geram uma lacuna que viesa a mídia e a opinião pública. Esse contexto nos motivou à realização desse estudo na tentativa de buscar a melhor evidência disponível na literatura.

OBJETIVOS

Avaliar as evidências na literatura, relativas à exposição à radiação não-ionizante de telefones celulares e smartphones e o risco de desenvolvimento de tumores cerebrais em humanos associados a essa exposição.

MÉTODOS

Trata-se de *scoping review*. Procedeu-se à busca em duas bases eletrônicas de dados, sendo: Cochrane Library – https://www.cochranelibrary.com/ e MEDLINE via PubMed – https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/. Não houve limitação de data ou restrição geográfica para a pesquisa. A data da última pesquisa foi 6 de janeiro de 2020.

O vocabulário oficial identificado foi extraído do DeCS (Descritor em Ciências da Saúde – http://decs.bvs.br/) e no MeSH (Medical Subject Headings – http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh). Foram utilizados os descritores e termos: **("Cell Phone"[Mesh] OR "Cell Phone Use"[Mesh]) OR "Smartphone"[Mesh]** #2 "Neoplasms"[Mesh] #3 **"Brain"[Mesh]**. A metodologia adotada para o desenvolvimento da estratégia de busca seguiu o Handbook da Cochrane, bem como a padronização para estratégias de alta sensibilidade.[8] Não foi utilizado filtro para identificação de desenhos de estudos específicos.

A estratégia de busca para a pesquisa e identificação dos estudos nas bases eletrônicas de dados é apresentada na **Tabela 1**.

Foram selecionados os estudos com o maior nível de evidência, sendo priorizado: revisões sistemáticas, coortes, estudos ecológicos e estudos caso-controle.

O método de síntese envolveu a combinação de estudos semelhantes em uma revisão narrativa. Os resultados de estudos individuais foram resumidos em tabela.

RESULTADOS

A estratégia de busca recuperou um total de 77 publicações, sendo 52 no MEDLINE/PubMed e 25 referências na Cochrane Library. Depois de eliminadas as duplicidades e as referências não relacionadas ao escopo dessa análise, foram selecionadas todas as evidências de melhor qualidade relacionadas a seres humanos (n = 8), consoante critérios de inclusão estabelecidos.

A **Tabela 2** apresenta os estudos incluídos nessa revisão.

DISCUSSÃO

A possibilidade da radiação do telefone celular e smartphones estar relacionada ao aumento do risco de desenvolvimento de tumores cerebrais tem ganhado força na mídia, mas a hipótese envolve muita controvérsia na comunidade científica e tem desencadeado grande debate.

Tabela 1. Estratégia de busca para as bases de dados MEDLINE e Cochrane

Bases de dados	Estratégia de busca
MEDLINE/PubMed	**#1** ("Cell Phone"[Mesh] OR "Cell Phone Use"[Mesh]) OR (Cell Phone) OR (Cell Phone Use) OR "Smartphone"[Mesh] OR Smartphone **#2** "Neoplasms"[Mesh] OR NEOPLAM* OR Tumor* **#3** "Brain"[Mesh] **#4 #1 AND #2 AND #3**
Cochrane Library	**#1** (Cell Phone) OR (Cell Phone Use) OR Smartphone **#2 NEOPLASM* OR Tumor***

Tabela 2. Estudos incluídos na revisão

Autor, ano/país	Amostra (n)	Escopo de análise	Estatística	Conclusão
Christensen, 2004[9]/Dinamarca	Estudo caso-controle/n = 318 (106 casos/212 controles)	Neurinoma do acústico	RR = 0,90 (IC 95%: 0,51 a 1,57)	**NÃO** houve correlação
Karipidis, 2018[10]/Austrália	Estudo ecológico Período: 1982-2013	Todos os tipos de tumores cerebrais	MPA = -0,6 (1,4 a 0,2) - glioma MPA = 0,8 (0,4 a 2,0) - glioblastoma MPA = 0,5 (1,3 a 2,3) – glioblastoma de lobo temporal	**NÃO** houve aumento de nenhum tipo de tumor cerebral entre 2003 e 2013 (período de grande uso de celular)
Wang, 2018[11]/China	Revisão sistemática (com metanálise) n = 10 estudos caso-controle (até julho de 2017)	Glioma	OR = 1,03 (IC 95%: 0,92-1,16)	**NÃO** houve correlação
Hardell, 2003[12]/Suécia	Estudo caso-controle/n = 2899 (1.429 casos/1.470 controles)	Todos os tipos de tumores cerebrais	Celular analógico- OR: 1,3 IC 95%: 1,04-1,6 Celular analógico ispilateral – OR: 1,7 IC 95%; 1,2-2,3 Celular digital- OR = 1,3, IC 95%; 1,02-1,8 Astrocitoma - OR = 1,3, IC 95%;1,02-1,8 Neurinoma do acústico- OR = 4,4, IC 95%; 2,1-9,2	**HOUVE** aumento de risco entre a exposição e o desenvolvimento de alguns tipos histopatológicos de neoplasias cerebrais
Takebayashi, 2008[13]/Japão	Estudo caso-controle/ n = 1005 (322 casos/683 controles)	Glioma, meningioma	Glioma – OR = 1,22 (IC 95%: 0,63-2,37) Meningioma – OR = 0,70 (IC 95%; 0,42-1,16)	**NÃO** houve correlação
Hardell, 2010[14]/Suécia	Estudo caso-controle/ n = 689 (346 casos/343 controles)	Todos os tipos de tumores malignos	OR = 2,4, IC 95%; 1,4-4,1.	**HOUVE** aumento de risco entre a exposição e o desenvolvimento de neoplasia maligna de cérebro
Coureau, 2014[15]/França	Estudo caso-controle/ n = 1339 (447casos/892 controles)	Glioma, meningioma	Exposição ‹896 horas Glioma - OR = 1,24 (IC 95%: 0,86-1,77 Meningioma - OR = 0,90 (IC95% 0,61 a 1,34) Exposição ≥ 896 horas Glioma - OR = 2,89 (IC 95%: 1,41 a 5,93) Meningioma - OR = 2,57 (IC95%: 1,02- 6,44)	**HOUVE** aumento de risco entre a exposição e o desenvolvimento de neoplasia maligna de cérebro em situação de uso intenso de telefone celular
Hardell, 2013[16]/Suécia	Estudo caso-controle/n = 1961 (593 casos/1368 controles)	Todos os tipos de tumores malignos	Celular analógico (tempo de uso ‹25 anos) - OR: 1,8 IC 95%: 1,04-3,3 Celular analógico (tempo de uso ≥ 25anos) – OR: 3,3 IC 95%; 1,6-6,9 Celular digital 2G- OR = 1,6, IC 95%; 0,996 -2,7 Celular digital (tempo de uso › 15 anos) – OR = 2,1 IC 95%:1,2-3,6	

RR = Risco relativo; MPA = mudança de percentual anual; OR = *odds ratio* (razão de chances); IC = intervalo de confiança.

Não obstante, este estudo pôde demonstrar que há carência científica para concluir acerca dessa hipótese. A maioria das publicações nas bases eletrônicas de dados refere-se a estudos caso-controle, que não constituem o melhor tipo de desenho de estudo para evidenciar a realidade.

Os resultados desses estudos são controversos. A maioria não demonstra correlação entre a exposição à radiação não ionizante e o aumento de risco para tumores cerebrais. Alguns, entretanto, cogitam haver relação, especialmente dose-dependente, sendo que a exposição intensa poderia inferir risco.

No contexto, também não pode ser verificado maior risco atrelado à histopatologia das lesões neoplásicas com base nos estudos realizados até o momento.

Nos dias atuais, parcela muito significativa da população utiliza os dispositivos celulares, o que suscita sugerir a realização de estudos coorte para elucidação da questão. Esses estudos devem também preocupar-se em analisar a dose de exposição à radiação, mediante a frequência e intensidade de utilização dos dispositivos móveis.

Parece-nos que ainda há tempo considerável para que as pesquisas possam comprovar essa hipótese. Até lá, qualquer tentativa de correlação de causa e efeito é mera conjectura, diante da carência de evidência nos estudos até então realizados.

CONCLUSÃO

Os estudos realizados até o momento não permitem concluir acerca de correlação entre a exposição à radiação não ionizante do telefone celular e um maior risco de desenvolvimento de tumores cerebrais. Há a necessidade de realização de novos estudos, observando-se os níveis de evidência, para elucidação da questão.

REFERÊNCIAS

1. Carlberg M, Hedendahl L, Koppel T, Hardell L. High ambient radiofrequency radiation in Stockholm city, Sweden. Oncol Lett. 2019;17(2):1777-83. PMID: 30675237; doi: 10.3892/ol.2018.9789.
2. Hardell L, Carlberg M, Hedendahl LK. Radiofrequency radiation from nearby base stations gives high levels in an apartment in Stockholm, Sweden: A case report. Oncol Lett. 2018;15(5):7871-83. PMID: 29725476; doi: 10.3892/ol.2018.8285.
3. Halgamuge MN. Review: Weak radiofrequency radiation exposure from mobile phone radiation on plants. Electromagn Biol Med. 2017;36(2):213-35. PMID: 27650031; doi: 10.1080/15368378.2016.1220389.
4. Sato Y, Kojimahara N, Yamaguchi N. Simulation of the incidence of malignant brain tumors in birth cohorts that started using mobile phones when they first became popular in Japan. Bioelectromagnetics. 2019;40(3):143-9. PMID: 30875091; doi: 10.1002/bem.22176.
5. ICNIRP. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). International commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Health Phys. 1998;74(4):494-522. PMID: 9525427.
6. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-Ionizing Radiation, Part 2: Radiofrequency Electromagnetic Fields. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2013. p. 102. ISBN: 978 92 832 1325 3; ISSN: 1017-1606.
7. Yang M, Guo W, Yang C, et al. Mobile phone use and glioma risk: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2017;12(5):e0175136. PMID: 28472042; doi: 10.1371/journal.pone.0175136.
8. Higgins JPT, Green S, editors. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions 5.1.0 [Internet]. Oxford: The Cochrane Colaboration; 2011. Disponível em: http://handbook-5-1.cochrane.org/. Acessado em 2020 (6 jan).
9. Christensen HC, Schuz J, Kosteljanetz M, et al. Cellular telephone use and risk of acoustic neuroma. Am J Epidemiol. 2004;159(3):277-83. PMID: 14742288; doi: 10.1093/aje/kwh032.
10. Karipidis K, Elwood M, Benke G, et al. Mobile phone use and incidence of brain tumour histological types, grading or anatomical location: a population-based ecological study. BMJ Open. 2018;8(12):e024489. PMID: 30530588; doi: 10.1136/bmjopen-2018-024489.
11. Wang P, Hou C, Li Y, Zhou D. Wireless Phone Use and Risk of Adult Glioma: Evidence from a Meta-Analysis. World Neurosurg. 2018;115:e629-e636. PMID: 29709736; doi: 10.1016/j.wneu.2018.04.122.
12. Hardell L, Mild KH, Carlberg M. Further aspects on cellular and cordless telephones and brain tumours. Int J Oncol. 2003;22(2):399-407. PMID: 12527940.
13. Takebayashi T, Varsier N, Kikuchi Y, et al. Mobile phone use, exposure to radiofrequency electromagnetic field, and brain tumour: a case-control study. Br J Cancer. 2008;98(3):652-9. PMID: 18256587; doi: 10.1038/sj.bjc.6604214.
14. Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. Mobile phone use and the risk for malignant brain tumors: a case-control study on deceased cases and controls. Neuroepidemiology. 2010;35(2):109-14. PMID: 20551697; doi: 10.1159/000311044.
15. Coureau G, Bouvier G, Lebailly P, et al. Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT case-control study. Occup Environ Med. 2014;71(7):514-22. PMID: 24816517; doi: 10.1136/oemed-2013-101754.
16. Hardell L, Carlberg M, Söderqvist F, Mild KH. Case-control study of the association between malignant brain tumours diagnosed between 2007 and 2009 and mobile and cordless phone use. Int J Oncol. 2013;43(6):1833-45. PMID: 24064953; doi: 10.3892/ijo.2013.2111.