LIFE Science Hub
JOURNAL OF SCIENCE
EXPANDING KNOWLEDGE ABOUT NUTRITION AND HEALTH

ORIGINAL RESEARCH
Volume 1, Numéro 4, novembre 2026
ISSN 2845-7463

Cytotoxicité du cinnamaldéhyde, du carvacrol et de l'eugénol : comparaison cellulaire

D.ssa D. Iodice[1]

1 Biologiste, Italy

1. ABSTRACT

L'étude a comparé trois composés aromatiques végétaux dans des cellules tumorales et des cellules normales. Les résultats indiquent que le trans-cinnamaldéhyde et le carvacrol peuvent réduire la viabilité des deux types cellulaires dans les conditions de laboratoire, tandis que l'eugénol a montré un comportement différent. Il ne s'agit pas de données cliniques.La synthèse des auteurs décrit une expérience in vitro, c'est-à-dire menée sur des cellules maintenues en laboratoire. Ranjitkar et ses collègues ont exposé des cellules HeLa, une lignée cellulaire dérivée d'un cancer du col de l'utérus, et des fibroblastes cutanés humains CCD-1123Sk, des cellules normales du tissu conjonctif, au trans-cinnamaldéhyde, au carvacrol et à l'eugénol. Après 24 heures, le trans-cinnamaldéhyde et le carvacrol ont réduit de plus de moitié la viabilité cellulaire à 100 µg/mL dans les deux modèles. L'eugénol n'a pas produit le même effet jusqu'à 400 µg/mL. Avec 100 µg/mL de trans-cinnamaldéhyde, les chercheurs ont observé un détachement cellulaire et une augmentation de l'apoptose, la mort programmée de la cellule, aussi bien dans les cellules HeLa que dans les fibroblastes. L'analyse de l'expression génique n'a pas révélé de changements significatifs dans la plupart des gènes examinés, notamment BCL2, CASP3, CASP8, MLKL, RIPK1 et RIPK3. L'exception concernait les cellules HeLa traitées avec l'eugénol. La conclusion principale est prudente : dans ce modèle, la réduction de la viabilité ne s'est pas avérée sélective pour les cellules tumorales. Ces travaux ne démontrent aucun effet anticancéreux dans l'organisme et ne décrivent pas non plus les effets de la cannelle consommée en tant qu'épice.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 18, 2026
Updated: November 18, 2026

KEYWORDS

cinnamaldeide e eugenolo tossicità cellulare
trans-cinnamaldeide cellule tumorali
eugenolo fibroblasti normali
carvacrolo citotossicità in vitro
composti aromatici e cellule
fitocomplesso e cellule tumorali

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science est né avec l'objectif de rendre le savoir scientifique accessible sans renoncer à la rigueur méthodologique, à la qualité des sources et à l'autorité des contenus. La revue promeut la diffusion des connaissances dans les sciences de la santé, de la nutrition, de la médecine et de la longévité, en créant un pont entre le monde de la recherche et la société.

À travers des articles, des revues, des analyses approfondies et des contributions d'experts, le Journal valorise la médecine et la science fondées sur les preuves, en favorisant une interprétation correcte des données scientifiques et en luttant contre la désinformation. Chaque contenu est élaboré avec l'objectif de traduire la complexité de la recherche en informations compréhensibles, utiles et applicables, tout en préservant intacts les principes d'exactitude, de transparence et d'indépendance scientifique.

Libre de tout conditionnement politique, industriel et commercial, la revue se propose comme un espace éditorial faisant autorité et indépendant, dédié à la promotion de la culture scientifique, de la formation professionnelle continue et du développement de la conscience sanitaire au sein de la population.

2. CE QUE CETTE RECHERCHE A ANALYSÉ

L'étude a cherché à déterminer si certains composés aromatiques d'origine végétale endommageaient plus facilement les cellules tumorales que les cellules non tumorales. Pour le vérifier, Ranjitkar et ses collègues ont utilisé deux modèles humains en culture : des cellules HeLa et des fibroblastes CCD-1123Sk. Les HeLa sont des cellules tumorales souvent utilisées dans la recherche ; les fibroblastes produisent des composants du tissu conjonctif et ont été employés comme élément de comparaison non tumoral.Les chercheurs ont testé le trans-cinnamaldéhyde, le carvacrol et l'eugénol pendant 24 heures. Ils ont mesuré la viabilité métabolique avec le test MTT, les dommages membranaires avec le test LDH, l'apoptose par cytométrie en flux et certains ARN messagers par RT-qPCR, une technique qui quantifie l'activité de gènes spécifiques. La conception de l'étude permet donc d'observer des signaux cellulaires directs, mais ne permet pas de prédire la sécurité ou les bénéfices chez l'être humain.

3. QUELS RÉSULTATS RESSORTENT DE L'ÉTUDE

Le résultat le plus clair est que, dans les conditions testées, le trans-cinnamaldéhyde et le carvacrol n'ont pas montré de sélectivité évidente pour les cellules HeLa. À 100 µg/mL, les deux ont réduit de plus de 50 % la viabilité tant des cellules tumorales que des fibroblastes après 24 heures. En termes simples, les dommages observés ne sont pas restés confinés au modèle tumoral.Le trans-cinnamaldéhyde à 100 µg/mL a également augmenté le nombre de cellules présentant des caractéristiques compatibles avec l'apoptose après quatre heures, dans les deux types cellulaires. Cependant, les gènes liés à l'apoptose et à la nécrose régulée n'ont pas changé de manière statistiquement significative dans la plupart des comparaisons. L'eugénol s'est révélé différent : jusqu'à 400 µg/mL, il n'a pas réduit la viabilité de manière comparable ; dans les cellules HeLa, il a modifié BCL2, MLKL et RIPK1. Cette donnée ne définit pas un mécanisme complet et n'équivaut pas à un effet thérapeutique.

4. POURQUOI CETTE ÉTUDE EST PERTINENTE

Ce travail est pertinent car il distingue deux questions souvent confondues : une molécule peut être toxique pour des cellules en culture, mais cela ne signifie pas pour autant qu'il s'agisse d'un traitement sélectif contre une tumeur. Dans le modèle examiné, le trans-cinnamaldéhyde a également affecté des fibroblastes non tumoraux. Cela souligne l'importance d'évaluer conjointement l'efficacité et les dommages cellulaires potentiels.Il est également utile pour comprendre pourquoi on ne peut pas attribuer à la cannelle entière le comportement d'un composé pur isolé. Le trans-cinnamaldéhyde a été étudié seul ; le carvacrol et l'eugénol proviennent principalement d'autres matrices végétales. La concentration, le solvant, la durée de l'exposition et le type de cellule modifient profondément le résultat. Pour cette raison, ce travail apporte des informations sur la biologie cellulaire expérimentale, et non sur l'usage alimentaire de l'épice.

5. LIMITES DE L'ÉTUDE ET CE QU'ELLE NE DÉMONTRE PAS

Il s'agit d'une étude sur deux lignées cellulaires, et non d'un essai clinique, d'une étude animale ou d'une analyse de la cannelle dans le cadre de l'alimentation. L'absorption, le métabolisme, la distribution tissulaire, l'élimination ou la tolérance dans l'organisme n'ont pas été évalués. Les concentrations appliquées directement aux cellules ne sont pas automatiquement atteignables après la consommation d'aliments.La comparaison inclut un seul modèle tumoral et un seul modèle non tumoral. Les cellules HeLa et les fibroblastes ne représentent pas tous les types de tumeurs ou tous les tissus sains. De plus, la réduction de la viabilité détectée par les tests ne permet pas à elle seule de déterminer quelle voie biologique prédomine. L'étude de Ranjitkar et ses collègues ne démontre pas que le trans-cinnamaldéhyde, le carvacrol ou l'eugénol préviennent, traitent ou aggravent un cancer chez l'être humain.

6. PREUVES INDÉPENDANTES DE CONFIRMATION

Un premier élément convergent concerne la différence entre la matrice végétale et la molécule

ISSN 2845-7463 · Volume 1, Numéro 4, novembre 2026

isolée. Singh et ses collègues ont comparé un extrait aqueux de *Cinnamomum zeylanicum* et du cinnamaldéhyde commercial sur diverses lignées cellulaires tumorales, des cellules murines et des cellules primaires. À une concentration d'environ 10,24 µM de cinnamaldéhyde, l'extrait a inhibé la croissance de nombreux modèles tumoraux de 35 % à 85 %, tandis que le cinnamaldéhyde isolé à 10 µM a eu un effet limité. Cela soutient indirectement l'idée que le comportement d'une matrice ne coïncide pas avec celui de la substance pure, mais ne démontre ni synergie ni effet chez l'homme [1].Dans une seconde recherche, un extrait riche en trans-cinnamaldéhyde a réduit la viabilité de cellules de cancer du côlon HCT 116 et HT-29 et a montré des signaux compatibles avec un arrêt du cycle cellulaire et une apoptose. Le modèle comprenait deux lignées tumorales, sans comparaison avec des cellules normales ; il confirme donc seulement que des préparations riches en cinnamaldéhyde peuvent être cytotoxiques dans des cultures spécifiques [2]. Varadarajan et ses collègues ont également observé une apoptose et un arrêt en phase S, c'est-à-dire lors de la phase de duplication de l'ADN, dans des cellules SCC-25 de carcinome buccal traitées avec des extraits et des composés isolés. La confirmation reste préclinique et indirecte par rapport à la sélectivité évaluée par Ranjitkar [3].

7. PREUVES DISCORDANTES

Les résultats concernant l'eugénol montrent à quel point le contexte expérimental peut modifier l'issue. Slamenová et ses collègues ont étudié l'eugénol dans des cellules d'hépatome HepG2, des cellules de cancer du côlon Caco-2 et des fibroblastes humains VH10. L'eugénol s'est révélé cytotoxique dans les trois modèles et a augmenté les cassures de l'ADN dans les fibroblastes VH10 aux concentrations examinées. Cela est cohérent avec la prudence de l'étude de Ranjitkar, mais contraste avec l'absence d'effet significatif de l'eugénol dans ses conditions expérimentales [4].À l'inverse, Issa et ses collègues ont rapporté que l'eugénol réduisait la prolifération et la formation de colonies dans deux lignées de carcinome buccal, davantage que dans les cellules épithéliales non tumorales utilisées comme comparaison. L'étude, basée sur trois modèles cellulaires et quatre expériences indépendantes, suggère une possible sélectivité dépendante du tissu, de la dose et de la lignée cellulaire [5]. Aucune preuve directement discordante suffisamment pertinente n'a été identifiée au-delà de ces résultats dépendants du modèle ; cela ne démontre pas l'absence de résultats contraires.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Comparaison entre des publications indépendantes et les travaux de Ranjitkar et ses collègues.

Quadro comparativo

Publication	Modèle et résultat principal	Rapport avec l'étude	Limite principale
Singh et al., 2009 [1]	Extrait aqueux et cinnamaldéhyde dans des lignées tumorales, des cellules murines et primaires ; réponse différente entre l'extrait et le composé isolé.	Confirmation indirecte de la pertinence de la matrice.	Cultures cellulaires uniquement ; mécanisme non démontré.
Kim et al., 2023 [2]	Extrait riche en cinnamaldéhyde dans HCT 116 et HT-29 ; réduction de la viabilité et signaux d'apoptose.	Confirmation de la cytotoxicité dans d'autres modèles tumoraux.	Manque de comparaison avec des cellules non tumorales.
Varadarajan et al., 2020 [3]	Extraits et composés isolés dans SCC-25 ; apoptose et arrêt en phase S.	Confirmation de l'activité cellulaire dépendante du modèle.	Une seule lignée tumorale ; aucune donnée clinique.
Slamenová et al., 2009 [4]	Eugénol dans HepG2, Caco-2 et fibroblastes VH10 ; cytotoxicité et dommages à l'ADN dans les fibroblastes.	Montre des résultats différents pour l'eugénol et des dommages possibles aux cellules non tumorales.	Expérience in vitro, sans comparaison clinique.
Issa et al., 2024 [5]	Eugénol dans des carcinomes oraux et des cellules épithéliales non tumorales ; cytotoxicité plus élevée dans les modèles tumoraux.	Indique une sélectivité possible dans un contexte différent.	Résultat limité aux lignées cellulaires orales.

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSION ÉDITORIALE

L'étude de Ranjitkar et ses collègues a comparé le trans-cinnamaldéhyde, le carvacrol et l'eugénol sur des cellules tumorales HeLa et des fibroblastes cutanés non tumoraux. Le trans-cinnamaldéhyde et le carvacrol ont réduit la viabilité des deux modèles, tandis que l'eugénol n'a pas montré le même effet dans les conditions testées. Le point essentiel est qu'une réduction de la viabilité cellulaire n'équivaut pas à une action sélective contre une tumeur. Des publications indépendantes confirment que les extraits de cannelle, le cinnamaldéhyde et l'eugénol peuvent produire des effets différents selon la composition, la dose, la durée de l'exposition et le type cellulaire. Certains travaux suggèrent une plus grande sensibilité de certaines lignées tumorales ; d'autres documentent des effets également sur des cellules non tumorales. Dans l'ensemble, la littérature soutient l'intérêt expérimental de ces composés, mais ne permet pas de transposer ces données à la prévention ou au traitement des tumeurs chez l'être humain. La cannelle alimentaire, un extrait et une molécule pure restent des objets d'étude distincts.

Aggiornato al 24/11/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRANSPARENCE ET RESPONSABILITÉ SCIENTIFIQUE

L'Intelligence Artificielle a été utilisée exclusivement comme outil de soutien éditorial et documentaire. L'ensemble des contenus, des interprétations, des références bibliographiques et des conclusions a été vérifié, révisé et approuvé par l'auteur, qui en assume l'entière responsabilité scientifique.

Le manuscrit a en outre fait l'objet d'une évaluation par les pairs (peer review) indépendante avant sa publication.

Afin de garantir une transparence maximale, l'historique complet de l'article, comprenant les dates de soumission, de révision, d'acceptation et de publication, ainsi que les informations sur le processus d'évaluation par les pairs, est disponible sur la page dédiée à l'Historique de l'article.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **Comparative analysis of cytotoxic effect of aqueous cinnamon extract fromCinnamomum zeylanicumbark with commercial cinnamaldehyde on various cell lines**
Singh et al., 2009
Pharmaceutical Biology
DOI: https://doi.org/10.3109/13880200903019242

[2] **Cinnamaldehyde-Rich Cinnamon Extract Induces Cell Death in Colon Cancer Cell Lines HCT 116 and HT-29**
Nile et al., 2023
International Journal of Molecular Sciences
DOI: https://doi.org/10.3390/ijms24098191

[3] **In Vitro Anticancer Effects of Cinnamomum verum J. Presl, Cinnamaldehyde, 4 Hydroxycinnamic Acid and Eugenol on an Oral Squamous Cell Carcinoma Cell Line**
Narasimhan et al., 2020
The Journal of Contemporary Dental Practice
DOI: https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2922

[4] **Investigation of anti-oxidative, cytotoxic, DNA-damaging and DNA-protective effects of plant volatiles eugenol and borneol in human-derived HepG2, Caco-2 and VH10 cell lines**
Slameňová et al., 2009
Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis
DOI: https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2009.05.016

[5] **Eugenol as a potential adjuvant therapy for gingival squamous cell carcinoma**
Issa et al., 2024
Scientific Reports
DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-024-60754-8