

放射線防護食品エビデンスレポート

No079

1. 文献名

Maurya DK, Adhikari S, Nair CK, Devasagayam TP. DNA protective properties of vanillin against gamma-radiation under different conditions: possible mechanisms. Mutat Res. 2007; 634(1-2): 69-80.

2. 目的

in vitro, ex vivo, in vivoにおけるvanillinの γ 線からのDNA防護効果を評価する

3. データソース

PubMed

4. 研究の選択

in vitro:0.5mMバニリン添加Plasmid pBR322 DNAに対し0,10,25,50,75Gyの γ 線照射を行った
ex vivo:健康な非喫煙者末梢血に対しバニリン添加後2Gyの γ 線照射を行った.
in vivo:マウスにバニリンを腹腔投与後4Gyの γ 線照射を行った

対象	in vitro, 実験用動物(動物種:マウス)
投与方法	腹腔投与
投与のタイミング	照射前
投与物質	vanillin

5. データ抽出

in vitro:1%アガロースゲル電気泳動
ex vivo:コメットアッセイによりDNA損傷を測定した.
in vivo:照射1~2時間後に解剖し採血と脾臓の採取を行い白血球リンパ球を分離し、コメットアッセイによりDNA損傷を測定した。さらに脾臓リンパ球は異なる濃度のバニリンを添加したRPMI1640にて培養の後、 γ 線照射2Gyを行い生細胞数を測定した。統計学的解析は一方ANOVAにて行った。

6. 主な結果

ガンマ線照射の50 GyのにさらされるプラスミドpBR322のスーパーコイルの消失(CCC)形式(in vitro)の濃度依存性阻害が示された。0.5mMのバニリンの存在は、CCC形態の50%の不活性化のための用量修飾因子(DMF)6.75を示した。コメットアッセイによって評価によると、ガンマ線のヒト末梢血白血球(ex vivo)への照射は細胞DNAの鎖切断を引き起こす。白血球は、ガンマ線の2 Gyのにさらされた際にtail%DNA,tail長, 'mail moment'と'olive tail moment'のコメットアッセイパラメータの増加が認められた。照射での0.5mMのバニリンの存在は著しくこれらのパラメータを減少させた。ガンマ線に対するマウスの全身照射(in vivo)の後、マウス末梢血白血球におけるDNAの損傷を照射後1~2時間に調べた。2時間照射後に上記のパラメータの点でDNA損傷の回復が認められた。この回復は1時間後に観察されたものよりも増加した。回復はバニリン投与マウスで増加した。

7. 結論

広く使われている香料バニリンは、in vitro,ex vivoでおよびin vivo条件の下でのDNAへの強力な放射線防護効果を示すことが明らかになった。使用される用量は許容範囲内である。放射線防護の仕組みとしては以前報告されたDNA修復に加え放射線照射中に生成されたプライマリとセカンダリのラジカル捕そくが含まれる。

簡易な要約(plain langage summary)

可能なメカニズム：異なる条件下でのガンマ線に対するバニリンのDNA防護特性

電離放射線は重要な遺伝毒性物質である。特に食事のコンポーネントによって、毒性形成からの防護にはいくつかの潜在的なアプリケーションがある。本研究では放射線誘発DNA損傷抑制について、観察された防護の背後に存在する可能性メカニズムのほかに、in vitro,ex vivoおよびin vivo条件下でDNA鎖切断として測定し、天然に存在する食品香料であるバニリンの能力(4-ヒドロキシ-3-メトキシベンズアルデヒド)を討した。我々の研究では、ガンマ線照射の50 GyのにさらされるプラスミドpBR322のスーパーコイルの消失(CCC)形式(in vitro)の濃度依存性阻害が示された。0.5mMのバニリンの存在は、CCC形態の50%の不活性化のための用量修飾因子(DMF)6.75を示した。コメットアッセイによって評価によると、ガンマ線のヒト末梢血白血球(ex vivo)への照射は細胞DNAの鎖切断を引き起こす。白血球は、ガンマ線の2 Gyのにさらされた際にtail%DNA,tail長, 'mail moment'と'olive tail moment'のコメットアッセイパラメータの増加が認められた。照射での0.5mMのバニリンの存在は著しく、これらのパラメータを減少させた。ガンマ線に対するマウスの全身照射(in vivo)の後、マウス末梢血白血球におけるDNAの損傷を照射後1~2時間に調べた。2時間照射後に上記のパラメータの点でDNA損傷の回復が認められた。この回復は1時間後に観察されたものよりも増加した。回復はバニリン投与マウスで増加した。このことから我々の研究では、バニリンはDNA修復調節以外の役割として、放射線誘発障害に対するDNA保護を提供することが示された。放射線由来ラジカルの面で放射線防護の可能性メカニズムを調べるため、パルスラジオリシスを用いて、DNAのペルオキシとカルボニルラジカルのほかにABTS*(+)ラジカル分光光度でバニリン反応を行った。バニリンはガンマ線に対して脾臓リンパ球における生存強化以外にプラスミドpBR322,ヒトとマウスの末梢血白血球や脾臓リンパ球におけるDNA損傷から防護する能力を有することが示され、可能性メカニズムとして放射線照射の間に生成したラジカルのスカベンジング伴う可能性があることとDNA修復調節が観察された。

8. 安全性評価か有効性評価か

有効性評価が述べられている。

9. 論文中の有害事象・副作用の記載

副作用は報告されていない。

10. カテゴリーの規格基準に関連する事項や図表

記載なし

11. キーワード

Ionizing radiation, Vanillin, Strand breaks, Plasmid DNA, Human leucocytes, Mouse peripheral leucocytes, Free radicals, Pulse radiolysis, Antioxidant

12. 関連する食品認証と用途

認証食品ではない

13. 備考