



大阪科学・大学記者クラブ 御中
(同時資料提供先：文部科学記者会、科学記者会)

2021年8月23日
大阪市立大学

加熱式タバコ（電子タバコ）「も」骨折治癒に悪影響 ～骨折治療中は加熱式タバコでも禁煙を！～

<本研究のポイント>

- ◇加熱式タバコ※も燃焼式タバコと同様に細胞生存率を低下させ、骨分化、骨癒合の阻害をもたらすことが明らかに。※日本国内での一般名称：電子タバコ
- ◇骨折治療中や骨癒合を必要とする手術に際しては、燃焼式タバコだけではなく加熱式タバコの禁煙も勧めるべき。

<概要>

大阪市立大学大学院 医学研究科 整形外科の玉井 孝司病院講師、西野 壱哉大学院生らの研究グループは、近年国内でも爆発的に普及している加熱式タバコが燃焼式タバコと同様に細胞生存率を低下させ、骨分化、骨癒合の阻害をもたらすことを明らかにしました。

燃焼式タバコの骨癒合への悪影響については広く知られていますが、加熱式タバコは体へ及ぼす害が少ないと一部では信じられています。そこで、本研究グループは加熱式タバコが骨癒合に与える影響を基礎的研究にて明らかにすることを目的に、燃焼式、加熱式でそれぞれタバコ抽出液を作成して前骨芽細胞に投与し、細胞生存率と骨分化誘導条件下における阻害作用を評価しました。また、ラットの大腿骨骨切りモデルに対しても各々の抽出液を投与し、4週間後に骨組成、仮骨体積と力学強度を測定しました。その結果、細胞生存率は両群共に時間、濃度に依存して有意に低下しました。骨分化モデルでは、両群ともに ALP 活性が対照群より有意に低く、動物実験では、骨塩量、仮骨体積、また力学試験における最大荷重、弾性率が両群共に対照の抽出液を投与しない群より有意に低下しました。

本研究結果から、骨折治療中や骨癒合を必要とする手術に際しては燃焼式タバコだけではなく加熱式タバコの禁煙も勧めるべきであると考えられます。本研究は、2021年8月11日（水）に『The Journal of Bone and Joint Surgery』（IF = 5.284）にオンラインで先行掲載されました。



研究者からのコメント

骨折は勿論、骨癒合を必要とする手術は沢山あります。加熱式タバコが骨癒合にどのような影響を与えるかは今まで分かりませんでした。今回、加熱式タバコが従来の燃焼式タバコ同様に骨癒合に悪影響を及ぼすことが細胞実験、動物実験の結果から明らかとなりました。



玉井 孝司病院講師



西野 壱哉大学院生

■掲載誌情報

雑誌名： The Journal of Bone & Joint Surgery

論文名： Heated Tobacco Products Impair Cell Viability, Osteoblastic Differentiation, and Bone Fracture-Healing

著者： Nishino, Kazuya, MD; Tamai, Koji, MD, PhD; Orita, Kumi, PhD; Hashimoto, Yusuke, MD, PhD; Nakamura, Hiroaki, MD, PhD

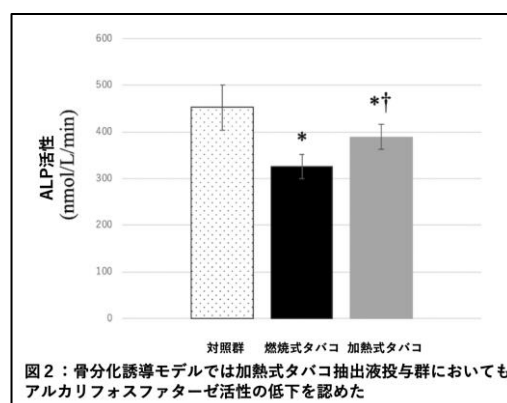
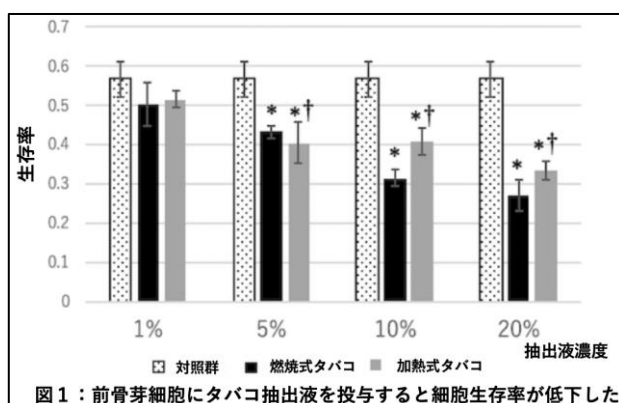
掲載 URL： https://jbjs.org/reader.php?id=209791&rsuite_id=2989010

<研究の背景>

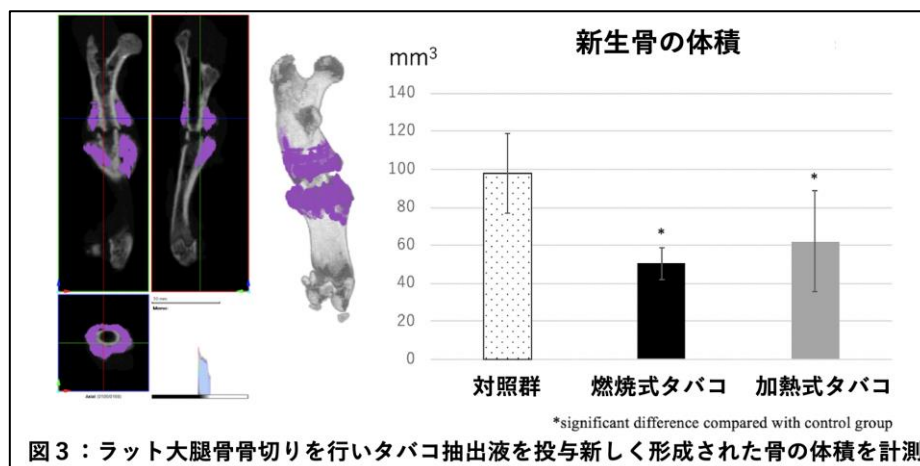
燃焼式タバコの骨癒合への悪影響は周知の事実です。一方で、近年爆発的に使用者が増加している加熱式タバコについては研究がほとんどされていません。骨癒合を目指す手術の多い整形外科領域において、加熱式タバコの影響を調査することは非常に重要な課題です。

<研究の内容>

燃焼式タバコ、加熱式タバコでそれぞれタバコ抽出液を作成して、骨のもととなる前骨芽細胞に投与し、細胞生存率と骨分化誘導条件下における阻害作用を評価しました。細胞生存率は両群共に時間、濃度に依存して有意に低下し、高濃度の加熱式タバコ抽出液を投与すると細胞が生きていけないことがわかりました※図¹。骨分化モデルでは、両群ともにアルカリフォスファターゼ活性が対照群より有意に低下しました。これにより、加熱式タバコ抽出液を投与すると骨を作る能力が阻害されることがわかりました※図²。



また、ラットの大腿骨骨切りモデルに対して各々の抽出液を投与し、4週後に骨組成、仮骨体積と力学強度を測定しました。動物実験では、骨塩量、仮骨体積、また力学試験における最大荷重、弾性率が両群共に抽出液を投与しない群より有意に低下しました。 ※図3、4、表1



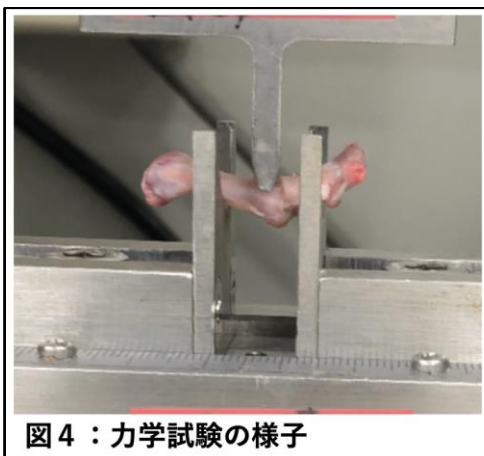


図4：力学試験の様子

表1：力学試験結果

	対照群	燃焼式タバコ	加熱式タバコ	P値
最大荷重 (N)	71.4 ± 8.7	39.3 ± 13.9*	41.0 ± 13.5*	.015
弾性率 (N/m ²)	31.6 ± 12.3	15.2 ± 5.6*	10.3 ± 6.3*	.019

Mean ± SD values are shown, *significant difference compared with control group

<今後の展開>

今回の研究で、加熱式タバコは燃焼式タバコと同様骨癒合に悪い影響を及ぼすことが明らかとなりました。この結果を踏まえて、「加熱式タバコを禁煙する事で骨癒合への影響を抑えることができるのか」を調査していく予定です。これにより今後外科医は手術前後での加熱式タバコの禁煙効果を患者さんにお伝えできる可能性があります。

また、本研究の実験過程で加熱式タバコの抽出液を再現性高く精製し濃度を標準化することにも成功しています。よって、骨折以外への影響を調査していくことも今後可能となり、発展性の高い研究であると考えます。

<資金情報>

本研究は、科学研究費補助金（基盤C）（電子タバコのエアロゾル吸入が骨癒合に及ぼす影響の検証と禁煙の有効性評価 [課題番号：19K09604]）の対象研究です。

<補足説明>

燃焼式タバコ：いわゆる一般的なタバコ。タバコ葉を燃焼させた排煙を吸入する。

加熱式タバコ：電子タバコとも称される。タバコ葉を加熱することで得られるエアロゾルを吸入する。燃焼式タバコより安全と広告された影響もあり、近年日本国内でも爆発的に使用者が増えている。

ALP（アルカリフォスファターゼ）活性

：アルカリフォスファターゼは骨新生により骨芽細胞より放出されるため、骨形成マーカーとして用いられる。

【研究内容に関する問合せ先】

大阪市立大学大学院医学研究科整形外科学
 担当：玉井 孝司
 TEL：06-6645-3851
 E-mail：seiikei@med.osaka-cu.ac.jp

【ご取材に関する問合せ先】

大阪市立大学 広報課
 担当：上嶋^{かみしま} 健太
 TEL：06-6605-3411
 E-mail：t-koho@ado.osaka-cu.ac.jp