



令和3年5月10日

報道機関 各位

東北大学大学院歯学研究科

凍結保存技術の応用と歯胚移植の可能性 歯を長期保存して移植に活用

【発表のポイント】

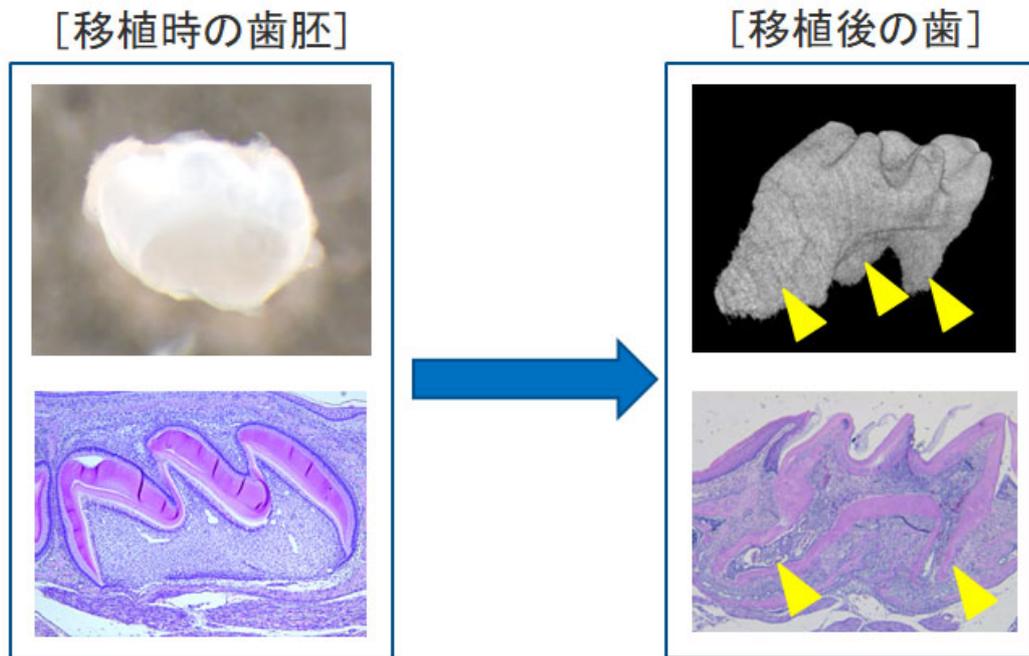
- 歯根形成前の歯胚*¹を用いた凍結保存移植では、移植後に歯根の伸長と歯根膜*²の形成が起こり、歯が萌出した。
- 歯胚を凍結保存移植すると、歯髄は移植後も生きた状態で維持されることから、凍結保存歯胚移植の有用性が示された。

【概要】

歯科医療の分野では、細胞や組織の長期保存を可能にする凍結保存の技術を応用し、抜歯した歯を保存して歯の移植に利用する試みがなされてきました。しかし、成熟した歯の凍結保存では歯髄を生きた状態で維持することが難しく、凍結保存移植の適応拡大において大きなハードルとなっています。

東北大学大学院歯学研究科 顎口腔組織発生学分野の中村恵助教と笹野泰之教授らのグループは、深圳大学病院の Xinghan Li 博士らとの共同研究により、マウスの歯胚移植実験系を確立し、成熟した歯ではなく、「発生途上にある歯胚」を用いることで、凍結保存後も歯髄細胞を生きた状態で維持し、移植後に歯胚が成長して萌出することを明らかにしました。本研究結果は、歯科医療における凍結保存移植の適応拡大に貢献するとともに、将来的にはバイオテクノロジーにより再生された歯胚を用いる移植医療への応用が期待されます。

この研究成果は、2021年5月4日付けで英科学誌 *Scientific Reports* に掲載されました。



図：移植時の歯胚と移植後の歯
 (黄色の矢頭は移植後に形成された歯根)

【詳細な説明】

歯の移植は齲蝕や歯周病、外傷などで歯を失った際の治療法の一つです。入れ歯やインプラントといった他の治療法と比べると、異物感が少なく、人工物ではなく自分の歯を用いるので生体適合性に優れています。一方で、移植が必要な時に移植可能な歯が同時に存在しなければならないため、その適応は限られます。この問題を解決しようと、細胞や組織の長期保存を可能にする凍結保存の技術を応用し、抜歯した歯を保存して歯の移植に利用する試みがなされてきました。

凍結保存を成功させるためには、凍結に伴って形成される氷晶により、細胞が損傷されるのを防ぐ必要があります。この氷晶形成を抑制する目的で使用されるのが、氷晶防止剤です。しかし成熟した歯は、歯根の先端にある穴である根尖孔からしか氷晶防止剤が浸透しないため、歯の内部にある歯髄に存在する細胞を生きた状態で保存することが困難でした。そこで東北大学大学院歯学研究科 顎口腔組織発生学分野の中村恵助教、笹野泰之教授および深圳大学病院の Xinghan Li 博士らのグループは、歯根形成が始まる前の歯胚を移植歯として用いることを着想しました。この時期の歯は歯髄が外部に大きく露出した状態になっており、氷晶防止剤の浸透が期待できると考えました。

研究グループはマウスの歯胚移植実験系を確立し、凍結保存する移植群(凍結保存期間が1週間、1ヶ月、3ヶ月の3群)、凍結保存しない移植群、移植をしない対照群を作製して、移植歯の歯根の伸長や歯根膜の形成、歯の萌出について検討しました。その結果、歯根形成前の歯胚を用いた凍結保存移植では、移植後も歯髓の細胞は生きた状態で維持され、歯根が伸長してその周囲に歯根膜が形成されました。凍結保存の期間が長くなるにつれて歯根が短くなり、歯根の数が減少する傾向はあったものの、ほとんどの移植歯が最終的に萌出に至りました。

この研究結果は、歯科医療における凍結保存移植の適応拡大に貢献するとともに、将来的にはバイオテクノロジーにより再生された歯胚を用いる移植医療への応用が期待されます。

【用語説明】

*1: 歯胚

発生途中の幼若な歯。

*2: 歯根膜

歯の周囲に形成される線維性の組織で、歯と骨を連結する。

【論文題目】

Journal: Scientific Reports

Title: Application of cryopreservation to tooth germ transplantation for root development and tooth eruption

Authors: Xinghan Li, Megumi Nakamura, Weidong Tian, Yasuyuki Sasano

Division of Craniofacial Development and Tissue Biology, Tohoku University
Graduate School of Dentistry, Sendai 980-8575, Japan

DOI: 10.1038/s41598-021-88975-1

【謝辞】

本研究は、科学研究費助成事業 KAKENHI 基盤研究 (C) 18K09517 ならびに基盤研究 (C) 18K09760 の一環で行われました。

【問い合わせ先】

(研究に関すること)

東北大学大学院歯学研究科

顎口腔組織発生学分野

助教 中村恵

電話:022-717-8285

E-mail: megumi.nakamura.a6@tohoku.ac.jp

(報道に関すること)

東北大学大学院歯学研究科広報室

電話:022-717-8260

E-mail: den-koho@grp.tohoku.ac.jp