

自己評価報告書

平成23年 3月31日現在

機関番号：12602

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2008～2012

課題番号：20390482

研究課題名（和文） Gap-junctionを介した象牙芽細胞複合体と歯髄神経・循環系との相互作用

研究課題名（英文） Interaction between syncytium of odontoblasts through gap-junction and neural and blood circulatory system in the dental pulp

研究代表者

池田 英治（IKEDA HIDEHARU）

東京医科歯科大学・歯学部附属病院・講師

研究者番号：20222896

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・保存治療系歯学

キーワード：象牙芽細胞、歯髄、歯髄神経系、歯髄循環系、gap-junction、パッチクランプ法

1. 研究計画の概要

(1)象牙芽細胞が gap-junction を介して形成する機能複合体 (syncytium) 内の刺激感受性とその情報を周囲細胞に伝達する機構の詳細を解明する。

(2)この syncytium と象牙芽細胞層に終末を有する感覚神経、血管、リンパ管との間に相互作用があるかを電気生理学的、細胞生物学的、形態学的に解明する。

(3)象牙芽細胞膜の歪に伴うカルシウムイオン伝播機構を解明する。

以上を踏まえて、象牙芽細胞とその周囲の機能的結合動態を明らかにすることにより、歯に加わった外来刺激に対する感受・伝播機構を明らかにする。

2. 研究の進捗状況

上記(1)に関して、単離細胞を用いた研究では、

象牙芽細胞が gap-junction を介して syncytium として結合しており、全体では大きな電気容量を有すること
若い細胞ほど gap-junction の電気伝導性の大きいカップリングを形成し、細胞間の情報伝達が活発であること
象牙芽細胞間には方向依存性のない symmetric な電気結合があり、一方、象牙芽細胞とその下層細胞間には asymmetric な電気結合があり、コネクチンの結合に違いがあると考えられることが明らかになった。

次に、新鮮抜去歯から歯髄を含んだ象牙質ディスクを作成し使用した実験系では、

一細胞にパッチ電極を用いて、蛍光色素をイオン導入すると、輪切りディスクのほぼ

反対まで色素が広がること

同様に一細胞に電流刺激を加えると離れた細胞から電位変化が記録され、遠方ほど振幅が小さく、波形が複雑であることが明らかになった。

(3)に関して、単離細胞系を用いた研究で、共焦点レーザー顕微鏡で細胞内カルシウムイオン濃度を可視化すると、単離した一細胞に膜の歪部から象牙芽細胞全体にカルシウムイオンが伝播すること、細胞群の中の一細胞に機械的な歪みを加えると、gap-junction を介してカルシウムイオンが周囲細胞に次第に伝播することがわかった。

(1)および(3)の研究は以上のように順調に進んでおり、列挙した項目に関して、現在論文投稿準備中である。

(2)は海外共同研究者のリヨン大学 Magloire 教授および大学院生と研究計画を詳細に立案しているところである。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に進行している。

その理由として、上記(1)および(3)は当初の計画通りに進み、重要で新たな研究結果をえた。

(2)は今後、実験を行うために、海外共同研究者および大学院生と入念な計画を立案している。

4. 今後の研究の推進方策

フランスリヨン大学の Magloire 教授と密に連絡を取りながら、そこで得られた十分な討論を経て、大学院生とともに、(2)に関して研究を遂行する予定である。

5. 代表的な研究成果
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計3件)

1. 池田英治 象牙質知覚過敏発症のメカニズム. The Journal of Dental Engineering, 査読有, 285-288, 29, 2010.
2. 池田英治, 須田英明: 歯内治療に関連する慢性痛(侵害受容性疼痛と神経因性疼痛)について 日本歯内療法学会雑誌, 査読有, 29, 107-112, 2008.
3. 池田英治, 須田英明: 歯内治療に關与する歯の形態異常, 日本歯科医学会雑誌, 査読有, 29, 2009, 309.

[学会発表](計27件)

1. Ikeda H, Suda H: Regulatory Capacity of Volume and Form of Human Odontoblasts. IADR (International Association for Dental Research), 2011/03/18, San Diego, USA.
2. 池田英治, 須田英明: ヒト象牙芽細胞間カップリングの局在; 日本歯科保存学会, 2010/10/29, 岐阜.
3. Ikeda H, Suda H: Chronic pain (Nociceptive and neuropathic pain) associated with endodontic treatment, IFEA (International Federation of Endodontic Association), 2010/10/7, Athena, Greece.
4. Ikeda H, Suda H: Functional syncytium behavior of human odontoblasts to mechanical distortion, 2010/07/19, Geneva, Switzerland.
5. Ikeda H, Suda H: Localization of Intercellular Coupling between Human Odontoblasts; IADR, 2010/07/14, Barcelona, Spain.

[図書](計13件)

1. Ikeda H, Suda H: Chapter 6, Microcirculation of the Pulp, in Seltzer and Bender's The Dental Pulp, Quintessence International Publishing, 2011, 101-129.
2. 池田英治: 偶発事故, 改訂版エンドドントイクス 21, 永末書店, 2010, 269-284.
3. 池田英治, 須田英明: 口腔内疼痛症『口腔顎顔面痛のガイドライン』クインテッセンス出版, 2009, 115-141.
4. 池田英治: よくわかる外傷歯 症例から学ぶ治療のエッセンス, デンタルダイアモンド社, 2010, 全158p.
5. 辺見浩一, 池田英治, 須田英明: 壊死した幼若永久歯の再生的歯内療法, ザ・クインテッセンス, 29, 2010, 140-141.

[産業財産権]
出願状況(計0件)
取得状況(計0件)

[その他]
特になし