

氏名	合 田 典 子
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	医 学
学位授与番号	博甲第 2855 号
学位授与の日付	平成17年3月25日
学位授与の要件	医歯学総合研究科生体制御科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文題目	Evaluation of micromotion of vascular endothelial cells in electrical cell-substrate impedance sensing (ECIS) method using a mathematical model (数理モデルを用いた細胞電気インピーダンス計測 (ECIS) 法における血管内皮細胞の微細動態の解析)
論文審査委員	教授 松井秀樹 教授 大江 透 助教授 西田圭一郎

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

Giaever ら ('93 Nature) によって開発された細胞電気インピーダンス計測 (electrical cell-substrate impedance sensing: ECIS) 法は、微小金電極上に培養した細胞の電気インピーダンスから細胞のナノオーダー動態を測定・評価する方法である。本研究ではその測定原理をより明確にした上で、血管内皮細胞挙動の計測をおこなった。本法は抵抗(R)と容量(C)を用いて、細胞間距離(A)および細胞下スペースを意味する細胞—電極間距離(h)を推定するものである。そこで、細胞間隙 A と細胞下スペース h の距離変化に伴うインピーダンスの変動をシミュレーションした。その結果、抵抗 R は主として A の減少に伴い増大し、容量 C は主として h の増加に伴い増大することが明らかとなった。この結果に基づき、エストロゲンが血管内皮細胞動態に及ぼす影響について評価を試みた。エストロゲンを血管内皮細胞に長時間作用させると、 R の増大と C の僅かな増加を来した。すなわち、エストロゲンにより血管内皮細胞間距離 A の有意な減少と細胞—電極間距離 h の微増を引き起こしたと示唆された。つまりエストロゲンが血管内皮細胞のバリアー機能を増加させる可能性を示唆する結果が得られた。

論 文 審 査 結 果 の 要 旨

本研究は細胞電気インピーダンス計測(electrical cell-substrate impedance sensing:ECIS) 法を用いて血管内皮細胞の挙動変化を計測したものである。細胞電気インピーダンス計測は微小金電極上に培養した細胞の電気インピーダンスから細胞のナノオーダーの動態を測定・評価する方法であり、抵抗(R)と容量(C)を用いて、細胞間距離(A)および細胞下スペースを意味する細胞—電極間距離(h)を推定することができる。この解析方法を確認するとともに、これを用いてエストロゲンが血管内皮細胞動態に及ぼす影響について評価を試みた。エストロゲンを血管内皮細胞に長時間作用させるとエストロゲンにより血管内皮細胞間距離 A の有意な減少と細胞—電極間距離 h の微増を引き起こすデータを得た。このことはエストロゲンが血管内皮細胞のバリアー機能を増加させる機構をナノレベルで示唆する重要な知見を得たものとして価値ある業績であると認める。

よって、本研究者は博士（医学）の学位を得る資格があると認める。