

**Antiadipogenic effects of subthermal electric stimulation at
448 kHz on differentiating human mesenchymal stem cells**

ヒト間葉系幹細胞の分化における 448kHz での非温熱電氣的刺激の脂肪生成抑制作用

MARÍA LUISA HERNÁNDEZ-BULE¹, JAVIER MARTÍNEZ-BOTAS²,
MARÍA ÁNGELES TRILLO¹, CARLOS L PAÍNO³ and ALEJANDRO ÚBEDA¹

Departments of ¹Bioelectromagnetics, ²Biochemistry and ³Neurobiology, Ramón y Cajal Health Research Institute (IRYCIS),
University Hospital Ramón y Cajal, 28034 Madrid, Spain

Received November 11, 2015; Accepted February 15, 2016

DOI: 10.3892/mmr.2016.5032

概要. 448kHz の容量性／抵抗性電移法 (CRET) は、セルライトおよび肥満対策用の施術に現在適用されている電熱療法である。本研究の目的は、非温熱量での CRET の電気シグナルへの曝露がヒトドナーからの脂肪由来幹細胞 (ADSC) の初期の脂肪生成プロセスに作用したかどうかを解明することだった。ADSC は脂肪生成培地の存在下で 2 日間または 9 日間培養し、培養の最後の 48 時間に 50 $\mu\text{A}/\text{mm}^2$ での 448kHz の電気シグナルの 5 分間パルスへの曝露または疑似曝露をした。比色分析、免疫蛍光、ウェスタンブロッティングおよび逆転写一定量のポリメラーゼ連鎖反応アッセイが ADSC の脂肪細胞への分化を評価するために行われた。電氣的刺激は 2 日間および 9 日間双方の分化後の細胞質の脂質含量を有意に減少させた。9 日間のサンプルでの脂肪生成抑制反応は、マイトジェン活性化プロテインキナーゼキナーゼ 1/2 の活性化、ペルオキシソーム増殖剤活性化受容体 (PPAR) γ の発現の減少および部分的な不活性化を伴い、それ【訳注：ペルオキシソーム増殖剤活性化受容体 (PPAR) γ 】は PPARG1 遺伝子、ペリリピン、アンジオポエチン様タンパク質 4 および脂肪酸シターゼの発現レベルでの有意な減少と共に、核から細胞質へ移行された。これらの結果は CRET での非温熱的刺激が、ADSC での初期の脂肪細胞への分化を抑制することを示しており、それは熱電療法 CRET の温熱的および機械的特性の併用がなくても、電氣的刺激自体が脂肪の合成および動員を制御することでプロセスを抑制できることを示唆している。

.....
Correspondence to: Dr María Luisa Hernández-Bule, Department
of Bioelectromagnetics, Ramón y Cajal Health Research Institute (IRYCIS), University Hospital Ramón y Cajal,
Ctra de Colmenar Viejo, 9,100 km, 28034 Madrid, Spain

E-mail: mluisa.hernandez@hrc.es

キーワード：脂肪由来幹細胞、脂肪生成、高周波、電氣的刺激、PPAR γ 、p-MEK