

肺がん細胞へのドキソルビシン作用に対する交流磁界曝露影響

松居大輔, 牛丸透, 萩原章希, 柿川真紀子
(金沢大学)

Effect of ELF magnetic fields on anticancer drug Doxorubicin potency to human lung cancer cells
Daisuke Matsui, Toru Ushimaru, Shoki Hagihara, Makiko Kakikawa
(Kanazawa University)

はじめに

がんの治療法として化学療法が用いられているが、抗がん剤はがん細胞の増殖を抑制する働きがあるが正常細胞にも作用するために副作用が生じてしまう。先行研究における大腸菌の実験系では交流磁界曝露により薬剤作用が増強し、薬剤の違いにより増強度が異なることを確認している。今回は、ヒト細胞株 A549 において抗がん剤シスプラチンの作用が交流磁界曝露(50 mT, 60 Hz, 24 h)により 1.1 倍(生存率は非曝露群の 50%減)に増強したことから、種類の異なる薬剤であるドキソルビシンの作用に対する交流磁界影響などを測定した結果を報告する。

磁界発生装置および薬剤作用への磁界影響の評価方法

今回、実験対象としてヒト肺がん細胞株 A549 を使用した。この細胞は接着培養系細胞でありディッシュに接着しながら増殖していく。その増殖速度は $\times 2/\text{day}$ である。使用した交流磁界発生装置は実験領域(縦 90 mm \times 横 90 mm \times 高さ 40 mm)において、周波数 60 Hz, 磁束密度 50 mT \pm 10%, 温度 36.5 $^{\circ}\text{C}$ である。上記の交流磁界発生装置を CO₂ インキュベータ内に設置し用いた。

抗がん剤ドキソルビシンは、シスプラチンと作用機序が異なること、また肺がんの治療で多く用いられている抗がん剤であることから A549 細胞に適するため選択した。

本研究では交流磁界影響の評価方法としてコロニーアッセイ法を用いた。コロニーとは、ディッシュに接着した単一細胞が増殖を繰り返し、肉眼で確認できるほどのサイズとなった 1 つの細胞集団のことである。コロニーアッセイでは、細胞の増殖能により薬剤作用をコロニー数で評価を行うことが出来る。同数の細胞を 2 枚のディッシュに撒き A549 が増殖期において同量のドキソルビシンを添加し、一方は磁界曝露し他方は磁界曝露せずに 24 時間反応させたのち抗がん剤を取り除いた。その後培地を入れ替えコロニーアッセイ法により評価した。

実験結果および考察

抗がん剤ドキソルビシンを添加し、磁界非曝露を 1 としたときの曝露の細胞生存率の相対比のグラフを Fig.1 に示す。Fig.1 より、抗がん剤ドキソルビシンを用いた場合、磁界曝露群において非曝露群と比べて細胞生存率の減少がみられることから磁界曝露によりドキソルビシンの作用が増強したことが確認できた。また、同様の実験をシスプラチンで行った先行研究の結果を Fig.2 に示す。Fig.2 より、シスプラチンを用いた先行研究との比較によりその増強度はシスプラチンでの同様の実験よりも小さいものであることがわかる。今回、ヒト肺がん細胞において抗がん剤の種類の違いにより交流磁界への影響が異なることが確認できた。今後、さらに他の薬剤の作用に対して交流磁界曝露したときの影響について評価していく。

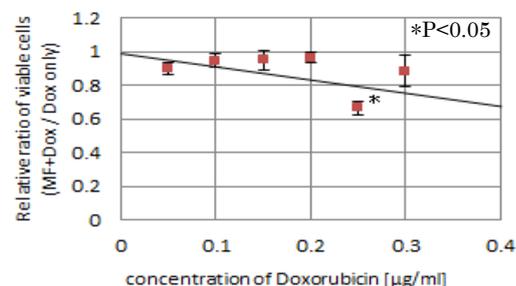


Fig.1 Effect of ELF magnetic fields on Doxorubicin potency

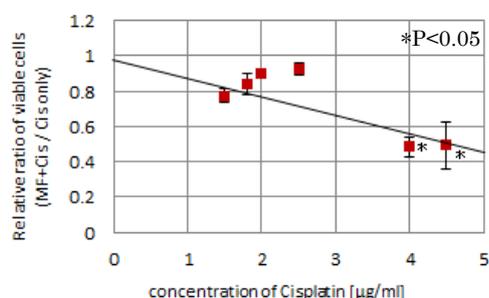


Fig.2 Effect of ELF magnetic fields on Cisplatin potency