

اثر میدان الکترومغناطیسی با فرکانس کم بر روند غضروف‌زایی و استخوان‌سازی در جوانه اولیه اندام حرکتی جنین جوجه

جواد بهارآرا* (Ph.D)، معصومه صبوری (M.Sc)
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، گروه زیست‌شناسی

چکیده

سابقه و هدف: میدان‌های الکترومغناطیسی بسته به شدت میدان، فرکانس، مدت زمان اثرگذاری و مرحله رشد و نمو، طیف متنوعی از پاسخ را در ارگان‌های زنده ایجاد می‌کنند. اندام حرکتی جوجه یک مدل مناسب بررسی روند تمایز و اعمال متقابل سلولی بافت‌های جنینی مهره‌داران می‌باشد. هدف این تحقیق، بررسی اثر میدان الکترومغناطیسی با فرکانس ۵۰ هرتز بر روند غضروف‌زایی و استخوان‌سازی در جوانه اندام حرکتی بود. مواد و روش‌ها: بیست عدد تخم مرغ نطفه‌دار نژاد *Gallus gallus* به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند و در ساعت ۵۶ انکوباسیون به مدت سه ساعت در دستگاه مولد میدان الکترومغناطیسی با فرکانس ۵۰ هرتز و شدت ۵۰ گاوس قرار گرفتند. در روز ۱۲ انکوباسیون، جنین‌های هر دو گروه خارج و وزن آن‌ها اندازه‌گیری شد. سپس، مقاطع بافت‌شناسی تهیه و طول استخوان و طول منطقه استخوان‌سازی ساق با استفاده از نرم افزار ImageJ تعیین شد. همچنین، شمارش سلول‌های غضروفی در مناطق اپی‌فیز و دیافیز ساق انجام گرفت. یافته‌ها: میانگین تعداد سلول‌های غضروفی در منطقه اپی‌فیز بالایی، اپی‌فیز پائینی و دیافیز نمونه‌های تجربی نسبت به شاهد کاهش نشان داد در حالی که میانگین طول استخوان ساق و میانگین طول منطقه استخوان‌سازی نمونه‌های تجربی نسبت به شاهد افزایش نشان داد ($P < 0.05$). نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این تحقیق بیان‌گر آن است که، میدان الکترومغناطیسی با فرکانس ۵۰ هرتز موجب کاهش تعداد سلول‌های غضروفی، افزایش طول استخوان ساق و افزایش استخوان‌سازی در جنین جوجه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: میدان الکترومغناطیسی، جوانه اندام حرکتی، جوجه، کندروسیت‌ها، استخوان‌سازی

مقدمه

مطالعات آزمایشگاهی فراوانی هم در شرایط *in vivo* و هم *in vitro*، نشان می‌دهند که مواجهه با میدان‌های الکترومغناطیسی فرکانس بسیار پائین، حوزه وسیعی از پاسخ‌ها را در سیستم‌های زنده القاء می‌کند [۱]. اثراتی از شدت مواجهه بر تکثیر و تمایز سلولی، تکرار چرخه سلولی، مرگ برنامه‌ریزی شده سلولی، ارتباط بین سلولی، رونویسی DNA، بیان ژن و تومورزایی گزارش شده است [۲، ۱]. نشان داده شده که سطح بیان ژن‌های استخوان‌سازی در

سلول‌های بنیادی مزانشیم مغز استخوان موش، بعد از مواجهه با میدان‌های الکترومغناطیسی تغییر می‌کند [۳]. هم‌چنین گزارش شده است که مواجهه با میدان‌های مغناطیسی ثابت، باعث افزایش زیستایی کندروسیت‌های انسانی در شرایط *in vitro* شده است [۴]. میدان‌های الکترومغناطیسی با فرکانس بسیار پائین روی شکل و تکثیر سلول‌های طبیعی و سرطانی انسان تفاوت معنی‌داری ایجاد نمی‌کنند [۵]. لیکن این میدان‌ها در بیش‌تر جانوران باعث افزایش جزئی در رشد استخوان می‌شوند [۶]. برخی مطالعات نیز نشان داده است که