

ارائه سیستم تشخیص فیبروز میوکارد در تصاویر تشدید رزونانس مغناطیسی قلبی با روش‌های یادگیری عمیق

چکیده:

مقدمه:

ارزیابی دقیق میزان و ناحیه مبتلا به فیبروز میوکارد در تصاویر ام‌آر‌آی قلبی یکی از پیش‌نیازهای ضروری برای ارزیابی و پایش بیماران مبتلا به کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک می‌باشد. هم‌اکنون روش استاندارد طلایی برای این کار استفاده از روش‌های تصویربرداری تشدید رزونانس مغناطیسی به کمک تقویت تاخیری گادولونیوم است. ماده حاجب مورد استفاده در این روش‌ها علاوه بر گران بودن، باعث تحمیل محدودیت‌ها و مخاطراتی به بیماران نیز می‌شود. در این مطالعه با استفاده از روش‌های یادگیری عمیق، سعی در طراحی چارچوبی شده است تا تنها با استفاده از تصاویر کسب شده بدون ماده حاجب، تصاویری مشابه و با ارزش تشخیصی یکسان با تصاویر استاندارد طلایی تولید شده و امکان مشاهده و ارزیابی فیبروز میوکارد میسر گردد.

روش پژوهش:

در ابتدا به منظور تولید داده‌ی استاندارد طلایی، چندین روش از روش‌های معمول برای رسم مرزهای فیبروز بر روی تصاویر کسب شده با ماده حاجب ۴۱ بیمار کاردیومیوپاتی پیاده‌سازی و آزمایش گردید و دقیق‌ترین روش بر اساس نظر متخصصان انتخاب شد. سپس یک معماری مبتنی بر شبکه‌ی مولد تخصصی آموزش داده شد تا تنها با داشتن توالی‌های تصویری سه بعدی قلب که بدون ماده حاجب کسب شده اند، به تولید تصاویری مشابه تصاویر کسب شده با ماده حاجب بپردازد. در این مدل از توانایی مکانیزم خود توجه در مدل کردن روابط دوربرد توالی‌ها و همچنین قابلیت شبکه‌های مولد تخصصی در یادگیری تولید تصاویر استفاده گردید. پس از طراحی، خروجی مدل هم از جهت دقت و کیفیت کلی تولید تصاویر و هم از حیث دقت میزان و ناحیه‌ی فیبروز تشخیص داده شده با تصاویر استاندارد طلایی مقایسه و ارزیابی شد.

یافته‌ها:

پس از آموزش و ارزیابی بر روی تصاویر ام‌آر‌آی ۴۱ بیمار مبتلا به کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک، شبکه ارائه شده توانست به ضریب دایس و صحت به ترتیب ۷۶ و ۸۵ درصد در تقسیم‌بندی بافت فیبروزه دست یابد. به‌علاوه کارایی مدل در مقاطع میانی قلب بهتر از مقاطع ابتدایی و انتهایی ارزیابی شد.

نتیجه‌گیری:

مدل پیشنهادی می‌تواند با پیاده‌سازی الگوریتم‌های یادگیری عمیق بر روی توالی‌های ام‌آر‌آی کسب شده بدون ماده حاجب، به تولید تصاویری مشابه تصاویر استاندارد طلایی کنونی که با تزریق ماده حاجب کسب شده اند پرداخته و به این وسیله قابلیت ارزیابی شکل و ناحیه مبتلا به فیبروز میوکارد را ارائه کند.

واژه‌های کلیدی:

یادگیری عمیق، شبکه مولد تخصصی، فیبروز میوکارد، کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک