

پالس سکانس های گرادیان-اکو

تصویربرداری اکو پلنار (EPI) (Echo Planar Imaging)

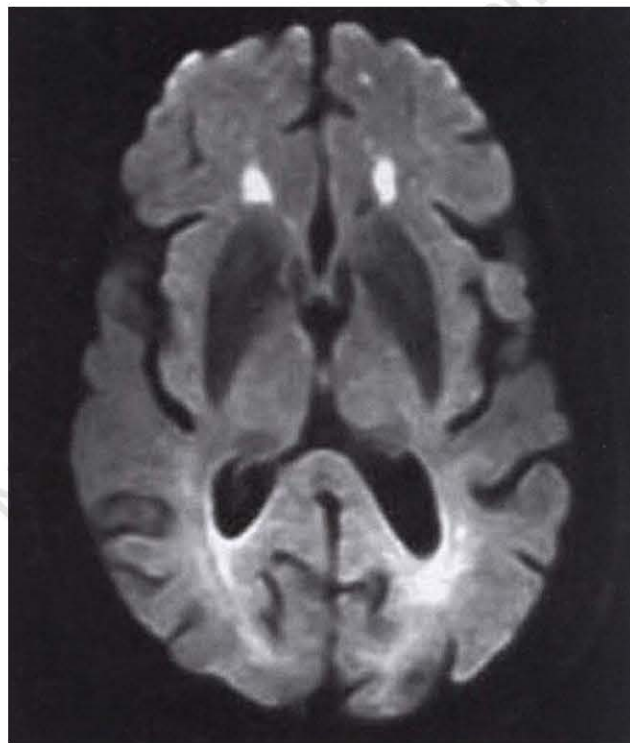
کاربردها و محدودیت ها

برخی از تصاویر معمولی EPI و GRASE در شکل های ۵-۴۹ و ۵-۵۰ و ۵-۵۱ و نیز در فصل ۱۲ نشان داده شده اند. تکنیک های EPI و single-shot میزان کاربرد functional MRI (fMRI) را بیشتر کرده اند (فصل ۱۲ را ببینید). با اسکن سریع می توان حرکت فیزیولوژیکی را خنثی کرد، که این هنگام تصویربرداری قلب و عروق کروناری (فصل ۸ را ببینید) و هنگام انجام فرایندهای مداخله ای بسیار مفید است. همچنین تصویربرداری سریع، قابلیت مشاهده فیزیولوژی مانند پرفیوژن و اکسیژن رسانی خون را فراهم می کند (فصل ۱۲ را ببینید). با این حال، نگرانی هایی در مورد ایمنی آن ابراز شده است. روشن و خاموش شدن سریع گرادیان ها باعث تحریک عصب می شود و نویز گرادیان (سر و صدا) نیز بسیار شدید است، پس، قرار دادن عایق اکوستیک و محافظت از گوش بسیار ضروری هستند. بعلاوه، بسیاری بسیاری از آرتیفکت ها مانند اعوجاج و شیفت شیمیایی در EPI مشاهده می شوند.

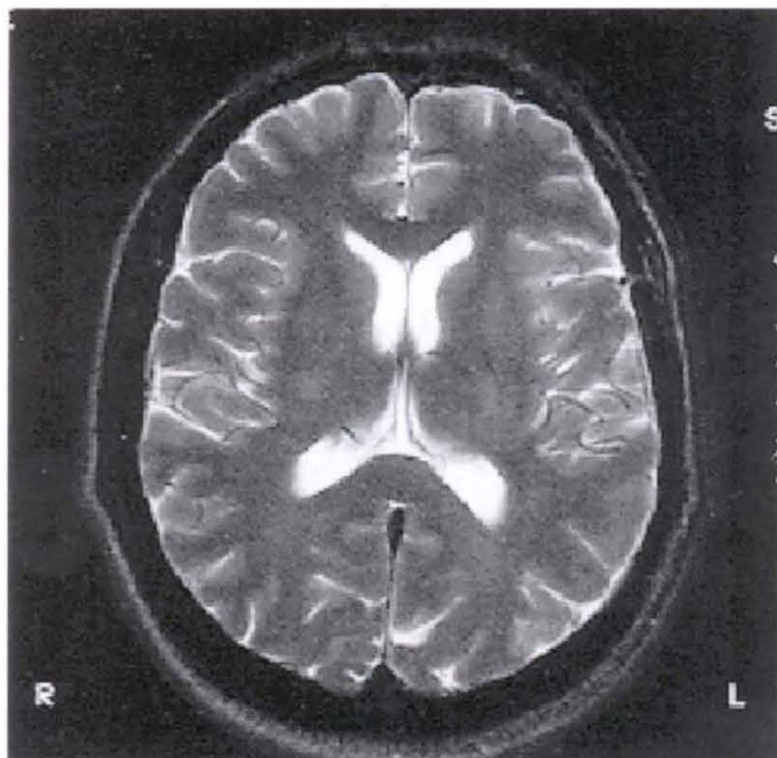
از آنجایی که هر اکو بطور سریع اخذ می شود، شیفیت شیمیایی در جهت فرکانس تقریباً کوچک است. با این حال، چون نمونه برداری در جهت فاز شبیه یک پهنای باند باریک خوانش است، شیفیت شیمیایی بزرگتری در طول محور فاز وجود دارد. این آرتیفکت شیفیت شیمیایی جهت دار فاز در تصویربرداری های اسپین اکو یا گرادیان اکو استاندارد ظاهر نمی شود چون اکوها با انکدهای فاز متفاوت دقیقاً همزمان با هم پس از تحریک اخذ می شوند. طول زمان مورد نیاز برای اخذ قطار انکدهای فاز منجر به پهنای باند مؤثر کمی از انکدینگ فاز می شود. به همین دلیل، در EPI، شیفیت های شیمیایی برای چربی معمولاً ۱۰-۲۰ پیکسل است که در مقایسه با عدم تطابق ۱-۲ پیکسلی در تصویربرداری اسپین-اکو، بسیار زیاد است.

دیگر آرتیفکت هایی که روی EPI مشاهده می شوند شامل محوشدگی (blurring) و ghosting هستند. محوشدگی در نتیجه میرایی $T2^*$ در حین تصویربرداری EPI ایجاد می شود. اگر قطار اکوها مدت زمان مشابهی برای میرا شدن صرف کند، مقدار سیگنال ناشی از انتهای تصویربرداری کم می شود که منجر به از دست رفتن رزولوشن و ایجاد blurring می شود. نیمی از روح (ghost) های FOV در نتیجه خطاهای کوچک در زمان بندی و شکل گرادیان های خوانش رخ می دهند. این

مساله باعث ایجاد اختلاف هایی بین اکوهای اخذ شده با گرادیان های خوانش مثبت و منفی می شود. خطاها باعث ایجاد یک روح در تصویر حقیقی می شود که در جهت فاز به اندازه نصف FOV جابجا شده است. از آنجایی که حذف این خطاها دشوار است، تصحیح در حین بازسازی تصویر با استفاده از اطلاعات حین اسکن رفرنس باید انجام شود. با اینکه این مشکلات وجود دارند، سکانس های EPI و هیبرید نقش مهمی در تصویربرداری MRI در بالین دارند.



شکل ۵-۴۹- - سکانس EPI-FLAIR آگزینال از مغز. توجه کنید که سیگنال CSF چگونه صفر شده است.



شکل ۵-۵۰- تصویر آگزینال GRASE از مغز انسان



شکل ۵-۵- تصویر SE-EPI اکتزیاال از پایین تنه

MRI in Practice, Chapter 5: By Catherine Westbrook, 2006

مرجع: