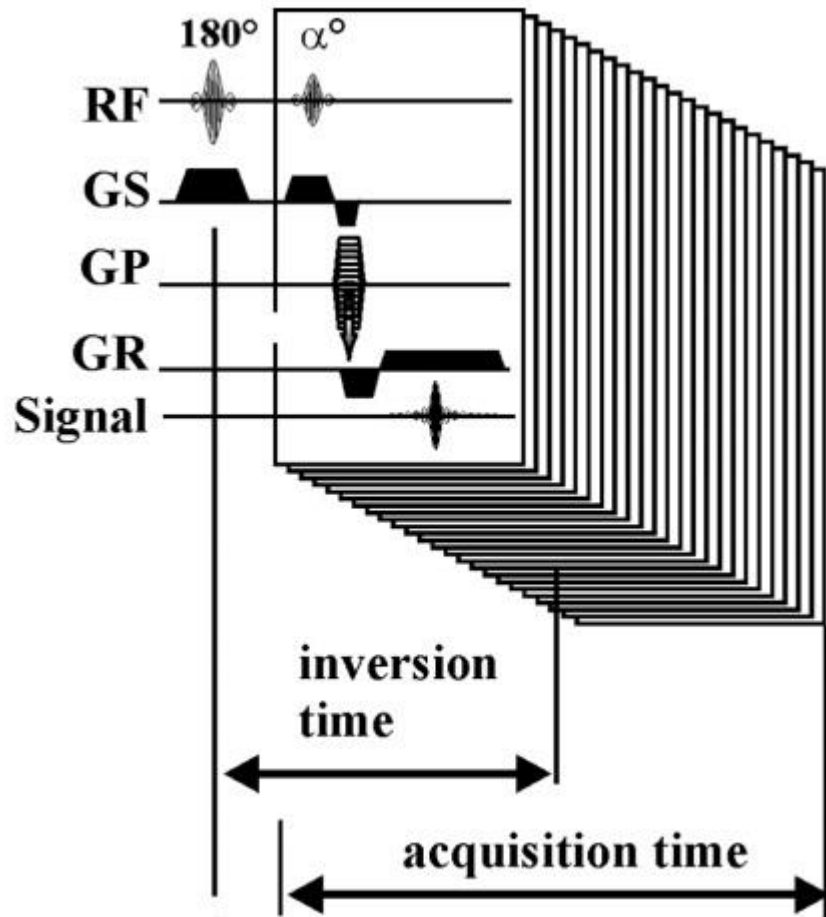


TurboFLASH

○ TurboFLASH (FSPGR, TFE) یک تکنیک spoiled gradient echo فوق العاده سریع^۱ با TE, TR بسیار کوتاه و زاویه تلنجر کوچک است در نتیجه این نوع سکانس، دارای SNR کم و کنتراست T1 ضعیف است. با این حال، کیفیت تصویر می تواند با استفاده از یک preparation pulse (یک پالس 180° inversion) در ابتدای acquisition، به طور قابل توجهی بهبود یابد، همانطور که در شکل نشان داده شده است. یک روش متفاوت برای preparation pulse استفاده از پالس "saturation recovery" (SR) می باشد یک پالس RF 90 درجه که تمام بافت ها را قبل از شروع توالی تصویربرداری به حالت اشباع می رساند.

○ یکی از کاربردهای این تکنیک visualization پرفیوژن قلبی است. تکنیک های TurboFLASH تصاویری عالی از اولین عبور ماده کنتراست از قلب و به دنبال آن contrast uptake در میوکارد طبیعی را ارائه می دهد. به همین روش، مطالعات پرفیوژن ممکن است در کبد و کلیه ها انجام شود. برای مطالعات پرفیوژن، تکنیک های TurboFLASH معمولاً با روش single shot انجام می شوند.

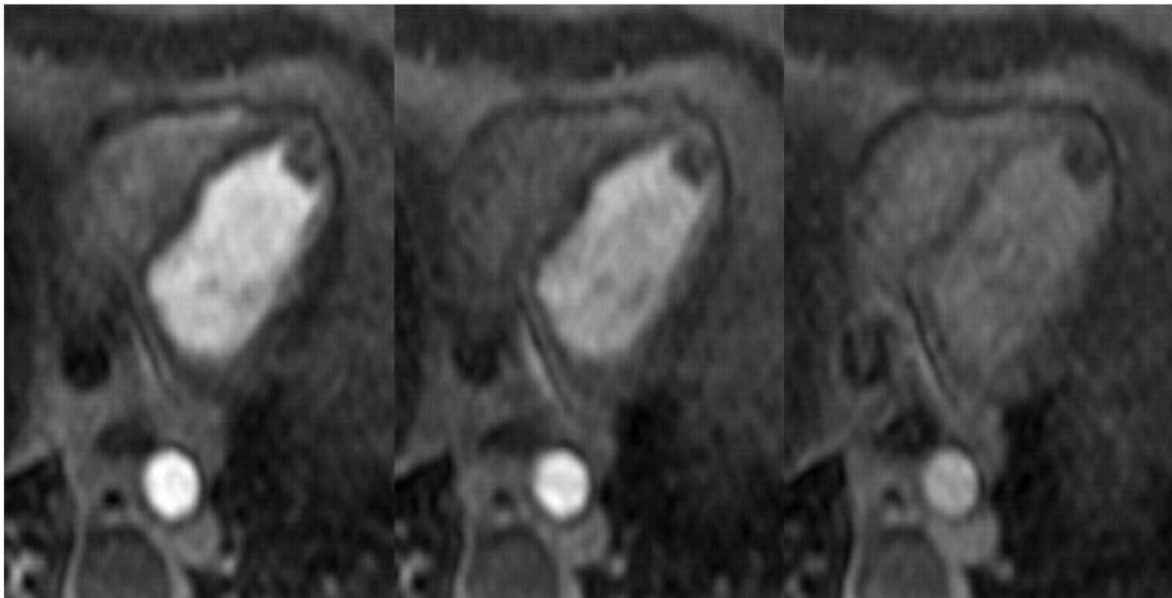
^۱ ultrafast^۲ flip angle



Pulse diagram for TurboFLASH.

- با استفاده از یک روش نمونه برداری داده به روش segmented k-space ، تکنیک TurboFLASH می تواند برای تصویربرداری از شکم (با وزن T1) ، برای تصویربرداری ام آر آنژیوگرافی با تزریق ماده کنتراست در حین حبس نفس به روش in-phase و opposed-phase استفاده شود.

- TurboFLASH می تواند برای تصویربرداری از مغز با وزن T1 به روش 2D با پیاده سازی روش BLADE یا روش 3D (MP-RAGE) نیز استفاده شود و یک مجموعه داده با رزولوشن بالا، کنتراست ذاتی بالا و کیفیت تصویر بالا تهیه کند.
- تصویر زیر از یک بیمار با سابقه انفارکتوس در طی اولین عبور بولوس ماده ی کنتراست از بطن چپ با استفاده از یک سکانس TurboFLASH (یک تصویر در هر ضربان قلب) تهیه شده است. توده non-enhance (مربوط به ترومبوز) و نازک شدن میوکارد به تصویر کشیده شده است.



Cardiac imaging with TurboFLASH, revealing left ventricular thrombus.

- شکل زیر مقایسه ای از تصاویر ساژیتال با وزن T1 پس از تزریق کنتراست (a) تکنیک FLASH با TE کوتاه و (b) تکنیک BLADE TurboFLASH در بیمار مبتلا به مننژیوما (فلش سیاه) را نشان می دهد. توجه داشته باشید که بهبود کنتراست بین ماده سفید و ماده خاکستری مغز در اسکن TurboFLASH به همراه عدم وجود آرتیفکت شبح^۳ (که در تصویر a به روش BLADE، با فلش سفید نشان داده شده است)

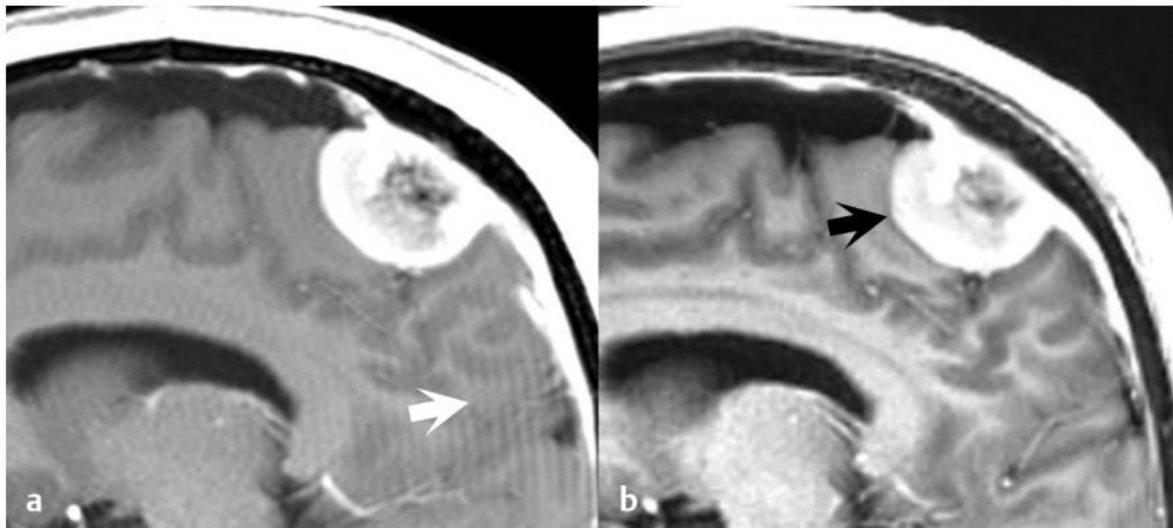


Fig. 60.3 FLASH vs. BLADE TurboFLASH, the latter with reduced motion artifacts.

- یک در دسر تکنیک TurboFLASH تعریف TR است. در واقع دو نوع TR وجود دارد. یک TR برای gradient echo readout سریع، که به طور معمول به ترتیب ۶ تا ۱۲ میلی ثانیه است. TR دیگر همان

^۳ ghost artifacts

زمان لازم برای magnetization preparation است که به طور معمول ۳۰۰۰ میلی ثانیه یا بیشتر است.

از آنجا که کنتراست بافت توسط magnetization preparation تعیین می شود، پذیرفته شده است که

TR "واقعی" با تعریف دوم سازگار است.

Type of sequence	Philips	Siemens	GE	Hitachi	Toshiba
Ultrafast spoiled GE	T1-TFE T2-TFE THRIVE	TurboFLASH VIBE	FGRE Fast SPGR FMPSPGR VIBRANT FAME LAVA	SARGE	Fast FE RADIANCE QUICK 3D
Ultrafast spoiled GE with magnetization preparation	IR-TFE	T1/T2- TurboFLASH	IR-FSPGR DE-FSPGR		Fast FE

منبع:

The Physics of Clinical MR Taught Through Images

www.imaios.com