

بررسی تعامل Flash lag effect با Sound-induced flash illusion و Apparent motion برای مطالعه مکانیزم های مغز برای پردازش اطلاعات بینایی و شنوایی

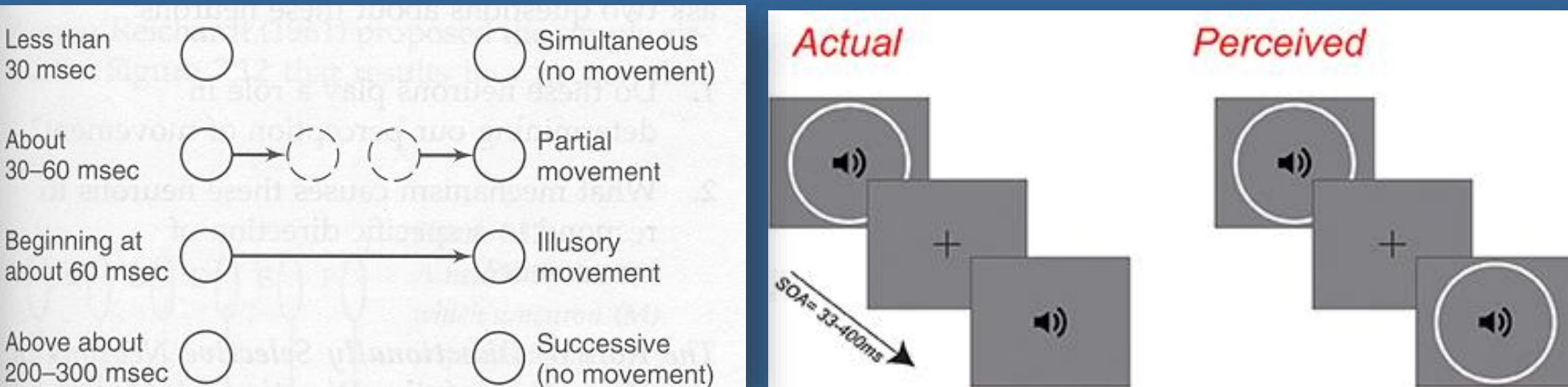
پژوهشگر: محمد مهدی کورانی فر ،

۰۹۲۱۲۱۹۵۱۵۴ – kooranifar@gmail.com

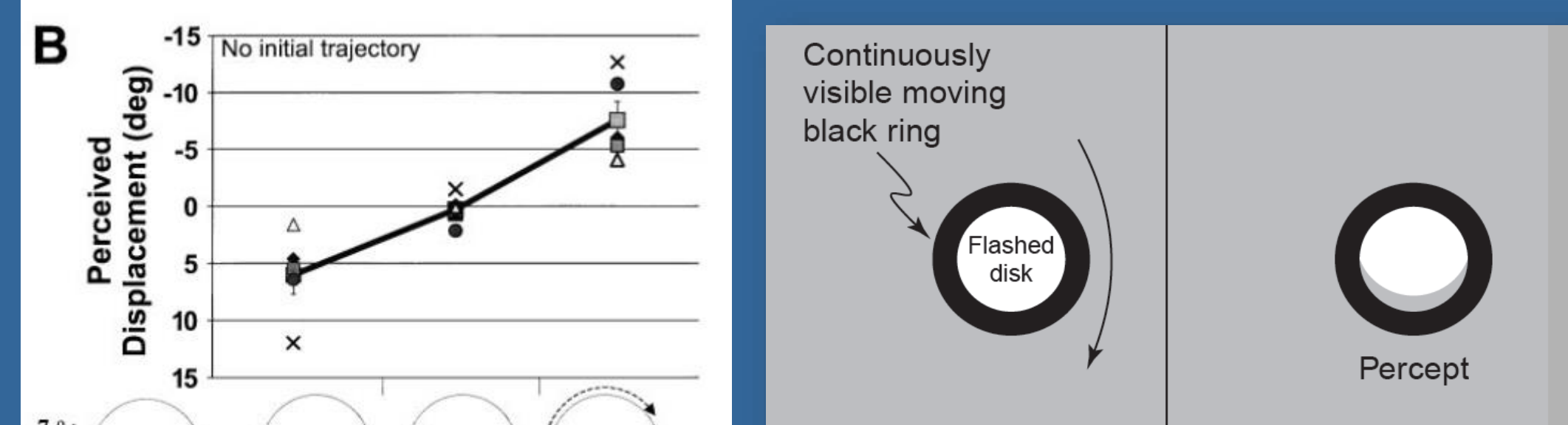
استاد راهنما: جناب آقای مهندس پویا پاکاریان

مقدمه

ما تلاش می کنیم که برخی مکانیزم های مغز ما برای تحلیل داده هایی که از دنیای اطراف دریافت می کند را روشن کنیم. در این راه از این ۳ و بر هم کنش آن ها بهره می گیریم به این شکل که بررسی می کنیم که Flash lag effect در ترکیب با Sound-induced flash illusion و Apparent motion چگونه اتفاق می افتد.



یکی دیسک سفید بر روی یک پس زمینه ی سیاه رنگ برای یک لحظه نمایش داده می شود و سپس ناپدید می شود. تقریباً در همان زمان تعدادی صدای بیپ از بلندگو های زیر مانیتور پخش می شود. وقتی شما شاهد این پدیده هستید. احساس می کنید که دیسک را چند بار دیده اید.



طی این خطای دید، یک حلقه گرد حول یک دایره در حال گردش است و گاهی اوقات رنگ درون حلقه یک دایره تو پر سفید رنگ کردند که در آن شروع حرکت متحرک در یک لحظه نمایان شده و بعد ناپدید می مصادف با وقوع فلش است. نتایج این تست شود و ما احساس می کنیم که این دایره تو شان با FLE کلاسیک تفاوتی ندارد و این پر سفید دقیقاً درون حلقه قرار نگرفته است. (Postdiction) را مطرح کنند

روش کار

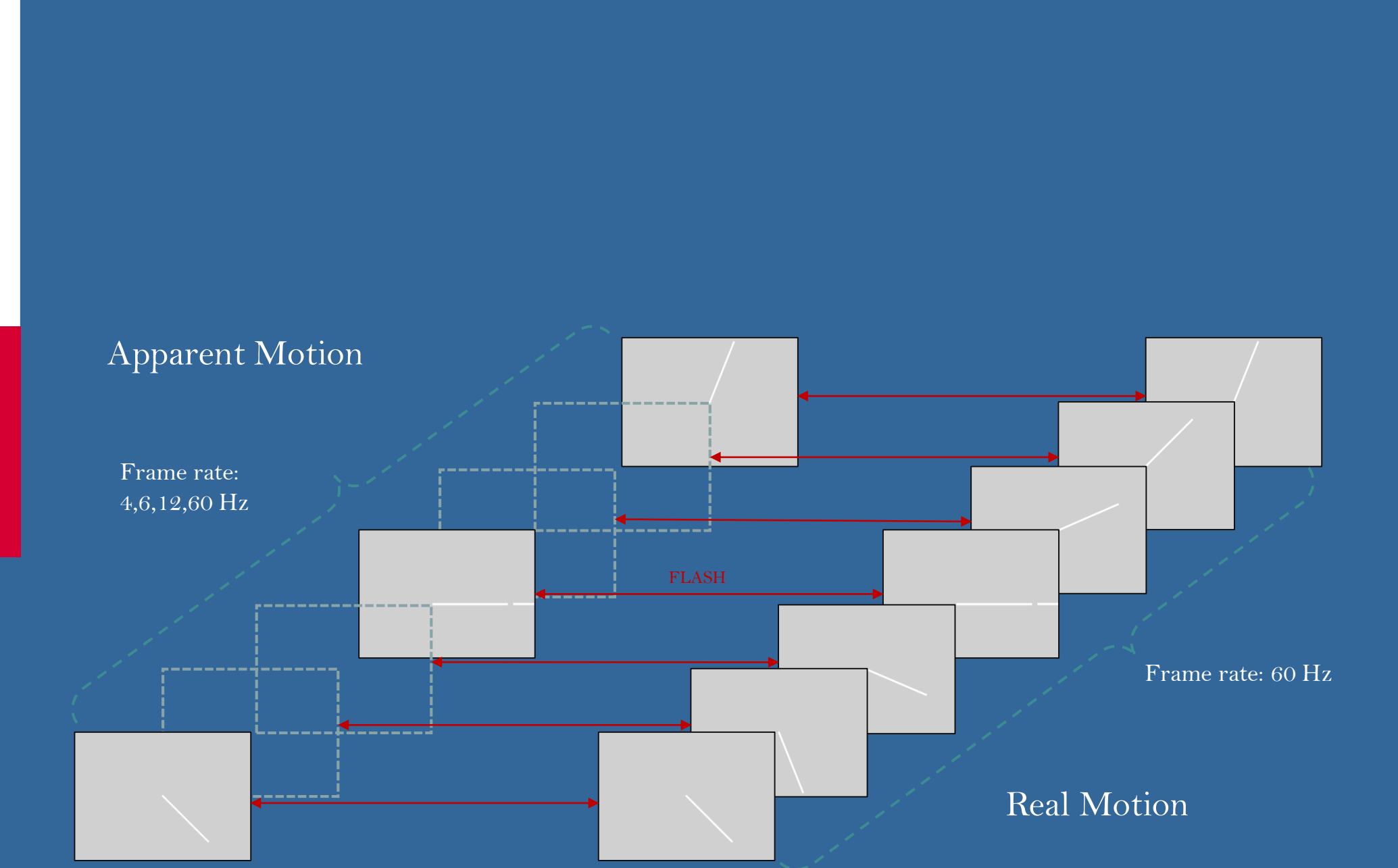
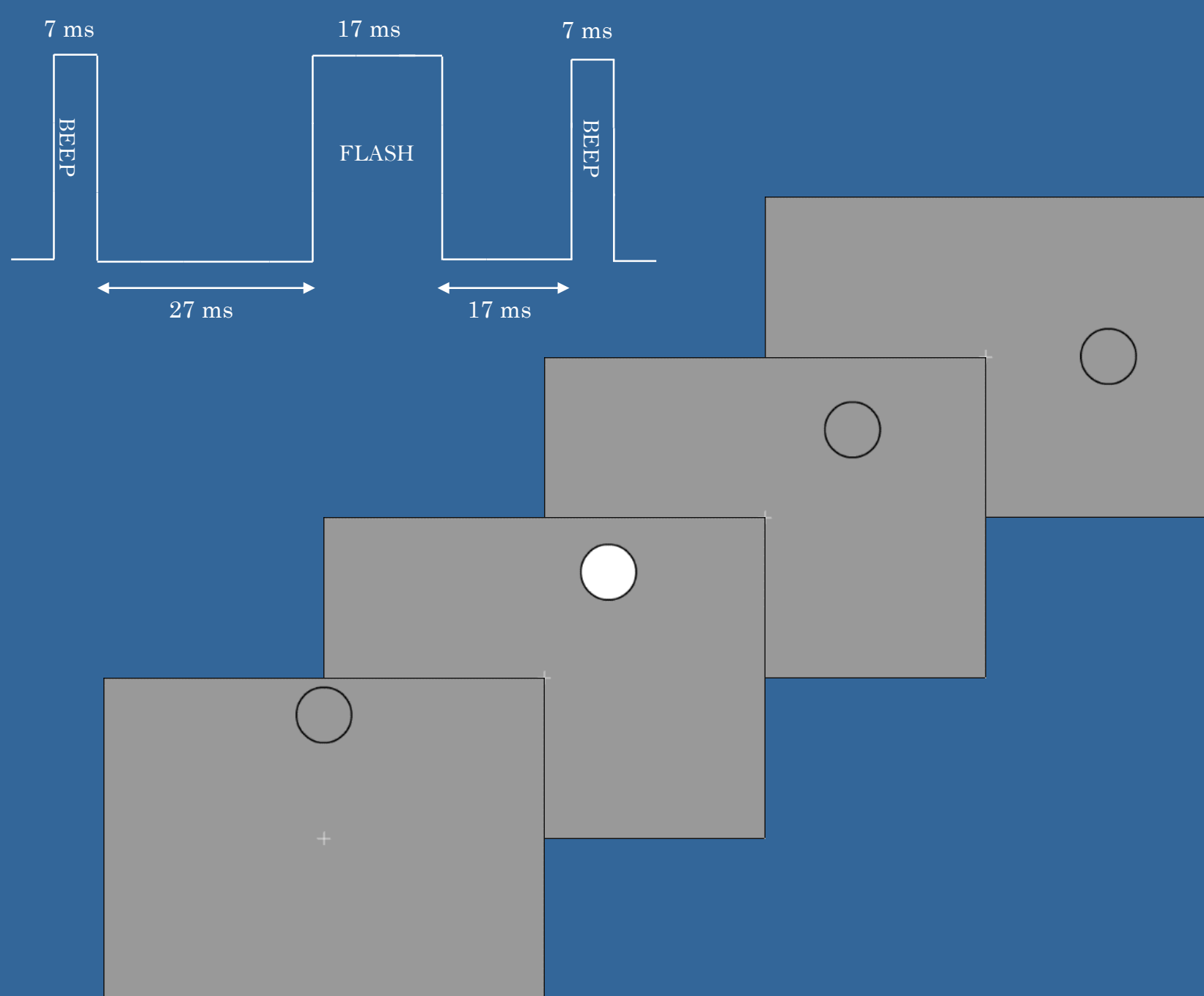
از ۵ نفر (به منابع توجه کنید) درخواست شد تا روبروی مانیتور بنشینند. در ابتدا به آن ها یک تست Flash lag effect کلاسیک نشان دادیم. افراد فلش را به میزان خاصی عقب می دیدند. از آن ها خواسته شد که به این میزان مشخص مقدار نسبی ۳ را اختصاص بدهند. بعد از آن به افراد ۲۰ تست دیگر شبیه Flash lag effect نشان دادیم و گفتیم با توجه به اینکه قدرت Flash lag effect را برای تست اول ۳گرفتید، به قدرت Flash effect در این تست ها مقداری نسبی از ۱ تا ۵ بدهید (تنها مقادیر ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ مقدور هستند)و هرچه میزان تاخیر فلش زیاد تر بود افراد باید اعداد بزرگتری را گزارش کنند. اشتراک همه این تست ها در این بود که سرعت عقربه در آن ها یکسان بود. اختلاف شان فقط در میزان "روان بودن" حرکت عقربه در آن ها بود. هدف ما این است که ببینیم آیا Flash lag effect با Long range apparent motion apparent motion رخ می دهد یا خیر. در این هدف ما Long range apparent motion هایی با شدت های متفاوت را به آزمون می گذاریم.

به ۵ نفر یک مجموعه تست ۳۰ تایی نشان دادیم. در هر کدام از این تست ها متحرکی از نقطه صفر درجه دایره مثلثانی کمان ۰ حرکت را شروع می کند و تا قبل از اینکه به نقطه ۹۰ درجه برسد. در مکانی رندم تعدادی فلش و تعدادی صدای بیپ پخش می شود. در حین پخش شدن فلش ها و بیپ ها و همچنین بعد از پخش شدن آن ها متحرک به حرکتش ادامه می دهد تا به ۱۲۰ درجه برسد و تست پایان می یابد. بر اساس تعداد فلش ها و تعداد بیپ ها در این ۳۰ تست ۳ نوع تست متفاوت (از هر کدام ۱۰ تا) وجود دارد که به ترتیب تصادفی چیده شده اند. این ۳ نوع عبارتند از:

- ۲- فلش و ۰ بیپ (Control)
- ۲- فلش و ۱ بیپ (Catch)
- ۱- فلش و ۲ بیپ (Case)

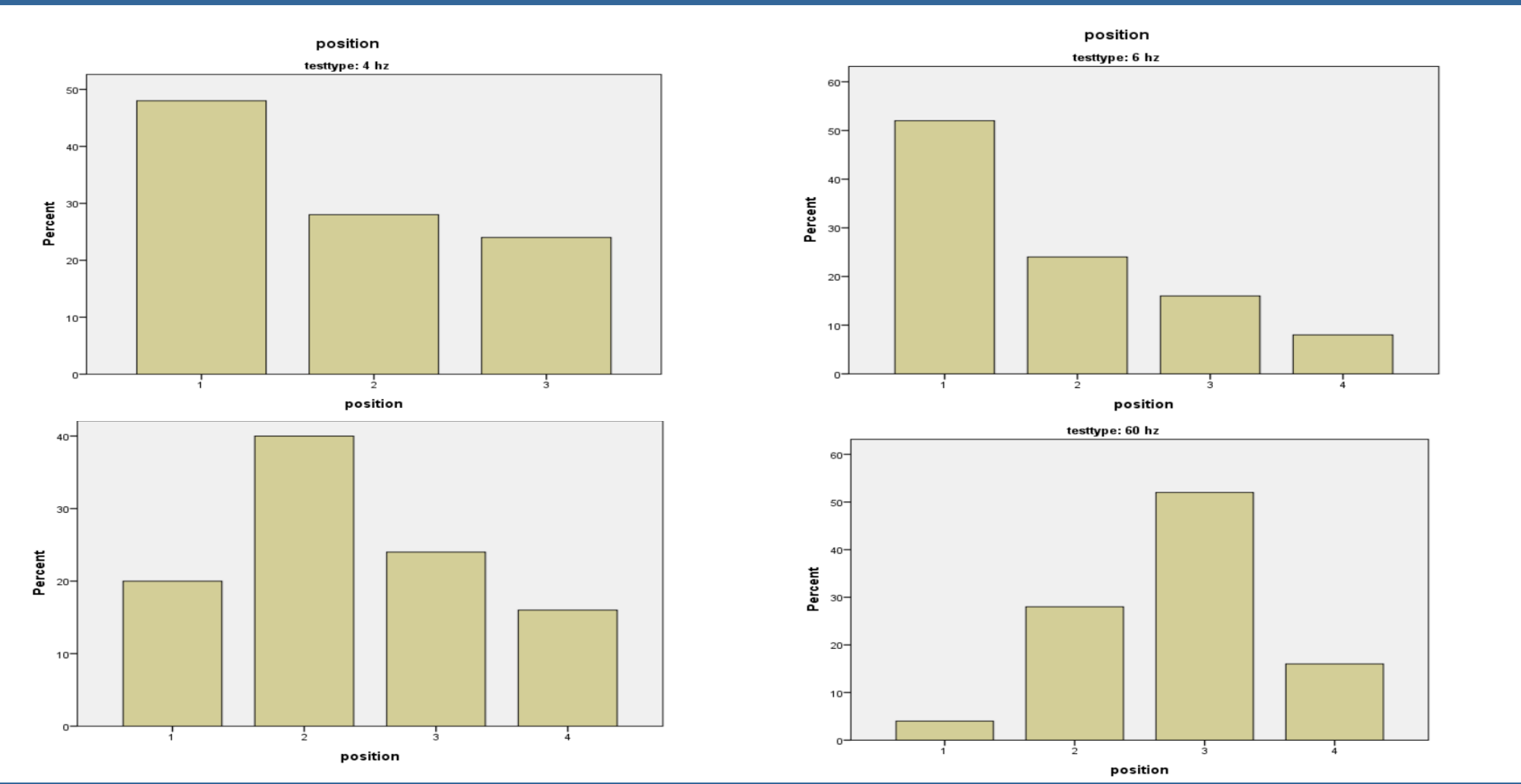
هر سه این حالت ها انسان ها ۲ فلش مشاهده می کنند.

پس از نمایش هر تست از فرد خواسته شد که برای هر ۲ فلش ای که دیده اند. موقعیتی نسبت به متحرک با یکی از حروف (a , f , b, اول کلمات before و fit) بیان کنند. متحرک ما در این تست به صورت یک حلقه بود و فلش ها به صورت سفید شدن لحظه ای مساحت دایره بود.



نتایج

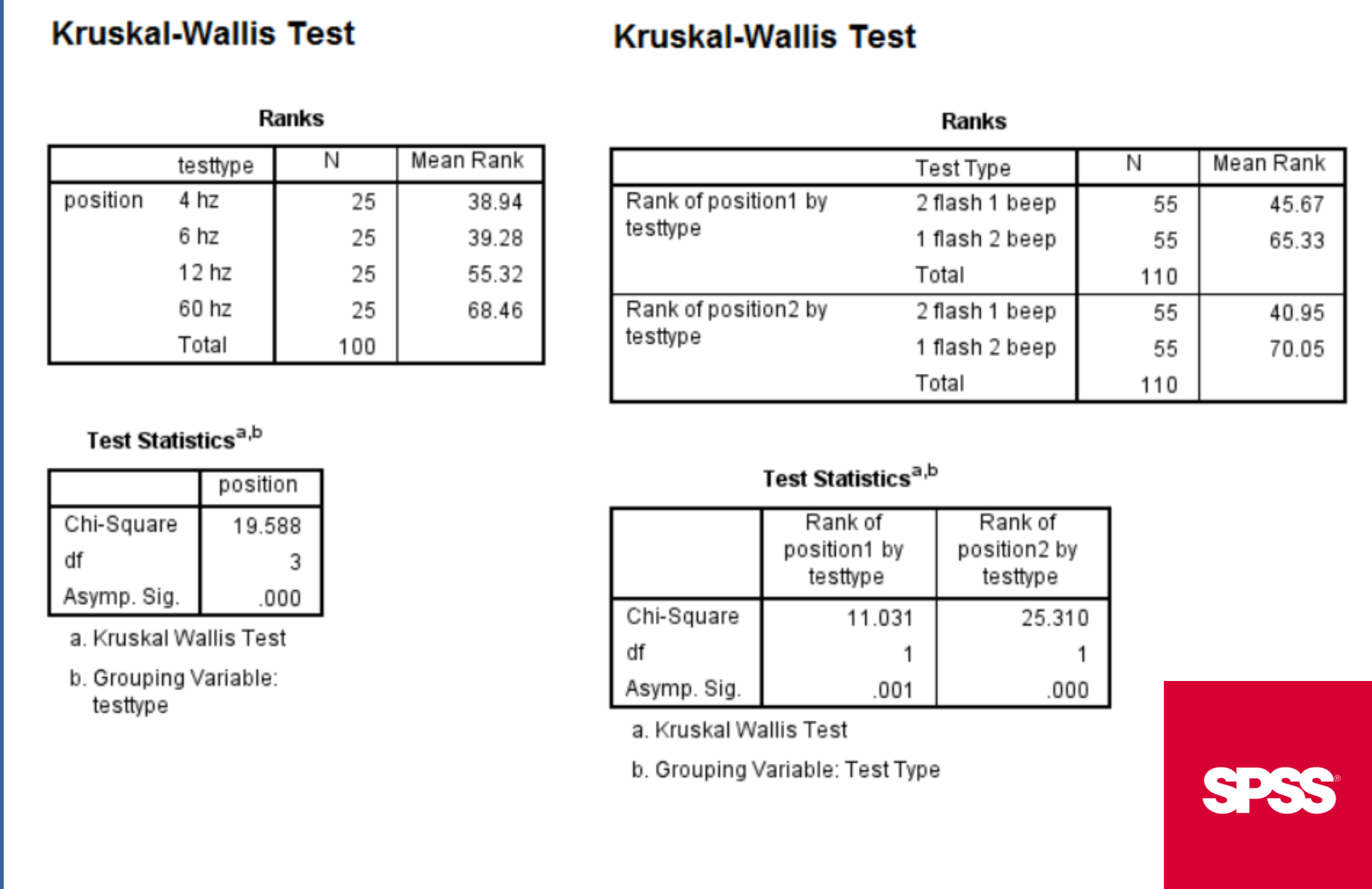
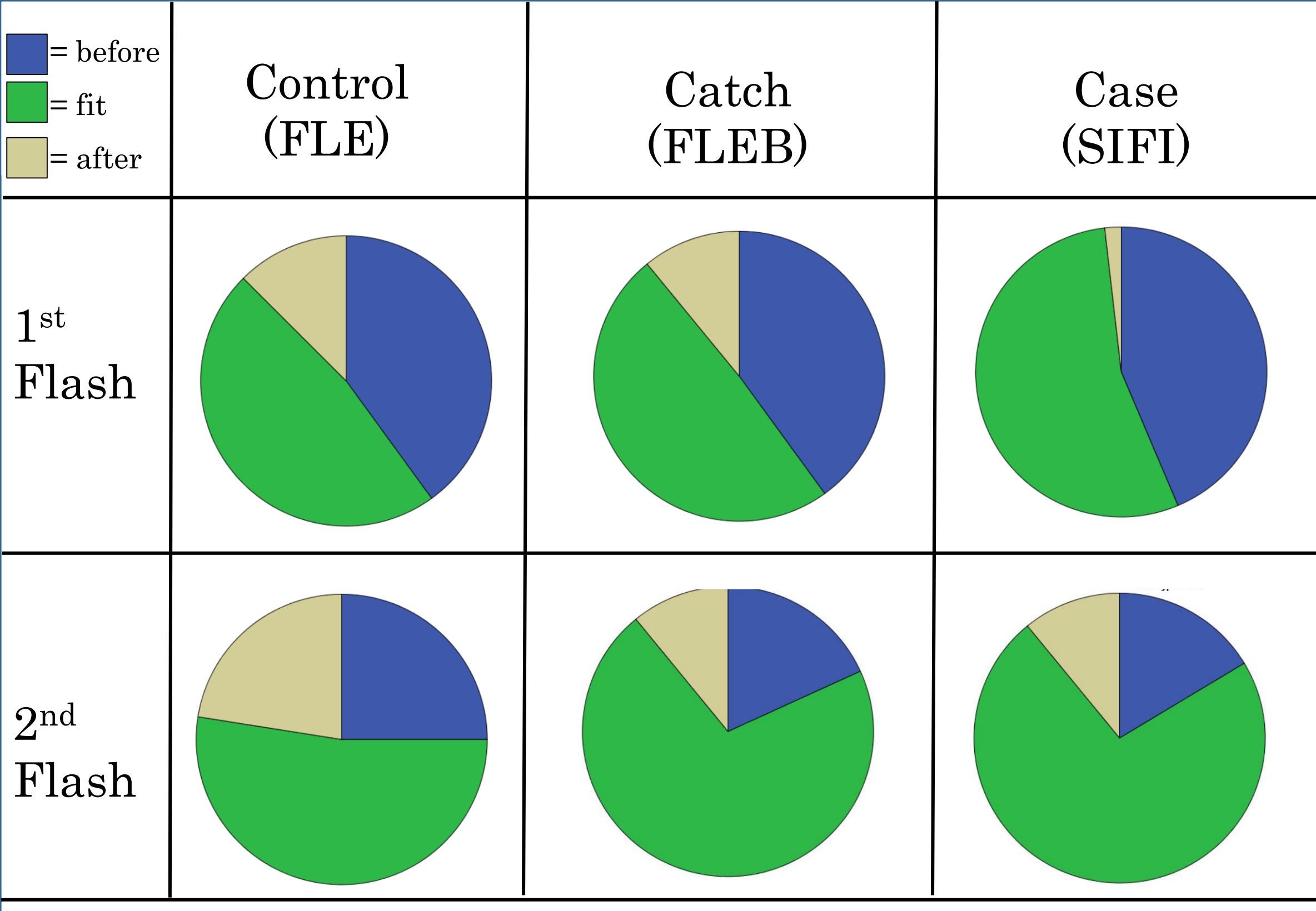
نتایج ما نشان می دهد که هر چقدر از میزان "روان بودن" حرکت جسم متحرک مان کاسته شود، میزان عقب افتادگی فلش از جسم متحرک نیز کاهش می یابد. این پدیده نشان می دهد که مکانیزم های درک Real motion که در تئوری Differential latency مطرح است در درک Flash lag effect موثر است؛ بنابراین نتایج این تست همراه با تئوری Differential latency در یک دسته قرار می گیرند



نتایج نشان می دهند که فلش دوم تست Control که همان Flash lag effect کلاسیک است نسبت به فلش اول این تست جلوتر دیده شده است چون تعداد Before های گزارش شده کم شده است و تعداد After و Fit افزایش یافته است. به طور مشابه می توان استدلال کرد که فلش اول تست Sound induced flash illusion دار از فلش اول Flash lag effect کلاسیک عقب تر دیده شده است. همچنین نتایج فلش دوم تستی که دارای ۲ فلش و ۱ بیپ بود کاملاً شبیه به فلش دوم تست Sound induced flash illusion دار است.

بررسی تعامل Flash lag effect با Sound-induced flash illusion و Apparent motion برای مطالعه مکانیزم های مغز برای پردازش اطلاعات بینایی و شنوایی

استاد راهنما: جناب آقای مهندس پویا پاکاریان

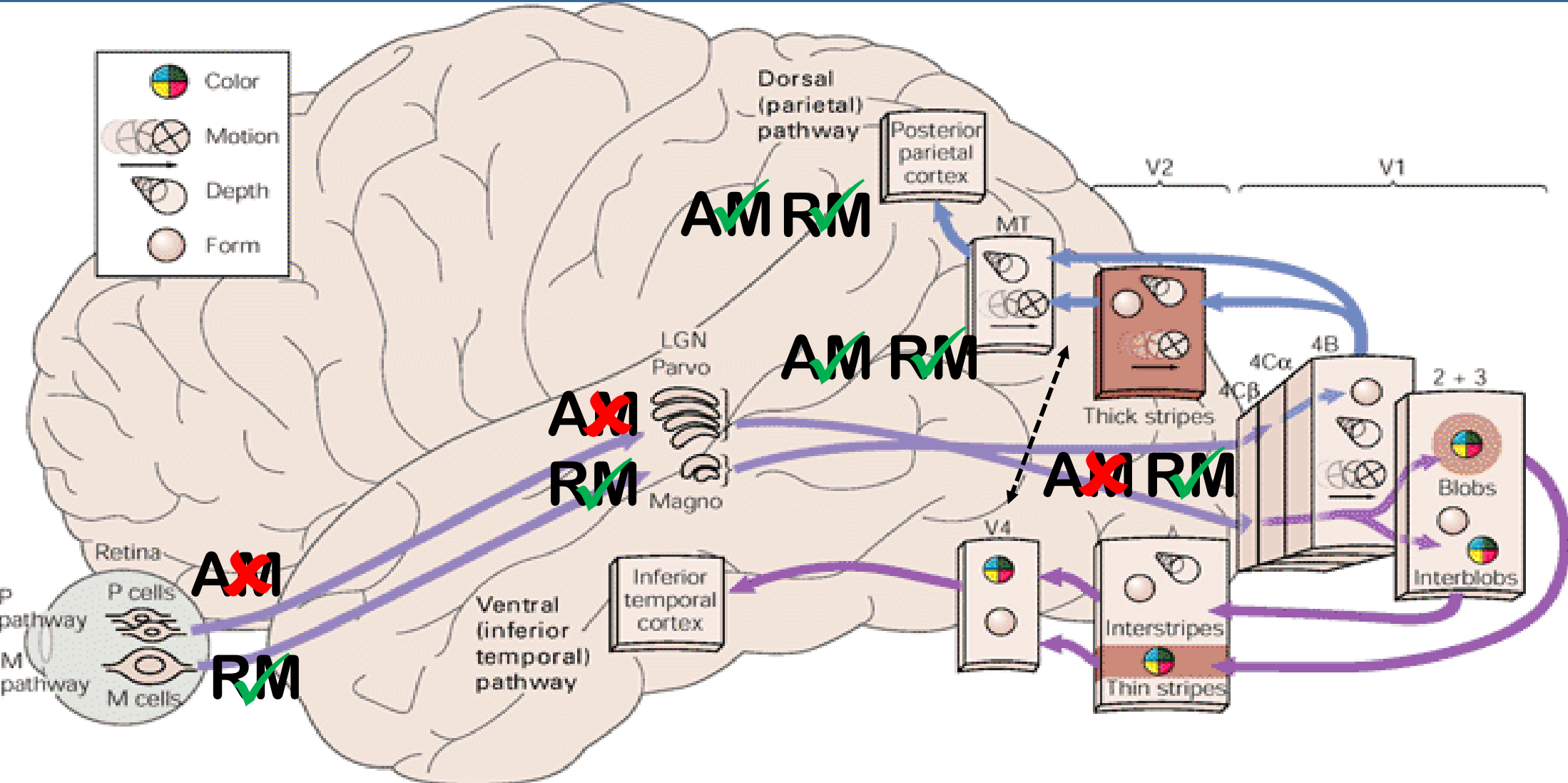


جدول های بالا نشان دهنده ی نتایج تست Kruskal-Wallis هستند. جدول های سمت راست و چپ به ترتیب برای FLE+SIFI و FLE+AM می باشند. در جداول همانطور که مشاهده می کنید داده های تست های ما با هم تفاوت دارند (p<0.05)

مباحثه

وقتی حرکت جسم متحرک apparent motion باشد، نوروں های حساس به حرکت موجود در LGN و V1تحریک نمی شوند و فقط نوروں های حساس به شکل در این منطقه فعال هستند. پس چگونه ما حس می کنیم که حرکت وجود دارد؟ علت این است که مغز انسان از اطلاعاتی که به واسطه ی سیستم فرم شناس خود (Ventral stream) به دست آورده است، اطلاعاتی به dorsal stream می دهد و ما احساس می کنیم که حرکتی هست. پس زمانی که ما تکه ای از مسیر درک حرکت را برداشتیم، درک تاخیر فلش دچار اختلال شد پس Differential latency برای درک تاخیر فلش در این تست لازم است.

نتیجه مقایسه اول دقیقاً مطابق واقعیت است.از مقایسه دومی که انجام دادیم نتیجه می شود که فلش اول illusory است چون قبل از فلش اول Flash lag effect کلاسیک اصلاً فلشی وجود ندارد و با توجه به مقایسه سوم می توان گفت که فلش دوم واقعی بوده است. پس مکانیزم مغز ما برای درک این ۲ فلش بدین گونه است که فلش دوم که واقعی است را می بیند و سپس فلش illusory اول را Postdict می کند. و نتایج این تست با تئوری Postdiction در یک دسته قرار می گیرد.



AM = Apparent motion, RM = Real motion
cross = not activated, tick = activated

چکیده

این کار پژوهشی تلاش می کند که برخی مکانیزم های مغز ما برای تحلیل داده هایی که از دنیای اطراف دریافت می کند را روشن کند. در این راه از ۳ پدیده(Flash lag effect (Illusion و Sound-induced flash illusion و Apparent motion و بر هم کنش آن ها بهره می گیریم به این شکل که بررسی می کنیم که Flash lag effect در ترکیب با Sound-induced flash illusion و Apparent motion چگونه اتفاق می افتد. در مورد Sound-induced flash illusion قبلاً می دانستیم که فعالیت سیستم شنوایی می تواند فعالیت سیستم بینایی را تغییر دهد. ما شرایطی را پیدا کرده ایم که نشان می دهیم این تغییرات به صورت Postdiction (بازنگری گذشته) صورت می گیرد. آن شرایط برهم کنش Sound-induced flash illusion و Flash lag effect است؛ و نتایج آن همراه با تئوری Postdiction که قبلاً برای Flash lag effect پیشنهاد شده بود در یک خانواده قرار می گیرد. در یک آزمایش دیگر ما نشان دادیم که Flash lag effect برای Apparent motion رخ نمی دهد که می توان آن را با مکانیزم های Differential latency (تاخیر های متفاوت) توضیح داد. در مجموع ما پیشنهاد می کنیم که یک پدیده ی واحد مثل Flash lag effect می تواند توسط چندین مکانیزم در مغز ایجاد شود که بسته به شرایط ممکن است اثر یکی از آن ها بیشتر از دیگری قابل مشاهده باشد.

در این جدول نمونه هایی از تعداد حجم نمونه در مطالعات مشابه کار ما آمده است. در مقالات مشابه از حدود ۵ نفر برای تست ها استفاده شده است. کسانی که این مقالات را تالیف کرده اند در مهمترین دانشگاه های دنیا عضو هیات علمی هستند. پس ما هم به تبعیت از آن ها از ۵ نفر تست گرفته ایم.

منابع اصلی

Article	Number of subjects used
Saumil S. Patel, Haluk Ogmen, Harold E. Bedell, Vanitha Sampath: Flash-lag effect; Differential Latency not postdiction – Science, AAAS (2000)	4
Gopathy Purushothaman, Saumil S. Patel, Harold E. Bedell & Haluk Ogmen: Moving ahead through differential visual latency – Nature (1998)	3
Daniel Linares, Joan Lopez-Moliner: Perceptual asynchrony between motion and color – Journal of Vision (2006)	3
Semir Zeki, Yu Tung Lo: Perceptual asynchrony for motion and color – Frontiers Journal (2014)	4
Haluk Ogmen, Saumil S. Patel, Harold E. Bedell, Kann Camuz: Differential latency and the dynamics of the position computation process for moving targets, assessed with flash-lag effect – Vision Research Volume 44, Issue 18, August 2004, Pages 2109–2128 (2004)	3
Shams, L., Kamitani, Y., Shimojo, S. (2002). Visual illusion induced by sound. Cognitive Brain Research, 14, 147-152. Impact Factor: 3.7	8
Eagleman, D.M. & Sejnowski, T.J. (2000) Motion integration and postdiction in visual awareness. Science, 287(5460): 2036-8	5