

آنومالیهای دید دوچشمی غیر استرایسمیک

و آنومالیهای تطابقی

(ارائه شده در گفتگوی علمی گروه اپتومتری روشنا)

مسعود سیاه کمری



گروه اپتومتری روشنا

(تنظیم PDF: بهروز مالکی)

۹۵/۱/۱۰

مبحثی که در خدمتتون هستم آنومالیهای دید دوچشمی غیر استرایسمیک و آنومالیهای تطابقی هست. رفرنس اصلی مباحث کتاب شایمن هست اما بعضی جاها از کتاب های دیگه مثل گریفین و پیکول و.. هم استفاده خواهد شد.

موضوع جلسه اول مقدمه ای بر بررسی دید دو چشمی و وضعیت تطابقی و تست های تشخیصی هست. اولین بحث را به اسکرینینگ و بررسی آنومالیهای دید دو چشمی غیر استرایسمیک و اختلالات تطابقی اختصاص میدهم. این موضوع شامل همه بیمارانی که مراجعه کرده اند میباشد و نه فقط مراجعینی که سیمپتوم های مشخص دید دو چشمی دارند.

تست های مهم در بررسی دید دو چشمی و تطابق را میتوان بصورت زیر تقسیم بندی نمود:

Motor alignment group:

1. Heterophoria at far
2. Heterophoria at near
3. Fixation Disparity
4. AC/A
5. NPC

PFV group:

1. Base Out step vergence range
2. NRA
3. BAF with plus lenses
4. NPC
5. MEM

NFV group:

1. Base In step vergence range
2. PRA
3. BAF with minus lenses
4. MEM

ACC group:

1. Monocular Acc amplitude
2. NRA & PRA
3. MEM
4. MAF
5. BAF

وقتی فرد با سیمپتوم های دید دوچشمی مراجعه کرد پس از آنکه مطمئن شدیم سیمپتوم ها وابسته به کار چشمی است و از اصلاح عیب انکساری و عدم وجود پاتولوژی ها مطمئن شدیم، سراغ مشکلات فانکشنال میرویم.

اول از همه فوریاهای دور و نزدیک رو چک میکنیم، اگر فوریای قابل توجهی وجود داشت بسته به اگزو یا ایزو بودن میرویم سراغ گروه تست های PFV یا NFV. اگر گروه تست ها تشخیص اولیه رو تایید کردند آنومالی در یکی از دسته های ۶ گانه فوری قرار میگیرد.

اگر فوری قابل توجهی وجود نداشت میرویم سراغ آنومالیهای تطابقی و گروه تست های تطابقی. اگر مشکلی وجود داشت در یکی از دسته های ۴ گانه آنومالیهای تطابقی قرار میگیرد.

اگر در اینجا هم مشکلی ندیدیم میرویم سراغ آنومالیهایی با شیوع کمتر!

***** نکته بسیار مهم *****

در هنگام انجام تمام تست های بررسی دید دوچشمی و تطابقی، بیمار باید لنزهای CAMP یا Maximum Plus Maximum Visual یا MPMVA یا Corrected Ametropy Most Plus Acuity را روی چشم داشته باشد. البته این به معنای تجویز لنزهای CAMP برای بیماران دچار مشکلات دید دوچشمی نیست بلکه به این معنی است که معاینات در حالت استاندارد باید با این عدسی ها انجام شود. در بعضی موارد برای بررسی وضعیت دید دوچشمی با عینک فعلی بیمار ممکن است معاینات با همان عینک انجام شود. به طور مثال ممکن است بیمار با بهترین اصلاح مشکل دید دوچشمی نداشته باشد اما با عینک فعلی که در ساخت پی دی اشتباه رخ داده دچار یک فوربای جبران نشده شود. در این حالت معاینه با عینک فعلی میتواند منجر به تشخیص مشکل بیمار شود.

بررسی سیستم ورژنسی

اولین اقدام بررسی سیستم ورژنسی بیمار است. بطور خلاصه برای بررسی وضعیت دید دوچشمی حداقل تست های مورد نیاز عبارتند از: آلترنیت کاور تست دور و نزدیک؛ دامنه فیوژن مثبت و منفی؛ تست NPC؛ استریوپسیس. در صورت مشکوک بودن تست های تکمیلی باید انجام شود.

۱: میزان هتروفوریا در دور و نزدیک

برای بررسی میزان هتروفوریا تا روشهای آبجکتیو و سابجکتیو مختلفی وجود دارد. از مهمترین روش ها میتوان به آلترنیت کاور تست با پریم و تورینگتون تست و ون گراف تست اشاره کرد. میزان

هتروفوریا اگر از مقادیر نرمال بیشتر باشد میتواند نشانه ای از آنومالیهای دو چشمی باشد. رنج نرمال هتروفوریا برای دور از اورتو فوریا تا ۳ پریزم اگزو فوریا میباشد و برای نزدیک از اورتو فوریا تا ۶ پریزم اگزو فوریا ذکر شده است. هر میزان ورتیکال فوریا میتواند نشانه مشکل باشد. هرچند که مقادیر ذکر شده همیشه نشان دهنده نرمال بودن وضعیت نیست، مقادیر خارج از این حدود شک برانگیزند.

برای انجام کاور تست یکی از مهمترین نکته ها استفاده از یک تارگت تطابقی است همانطور که مشخص است وضعیت تطابقی به علت ارتباط تنگاتنگی که با ورژنس دارد تاثیر بسیار زیادی بر وضعیت ورژنس بیمار میگذارد بنابراین استفاده از تارگت تطابقی و کارکشن برای انجام کاور تست ضروری است. تارگت تطابقی مناسب معمولا با سایز معادل حروف اسنلن به اندازه یک یا دو خط بالاتر از دید چشم مغلوب تعریف می شود. به طور مثال اگر یک چشم 10/10 و چشم دیگر 8/10 باشد تارگت با سایز 7/10 برای انجام کاور تست مناسب است.

کاور تست همیشه ابتدا به صورت کاور-آن کاور یا کاور تست یک طرفه و سپس به صورت آلترنیت کاور تست انجام می شود.

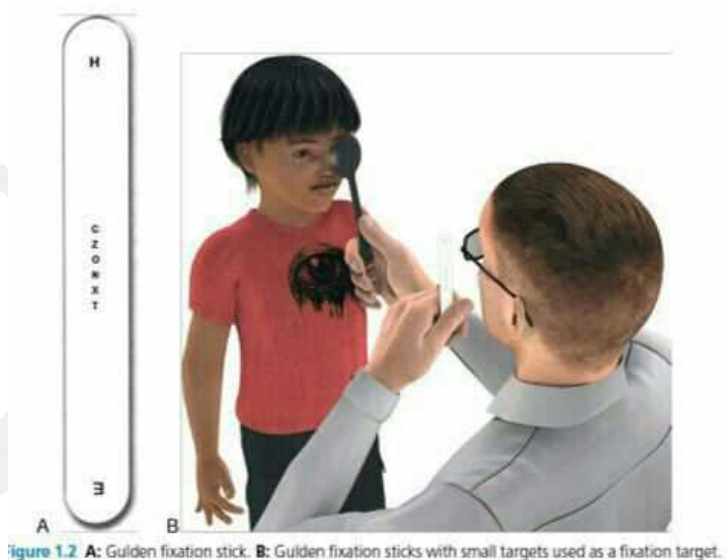


Figure 1.2 A: Golden fixation stick. B: Golden fixation sticks with small targets used as a fixation target.

۲. دامنه های ورژنسی مثبت و منفی

در اندازه گیری محدوده های فیوژنی چند نکته بسیار مهم وجود دارد:

- همیشه این اندازه گیری ها باید با اصلاح انجام شود. برای اصلاح عیب انکساری بیشترین مثبت پذیرش شده در تست ساجکتیو (CAMP) باید جلو چشم بیمار گذاشت شود.
 - برای اندازه گیری تارگت تطابقی باید باشد.
 - اگر یک ردیف تارگت نزدیک به دید بیمار به صورت عمودی استفاده شود بهتر است.
 - در اندازه گیری ها همیشه ابتدا محدوده Base In و سپس محدوده Base Out دور و بعد محدوده Base In و سپس محدوده Base Out نزدیک اندازه گیری میشود.
- پریزم بار جلو چشم بیمار قرار داده میشود و از بیمار میخواهیم با دقت به تارگت ها نگاه کند و سعی کند تارگت ها را واضح و یکی (Single & Clear) حفظ کند.
- مقادیر پریزم از کم به زیاد باید اضافه شود و از بیمار میخواهیم هرگاه شروع تاری در تارگت ها را حس کرد به ما گزارش دهد سپس مقدار پریزم تا گزارش دو بینی افزوده می شود در مرحله آخر مقدار پریزم کاهش میدهیم تا مجددا تارگت ها یکی دیده شوند و ریکاوری را ثبت میکنیم. یعنی در آخر سه عدد داریم: Blur/Break/Recovery

نکته حائز اهمیت این است که تاری یا دوبینی باید ماندگار باشد و در صورتی که بیمار بتواند تصویر را واضح کند یا یکی کند افزودن پریزم را همچنان ادامه خواهیم داد. همین مراحل در جهت مخالف و در فاصله نزدیک هم تکرار خواهد شد.

برای رنج نرمال این دامنه ها هم مقادیری ذکر شده که در تصویر زیر مشاهده میکنید.

Test	Mean Value	Standard Deviation
Cover test		
Distance	1 exophoria	$\pm 2 \Delta$
Near	3 exophoria	$\pm 3 \Delta$
Distance lateral phoria	1 exophoria	$\pm 2 \Delta$
Near lateral phoria	3 exophoria	$\pm 3 \Delta$
AC/A ratio	4:1	$\pm 2 \Delta$
Smooth vergence testing		
Base-out (distance)	Blur:	± 4
	Break:	± 8
	Recovery:	± 4
Base-in (distance)	Break:	± 3
	Recovery:	± 2
Base-out (near)	Blur:	± 5
	Break:	± 6
	Recovery:	± 7
Base-in (near)	Blur:	± 4
	Break:	± 4
	Recovery:	± 5
Step vergence testing		
<i>Children 7-12 year old</i>		
Base-out (near)	Break:	± 8
	Recovery:	± 6
Base-in (near)	Break:	± 5
	Recovery:	± 4
<i>Adults</i>		
Base-out (distance)	Break:	± 7
	Recovery:	± 2
Base-in (distance)	Break:	± 3
	Recovery:	± 2
Base-out (near)	Break:	± 9
	Recovery:	± 7
Base-in (near)	Break:	± 6
	Recovery:	± 5
Vergence facility testing		
<i>(12 base-out/3 base-in)</i>		
	15.0 cpm	± 3
Near point of convergence		
Accommodative target	Break:	± 2.5
	Recovery:	± 3.0
Penlight and red/green glasses	Break:	± 4.0
	Recovery:	± 5.0

۳. نقطه نزدیک تقارب یا NPC

روش اندازه گیری در این تست بسیار مهم است و به روش های متنوعی قابل انجام است. روش های رایج عبارتند از استفاده از تارگت تطابقی، استفاده از نور به عنوان تارگت، استفاده از نور و یک فیلتر قرمز در جلو یک چشم و یا استفاده از نور و فیلتر های سبز و قرمز در جلو دو چشم است.

۴. وضعیت حسی دید دوچشمی

شامل تست های بررسی ساپرنش و استریوپسیس است. تست های مورد استفاده در این بخش تست ۴ نقطه ورث در دور و نزدیک و تست دید بعد به روش های مختلف است.

در تست ۴ نقطه ورث در صورت وجود ساپرنش هم وسعت منطقه ساپرنش قابل بررسی است و هم عمق ساپرنش. برای بررسی وسعت منطقه ساپرنش تست ورث در نزدیک را انجام میدهیم و رفته رفته چراغ را به سمت عقب میبریم اگر در هیچ فاصله ای ساپرنش گزارش نشد که هیچ ولی اگر ساپرنش گزارش شد هرچه فاصله تست هنگام گزارش ساپرنش نزدیک تر باشد وسعت منطقه ساپرس شده بیشتر و هر چه تست دور تر باشد وسعت منطقه ساپرس کمتر است. وسعت منطقه ساپرنش با دید بعد رابطه عکس دارد یعنی هرچه وسعت منطقه ساپرس شده بیشتر باشد دید بعد کمتری وجود دارد.

برای بررسی عمق منطقه ساپرنش این تست را در شرایط مختلف نوری انجام میدهیم هر چه نور اتاق کمتر باشد محیط غیر طبیعی تر میشود. برای این کار رفته رفته نور اتاق را کمتر میکنیم تا جایی که ساپرنش شکسته شود. در ساپرنش های خیلی عمیق ساپرنش در اتاق تاریک هم گزارش میشود. میزان نور اتاق در هنگام تست با عمق ساپرنش نسبت عکس دارد، هرچه نور اتاق در هنگام شکسته شدن ساپرنش کمتر باشد عمق ساپرنش بیشتر است.

تست های دید بعد به دو روش لوکال و جنرال تقسیم می شوند. تست های لوکال یا Contour از کنار هم قرار گرفتن دو تصویر مشابه با ایجاد دیسپیریتی افقی ایجاد می شوند. مهمترین مشکل این

تست ها این است ک افراد بدون دید بعد هم ممکن است با استفاده از نشانه های تک چشمی درجاتی از دید بعد را نشان دهند تست تیتموس از رایج ترین تست های لوکال است. در تست های جنرال یا Non Contour این مشکل از بین میرود زیرا نشانه ی تک چشمی وجود ندارد. این تست ها با ایجاد تصویر استریوسکوپیک با کمک نقاط به صورت رندوم ایجاد می شوند. در این تست ها معمولا میزان استریوپسیس به صورت واقعی تری اندازه گیری می شود. تست رایج جنرال تست TNO می باشد.

بررسی وضعیت تطابقی

به طور خلاصه در بررسی وضعیت تطابقی ۳ جنبه را لحاظ میکنیم؛ ارزیابی دامنه تطابق، سهولت تطابقی و پاسخ تطابقی و حداقل تست های مورد نیاز عبارتند از: NPA و BAF و MEM retinoscopy. در صوت مشکوک بودن تست های تکمیلی هم انجام می شوند.

TABLE 1.5 IMPORTANT ASPECTS OF ACCOMMODATIVE TESTING

Accommodative amplitude	Push-up test Minus lens test
Accommodative facility	Accommodative facility Testing with ± 2.00 lenses
Accommodative response	Monocular estimation method retinoscopy

۱. دامنه تطابق به صورت تک چشمی

دامنه تطابق با روش های مختلف از جمله پوش آپ و ماینوس لنز اندازه گیری می شود. در روش پوش آپ یک تارگت تطابقی (معمولا معادل بهترین دید بیمار) را به چشم بیمار نزدیک میکنیم تا جایی که تاری را گزارش کرد.

در روش Push Away تارگت ابتدا نزدیک چشم گرفته می شود و سپس به تدریج از چشم دور می شود تا جایی که بیمار قادر به دیدن تارگت به صورت واضح شود. فاصله تارگت تا چشم را به دیوپتر تبدیل میکنیم و به عنوان دامنه تطابق در نظر میگیریم.

در این روش اندازه گیری فاصله به صورت دقیق بسیار مهم است زیرا تغییرات بسیار جزئی در فاصله تغییرات مهمی در دامنه تطابقی اندازه گیری شده ایجاد می کند. یک مشکل دیگر که این نوع از اندازه گیری دارد این است که به علت افزایش سایز تصویر شبکیه ای که با نزدیک کردن شی ایجاد میشود معمولا تاری دید دیرتر از حد واقعی گزارش می شود بنابراین در این تست معمولا دامنه تطابقی بیشتر از حد اندازه گیری می شود.

در روش Minus lens، لنز منفی به صورت تک چشمی در مقابل چشم قرار داده می شود و میزان آن رفته رفته افزایش می یابد تا جایی که بیمار دیگر قادر به واضح دیدن نباشد. در این حالت جمع قدرت لنز و معادل دیوپتریک فاصله تارگت به عنوان دامنه تطابق در نظر گرفته می شود مثلا اگر تارگت در 40 سانتی قرار بگیرد و بیمار حداکثر با 5.50 D- قادر به واضح کردن تصویر باشد دامنه تطابق معادل $5.5 + 2.5 = 8D$ خواهد بود.

اشکالی که در این روش وجود دارد این است که به علت کوچک نمایی حاصل از لنز منفی بیمار زودتر توانایی تشخیص تارگت را از دست می دهد بنابراین دامنه تطابق کمی از حد واقعی کمتر اندازه گیری می شود.

برای جلوگیری از مشکلات فوق الذکر میتوان از یک روش ترکیبی استفاده کرد. در این روش ابتدا مقداری لنز منفی در جلو چشم قرار میگیرد در حد ۳ یا ۴ دیوپتر منفی و سپس تارگت به چشم نزدیک می شود تا جایی که تاری اتفاق بیفتد. فاصله دیوپتریک تارگت + قدرت لنز به عنوان دامنه تطابق شناخته می شود. این روش دو مزیت مهم دارد: اول اینکه اثر کوچک نمایی لنز با اثر بزرگنمایی حاصل از نزدیک کردن تارگت تا حدی جبران می شود و دوم اینکه به علت دورتر کردن NPA از چشم با

استفاده از لنز منفی ارزش دیوپتريک فاصله ها کمتر شده و دقت مورد نیاز برای اندازه گیری فاصله کمتر می شود و در نهایت دقت اندازه گیری را بالاتر می برد.

مثلا بیماری را تصور کنید که در روش NPA عادی در 10cm تاري را گزارش می دهد در این حالت 1cm خطای اندازه گیری در فاصله حدود 1D دامنه تطابق اندازه گیری شده را تغییر می دهد اما اگر اندازه گیری با کمک لنز منفی ۴ انجام شود و بیمار حدودا در فاصله ۱۶ سانتی متری تاري را گزارش کند خطای 1cm در اندازه گیری تاثیر کمتری در نتیجه خواهد داشت.

دامنه تطابق نرمال چقدر است؟ ۳ فرمول برای میزان نرمال بیشترین مقدار و کمترین مقدار مورد انتظار دامنه تطابق برای سن موجود است. این فرمول ها توسط آقای Hofstetter معرفی شدند و مهمترین فرمولشان فرمول متوسط دامنه تطابق می باشد:

Max: 25 - (0.4 age)

Mean: 18.5 - (0.3 age)

Min: 15 - (0.25 age)

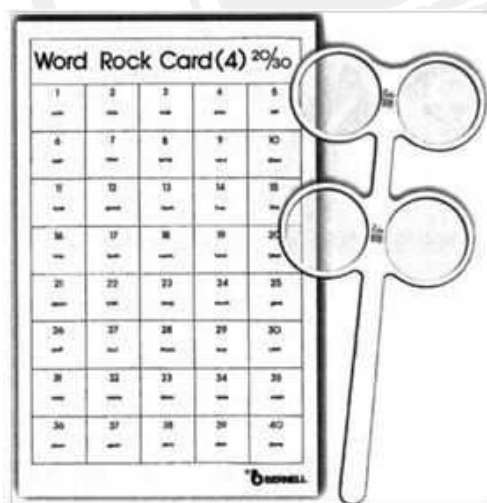
مطابق این فرمول ها دامنه تطابق مورد انتظار برای یک فرد 60 ساله در حالت ماگزیمم، متوسط و مینیمم به ترتیب 1 دیوپتر، نیم دیوپتر و صفر خواهد بود.

۲. فسیلیتی یا سهولت تطابق

فسیلیتی هم به صورت تک چشمی انجام می شود و هم به صورت دو چشمی. آیا باید هر دو مورد را انجام داد؟؟

در حالت دو چشمی تست فسیلیتی تطابقی علاوه بر مشکلات تطابقی از مشکلات باینوکولار هم تاثیر میگیرد بنابراین در صورت حالت اولیه تست فسیلیتی به صورت دو چشمی انجام می شود اگر بیمار مشکلی در انجام آن نشان نداد یعنی وضعیت فسیلیتی تک چشمی هم به احتمال خیلی زیاد خوب است. اما اگر نتایج نرمال نبود برای تشخیص افتراقی مشکل فسیلیتی تک چشمی هم انجام میدهیم. در حالتی که نتایج هم در تست دو چشمی و هم در تست تک چشمی مشکل دارند اختلال اصلی اختلال تطابقی است و در حالتی که نتایج فقط در حالت دو چشمی غیرنرمال هستند یک اختلال دید دوچشمی وجود دارد.

برای اندازه گیری فسیلیتی تطابقی (تک چشمی یا دو چشمی) تارگت تطابقی (یا چارت دید نزدیک ۲ ردیف بالاتر از بهترین دید) در فاصله ۴۰ سانتی یا فاصله کاری معمول فرد قرار میگیرد. لنزهای مثبت و منفی به صورت متناوب در مقابل چشم بیمار قرار داده میشود و فرد باید تارگت را به صورت واضح و راحت ببیند. هر بار واضح کردن با لنز مثبت و منفی یک سیکل محسوب می شود.



لنزهای مورد استفاده باید با توجه به سن بیمار انتخاب شود. قدرت لنزهای انتخابی به دامنه تطابق بیمار بستگی دارد هرچه سن بالاتر باشد و دامنه تطابق کمتر، قدرت لنزها باید کمتر باشد. بنابراین برخلاف اینکه لنزهای مورد استفاده در اکثر موارد مثبت و منفی ۲ گفته میشود این روال منطقی نیست و برای

سنین مختلف لنزهای مورد استفاده متفاوت خواهند بود بر طبق تجربه و نظر شخصی مقادیر زیر مناسب هستند:

10 تا 20 سال: ± 2

20 تا 25 سال: ± 1.75

25 تا 30 سال: ± 1.5

30 تا 35 سال: ± 1.25

35 تا 40 سال: ± 1.00 یا ± 0.75

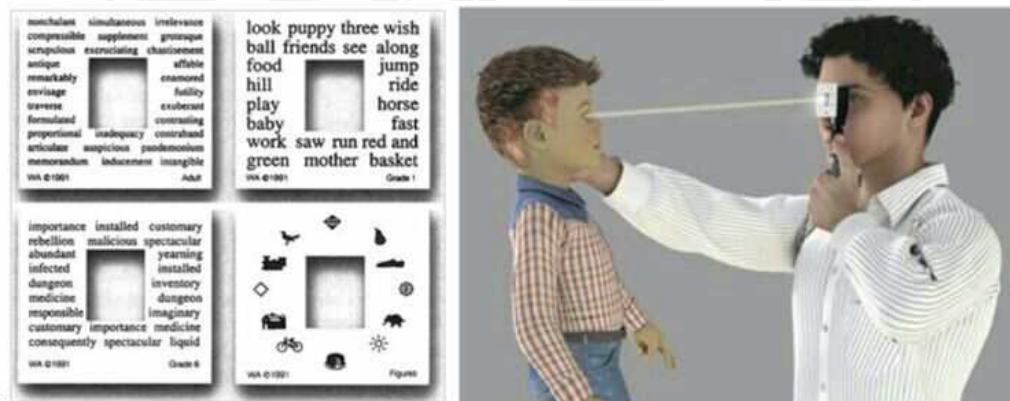
پاسخ مناسب در حالت دو چشمی حدود 6 تا 7 سیکل و در حالت تک چشمی حدود 10 سیکل کافی می باشد.

در تست فسیلیتی تک چشمی (MAF) مشکل با لنز مثبت نشان دهنده تطابق زیادی یا اسپاسم تطابقی است و مشکل با لنز منفی نشان دهنده ضعف تطابقی یا تطابق ناکافی.

در تست فسیلیتی دو چشمی (BAF) مشکل با لنز مثبت هم می تواند از فزونی تطابق Accommodation Excess باشد و هم ناشی از اگزوفوریای بالا و یا ورژنس فیوژنی مثبت (PFV) ناکافی که به این علت در حالت دو چشمی برای جبران کانورجنس مورد نیاز از تطابق و به دنبال آن تقارب تطابقی (Accommodative convergence) استفاده می شود. مشکل با لنز منفی هم می تواند نشان دهنده ضعف تطابقی و تطابق ناکافی (Accommodative insufficiency) باشد و هم ضعف ورژنس فیوژنی منفی (NFV) یا ایزوفوریای بالا که در این حالت برای کاهش میزان ایزوفوریا و جبران ضعف NFV سیستم بینایی از تطابق زیادی جلوگیری میکند و تطابق کمتر انجام می شود.

۳. ارزیابی پاسخ تطابقی

معمولا وقتی از تطابق نام برده میشود میزان تحریک تطابقی یا نیاز تطابقی Accomodative demand با میزان پاسخ تطابق برابر در نظر گرفته میشود اما معمولا این دو باهم برابر نیستند. برای ارزیابی میزان پاسخ تطابقی واقعی دو تست رایج تست های MEM رتینوسکوپي و تست Fused cross cylinder هستند. البته از تست Nott و سایر تست های دینامیک رتینوسکوپي هم میتوان استفاده کرد. تست رایج تر در ایران تست MEM رتینوسکوپي است که در آن رتینوسکوپي در فاصله کاری بیمار انجام میشود و تارگت فیکساسیونی هم در همین فاصله قرار میگیرد (چسبیده به هد رتینوسکوپ). بیمار به تارگت فیکساسیونی تطابقی، فیکس میکند و رتینوسکوپي در حالتی که هردو چشم باز هستند انجام می شود. رتینوسکوپي از روی نتایج ساجکتیو (CAMP) یا عینک فعلی بیمار انجام می شود.



تفاوت دیگری که این روش با رتینوسکوپي معمول دارد در مدت زمان خنثی کردن رفته بیمار است. گذاشتن و برداشتن لنزها و خنثی کردن رفته باید در کمتر از یک ثانیه انجام شود تا بر پاسخ تطابقی تاثیری نگذارد. در غیر اینصورت قرار دادن لنزها به مدت طولانی باعث تغییر پاسخ تطابقی شده و ارزش تست کم میشود. (البته مدت زمان شروع پاسخ تطابقی از زمان تحریک در رفرنس ها در حدود 0.28 ثانیه ذکر شده است اما برای انجام عملی تست همان زمان 1 ثانیه منطقی تر و کاربردی تر به نظر میرسد).

اگر میزان پاسخ تطابقی با میزان تحریک تطابقی برابر باشد نیازی به تصحیح با لنز دیگری نیست و رفلۀ نوتر دیده می شود اما اگر پاسخ تطابقی کمتر باشد (Lag of Accommodation) با گذاشتن لنز مثبت رفلۀ نوتر میشود و اگر پاسخ تطابقی بیشتر باشد (Lead of Accommodation) حرکت Against دیده می شود و با گذاشتن لنز منفی نوتر میشود.

تست MEM به صورت مستقیم وضعیت تطابقی را بررسی میکند اما همانند تمام تست هایی که به صورت دو چشمی انجام می شوند به طور غیر مستقیم وضعیت دو چشمی را هم نشان میدهد.

اگر در این تست Lead دیده شود نشان دهنده فزونی پاسخ تطابقی است که میتواند به علت زیادی کار نزدیک باشد و یا به علت اگزوفوریا و ضعف PFV بیمار از تقارب تطابقی یعنی Accomodative Convergence برای جبران ضعف PFV استفاده میکند.

در حالتی که تست نشان دهنده Lag تطابقی باشد اگر میزان لگ زیاد باشد نشان دهنده کاهش پاسخ تطابقی به علت ضعف تطابق Accomodation insufficiency است یا اینکه بیمار به علت وجود انحراف ایزو و یا ضعف NFV از حداقل تطابق مورد نیاز استفاده میکند تا با استفاده کمتر از Accomodative Convergence میزان انحراف ایزو خود را کاهش دهد.

بنابراین تست MEM هم در بررسی تطابق و هم در بررسی سیستم دید دو چشمی اهمیت دارد.

نتیجه مورد انتظار برای تست MEM مقدار کمی لنز مثبت یعنی مقدار کمی Lag تطابقی در حدود نیم نمره مثبت است که به علت وجود Depth of Focus چشم هارا تا حدی از تطابق دقیق برای فاصله کاری بی نیاز میکند و فرد هنوز هم دید واضح دارد. بین Plano تا 0.75 مثبت نتایج نرمال تلقی می شود.

سایر تستهای بررسی سیستم ورژنس و سیستم تطابقی:

از دیگر تست های مهم در بررسی وضعیت تطابقی و میزان تحریک یا ریلکس کردن آن تست های NRA و PRA هستند.

تست PRA (Positive Relative Accommodation):

در این تست لنزهای منفی با استپ های 0.25 به صورت دو چشمی بر روی چشم بیمار قرار داده میشود تا جایی که بیمار تاری پایدار تصاویر یا دویینی را گزارش دهد.

حدود نرمال برای این تست در حد -2.5- عنوان می شود اما ممکن است بیمار مقادیر بالاتری هم بپذیرد ولی معمولاً بعد از رسیدن به -2.5- دیگر ادامه داده نمیشود.

نتایج این تست در اختلالاتی که بر روی پاسخ تطابقی تاثیر می گذارند مانند Accommodative Insufficiency و همچنین در وجود انحراف ایزو و یا ضعف NFV به علت تحریک تقارب تطابقی و افزایش فشار بر سیستم دو چشمی خارج از حد نرمال میشود و کاهش می یابد.

تست NRA (Negative relative accommodation):

این تست توانایی ریلکس کردن تطابق را ارزیابی میکند. به این صورت که لنز های مثبت با استپ های 0.25 به صورت دو چشمی بر روی چشم های بیمار قرار داده میشود تا جایی که تاری پایدار یا دویینی اتفاق بیفتد. مقدار نرمال آن برای 40 سانتی حداکثر +2.5 دیوپتر باید باشد چون حداکثر میزان تحریک تطابقی در این فاصله 2.5 دیوپتر است. اما پاسخ نرمال معمولاً حدود +2 دیوپتر در نظر گرفته میشود.

نتایج این تست در اختلالاتی که میزان پاسخ تطابقی را افزایش می دهند مانند Accommodation Excess یا مواقعی که انحراف اگزو وجود دارد و PFV برای جبران آن ضعیف است از حدود نرمال خارج می شود.

AC/A:

دو روش کلینیکی رایج برای اندازه گیری این نسبت، روش هتروفوریا (Calculated) و روش گرادیانت (Gradient) هستند.

در روش محاسبه ای ابتدا هتروفوریا در دور اندازه گیری می شود و سپس هتروفوریا نزدیک اندازه گیری می شود و با استفاده از فرمول زیر، نسبت AC/A محاسبه میشود:

$$AC/A = FPD_{cm} + d_m (H_n - H_f)$$

در این فرمول:

FPD پی دی دور بر حسب سانتی متر

d فاصله اندازه گیری در نزدیک بر حسب متر

H_n هتروفوریا در نزدیک

H_f هتروفوریا در دور

* بصورت قراردادی همیشه میزان انحراف ایزو را با عدد مثبت و انحراف اگزو را با عدد منفی نشان میدهیم.

مثال:

پی دی دور 63mm، فوريا دور 2 پريزم اگزو فوريا ، فوريا نزديک 8 پريزم ايزو فوريا ، فاصله اندازه گیری نزديک 40 سانتيمتر

$$AC/A = 6.3 + 0.4 [8 - (-2)] = 10.3$$

در روش گرا دینت تعیین AC/A ، میزان تغییرات فوريا در فاصله خاص با یک دیوپتر تحریک تطابقی، مستقیما مقدار AC/A را مشخص میکند.

هر کدام از این روش ها مزیت خاص خود را دارند. میزان AC/A در روش هترو فوريا معمولا بیشتر اندازه گیری می شود چون در این روش به علت تغییر فاصله کانورژنس پروگزیمال هم تحریک میشود و بر روی نتایج تاثیر گذار است اما در روش گرا دینت چون تغییر فاصله ای وجود ندارد پس کانورژنس پروگزیمال تغییر نمی کند. در مورد پروگنوز درمان با لنزهای کمکی مثبت یا منفی روش گرا دینت نتایج بهتری فراهم می کند.

دسته بندی آنومالیهای دید دوچشمی غیر استرابیسمیک و تطابقی

در اینجا لیستی از مهمترین و رایج ترین آنومالیهای دید دو چشمی غیر استرابیسمیک داریم که یک اپتومتریست بیشتر با آنها مواجه خواهد شد:

Exophoric conditions

1. Convergence insufficiency
2. Divergence excess
3. Basic Exophoria
- & Esophoric conditions
4. Convergence Excess

5. Divergence insufficiency

6. Basic Esophoria

مبنای این تقسیم بندی ابتدا تقسیم بندی های Duane برای استرابیسم بود که بعداً توسط Tait به آنومالیهای غیر استرابیسمیک هم گسترش پیدا کرد. دسته بندی ها و تقسیم بندی های دیگری هم ارائه شده اند به طور مثال آقای Wick آنومالیهای سیستم ورژنس را به ۹ دسته و براساس مقدار AC/A تقسیم بندی میکند اما به نظر تقسیم بندی حاضر برای مشکلات اولیه سیستم ورژنس مناسب است. اما این سیستم تقسیم بندی به معنای این نیست که تمام آنومالیهای سیستم ورژنس در آن گنجانده شده است. به طور مثال فوریا های ورتیکال و Fusional Vergence Dysfunction هم از جمله آنومالیهای سیستم ورژنس هستند که در ادامه جلسات به آنها هم اشاره خواهیم کرد.

Exophoric conditions

Convergence Insufficiency

یکی از شایع ترین آنومالیهای دید دوچشمی CI می باشد. CI در واقع حالتی است که در دور فوریای خیلی قابل توجهی وجود ندارد و در نزدیک یک اگزوفوریا جبران نشده یا با مقدار زیاد وجود دارد. در این آنومالی محدود فیوژنی مثبت یا فیوژنال کانورژنس هم در نزدیک محدود شده و در اکثر موارد نقطه نزدیک تقارب یا NPC هم دور شده است. در این نوع اختلال میزان AC/A هم پایین است.

البته CI در برخی رفرنس ها مانند پیکول این اختلال با نام Convergence weakness شناخته میشود. در برخی موارد در دور هم بیمار اگزوفوریا بالا دارد و در نزدیک میزان آن بیشتر است این مورد را هم

میتوان یکی از شرایط CI در نظر گرفت و آقای wick این حالت را به صورت جداگانه با نام Convergence insufficiency with Exophoria at distance تقسیم بندی کرده اند.

میزان تفاوت بین اگزو فوریا دور و نزدیک چقدر باید باشد تا به عنوان CI دسته بندی شود؟ در این مورد هم اتفاق نظر وجود ندارد و در رفرنس های مختلف از حداقل 5 پریزم تا حداقل 10 پریزم اختلاف دور و نزدیک به عنوان شرط لازم برای این نوع تقسیم بندی بیان شده است. در برخی موارد هم تقسیم بندی بر اساس میزان سیمپتوم های بیمار و جبران شدگی فوریا دور یا نزدیک بیان شده است یعنی موردی را CI نامیده اند که در دور فوریای جبران شده و در نزدیک اگزو فوریا غیر جبران شده داشته باشد و اختلاف عددی را خیلی به عنوان ملاک در نظر نگرفته اند.

Divergence Excess

در این آنومالی در دور اگزو فوریا زیاد و غیر جبرانی وجود دارد و در نزدیک انحراف قابل توجهی وجود ندارد و محدوده فیوژنال کانورژنس در دور محدود شده است. در این مورد برخلاف CI میزان AC/A بالاست و سیمپتوم ها بیشتر در فاصله دور وجود دارند. اختلاف عددی حداقل 5 تا 10 پریزم بین فوریای دور و نزدیک برای این تقسیم بندی هم وجود دارد.

Basic Exophoria

در بیسیک اگزو فوریا BX اندازه فوریا دور و نزدیک تفاوت چندانی ندارد و در هر دو فاصله اگزو فوریا نسبتا زیاد و غیر جبرانی وجود دارد. میزان AC/A نرمال است و سیمپتوم ها بسته به نیاز های شغلی و شرایط زندگی بیمار ممکن است در هر کدام از فاصله های دور یا نزدیک وجود داشته باشند. در BX محدوده فیوژنال کانورژنس یا PFV در دور و نزدیک محدود شده است.

Esophoric conditions

Convergence Excess

در CE در دور فوریای قابل توجهی وجود ندارد اما در نزدیک ایزوفوریا بالا و غیرجبرانی وجود دارد. میزان AC/A بالاست و سیمپتوم ها اکثرا در فاصله نزدیک وجود دارند. در برخی شرایط در دور هم ایزوفوریا وجود دارد و در نزدیک میزان ایزوفوریا بیشتر است که آقای wick این حالت را بانام Convergence Excess with Esophoria at distance به عنوان یک آنومالی جدا تقسیم بندی کرده اند.

Divergence Insufficiency

در DI در فاصله دور ایزوفوریا قابل توجه و غیر جبرانی وجود دارد و در نزدیک فوریای قابل توجهی وجود ندارد. میزان AC/A پایین است و محدوده فیوژنال دایورژنس یا NFV در دور محدود شده است. در این حالت سیمپتوم ها در دور بیشتر از نزدیک وجود دارند.

Basic Esophoria

در این آنومالی در دور و نزدیک میزان ایزوفوریا تقریبا نزدیک به هم است و در هر دو فاصله به صورت غیر جبرانی است. محدوده NFV در هر دو فاصله محدود شده است. در این حالت میزان AC /A نرمال است و سیمپتوم ها میتوانند در هر فاصله وجود داشته باشند.

دسته بندی آنومالیهای تطابقی

در آنومالیهای تطابقی که ابتدا توسط Donders مطرح شدند و سپس توسط Duke Elder و Abrams کامل تر شدند توافق بیشتری وجود دارد و در اکثر منابع دسته بندی ها شباهت زیادی به هم دارند. آنومالیهای تطابقی به ۴ دسته اصلی تقسیم میشوند:

1. Accommodative Insufficiency
2. Ill_sustained Accommodation
3. Accommodative Excess
4. Accommodative Infacility

Accommodative Insufficiency

نارسایی تطابق در واقع کاهش دامنه تطابقی فرد نسبت به میزان نرمال برای سن فرد است. میزان دامنه تطابق نرمال برای سن طبق فرمول هایی که قبلا گفته شد محاسبه می شود.

Max: $25 - (0.4 \text{ age})$

Mean: $18.5 - (0.3 \text{ age})$

Min: $15 - (0.25 \text{ age})$

سیمپتوم ها شبیه به سیمپتوم های پیرچشمی است و نتایج تمام تست هایی که نیاز به تحریک تطابقی دارند نشان دهنده نوع آنومالی هستند. مهمترین تست تشخیصی اندازه گیری دامنه تطابق (NPA) به صورت تک چشمی است. نتایج در تست های MEM ، PRA ، BAF و MAF میتواند نشان دهنده وجود مشکل باشد.

III Sustained Accommodation

این آنومالی به مشکل در دوام و پایداری تحریک تطابقی بر میگردد. سیمپتوم ها شبیه سیمپتوم های اوایل پیرچشمی است. بیمار احتمالا بعد از گذشت دقایقی از کار نزدیک تاری دید، خستگی و استنوپیا را گزارش خواهد کرد. در واقع در این آنومالی ممکن است درجاتی از Acc Insuff را هم شاهد باشیم یا در مراحل اولیه ایجاد آن باشد. در این حالت مشکل در استامینا یا پایداری تطابق است. معمولا دامنه تطابقی نزدیک به نرمال است مخصوصا اگر فقط یک بار اندازه گیری شود. در بعضی از منابع گفته شده اگر دامنه تطابق را بین 5 تا 10 بار اندازه بگیریم کاهش نشان میدهد. مهمترین تست برای بررسی استامینا تست فسیلیتی تطابقی است که معمولا اگر بیشتر از 1 دقیقه انجام شود میتواند مشکلات استامینای تطابقی را هم نشان دهد. در این تست در ابتدا نتایج نرمال است اما هرچه زمان بیشتری از تست میگذرد مشکل در تحریک تطابقی بیشتر خود را نشان میدهد.

Accommodative Excess

در این آنومالی که با نام های دیگری نظیر اسپاسم تطابقی یا سودومایوپیا هم شناخته می شود. در این آنومالی معمولا به علت تحریک طولانی تطابق و کار نزدیک طولانی بیمار قادر به ریلکس کردن کامل تطابق نمیشد. معمولا در رفرکشن درجات کمی از مایوپیی همراه با درجات خفیف آستیگماتیسم ATR (معمولا) دیده می شود. مهمترین تست های نشان دهنده مشکل بیمار تستهای MEM ، NRA ، BAF و MAF میباشد که در همه تست ها بیمار در ریلکس کردن تطابق مشکل دارد و در تست MEM معمولا نتیجه به سمت منفی بیشتر است.

Accommodative Infacility

در این آنومالی هم تحریک تطابق و هم ریلکس تطابقی با مشکل روبروست. در واقع تغییر پاسخ تطابقی و تغییر فوکوس با مشکل مواجه شده است. در این حالت نتایج تست های تطابقی نشان دهنده مشکل بیمار در تحریک یا ریلکس تطابق است و مهمترین تست تشخیصی فسیلیتی تطابقی تک چشمی (MAF) و دو چشمی (BAF) می باشد.

برخی آنومالیهای دید دوچشمی با شیوع کمتر

خب غیر از فوریاها و مشکلات تطابقی و غیر از استرابیسم ها چه نوع آنومالیهای دید دو چشمی دیگه ای داریم که باید بررسی بشوند؟ اگر مشکلی در فوریاها و یا تست های تطابقی وجود نداشت میرویم سراغ آنومالیهای دید دو چشمی غیر شایع مثل:

Latent Hyperopia

Cyclovertical Phoria

Fixation Disparity

Aniseikonia

Fusional Vergence Dysfunction

Ocular Motor Dysfunction

پس تا اینجا کار بیمار با سیمپتوم های دید دو چشمی به ما مراجعه کرده است، در فوریا ها مشکلی نداشته، تست های تطابقی هم نرمال بودند. برای پیدا کردن مشکل میریم سراغ سایر آنومالی ها.

Latent Hyperopia

خب این شرایط هیچکدام خیلی شایع نیستند و شاید شایع ترینشون هایپروپی پنهان باشه. هایپروپی پنهان بخشی از هایپروپی است که به علت اسپاسم تطابق در فرکشن درای مشخص نمیشود و تشخیصش مستلزم سایکلو فرکشن هست. چون برای تشخیص مجبوریم سایکلو فرکشن انجام بدهیم بهتر است ابتدا مشکلات دیگه بررسی بشود و آخر کار سایکلو فرکشن انجام شود یا اینکه معاینات در چند جلسه انجام گردد. بهترین قطره هم برای سایکلو فرکشن قطره سیکلوپنتولات هست مگر در مواردی که منع مصرف داشته باشیم.

علائم سردرد های وابسته به کار چشمی، تاری دید مخصوصا گهگاهی، دوبینی گهگاهی، خستگی بعد از کار چشمی، خواب آلودگی بعد از کار چشمی و ... از مهمترین سیمپتوم های مشکلات دید دو چشمی هستند. مواردی که احتمال لیتنت هایپروپی رو بیشتر میکنه شامل وجود ایزوفوریا، تاری دید نزدیک، MEM رتینوسکوپي بالا، NPA زیاد و.. هستند. معمولا میزان هایپروپی اگر بیشتر از 1 تا 1.5 دیوپتر نسبت به درای فرکشن بیشتر شد میتوانیم تشخیص لیتنت هایپروپی بدهیم.

پس یکی از مواردی که حتما باید بررسی بشود بحث هایپروپی پنهان هست که تست تشخیصش سایکلو فرکشن میباشد و تست های کمک کننده هم تست های تطابقی، رتینوسکوپي MEM، دید نزدیک و ..

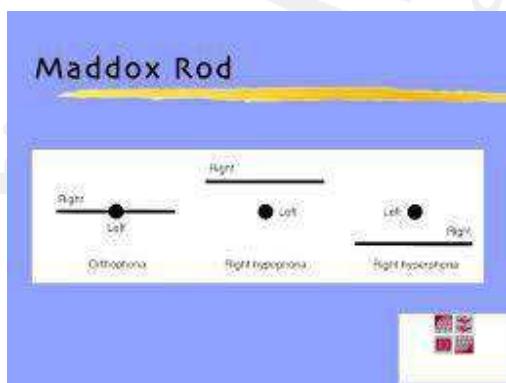
Cyclovertical Phoria

آنومالی دیگر که باید بررسی شود وجود فوریهای ورتیکال یا تورشنال هست. فوریهای ورتیکال به نسبت شایع تر از فوریهای تورشنال است.

انحراف عمودی بدون انحراف افقی غیر ممکن و یا لافل بسیار نادر است چون تمام عضلات عمودی یک عمل افقی هم دارند. در صورتی می توانید فوریای عمودی را بررسی کنید که فوریای افقی با پریمز جبران شده باشد. قانونا باید فوریای افقی جبران شود وبعد عمودی جبران شود ونهایتا ترشالها. ما تا الان مبنا را بر این گذاشته ایم که فوریای افقی خاصی وجود نداره یا کم هست.

فوریاهای عمودی کوچک به سختی با کاور تست تشخیص داده میشوند. کاربردی ترین تست برای بررسی سایکلو ورتیکال فورها ها مادوکس راد است. در تست مادوکس فوریاهای افقی کم خیلی دخالتی در بررسی فوریای عمودی ایجاد نمیکند. البته اندازه گیری با مادوکس یک تست ساجکتیو است و نباید جای پریمز کاورتست که یک تست آبجکتیو است را بگیرد چون اصولا تستهای ساجکتیو تحت تاثیر برداشت غیر علمی مریض می باشد از طرفی بدون بررسی آبجکتیو وساجکتیو نمی توان به ARC و NRC پی برد.

روش انجام به این صورت است که مادوکس راد را به صورت عمودی جلوی یکی از چشم ها قرار میدهم و از بیمار میخواهیم به یک نور نقطه ای نگاه کند. در این حالت فرد با چشم بدون مادوکس نور را میبیند و با چشمی که پشت مادوکس قرار گرفته یک خط نورانی افقی میبیند (عمود بر شیارهای مادوکس). از بیمار میخواهیم موقعیت خط و نقطه را نسبت به هم بیان کند. در بیماران که انحراف ورتیکال ندارند خط و نقطه بر روی هم قرار دارند اما در انحرافات ورتیکال بین این دو فاصله وجود خواهد داشت.



اگر چشمی که پشت مادوکس قرار دارد هایپرفوریا داشته باشد خط نورانی پایین تر از نقطه و اگر چشم زیر مادوکس هایپوفوریا باشد خط نورانی بالاتر از نقطه خواهد بود (یعنی هایپر بودن چشم با موقعیت تصویر برعکس هم هستند).

پس تو این تصویر (با فرض اینکه چشم راست خط رو میبینه و چشم چپ نقطه رو)

سمت چپ : انحراف عمودی وجود نداره

وسط : انحراف هایپو چشم راست (هایپر چشم چپ)

سمت راست : انحراف هایپر چشم راست (هایپو چپ)

اگر فوریای عمودی به هر مقداری وجود داشت و بیمار هم سیمپتوم داشت حتما باید میزان آن تجویز شود. طبق رفرنس ها هرگونه فوریای عمودی همراه با سیمپتوم حتی در حد نیم پریم هم باید تجویز شود. در مورد معیار تجویز هم ایشالا بعدا در قسمت های منیجمنت بحث خواهد شد ولی معمولا از اسوشیتد فوریا به عنوان بهترین معیار تجویز پریم نام برده میشه.

البته با این تست نمیتوان بین فوریا و تروپیا تمایزی قائل شد چون مادوکس راد فیوژن را مختل میکند. در مقابل باگولینی هم فیوژن رو نمیشکند و بنابراین تنها قادر به تشخیص تروپیا هستید نه فوریا !! در مادوکس بدلیل محیط بسیار غیر طبیعی، شیوع آنومالی حرکتی بالاتر تخمین زده میشود، یعنی مقادیر کم ورتیکال که در محدوده حفظ دید دوچشمیست ممکن است آشکار شود.

برای بررسی فوریا تورشنال از تست دابل مادوکس راد استفاده میکنیم. به این صورت که در مقابل هر چشم یک مادوکس راد به صورت عمودی قرار میدهیم. در این حالت از نقطه نورانی دو خط افقی تشکیل میشود برای تفکیک بهتر این دو بهتر است رنگ مادوکس ها مطابق شکل با هم متفاوت باشد.



اگر فوریا ورتیکال همزمان وجود داشته باشد دو خط افقی از هم جدا خواهند بود اما اگر وجود نداشته باشد باید از پریزم برای جداسازی تصاویر دو چشم استفاده کنیم. در این حالت در مقابل یکی از چشم ها مقداری پریزم در حد 4-6 پریزم به صورت بیس داون قرار میدهیم. چشمی که پریزم بیس داون در مقابل آن قرار گرفته است تصویر بالاتر را میبیند. حال باید بیمار به صورت ساجکتیو به ما گزارش دهد که آیا خطوط به صورت مستقیم و افقی دیده می شوند یا به صورت مورب. هر کدام از خطوط که به صورت مورب دیده شوند میتواند نشان دهنده انحراف تورشنال در چشم مربوطه باشند.



در تفسیر این چرخش ها یک قاعده ساده وجود دارد "چشم مخالف جهت چرخش خط، چرخیده است". به طور مثال در تصویر فرض کنید خط سفید مربوط به چشم چپ باشد. چون در این تصویر خط سفید به صورت موافق عقربه های ساعت چرخیده (چرخش به سمت راست) درک می شود، چشم مخالف آن چرخیده است، یعنی چشم چپ به سمت خارج چرخیده یعنی Excylo deviation.

انحراف ورتیکال هم دارد؟ در اینجا یا انحراف ورتیکال هم وجود دارد. یا با پریزم بیس داون تصاویر دو چشم تفکیک شده اند.

معمولا انحراف های تورشنال همراه با انحراف های ورتیکال دیده میشوند. البته انحراف های تورشنال خیلی شایع نیستند اما چون انحراف ورتیکال رو چک کردیم بد نیست انحراف تورشنال رو هم چک کنیم.

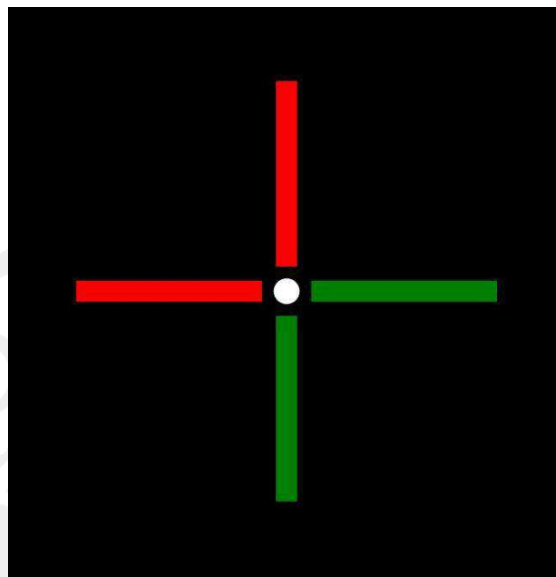
یک مطلب جالب و مهم دیگر، دامنه فیوژنی بالا تورشنال است. ۸ پریزم حسی و ۸ پریزم حرکتی!

Fixation Disparity:

مورد بعدی که باید چک شود فیکسیشن دیسپریتی است. همونطوری که میدونید فیکسیشن دیسپریتی یک میس الاینمنت بسیار خفیف در دو چشم در حالت دو چشمی است که به علت وجود مناطق پانوم منجر به دویینی نمی شود. در شرایطی که استرس روی سیستم بینایی وجود دارد امکان وجود فیکسیشن دیسپریتی هم زیاد است و یکی از آنومالیهای دید دو چشمی است که معمولا مورد غفلت قرار میگیرد.

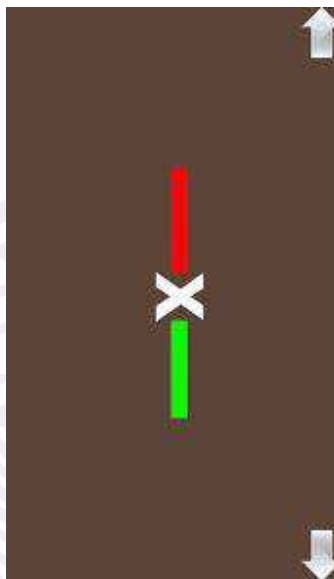
مزیت اصلی انجام تستهای فیکسیشن دیسپریتی بر تست های دیگر در ارزیابی سیستم حرکتی چشم این است که این تست در شرایط دو چشمی و در شرایط طبیعی تری انجام می شود در حالی که تست های دیگر با تفکیک دو چشم (Dissociation) انجام می شوند. آگاهی از وضعیت FD میتواند به تشخیص مشکل و تعیین استراتژی اصلاح آن کمک کند.

تست های بسیار زیادی برای بررسی فیکسیشن دیسپریتی وجود دارد و امروزه با وفور چارت های دید LCD در بیشتر انواع تست فیکسیشن دیسپریتی هم به راحتی در دسترس قرار دارد که نمونه آنرا در شکل زیر ببینید.



با فیلتر های سبز-قرمز تصاویر از هم جدا میشود. گفتیم فیکسیشن دیسپریتی میس الاینمنت در حالت دو چشمی هست، پس چطور با فیلتر هایی که دیسوسیه میکنند و بسیار غیر طبیعی هستند چک میشود؟ پاسخ این است که در چارت یک قفل فیوژنی وجود دارد که شرایط رو در حالت دو چشمی حفظ میکند. در چارت بالا نقطه سفید وسط که با هر دو چشم دیده میشود، قفل فیوژنی میباشد. البته تست های طبیعی تر برای فیکسیشن دیسپریتی با فیلتر های پولاریزه انجام میشوند.

این یک متد آنالیفیک تفکیک چشمهاست، بیمار عینک RG، که راست قرمز است میزند، پس خط قرمز را با چشم راست خط سبز را با چشم چپ و کراس را با هر دو چشم (قفل) میبیند، حال هر مقدار جدایی از همراستا بودن دو خط داشته باشیم معادل FD است.

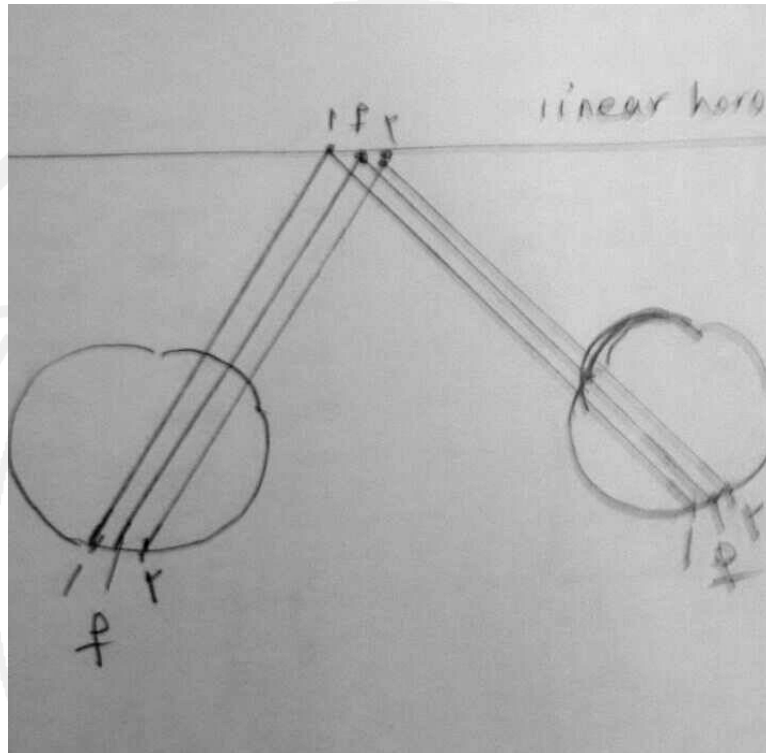


در تصویر فوق تارگت قرمز با چشمی که فیلتر قرمز زده دیده میشود و تارگت سبز هم با چشمی که فیلتر سبز زده، تارگت سفید رنگ که قفل فیوژنی محسوب میشود با دو چشم دیده میشود. یعنی اینجا فیوژن وجود دارد. اگر در این حالت تارگت های سبز و قرمز دقیقا با همدیگر الاین باشد فیکسیشن دیسپریتی افقی وجود ندارد اما اگر دقیقا هم راستا نباشند فیکسیشن دیسپریتی وجود دارد. در مورد عمودی هم ازدوخط افقی استفاده میکنیم.

فیوژن (به قلم آقایان نبوتی، غفاریان، صالح و استاد مصوری):

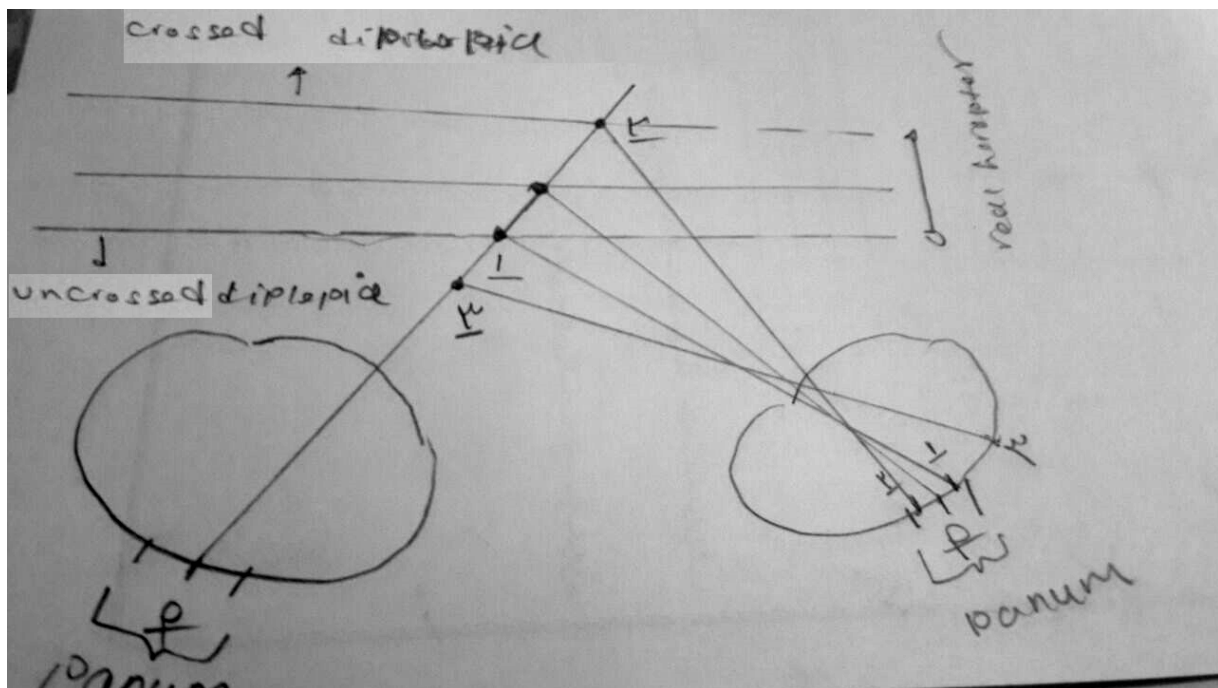
منطقه پانوم، مناطق کرسپاندنس دو رتین باهم هستند. فیوژن روی هم قرار گرفتن دو تصویر مشابه با اختلاف جزئی در مغز است. برای درک بهتر مجسمه ای را مقابل خود قرار دهید و یک مرتبه با چشم راست و یک بار با چشم چپ به آن نگاه کنید. بدلیل PD شما تصویر دیده شده توسط دو چشم با هم فرق می کند و یک قسمت از مجسمه هم در هردو دفعه دیده می شود. آن قسمتی که توسط هر دو چشم دیده شده قفل فیوژنی است و قسمتی که فقط توسط یکی از چشم دیده شده و با چشم دیگر دیده

نمیشود، یعنی اختلاف دو تصویر، محرک فیوژن است که نهایتاً باعث دید بعد می شود. مغز یک تصویر می خواهد که از قرار گرفتن تصویر دو چشم ایجاد میکند.



تصویر بالا شرایط فیکسیشن بای فووه آل ایده آل است. همانطور که ملاحظه میکنید فووه ای دو چشم و تمامی نقاط نازال و تمپورال فووه آ با هم متناظرند.

محل تقاطع خطوط نقاط متناظر در فضا را هوروپتر میگویند در واقع هوروپتر وضعیت دیسپرییتی صفر است یعنی تمامی نقاط متناظر یک به یک با هم متناظرند. شرط تصویر بالا عدم وجود هیچگونه انحرافی در محورهای بینایی است. اما در سیستم بینایی انسان شرایط همواره اینطور نیست یعنی تناظر یک به یک یا نقطه به نقطه نیست بلکه نقطه با ناحیه (Point to Area) است.



در شکل بالا ملاحظه میکنید که اطراف فووه ای دو چشم محلی وجود دارد به نام مناطق پانوم. اگر فووه آی هر چشم با نقطه دیگری از چشم دیگر که فووه آن نباشد تناظر برقرار کند مثلاً محل ۱ در چشم بالا اینبار محل تقاطع محور بینایی چشم چپ با امتداد خط ۱ در چشم راست دقیقاً روی فوروپتر خطی مثل شکل قبل نمی افتد بلکه پایین تر است. همینطور اگر فووه ای چشم چپ با نقطه ۲ در چشم راست که در سمت نازال فووه است تناظر کند محل تقاطع فووه ای چپ با امتداد خط ۲ پشت فوروپتر خطی است. اگر فرض کنیم نقاط ۱ و ۲ به ترتیب تمپورال ترین و نازال ترین نقطه در محدود پانوم باشند خطوط ۱ و ۲ به ترتیب محدوده یا لیمیت های داخلی و خارجی هوروپتر هستند پس هوروپتر خطی نیست که علت خطی نبودن آن وجود همین مناطق پانوم است.

حال فرض کنیم چشم راست یک مقدار کمی به سمت داخل انحراف پیدا کند در این صورت تناظر فووه آی چپ دقیقاً با فووه آی راست نخواهد بود بلکه با نقطه ای در سمت تمپورال چشم راست می باشد، مثلاً نقطه ۱، که در این صورت ما یک ایزوفیکسیشن دیسپریتی داریم. چون مقدار انحراف اندک است

تناظر فووه ای چشم چپ با نقطه ای در پانوم چشم راست باقی مانده پس دیپلوپی ایجاد نمیشود و فیوژن هم برقرار است.

حال فرض کنید انحراف به داخل چشم راست به قدری باشد که تناظر فووه آی چپ اینبار با نقطه ای در سمت تمپورال چشم راست باشد که در محدوده پانوم راست نیست یعنی نقطه 3 در تصویر بالا. اینبار محل تقاطع محور بینایی چشم چپ با امتداد خط سه به پشت محدوده خارجی فوروپتر می افتد که همانطور که در شکل نشان داده شده محدوده دیپلوپی انکراس میباشد. پس در اینصورت ما یک ET در چشم راست داریم و انحراف در چشم راست به قدری بوده که تناظر از پانوم خارج شده. این تفاوت فیکسیشن دیسپریتی با انحراف آشکار میباشد.

یک نکته ای هم در مورد تفاوت فوریا و تروپیا با فیکسیشن دیسپریتی بگوئیم. همانطور که گفتیم فیکسیشن دیسپریتی یک میس الاینمنت بسیار خفیف در دو چشم در حالت دید دو چشمی است که به علت وجود مناطق پانوم منجر به دویینی نمی شود. فوریا انحرافیست که چشم میتواند با کمک مکانیسم فیوژن جبران کند. وقتی قدرت فیوژن کم باشد یا فشار فوریا زیاد باشد، فوریا میتواند تبدیل به تروپیا بشود. برای ارزیابی فوریا باید فیوژن را بشکنیم و چشمها را دیسوسیه کنیم.

در فوریا در وضعیت دو چشمی انحراف محور بینایی توسط ورژنس ها جبران میشود یعنی یا حالت ایده آل فیکسیشن بای فووه آل در تصویر 1 یا فیکسیشن دیسپریتی در شکل 2 پس ما در فوریا در حالت طبیعی فیوژن داریم. چون سیستم ورژنسی مانع از آن میشود که محورهای بینایی به حدی منحرف شود که تناظرها به خارج مناطق پانوم منتقل شده و دیپلوپی رخ بدهد. وقتی چشم ها را دیسوسیه کنیم یعنی جلوی ورژنس فیوژنی را بگیریم انحراف آشکار اتفاق میافتد. اگر دقت کنید بسیاری از بیماران فوریک شکایت از دویینی گهگاهی دارند علت اینه که به علت فشار روی ورژنس گهگاه انحراف آشکار میشه و تناظر به خارج پانوم ها منتقل میشه. مثال واضح آن اینترمیتنت ایکس تی ها هستند.

پس مقدار فیکسیشن دیسپیریتی کم است و بستگی به وسعت مناطق پانوم دارد. مقدار فیکسیشن دیسپیریتی معمولا در بیماران دارای فوریای غیر جبرانی بیشتر است.

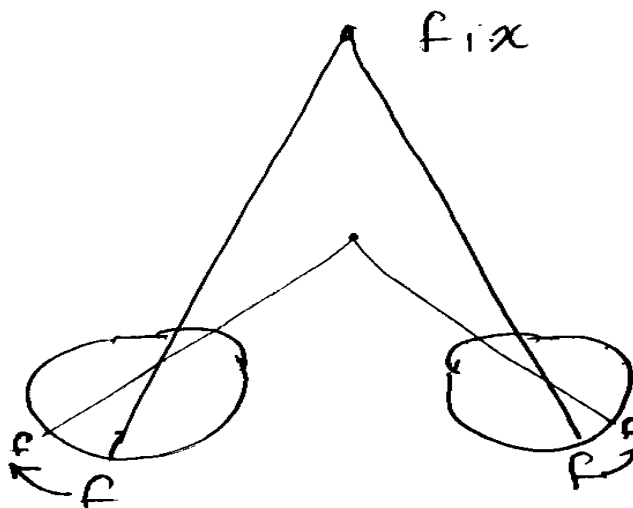
وقتی ما پریمز مقابل چشمها میزاریم مثلا پریمز قاعده به خارج ورژنس فیوژنی مثبت شرایط پایه دو چشمی رو حفظ میکنه شرایط پایه یعنی آنچه قبل اعمال پریمز هست که ممکن است فیکسیشن بای فووه آل ایده آل باشد مثل تصوبر 1 یا فیکسیشن دیسپیریتی وجود داشته باشد. هر چه مقدار پریمز قاعده به خارج بیشتر بشود مقدار اگزو فیکسیشن دیسپیریتی بیشتر میشود. این مقدار افزایش در فیکسیشن دیسپیریتی به ازای افزایش پریمز در تمامی افراد یکسان نیست و فاکتور بسیار مهمی به نام پریمز ادپتاسیون در آن دخیل است. وقتی ما مقدار پریمز را رفته رفته افزایش میدیم تناظر رفته رفته به سمت نقاط نازال تر پانوم میره تا جایی که به محدوده خارجی پانوم برسد و از این نقطه افزودن بیشتر پریمز باعث دوبینی میشود. در روند افزودن پریمز به جایی میرسیم که مقدار فیکسیشن دیسپیریتی پایه به صفر میرسد این پریمز همان فوریای اسوشیتد است.

مثلا فرض کنیم مقدار فیکسیشن دیسپیریتی پایه 5 دقیقه بر کمان ایزودیسپاریتیه. ما 1 پریمز اضافه میکنیم 4 میشود 4.5 دقیقه بر کمان با 1.5 میشود 4 با 2 میشود 3 و همینطور تا مثلا با 8 پریمز عملا فیکسیشن دیسپیریتی از بین میره و شرایط بای فووه آل فیکس ایده آل اتفاق می افته پس 8 اسوشیتد فوریا است.

پس تمامی مفاهیم دو چشمی انحرافات با بیس این اتفاق یعنی فیوژن حرکتی که همان پانوم و هوروپترو ورژنس و ... است و فیوژن حسی که در کورتکس می باشد قابل توجه است و اینکه فوریا ربطی پانوم ندارد حرف غلطی میباشد.

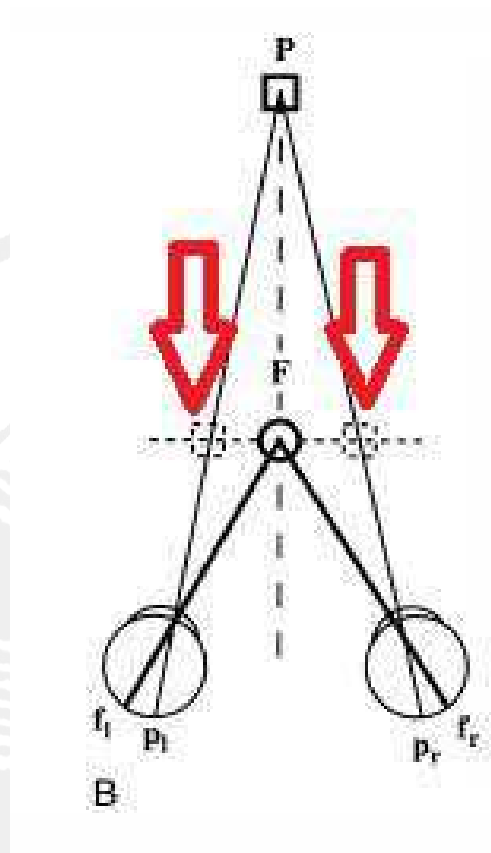
تناظر (Correspondance) نقطه تمپورال با فووه آ همان شرایط ایزوست که با دوبینی آنکراس همراه است و تناظر نقطه نازال با فووه آ شرایط اگزوست که با دوبینی کراس همراه است. بطور خلاصه نزدیک تر از هوروپتر آنکراس و پشت هوروپتر کراس.

در مورد استرنوگرام در صورت ثابت بودن نقطه فیکسیشن، نقاطی با نازال دیسپیریتی، حس دوری و تمپورال دیسپیریتی، حس نزدیکی ایجاد میکنند.



با ایجاد eso و طبعاً F (فوکس) و نقطه fix
ایجاد نازال دیسپیریتی می‌کند
و با exo برعکس

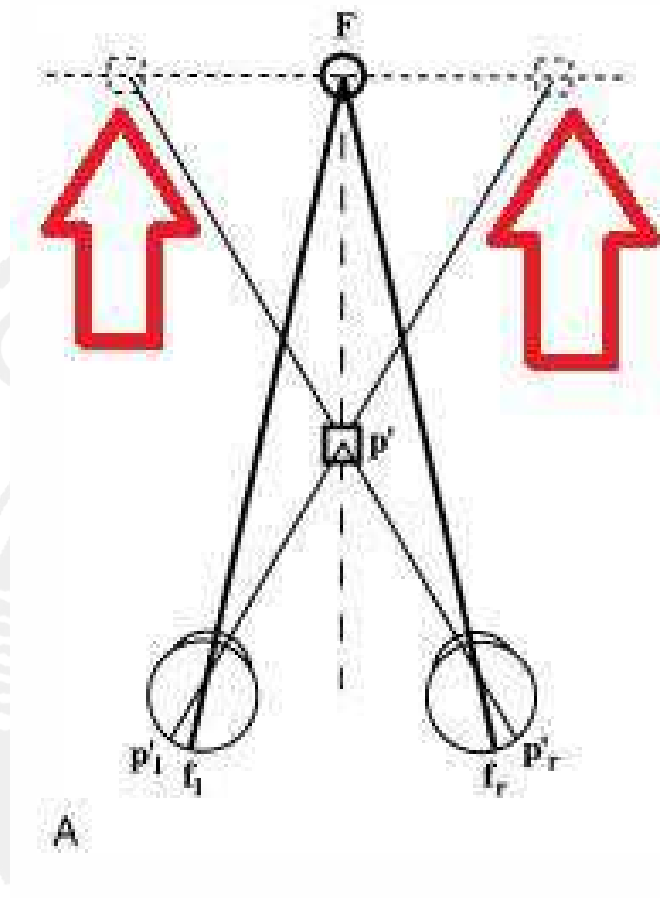
برای اینکه uncrossed diplopia که درایزوتروپیا دیده می شود را بهتر متوجه بشویم ابتدا به خودکار را در 10 سانتی متری و خودکار دیگه را در 20 سانتی متری نگه میداریم و به خودکار نزدیکتر نگاه میکنیم خودکار دورتر را بصورت 2 تصویر مشاهده میشود. حالا چشم راست رو ببندید. ببینید تصویر راست حذف میشود. چشم چپ را ببندید، همان صورت تصویر چپ حذف میشود. در ET چشم ها به سمت داخل چرخش دارند پرتو نوری که از شی میاید بجای فووه آ در ناحیه نازال رتین می افتد. پرتوهای گسیل شده از شی به طرف نازال رتین در ناحیه تمپورال میدان بینایی درک میگردد. بنابراین در ET طبق شکل زیر بجای دیدن یک تصویر واحد، دو تصویر در ناحیه تمپورال میدان هرچشم دیده میشود.



به فلشهای قرمز توجه کنید همون تصاویری هستند که ذکر شد. چشم راست تصویر سمت راست و چشم چپ تصویر سمت چپ را میبیند.

حالا این قضیه را با همان دو خودکار معکوس کنید و crossed diplopia را که در اگزوتروپیا دیده میشود تجربه کنید. به خودکار دورتر نگاه کنید، خودکار نزدیک دو تا دیده میشه چشم راست رو که میندید تصویر چپ حذف میشه و برعکس. طبق شکل زیر.

گروه اپتومتری روشنا



Aniseikonia

آنیزوکونیا به دو شکل ممکن است وجود داشته باشد:

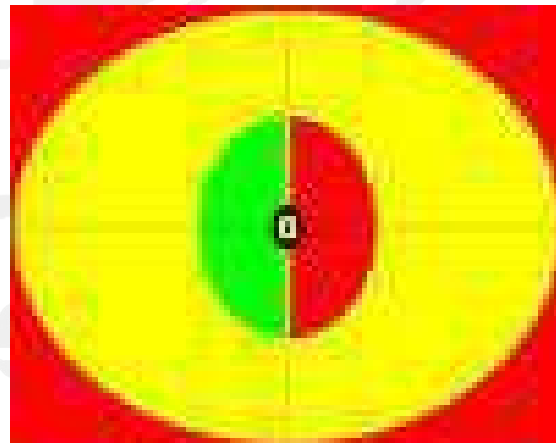
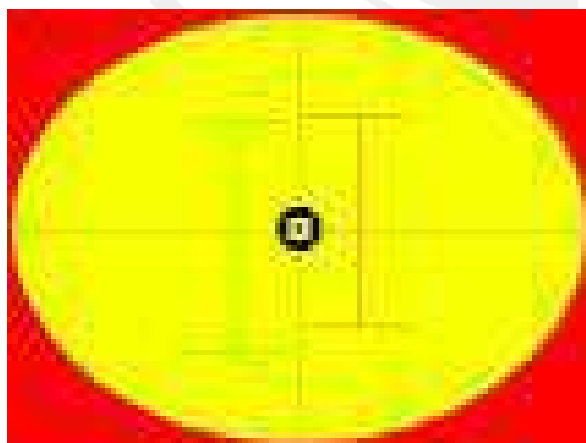
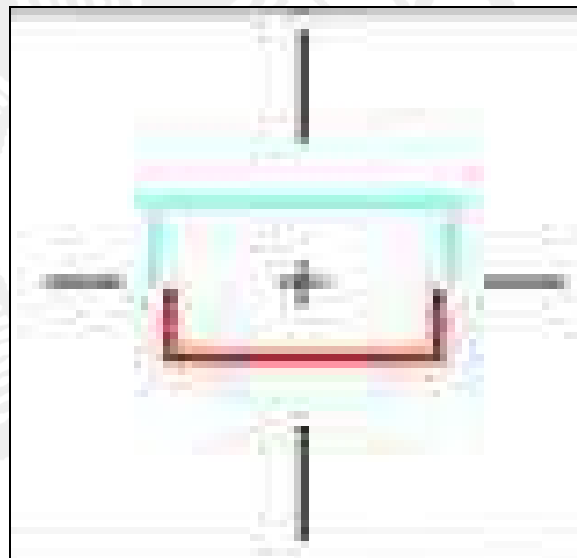
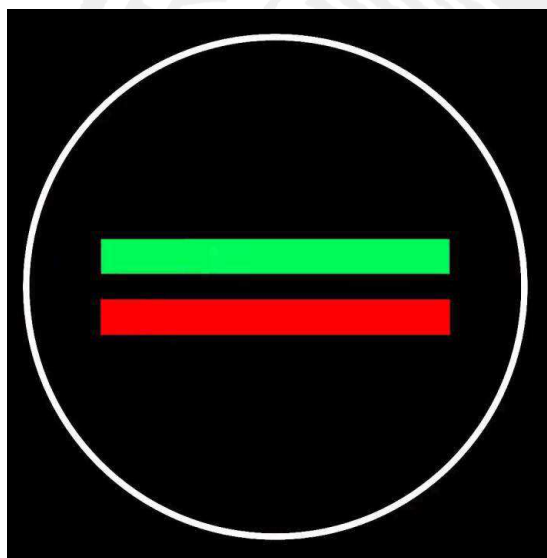
۱- Static Aniseikonia

۲- Dynamic Aniseikonia

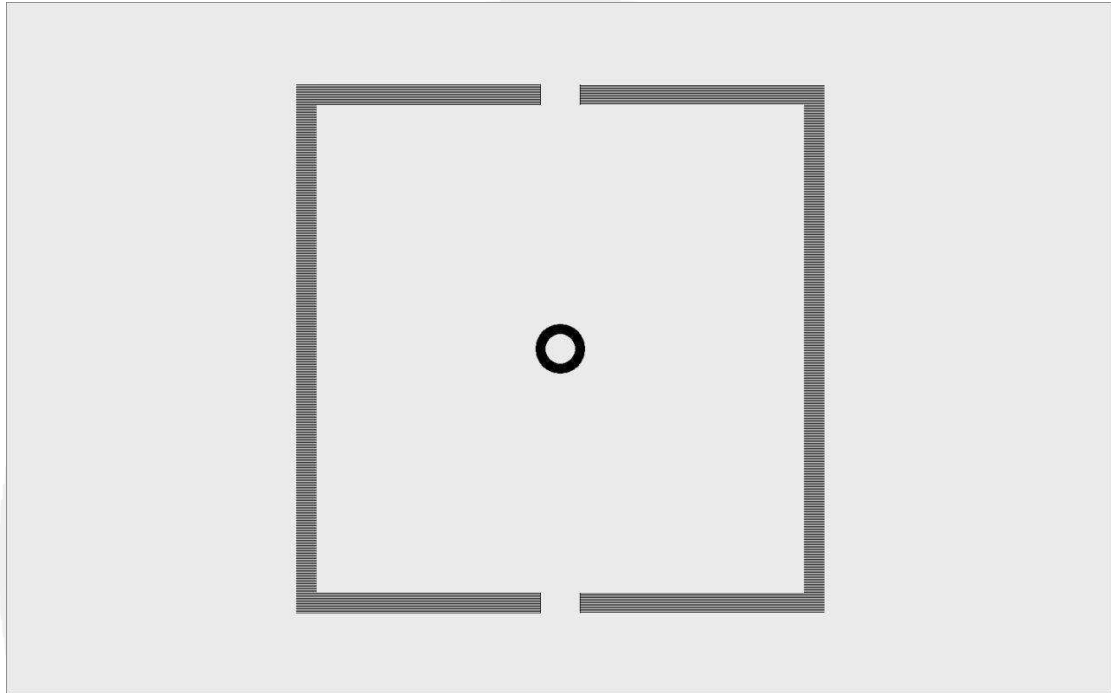
استاتیک آنیزوکونیا همان تعریف رایج آنیزوکونیا هست و به معنای تفاوت سایز تصویر دیده شده بین دو چشم هست و مهمترین علت آن هم اصلاح آنیزومتروپی (به خصوص با عینک) هست که باعث تفاوت در سایز تصاویر بین دو چشم میشود. اما در موارد بسیار نادر تفاوت در تراکم فوتورسپتورها در

شبکیه دو چشم و همچنین برخی بیماری‌هایی که رتین را درگیر میکنند مثل (ماکولار ادما) هم با تغییر در تراکم فوتورسپتورها ممکن است باعث بوجود آمدن آنیزوکونیا شوند. در مواردی که تراکم فوتورسپتورها کمتر میشود و یا رتین کشیدگی پیدا میکند سائز تصویر درک شده کوچکتر میشود و برعکس.

تست‌های تشخیصی آنیزوکونیا هم به وفور یافت میشه مخصوصا در چارت‌های LCD جدید. اساس این تست‌ها به تفکیک تصاویر دو چشم و مقایسه اندازه تصاویر مربوط میشود.



بعضی تست ها مثل تست زیر را میتوان هم برای بررسی فیکسیشن دیسپریتی و هم بررسی آنیزوکونیا استفاده نمود.



تست کتابچه ای هم برای اندازه گیری میزان آنیزوکونیا داریم. در این تست با استفاده از فیلتر های رد - گرین تصاویر دیده شده به وسیله دو چشم تفکیک میشن و فرد تصاویر دو چشم را از نظر اندازه با هم مقایسه میکند. 24 اندازه مختلف از نیم دایره های سبز و قرمز وجود دارد که هر کدام 1 درصد با تصویر قبلی تفاوت داره و بنابراین تا 24 درصد آنیزوکونیا را با این تست میتوان بررسی کرد.



تست های ساده تر هم داریم مثل آلترنیت کاور تست و مقایسه ساجکتیو سائز تصویر بین دو چشم و پریزم دیسوسیشن و مقایسه بین دو چشم و یه تست ساده و با دقت بیشتر که الان توضیح میدهم. این تصویر را ببینید.



در این تست روی یکی از چشم ها یک مادوکس راد گذاشته میشود و معاینه کننده دو نور نقطه ای را با فاصله حدود 50 سانتی متر از بیمار و حدود 20 سانتی متر از همدیگر به بیمار نشان میدهد. بیمار با چشم پشت مادوکس دو تا خط نورانی میبیند (عمود بر خطوط مادوکس) و با یک چشم دو نقطه نورانی حالا از بیمار میخواهیم که فاصله بین خطوط رو با فاصله بین نقطه ها با همدیگر مقایسه کند. البته برای مقایسه بهتر لازم است که در صورت وجود فوریای بالا، انحراف با کمک پریزم خنثی شود تا مقایسه راحت تر باشد. این تست رو میشه هم در حالت افقی و هم در حالت عمودی انجام داد.

اما دینامیک آنیزوکونیا که کمتر شناخته شده هست. این نوع از آنیزوکونیا به علت تفاوت در اثر پریزماتیک ایجاد شده بین دو چشم در نگاه از پریفر عینک ایجاد میشود و با اسم Anisophoria هم شناخته میشود چون باعث میشد چشم ها برای دیدن تارگت به میزان حرکت متفاوتی نیاز داشته باشند. علت اصلی آنیزوفوریا هم که گفته شد، تفاوت در مقدار اثر پریزماتیک بوجود آمده در دو چشم در

نگاه از کناره های عینک. وقتی از مرکز عینک نگاه میکنیم فقط استاتیک آنیزوکونیا ایجاد میشود اما از کناره ها دینامیک آنیزوکونیا هم ایجاد میشود.

تحمل کدام یکی برای بیماران دشوارتر است، استاتیک یا دینامیک؟ بگذارید سوال رو اینجوری مطرح کنم، بیمار به کدام یکی از این مشکلات زودتر عادت میکند؟ دینامیک آنیزوکونیا، چون متغیر است. استاتیک آنیزوکونیا ثابت هست و با گذشت زمان و بیمار کم کم به استفاده از عینک آدپته میشود و با مشکل کنار میاید (البته در محدوده قابل تحمل که معمولا زیر 5 درصد هست) اما در دینامیک آنیزوکونیا چون مشکل ثابت نیست و از جهتی به جهت دیگه متفاوت است، آدپته شدن خیلی مشکل است.

اما برای اصلاح آنیزوکونیا چکار میتوانیم بکنیم؟

یکی از موارد استفاده از سایز لنز هاست. سایز لنز لنزیست که قدرت اپتیکی ندارد اما بزرگنمایی یا کوچک نمایی دارد. من تا بحال نشنیده ام در ایران کسی از این لنزها استفاده کرده باشد و عملا برای ما یک چیز تئوریکست.

آپشن هایی دیگه ای که داریم چیست؟ برای اصلاح استاتیک میشه از تغییرات در ساختار عدسی هم استفاده کرد.

بزرگنمایی متاثر از ۲ فاکتور اصلی هست که هر کدام به عوامل دیگری وابسته هستند:

$$\text{Power factor} = 1/1-dF$$

$$\text{Shape factor} = 1/[1-(t/n)F1]$$

d فاصله ورتکس

F قدرت

F1 قدرت سطح قدامی

t ضخامت

n ضریب شکست

بنابراین فاکتور هایی که بزرگنمایی رو کمتر میکنند عبارتند از: فاصله ورتکس کمتر، ضریب شکست بیشتر، ضخامت کمتر، قدرت سطح قدامی کمتر. با ایجاد این تغییرات در شکل عدسی میتونیم تفاوت سایز بین دو تصویر را کمتر و بنابراین شرایط آنیزوکونیا را بهتر کنیم.

آپشن خیلی خوبی که وجود دارد لنز تماسی هست. مزیت اصلی لنز در بحث دینامیک آنیزوکونیاست. لنز تماسی برخلاف عینک اثر پریزماتیک ایجاد نمیکند، بنابراین همزمان میتواند هم استاتیک و هم دینامیک آنیزوکونیا را که یه مشکل جدی تر هست را اصلاح کند.

البته طراحی های مختلفی از عدسی ها وجود دارند که اثر پریزماتیک را هم پوشش میدهند و عدسی طوری طراحی شده که در کناره ها اثر پریزماتیک ایجاد نشود. تا جایی که میدونم شرکت هوپا از این عدسی ها دارد مخصوصا در عدسی های پروگرسو. این عدسیها طوری طراحی شده اند که یک مقدار پریزم جبرانی برعکس اثر پریزماتیک ایجاد شده در کناره ها داشته باشند.

اساسا در شرایطی که یک چشم خیلی نسبت به چشم دیگه غالبیت داشته باشد یا اینکه یکی از چشم ها ساپرنش داشته باشد سمپتوم های همه ی آنومالی های دید دو چشمی کمتر میشود و ممکن است سمپتومها اصلا وجود نداشته باشند. اساس مشکل همان Confusion است، در آنیزوکونیا، بشرط نداشتن استراییسم، تصویر دو فووه آ غیر قابل فیوژن اند (بخاطر سایز متفاوت) و لذا کانفیوژن و سمپتومهای آن ایجاد میشود، پس فقط زمانی آنیزوکونیا سمپتوماتیک است که دید دو چشمی برقرار باشد! اینکه گاهی به بعضی بیماران مثلا +5.00 و +2.00 داده میشود و بیمار براحتی میزند، ممکن است کلا فاقد دید دو چشمی باشد و در دید تک چشمی این بحث مطرح نیست!

Fusional Vergence Dysfunction

این آنومالی در منابع مختلف با عنوان های مختلفی نامیده میشود. از جمله میشود به موارد زیر اشاره کرد:

Binocular instability در پیکول

Orthophoria with restricted zone در گریفین

Fusional vergence dysfunction در کتاب شایمن

و همچنین Fusion deficiency و یا Inefficient Binocular vision و Decompensating orthophoria که توسط سایرین به این آنومالی اطلاق شده است. بنده به شخصه بین اسم های ذکر شده، فیوژنال ورژنس دیسفانکشن یا FVD را ترجیح میدهم. البته شاید منظور از همه این اسم ها دقیقا یک آنومالی مشخص نباشد ولی در بیشتر منابع علایم و مشخصه های تقریبا مشابه ای برای این آنومالی ذکر شده و در بعضی ها مشخصات خاصی تعریف شده.

شیوع آنومالی حدود 0.6 درصد افراد عنوان شده که نشان میدهد خیلی رایج نیست.

در مجموع FVD حالتی است که معمولا هتروفریای قابل توجهی در دور یا نزدیک وجود ندارد، عملکردهای تطابقی نرمال هستند اما دامنه های فیوژنی مثبت و منفی هر دو جهت محدود شده اند یعنی هم دامنه بیس اوت کاهش یافته و هم دامنه بیس این و همه ی تست هایی که مستقیم یا غیر مستقیم به دامنه های فیوژنی مثبت و منفی مرتبط اند (از جمله: BO Fusional reserve، BI fusional reserv، NRA، PRA، BAF و Vergence Facility) محدودیت نشان میدهند.

در تشخیص هم بعد از بررسی هتروفوریا در دور و نزدیک، وقتی هتروفوریا قابل توجهی وجود ندارد به سراغ آنومالی های تطابقی میریم، اما تست های تطابقی در حالت تک چشمی (NPA و MAF) نتایج نرمالی دارن ولی در حالت دو چشمی مثل NRA، PRA و BAF نتایج نشان دهنده محدودیت هست. بعد از آن یکی از عواملی که باید شک کنیم همین FVD هست که با اندازه گیری محدوده های فیوژنی و کشف محدودیت در هردو جهت به آن پی می بریم.

گاهی ممکن است FVD به علت یا همراه آنومالی هایی نظیر آنیزومتروپیا، آنیزوکونیا، رفرکتیو ارور اصلاح نشده و .. باشد.

* در پیکول گفته شده است بین Binocular instability و Dyslexia همبستگی وجود دارد و همچنین اینکه در Binocular instability هتروفوریا متغیر وجود دارد و در تست FD خطوط نانیوس معمولا در حال حرکت و متغیر دیده می شوند.

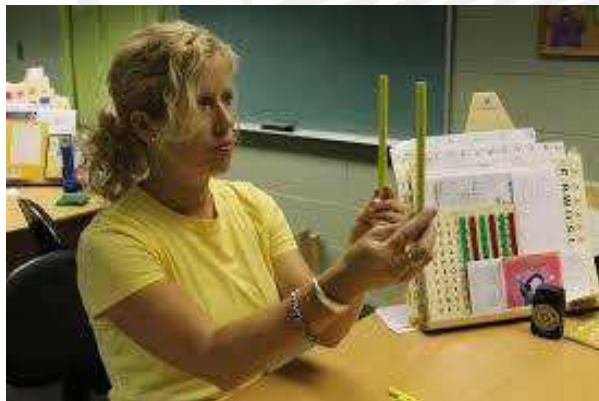
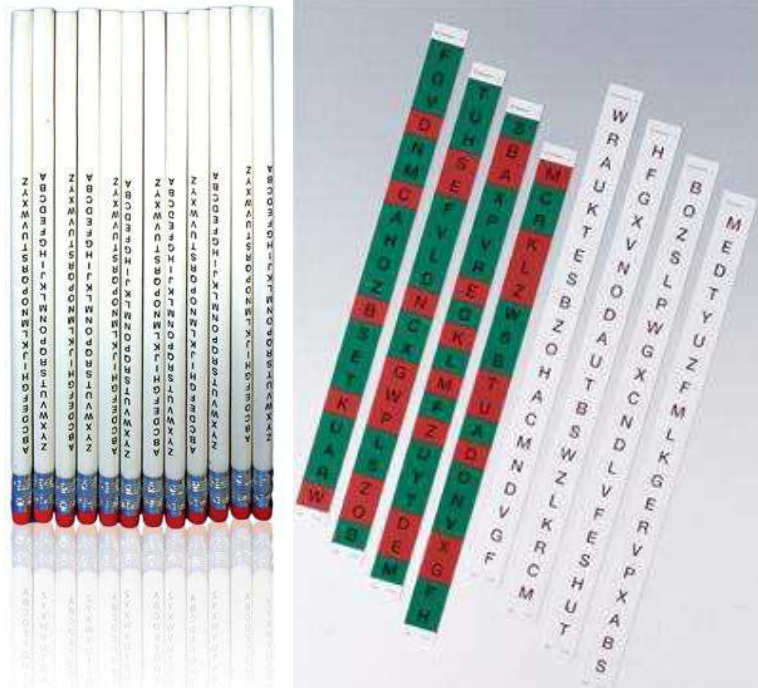
درمان FVD هم ویژن تراپی هستش با هدف توسعه محدوده های فیوژنی و افزایش فسیلتی ورژنس و تطابقی.

Ocular Motor Dysfunction

مهمترین حرکات چشمی که باید بررسی شوند حرکات ساکادیک و پرسوت هستند. برای بررسی این حرکات تست های پیچیده و پرهزینه ای وجود دارد که عملا توسط ما استفاده نمیشوند و بنابراین میرویم سراغ تست های کاربردی تر و ساده تر.

حرکات ساکاد شامل دو نوع حرکات Gross و حرکات Fine هستند. حرکات گراس یعنی حرکات با دامنه بزرگ که برای پیدا کردن اشیا و نگاه به جهات مختلف استفاده میشود. حرکات فاین در هنگام

مطالعه و جهش از یک کلمه به کلمه دیگر استفاده میشود. بهترین تستی که برای حرکات ساکاد میتوانیم انجام بدهیم استفاده از دو مداد با نوشته روی آنهاست.



از بیمار میخواهیم در جهات مختلف و با فاصله های مختلف، گیز نگاهش را به صورت متناوب از یک تارگت به تارگت دیگر تغییر بدهد. میتوان این کار رو با استفاده از انگشتان هم به عنوان تارگت انجام داد.

برای تست حرکات پرسوت یا تعقیبی هم میتونیم از همین مداد ها یا تارگت های مشابه دیگه در جهات مختلف استفاده کنیم. و کیفیت حرکات چشم بیمار رو به صورت آبجکتیو بررسی کنیم. این حرکات هم به صورت تک چشمی قابل بررسی هستند و هم به صورت دو چشمی.

