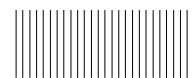


تعامل بين سيستم تطابقى و سيستم ورجنسى

١٦

فصل



اختلالات دید دوچشمی به علت ورجنس تونیک بیش از حد و تعاملات غیر نرمال ورجنس، ورجنس پروگزیمال و تطابق و/ یا آدپتاسیون ناقص ورجنسی رخ می‌دهد. آنالیز اختلالات ورجنس تونیک و تعاملات تطابق/ ورجنس نشان می‌دهد که اغلب تکنیک‌های آنالیز کلاسیک کافی نیستند. به طور مرسوم بیش از یک سیستم آنالیز و تجزیه و تحلیل برای تعیین این که آیا اختلالات دید دوچشمی موجود با سیمپتوم‌هایی که بیمار گزارش می‌کند، مرتبط است یا خیر، استفاده می‌شود. به علت نقص در تکنیک‌های آنالیز فعلی، آنالیز یکپارچه یا Integrative را در فصل ۲ کتاب معرفی شد.

اگرچه بسیاری از زمینه‌ها باید به طور کامل مورد بررسی قرار گیرند، این فصل مبحث دید دو چشمی را از دیدگاه تئوری و کلینیکال مورد بحث قرار می‌دهد تا مفاهیم عمیق آنالیز Integrative را معرفی کند. اثرات دامنه ورجنس پروگزیمال و تاثیر عمق فوکوس چشم، لگ تطابق و ورجنس تونیک، در نظر گرفته شده و مرتبط به یک مدل تعاملی دو گانه تطابق و ورجنس که بسیاری از تست‌های عملکرد دوچشمی که به صورت کلینیکال انجام می‌شوند را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد. علاوه بر این، تست‌های جدیدی را پیشنهاد می‌کند که در آینده برای ارائه اطلاعات تشخیص استفاده می‌گردد (به عنوان مثال اندازه‌گیری نسبت تطابق تقاربی به تقارب (CA/C) و/ یا ورجنس پروگزیمال).

رویکردهای آنالیز و تجزیه و تحلیل

تکنیک‌های آنالیز سنتی و کلاسیک

سه تکنیک آنالیز دیتای معاینات وجود دارد که تعیین‌کننده این است که آیا نواقص مربوط به تطابق و ورجنس به اندازه‌ای هست که منجر به ایجاد سیمپتوم گردند. روش آنالیز گرافیکی بر نقش سیستم ورجنسی در بحث اتیولوژی سیمپتوم‌ها و روش Analytical بر نقش تطابق، تاکید می‌کند و روش Normative، متد انتخابی نیست.

آنالیز گرافیکی

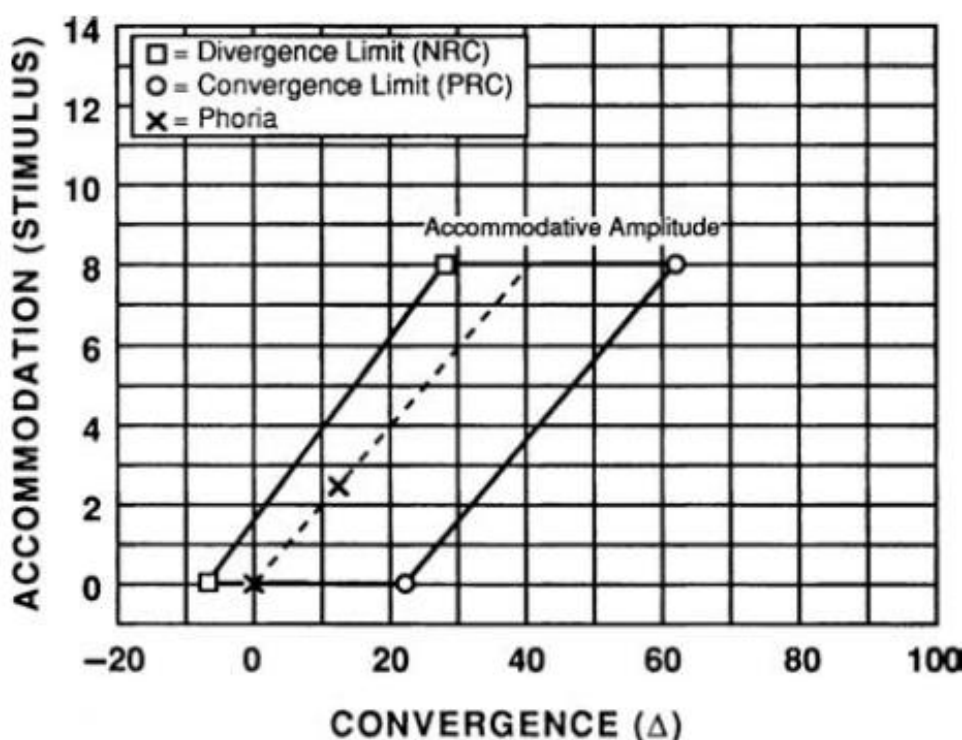
آنالیز گرافیکی بر اساس سلسله مراتب مکانیسم‌های ورجنسی است که در ابتدا توسط Moddox توضیح داده شد. آنالیز گرافیکی برای پیش‌بینی این که چگونه ورجنس تونیک، تطابق و فیوژن یا ورجنس دیسپاریتی نهایتاً منجر

به وضعیت نهایی چشم می‌گردند، طراحی شده است. ورجنس پروگزیمال معمولاً به صورت گرافیکی نمایش داده نمی‌شود. آنالیز گرافیکی مرسوم بر اساس موارد زیر می‌باشد:

- هتروفریای Dissociated دور
- نسبت AC/A
- کانورجنس نسبی مثبت (PRC)
- کانورجنس نسبی منفی (NRC)
- دامنه تطابقی

با استفاده از این پارامترها، منطقه دید واحد و واضح دو چشمی ترسیم شده است تا به صورت نموداری و بصری محدوده مقادیر محرک که توسط آن‌ها سیستم تطابق و ورجنس می‌توانند دید دوچشمی را حفظ نمایند، نمایش داده شود (تصویر ۱۶,۱).

رابطه هتروفریای و نسبت AC/A با اندازه‌گیری‌های ورجنس نسبی برای تعیین کارایی بینایی و متعاقباً برای برنامه‌ریزی مداخله درمانی استفاده می‌شود. طبق روش‌های کلاسیک، خطوط عمودی منطقه، معکوس نسبت AC/A و محدوده ورجنسی دید دو چشمی واضح را نشان می‌دهد. طرفداران آنالیز گرافیکی به صورت ضمنی اشاره می‌کنند که کمبود یا مازاد ورجنس تطابقی و ورجنس تونیک توسط ورجنس (فیوژنال) دیسپاریتی جبران می‌شوند و این دیمند بیش از حد بر ورجنس (فیوژنال) دیسپاریتی باعث سیمپتوم‌های آستنوپیک می‌گردد. معیارهای تشخیصی همانند شیرد و پرسوال برای تعیین کارکشن لنز یا پریزم است که باعث کاهش دیمند بر ورجنس (فیوژنال) دیسپاریتی به مقدار مورد نیازی می‌گردند که نهایتاً سبب به حداقل رساندن سیمپتوم‌های بیمار خواهد شد. متأسفانه با استفاده از آنالیز گرافیکی زمانی که صرفاً مشکل تطابقی وجود دارد گاهی اوقات تشخیص مشکل اساسی، دشوار است.



شکل ۱۶،۱. توسط پارامترهای هتروفورویای Dissociated دور، نسبت AC/A، کانورجنس نسبی مثبت (PRC)، کانورجنس نسبی منفی (NRC) و دامنه تطابقی منطقه دید دو چشمی واحد و واضح ترسیم می‌گردد تا به صورت نموداری و بصری محدوده مقادیر محرک را که از طریق آن‌ها سیستم تطابق و ورجنس می‌توانند دید دو چشمی را حفظ کنند، نمایش داده شود.

آنالیز Analytical

اساس و مبنای فیزیولوژیک آنالیز Analytical این است که تطابق معیوب، سیستم بینایی را مجبور به جبران می‌کند که نهایتاً منجر به ایجاد یک اختلال ورجنسی خواهد شد. جنبه تاکید شده تطابق در این آنالیز تاخیر (lag) است. معمولاً ویژگی‌های تطابقی همانند فسیلیتی، سرعت و دامنه، در نظر گرفته نمی‌شوند. علاوه بر این تقریباً تمامی آنومالی‌ها (تا ۹۵ درصد) مبنا و اساس تطابقی دارند، حتی زمانی که علل دیگر غالباً به یک اندازه یا در برخی موارد حتی محتمل‌تر به نظر می‌رسند.

آنالیز Normative

آنالیز Normative شامل تعیین میزان و چگونگی فاصله نتایج تست‌ها و آزمون فردی (فوریا، ورجنس، دامنه تطابق، تعاملات ورجنس و تطابق) از مقادیر نرمال کلینیکالاست. آنالیز Normative، در صورت وجود ورجنس تونیک بیش

از حد همراه با تعاملات ابرنرمال ورجنس/ تطابق قادر به تشخیص دقیق نخواهد بود. تعاملات متعدد می‌تواند با استفاده از رویکرد Mechanistic مورد آنالیز قرار گیرد.

مفاهیم کلیدی

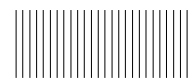
نقص سیستم‌های فعلی که برای آنالیز نتایج تست‌های عملکرد دید دو چشمی، استفاده می‌شود این است که بسیاری از تعاملات تطابقی و ورجنسی مهم را فقط می‌توان تحت شرایط دو چشمی ارزیابی نمود. به عنوان مثال دیمند بر روی ورجنس (فیوژنال) دیسپاریتی در حین مشاهده به صورت دوچشمی ممکن است به طرز چشمگیری متفاوت از پیش‌بینی فشار و بار (Stress) بر روی فیوژن حسی و حرکتی بر اساس هتروفورای دیسوشیتد اندازه‌گیری شده، باشد. تفاوت‌ها بین نتایج تعیین شده با استفاده از تست به صورت تک چشمی و دو چشمی ممکن است ناشی از دو جزء نادیده گرفته شده در سلسله مراتب Moddox باشد. آدپتاسیون ورجنسی (پریزم) و نسبت CA/C و یک مورد دیگر که معمولاً در هیچ آنالیزی در نظر گرفته نمی‌شود، ورجنس پروگزیمال است.

تست‌های Dissociated در مقابل تست‌های Associated

تست‌های دید دوچشمی، تصویر کامل‌تری از تعاملات و فعل و انفعالات بین اجزای دید دو چشمی نسبت به سیستم‌های کلاسیک و سنتی که اندازه‌گیری‌های مختلف تک چشمی (Dissociated) را مقایسه می‌کنند، ارائه می‌دهد. اندازه‌گیری منحنی فیکسیشن دیسپاریتی در فاصله دور و همچنین در فاصله نزدیک، نتایج دید دوچشمی را فراهم می‌کند که به کلینیسین اجازه می‌دهد درمانی را تعیین نماید که نهایتاً منجر به دید دوچشمی مطلوب شود. با تست فیکسیشن دیسپاریتی که در فصل ۱۵ توضیح داده شد میس الاینمنت باقی مانده را می‌توان مستقیماً تعیین نمود؛ فرض اینکه یک سوگیری (Bias) عصبی عضلانی نهفته (هتروفوریا) نیز وجود دارد که باعث سیمپتوم‌های قابل توجه در هنگام دید دوچشمی می‌گردد، اشتباه است. این تست‌ها از نظر کلینیکال برای تعیین تجویز پریزم برای بیمارانی که دارای ایزو یا هایپرفوریا هستند، مفید و کاربردی می‌باشند و به عنوان وسیله‌ای برای نظارت بر برنامه ویژن تراپی است.

تعاملات تئوری (نظری)

یکی از موارد تعاملات تطابق و ورجنس در تصویر ۱۶،۲ نشان داده شده است. قسمت پایینی دیاگرام مولفه‌هایی را نشان می‌دهد که پاسخ‌های ورجنسی را توصیف می‌کنند و بخش بالایی نشان‌دهنده سیستم تطابقی است. سیستم‌های تطابقی و ورجنسی از طریق اتصالات عرضی (Crosslink) جداگانه و مجزا CA/C و ورجنس



تطابق (AC) ارتباط دارند. به دلیل وجود این ارتباطات عرضی، کانورجنس باعث ایجاد تطابق از طریق نسبت CA/C می‌شود، همان‌گونه که عصب دهی به تطابق نهایتاً منجر به ایجاد کانورجنس از طریق نسبت AC/A خواهد شد. تاثیرات ورجنس پروگزیمال به هر بخش از سیستم در دیاگرام، قبل از اتصالات عرضی یا crosslink وارد می‌گردد.

مدل ارتباطاتی که در تصویر ۱۶،۲ نمایش داده شده است، پیامدها و مفاهیم قابل توجهی برای دید دوچشمی نرمال دارد و ما این پیامدها و مفاهیم را در سیستم آنالیز Integrative در نظر گرفته‌ایم (فصل ۲). ما در طراحی آنالیز Integrative مفاهیمی را در مورد تعاملات بین تطابق و کانورجنس گنجانده‌ایم که در تصویر ۱۶،۲ نمایش داده شده است و شامل ورجنس تونیک، عمق فوکوس و لگ تطابق و مفاهیم تحقیقاتی در مورد ورجنس پروگزیمال می‌باشد. فرضیات خاصی را باید در مورد مدل ارتباطات تعیین نمود تا بتوان پیش‌بینی‌هایی پیرامون سیستم‌های تطابق و ورجنسی انجام داد. به عنوان مثال، ملاحظات به موقعیت‌های استاتیک محدود می‌شود که در آن محرک‌ها به صورت ثابت و در یک موقعیت نگه داشته می‌شوند. این مسئله باعث می‌شود تا حدودی از پیچیدگی تعاملات مذکور کاسته شود. با این حال حتی با وجود این محدودیت‌ها، نتایج به تعداد زیادی از موقعیت‌های کلینیکال و واقعی زندگی اعمال می‌شود.

کاربرد این مدل در اندازه‌گیری هتروفوریا، فیکسیشن دیسپاریتی، فورای اسوشیتد و منطقه دید واحد و واضح دو چشمی بسیاری از پاسخ‌های دید دوچشمی دیده شده در طی مراقبت کلینیکال بیمار، می‌باشد، به عنوان مثال در این مدل علت آسیمپتوماتیک بودن اغلب بیماران پیرچشم علی‌رغم از دست دادن ورجنس تطابق، مورد بررسی قرار می‌گیرد. بخش‌های بعدی نحوه اعمال مدل ارتباطات در بسیاری از تکنیک‌های معاینه و تشخیص که در فصل ۱ توصیه شد را توضیح می‌دهند. علاوه بر این ما در مورد زمینه‌هایی بحث می‌کنیم که نیاز به انجام تحقیقات کلینیکال بیشتری دارد و اینکه چگونه این مدل ارتباطات ممکن است چنین تحقیقاتی را هدایت کند.

ورجنس تونیک

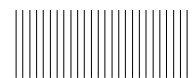
ورجنس تونیک نشان‌دهنده موقعیت چشم هاست که منجر به عدم وجود دیسپاریتی، تاری و تحریک محرک‌های پروگزیمال می‌گردد. ورجنس تونیک را می‌توان مستقیماً از طریق سوراخ‌های پین هول در طول تست اندازه‌گیری فورای وان گراف (Von Graefe) مشخص نمود. سیستم‌های تطابق و دیسپاریتی به صورت حلقه باز و Open loop هستند و عامل پروگزیمال نیز وجود ندارد زیرا فیکسیشن در فاصله دور است. به دلیل ماهیت پایدار ورجنس تونیک می‌توان اندازه‌گیری‌ها را تکرار نمود.

اندازه‌گیری ورجنس تونیک معمولاً در یک محیط کلینیکال و به صورت بالینی انجام نمی‌شود و احتمالاً برای اکثر بیماران نیازی به اضافه نمودن این تست نیست. در بزرگسالان نرمال، ورجنس تونیک تقریباً 2Δ دارای کانورجنس بیشتر نسبت به فوریای فاصله دور است و همچنین توزیع ورجنس تونیک، مشابه توزیع لپتوکرتوتیک (Leptokertotic) فوریای دور می‌باشد که در آن نقطه Peak برابر با $1\Delta \text{ Exo} \pm 2$ است. بنابراین برای بزرگسالان نرمال، ورجنس تونیک خارج از محدوده 2Δ ایزوفوریک یا 1Δ ایزوفوریک، ابنرمال است. همان طور که در بحث‌های بعدی مشاهده خواهد شد، مدل ارتباطات در شکل ۱۶،۲ نشان می‌دهد که ورجنس تونیک قابل توجه، تاثیر بزرگ و عمده‌ای بر تعاملات بین تطابق و ورجنس دارد. برای بیمارانی که مبتلا به ایزوفوریای بزرگ در فاصله دور هستند، ارزیابی ورجنس تونیک ممکن است اطلاعات تشخیصی مفید و کاربردی همراه داشته باشد. به عنوان مثال تفاوت قابل توجه بین فوریای فاصله دور و اندازه ورجنس تونیک، نیاز به افزایش پریزم Base out را در تجویز نشان می‌دهد.

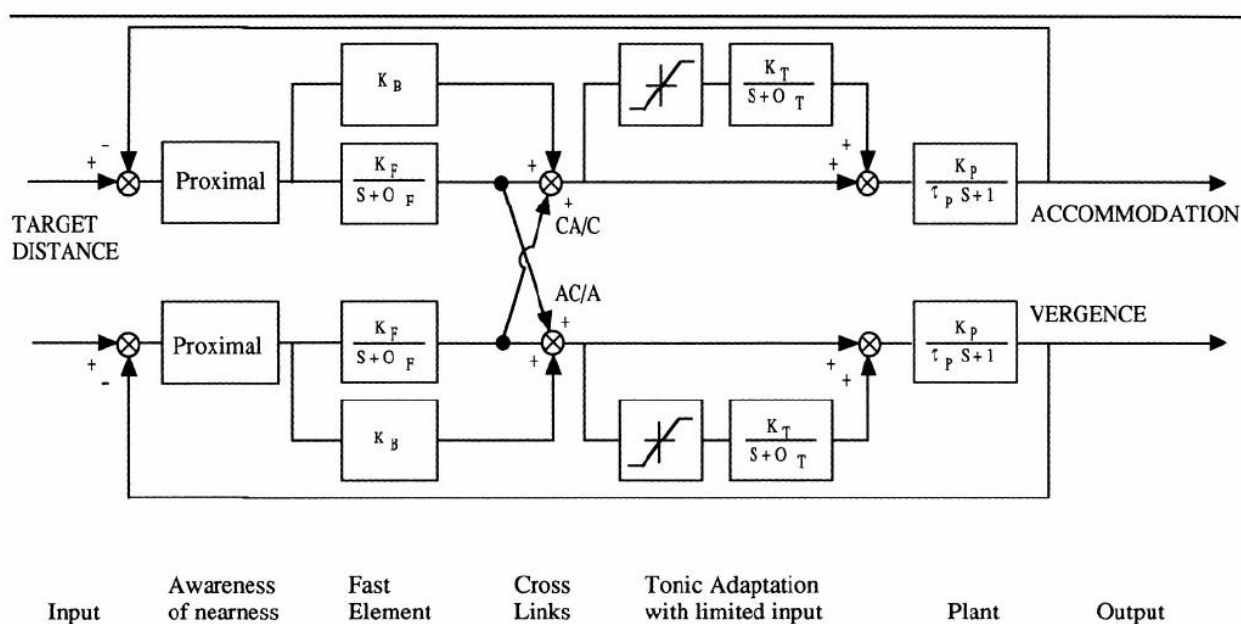
عمق فوکوس و لگ تطابقی

تعیین ایفای نقش تطابق نیازمند آگاهی از میزان و مقدار تطابق (تلاش تطابقی) است. برای حداکثر ریلکس تطابقی در فاصله دور، معمولاً رفرکشن با حداکثر لنزهای مثبت (یا حداقل منفی) برای دستیابی به بهترین حدت بینایی، انجام می‌شود. رفرکشن ماکزیمم پلاس، اشیا دور را در دورترین نقطه فوکوس از شبکه قرار می‌دهد. به دلیل تکنیک‌های رفرکشن و عمق فوکوس چشم، محرک‌های تطابقی کوچک بر فعالیت‌های تطابقی همراه با فیکسیشن دور تاثیر نمی‌گذارند. با نزدیک شدن یک جسم، دایره تاری در محدوده‌های عمق فوکوس حرکت می‌کند و هیچ تغییری در تطابق رخ نمی‌دهد به علت این که تا زمانی که شی فراتر از عمق فوکوس نرود، هیچ تاری قابل توجهی ایجاد نمی‌گردد.

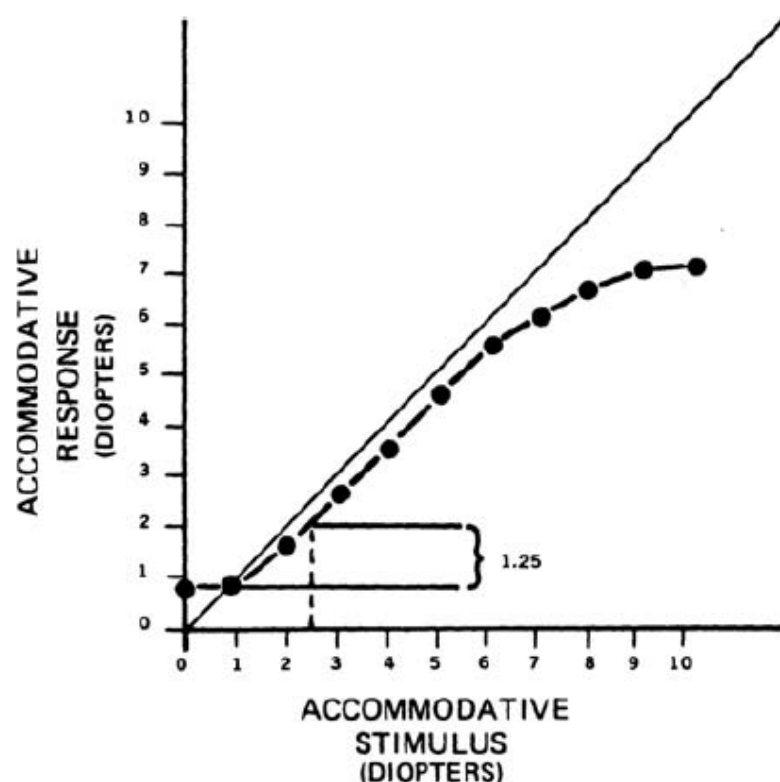
کلینیسین‌ها معمولاً براساس محرک تطابقی می‌اندیشند تا پاسخ تطابقی. با این حال مبحث قبلی نشان می‌دهد که به طور کلی پاسخ تطابقی بسیار کوچکتر از محرک تطابقی است. به علت وجود تغییرات رفرکشن و عمق فوکوس چشم، تقریباً برای $0.75D$ ابتدایی محرک تطابقی، هیچ پاسخ تطابقی وجود نخواهد داشت. عمق فوکوس فاصله دور در ترکیب با لگ تطابقی نرمال، $0.5D$ یا بیشتر در هنگام قرار گرفتن بر روی اجسام نزدیک و هنگامی که فیکسیشن از فاصله دور به فاصله نزدیک (40 سانتی‌متری) تغییر می‌کند، سبب تغییر تقریباً $1.50D$ تطابق خواهد شد (تصویر ۱۶،۳). این میزان به طور قابل توجهی کمتر از $2.50D$ محرک تطابقی است.



متوسط لگ تطابقی برای کودکان و بزرگسالان جوان بین $+0.25D$ تا $+0.5D$ است. تعیین لگ تطابقی به طور معمول در کلینیک‌ها با استفاده از روش تخمین تک چشمی یا Monocular Estimation Method (MEM) انجام می‌گیرد. رتینوسکوپي MEM برای ارزیابی پاسخ تطابقی بیمارانی که از تاری دید نزدیک یا از سایر اختلالات عملکرد تطابقی شکایت دارند، بسیار کاربردی و مفید است. مشاهده لگ زیاد در طول رتینوسکوپي MEM، تجویز قدرت برای ادیشن (Tentative) و یا نیاز به تجویز درمان تطابق را نشان می‌دهد. تطابق بیش از حد (lead of accommodation) در رتینوسکوپي MEM درمان را به سمت تکنیک‌هایی هدایت می‌کند که تطابق را به ماکزیمم ریلکس برسانند، مانند تجویز ادیشن نزدیک مثبت، که دیمند تطابق را به صفر می‌رسانند یا انجام ویژن تراپی با تاکید بر پذیرش لنزهای مثبت یا هر دو. آنالیز Integrative به طور معمول شامل رتینوسکوپي MEM است و بنابراین بسیاری از موارد تاثیرات لگ تطابقی و عمق فوکوس چشم را در نظر می‌گیرد.



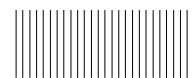
شکل ۱۶،۲. قسمت پایینی دیاگرام مولفه‌هایی را نشان می‌دهد که پاسخ‌های ورجنسی را توصیف می‌کنند و بخش بالایی نشان‌دهنده سیستم تطابقی است. سیستم‌های تطابقی و ورجنسی از طریق اتصالات عرضی (Crosslink) جداگانه و مجزا CA/C و ورجنس تطابقی (AC) ارتباط دارند. تاثیرات ورجنس پروگزیمال به هر بخش از سیستم قبل از اتصالات عرضی وارد می‌گردد. به دلیل وجود این ارتباطات عرضی، عصب دهی به کانورجنس باعث ایجاد تطابق از طریق نسبت CA/C می‌شود، همان‌گونه که عصب دهی به تطابق نهایتاً منجر به ایجاد کانورجنس از طریق نسبت AC/A خواهد شد.



شکل ۱۶,۳. عمق فوکوس فاصله دور در ترکیب با لگ تطابقی نرمال 0.5D یا بیشتر در هنگام قرار گرفتن بر روی اجسام نزدیک هنگامی که فیکسیشن از فاصله دور به فاصله نزدیک (۴۰ سانتی متری) تغییر می کند، سبب تغییر تقریباً 1.50D تطابق خواهد شد.

ورجنس پروگزیمال

ورجنس پروگزیمال تا ۷۰ درصد دیمنند ورجنسی نزدیک را تامین می کند و زمانی که تحت شرایط دید دوچشمی اندازه گیری می شود، بیشتر است. اندازه گیری سرعت ورجنس پروگزیمال توسط حسگر لیمبال مادون قرمز (Infrared) یافت شده که میانگین اوج (Peak) سرعت برای کانورجنس و دایورجنس پروگزیمال به ترتیب برابر با ۶۶ و ۳۹ درجه بر ثانیه و به طور قابل توجهی سریعتر از سرعت ورجنس دیسپاریتی است که برابر با ۱۴ و ۱۰ درجه بر ثانیه می باشد. بزرگی و سرعت پاسخ های ورجنس پروگزیمال نشان می دهد که این مولفه در هنگام تغییر نگاه از فاصله دور به فاصله نزدیک، سهم عمده ای در پاسخ ورجنسی کل دارد. در تصویر ۱۶,۲ تاثیرات پروگزیمال به عنوان ورودی اولیه در مدل تعاملات و ارتباطات ورجنس/ تطابق نشان داده شده است.



اثبات شده است که ورجنس دیسپاریتی نسبت به ورجنس تطابقی تاخیر کمتر و سیر عملکردی سریعتری دارد. در نتیجه اکثر کلینیسین‌ها احساس می‌کنند که ورجنس دیسپاریتی، پاسخ ورجنسی نزدیک را آغاز می‌کند. با این حال، موقعیت‌هایی وجود دارد که در آن‌ها دیسپاریتی نمی‌تواند به عنوان آغازگر ورجنس نزدیک باشد. به عنوان مثال، اگر جسم نزدیک به گونه‌ای قرار گرفته باشد که فقط یک چشم آن را ببیند و بر روی آن فیکس کند، حرکت چشم و حرکت سر برای فیکسیشن به صورت Bifoveal، نیاز است. در این شرایط، آگاهی از مکان شی و "آگاهی از نزدیک بودن آن" (ورجنس پروگزیمال) احتمالاً اجزای ورجنس و تطابقی اولیه را فراهم می‌کند. یکی دیگر از مواردی که مکرراً رخ می‌دهد شامل کپی کردن از روی تخته سیاه مدرسه است. اغلب تصاویر مربوط به جسم آنقدر در قسمت پریفرال شبکه قرار دارند که اجزای دیسپاریتی قابل اعمال نبوده و دوباره ورجنس پروگزیمال به احتمال زیاد جز ورجنسی اولیه است. از آن جایی که تاثیرات پروگزیمال دید دوچشمی بخش بزرگی از دیمند نزدیک را تشکیل می‌دهند، می‌توانند سیستم را در محدوده‌های دید فووه‌آل حرکت دهند، جایی که ورجنس دیسپاریتی و تطابق ناشی از تاری می‌تواند پاسخ را به خوبی تنظیم (Tune) کند.

ورجنس پروگزیمال را می‌توان از نظر کلینیکال با استفاده از پین هول (برای حذف ورجنس تطابقی) اندازه‌گیری کرد و اندازه‌گیری هتروفوریا در فواصل مختلف با استفاده از تکنیک وان گراف (برای حذف ورجنس دیسپاریتی)، امکان پذیر است. تغییرات در محرک پروگزیمال با استفاده از تارگت‌های واقع در 0.25، 0.5، 1.0، 2.0 متر، ایجاد می‌شود. تغییر زاویه‌ای که اندازه‌گیری می‌گردد، تخمینی از ورجنس پروگزیمال ارائه می‌دهد. برای محرک مطلوب ورجنس پروگزیمال، بیمار باید به طور کامل از مکان و محل تارگت آگاه باشد. این امر توسط این که بیمار قبل از ثبت اندازه‌گیری‌ها، تارگت‌ها را تحت شرایط دید طبیعی ببیند و در طول اندازه‌گیری‌های نزدیک تر، تارگت را نگه دارد، تحقق می‌یابد. اگرچه اندازه‌گیری‌های ورجنس پروگزیمال در حال حاضر در تست‌های کلینیکال روتین و معمولی انجام نمی‌شود، ممکن است اطلاعات مفیدی برای مدیریت و درمان کلینیکال ارائه دهند. برای مثال در مطالعات اولیه، کمبود ورجنس پروگزیمال با تاری طولانی مدت که برخی بیماران پس از مطالعه گزارش می‌کنند، مرتبط است.

تعاملات ورجنس دید دوچشمی

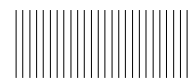
روابط، به هنگام در نظر گرفتن و بررسی تعاملات میان ورجنس و تطابق، پیچیده‌تر می‌شود. به عنوان مثال شرایطی را در نظر بگیرید که در آن هیچ تطابقی مورد نیاز نیست (مانند زمانی که یک پین هول در جلوی چشم قرار می‌گیرد تا به میزان زیادی عمق فوکوس افزایش یابد). این کار اثرات لگ تطابقی و عمق فوکوس را از بین می‌برد

و تطابق را به دلیل رساندن میزان تاری به صفر، کاهش می‌دهد. کلینیسین‌ها متوجه خواهند شد که در شرایط رایج فیزیکی، میزان تطابق به علت تاری نیز برابر با صفر است _ شرایط پیرچشمی مطلق زمانی که هیچ تطابقی از لحاظ فیزیولوژیکال موجود نیست. آنالیز شرایطی که در آن تطابق ناشی از تاری وجود ندارد، با استفاده از مدل شرح داده شده در شکل ۱۶,۲، در سیستم آنالیز کلاسیک که ناراحتی‌های دید دوچشمی را پیش‌بینی می‌کند، به توضیح علت آسیمپتوماتیک بودن افراد پیرچشم، کمک می‌کند. اثرات تعاملات میان ورجنس و تطابق اغلب مشکل‌زا هستند؛ که شرایط پیرچشمی این مشکلات تعاملی را برطرف می‌کند و در نتیجه بیماران معمولاً بدون سیمپتوم هستند.

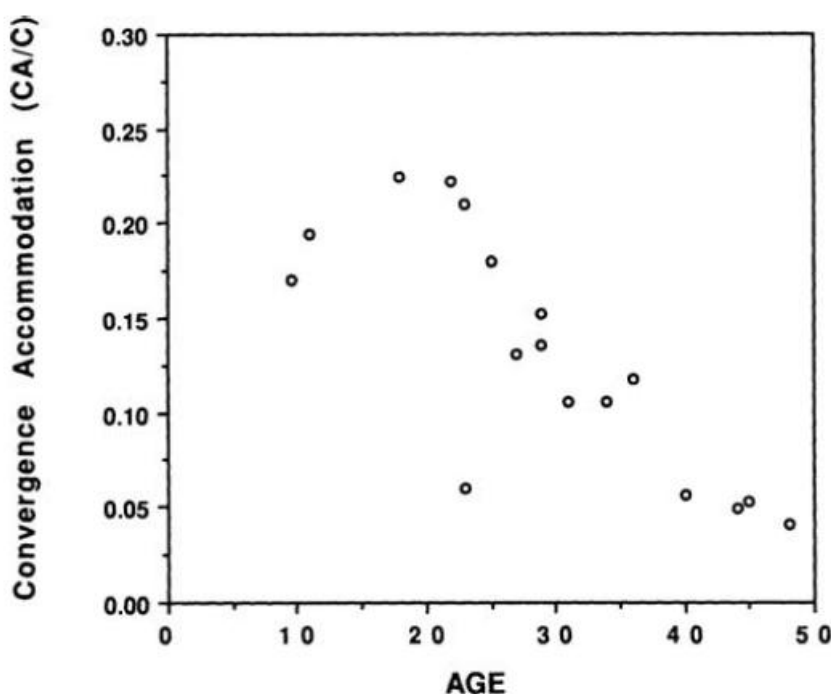
تطابق تقاربی

اندازه‌گیری نسبت CA/C اطلاعاتی در مورد قدرت و استحکام ارتباطات متقاطع از سیستم ورجنسی و تطابقی نشان می‌دهد. مدل مطرح شده در شکل ۱۶,۲ نشان می‌دهد که چرا تعاملات بین ورجنس و تطابق از طریق نسبت CA/C، یافته‌های آنالیز گرافیکی را پیچیده می‌کند. مثلاً فرض کنید که اندازه‌گیری‌های ورجنس در یک بیمار با نسبت CA/C برابر با صفر انجام شده (به طوری که تغییرات در ورجنس بر تطابق تأثیرگذار نیست) در حالیکه ورجنس پروگزیمال ثابت است. از نظر کلینیکالی این اندازه‌گیری، ورجنس نسبی یا ورجنس بدون تطابق نامیده می‌شود. در این شرایط، تکنیک‌های آنالیز گرافیکی نشان می‌دهد که ورجنس دیسپاریتی برابر با فوریای دیسوشیتد است. با این حال به جز در پیرچشمی، نسبت CA/C به ندرت صفر می‌شود و تغییرات در ورجنس با تغییرات تطابق همراه است، که تطابق با رفلکس را مجبور به تغییر می‌کند تا تطابق ورجنسی را جبران نماید. در نتیجه رابطه میان فوریای دیسوشیتد و ورجنس دیسپاریتی به اندازه کافی توسط روش‌های کلاسیک آنالیز پیش‌بینی نشده است.

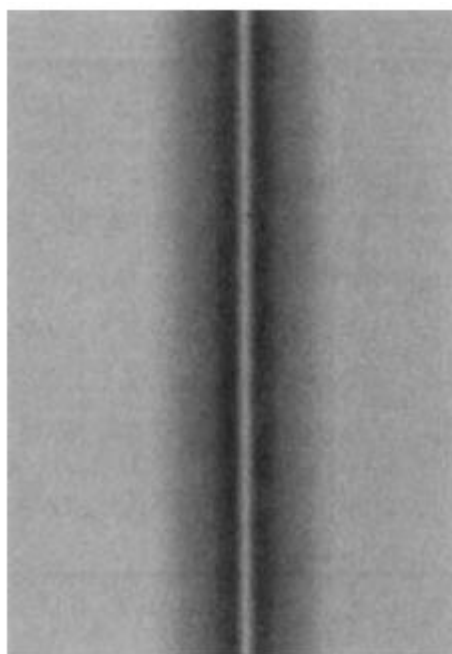
تحقیقات کلینیکال در مورد نسبت CA/C نشان‌دهنده یک رابطه خطی است، اگرچه با رسیدن به ماکزیمم محرک ورجنسی، دامنه غیرخطی می‌شود _ احتمالاً تا حدی به دلیل کاهش اندازه مردمک و افزایش عمق فوکوس است که همراه با افزایش ورجنس می‌باشد. از آن جایی که تفاوت بسیار کمی بین محرک ورجنسی و پاسخ ورجنسی وجود دارد، تفاوت بسیار کمی بین محرک و پاسخ نسبت CA/C وجود دارد. برای بزرگسالان جوان نسبت CA/C حدود 0.5D per meter angle است. برای اهداف کلینیکال میزان متوسط مترانگل حدود 6Δ است. نسبت CA/C رابطه معکوس با سن دارد (تصویر ۱۶,۴).



نسبت CA/C را می‌توان به صورت کلینیکال با استفاده از پین هول در جلوی هر چشم یا با استفاده از تارگت‌های گریتینگ (Grating) "بدون تار" (DOG یا تفاوت گاوسی) اندازه‌گیری کرد (تصویر ۱۶،۵). این تکنیک‌ها باعث تحریک موثر تطابق توسط ورجنس خواهد بود. کلینیسین که مایل به ارزیابی نسبت CA/C است می‌تواند از کارت Wesson DOG استفاده کند و در حالی که برای محرک‌های دیسپاریتی 12Δ Base In، 0Δ و 12Δ Base out فیوز انجام می‌شود، رتینوسکوپي MEM را با فیکساسیون بر روی تارگت‌های روشن مرکزی انجام دهد. یافته‌های MEM را می‌توان در هر سطح ورجنسی تعیین نمود، تغییرات میانگین گرفته شده (با فرض خطی بودن) و نسبت CA/C محاسبه می‌گردد.



شکل ۱۶،۴. نسبت CA/C رابطه معکوس با سن دارد. برای بزرگسالان جوان نسبت CA/C حدود 0.5D per meter angle است. (یک مترانگل (MA) با تقسیم فاصله بین دو مردمک (IPD) بر حسب میلی متر بر ۱۰ و بیان مقدار نهایی به پریزم دیوپتر). برای اهداف کلینیکال میزان متوسط مترانگل حدود 6Δ است.

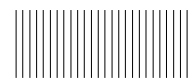


شکل ۱۶,۵. نسبت CA/C را می‌توان به صورت کلینیکال با استفاده از پین هول در جلوی هر چشم یا با استفاده از تارگت‌های گریتینگ (Grating) "بدون تاری" (DOG یا تفاوت گاوسی) اندازه‌گیری کرد.

اگرچه هنوز به صورت معمول از نظر کلینیکال ارزیابی نشده است، اندازه‌گیری نسبت CA/C در درمان بیماران با اگزو بیشتر در فاصله دور نسبت به فاصله نزدیک (Divergence Excess) پیامدهای نگران کننده‌ای دارد. هنگامی که بیمار مبتلا به DE برای فاصله دور، کانورجنس انجام می‌دهد، معمولاً به علت نسبت CA/C تطابق تحریک‌کننده اضافی وجود خواهد داشت. برای گروهی از بیماران مبتلا به DE که نمی‌توانند این تطابق اضافی را مهار کنند، مقادیر کمی لنزهای ادیشن منفی بر روی یافته‌های فاصله دور ساجکتیو تک چشمی، ممکن است به حفظ دید دو چشمی واحد کمک کند. این مشکل با افزایش سن بیمار و کاهش نسبت CA/C، کمتر می‌شود. این مسئله ممکن است توضیح دهد که چرا برخی از بیماران مبتلا به اگزوتروپای متناوب با افزایش سن، مهارت‌های دید دوچشمی بیشتری پیدا خواهند کرد، حتی اگر هیچ مداخله درمانی دیگری به جز استفاده از اصلاح عیب انکساری نداشته باشند.

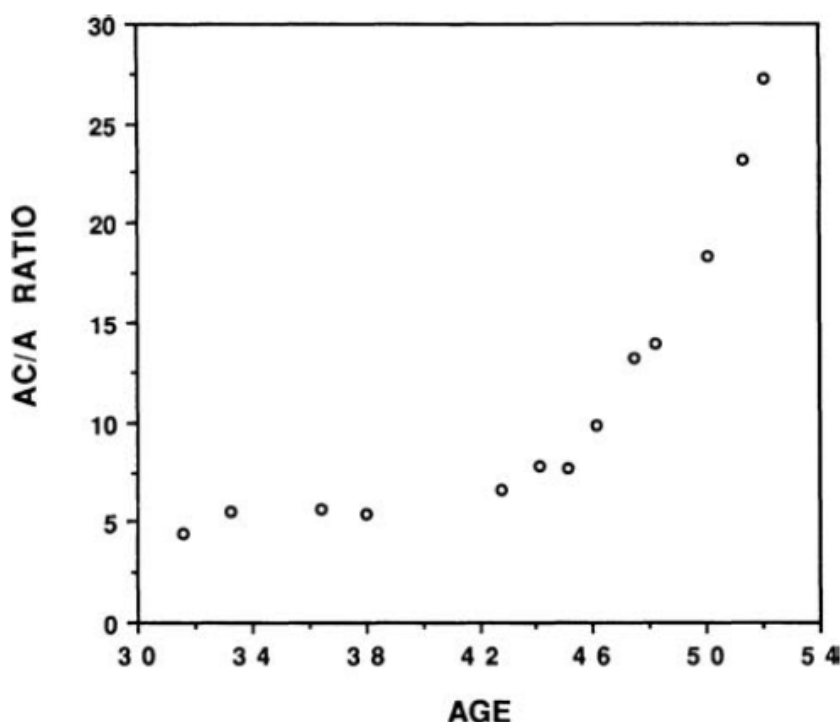
نسبت AC/A

اندازه‌گیری نسبت AC/A که بینشی را در مورد قدرت نسبی تعاملات عرضی سیستم تطابقی به سیستم ورجنسی فراهم می‌سازد، یکی از رایج‌ترین ارزیابی‌های کلینیکالی است. در اکثر تست‌های بالینی، نسبت AC/A محرک یا



Stimulus AC/A تعیین می‌شود و غالباً به سادگی پاسخ تطابقی برابر با محرک تطابقی فرض می‌شود. با این حال پاسخ نسبت AC/A یا Response AC/A می‌تواند با رتینوسکوپی MEM تعیین شود یا یک اپتومتر تحقیقاتی در لابراتوار، تغییر در هر دو پاسخ ورجنسی و تطابقی را اندازه گیرد. در بیماران نرمال، پاسخ نسبت AC/A حدود ۱۰ درصد بیشتر از AC/A محرک است زیرا پاسخ تطابقی معمولاً کمی کمتر از محرک تطابقی است. در بیمارانی که دید دوچشمی غیرنرمال دارند، همانند افراد مبتلا به DE، این تفاوت ممکن است به صورت قابل ملاحظه‌ای بیشتر باشد. برای بزرگسالان جوان میزان نسبت AC/A برابر با 4.0 در هر دیوپتر است. همچنین میزان نسبت AC/A تا سنین پیرچشمی تقریباً به همین میزان باقی می‌ماند. (تصویر ۱۶,۶).

برای اندازه‌گیری نسبت AC/A محرک، ورجنس فیوژنال یا دیسپاریتی، یا با اکلوژن و یا استفاده از یک پریم عمودی جداکننده در جلوی یک چشم، حذف می‌گردد و سپس همان طور که در فصل یک توضیح داده شد با استفاده از لنزهای منفی در جلوی تارگت نزدیک فیکس شده، محرک تطابقی در چشم دیگر تغییر می‌کند (روش گرادینت) و یا با انجام اندازه‌گیری در فاصله دور و نزدیک، در نهایت نسبت AC/A (روش محاسبه‌ای) محاسبه می‌گردد.



شکل ۱۶,۶. همچنین میزان نسبت AC/A تا سنین پیرچشمی تقریباً به همین میزان و به صورت یکسان باقی می‌ماند. برای بزرگسالان جوان میزان نسبت AC/A برابر با 4.0 در هر دیوپتر است.