

شکل ۱۲-۲

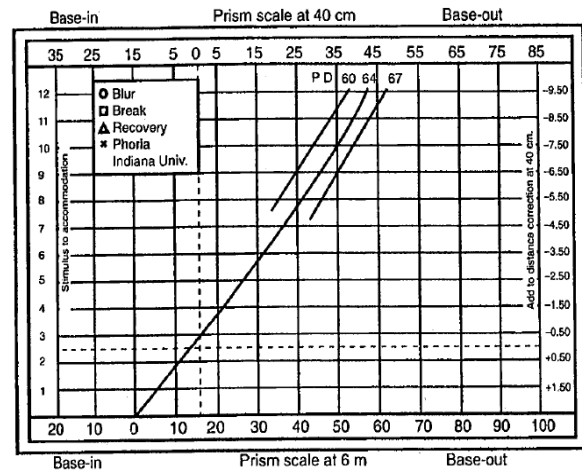
Distance Phoria: ortho
 Base-in: X/10/5
 Base-out: 10/15/7
 Near Phoria: 5 Δ exo
 Base-in: 15/20/10

Base-out: 10/15/7
 Plus-to-blur: +2.25 D
 Minus-to-blur: -3.00 D
 NP Accommodation: 11 cm
 NP Conversion: 7 cm

اولین قدم در ترسیم نمودار قرار دادن خطی در طول نمودار در سطح امپلی تود تطابق است که محدوده‌ی بالایی نمودار را مشخص می‌کند. قدم دوم قرار دادن خطی عمودی برای نشان دادن امپلی تود تقارب است که محدوده‌ی سمت راست نمودار را به وجود می‌آورد. امپلی تود تقارب با تبدیل نقطه‌ی نزدیک تقارب (اندازه‌گیری شده از یک خط فرضی که مرکز چرخش دو چشم را به هم متصل میکند) به متر انگل (MA) تقارب با معکوس کردن آن، برحسب متر، و ضرب آن در فاصله‌ی بین مردمکی، برحسب سانتی‌متر مشخص می‌شود. با فرض آن که فاصله‌ی بین مردمکی ۶ س.م است، امپلی تود تقارب برابر

$$\text{Amplitude of convergence} = (\text{MA of convergence}) (\text{PD}) \\ = (14.3)(6) = 86 \Delta$$

در نتیجه خط عمودی در ۸۶ Δ قاعده به خارج قرار دارد.



شکل ۱۲-۱

است. یک خط چین عمودی در سطح ۱۵ Δ منشور قاعده به خارج آمده که نشان‌دهنده‌ی تقارب موردنیاز در ۴۰ س.م است (برای فردی که فاصله‌ی بین مردمکی تقریباً ۶۴ م دارد). خط موربی که کمی انحنا پیدا کرده به نام خط تقاضا شناخته می‌شود. نقاط در طول این خط نشان دهنده‌ی تقاضای تقارب و تطابق در تمام سطوح محرک تطابقی است. یک راه دیگر برای توصیف خط تقاضا این است که بگوییم اگر بیمار در تمام فواصل ارتوفوریک بود، تمام یافته‌های فوری‌ی بیمار در طول خط تقاضا رسم می‌شد.

همان‌گونه که در شکل ۱۲-۱ نشان داده شده است، فوری‌ها به وسیله‌ی ضربدر، تازی به وسیله‌ی دایره و جدایی به وسیله‌ی مربع نشان داده می‌شود. اگرچه ریکآوری می‌تواند به وسیله‌ی مثلث نشان داده شود، به ندرت رسم می‌گردد. امپلی تود تطابق به عنوان یک خط افقی که قسمت بالایی نمودار را می‌سازد، ترسیم می‌شود. امپلی تود تقارب به عنوان یک خط عمودی که دست راست نمودار را می‌سازد ترسیم می‌گردد.

مجموعه‌ای معمولی از یافته‌ها در شکل ۱۲-۲ به تصویر درآمده است. این یافته‌ها به قرار زیر هستند:

¹ Demand Line

نمودار از نظر پنج متغیر پایه‌ای در ارتباط میان تطابق و تقارب تفسیر میشود.

پنج متغیر پایه‌ای. همان‌گونه که فرای توصیف کرد (۱۹۴۳)، چاپ مجدد (۱۹۶۴) هر کدام از پنج متغیر پایه‌ای هم‌تایی در نمودار دارد که به آسانی شناخته می‌شود:

متغیر	نمودار
فوریای دور	ریشه‌ی نمودار
نسبت AC/A	شیب نمودار
امپلی تود تطابق	محدوده‌ی بالای نمودار
ورجنس فیوژنی مثبت	محدوده‌ی دست راست نمودار
ورجنس فیوژنی منفی	محدوده‌ی دست چپ نمودار

محدوده‌ی دید دوچشمی واحد و واضح. همان‌گونه که در شکل ۲-۱۲ نشان داده شده است، محدوده‌ی دید دوچشمی واحد و واضح^۱ با خطوط قاعده به داخل و قاعده به خارج تا تاری، خط محرک صفر برای تطابق، و خط نشان‌دهنده‌ی امپلی تود تطابق محصور شده است درحالی که ارتفاع محدوده‌ی دید دوچشمی واحد و واضح تنها بستگی به امپلی تود تطابق دارد، عرض آن در هر سطح محرک تطابق بستگی به امپلی تود ورجنس فیوژنی (هم مثبت و هم منفی) در هر سطح دارد.

نسبت تقارب تطابقی به تطابق (نسبت AC/A). نسبت AC/A با شیب خط فوریای نشان داده می‌شود. هر چقدر شیب بیشتر باشد، نسبت AC/A کمتر است و هر چقدر شیب پایین‌تر باشد، نسبت AC/A بالاتر است. برای داده‌های نشان داده شده در شکل ۲-۱۲ نسبت AC/A می‌تواند بدین‌گونه محاسبه شود:

فوریای دور و نزدیک سپس ترسیم می‌شوند و با یک خط صاف به هم وصل می‌گردند و خط فوریای را ایجاد می‌کنند. به یاد داشته باشید که خط فوریای (همانند دیگر خط‌ها) تا خطی که نشان‌دهنده‌ی امپلی تود تطابق است کشیده می‌شود. سپس یافته‌های قاعده به خارج تا تاری ترسیم می‌گردند و با یک خط صاف وصل می‌شوند و همین عمل برای یافته‌های قاعده به خارج تا جدایی نیز انجام می‌گردد.

به‌طور مشابه، یافته‌های قاعده به داخل تا تاری و قاعده به خارج تا تاری نیز ترسیم می‌گردند و وصل می‌شوند. در صورتی که تاری در یک تست مشخص رخ ندهد (که شرایط قابل انتظار برای یافته‌های قاعده به داخل در دور است)، خطی که در حالت عادی از یافته‌ی تاری عبور می‌کند، اکنون از میان یافته‌ی جدایی ترسیم می‌شود (همان‌گونه که در شکل ۲-۱۲ برای یافته‌ی قاعده به داخل تا جدایی در دور نشان داده شده است).

یافته‌ی عدسی مثبت تا تاری چون زمانی که عدسی‌های مثبت افزوده می‌شوند، نشان‌دهنده‌ی محدوده‌ی ورجنس فیوژنی مثبت است، باید در راستای یافته‌های قاعده به خارج تا تاری قرار گیرد. (بحث راجع به یافته‌های مثبت و منفی تا تاری را در فصل ۱۱ مشاهده کنید) به‌طور مشابه یافته‌ی عدسی منفی تا تاری چون نشان‌دهنده‌ی محدوده‌ی ورجنس فیوژنی منفی است، باید در راستای یافته‌های قاعده به داخل تا تاری قرار گیرد. اگرچه در اکثر موارد، یافته‌ی عدسی منفی تا تاری به‌قدری کم است که نمی‌تواند در خط قاعده به داخل ترسیم شود. این مسئله قطعاً در داده‌های موجود نیز وجود دارد. زمانی که این اتفاق می‌افتد، دلیل آن این است که عدسی‌های منفی افزوده می‌شوند و باعث می‌شود که حروف به‌نظر کوچک‌تر و دورتر بیابند و نمی‌تواند تطابق بیشتری را تحریک کند.

تفسیر نمودار

¹ Zone of Clear, Single Binocular Vision

مشخص می‌شود که نمودار دارای شکل متوازی الاضلاع (در بالا کمی اضلاع از هم فاصله گرفته) و خط فوری و خط جدایی کاملاً با هم موازی باشند.

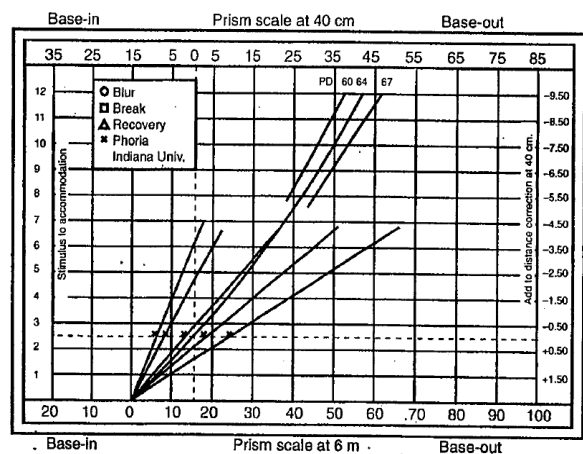
اگر بیماری دارای مقدار قابل توجهی فوریا باشد، معاینه‌کننده باید ابتدا تعیین کند که آیا فوریا مشکلاتی اعم از دوبینی، سردرد، خستگی حین مطالعه یا دیگر علائم ساجکتیو را ایجاد می‌کند یا نه. (گاهی اوقات بیمار ادعا می‌کند که تا به حال هیچ علامتی نداشته ولی در پرسیدن سوالات بیشتر مشخص می‌شود که بیمار مطالعه یا دیگر کارهای نزدیک بسیار کمی دارد یا اصلاً ندارد. چنین بیماری مشخصاً نیاز به کمک دارد.) اگر چنین علائمی وجود داشت و به احتمال زیاد با اصلاح عیب انکساری برطرف نشد، معاینه‌کننده می‌تواند نتیجه بگیرد که مشکل یکی از تقاضاهای ورجنس فیوژنی زیادی است. تقاضای ورجنس فیوژنی می‌تواند با استفاده از یکی از این فرایندها (یا ترکیب هر کدام از این سه) برطرف شود.

۱. تجویز منشور. تجویز پریزم، رزرو ورجنس فیوژنی را افزایش می‌دهد درحالی که تقاضای ورجنس فیوژنی (فوریا) را، به مقدار هم‌اندازه‌ی قدرت منشور، کاهش می‌دهد. در نظر بگیرید که بیماری دارای $\Delta 8$ اگزوفوریا و قاعده به خارج تا تاری (رزرو ورجنس فیوژنی مثبت) $\Delta 12$ است. اگر $\Delta 2$ منشور قاعده به داخل تجویز کنیم، رزرو ورجنس فیوژنی مثبت تا $\Delta 14$ افزایش و فوریا تا $\Delta 6$ کاهش می‌یابد (زمانی که منشور به چشم زده شده است).

۲. تجویز ویژن تراپی. ویژن تراپی، که اغلب به آن تمرین بینایی گفته می‌شود، می‌تواند با هدف افزایش رزرو ورجنس فیوژنی مثبت (در اگزوفوریا) یا رزرو ورجنس فیوژنی منفی (در ایزوفوریا) تجویز شود. مشکل بیماری که در مثال قبلی آورده شد می‌تواند با تجویز تمرین قاعده به خارج، همراه با ایده‌ی افزایش رزرو قاعده به خارج (ورژنس فیوژنی مثبت) تا زمانی که برای تقاضای ایجاد شده توسط فوریا کافی باشد، برطرف گردد.

$$\begin{aligned} \frac{AC}{C} &= \frac{15 - \text{physiological exophoria}}{2.5} \\ &= \frac{15 - 5}{2.5} \\ &= \frac{4}{1} \end{aligned}$$

اثر نسبت AC/A بر خط فوریا در شکل ۳-۱۲ نشان داده شده است. در این شکل فوریای دور در تمام موارد صفر است. از بیش‌ترین به کم‌ترین شیب، فوریاهای نزدیک برابر $\Delta 10$ اگزو، $\Delta 5$ اگزو، ارتو، $\Delta 5$ ایزو و $\Delta 10$ ایزو است. نسبت AC/A به ترتیب برابر $2/1$ ، $4/1$ ، $6/1$ ، $8/1$ و $10/1$ است.



شکل ۳-۱۲

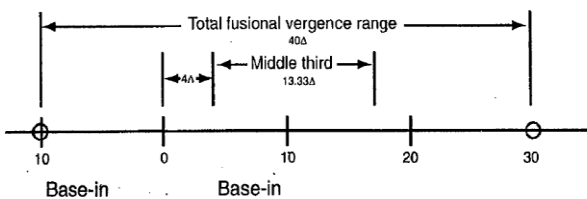
استفاده از نمودار در تجویز

زمانی که داده‌های بیمار بر نمودار ترسیم شد، یک بررسی ساده‌ی نمودار عرض محدوده‌ی دید دوچشمی واحد و واضح و مقادیر تقریبی نسبت AC/A را مشخص می‌کند. علاوه بر آن، بررسی نمودار اعتبار و تکرار پذیری یافته‌ها را نیز مشخص می‌کند. اگرچه چون خط فوریا و خطوط قاعده به داخل و قاعده به خارج هرکدام به وسیله‌ی تنها دو نقطه ترسیم می‌شوند، اعتبار و تکرارپذیری نمودار محدود است.

نقطه‌های بیشتر می‌توانند به وسیله‌ی ترسیم مجموعه‌ای دیگر از داده‌ها برای فاصله‌ی سوم (مثلاً ۲۵ س.م) ایجاد شوند؛ ولی این کار معاینه را بیش از حد طولانی و بیمار را به‌طور غیرضروری خسته می‌کند. اعتبار و تکرارپذیری نمودار زمانی

فوری را تا $\Delta 6$ کاهش و رزرو ورجنس فیوژنی را تا $\Delta 12$ افزایش می‌دهد. در نتیجه معیار شرد صدق میکند. معیار شرد نباید به‌عنوان یک فرمول دقیق و علمی در نظر گرفته شود بلکه راهنمایی است که می‌تواند معاینه‌کننده را در حل مشکل بیمار کمک کند.

معیار پرسیوال^۲. معیار پرسیوال (۱۹۲۸) با معیار "یک سوم میانی"^۳ نیز شناخته می‌شود. این معیار می‌گوید که بدون در نظر گرفتن فوری، نقطه‌ی تقاضای صفر باید در یک سوم میانی بازه‌ی کلی فیوژن قرار داشته باشد. برای مثال اگر یافته‌ی قاعده به خارج تا تاری برای یک بیمار برابر $\Delta 30$ و یافته‌ی قاعده به داخل تا تاری برابر $\Delta 10$ باشد، بازه‌ی کلی ورجنس فیوژنی برابر $\Delta 40$ است و نقطه‌ی تقاضای صفر در یک سوم میانی دامنه‌ی کلی فیوژن قرار نمی‌گیرد (شکل ۴-۱۲). با استفاده از روش آزمون و خطا، قرار دادن $\Delta 4$ منشور قاعده به خارج یافته‌ی قاعده به داخل را تا $\Delta 14$ افزایش و یافته‌ی قاعده به خارج را تا $\Delta 26$ کاهش می‌دهد که معیار یک سوم مرکزی درست در می‌آید (در این مورد هر کدام از یک سوم دامنه‌ی کلی فیوژن برابر $1/3$ است). مقدار منشوری که مطابق معیار پرسیوال است می‌تواند با استفاده از این فرمول نیز به‌دست آید:



$$\text{Prism} = \frac{1}{3}G - \frac{2}{3}L$$

درحالی که

G = یافته‌ی ورجنس فیوژنی بزرگ‌تر

۳. تغییر بخش اسفریکال کارکشن. اگر نسبت AC/A به‌قدر کافی بزرگ بود، قرار دادن قدرت عدسی مثبت بیشتر در نزدیک می‌تواند به‌شدت ایزوفوریای بیمار را کاهش دهد و در نتیجه تقاضای ورجنس فیوژنی منفی را کم کند. همچنین می‌توان قدرت منفی بیشتری را در نزدیک به کار برد تا ایزوفوریای بیمار را کم کرد و در نتیجه تقاضای ورجنس فیوژنی مثبت را کاهش داد. ولی این به‌ندرت جایگزین مناسبی است زیرا اکثر افرادی که در نزدیک ایزوفوریا دارند نسبت AC/A کمی دارند.

معیار شرد^۱. شرد (۱۹۲۵، چاپ مجدد ۱۹۵۷b) پیشنهاد داد که برای دید دوچشمی راحت، رزرو تقارب فیوژنی باید حداقل دو برابر تقاضا باشد. برای مثال اگر بیماری $\Delta 10$ ایزوفوریا داشته باشد رزرو ورجنس فیوژنی مثبت باید حداقل $\Delta 20$ باشد. معیار شرد می‌تواند برای تعیین (۱) مقدار منشور تجویزی (یا ۲) افزایش رزرو ورجنس فیوژنی که باید با تمرین بینایی به‌دست آید، به کار برده شود.

زمانی که معیار شرد برای تعیین مقدار قدرت منشور تجویزی به کار برده می‌شود، قدرت منشور می‌تواند با این فرمول محاسبه شود

$$\text{Prism} = \frac{2(\text{phoria}) - \text{compensating vergence finding}}{3}$$

با استفاده از این فرمول اگر بیماری $\Delta 8$ ایزوفوریا و یافته‌ی قاعده به خارج تا تاری $\Delta 10$ داشته باشد، مقدار منشور مورد نیاز برابر $\Delta 2$ قاعده به داخل است.

اکثر معاینه‌کنندگان ترجیح می‌دهند که مقدار منشور را با آزمون و خطا به جای استفاده از فرمول حساب کنند. با استفاده از مثال قبلی، تجویز $\Delta 1$ قاعده به داخل فوری را از $\Delta 8$ به $\Delta 7$ ایزوفوریا کاهش می‌دهد و رزرو ورجنس فیوژنی را از $\Delta 10$ به $\Delta 11$ افزایش می‌دهد. چون $\Delta 11$ دو برابر $\Delta 7$ نیست، واضحاً $\Delta 1$ کافی نمی‌باشد ولی $\Delta 2$ قاعده به داخل

³ Middle Third

¹ Sheard's Criterion

² Percival's Criterion

L= یافته‌ی ورجنس فیوژنی کوچک‌تر

معیار پرسيوال به‌طور متناوب استفاده نمیشود، نه تنها به‌دست آوردن آن سخت است بلکه منطق تجویز منشور بدون در نظر گرفتن فوریا نیز سوال برانگیز است.

ارزیابی معیار شرد و پرسيوال

معیار شرد قبل از آن‌که در یک مطالعه‌ی کلینیکی کنترل شده بررسی شود، برای چندین سال در معاینات اپتومتری استفاده می‌شد. وورل^۱، هرش و مورگان (۱۹۷۱) بر اساس مطالعه‌ای گزارش دادند که در آن ۴۳ بیمار همراه با شکایات عدم تعادل عضلانی و خستگی چشم، همگی با دو جفت عینک فیت شدند - یکی بدون منشور و دیگری همراه با مقدار منشور موردنیاز برای صدق کردن در معیار شرد.

هر بیمار یک جفت عینک را برای یک هفته و دیگری را برای هفته‌ی بعد به چشم زد. نه آزمایش‌کنندگان و نه بیماران نمی‌دانستند که کدام‌یک از عینک‌ها دارای منشور است. در انتهای هفته‌ی دوم از هر بیمار پرسیده شد که کدام‌یک از عینک‌ها بیشتر به او کمک کرد. بیماران برای آنالیز نتایج در چهار دسته‌ی زیر قرار گرفتند:

	N	Preferred Prism	Preferred No Prism
Exo at 6 m	2	0	2
Eso at 6 m	13	11	2
Exo at 40 cm	24	11	13
Eso at 40 cm	8	3	5

تنها در دسته‌ی دوم (ایزو در ۶ م) ترجیح قابل توجهی از نظر آماری برای عینک‌های با منشور وجود داشت. ترجیح برای منشور برای بیماران با اگروفوریا در ۴۰ س.م (دسته‌ی سوم) به‌نظر مرتبط با سن بود: از ۱۹ بیمار زیر ۴۵ سال، تنها ۶ نفر عینک‌های با منشور را ترجیح دادند درحالی‌که از ۵ بیمار مسن‌تر از ۴۵ سال، ۴ نفر منشور را ترجیح دادند (وورل و همکاران، ۱۹۷۱).

وورل و همکاران نتیجه گرفتند که نتایج آن‌ها برخلاف نظر عمومی است، زیرا معمولاً این‌طور در نظر گرفته می‌شود که منشور قاعده به خارج برای ایزوفوریا در ۶ م باید همراه با احتیاط به کار برده شود، درحالی‌که منشور قاعده به داخل در نزدیک معمولاً به‌طور کامل توجیه‌پذیر در نظر گرفته می‌شود.

شیدی و صلاح‌الدین (۱۹۷۸) یافته‌های دید دوچشمی ۴۴ دانشجوی اپتومتری بدون علامت را با ۳۳ دانشجوی اپتومتری علامت‌دار مقایسه کردند. با استفاده از آنالیز افتراقی، آنها متوجه شدند که معیار شرد بهترین متمایزکننده برای تمام بیماران به‌عنوان یک گروه (شامل اگروفورها و ایزوفورها) بود. ولی زمانی که بیماران اگروفوریک و ایزوفوریک به‌طور جدا در نظر گرفته شوند، بهترین متمایزکننده برای اگروفورها نقطه‌ی برخورد منحنی فیکسیشن دیسپاریتی با محور Y است که توسط دیسپارومتر مشخص می‌شود (درواقع مقدار واقعی فیکسیشن دیسپاریتی در فاصله‌ی تست نزدیک) و بهترین متمایزکننده برای ایزوفورها معیار یک سوم میانی پرسيوال (با استفاده از نقاط جدایی به‌جای نقاط تار) می‌باشد.

این حقیقت که معیار شرد متمایزکننده‌ی بهتری برای انحرافات اگرو و نه انحرافات ایزو است، این‌گونه تعبیر شد که نشان می‌دهد ورجنس مثبت فرایند فعال‌تری نسبت به ورجنس منفی است. این مسئله این مشاهده‌ی کلینیکی که ورجنس‌های مثبت راحت‌تر از ورجنس‌های منفی تمرین داده می‌شوند را تایید می‌کند.

تجویز بر اساس نسبت AC/A. نسبت‌های AC/A محاسباتی و گرادیان در فصل ۱۱ بحث شد و نمایش نسبت AC/A روی نمودار قبل‌تر در همین فصل مورد بحث قرار گرفت. بررسی فرمول برای نسبت AC/A محاسباتی،

$$\frac{AC}{A} = \frac{15 - \text{physiological exophoria}}{2.5}$$

¹ Worrell

ما دوست داریم قدرت مثبت را در نزدیک اضافه کنیم تا از ایزوفوریا بکاهیم. چه مقدار قدرت مثبت اضافه شده موردنیاز است؟ با نسبت AC/A ۱۰/۱ با افزودن ۱ D قدرت مثبت اضافه شده در نزدیک انتظار می‌رود تقارب تطابقی فوریای نزدیک را از ۱۰ ایزوفوریا تا ارتوفوریا کاهش دهد.

برای تعیین این‌که آیا فوریا واقعاً تا ارتوفوریا کاهش می‌یابد، یک اسفر + ۱ D در رفرکتور قرار می‌دهیم و یافته‌ی فوریا را اندازه می‌گیریم. این معادل تعیین نسبت AC/A گردان است و پیش‌بینی می‌کنیم که فوریا تا کمی کمتر از ۱۰ Δ تغییر می‌کند، چون تقارب پروکسیمال زمانی که هر دو فوریا در یک فاصله گرفته می‌شود، یک فاکتور ثابت است.

مثال ۲. در نظر بگیرید که فوریای یک بیمار در دور ارتوفوریا و در نزدیک ۱۰ Δ ایزوفوریا است. نسبت AC/A برابر

$$\frac{15-10}{2.5} = \frac{2}{1}$$

ما احتمال تجویز قدرت منفی اضافه در نزدیک را برای تحریک تطابق و تقارب تطابقی و در نتیجه کاهش ایزوفوریا در نزدیک در نظر می‌گیریم. ولی با نسبت AC/A تنها ۲/۱، انتظار می‌رود یک دیوپتر قدرت منفی ایزوفوریا را در نزدیک تنها از ۱۰ Δ ایزوفوریا تا ۸ Δ ایزوفوریا کاهش دهد. یک راه ساده‌تر برای حل مشکل بیمار تجویز تمرین قاعده به خارج برای افزایش دامنه‌ی ورجنس فیوژنی مثبت یا تجویز منشور قاعده به داخل برای کار نزدیک است.

تنها شرایطی که معاینه‌کننده ممکن است به جدّ تجویز قدرت منفی بیشتر را در نزدیک برای یک بیمار ایزوفوریک در نظر بگیرد، زمانی است که بیمار در دور و نزدیک ایزوفوریک است. در نتیجه نسبت AC/A کافی‌ای دارد که قدرت منفی بیشتر، اساساً ایزوفوریا را در نزدیک کاهش دهد. حتی در آن زمان، تطابق الزامی افزوده شده ممکن است بیمار را علی‌رغم کاهش تقاضای ورجنس فیوژنی، خسته کند.

سندروم‌های دید دوچشمی

که کلمه‌ی ایزوفوریای فیزیولوژیک نشان می‌دهد بیمار در نزدیک نسبت به دور چقدر ایزوفوریک‌تر است، موارد زیر را نشان می‌دهد:

1. اگر فوریاهای دور و نزدیک برابر باشد، نسبت AC/A برابر ۶ است (در واقع هیچ ایزوفوریای فیزیولوژیکی وجود ندارد).

2. اگر بیمار در نزدیک نسبت به دور ایزوفوریک‌تر باشد (حالت معمول) نسبت AC/A کوچکتر از ۶/۱ می‌گردد.

3. اگر بیمار در نزدیک نسبت به دور ایزوفوریک‌تر باشد نسبت AC/A بیشتر از ۶/۱ می‌گردد.

نسبت AC/A ۶/۱ برای بعضی نسبت "طبیعی" تلقی می‌شود، ولی شرایط مطلوب‌تر زمانی رخ می‌دهد که بیمار در دور ارتوفوریک یا نزدیک به ارتوفوریک باشد و در نزدیک کمی ایزوفوریا داشته باشد، که باعث نسبت AC/A حدود ۴/۱ می‌شود.

اکثریت بیماران در دور ارتوفوریک یا نزدیک به ارتوفوریک هستند، ولی بسیاری از افراد در نزدیک یا ایزوفوریک یا ایزوفوریک هستند. زمانی که این اتفاق می‌افتد معاینه‌کننده ممکن است احتمال تغییر مولفه‌ی اسفریکال کارکشن نزدیک بیمار را برای کاهش تقاضای ورجنس فیوژنی در نظر بگیرد. مثال‌های زیر اهمیت نسبت AC/A در پیش‌بینی این‌که آیا تغییر قدرت عدسی اسفریکال در کاهش فوریای نزدیک موثر هست یا نه را نشان می‌دهد.

مثال ۱. در نظر بگیرید که یافته‌ی فوریای نزدیک بیماری در دور ارتوفوریا و در نزدیک ۱۰ ایزوفوریا است. نسبت AC/A برابر

$$\frac{15-(-10)}{2.5} = \frac{10}{1}$$

همان‌گونه که با معیار شرد نشان داده شد) بیمار ممکن است از خستگی چشم یا دوبینی در دور و نزدیک شکایت کند. مدیریت اگزوفوریای پایه‌ای معمولاً شامل تجویز منشور قاعده به داخل، همان قدری که با معیار شرد صدق کند، می‌باشد. در اکثر موارد مقدار برابری از منشور می‌تواند برای دور و نزدیک استفاده شود وگرنه عینک‌های جدا از هم ممکن است در نظر گرفته شود. یک شکل دیگر از مدیریت برای اگزوفوریای پایه‌ای شامل تمرین قاعده به خارج، با هدف افزایش دامنه‌ی تقارب فیوژنی مثبت است. در بعضی موارد هم تمرین قاعده به داخل و هم قاعده به خارج ممکن است سودمند باشد.

ایزوفوریای پایه‌ای. فردی که دارای ایزوفوریای پایه‌ای است به احتمال زیاد دچار سردرد یا دیگر علائم خستگی چشم مخصوصاً برای کار نزدیک می‌باشد. دوبینی ممکن است گاهی اوقات به عنوان یک علامت گزارش شود. اگر رزروهای ورجنس فیوژنی به قدر کافی نباشند، همان‌گونه که توسط معیار شرد نشان داده شد، استفاده از منشور قاعده به خارج باید در نظر گرفته شود. اغلب اوقات مقدار برابری از منشور قاعده به خارج می‌تواند برای دید دور و نزدیک استفاده شود. اگر ایزوفوریا در نزدیک نسبت به دور بیشتر باشد -نشان‌دهنده‌ی حضور تقارب اضافی (بعداً بحث می‌شود)- باید علاوه بر منشور قاعده به خارج، ادد مثبت برای نزدیک را نیز در نظر داشت.

تقارب ناکافی

در تقارب ناکافی بیمار معمولاً در دور ارتوفوریک یا نزدیک ارتوفوریک است و در نزدیک اگزوفوریای بالایی دارد، که نشان‌دهنده‌ی نسبت AC/A پایین است. معمولاً نقطه‌ی تقارب نزدیک ضعیفی وجود دارد و به احتمال زیاد رزروهای ورجنس فیوژنی مثبت کم هستند. بیمار ممکن است از خستگی دید، گیجی و حتی دوبینی گذرا همراه با کار نزدیک طولانی مدت شکایت داشته باشد.

همان‌گونه که بوریش (۱۹۷۰) ذکر کرد، دوئن و وایت تعدادی از سندروم‌های دید دوچشمی جالب‌توجه برای اپتومتریست‌ها را توصیف کردند. این سندروم‌ها به راحتی با نمودار نشان داده می‌شوند و می‌توانند از نظر آنومالی‌های تطابقی و تقاربی توصیف شوند. بوریش خاطر نشان کرد که این سندروم‌ها اساساً در شرایط استرابیسمیک و نه فوریای ایجاد می‌شوند. ولی تا حدی توسط تیت (۱۹۵۱) که آن‌ها را از لحاظ تطابق و تقارب توصیف کرد، اصلاح شدند.

اگزوفوریای پایه‌ای و ایزوفوریای پایه‌ای

اگرچه در سندروم‌های دید دوچشمی نبودند، اگزوفوریای پایه‌ای و ایزوفوریای پایه‌ای گاهی اوقات در معاینات اپتومتریک مشاهده می‌شوند. اگزوفوریای پایه‌ای زمانی وجود دارد که مقدار قابل توجهی اگزوفوریا در دور و نزدیک حضور دارد و ایزوفوریای پایه‌ای زمانی وجود دارد که مقدار قابل توجهی ایزوفوریا در دور و نزدیک دیده می‌شود. این‌طور در نظر گرفته می‌شود که رایج‌ترین دلیل این شرایط تونوسیتته‌ی کم عضلات خارج چشمی (اگزوفوریای پایه‌ای) یا تونوسیتته‌ی افزایش یافته (ایزوفوریای پایه‌ای) است. دیگر احتمالات شامل مشکلات مکانیکی در رابطه با موقعیت چشم‌ها در اوربیت، موقعیت لیگامنت‌های گونه و حتی طول عضلات است.

ولی به یاد داشته باشید -همان‌گونه که در بخش بعدی در همین فصل توصیف می‌شود- پدیده‌ی تطبیق فیوژن^۱ تمایل دارد ارتباط میان محورهای بینایی را به سمت ارتوفوریا سوق دهد. این فرایند گاهی اوقات به ارتوفوریزیشن^۲، معادل امترویزیشن که تمایل دارد عیب انکساری را به سمت امترویی سوق دهد، نامیده می‌شود. در نتیجه حضور اگزوفوریای پایه‌ای یا ایزوفوریای پایه‌ای ممکن است نشان‌دهنده‌ی شکست در پدیده‌ی تطبیق فیوژن باشد.

اگزوفوریای پایه‌ای. اگر شخصی که اگزوفوریای پایه‌ای دارد، رزرو ورجنس فیوژنی ناکافی داشته باشد (برای مثال،

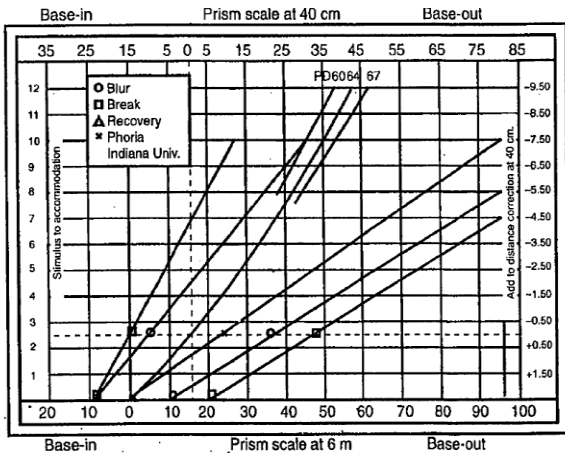
² Orthophorization

¹ Fusion Adaptation Phenomenon

همان‌گونه که نتایج یک بررسی به ۸۶۳ اپتومتریست و ۸۶۳ افتالمولوژیست ارسال شد، شایمن، کوپر، میشل و همکاران (۲۰۰۲) گزارش دادند که رایج‌ترین درمان برای تقارب ناکافی درمان پنسل پوش آپ (۳۶٪) و به دنبال آن ارتاپتیکس/درمان بینایی خانگی (۲۲٪) و ارتاپتیکس/درمان بینایی در مطب (۱۰٪) بود.

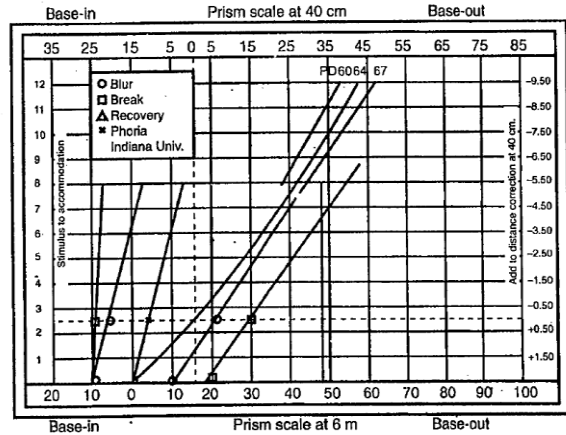
تقارب اضافی

تقارب اضافی نمونه‌ی بارز نسبت AC/A بالا است. بیمار در دور ارتوفوریا یا نزدیک به ارتوفوریا می‌باشد و در نزدیک ایزوفوریای بالا دارد. یک مثال تقارب اضافی در شکل ۶-۱۲ نشان داده شده است. با ارتوفوریا در دور و $\Delta 10$ ایزوفوریا در نزدیک، نسبت AC/A محاسباتی برابر ۱۰ است. همان‌گونه که قبلاً شرح داده شد، می‌توان انتظار داشت که ادیشن +۱ D فوریا را تا ارتوفوریا کاهش می‌دهد. راه فهمیدن آن این است که اسفر +۱ D در رفرکتور اضافه شود و دوباره فوریای نزدیک اندازه‌گیری شود (درواقع اندازه‌گیری فوریای گردادیان).



اگر بیمار برای دید دور نیاز به هیچ کارکشنی نداشت، تنها عینک مطالعه باید تجویز شود. اگر اصلاح دور برای هایپروپی است، عدسی‌های دوکانونی یا تدریجی (یا دو جفت عینک) باید تجویز شود. اگر بیمار مقدار کمی مایوپی دارد، اغلب اوقات مشکل به سادگی با برداشتن عینک برای کار نزدیک

یک نمونه‌ی به‌خصوص از تقارب ناکافی در شکل ۵-۱۲ نشان داده شده است. نمودار شیب بالایی دارد که نشان‌دهنده‌ی نسبت AC/A پایین است. علاوه بر آن منطقه‌ی قاعده به خارج کمی باریک‌تر از منطقه‌ی قاعده به داخل است و نمودار در سمت راست، به‌دلیل نقطه‌ی تقارب نزدیک کم، کمی محدود شده است. با ارتوفوریا در دور و $\Delta 10$ اگروفوریا در نزدیک، نسبت AC/A برابر ۲/۱ است.



شکل ۵-۱۲

تمرین قاعده به خارج معمولاً یک روش موثر برای درمان تقارب ناکافی به شمار می‌رود. این تمرین به تجهیزات گران قیمتی احتیاج ندارد و اغلب تنها به تعداد کمی از جلسات تمرین نیاز دارد تا منطقه‌ی قاعده به خارج را به‌قدر کافی برای مشکل بیمار بالا ببرد. تمرین می‌تواند به آسانی به‌عنوان یک فرایند تمرین خانگی با استفاده از مجموعه‌های قاعده به خارج کی‌استون^۱، ارتوفیوزر^۲ بوش و لم یا دیگر تجهیزات ارزان قیمت که می‌توانند به بیمار قرض داده شوند، صورت پذیرد. اغلب اوقات 'پنسل پوش آپ' تمام آن چیزی است که موردنیاز است. معیار شرد می‌تواند برای تعیین مقدار افزایش موردنیاز برای منطقه‌ی قاعده به خارج به کار رود. اگر تمارین قاعده به خارج علائم بیمار را برطرف نکرد (یک رخداد نامعمول)، ممکن است تجویز مقدار کمی منشور قاعده به داخل برای صرفاً کار نزدیک، ضروری باشد.

² Ortho-Fuser

¹ Keystone

۹ نشان داده شده است، تباعد اضافی شرایطی است که در آن نسبت AC/A بالا است: شیب خط فوربا مشابه شکل ۶-۱۲ است ولی کل نمودار به سمت چپ جابجا شده است.

طولانی مدت برطرف می‌شود. برای مثال زمانی که بیمار مایوپ اسفرهای $D-1$ را برای کار نزدیک برمی‌دارد که برابر به چشم زدن اددیشن $D+1$ است.

تجربه نشان داده است که افزودن قدرت نزدیک مثبت در نزدیک یک روش موثر برای مدیریت تقارب اضافی است. یک راه جایگزین، در صورت نیاز، تجویز قدرت منشور قاعده به خارج برای کار نزدیک است. روش سوم تمرین قاعده به داخل برای افزایش امپلی تودور جنس فیوژنی منفی است. ولی تجربه نشان می‌دهد که این شکل از تمارین اغلب سودمند نیستند.

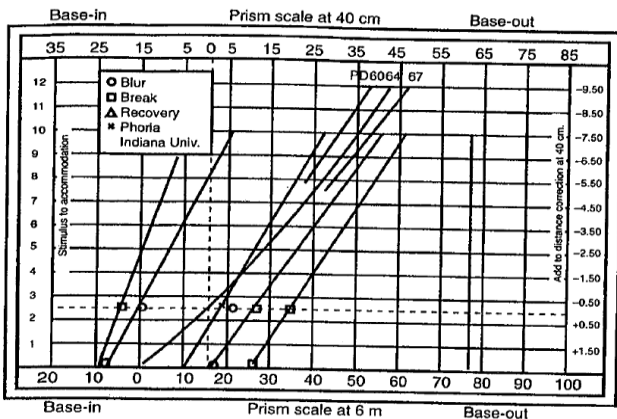
تباعد ناکافی

همان‌گونه که تیت (۱۹۵۱) توصیف کرد، تباعد ناکافی می‌تواند به دو شکل رخ دهد: ۱. بیمار ممکن است در دور ایزوفوریای بالا و در نزدیک ایزوفوریای کمتری داشته باشد که نشان‌دهنده‌ی تقارب تونیک زیادی ولی تقارب تطابقی معمولی است یا ۲. بیمار ممکن است در نزدیک ایزوفوریای بالاتری نسبت به دور داشته باشد که نشان‌دهنده‌ی این است که تقارب تطابقی و تونیک هر دو زیادی هستند.

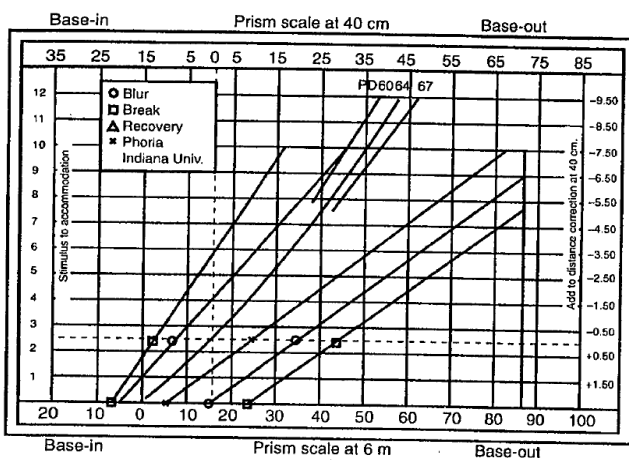
دو شکل از تباعد ناکافی در شکل ۷-۱۲ و ۸-۱۲ نشان داده شده‌اند. اگر بیماری اولین شکل از تباعد ناکافی را داشته باشد و از سردرد یا دیگر اشکال خستگی چشم شکایت کند، معاینه‌کننده باید تجویز منشور قاعده به خارج را در نظر بگیرد. در شکل دوم از تباعد ناکافی استفاده از منشور قاعده به خارج همراه با قدرت مثبت اضافه شده در نزدیک باید در نظر گرفته شود.

تباعد اضافی

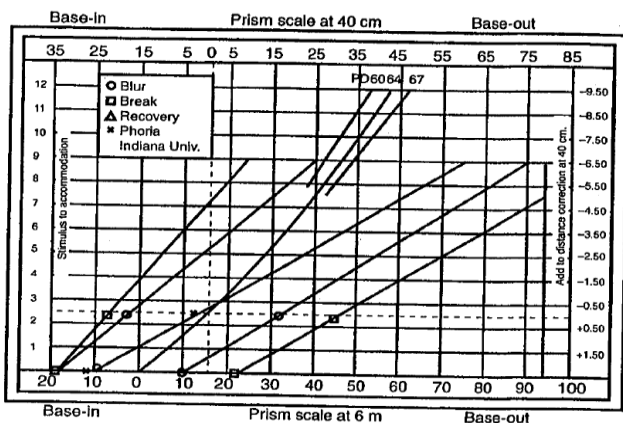
یک بیمار با تباعد اضافی دارای اگزوفوریای بالا در دور و اگزوفوریای کمتر یا ارتوفوریا در نزدیک است و ممکن است از دوبینی گاه‌گاهی در دور شکایت داشته باشد. ولی بیمار ممکن است یاد گرفته باشد که ساپرس کند، بنابراین شکایتی از دوبینی ندارد، ولی دوستان او به او گفته‌اند که گاهی اوقات یک چشم به خارج می‌چرخد. همان‌گونه که در شکل ۱۲-۱۲



شکل ۷-۱۲



شکل ۸-۱۲



شکل ۹-۱۲

همان‌گونه که هیث (۱۹۵۹) خاطر نشان کرد، محتمل‌ترین توضیح این شرایط این است که بیمار نمی‌تواند به‌قدر کافی در طول تست فوریای نزدیک تطابق کند. حتی اگر به او گفته شود 'حروف را به طور واضح نگه دارد'، ظاهراً او از عمق فوکوس چشم‌ها استفاده می‌کند و از تطابق خود کمترین استفاده را می‌نماید که باعث می‌شود یافته‌ی اگزوفوریا به‌طور غلط بالا شود. هیث پیشنهاد داد که این مسئله در واقع یک مشکل تطابقی و نه تقاربی است و فرایندهای تمرینی باید با هدف بهبود فسیلیتی پاسخ تطابقی باشند. پس از تمرین، خط فوریای به درون خط همراه با دیگر یافته‌ها جابجا می‌شود که نشان‌دهنده‌ی نسبت AC/A طبیعی است.

تاثیر عمق فوکوس بر شکل نمودار

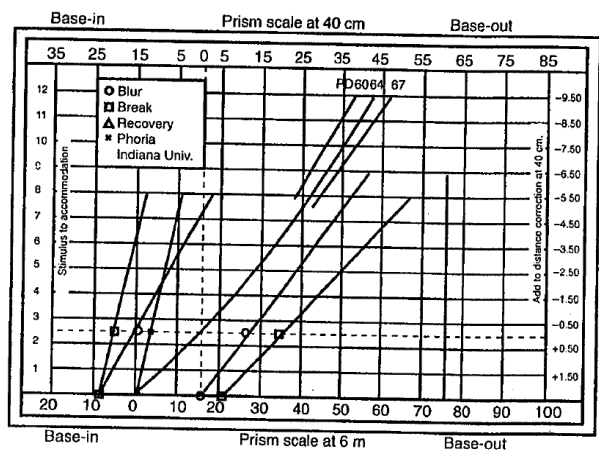
به‌دلیل عمق فوکوس چشم‌ها، یک جسم (حتی به کوچکی حروف ۲۰/۲۰) می‌تواند کاملاً خارج از فوکوس باشد ولی همچنان واضح دیده شود. اگرچه با استفاده از معیار اولین تازی به جای کاملاً تار شدن تلاشی صورت می‌گیرد تا تاثیرات عمق فوکوس در 'تست نقطه‌ی تازی' به حداقل خود برسد، تاثیرات عمق فوکوس ممکن است به‌قدر کافی باشد تا شکل نمودار را تغییر دهد.

اگر می‌خواستیم مقدار تطابق وارد عمل شده را اندازه‌گیری کنیم (به‌وسیله‌ی یک اپتومتر یا رتینوسکوپ دینامیک) همان‌گونه که مقدار منشور قاعده به داخل و قاعده به خارج در سطوح متفاوت محرک تطابقی افزایش می‌یابد، نتایج می‌توانند مثل شکل ۱۱-۱۲ ترسیم شوند. همان‌گونه که در این نمودار نشان داده شده است، زمانی که منشور قاعده به داخل افزوده می‌شود، قبل از آن که تازی گزارش شود (دایره)، تطابق به اندازه‌ی ۱ D یا بیشتر ریلکس می‌شود (خط‌چین‌ها)؛ زمانی که منشور قاعده به خارج افزوده شد، قبل از آنکه تازی گزارش شود، تطابق به اندازه‌ی ۱ D یا بیشتر وارد عمل می‌شود.

در نتیجه یافته‌های قاعده به داخل تا تازی نقاط روی نموداری را نشان می‌دهند که چشم‌ها برای محرک، کمتر از حد تطابق

چندین کار برای مدیریت تباعد اضافی می‌توان انجام داد. چون نسبت AC/A بالا است، اصلاح بیش از حد قدرت منفی (یا کمتر از اندازه‌ی قدرت مثبت) اگزوفوریا را در دور کاهش می‌دهد ولی می‌تواند باعث ایجاد ایزوفوریا در نزدیک شود مگر آن‌که ادیشن دوکانونی تجویز گردد. منشور قاعده به داخل ممکن است برای دور تجویز شود، ولی این باعث ایجاد ایزوفوریا در نزدیک می‌شود. در موارد خفیف تباعد اضافی - که مقدار اگزوفوریا در دور خیلی بیشتر از ایزوفوریا در نزدیک نیست - منشور قاعده به داخل برای استفاده‌ی تمام وقت (در دور و نزدیک) ممکن است سودمند باشد. واضحاً با هر مورد تباعد اضافی باید منحصر به فرد برخورد شود.

تقارب ناکافی 'کاذب'. اگرچه معمولاً به‌عنوان یک سندروم دید دوچشمی در نظر گرفته نمی‌شود، تقارب ناکافی کاذب به دفعات در معاینات اپتومتری مشاهده می‌شود. بیمار در دور ارتوفوریا یا نزدیک به ارتوفوریا دارد و در نزدیک اگزوفوریای بالا دارد، معمولاً همراه با نقطه‌ی نزدیک تقارب پایین - که همه‌ی این‌ها در تقارب ناکافی انتظار می‌رود. ولی این با تقارب ناکافی اصلی این تفاوت را دارد که محدوده‌ی دید دوچشمی واحد و واضح دارای شیب معمولی، همراه با خط فوریای با شیب بالا که نشان‌دهنده‌ی نسبت AC/A پایین است (شکل ۱۰-۱۲) را دارا می‌باشد.



شکل ۱۰-۱۲