

輻湊検査(輻轉近点)



目的

輻湊異常の簡便な検出
斜視の病態の把握

準備物 調節視標・光視標・メジャー

PD を測定し、(近見)矯正上から被検者に
調節視標をしっかりと見るように指示する



ハンドブック4版では近見矯正となっているが、輻湊の4要素全てを含むのが輻湊近点なので自然な状態で良いと思う。プリズム効果もでるし…。ただし調節障害がある場合不正確となる場合があるね。それと若年者も距離 30cm から調節性輻湊を働かせた方が統一できて正確という考えもあるし、どちらとも言えない。

視標を被検者の顔の正面から 40~50cm 離れたやや下方位置から、鼻根部へ向けてゆっくり近づけながら輻轉を命じ、輻湊の限界まで続ける



被検者自身の指を視標にした
り視標を指で示すと行ない易いが、駿河台大病院によると、あまり診断的価値がなく、輻轉不全の発見は優位眼に赤フィルターが一番有効とのこと。

例)

輻轉できなくなった!



輻湊が不可能である見分け方として

- ・固視目標が2つに見え始める点を問う(ぼけた点ではない)
- ・両眼球が内転しなくなった点
- ・片眼がすぐに外側へ離れる点・瞳孔が散大する点

ハンドブック第3版 P68 は外眼角となっているが、下記の計算では加算するので。

内眼角(正しくは角膜頂点)からの距離 Lcm を測定する



臨床では鼻根部からの距離で代用して良く、下記のややこしい計算は通常しない。鼻根部距離に鼻根部の高さを 12mm、回旋点までを 14mm として計 26mm を加算するともっと正確。ただし、加算しないなら回旋点距離に近い外眼角からの距離の方が正確。角膜頂点には内眼角の方がより正確。

例)

Lcm = 6.7cm PD = 60mm だった!

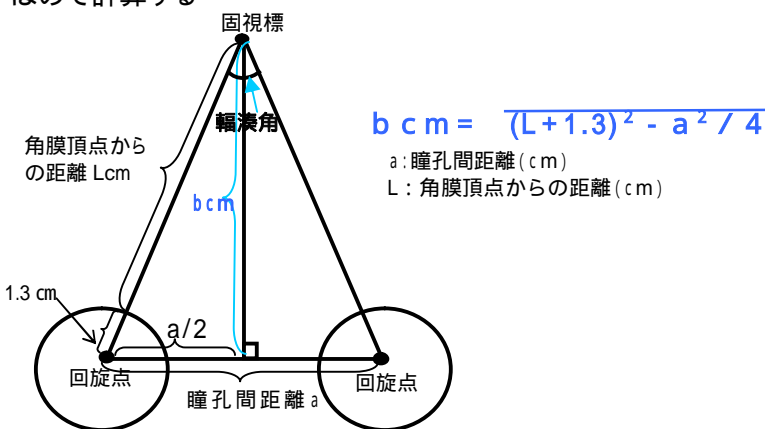
その他の方法)

距離で表す方法

メートル角で表す方法

輻轉角で表す方法

視標と両眼の回旋点を結んだ直線の距離 bcm を下記の式に当てはめて計算する



$$bcm = \frac{(L+1.3)^2 - a^2}{4}$$

a: 瞳孔間距離 (cm)
L: 角膜頂点からの距離 (cm)



L が cm なので 100 をかけるよ。1.3 は省略することもある。

$$\text{メートル角} = \frac{1}{(L+1.3)} \times 100$$

$$\text{輻轉角} = \frac{a}{b} \times 100$$

例)

$$(6.7+1.3)^2 - 6^2 / 4 = 7.4 \dots \text{だった!}$$

$$1 / (6.7+1.3) \times 100 = 14.9 \dots$$

$$6 / 7.4 \times 100 = 81.0 \dots$$

その計算した値が輻湊近点距離(単位はcm)

その値がメートル角(単位は Ma)

その値が輻湊角(単位は)

光視標によっても同様に行う



赤フィルターを片眼に装着させ光源が2つに分かれる点を問うてもよい。但し融像性輻轉は出来にくくなるね。

判定基準)

正常: 通常 6~8cm
異常: 10cm 以上



決まった記載法がなく、その病院の記載法に従うこと。

記載・判定例)

輻轉可能な 距離 又は 言葉(詳細は下記)で記載する
Convergence 7.4cm 又は good

言葉の場合

- ・鼻根部まで OK な場合 to (the) nose
- ・6~8cm まで good
- ・良好とまでは言えない場合 better, weak(まずまず~不良とまでは言えず)(約 9~10cm 未満)
- ・10cm 以上の場合 poor(不良)



自分の結果を書いておこう!



参考

輻湊近点距離の良好な順番

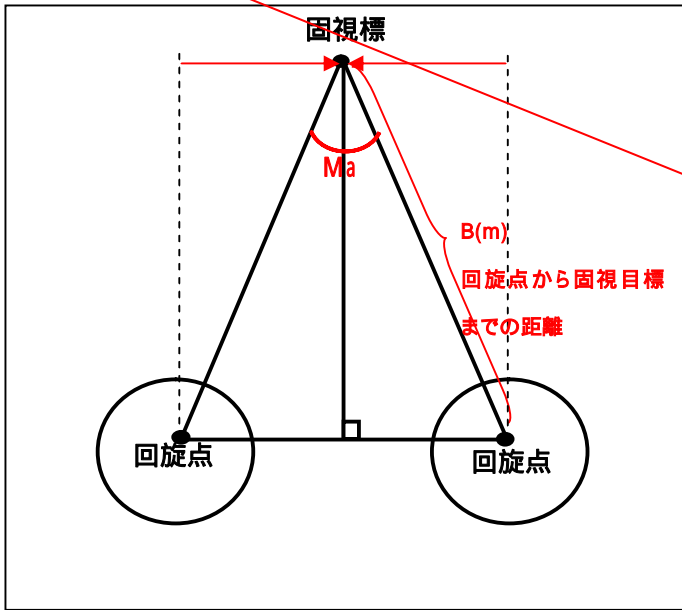
- 調節視標
- 光視標(ただしこれは不安定)
- 片眼赤フィルター装用下光視標

測定法の詳細

(1) 固視標までの距離を基にして表す方法

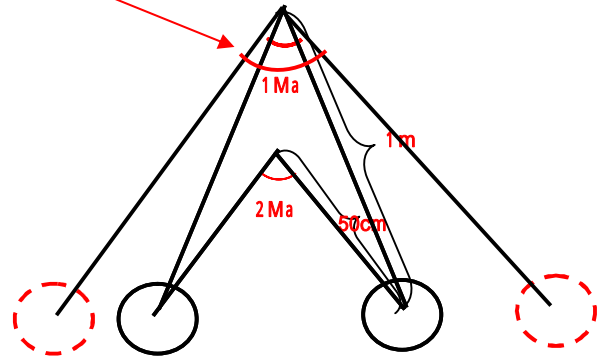
(a) メートル角 (Ma)

眼の回旋点と固視目標との距離 (m) の逆数。単位は、メートル角 meter angle (Ma)。
 欠点：瞳孔間距離の大小によって実際に輻湊した角度が異なること。

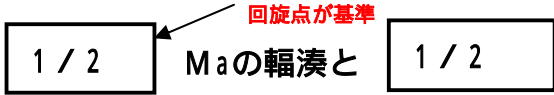


$$\text{メートル角} = 1 / B \text{ Ma}$$

$$= \frac{1}{\text{回旋点から固視目標までの距離(m)}} \text{ Ma}$$



例) 正視の人が 2 m の位置にある固視標を注視した場合

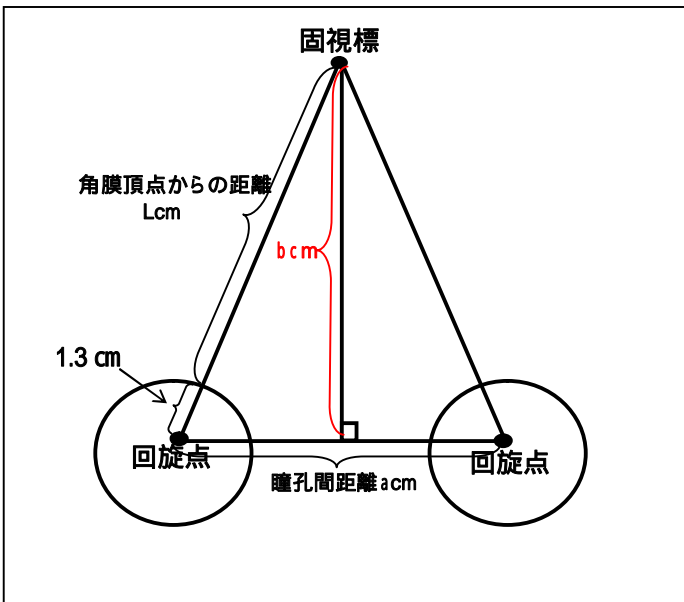


調節の計算がわからない場合、Ma の計算をすれば良い。

参) ジオプトリ は眼の第一主点からの距離であり、メートル角とは微妙に異なる。

(b) 眼から固視標までの距離

両眼の回旋点を結んだ直線と固視標との間の距離 (図の b) をいい、通常は cm で表す。輻湊・開散の遠点・近点はこの方法で表現する。



$$bcm = \frac{(L + 1.3)^2 - a^2 / 4}{(L + 1.3)^2 - \text{瞳孔間距離}^2 / 4}$$

これは、三平方の定理 $C^2 = A^2 + B^2$ に当てはめよう!!

$$B = \frac{C^2 - A^2}{2A}$$

$A = a / 2 \quad B = b \quad C = L + 1.3$

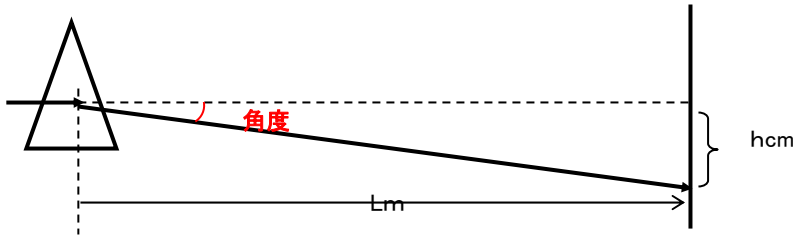
$$b = \frac{(L + 1.3)^2 - (a / 2)^2}{(L + 1.3)^2 - a^2 / 4}$$

(2) 輻輳・開散の幅を角度で表す方法

(a) プリズムジオプत्री -

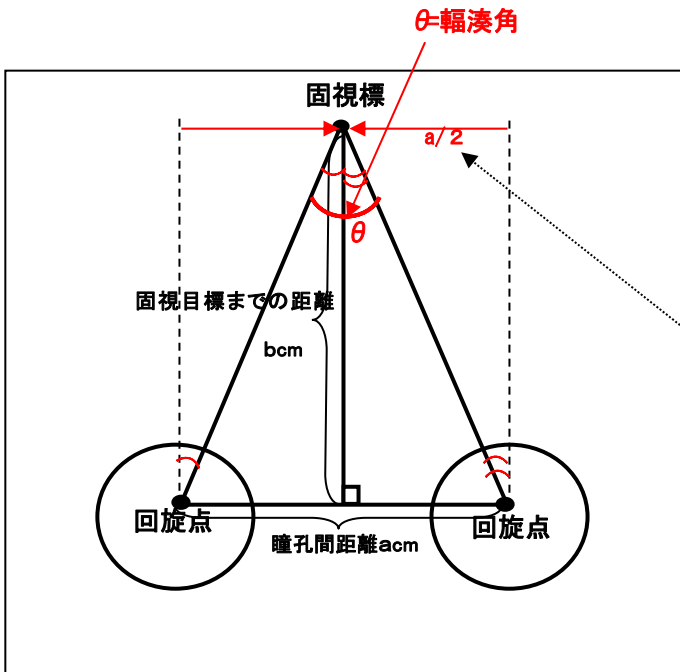
復習

Lmの距離でh cm ずれた場合の角度 θ は、単位はプリズムジオプत्री (Δ)



$$\Delta = h \text{ cm} / Lm$$

緊張性輻湊以外の角度を求め、プリズムジオプत्रीで表す。



$$\theta (\Delta) = a / b \times 100$$

$$= \frac{\text{瞳孔間距離 (cm)}}{\text{両眼の回旋点を結んだ直線から固視標までの距離 (cm)}} \times 100$$

これは、プリズムジオプत्री - の式 $\Delta = h \text{ cm} / Lm$ で考えよう！

$$h = a / 2 \quad L = b / 100$$

$$\theta (\Delta) = (a / 2) / (b / 100) \times 2$$

$$= \frac{a \times 100 \times \cancel{2}}{\cancel{2} \times b}$$

$$= a / b \times 100$$