

# Universitat de València



Grau en Òptica i Optometria.  
Departament d'Òptica i Optometria i  
Ciències de la Visió

## *PRÀCTICAS D'OPTOMETRIA II*

### *PRÀCTICA 6: AVALUACIÓ DE L'ESTAT MOTOR DELS ULLS*

Autors:

**Esteban Porcar Izquierdo, PhD, OD.\***

**Juan Carlos Montalt Rodrigo, PhD, OD.**

**Josefa Isabel Benlloch Fornés, Msc, GOO.**

\*responsable de l'assignatura curs 2020/21 i 2021/22.



L'objectiu d'aquesta guia de pràctiques és donar a conèixer a l'alumnat com fer un examen del funcionament general de la visió binocular en els tres vessants següents:

- La funció acomodativa
- La funció de vergència i sensorial
- La funció motora dels ulls

Aquestes funcions s'avaluaran mitjançant proves optomètriques. A més a més, s'explicarà com fer una seqüència d'examen adequat per a determinar un correcte diagnòstic.

Finalment, es donaran les pautes per tractar cadascuna de les anomalies generals binoculars.

Com a resultat d'aquestes guies, l'alumnat ha de ser capaç d'afrontar l'avaluació, diagnòstic i tractament de qualsevol problema general de visió binocular no estràbic.

Aquestes guies van dirigides a la docència d'aquesta matèria en el grau d'Òptica i Optometria de la Universitat de València. Estan basades en la experiència clínica dels autors que com a referència utilitzen les tècniques i procediments establerts en el llibre de:

*Clinical Management of Binocular Vision. Heterophoric, Accomodative, and Eye Movement Disorders.* Autors: Michel Scheiman i Bruce Wick. 5a edició. Editorial: Wolters Kluwer.

Gràcies a tots els que han col·laborat en el desenvolupament d'aquestes guies i en els suggeriments per a millorar-les.

*Nota: Les imatges utilitzades estan autoritzades pels proveïdors de material d'optometria.*

## Seqüència de les pràctiques

*Pràctica 1: Presentació*

*Pràctica 2: Historial, proves preliminars i refracció*

*Pràctica 3: Avaluació de l'estat sensorial*

*Pràctica 4: Avaluació de la vergència*

*Pràctica 5: Avaluació de l'acomodació*

***Pràctica 6: Avaluació de l'estat motor dels ulls***

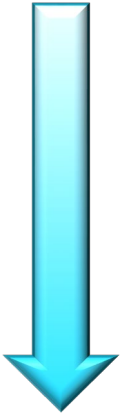
*Pràctica 7: Anàlisi del cas*

*Pràctica 8: Iniciació a la teràpia de la visió*

*Pràctica 9: Seqüència de l'examen general de la visió binocular*

*Realització de casos clínics*

*Pràctica 10: Exposició de casos clínics*



L'avaluació de l'estat motor dels ulls involucra tres parts:

1a part. Estabilització de la fixació.

2a part. Els seguiments.

3a part. Els sacàdics.

### OBJECTIUS

El professorat explicarà breument els aspectes més rellevants del guió i resoldrà els dubtes de l'alumnat durant la sessió pràctica.

L'activitat dels alumnes és la realització de les proves d'aquest guió a cada membre del grup de pràctiques.



## Motilitat ocular

### Propòsit

L'avaluació de l'eficàcia i la coordinació dels músculs extraoculars en les 9 posicions de mirada.

Podeu observar:

- Problemes de fixació.
- Moviment imprecís per defecte o per excés (no hi ha un bon control del moviment; no són precisos).
- Restriccions (no pot moure l'ull o té dificultats en alguna direcció; no són complets).
- Salts (no té bons seguiments; no són suaus).
- Moviments associats de cap i cos (no són extensos).

### 1. Estabilització de la fixació

Es valora en les diverses proves de l'avaluació general de visió binocular (per exemple, la prova de l'oclusió). La NORMA és que el pacient pugui mantenir la fixació almenys 10 segons consecutius en un punt de fixació.

### 2. Els seguiments

Podeu utilitzar diversos mètodes per a avaluar els seguiments amb l'observació directa:

- Mireu en les proves preliminars del guió de la pràctica 2 el procediment per a l'avaluació, a on s'utilitza la nomenclatura de suaus, precisos, extensos i complets (SPEC).
- El test dels seguiments de la *Northeastern State University College of Optometry* (NSUCO), desenvolupat per *Maples*.

### El test dels seguiments del NSUCO

#### Propòsit

Els seguiments possibiliten la visió clara i contínua dels objectes en moviment. Es produeixen quan un objecte és fixat i desplaçat lentament en l'espai. Si es fa més ràpidament, el moviment pot trencar-se i ser substituït per sacàdics.

#### Realització de la prova

##### a) Equipament, accessoris i test necessaris

- Un punter.



Imatge gentilesa de Promoció Optomètrica.

**b) Preparació de la prova**

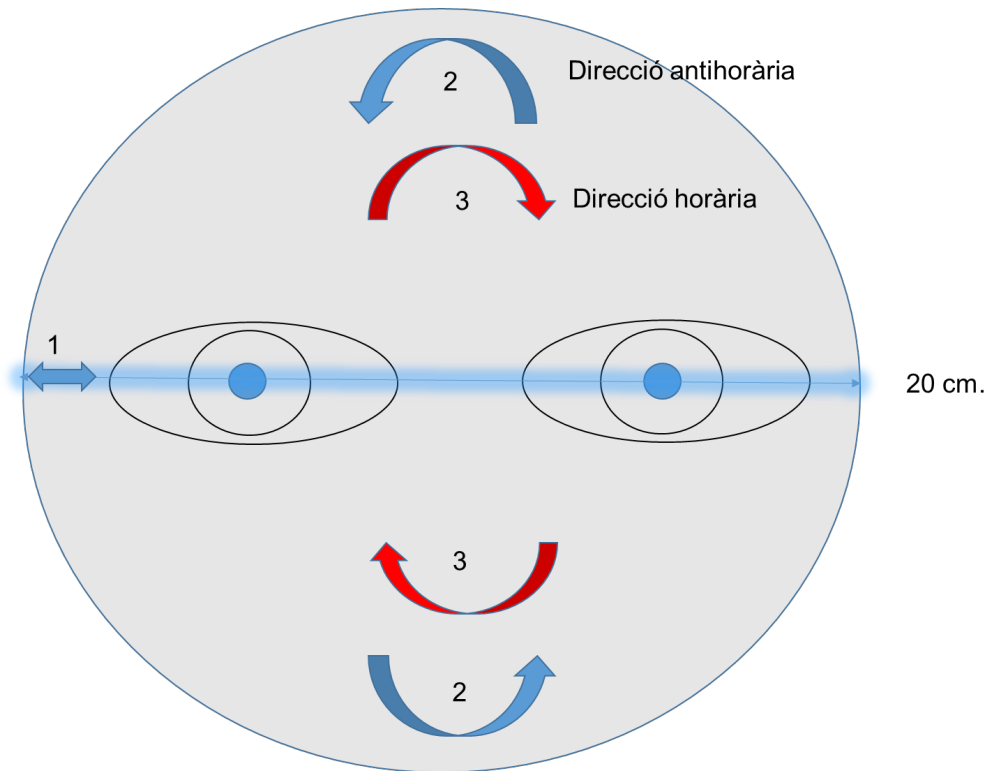
- Il·luminació reforçada.
- El pacient ha d'estar dret i amb els peus separats en línia amb els muscles.
- Poseu el punt de fixació enfront del pacient a l'altura dels ulls en la línia mitjana i a la distància de Harmon (distància del colze a l'artell mitjà de la mà del pacient), o menys de 40 cm.

**c) Explicació de la prova al pacient**

- Indiqueu-li que ha de mirar fixament al punt de fixació i que segueixca el seu moviment en l'espai. No informeu respecte al moviment del cap.

**d) Execució de la prova**

- Moveu el punt de fixació contínuament en un cercle simètric de no més de 20 cm davant dels ulls. Feu dues rotacions en sentint horari, i dos en contra, passant pel mig en el canvi.

**e) Anotació dels resultats en la fitxa del pacient. Valors esperats**

Es registren els resultats observant:

- Habilitat.
- Precisió.
- Moviment del cap i del cos.

La puntuació és d'1 a 5 en aquestes observacions (1 és la més baixa i 5 la més alta).

Habilitat (puntuació)	Observació (rotacions en les dues direccions).
1	No en pot completar 1/2.
2	En completa 1/2.
3	En completa 1.
4	En completa més d'1, però no acaba de completar-ne 2.
5	En completa 2.

Precisió (puntuació)	Observació (refixacions)
1	Més de 10
2	De 5 a 10
3	De 3 a 4
4	2 o menys
5	Cap

Moviment del cap i del cos (puntuació)	Observació del cap i del cos
1	Gran moviment tot el temps
2	Moderat moviment tot el temps
3	Moviment suau (> 50% del temps)
4	Moviment suau (< 50% del temps)
5	No hi ha moviment

Els resultats es comparen en les taules dels valors normals esperats segons l'edat i el sexe del pacient. Resultats baixos poden mostrar una disfunció.

### 3. Els sacàdics

Podeu utilitzar diversos mètodes per a avaluar els sacàdics:

- Escales de graus (1 al 4) amb l'observació directa.
- El test dels sacàdics de la NSUCO amb l'observació directa.
- El test visuoverbal *the developmental eye movement (DEM)*, desenvolupat per *Richman i Garzia*.

#### Escales de graus (1 al 4) amb l'observació directa dels sacàdics

##### Propòsit:

Els sacàdics són moviments ràpids que es produeixen davant un estímul. Ens permeten dirigir ràpidament la línia de mirada al punt d'interès que estimule la fòvea.

## Realització de la prova

### a) Equipament, accessoris i test necessaris

- Dos punters.



Imatges gentilesa de Promoció Optomètrica.

### b) Preparació de la prova

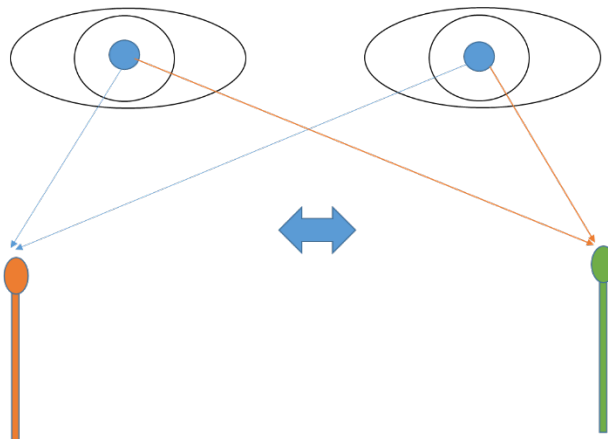
- El pacient ha d'estar còmodament assegut amb la il·luminació reforçada.
- Sosteniu els punts de fixació separats 10 cm en el meridià horitzontal enfront del pacient a l'altura dels ulls i a la distància de Harmon (distància del colze a l'artell mitjà de la mà del pacient) o menys de 40 cm.

### c) Explicació de la prova al pacient

- Informeu-li que, quan li ho digueu i no abans, ha de mirar fixament a un punt de fixació i després a l'altre alternativament.

### d) Execució de la prova

- Indiqueu al pacient que mire a un punt de fixació i després a l'altre, alternativament, diverses vegades.



### e) Anotació dels resultats en la fitxa del pacient. Valors esperats

- Sistemes de puntuació (escala de graus d'1 a 4).
  - +4 suaus i precisos,**
  - +3 una pèrdua de fixació,**
  - +2 dues pèrdues de fixació,**
  - +1 més de dues pèrdues de fixació.**
- Un valor menor de +3 pot manifestar una disfunció.

## El test dels sacàdics del NSUCO.

### Realització de la prova

#### a) Equipament, accessoris i test necessaris

- Dos punters.



Imatge gentilesa de Promoció Optomètrica.

#### b) Preparació de la prova

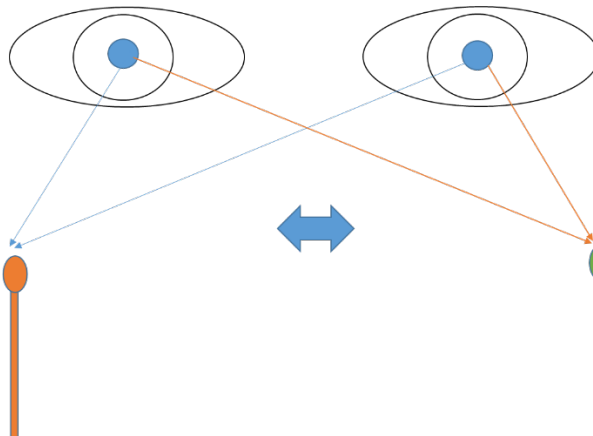
- Il·luminació reforçada.
- El pacient ha d'estar dret, amb els peus en línia amb els muscles.
- Sosteniu els punts de fixació separats 10 cm en el meridià horitzontal enfront del pacient a l'altura dels ulls i a la distància de Harmon (distància del colze a l'artell mitjà de la mà del pacient) o menys de 40 cm.

#### c) Explicació de la prova al pacient

- Informeu-li que, quan li ho digueu-ho i no abans, ha de mirar fixament a un punt de fixació i després a l'altre alternativament.

#### d) Execució de la prova

- Indiqueu al pacient que mire a un punt de fixació i després a l'altre, alternativament, diverses vegades.



#### e) Anotació dels resultats en la fitxa del pacient. Valors esperats

Es registren els resultats observant:

- Habilitat.
- Precisió.
- Moviment del cap i del cos.

La puntuació és d'1 a 5 en aquestes observacions (1 és la més baixa i 5 la més alta).



<b>Habilitat (puntuació)</b>	<b>Observació (1 cicle: anar d'un punt a l'altre i tornar)</b>
1	Completa menys de 2 cicles
2	Completa 2 cicles
3	Completa 3 cicles
4	Completa 4 cicles
5	Completa 5 cicles
<b>Precisió (puntuació)</b>	<b>Observació (moviment imprecís per defecte o per excés)</b>
1	Gran imprecisió
2	Imprecisió moderada
3	Imprecisió suau (> 50% del temps)
4	Imprecisió suau intermitent (< 50% del temps)
5	No hi ha imprecisió
<b>Moviment del cap i del cos (puntuació)</b>	<b>Observació del cap i del cos</b>
1	Gran moviment de tot el temps
2	Moviment moderat de tot el temps
3	Moviment suau (> 50% del temps)
4	Moviment suau (< 50% del temps)
5	No hi ha moviment

Els resultats es comparen en les taules dels valors normals esperats segons l'edat i el sexe del pacient. Resultats baixos poden mostrar una disfunció.

## El test visuoverbal DEM

### Propòsit

El DEM té un format visuoverbal per a valorar els moviments sacàdics objectivament. Relaciona els moviments verticals i horitzontals, segons el temps que tarda l'infant (entre 6 i 13 anys) a veure i reconèixer amb precisió una sèrie de números.

### Realització de la prova

#### a) Equipament, accessoris i test necessaris

- Ulleres de prova i caixa de lents, o foròpter (si el pacient necessita correcció).
- Cronòmetre.
- Pretest per a edats de 6 a 7 anys (per a veure si coneixen bé els números).
- Test d'avaluació A, B i C.

- Els tests A i B són dues columnes verticals de 40 números que s'han de veure fent moviments verticals (no requereix moviments laterals sacàdics). Aquests determinen l'habilitat automàtica visuoverbal per a anomenar un número. Permet diferenciar si hi ha un problema d'un altre origen (reconeixement visuoverbal) que no siga oculomotor.
- El test C s'ha de llegir d'esquerra a dreta. Consta de 80 números presentats en disposició horitzontal i espaiats aleatòriament, amb 16 files de 5 números. Aquest test reflecteix el component d'automatisme i dels moviments sacàdics.

### b) Preparació de la prova

- El pacient ha d'estar còmodament assegut amb la il·luminació reforçada.
- A més, ha de portar la seua refracció (si la necessita) i la DIP a prop.
- L'infant estarà enfront d'una taula, amb els braços damunt d'aquesta i en posició recta. El test se sosté com si fora un llibre.

### c) Explicació de la prova al pacient

- Per al pretest (6 a 7 anys), se li diu que ha de llegir en veu alta i ràpidament els números començant pel primer. Si falla dient els números, no utilitzeu aquesta prova.
- Per al test A i B, se li diu que ha de llegir en veu alta i ràpidament els números verticalment, començant pel primer número de dalt de la columna esquerra, i que acabe en l'últim número de baix de la columna dreta. No ha de moure el cap ni utilitzar el dit per a llegir.
- Per al test C, se li diu que ha de llegir en veu alta i ràpidament els números d'esquerra a dreta, començant per la primera fila. No ha de moure el cap ni utilitzar el dit per a llegir.

### d) Execució de la prova

- Es cronometra el temps de cada prova (A, B i C) i s'anoten els errors d'execució de la prova en el full de resultats.

Hi ha 4 tipus d'errors:

- D'omissió, quan no llig un número (poseu-hi un cercle).
- De substitució, quan llig malament un número (poseu-hi una barra diagonal).
- D'addició, quan s'afeg o es repeteix un número en particular (poseu-hi un guionet horitzontal).
- De transposició, quan es canvia l'ordre dels números (poseu-hi una fletxa).

### e) Anotació dels resultats en la fitxa del pacient

- S'anoten els resultats següents:

- Temps vertical (Tv) que ha tardat a llegir 80 números (làmina A+B), sense tenir en compte els errors.
- Temps horitzontal ajustat (THa), és el temps que ha tardat a llegir els 80 números del test C més la presència d'errors d'omissions i addicions. Es calcula d'aquesta manera:

$$\text{THa} = \text{temps C} \times 80 / (80 - o + a) \quad [o = \text{omissions}; a = \text{addicions}]$$

- La ràtio o raó es determina dividint el temps horitzontal ajustat pel temps vertical.

### **Ràtio = $T_{Ha}/T_v$**

És un mètode per a comparar directament el nivell vertical (automaticitat) i horitzontal (control oculomotor).

Hi ha 4 tipus de respostes clíniques:

- Tipus 1: NORMAL, si els temps vertical i horitzontal i la ràtio són normals.
  - Tipus 2: Si el temps vertical és normal i l'horitzontal està augmentat, la ràtio és alta. Llavors, hi ha una disfunció oculomotora; es pot realitzar teràpia visual.
  - Tipus 3: Si els temps vertical i horitzontal estan augmentats, però amb la ràtio normal. Hi ha dificultat en l'automaticitat (l'habilitat d'anomenar números) i no hi ha problema en la motilitat ocular. Referiu a altres especialistes.
  - Tipus 4: Si els temps vertical i horitzontal estan augmentats i la ràtio és alta. Hi ha dificultat en l'automaticitat i en la motilitat ocular, té una combinació del tipus 2 i 3. Referiu a altres especialistes i valoreu fer teràpia visual.
- Els errors totals:

$$\text{Total errors} = s + o + a + t \quad [s = \text{substitucions}; t = \text{transposicions}]$$

Les puntuacions es comparen amb els valors mitjans normals per a cada edat, des dels 6 fins als 13 anys. Puntuacions per davall del 15% són signes d'una disfunció oculomotora.

### **Observació:**

Hi ha també un test per adults que funciona de la mateixa manera.

### **Abreviacions:**

**SPEC:** suaus, precisos, extensos i complets

**NSUCO:** Northeastern State University College of Optometry

**DEM:** the developmental eye movement

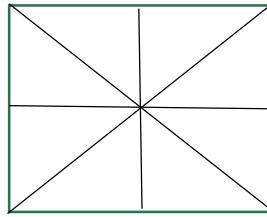
**THa:** temps horitzontal ajustat

**Tv:** temps vertical

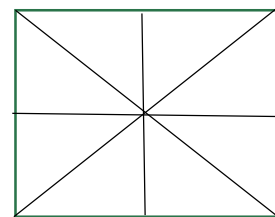
## TAULA DE RESULTATS DE L'ESTAT MOTOR DELS ULLS

## SEGUIMENTS

UD: S P E C



UE: S P E C



Observacions:

## SEGUIMENTS NSUCO

HABILITAT: 1 2 3 4 5

PRECISIO: 1 2 3 4 5

MOVIMENT DEL CAP: 1 2 3 4 5

MOVIMENT DEL COS: 1 2 3 4 5

Observacions:

## SACADICS

PUNTUACIO: +1 +2 +3 +4

Observacions:

## SACADICS NSUCO

HABILITAT: 1 2 3 4 5

PRECISIO: 1 2 3 4 5

MOVIMENT DEL CAP: 1 2 3 4 5

MOVIMENT DEL COS: 1 2 3 4 5

Observacions:

## DEM

Temps vertical A: Temps vertical B: Temps horitzontal C: 

Errors.

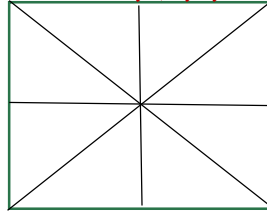
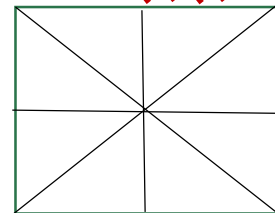
- omissions (o): - addicions (a): - substitucions (s): - transposicions (t): 

Observacions:

 $T_v = \text{temps A} + \text{B}$   $T_{Ha} = \text{temps C} \times 80 / (80 - o + a)$  Ràtio =  $T_{Ha}/T_v =$   /  = Total errors =  $s + o + a + t =$

## Exemple

## SEGUIMENTS

UD: ~~SPEC~~UE: ~~SPEC~~

Observacions:

Execució lenta i sense precisió

## SEGUIMENTS NSUCO

HABILITAT: 1 2 3 4 5

PRECISIÓ: 1 2 3 4 5

MOVIMENT DEL CAP: 1 2 3 4 5

MOVIMENT DEL COS: 1 2 3 4 5

Observacions:

Moviments associats del cap i cos

## SACADICS

PUNTUACIO: +1 +2 +3 +4

Observacions:

Execució lenta i sense precisió

## SACADICS NSUCO

HABILITAT: 1 2 3 4 5

PRECISIÓ: 1 2 3 4 5

MOVIMENT DEL CAP: 1 2 3 4 5

MOVIMENT DEL COS: 1 2 3 4 5

Observacions:

Moviments associats del cap i cos

## DEM

Temps vertical A: 37

Temps vertical B: 37

Temps horitzontal C: 76

Errors.

- omissions (o): 0

- addicions (a): 0

- substitucions (s): 0

- transposicions (t): 2

Observacions:

 $T_v = \text{TEMPS A} + \text{B}$  74 $T_{Ha} = \text{temps C} \times 80 / (80 - o + a)$ : 76Ràtio =  $T_{Ha}/T_v = 76 / 74 = 1.03$ Total errors =  $s + o + a + t =$  211 anys.  $T_{Ha}$  i  $T_v$  alts, però ràtio normal. Tipus 3.