

# Glaucome : délégation et télémédecine

**Pr Florent APTEL**

CHU de Grenoble et Université Grenoble Alpes

# Glaucome : délégation et télémédecine

- Pourquoi envisager la délégation et/ou la télémédecine dans le domaine du glaucome ?
- Données de la littérature sur la délégation/télémédecine dans le domaine du glaucome
- Expérience française et discussion

# Glaucome : délégation et télémédecine

- Pourquoi envisager la délégation et/ou la télémédecine dans le domaine du glaucome ?
- Données de la littérature sur la délégation/télémédecine dans le domaine du glaucome
- Expérience française et discussion

# Glaucome : délégation et télémédecine

- Epidémiologie :
  - 57.5 millions de GPAO en 2015<sup>1,2</sup>, et 111 millions en 2040<sup>3</sup>
  - prévalence augmente de façon exponentielle avec l'âge (multipliée par 2 à chaque décennie)<sup>2,3</sup>
  - en France 1 à 2 % des plus de 40 ans, environ 800 000 cas traités et 400 à 500 000 cas non diagnostiqués<sup>4</sup>

1. Rudnicka, et al. Variations in primary open-angle glaucoma prevalence by age, gender, and race: a Bayesian meta-analysis. IOVS 2006.

2. Kapetanakis, et al. Global variations and time trends in the prevalence of primary open angle glaucoma (POAG): a systematic review and meta-analysis. BO 2016.

3. Tham, et al. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. Ophthalmology 2014.

4. Rapport HAS 2006. DÉPISTAGE ET DIAGNOSTIC PRÉCOCE DU GLAUCOME : PROBLÉMATIQUE ET PERSPECTIVES EN FRANCE.

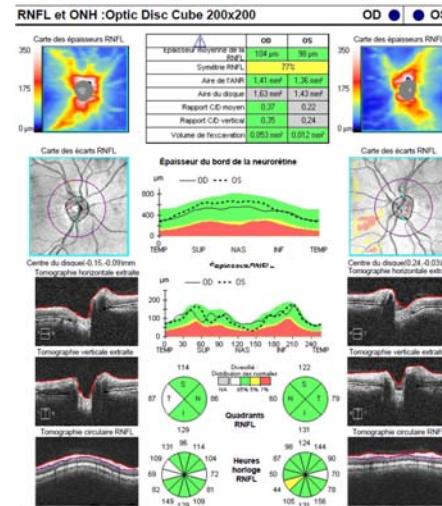
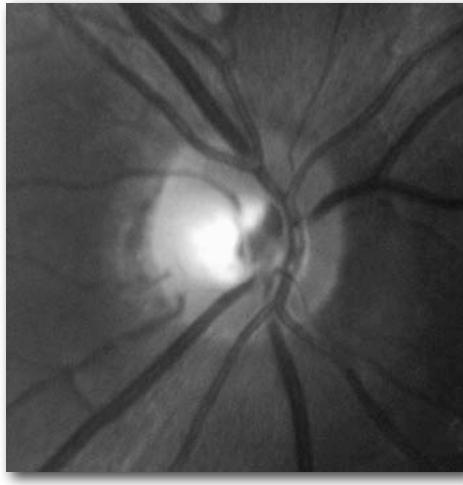
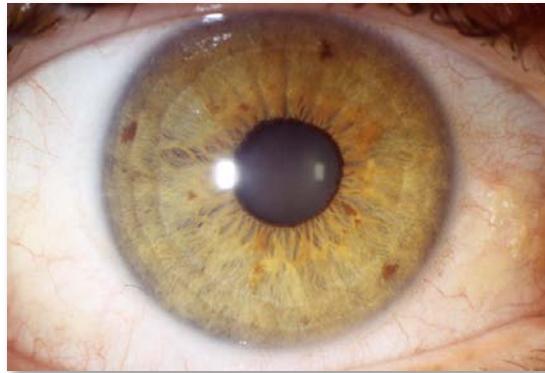
# AFG : Association de Patients

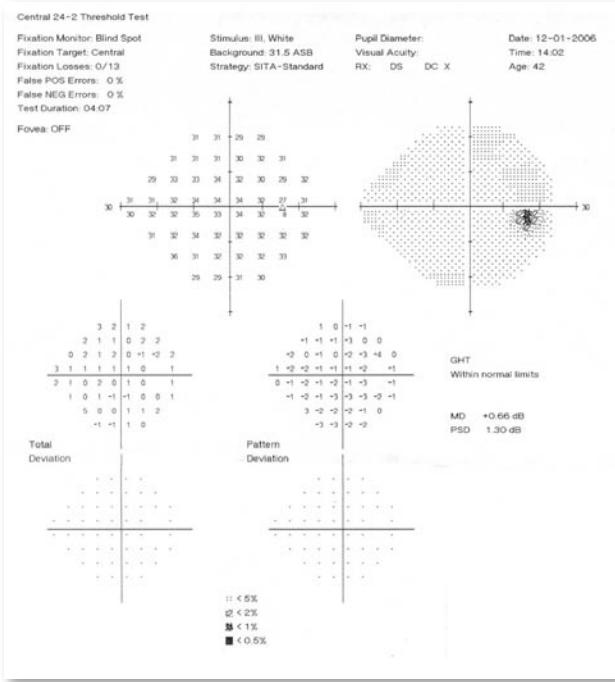
En 2016 :

- Plus de 50% des courriers ou e-mails d'adhérents concernaient des difficultés à trouver un ophtalmologiste pour le suivi/prise en charge glaucome
- Certains adhérents rapportaient un suivi effectué tous les 2 ans, avec renouvellement du tt par le médecin généraliste sans examens ophtalmologiques
- Régions rurales, nord et centre de la France +++



# Glaucome : délégation et télémédecine





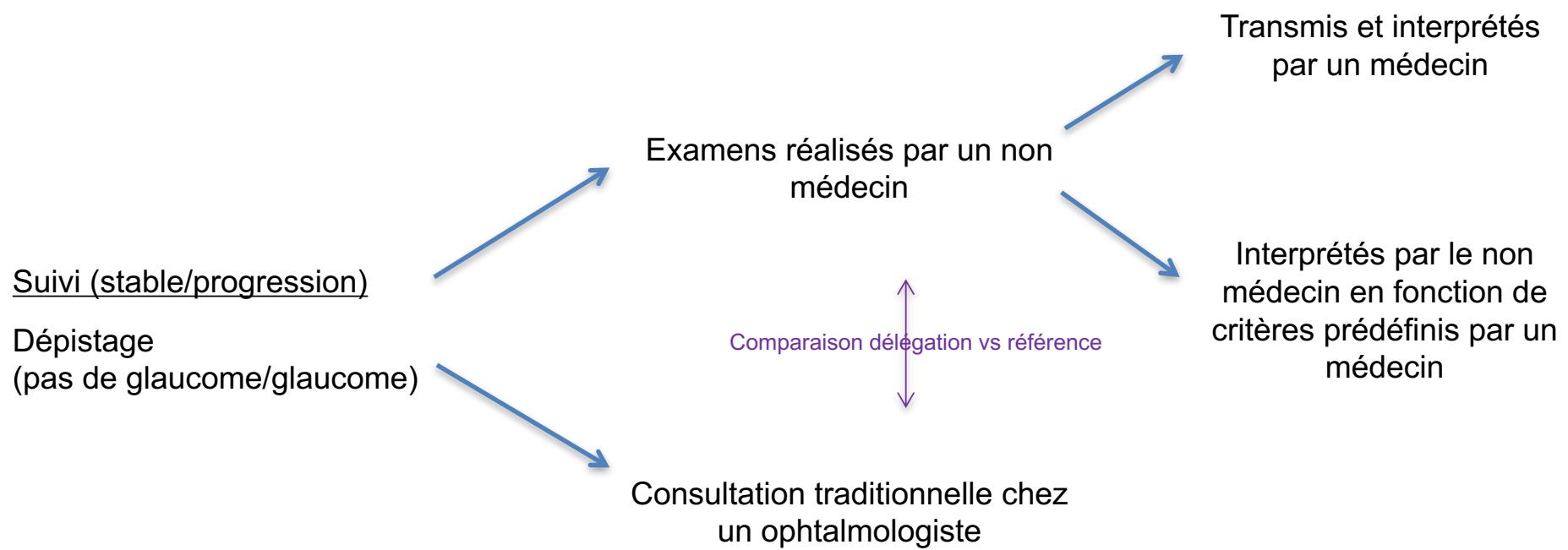
Tonomètres  
à jet d'air

PIO, CV et OCT : actes réalisables par des non-médecins, paramètres quantitatifs simples (valeurs numériques)

Critères diagnostics et algorithmes de prise en charge bien codifiés

# Glaucome : délégation et télémédecine

- Pourquoi envisager la délégation et/ou la télémédecine dans le domaine du glaucome ?
- Données de la littérature sur la délégation/télémédecine dans le domaine du glaucome
- Expérience française et discussion



Author (Year)	Teleglaucoma Equipment	Comparator
Tuulonen et al. (1999) [11]	Canon CR5-45NM non-mydiatic fundus camera, slit-lamp, Panasonic video camera, HF II perimeter	In-person examination
Eikelboom et al. (1999) [31]	Nidek Nm-100 Handheld fundus camera	Teleglaucoma only
Li et al. (1999) [35]	Non-mydiatic retinal camera. Digital images	Image Quality of Teleglaucoma
Yogesan et al. (1999) [36]	Portable fundus camera, Nidek NM100	Teleglaucoma only
Michelson et al. (2000) [37]	Self-tonometry portable device called Ocuton, PalPilot, IOP curve	Teleglaucoma only
Yogesan et al. (2000) [38]	Handheld fundus camera (NM100)	Teleglaucoma only
Yogesan et al. (2000) [39]	DIO digital indirect ophthalmoscope, handheld fundus camera Nidek NM100, stereo fundus camera (Nidek 3D-x)	Teleglaucoma only
Gonzalez et al. (2001) [40]	Non-mydiatic fundus camera (canon CR6-45M)	In-person examination
Sebastian et al. (2001) [41]	C-20-5 FDT, Humphrey-Zeiss, & Topcon optic nerve head photographs	Teleglaucoma only
Wegner et al. (2003) [42]	Goldman applanation tonometer and mobile HRT	Teleglaucoma only
Labiris et al. (2003) [43]	Slit lamp, Octopus perimeter visual field, fundus camera, Optotype, air tonometer	In-person examination
Fansi et al. (2003) [44]	–	Healthy vs Glaucoma eyes
Jin et al. (2003) [45]	Tonometry	In-person examination
Chen et al. (2004) [46]	Digital 35-degree colour fundus images, non-mydiatic digital fundus camera (CR6-45, Canon)	In-person examination
de Mul et al. (2004) [47]	Nerve fibre analyser, GDx	In-person examination
Ianchulev et al. (2005) [32]	Peristat: self-test	In-person examination
Paul et al. (2006) [48]	–	Teleglaucoma only
Kumar et al. (2006) [33]	I-care tonometry	Teleglaucoma only
Kumar et al. (2007) [49]	–	In-person examination
Khouri et al. (2007) [50]	Digital stereo fundus camera - Nidek 3-Dx	Image Quality of Teleglaucoma
Pasquale et al. (2007) [51]	Topcon TRC NW-5S non-mydiatic retinal camera (Paramus) interfaced to a standard color video camera (Sony 970-MD)	Teleglaucoma only
Khouri et al. (2008) [52]	Non-mydiatic 45-deg camera, Canon Japan. DICOM image format	Image Quality of Teleglaucoma
deBont et al. (2008) [53]	Nerve fibre analyser, GDx	Image Quality of Teleglaucoma
Sogbesan (2010) [54]	–	In-person examination
Anton-Lopez et al. (2011) [55]	HRT, nerve-fibre analyzer (GDX-VCC), I-Care (rebound tonometry)	In-person examination
Khurana et al. (2011) [56]	–	Teleglaucoma only
Staffieri et al. (2011) [57]	–	Teleglaucoma only
Swierk et al. (2011) [58]	–	In-person examination
Amin et al. (2012) [59]	Slit lamp, IOP, CCT, visual field, anterior and stereo posterior segment photos and OCT	In-person examination
Shahid et al. (2012) [6]	8.2 megapixel non-mydiatic retinal camera	Teleglaucoma only
Kassam et al. (2012) [9]	Remote service - slit lamp, fundus photographs,	In-person examination

Author (Year)	Specificity (%)	Sensitivity (%)	Percentage Glaucoma diagnosed	Percentage Referral Rate	Percentage of Image of Poor Quality
Li et al. (1999) [35]	–	–	–	–	18.8
Yugesan et al. (1999) [36]	84.5	82.5	–	–	–
Eikelboom et al. (1999) [31]	71.5	67	–	–	–
Yugesan et al. (2000) [39]	87	100	–	–	–
Gonzalez et al.(2001) [40]	–	–	7.9	–	13
Sebastian et al. (2001) [41]	–	–	2.7	–	4
Wegner et al. (2003) [42]	–	–	–	–	9.4
de Mul et al. (2004) [47]	58	82	4.6	11	–
Ianchulev et al. (2005) [32]	95.5	81.5	–	–	–
Kumar et al. (2006) [33]	98.8	38.1	–	–	–
Kumar et al. (2007) [49]	93.6	91.1	–	–	–
Pasquale et al. (2007) [51]	96	59	–	–	–
deBont et al. (2008) [53]	–	–	–	11	11
Staffieri et al. (2011) [57]	–	–	5	–	–
Anton-Lopez et al. (2011) [55]	–	–	1.9	7.7	–
Khurana et al. (2011) [56]	–	–	1.06	12.5	–
Shahid et al. (2012) [6]	–	–	32	–	–
Ahmed et al. (2013) [62]	–	–	–	19.4	5
Gupta et al. (2013) [14]	81.82	72.1	–	–	–
Kiage et al. (2013) [13]	89.6	41.3	14	–	24
Verma et al. (2013) [61]	–	–	31	31	–
Arora et al. (2014) [12]	–	–	44	–	–

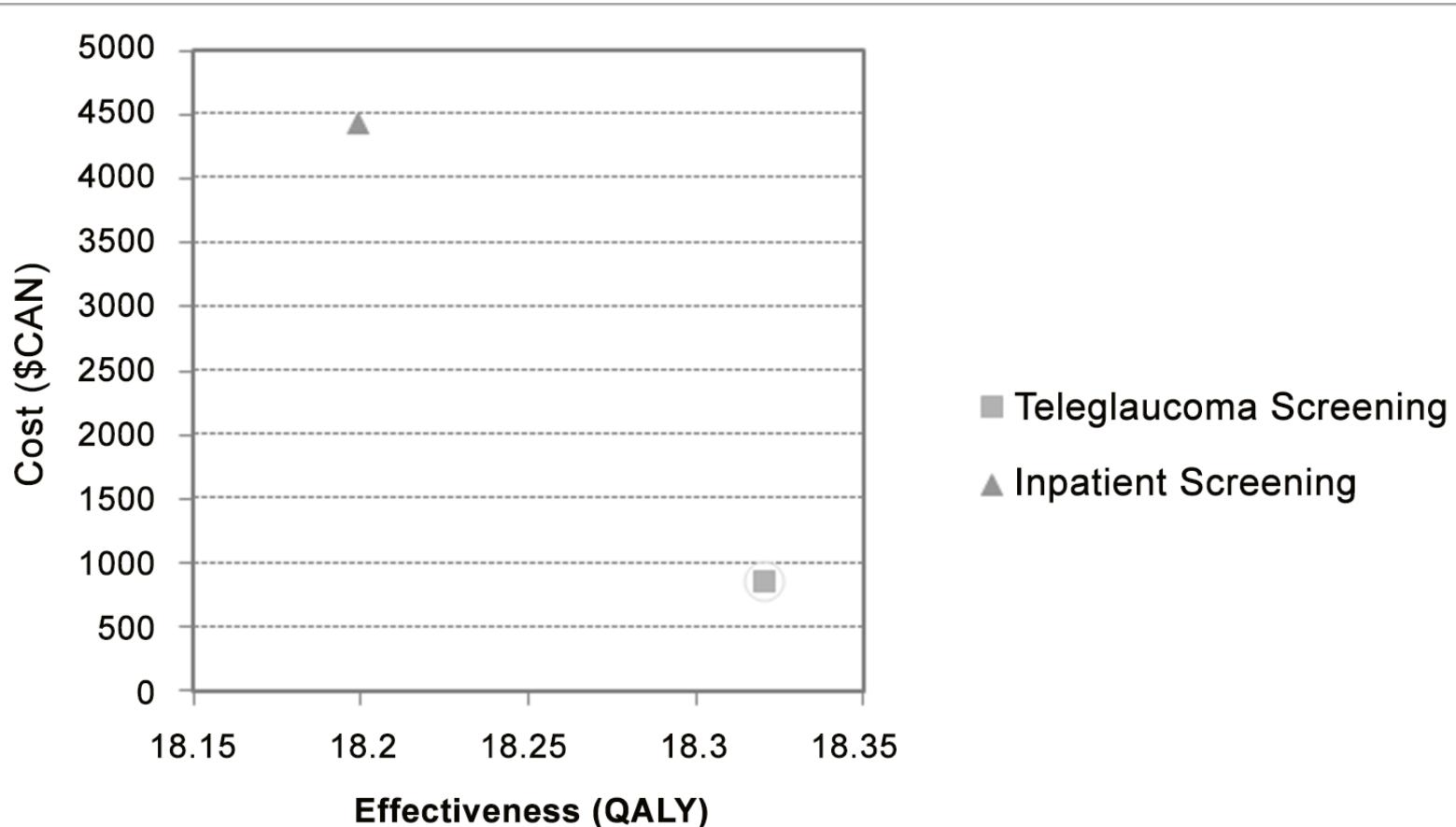
## Tele-glaucoma versus in-person examination

# Rapport cout-efficacité des programmes de télé-glaucome/délégation

Author (Year)	Object	Costs (\$)	Curre
Tuulonen et al. (1999) [11]	<u>Fixed Costs</u>		
	Fundus camera (1 unit)	200	FIM
	ISDN installation (3 units)	6.5	FIM
	Server computer (2 units for 5 years)	50	FIM
	Software application (2 units for 5yrs)	50	FIM
	Video slit-lamp (1 unit)	40	FIM
	Write off 10 years (3%)	40.62	FIM
	Use of teleophthalmology equipment	24.372	FIM
	Video conference equipment	84	FIM
	Write-off 5 years	18.342	FIM
	Automated perimetry – Humphrey	132	FIM
	Write off 10 years (3%)	15.474	FIM
	<u>Other fixed costs</u>		
	Service and updating	5	FIM
	Line costs per month	3.672	FIM
	Premise	1.608	FIM
	Utilities	1.608	FIM
	Other costs	7.133	FIM
Yogesan et al. (2000) [38]	Satellite phone	30000	EUR
	Mobile phone	3250	EUR
Jin et al. (2003) [45]	Total expenditure capital	160260	CAN
	Operating costs per 1 year	348665	CAN
	Projected 2005 Costs	385226	CAN
	Operating costs amortized over 5 years	32052	CAN
	Operating costs amortized over 5 years per diabetic case	1231	CAN
	Professional and Lab Fees	291	CAN
	Costs per patient	1231	CAN

Table 2. Summary of ICER Data.

Strategy	Cost	Incremental Cost	Effect	Incremental Effect	Cost/Effect	ICER
Teleglaucoma Screening	871.54		18.32		47.57	
Inpatient Screening	4441.42	3569.88	18.19	-0.12	244.05	(Dominated)



**Conclusion:** Teleglaucoma can accurately discriminate between screen test results with greater odds for positive cases. It detects more cases of glaucoma than in-person examination. Both patients and the healthcare systems benefit from early detection, reduction in wait and travel times, increased specialist referral rates, and cost savings. Teleglaucoma is an effective screening tool for glaucoma specifically for remote and under-services communities.

A coût constant pour le système de soins, plus grand nombre de glaucomes dépistés et/ou suivis

# Glaucome : délégation et télémédecine

- Pourquoi envisager la délégation et/ou la télémédecine dans le domaine du glaucome ?
- Données de la littérature sur la délégation/télémédecine dans le domaine du glaucome
- Expérience française et discussion

**PREPS : Evaluation de la faisabilité de déléguer la  
surveillance  
du glaucome aux orthoptistes en milieu hospitalier  
(Pr I. Cochereau, Fondation Rothschild)**

Fondation Rothschild, CHU Grenoble, Paris A. Paré, CHU Angers

Cible : HTIO ou  
GPAO stables

**M0**  
Consultation ophtalmologique par l'OT  
(soins habituels)  
**Inclusion dans le protocole**



**M4, M8, M16, M20**

Bilan paraclinique :

acuité visuelle (AV)  
pression intraoculaire (PIO) à l'air  
champ visuel automatisé de Humphrey (CVH)  
tomographie en cohérence optique (OCT)  
rétinophotographie (RNM)

puis

**orthoptiste**

interrogatoire standardisé  
algorithme de décision



*Anomalie nécessitant une  
consultation anticipée ?*

**ophtalmologiste évaluateur (OE)**

Bilan clinique médical :

examen clinique médical  
fond d'œil (FO)  
examen en lampe à fente (LAF)  
PIO à l'aplanation



*Anomalie nécessitant une  
consultation anticipée ?*



**M12, M24 avec ophtalmologiste traitant (OT)**

Bilan clinique et paraclinique (détail supra)

puis

- ➔ *changer le traitement ? (M12, M24)*
- ➔ *changer le traitement ? (M12, M24)*
- ➔ *stabilité de la maladie ? (M24)*
- ➔ *stabilité de la maladie ? (M24)*

- **Acuité visuelle :**
  - En cas de baisse  $\geq 4/10^\circ$  et/ou ressentie par le patient comme récente : avis ophtalmologiste immédiat
  - En cas de baisse  $\leq 3/10^\circ$  et non ressentie par le patient comme récente : avis ophtalmologiste dans les 10 jours
- **PIO à l'air :**
  - La fourchette de tolérance des variations de pression est définie par l'ophtalmologiste traitant (Par exemple PIO admise dans le protocole : 8mmHg à 18mmHg).
  - Si la PIO la plus élevée est supérieure à la fourchette admise de 10 mmHg ou plus : avis ophtalmologiste immédiatement
  - Si la PIO la plus élevée est supérieure à la fourchette admise de 1 à 9 mmHg : avis de l'ophtalmologiste dans les 10 jours
- **Champ visuel automatisé**
  - Comparer à la moyenne des 2 premiers CV disponibles (ou au premier examen si c'est le seul disponible).
  - Si baisse du MD  $\geq 5$  dB et/ou baisse du VFI  $\geq 10\%$  et/ou baisse du seuil foveolaire  $\geq 5$  dB : avis de l'ophtalmologiste immédiatement ou diriger le patient vers les urgences ophtalmologiques avec la lettre prévue à cet effet
  - Si baisse du MD  $> 3$  dB et/ou baisse du VFI de 5% et/ou baisse du seuil foveolaire de 3 dB : avis de l'ophtalmologiste dans les 10 jours
- **OCT RNFL**
  - Comparer à la moyenne des 2 premiers OCT disponibles (ou au premier OCT si c'est le seul disponible).
  - Si augmentation de la RNFL  $> 20\mu\text{m}$  : avis de l'ophtalmologiste immédiatement ou diriger le patient vers les urgences ophtalmologiques avec la lettre prévue à cet effet
  - Si augmentation de la RNFL  $> 10\mu\text{m}$  ou perte  $> 10\mu\text{m}$  : avis de l'ophtalmologiste dans les 10 jours

# Discussion

## (groupe de travail Société Française du Glaucome)

- Utile partout en France/zones rurales/zones à difficultés d'accès aux soins ?
- A quel stade : diagnostic initial, suivi d'un glaucome stable, suivi d'un glaucome évolué et adaptation du traitement ?
- Réalisation des actes : par qui (orthoptiste/optométriste, infirmière, secrétaire formée, généraliste, etc.)
- Dans quel cadre : hôpitaux, cabinet médical, cabinet orthoptiste, centres mutualistes, maison de santé, mairie ?
- Tarification : nécessité de séparer l'acte technique et l'acte intellectuel (interprétation) ?

# Prise en charge GPAO

M0 :  
AV  
PIO  
LAF et FO  
Pachymétrie  
Champ visuel  
OCT  
±rétino-photos

M6 :  
AV  
PIO  
LAF et FO  
Champ visuel  
OCT  
±rétino-photos

M12 :  
AV  
PIO  
LAF et FO  
Champ visuel  
OCT  
±rétino-photos

M18 :  
AV  
PIO  
LAF et FO  
Champ visuel  
OCT  
±rétino-photos

M24 :  
AV  
PIO  
LAF et FO  
Champ visuel  
OCT  
±rétino-photos

## Délégation

M0 :  
AV  
PIO  
LAF et FO  
Pachymétrie  
Champ visuel  
OCT  
±rétino-photos

M6 :  
AV  
PIO  
LAF et FO  
Champ visuel  
OCT  
±rétino-photos

M12 :  
AV  
PIO  
LAF et FO  
Champ visuel  
OCT  
±rétino-photos

M18 :  
AV  
PIO  
Champ visuel  
OCT  
±rétino-photos

M24 :  
AV  
PIO  
LAF et FO  
Champ visuel  
OCT  
±rétino-photos

Merci