

Impact de la progression du glaucome sur les principales fonctionnalités neuro-sensorielles

(Acuité visuelle – Champ Visuel Automatique) : à propos de 39 cas colligés dans une clinique ophtalmologique à Cotonou.

Baryelle FK DOSSOU BODJRENOU

SAERA. School of Advanced Education Research and Accreditation

RESUME

Le glaucome primitif à angle ouvert (GPAO) est une neuropathie optique chronique entraînant la dégénérescence progressive des cellules ganglionnaires rétiniennes et de leurs axones, avec des altérations structurelles et fonctionnelles irréversibles. Cette étude visait à évaluer l'impact de la progression du GPAO sur les principales fonctionnalités neurosensorielles, notamment l'acuité visuelle et le champ visuel, chez des patients suivis en milieu hospitalier à Cotonou.

Il s'agissait d'une étude prospective, descriptive et analytique, menée sur trois mois avec un échantillonnage exhaustif. Le diagnostic reposait sur des critères cliniques, morphologiques (rapport cup/disc) et fonctionnels (déviations moyennes et anomalies campimétriques typiques). Parmi 763 patients reçus, 39 répondaient aux critères diagnostiques, soit une fréquence hospitalière de 5,1 %. L'âge moyen était de $58,1 \pm 11,21$ ans (32–77 ans), avec une prédominance de la tranche 60–69 ans (23,08 %) et une majorité masculine (58,97 % ; sex-ratio = 1,44).

Une baisse visuelle modérée était observée dans 61,54 % des yeux droits et 51,29 % des yeux gauches, tandis qu'une fonction visuelle normale persistait respectivement dans 23,08 % et 33,33 % des cas. Les formes débutantes représentaient 38,46 % des atteintes à l'œil droit et 43,59 % à l'œil gauche, contre 28,21 % et 17,95 % de formes avancées. Une corrélation significative était notée entre l'aggravation des paramètres structurels papillaires et la détérioration fonctionnelle campimétrique.

Ces résultats confirment que l'atteinte fonctionnelle peut précéder la symptomatologie sévère, soulignant l'importance d'un dépistage précoce et d'un suivi régulier intégrant tomographie en cohérence optique et périmétrie automatisée. La collaboration entre ophtalmologiste et optométriste est essentielle pour adapter la prise en charge au stade évolutif et préserver les fonctions neurosensorielles.

Mots-clés : *glaucome, fonctionnalités neuro-sensorielles, acuité visuelle, déficit visuel, nerf optique, champ visuel, Cotonou.*

ABSTRACT

Primary open-angle glaucoma (POAG) is a chronic optic neuropathy characterized by progressive degeneration of retinal ganglion cells and their axons, leading to irreversible structural and functional alterations. This study aimed to evaluate the impact of POAG progression on key neurosensory functions, particularly visual acuity and visual field, in patients followed in a hospital setting in Cotonou.

We conducted a prospective, descriptive, and analytical study over three months with exhaustive sampling. Diagnosis was based on clinical, morphological (cup-to-disc ratio), and functional criteria (mean deviation and typical visual field defects). Among 763 patients seen, 39 met the diagnostic criteria, corresponding to a hospital prevalence of 5.1%. The mean age was 58.1 ± 11.21 years (range: 32–77), with a predominance of the 60–69 age group (23.08%) and a male majority (58.97%; sex ratio = 1.44).

Moderate visual impairment was observed in 61.54% of right eyes and 51.29% of left eyes, whereas normal visual function persisted in 23.08% and 33.33%, respectively. Early-stage glaucoma represented 38.46% of right eyes and 43.59% of left eyes, compared to 28.21% and 17.95% for advanced-stage disease. A significant correlation was found between worsening papillary structural parameters and functional visual field deterioration.

These findings confirm that functional impairment can precede severe symptomatology, highlighting the importance of early screening and regular monitoring using optical coherence tomography and automated perimetry. Close collaboration between ophthalmologists and optometrists is essential to adapt management according to disease stage and preserve neurosensory functions.

Keywords: *glaucoma, neurosensory functions, visual acuity, visual deficit, optic nerve, visual field, Cotonou.*

INTRODUCTION

Le glaucome, souvent qualifié de « mal sournois qui peut rendre aveugle » ou encore « voleur silencieux de la vue » (Weinreb et al., 2014), est considéré d'après comme la deuxième cause de cécité dans le monde après la cataracte (Quigley & Broman, 2006). Il évolue généralement sans symptômes jusqu'à un stade avancé et revêt plusieurs formes dont la plus fréquente dans le monde est le glaucome primitif à angle ouvert (GPAO). Le glaucome primitif à angle ouvert est environ quatre à cinq fois plus fréquent chez les personnes d'ascendance africaine que chez les personnes d'ascendance européenne, et il survient à un âge plus précoce et évolue plus rapidement (Kingman, 2004). En 2013, le nombre de personnes âgées de 40 à 80 ans, atteintes de glaucome dans le monde était estimé à 64,3 millions, et devrait atteindre 111,8 millions en 2040. En 2020, il touchait plus de 79,6 millions de personnes dont plus de 10 % atteintes de cécité bilatérale (Tham et al., 2014). Sur le plan physiopathologique, la PIO constitue le principal facteur de risque modifiable impliqué dans la progression de la maladie glaucomateuse (Weinreb et al., 2016). Le glaucome se décrit comme une neuropathie optique progressive caractérisée par la dégénérescence des cellules ganglionnaires rétiniennes et de leurs axones, entraînant des lésions structurelles caractéristiques du nerf optique et une perte du champ visuel. L'évolution du glaucome se traduit par une altération progressive des fonctions neurosensorielles, principalement l'acuité

visuelle et le champ visuel, qui constituent des paramètres fondamentaux dans l'évaluation clinique et le suivi des patients (JAMA, 2014).

Le glaucome primitif à angle ouvert est également responsable d'une atteinte précoce des fonctionnalités neuro-sensorielles, telles que la vision, la perception des couleurs et la sensibilité au contraste (Quigley & Addicks, 2001).

Le glaucome primitif à angle ouvert ne se limite pas à une atteinte oculaire, mais s'inscrit dans un processus neurodégénératif affectant précocement les voies visuelles centrales, avec des altérations des performances visuelles telles que la sensibilité au contraste et la discrimination chromatique (Nucci et al., 2013). Ces altérations surviennent avant même une réduction significative de l'acuité visuelle. (Quigley & Broman, 2006)

Contrairement aux pathologies oculaires aiguës, le GPAO, véritable "processus" neurodégénératif, reste longtemps asymptomatique avec les premières atteintes souvent subcliniques et fonctionnelles affectant principalement la sensibilité aux contrastes, le champ visuel périphérique puis l'acuité visuelle centrale aux stades avancés, expliquant ainsi les consultations et les diagnostics tardifs chez de nombreux patients dans les pays en voie de développement.

Quel est actuellement l'impact de cette progression sur les fonctionnalités neurosensorielles ? Existe-t-il une corrélation entre la progression du glaucome, la baisse de l'acuité visuelle et les altérations du champ

visuel ? En quoi cette progression peut-elle impacter aussi bien la qualité de vie du patient que l'approche médicale de suivi ?

Cette étude s'efforcera d'offrir une ouverture scientifique pour l'évaluation de l'impact de la progression du glaucome primitif à angle ouvert sur les fonctionnalités neurosensorielles notamment l'acuité visuelle et le champ visuel, permettant ainsi l'élaboration des stratégies de choix des différentes méthodes de suivi des glaucomes aux différents stades de la maladie afin de préserver la qualité de vie du patient.

METHODES

Type et période d'étude

Il s'est agi d'une étude prospective et analytique sur une période de 03 mois allant du 1^{er} Octobre 2025 au 31 Décembre 2025.

Lieu et cadre de l'étude

Notre étude s'est déroulée au sein de la Clinique Ophtalmologique Œil et Vision (COOV) à Cotonou au Bénin. La COOV est dédiée à la santé oculaire et spécialisée dans la prise en charge médicale et chirurgicales de diverses affections oculaires du segment antérieur, du glaucome et de la cataracte. Elle dispose de divers matériels tels qu'une lampe à fente, un tonomètre à aplanation et à air pulsé, un gonioscope, une volk, un pachymètre, un périmètre type Humphrey, un OCT.

Population d'étude

L'étude a porté sur tous les patients âgés de 30 ans et plus, reçus en consultation dans la période de l'étude au sein de la COOV et répondant à nos critères.

Critères d'inclusion

Ont été inclus dans l'étude tous les patients présentant un glaucome avéré avec un angle irido-cornéen ouvert à la gonioscopie, un fond d'œil pathologique évocateur, une pression intra-oculaire élevée ou non, des déficits glaucomateux spécifiques au champ visuel automatique, des déficits glaucomateux évocateurs à la Tomographie par Coherence Optique (OCT).

Critères de non-inclusion

N'ont pas été inclus : les patients présentant un glaucome à angle fermé ou un fond d'oeil inaccessible ; ceux en état de cécité et ou présentant d'autres affections cécitantes surtout maculaires associées ; les patients présentant d'autres neuropathies optiques non glaucomateuses ou une hypertonie oculaire isolée et les cas de chirurgie oculaire récente.

Echantillonnage

Il s'est agi d'un échantillonnage exhaustif des cas de glaucome primitif à angle ouvert.

Technique de collecte

Les patients ont été recrutés dans les salles de consultations, parmi ceux reçus au sein de la clinique ophtalmologique ŒIL ET VISION durant

la période de l'étude ainsi que dans les unités de champ visuel automatisé et d'OCT chez qui le diagnostic de glaucome primitif à angle ouvert a été posé quel que soit le stade et respectant nos critères d'inclusion. Les cas inclus dans notre étude ont subi un examen ophtalmologique à la LAF avec un FO afin d'évaluer les variables. Les paramètres paracliniques ont été essentiellement basés sur le CVA et l'OCTp + CGR.

Outils de collecte

Les données ont été collectées sur la base d'exploitation du dossier médical, des données de l'examen ophtalmologique et de la fiche d'enquête pré-établie.

Variables étudiées

Les variables étudiées étaient les caractéristiques épidémiologiques (fréquence, âge, sexe); les caractéristiques cliniques (plaintes à l'admission, acuité visuelle, pression intra-oculaire, degré d'excavation papillaire); les caractéristiques paracliniques (altération du Champ visuel).

Analyse des données

Le logiciel Epi Info version 7.1.3.a servi à l'analyse des données de l'enquête. Le logiciel

EXCEL 2007 a servi pour l'organisation des données sous-forme de tableaux et de graphiques (diagrammes circulaires, histogramme, etc.).

Considérations éthiques

L'étude a été approuvée par le Directeur de la Clinique. Un consentement éclairé, libre et sans contrainte a été obtenu de tous les patients avant le début de l'étude. La confidentialité et la protection des données ont été réalisées selon la loi sur la protection des données à caractère personnel en vigueur dans notre pays.

RESULTATS

Caractéristiques épidémiologiques

Fréquence générale

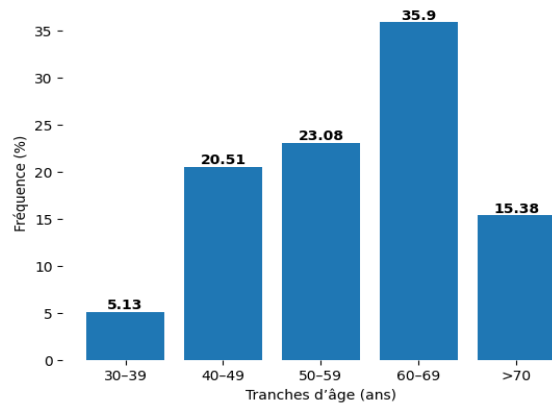
Pendant la période d'étude, la COOV de Cotonou a enregistré 763 patients, tous âges confondus. Sur cet effectif, 39 patients répondant à nos critères d'inclusion ont été répertoriés, soit une fréquence de 5,1%.

Âge

L'âge moyen des patients était de 58,1 ans $\pm$ 11,21 ans et l'âge médian était de 60,36 ans avec des extrêmes allant de 32ans à 77ans.

Figure 1.

Répartition des patients en fonction des tranches d'âge.



Selon la figure 1, la classe de 60 à 69 ans a prédominé avec une fréquence de 35,90% suivie des patients de 50 à 59 ans qui ont constitué 23,08% des cas.

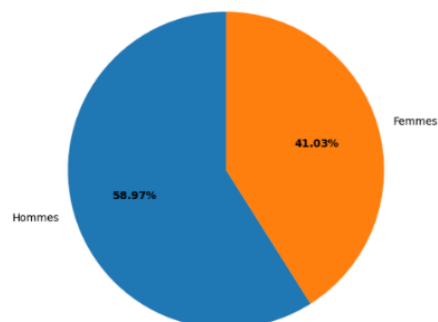
Sexe

La figure 2 illustre la répartition des patients par sexe. Une prédominance masculine a été notée

avec 58,97% d'hommes et 41,03% de femmes ;
soit une sex-ratio (Hommes / Femmes) de 1,44.

Figure 2 :

Répartition des patients suivant le sexe



Caractéristiques cliniques

Plaintes à l'admission

Conformément au tableau 1, les principaux motifs de consultation relevés ont été : la baisse

visuelle/ flou visuel (69,23%) au premier rang suivi de la douleur oculaire (48,15%). Un même patient avait parfois plusieurs plaintes à l'admission

Tableau 1.

Répartition des patients suivant le motif de consultation

Plaintes	Effectif	Fréquence (%)
BAV / Flou visuel	27	69,23
Demande de fond d'œil/ visite médicale	8	20,51
Douleur oculaire	18	48,15
Céphalées	7	17,95
Prurit	16	41,02
Larmolement	13	33,33
Photophobie/ Nyctalopie	17	43,59
Sensation de corps étranger/ brouillard	14	35,90
Renouvellement de lunettes	11	28,21
Autres	9	23,07

Progression du GPAO et acuité visuelle

Respectivement 24 yeux droits et 20 yeux gauches (soit 61,54% pour l'œil droit et 51,29% pour l'œil gauche) avaient une baisse visuelle

modérée. Une fonction visuelle normale a été observée dans 23,08 % des cas au niveau de l'œil droit et 33,33 % au niveau de l'œil gauche (tableau 2).

Tableau 2.

Répartition des patients selon l'acuité visuelle de l'œil atteint

Acuité visuelle	OD		OG	
	Effectif	Fréquence (%)	Effectif	Fréquence (%)
1/10ème < AV ≤ 3/10ème	06	15,38	06	15,38

3/10ème < AV ≤ 7/10ème	24	61,54	20	51,29
> 7/10ème	09	23,08	13	33,33
Total	39	100	39	100

Pression intra-oculaire dans le GPAO

dans les normes soit < 21 mmHg (OD : 69,23 % et OG : 53,85%).

Conformément au tableau 3, la plupart des patients avaient une pression intra-oculaire

Tableau 3.

Répartition des patients selon pression intra-oculaire

Pression intra-oculaire	OD		OG	
	Effectif	Fréquence (%)	Effectif	Fréquence (%)
< 21 mmHg	27	69,23	21	53,85
> 21 mmHg	12	30,77	18	46,15
Total	39	100	39	100

Progression du GPAO sur l'excavation papillaire

Suivant le tableau 4, plus de 60 % des patients présentaient une excavation papillaire C/D < 0,6 aux deux yeux après un examen du FO.

Tableau 4.

Répartition des patients selon le rapport cup / disc (C/D)

Excavation papillaire (C/D)	OD		OG	
	Effectif	Fréquence (%)	Effectif	Fréquence (%)
[0,3 – 0,6[	26	66,67	30	76,92

≥ 0,6	13	33,33	09	23,08
Total	39	100	39	100

Progression du GPAO sur le Champ visuel Automatique

Le tableau 5 montre que 38,46 % et 43,59 % des patients présentaient respectivement un glaucome débutant à OD et à OG. Seulement

28,21% des patients présentaient un glaucome avancé à l'œil droit et 17,95% à l'œil gauche.

Tableau 5.

Répartition des patients selon les altérations du Champ visuel Automatique

Stades du glaucome selon (MD)	OD		OG	
	Effectif	Fréquence (%)	Effectif	Fréquence (%)
Glaucome débutant : MD < 6	15	38,46	17	43,59
Glaucome moyen : 6 < MD < 12	13	33,33	15	38,46
Glaucome avancé : MD > 12	11	28,21	07	17,95
Total	39	100	39	100

DISCUSSION

Caractéristiques épidémiologiques

Notre étude révèle sur 763 personnes reçues, une fréquence générale de 5,1%. Dans la littérature scientifique, lors d'un dépistage du

glaucome primitif à angle ouvert au Centre national hospitalier et universitaire de Cotonou au Bénin, Yehouessi et al. (2009) ont rapporté un taux similaire au nôtre (5,5%). Nos résultats concordent aussi avec ceux de Asiamah et al. (2025) qui ont trouvé une prévalence de 5,07%

dans une méta-analyse récente de 09 études portant sur près de 30 000 personnes en Afrique.

Au Japon, par contre, l'étude de Tajimi portant sur 3021 personnes ayant participé a relevé un taux plus faible par rapport au nôtre soit 3,9%. (Iwase et al., 2004). De même, en Europe, une méta-analyse globale a aussi rapporté une prévalence plus faible de 2,2% chez les adultes (Zhang et al., 2021). Ce qui conforte la thèse dans la littérature selon laquelle, le glaucome primitif à angle ouvert est beaucoup plus fréquent (2 à 3 fois plus) chez le mélanoderme que chez le caucasien.

Dans notre série, l'âge moyen des patients était de 58,1 ans $\pm$ 11,21 ans et la classe de 60 à 69 ans a prédominé (23,08%). Ce résultat s'explique par le caractère progressif de la maladie avec pour facteur de risque majeur, l'âge. Nos résultats sont proches de ceux d'une étude sur le glaucome primitif à angle ouvert, réalisée à l'Institut d'Ophtalmologie Tropicale Africaine de Bamako (Mali) avec un échantillon portant sur 200 personnes âgés de 40 ans et plus, qui ont relevé une moyenne d'âge de 57,6 ans (Kane et al., 2017). Ce qui permet d'affirmer que le glaucome primitif à angle ouvert (GPAO) en Afrique subsaharienne demeure une affection chronique progressive touchant principalement les sujets d'âge mûr et les personnes âgées (Tham et al., 2014).

Par contre, d'autres études menées dans la littérature, ont relevé un âge moyen plus jeune 45,36 $\pm$ 3,5 ans (Yehouessi et al., 2009). Ceci pourrait s'expliquer par le caractère hospitalier

de cette étude avec un personnel soignant relativement plus jeune.

En Espagne, la prévalence du glaucome primitif à angle ouvert augmente nettement avec l'âge, comme l'a montré l'étude de Segovia réalisée dans une population adulte de 40 à 79 ans (Antón et al., 2004).

Une prédominance masculine (58,97%) avec un sex ratio (H/F) de 1,44 ont été relevées dans notre étude. La même prédominance masculine a été notée dans des proportions légèrement plus élevées dans l'étude descriptive menée à l'Institut d'Ophtalmologie Tropicale Africaine au Mali, avec 63,5 % de sexe masculin et un sex ratio de 1,74 (Kane et al., 2017). Ces résultats peuvent refléter une connotation socio-culturelle et un rapport inégal de l'accès aux soins.

Les études menées respectivement au Bénin et au Mali démontrent que cette prédominance ne doit pas être interprétée comme une absence de risques chez les femmes. Dans ces cohortes cliniques, les sujets féminins étaient majoritaires respectivement à 57%, sex-ratio H/F de 0,75 au Bénin et à 60%, sex-ratio H/F à 0,67 au Mali (Odoulami et al., 2014; Dossou Bodjrenou, 2023).

Caractéristiques cliniques

Progression du glaucome et acuité visuelle

Les résultats de cette étude montrent respectivement 24 yeux droits et 20 yeux gauches (soit 61,54% pour l'œil droit et 51,29% pour l'œil gauche) avaient une baisse visuelle

modérée. Une fonction visuelle normale a été observée dans 23,08 % des cas au niveau de l'œil droit et 33,33 % au niveau de l'œil gauche.

Le faible taux de fonction visuelle normale dans notre série pourrait s'expliquer par la progression du glaucome en rapport avec l'âge. La présence des comorbidités réfractives et oculaire (cataracte évolutive) pourraient donc avoir une incidence sur l'acuité visuelle.

Des résultats supérieurs ont été rapportés dans la littérature avec une acuité visuelle supérieure à 7/10^e dans 59,5 % des cas à l'œil droit et dans 57,9 % des cas à l'œil gauche (Yehoussi et al., 2009). Ce qui conforte l'affirmation selon laquelle l'acuité visuelle centrale reste longtemps conservée dans la maladie glaucomateuse aux stades précoce et modéré.

Pression intra-oculaire dans le GPAO

La majorité des patients de notre étude présentaient une pression intra-oculaire (PIO) dans les limites de la normale (< 21 mmHg), avec 69,23 % à l'œil droit (OD) et 53,85 % à l'œil gauche (OG).

La littérature scientifique rapporte un constat similaire dans une étude togolaise avec 22,28 % personnes enquêtées présentant une hypertonie (≥ 20 mmHg) soit une large proportion de pression normale (Balo et al., 2006). Il en est de même en Espagne, où dans l'enquête épidémiologique transversale menée au sein de la population de Segovia a également mis en évidence que de nombreux patients atteints de GPAO présentaient des valeurs de

PIO dans la normale au moment du diagnostic (Antón et al., 2004). Cette situation montre la multi factorialité du glaucome où une frange importante de la population, bien que glaucomateux pourrait évoluer avec une pression intra-oculaire (PIO) inférieure à 21 mmHg donnant lieu ainsi au glaucome à pression normale (GPN), forme clinique bien décrite du glaucome primitif à angle ouvert, prévalant particulièrement chez les populations africaines mélanodermes.

Dans le Barbados Eye Study, une étude portant sur une population majoritairement africaine mélanoderme a aussi démontré que le glaucome primitif à angle ouvert peut survenir malgré des niveaux de pression intraoculaire statistiquement normaux (Leske et al., 1995), confirmant ainsi l'existence et la fréquence du glaucome à pression normale dans ces populations.

Bien que la PIO constitue le principal facteur de risque modifiable, le diagnostic du glaucome repose avant tout sur la mise en évidence d'une neuropathie optique progressive associée à des altérations structurelles et fonctionnelles (Weinreb et al., 2016), indépendamment du niveau tensionnel mesuré. Ceci souligne ainsi les limites de la PIO comme seul critère diagnostique du glaucome.

Dans notre étude, la présence des autres patients ayant une PIO élevée (> 21 mmHg), avec des valeurs extrêmes allant jusqu'à 53 mmHg traduit l'existence des formes de glaucome à pression élevée ayant pour risque l'aggravation et l'évolution vers la cécité.

Caractéristiques paracliniques

Progression du GPAO sur l'excavation papillaire

La majorité des patients de notre étude (soit 66,67%) avait un rapport C/D clinique $< 0,6$. Ceci pourrait expliquer la méconnaissance de ce mal surtout chez les patients reçus en périphérie d'où la nécessité d'un examen plus poussé en cas d'une excavation papillaire même jugée minime. Des observations similaires ont été rapportées par Jae et al. (2014), qui ont mis en évidence, dans leur série de patients atteints de glaucome à pression normale, une excavation papillaire verticale moyenne avoisinant 0,54.

Dans la littérature scientifique, le rapport cup/disc était significativement plus élevé chez les patients glaucomateux avec un rapport cup/disc estimé à 0,72 (Odoulami et al., 2014). Ce résultat montre une corrélation directe entre sévérité du glaucome et expression clinique papillaire et par extension sévérité des altérations campimétriques. D'où une logique dans l'atteinte structurelle et fonctionnelle dans le glaucome.

Progression du GPAO sur le Champ visuel Automatique

38,46 % et 43,59 % des patients présentaient respectivement un glaucome débutant à OD et à OG. Ce taux est inférieur à celui d'une étude réalisée à l'Hôpital Nianankoro FOMBA de Ségou (Mali), qui a relevé un champ visuel tubulaire chez 15 % des patients à droite et 14,4

% à gauche chez les sujets atteints de GPAO (Touré, 2018). Ce résultat illustre l'importance du CVA dans le diagnostic et l'évaluation fonctionnelle du glaucome. La progression des déficits du champ visuel a été caractérisée par une détérioration significative des sensibilités périmétriques, et l'analyse des écarts totaux a permis de détecter plus précocement l'aggravation des défauts visuels que l'analyse des écarts ajustés, soulignant l'importance d'une composante diffuse des pertes fonctionnelles dans le glaucome (Artes et al., 2005).

Dans l'étude du traitement du glaucome, il a été démontré que la baisse de la PIO réduit significativement le risque de progression campimétrique (Heijl et al., 2002).

CONCLUSION

Cette étude prospective nous a permis de relever l'impact de la progression du glaucome sur les fonctionnalités neuro-sensorielles. L'analyse des données épidémiologiques, cliniques et paracliniques a permis de confirmer la large variabilité des valeurs de pression intraoculaire (PIO), le caractère multifactoriel du glaucome, et renforcé la nécessité d'une approche diagnostique globale, intégrant l'examen de la papille optique, l'analyse du champ visuel au-delà de la simple mesure de la PIO.

La logique dans l'atteinte structurelle et fonctionnelle dans le glaucome est respectée avec une corrélation directe entre sévérité du

glaucome et expression clinique papillaire et par extension sévérité des altérations campimétriques. Il est recommandé d'intensifier les campagnes de dépistage du

GPAO, d'inclure le fond d'œil systématique lors des consultations et d'adapter le suivi en fonction de la sévérité de la maladie glaucomateuse.

REFERENCES

- American Academy of Ophthalmology. (2020). Primary open-angle glaucoma preferred practice pattern®. *Ophthalmology*, 127(1), P1–P72. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2019.09.025>
- Anderson, D. R., & Patella, V. M. (2009). *Automated static perimetry* (2nd ed.). Mosby Elsevier.
- Antón, A., Andrada, M. T., Mujica, V., Calle, M. A., Portela, J., & Mayo, A. (2004). Prevalence of primary open-angle glaucoma in a Spanish population: The Segovia study. *Journal of Glaucoma*, 13(5), 371–376. <https://doi.org/10.1097/01.IJG.0000133385.74502.29>
- Artes, P. H., Nicolela, M. T., LeBlanc, R. P., & Chauhan, B. C. (2005). Visual field progression in glaucoma: Total versus pattern deviation analyses. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 46(12), 4600–4606. <https://doi.org/10.1167/iovs.05-0827>
- Asiamah, V., Kyei, S., Owusu, G., & Agyiri, P. E. (2025). Prevalence of glaucoma in Africa: A systematic review and Bayesian meta-analysis. *PLoS One*, 20(8), e0330567. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0330567>
- Balo, K. P., Serouis, A. G., Djagnikpo, P. A., Agbo, R. A., Ayena, D. K., Agla, E. K., & Banla, M. (2006). Que savons-nous de la pression intraoculaire dans la population togolaise ? *Journal Français d'Ophtalmologie*, 29(6), 629–634. [https://doi.org/10.1016/S0181-5122\(06\)73823-2](https://doi.org/10.1016/S0181-5122(06)73823-2)
- Dossou Bodjrenou, H. D. B. (2023). Aspects épidémiologiques, cliniques et paracliniques du glaucome pré-périmétrique au CHU-IOTA [Mémoire de fin d'études, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako]. Health Sciences and Disease, 24(5). <https://doi.org/10.5281/hsd.v24i5.4426>
- Heijl, A., Leske, M. C., Bengtsson, B., Hyman, L., Bengtsson, B., & Hussein, M. (2002). Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: Results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Archives of Ophthalmology*, 120(10), 1268–1279. <https://doi.org/10.1001/archopht.120.10.1268>
- Hodapp, E., Parrish, R. K., & Anderson, D. R. (1993). *Clinical decisions in glaucoma*. Mosby.
- Iwase, A., Suzuki, Y., Araie, M., Yamamoto, T., Abe, H., Shirato, S., Kuwayama, Y., Mishima, H. K., Shimizu, H., Tomita, G., Inoue, Y., & Kitazawa, Y. (2004). The prevalence of primary open-angle glaucoma in Japanese: The Tajimi Study. *Ophthalmology*, 111(9), 1641–1648. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2004.03.029>
- Jeong, J. H., Park, K. H., Jeoung, J. W., & Kim, D. M. (2014). Preperimetric normal-tension glaucoma study: Long-term clinical course and effect of therapeutic lowering of intraocular pressure. *Acta Ophthalmologica*, 92(3), e185–e193. <https://doi.org/10.1111/aos.12388>

- Kane, R., Napo, A., Kaba, M., Russo, Y., Toe Vital, R., Bogoreh, A. R., Bamani, S., Landore, A., Traoré, M. S., Traoré, J., & Lang, B. (2017). Étude du glaucome primitif à angle ouvert à l'Institut d'Ophtalmologie Tropicale du Mali. *Mali Médical*, 32(1), 8–12.
- Kim, J. H., Kang, S. Y., Kim, N. R., & Lee, E. S. (2014). Optic disc characteristics in normal-tension glaucoma compared with primary open-angle glaucoma. *Journal of Glaucoma*, 23(6), 353–359.
<https://doi.org/10.1097/IJG.0b013e31827f4c2b>
- Kingman, S. (2004). Glaucoma is second leading cause of blindness globally. *Bulletin of the World Health Organization*, 82(11), 887–888.
- Leske, M. C., Connell, A. M., Wu, S. Y., Hyman, L. G., & Schachat, A. P. (1995). Risk factors for open-angle glaucoma: The Barbados Eye Study. *Archives of Ophthalmology*, 113(7), 918–924.
<https://doi.org/10.1001/archopht.1995.01100070092035>
- Nucci, C., Martucci, A., Cesareo, M., Bagetta, G., & Capo, A. (2018). Pathophysiology of primary open-angle glaucoma from a neuroinflammatory perspective. *BioMed Research International*, 2018, 2428718.
<https://doi.org/10.1155/2018/2428718>
- Odoulami, L., Balo, K. P., Djagnikpo, P. A., & Agbo, R. A. (2014). Profil clinique et évolutif du glaucome primitif à angle ouvert en milieu hospitalier ouest-africain. *Journal Français d'Ophtalmologie*, 37(4), 289–295.
- Odoulami-Yehouessi, L., Tchiengoua, N., Alamou, S., Abouki, C., Amoussouga, A. P., Lawani, R., & Doutetien, C. (2015). Intérêt de la tomographie en cohérence optique dans le diagnostic précoce du glaucome primitif à angle ouvert. *Revue SOAO*, (1), 32–38.
- Quigley, H. A., & Addicks, E. M. (2001). Quantitative correlation of structural and functional measures in glaucoma: Visual field defects and retinal ganglion cell losses. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 42(7), 144–154.
- Quigley, H. A., & Broman, A. T. (2006). The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *British Journal of Ophthalmology*, 90(3), 262–267.
- Shaffer, R. N. (1960). Primary glaucomas: Gonioscopy, ophthalmoscopy and perimetry. *Transactions of the American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology*, 64, 112–127.
- Tham, Y.-C., Li, X., Wong, T. Y., Quigley, H. A., Aung, T., & Cheng, C.-Y. (2014). Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: A systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*, 121(11), 2081–2090.
<https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.05.013>
- Touré, B. (2018). Aspects épidémiologiques et cliniques du glaucome primitif à angle ouvert chez les sujets de 30 ans et plus à l'hôpital Nianankoro FOMBA de Ségou [Thèse de médecine,

Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako].

Weinreb, R. N., Aung, T., & Medeiros, F. A. (2014). The pathophysiology and treatment of glaucoma: A review. *JAMA*, 311(18), 1901–1911. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.3192>

Weinreb, R. N., Leung, C. K. S., Crowston, J. G., Medeiros, F. A., Friedman, D. S., Wiggs, J. L., & Martin, K. R. (2016). Primary open-angle glaucoma. *Nature Reviews Disease Primers*, 2, 16067. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.67>

Yehouessi, L., Doutetien, C., Sounouvou, I., Tchabi, S., Avognon, C., & Bassabi, S. K. (2009). Dépistage du glaucome primitif à angle ouvert au Centre national hospitalier et universitaire de Cotonou, Bénin. *Journal Français d'Ophtalmologie*. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2008.11.006>