

TUMEURS PRIMITIVES DE L'ORBITE

TRAITEMENT CHIRURGICAL

A. CHARFI, S. KEDOUS, Z. KHALIFA, M. ENNAÏLI, S. HENDAOUÏ, A. MEDIOUNI, H. CHAHED,
R. ZAININE, H. BOUGUILA*, K. YACOUB, N. BELTAIEF, S. SAHTOUT, G. BESBES

SERVICE ORL ET CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE LA RABTA,
SERVICE OPHTALMOLOGIE, INSTITUT HEDI RAIES,
FACULTÉ DE MEDECINE DE TUNIS - UNIVERSITÉ TUNIS EL MANAR

RESUME

Les tumeurs primitives de l'orbite sont des affections rares, leurs manifestations cliniques sont tardives et variées pouvant être trompeuses. L'imagerie TDM et surtout IRM est capitale pour le diagnostic et la prise en charge. Le traitement est souvent chirurgical, le choix de la technique dépend de la taille et la topographie tumorale. Nous rapportons 13 cas de tumeurs orbitaires colligés entre 2004 et 2010. L'âge moyen de nos patients est de 36 ans, l'exophtalmie a été le maître symptôme. Tous nos patients ont été opérés. Après étude histologique de la pièce d'exérèse opératoire il s'agissait de: 5 hémangiomes caverneux, 4 tumeurs mixtes, 2 neurinomes, 1 kyste hydatique et 1 angiome. Un seul cas de récurrence tumorale a été noté.

Mots clés : tumeur de l'orbite, hémangiome caverneux, schwannome, chirurgie.

SUMMARY

Tumors of the orbit are rare diseases; clinical symptoms are late, varied and sometimes misleading. The imaging, mainly performed with MRI, plays a major role in diagnosis and coverage. Surgery remains the main treatment, the choice of the surgical technique depends on the tumoral size and topography within the orbit. We report 13 cases of orbital tumors treated in ENT and maxillo-facial surgery department of la Rabta hospital of Tunis between 2004 and 2010. The mean patient's age is 36 years; exophthalmia was the major clinical presentation. All our patients underwent surgery; according to histological examinations, our study included 5 cavernous haemangioma, 4 mixed tumors, 2 neuromas, 1 hydatidic cyst and 1 angioma. We noticed a single case of recurrence.

Key words: orbital tumors, cavernous hemangioma, schwannoma.

INTRODUCTION

Les tumeurs orbitaires constituent une pathologie relativement rare (3,5 à 4%) [1-2]. Elles représentent un réel défi pour le praticien vu les variétés des manifestations cliniques et les difficultés diagnostiques aux stades précoces. Les tumeurs orbitaires primitives sont peu fréquentes et incluent plusieurs néoplasmes bénins et malins, par définition, elles naissent des structures situées à l'intérieur de l'orbite osseuse comprenant les lésions vasculaires, nerveuses, mésenchymateuses et osseuses [3] ; les tumeurs de la glande lacrymale sont incluses dans ce groupe ainsi que les lésions du globe oculaire qui sont l'apanage du chirurgien ophtalmologue. Les extensions à partir des structures adjacentes, les métastases hémotogènes et les syndromes lymphoprolifératifs constituent les pathologies tumorales secondaires [3]. Chez l'adulte, les tumeurs orbitaires les plus rencontrées sont les tumeurs lymphomateuses, les méningiomes et les hémangiomes caverneux [2-3] ; les kystes dermoïdes, les hémangiomes capillaires et les rhabdomyosarcomes constituent l'essentiel de la pathologie pédiatrique [4-5]. Cliniquement, le maître symptôme est l'exophtalmie, résultant de l'effet de masse tumoral sur le globe oculaire ; les troubles de l'acuité visuelle, la diplopie, les troubles de la mobilité oculaire ou des anomalies pupillaires se voient par invasion ou compression du

contenu orbitaire [2]. La prise en charge de ces tumeurs peut varier de la simple surveillance pour les petites lésions asymptomatiques à l'exérèse chirurgicale pour les tumeurs plus volumineuses et symptomatiques [6]. L'approche chirurgicale est dans ce cas déterminée par la taille, l'extension et la localisation tumorale.

A travers une série de 13 patients présentant une tumeur orbitaire, on va essayer de résumer leurs caractéristiques cliniques et radiologiques ainsi que les modalités de leur prise en charge chirurgicale.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 13 cas de tumeurs orbitaires colligés entre 2004 et 2010. Pour tous les patients on a relevé l'âge, le sexe, le délai de consultation et les différents signes cliniques après un examen ophtalmologique (exophtalmie, rougeur et douleur oculaire, oculomotricité, acuité visuelle et fond d'œil, étude du rebord orbitaire et la présence ou non de larmoiement). La localisation de la tumeur, sa taille et ses rapports avec les structures adjacentes ont été déterminés par l'imagerie préopératoire essentiellement la TDM et l'IRM orbitaire. La prise en charge a été chirurgicale dans tous les cas avec un suivi post opératoire précisant les différents résultats et complications.



RÉSULTATS

Nos patients étaient répartis en 10 femmes et 3 hommes avec un âge moyen de 36 ans (1-73 ans). L'exophtalmie était le maître symptôme retrouvée dans 92% des cas, elle était axiale dans 9 cas/13. Les troubles visuels étaient observés chez 53% des patients, le larmoiement s'était manifesté chez 3 patients et un seul cas a présenté des troubles de l'oculomotricité. L'acuité visuelle était supérieure ou égale à 7/10 dans 61% de cas. Un patient avait une cécité. Un œdème ou une hyperhémie papillaire a été notée dans 4 cas au fond d'oeil et une atrophie optique dans un cas.

Le délai de consultation allait de quelques semaines à 4 ans avec une moyenne de 10 mois. Tous les patients avaient bénéficié d'une imagerie préopératoire. Le traitement était chirurgical dans tous les cas, la voie d'abord était en fonction de la localisation tumorale .

Selon les données de l'examen anatomopathologique de la pièce opératoire, notre série a comporté un :

- un hémangiome caverneux dans 5 cas (38%)
- une tumeur mixte dans 4 cas (30%)
- un neurinome dans 2 cas (15%)
- un kyste hydatique dans 1 cas (7%)
- un angiome dans 1 cas (7%)

Hémangiomes caverneux (5 cas)

L'âge moyen de nos patients était de 23 ans avec un sex ratio (F/H) de 4/1. Une exophtalmie axiale était retrouvée chez tous les patients, elle était douloureuse dans un cas; l'acuité visuelle était diminuée chez deux patients en comparaison avec l'acuité controlatérale, une cécité avec atrophie optique au fond d'œil était observée dans un cas. Tous nos patients ont bénéficié d'une imagerie ; la TDM orbitaire pratiquée chez 4 patients a montré une lésion rétro-oculaire intraconale prenant le contraste après injection, le nerf optique était refoulé dans 2 cas, des calcifications intra-tumorales sont été observées dans 1 cas ; l'IRM pratiquée chez un seul patient a montré une masse rétro-oculaire intraconale en isoT1 et hyperT2 (fig.1,2). Tous les patients ont été traités par orbitotomie externe par voie coronale avec énucléation de la tumeur, celle-ci était de couleur rouge brun, bien circonscrite et encapsulée (fig 3) avec un examen anatomopathologique concluant à un cavernome orbitaire dans tous les cas. La moyenne de séjour hospitalier post-opératoire était de 5 jours. Un seul cas de diplopie transitoire a été observé. Aucune autre complication ni récurrence n'ont été notées avec un recul moyen de 6 mois.

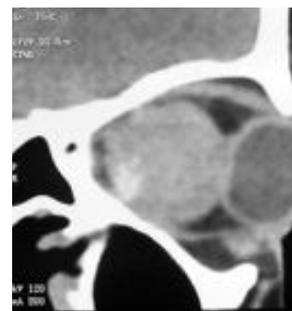


Fig. 1 : TDM : Masse rétro oculaire intraconale avec présence de calcifications

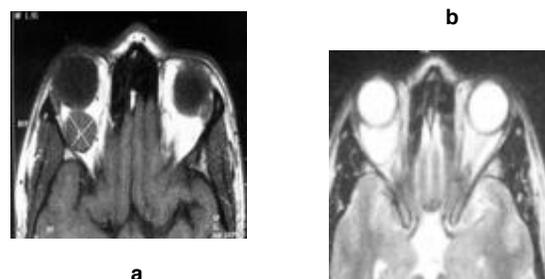


Fig.2 : IRM : Masse rétro oculaire, intraconale en iso signal T1 (a) et hyper signal T2 (b).



Fig. 3 : Pièce opératoire : tumeur rouge-brun, bien circonscrite et encapsulée.

Tumeurs mixtes (4 cas)

Il s'agissait de 3 femmes et 1 homme, leur âge moyen était de 49 ans. L'exophtalmie était le motif de consultation dans tous les cas, celle-ci était douloureuse avec présence de larmoiement chronique dans 2 cas, notre examen avait noté une tuméfaction du rebord orbitaire supéro-externe responsable d'une exophtalmie non axiale dans deux cas, un patient avait une acuité visuelle à 1/10. A l'imagerie la tumeur était extraconale dans 3 cas et intra et extraconale dans un cas, l'aspect TDM était celui d'une formation tissulaire bien limitée comblant l'angle supéro-externe de l'orbite avec un important rehaussement inhomogène après injection (fig.4). À l'IRM les lésions étaient en isoT1, hyperT2, avec un rehaussement homogène à l'injection de gadolinium (fig.5). L'exérèse tumorale par orbitotomie latérale a été pratiquée dans 2 cas, par voie



sourcilière pour le premier et par incision coronale dans le deuxième. Un patient avait bénéficié d'un abord direct transcutané par voie sourcilière et le quatrième a été abordé par une orbitotomie latérale par voie coronale associé à une voie transconjonctivale. Les complications rencontrées étaient la parésie sourcilière et la sécheresse oculaire. Une récurrence tumorale a été observée dans un cas (fig.6). Le recul moyen était de 5 mois et demi.

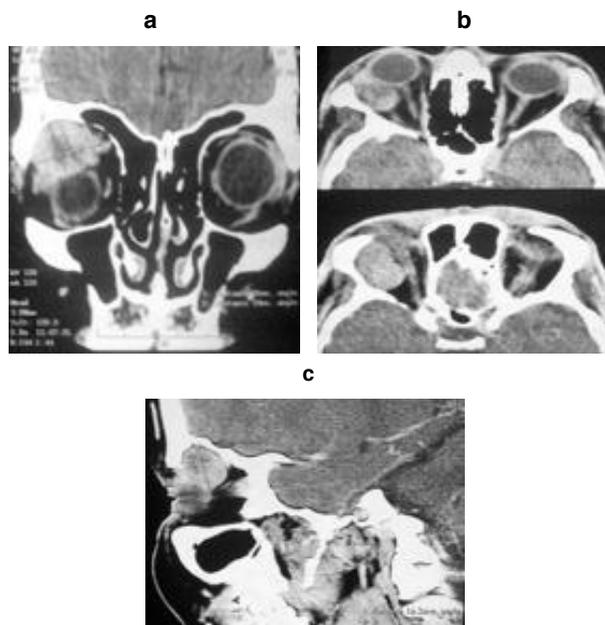


Fig. 4 : TDM : tumeur de l'angle supéro-externe de l'orbite prenant le contraste de façon hétérogène refoulant le nerf optique et le muscle latéral (b).

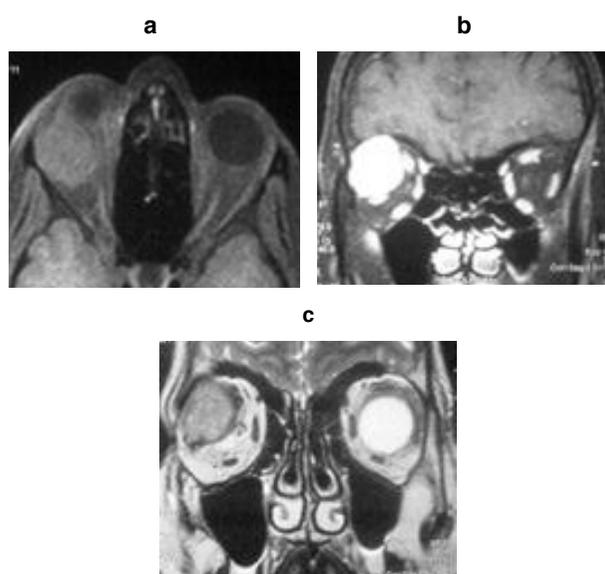


Fig. 5 : IRM : lésion à développement extra et intraconal, en isoT1 (a), hyperT2 (c), prenant le contraste de façon homogène (b) refoulant les muscles droits externe et supérieur ainsi que le nerf optique.

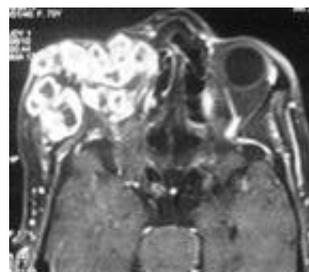


Fig. 6 : IRM : Récidive d'une tumeur mixte.

Neurinomes (2 cas)

Le premier cas était celui d'une patiente de 30 ans qui consultait pour une exophtalmie gauche depuis 2 mois avec flou visuel. L'examen avait retrouvé une acuité visuelle à 6/10 avec un œdème papillaire au FO ; l'IRM orbitaire avait montré une lésion intraconale de 25 mm en hypoT1 et hyperT2 prenant intensément le Gadolinium et refoulant le nerf optique (fig.7). La résection tumorale a été faite par orbitotomie latérale par voie coronale, l'examen anatomopathologique avait conclu à un neurinome du nerf optique. L'évolution a été marquée par la survenue d'une diplopie transitoire. Le deuxième patient était un nourrisson de 1 an présentant une masse palpébrale inférieure refoulant en arrière le globe oculaire avec une microphthalmie majeure ; l'échographie et l'IRM avaient montré une formation kystique extraconale interne (fig.8), l'abord a été direct par voie sous ciliaire inférieure avec exérèse de la masse tumorale dont l'examen histologique a révélé un neurinome orbitaire.

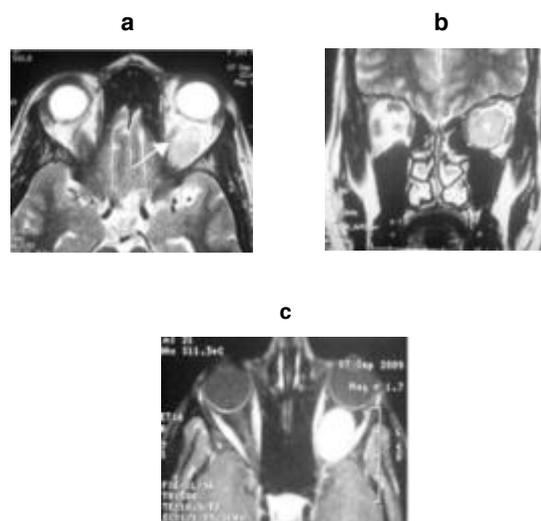


Fig. 7 : IRM : lésion intraconale en hyper signal modéré en T2 (a,b), prise de contraste intense après injection de Gadolinium (c).

Le nerf optique est refoulé en dedans (a, flèche) .

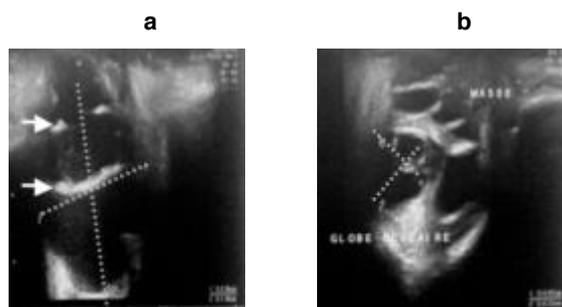


Fig. 8 : échographie orbitaire: Formation kystique, cloisonnée (flèches), de 24 x 18 mm (a), refoulant le globe oculaire (b) qui est de taille très réduite.

Kyste hydatique (1 cas)

C'était un patient de 72 ans qui consultait pour une exophtalmie douloureuse et baisse de l'acuité visuelle évoluant depuis 9 mois. L'examen avait trouvé un globe dévié en bas et en dedans avec diminution nette de l'abduction, la TDM orbitaire montrait une formation de densité liquidienne comblant la partie postéro-externe de l'orbite gauche de 38 mm de grand axe prenant le contraste en périphérie (fig.9), le diagnostic d'hydatidose intra-orbitaire a été évoqué et confirmé par la sérologie hydatique. La tumeur a été réséquée sans effraction capsulaire par orbitotomie latérale par voie coronale après injection de sérum salé hypertonique. L'évolution a été favorable avec un recul de 7 mois.

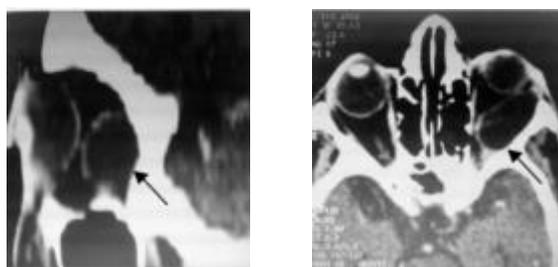


Fig. 9 : TDM : coupe sagittale (a) et axiale (b) : formation de densité liquidienne intra et extra conique prenant le contraste en périphérie (flèche).

Angiome (1 cas)

Il s'agissait d'une patiente de 53 ans qui consultait pour une exophtalmie gauche non douloureuse évoluant depuis 7 mois. L'acuité visuelle, l'oculomotricité et l'examen du fond d'œil étaient normaux ; l'imagerie IRM montrait une tumeur de 12 mm intraconique en hypoT1 et isoT2 prenant le contraste à l'injection de gadolinium (fig.10). L'exérèse était pratiquée par orbitotomie externe par voie coronale avec un examen histologique concluant à un angiome orbitaire ; l'évolution post opératoire a été marquée par l'apparition d'une parésie sourcilière gauche

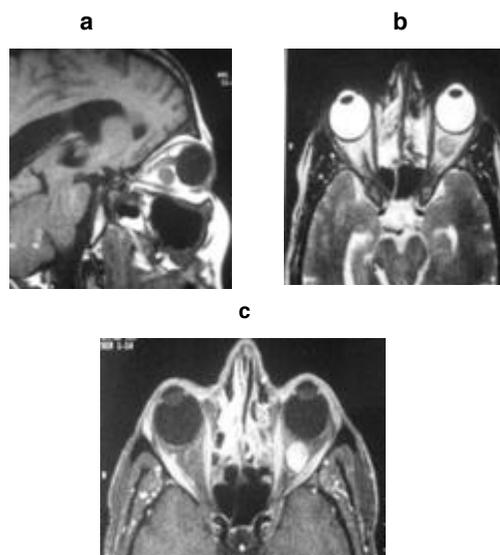


Fig. 10 : IRM: Lésion intraconale en hypo signal T1 (a), iso signal T2 (b), prenant le contraste après injection (c). La lésion est située sous le nerf optique (a, flèche)

DISCUSSION

Les masses orbitaires ont des étiologies variées, ne comportant pas uniquement les tumeurs au sens anatomopathologique strict, mais également les masses orbitaires de nature non tumorale [7]. La classification de ces tumeurs n'est pas simple vu la diversité des tissus constituant et occupant la cavité orbitaire [8] ; plusieurs classifications sont utilisées et sont plus ou moins superposables tel que celle d'Adenis et Morax en 2008 ; Shiel et al en 2004 ou celle de Garity and Handerson en 2007. Une classification des tumeurs orbitaire a été proposée dans le rapport de neurochirurgie en 2010 traitant les tumeurs de l'orbite [9]. En effet, une classification purement anatomopathologique n'est guère satisfaisante pour le chirurgien, à l'opposé, une classification topographique est plus utile car elle divise les tumeurs orbitaires en trois catégories : intraconale, extraconale et intracanaliculaire [10,11]. Cette distinction se base sur les rapports entre la tumeur et le cône musculaire, celui-ci est formé par les muscles du rectus extra-oculaire et leurs septas intermusculaire. Les manifestations cliniques des tumeurs orbitaires étant peu spécifiques (exophtalmie, diplopie, baisse de l'acuité visuelle, douleurs ou inflammation orbitaire), l'imagerie occupe une place majeure dans la démarche diagnostique, permettant de préciser le siège de la lésion, sa structure, sont retentissement sur les composants orbitaires ; elle permet aussi de réaliser un bilan d'extension et permet souvent un diagnostic étiologique de probabilité voir de certitude, elle repose essentiellement sur l'IRM, la TDM se trouve indiquée surtout dans les lésions modifiant le cadre orbitaire, l'échographie reste réservée pour les masses antérieures ou vasculaires [12]. Avec l'aide de ces avancées diagnostiques et le développement des



techniques chirurgicales, une approche directe des différentes composantes de l'orbite est aujourd'hui tout à fait possible [13,14] ; les premières publications dans la chirurgie orbitaire ont traité l'abord direct de la paroi latérale de l'orbite [11,15], depuis, plusieurs voies d'abord ont été développées. En 1888, Krönlein utilisa pour la première fois l'orbitotomie latérale pour l'exérèse d'un kyste dermoïde orbitaire [16], cet abord constitue le traitement de choix des tumeurs situées au dessus, au dessous ou en dehors du nerf optique, il utilisa alors une incision directement en regard de la paroi latérale de l'orbite [17]. Kocher en 1938 proposa une incision sourcilière en forme de S permettant une meilleure exposition et une moindre cicatrice [17] ; l'avantage esthétique a été aussi le souci de Bourget qui a pratiqué en 1924 la canthotomie externe associée à une incision transconjonctivale [11,18]. L'incision coronale, utilisée chez 9 de nos patients, évite également la cicatrice du visage au détriment d'une dissection plus longue [19] ; une fois le cadre orbitaire exposé, le muscle temporal est écarté mettant en évidence la paroi orbitaire latérale, l'osteotomie est alors faite à ce niveau et la péri orbite est incisée en regard de la tumeur, une dissection progressive et une cautérisation bipolaire permettent une exérèse propre et exsangue pour la plupart des tumeurs bénignes, pour les tumeurs malignes souvent adhérentes aux tissus adjacents, la chirurgie est plus laborieuse et un contrôle histologique des limites d'exérèse s'impose [3] ; pour aborder les tumeurs intracônales on procède à une rétraction ou une désinsertion du muscle rectus latéral, celui-ci est rattaché au globe oculaire en fin d'intervention. Après fermeture de la péri orbite, le fragment du cadre orbitaire latéral obtenu par osteotomie est remplacé et fixé par des fils d'acier, Krönlein laissait ce fragment pédiculé au fascia temporalis afin d'éviter la dépression de la fosse temporale due à la désinsertion du muscle temporal [20] ; dans notre série, après reconstitution du cadre, le muscle temporal est suturé à son point d'insertion.

Pour les tumeurs situées en bas et médialement par rapport au nerf optique, un abord antérieur est utilisé permettant un accès direct à la lésion [21], dans ce cas l'incision peut être transcutanée comme décrite par Linch en 1921 ou encore transconjonctivale [22] ; l'accrochage et la rétraction des muscles rectus inférieur et oblique inférieur offrent une large exposition du compartiment antéromédial de l'orbite [23]. Dans certains cas de tumeurs profondes difficilement accessibles, une voie combinée est indiquée, associant un abord antérieur à une ostéotomie latérale ; en effet la dépose du rebord orbitaire latéral permet un déplacement externe du globe oculaire offrant ainsi un meilleur accès aux lésions médiales profondes et évite les dissections aveugles [20].

À côté de ces voies d'abord transorbitaires, on retrouve les différentes approches neurochirurgicales transcrâniennes ; la technique décrite initialement par Dandy en

1913, consiste à trépaner le toit orbitaire, offrant ainsi un accès à toute la partie supérieure de l'orbite [24]. Frazier a décrit l'approche transcrânienne combinée à une orbitotomie supérieure [25], celle-ci a été modifiée à plusieurs reprises, elle consiste à déposer l'arcade sourcilière et la partie antérieure du toit de l'orbite, soit en un seul temps en taillant un volet fronto-orbitaire en monobloc, soit en deux temps à travers un volet frontal [11] ; cette voie est indiquée pour les tumeurs volumineuses situées au dessus du nerf optique [26] ; elle offre également la possibilité d'aborder les lésions de l'apex orbitaire et de la fissure orbitaire supérieure (gliomes, méningiomes, lymphomes), l'accès à ces régions est également possible par la voie ptériale [27], une voie standard très bien décrite dans la littérature neurochirurgicale.

Les lésions de la base orbitaire, en contact direct avec le sinus maxillaire, peuvent être abordées directement par voie transantrale. Kennerdel et al ont utilisé cette technique pour des tumeurs de l'apex orbitaire situées entre le nerf optique et le muscle rectus inférieur [28]. La voie endoscopique endonasale a été depuis les années 1980 un outil d'aide pour la chirurgie orbitaire classique [32], depuis la chirurgie endonasale a été validée pour le traitement des exophtalmies thyroïdiennes, et les décompressions des neuropathies optiques traumatiques résistantes aux corticoïdes. Quelques cas d'exérèse de tumeurs orbitaire par voie endonasale sont rapportés dans la littérature ; Mir-Salim et Berghaus ont pratiqué la voie endoscopique transethmoïdale pour l'exérèse d'un hémangiome intraconal postérieur situé en dedans du nerf optique [29] ; McKinney et al ont réalisé par cette voie l'exérèse de six tumeurs orbitaires à localisation intraconale [33]. Selon McKinney, cette chirurgie orbitaire endonasale doit obéir à certains principes anatomiques clefs. Premièrement, il est indispensable de ne pas croiser le nerf optique, ainsi une tumeur située latéralement au nerf est une contre indication absolue à l'approche endonasale. Secondairement, le passage à travers la lame papyracée doit se faire au dessous du niveau du foramen ethmoïdal afin d'éviter la blessure des artères ethmoïdales réduisant ainsi le risque d'hémorragie rétrobulbaire et de cécité. En fin, en cas de lésions intraconales, la dissection doit se faire entre deux groupes musculaires plutôt qu'à travers un seul muscle préservant ainsi la fonction oculomotrice.

La complication la plus sérieuse de la chirurgie orbitaire est la cécité, pouvant survenir soit par atteinte nerveuse directe (traction, contusion ou section), soit indirectement par une atteinte per-opératoire de la vascularisation nerveuse [20]. La diminution de l'acuité visuelle, la diplopie et les ptosis peuvent également se voir et sont généralement résolutifs [26], d'autres complications sont observées dans certaines voies d'abord, comme la parésie sourcilière rencontrées dans notre série chez deux patients abordés par voie coronale ; des effets indési-



rables peuvent être spécifiques à la lésions elle-même, c'est le cas de la sécheresse oculaire vue chez un de nos patients opéré pour une tumeur de la glande lacrymale. L'utilisation de la neuronavigation par certaines équipes a considérablement réduit le risque opératoire [30], les structures anatomiques intra-orbitaire étant fixes, ce dispositif offre une extrême précision chirurgicale [31]. Pour certaines tumeurs telles que les hémangiomes caverneux, le recours aux instruments à radio-fréquence, utilisant des ondes à hautes fréquences (4MHZ), permet une section précise et une coagulation efficace avec un faible effet thermique, ce qui protège les tissus de voisinage et réduit le risque d'endommager le nerf optique [15].

CONCLUSION

Les tumeurs orbitaires représentent un groupe varié de lésions, pouvant être primitives, secondaires ou métastatiques. Le type et la fréquence des tumeurs orbitaires rencontrées dépendent largement du centre de recrutement selon que ce dernier soit spécialisé en ophtalmologie, neurochirurgie, chirurgie maxillo-faciale ou en oto-rhino-laryngologie. Il est essentiel de toujours choisir le traitement approprié en termes de risque et de morbidité. Pour les lésions complexes et étendues, le choix de la voie d'abord dépendra du but de la chirurgie et doit être réalisée par une équipe multidisciplinaire.

REFERENCES

- 1- Balabanov Ch, Parashkevova B, Murgova S, Iordanov I. Tumors of the eye and adnexa. Bulgarian Review of Ophthalmology. 2005;49:12-20.
- 2- Goldberg SH, Cantore WA. Tumors of the orbit. Curr Opin Ophthalmol. Oct 1997; 8(5): 51-6.
- 3- Weisman RA, Kikkawa D, Moe KS, Osguthrope JD. Orbital tumors. Otolaryngol clin North Am. 2001; 34: 1157-74.
- 4- Bouguila H, Malek I, Nacef L, Marrakchi S, Daghfous F, Ayed S. Intraorbital dermoid cyst. J Fr Ophtalmol. 1999; 22: 438-41.
- 5- Gloor B, Kalman A. Neoplastic space-occupying lesions of the orbit. I. Review; hemangioma, lymphangioma and embryonal rhabdomyosarcoma. Klin Monatsbl Augenheilkd. 1992;201(5):291-301.
- 6- Shields JA, Shields CL. Vascular and hemorrhagic lesions. In: Shields JA, Shields CL, eds. Atlas of orbital tumors. New York: Lippincott Williams&Wilkins, 1999:45-73.
- 7- Brihaye J : Neurosurgical approaches to orbital tumors : Advances and technical standard in Neurosurgery, New-York : Springer-Verlag, 1976, pp 103-121
- 8- Cophignon J, Clay C, George B et al : Tumeurs du chiasma et des nerfs optiques. Encycl. Med. Chir. Neurologie, Paris, 17375 A 10, 1978
- 9- Civit T. classification des tumeurs orbitaires. Rapport 2010 : les tumeurs de l'orbite. Neurochirurgie 56(2010) :122-123.
- 10- Darsaut TE, Lanzino G, Lopes MB, Newman S : An introductory overview of orbital tumors. Neurosurg Focus 10 : E1, 2001.
- 11- Kennerdell JS, Maroon JC, Malton ML : Surgical approaches to orbital tumors. Clin Plast Surg 15 : 273-282, 1988
- 12- Héran F. imagerie des masses orbitaires. Rapport 2010 : les tumeurs de l'orbite. Neurochirurgie 56(2010) :89-120.
- 13- Al-Mefty O, Fox JL : Supralateral orbital exposure and reconstruction. Surg Neurol 23 : 609-613, 1985.
- 14- Delfini R, Raco A, Artico M, Salvati M, Ciappetta P : A two-step supraorbital approach to lesions of the orbital apex: technical note. J Neurosurg 77 : 959-961, 1992.
- 15- Wilson WB, Gordon M, Lehman RA : Meningiomas confined to the optic canal and foramina. Surg Neurol 12 : 21-28, 1979
- 16- Kronlein RU. Zur pathologie und operativen behandlung der dermoidzysten des orbita (Pathology and surgery of the orbital cysts). Beitr Klein Chir 1889;4:149-63.
- 17- Kocher T. Textbook of operative surgery. London: Black; 1911. p. 386.
- 18- Goisis M, Biglioli F, Guareschi M, Autelitano L, Brusati R. Primary intraosseous hemangiomas of the orbit. Orbit 2006;25:137-9.
- 19- Brusati R, Biglioli F, Mortini P, Raffaini M, Goisis M. Reconstruction of the orbital walls in surgery of the skull base for benign neoplasm. Int J Oral Maxillofac Surg 2000;29:325-30.
- 20- Brusati R, Goisis M, Biglioli F, Guareschi M, Nucci P, Gianni AB, Miglior S. surgical approaches to cavernous hemangioma of the orbit. Br J Oral Maxillofac Surg. 2007 Sep;45(6):457-62.
- 21- Hassler W, Schaller C, Farghaly F, Rohde V. Transconjunctival approach to a large cavernoma of the orbit. Neurosurg 1994;34:859-62.
- 22- Toth BA, Keating RF, Stewart WB. An atlas of orbitocranial surgery. London: Dunitz; 1999. pp. 57-65.
- 23- Hejazi N, Classen R, Hassler W. Orbital and cerebral cavernomas: comparison of clinical, neuroimaging and neuropathological features. Neurosurg Rev 1999;22:28-33.
- 24- Youmans JR : Neurological Surgery, ed 5. Philadelphia : WB Saunders Co., 2004, pp1317-1381
- 25- Frazier CH : An approach to the hypophysis through the anterior cranial fossa. Ann Surg 57 : 145-150, 1913.
- 26- Hyun joon park, Seung-ho yang, Il sup Kim, Jae Hoon Song, Byung Chul Son, Sang Won Lee. Surgical treatment of orbital tumors in a single institute. J Korean Neurosurg 2008 Soc 44:146-150.
- 27- Hassler WE, Eggert H. Extradural and intradural microsurgical approaches to lesions of the optic canal and the superior orbital fissure. Acta Neurochir (Wien) 1985;74:87-93.
- 28- Kenderell JS, Maroon JC, Celin SE. The posterior inferior orbitotomy. Ophthal Plast Reconstr Surg 1998;14:277-80.
- 29- Mir-Salim PA, Berghaus A. Endonasal, microsurgical approach to the retrobulbar region exemplified by intraconal hemangioma. HNO 1999;47:192-5.
- 30- Hejazi N : Frameless image-guided neuronavigation in orbital surgery : practical applications. Neurosurg Rev 29 : 118-122, 2006
- 31- Reinges MH, Nguyen HH, Krings T, Hutter BO, Rohde V, Gilsbach JM : Course of brain shift during microsurgical resection of supratentorial cerebral lesions : limits of conventional neuronavigation. Acta Neurochir (Wien) 146 : 369-377; discussion 377, 2004
- 32- Norris JL, Cleasby GW. Endoscopic orbital surgery. Am J Ophthalmol 1981;91:249-52.
- 33- McKinney KA, Snyderman CH, Carrau RL, Germanwala AV, Prevedello DM, Stefko ST, Gardner P, Kassam AB, Wheeler SA, Zanation AM. Seeing the light: endoscopic endonasal intraconal orbital tumor surgery. Otolaryngol Head Neck Surg. 2010 Nov;143(5):699-701.