

DÉFIS EN RECHERCHE EN SANTÉ DE LA VISION POUR LES DIX PROCHAINES ANNÉES

Mémoire présenté par le RÉSEAU FRSQ EN SANTÉ DE LA VISION
À l'Institut des neurosciences, de la santé mentale et des toxicomanies (INSMT)
Instituts de Recherche en Santé du Canada
(15 octobre 2006)

Le taux de cécité estimé au Canada est de l'ordre de 0,3%. Ce taux masque d'importantes différences selon les régions (régions éloignées) et les groupes de population (autochtones, personnes âgées). Les principales causes de cécité au Canada sont congénitales, héréditaires, métaboliques ou liées à l'âge. Les personnes âgées représentent le segment de la population le plus atteint par les pertes de fonction visuelle.^{1,2,3} Or, dans plus de 70% des cas, il est possible de remédier à ces problèmes par des soins ophtalmologiques préventifs ou curatifs.⁴

Le présent mémoire donne une description des défis de santé visuelle à relever au pays au cours des prochaines années. Il ne s'agit pas d'une énumération exhaustive, mais d'une prise de conscience des principaux problèmes de santé visuelle résultant en un taux de morbidité significativement élevé au sein de la population canadienne et pour lesquels la recherche pourrait apporter des solutions efficaces à court, moyen et plus long terme.

Principaux domaines de recherche en santé visuelle à privilégier

Les principales approches de recherche à privilégier en santé visuelle visent quatre niveaux d'intervention :

- (a) Accès aux services de santé visuelle
- (b) Prévention et dépistage
 - Primaire: Soins de santé primaire, éducation. (Exemples: traumatismes oculaires)
 - Secondaire: Diagnostic précoce et traitement médical ou chirurgical d'une maladie oculaire. (Exemples: Cataracte, glaucome, rétinopathie diabétique et de la prématurité).
 - Tertiaire: Minimiser l'impact d'une perte de fonction visuelle. (Exemples: Kératopathie, dégénérescence maculaire liée à l'âge).
- (c) Recherche évaluative
- (d) Recherche fondamentale en lien avec les problématiques identifiées.

1. LA CATARACTE

La cataracte est responsable de 3,5% des causes de cécité au Canada. Aux États-Unis, elle touche 14% des plus de 40 ans, entraînant des coûts de 3,4 milliards \$US par année pour quelques 13 millions de chirurgies de cataractes. Chez les 50 ans et plus, la prévalence de la cataracte causant une baisse de la vision significative (< 6/12) est de l'ordre de 30%.^{5,6} La prévalence de la cataracte augmente dramatiquement entre 50 et 90 ans:⁷ 50% des personnes âgées de 70 à 80 ans et 100% en haut de 90 ans présentent une cataracte significative.^{8,9} Plus d'une personne sur deux sera opérée pour une cataracte au cours de sa vie.

Dans des pays développés comme le Canada, la cataracte est souvent considérée comme une maladie « conquise » parce qu'un traitement chirurgical permet de restaurer la vision avant que la perte visuelle ne soit trop prononcée.¹⁰ Malgré cela, la cataracte entraîne une baisse significative de la vision chez nombre de personnes âgées.^{11,12} Dans l'étude effectuée chez 1547 personnes

âgées de 65 ans et plus au Royaume-Uni (North London Eye Study, NLES), plus de 88% des personnes avec une cataracte opérable n'avaient pas de contact avec les services de soins ophtalmologiques.^{13,14}

Les listes d'attente en chirurgie de cataracte ont fait l'objet de nombreuses politiques de soins de santé. Le temps d'attente influence le degré de satisfaction des patients.¹⁵ Les listes d'attente dépendent entre autre du seuil d'acuité visuelle (**AV**) pour lequel il y a indication thérapeutique. Une série d'audits réalisés au Royaume Uni entre 1982 et 2000 montre que le seuil moyen est passé d'une AV de 6/60 en 1982 à une AV de 6/12 en 2000.¹⁶ Plusieurs facteurs ont pour effet de diminuer le seuil, incluant la demande des patients, l'excellente récupération visuelle post-chirurgicale actuelle et l'accessibilité aux soins en clinique privée. Par contre, les limites budgétaires, les contraintes de personnel et de disponibilité des salles opératoires tendent à hausser ce seuil.¹⁷

Le défi majeur ici consiste en une bonne planification et une saine gestion des listes d'attente pour la chirurgie.

2. LE GLAUCOME

Le glaucome constitue la première cause de cécité irréversible dans le monde,¹⁸ affectant 67 millions d'individus. Au Canada, le glaucome constitue la seconde cause de cécité irréversible (7,5% des causes de cécité au Canada). On estime que 328,000 canadiens (5,000 à 10,000 cas par million de population, dont 600 à 1,000 aveugles par glaucome) sont présentement atteints de glaucome.¹⁹ La prévalence du glaucome à angle ouvert augmente significativement avec l'âge, passant de 1-2% chez les sujets de 40 ans et plus, à 4-8% chez les sujets de 80 ans et plus.²⁰ La prévalence atteint 16% chez les sujets âgés de descendance africaine.²¹ Avec le vieillissement de la population, l'incidence, la prévalence et l'impact de cette pathologie sont appelés à augmenter.

Le glaucome est une maladie complexe regroupant plusieurs formes: le glaucome à angle ouvert (le plus fréquent), le glaucome à angle fermé (prévalence augmentée chez les Inuit) et le glaucome congénital (rare, difficile à déceler et traiter à temps). Bien que le facteur de risque principal du glaucome soit la pression intraoculaire élevée, des preuves substantielles démontrent que d'autres facteurs, tel le flot sanguin oculaire, jouent un rôle important dans la pathogenèse de cette maladie. En fait, le mécanisme exact des dommages aux cellules ganglionnaires et au nerf optique demeure incompris.

Ainsi, malgré la multiplication des nouveaux agents thérapeutiques,²² il n'est pas possible d'interrompre la perte progressive du champ visuel chez le glaucomateux. Une étude récente montre un taux de progression des glaucomes à angle ouvert traités de 55% sur 5 ans.²³ La compliance au traitement médical actuel (par gouttes) est pauvre de l'ordre de 5-80%, soit en moyenne 30%.²⁴ Les approches chirurgicales actuelles affichent des taux d'échec de 20-50%, principalement dus à une cicatrisation excessive, et les problèmes liés aux bulles de filtration constituent une cause importante de morbidité.

Il est essentiel de mieux comprendre la pathophysiologie et les facteurs de risque de cette maladie et de développer de nouvelles approches thérapeutiques médicales et chirurgicales plus efficaces, afin de réduire le taux de cécité dû au glaucome. De plus, on estime que seuls 50% des cas de glaucome sont diagnostiqués dans les pays développés, or le dommage glaucomateux devient rapidement irréversible. Il existe un grand besoin pour le diagnostic précoce de cette maladie. Le dépistage à large échelle serait cependant difficile, très coûteux, et n'est pas recommandé.^{25, 26} De nouveaux outils de dépistage efficaces constitueront une avenue de recherche utile et nécessaire.

3. LA RETINOPATHIE DIABETIQUE (RD)

Le diabète est à l'état de pandémie à l'échelle planétaire. La RD constitue la 4^{ème} cause de cécité mondiale (après la cataracte, le glaucome et le trachome) et la cause principale de cécité dans les pays industrialisés au sein du groupe en âge de travailler. La prévalence du diabète est de 3-5% (30,000-50,000 diabétiques/million d'habitants). La prévalence de la RD chez les diabétiques est de 20% (6,000-10,000 atteints par la RD/million d'habitants). Et la prévalence de la cécité chez ceux atteints de RD est de 5% (300 – 500 aveugles/million d'habitants, i.e. 5% à 10% de tous les cas de cécité). La RD est associée à un taux de mortalité plus élevé.

La RD nécessite 500 traitements/million de population/année et ce sur une base annuelle après 5 ans pour le diabète de type 1 et à partir du moment du diagnostic pour le diabète de type 2. La prise en charge du patient porteur d'une RD nécessite l'intervention concertée de l'ophtalmologiste, l'optométriste et du médecin généraliste. Les complications de la RD et la cécité qui s'en suit peuvent être prévenues si la maladie est diagnostiquée et traitée à temps. La prévention et traitement de la RD ont été démontrés efficaces d'un point de vue économique. Le principal défi en est un de mise en place d'un programme de dépistage à l'échelle nationale. Et pour ce, les ressources matérielles et humaines sont insuffisantes et les moyens inadaptés. Actuellement, on estime que seuls 50% des cas de RD sont diagnostiqués. Aux États-Unis, pour une population de 250 millions, on estime que 15,7 millions de personnes sont atteintes du diabète (prévalence 6%), desquelles 10,3 millions sont diagnostiquées (65%).

Au cours des 10 prochaines années, il faudrait optimiser la sensibilité et spécificité des méthodes de dépistage, développer des outils de dépistages à plus grande échelle, bonifier la technologie de la télémédecine et accroître le nombre d'intervenants et l'accessibilité aux soins.

4. LA DEGENERESCENCE MACULAIRE LIEE A L'AGE (DMLA)

La DMLA est la première cause de cécité légale au Canada, avec une prévalence de l'ordre de 1,2 à 1,4%. Elle touche 4 % des sujets de 60 ans et 25% des plus de 75 ans. En 2003, la DMLA a été nouvellement diagnostiquée chez 80,000 canadiens et 220,000 québécois sont présentement atteints. Aux États-Unis, on estime qu'au moins 11 millions d'individus souffrent de DMLA. Cette situation s'aggravera en raison de l'augmentation de l'espérance de vie et de l'absence de traitement préventif ou curatif à large échelle pour cette maladie. La DMLA résulte en une perte visuelle centrale. L'impact sur la capacité de communiquer, sur les tâches de la vie quotidienne et sur les activités récréatives est majeur.

Des études récentes ont démontré que la prédisposition génétique et l'exposition environnementale sont impliquées dans le développement de la maladie. Les causes biochimiques et génétiques de la DMLA restent cependant inconnues et aucun test de dépistage n'existe encore pour identifier les sujets à risque de développer la maladie. La photocoagulation au laser et la thérapie photodynamique ne peuvent s'appliquer qu'à 15 à 25% des patients porteurs de la forme néovasculaire de la maladie. De nouveaux agents anti-néovascularisation sont utilisés depuis peu, mais leurs modalités thérapeutiques restent à définir. En outre, il n'y a pas de traitement efficace pour la forme atrophique.²⁸ Enfin, les services de réhabilitation et de support sont insuffisants et inadéquatement intégrés.²⁹

La compréhension que le patient a de sa maladie est un facteur important dans le suivi de la DMLA.^{30,31} Moins de 1% des personnes atteintes et ayant des problèmes visuels est en mesure de décrire correctement les symptômes de la DMLA.³² D'autre part, plusieurs personnes atteintes de DMLA ont vécu des expériences décevantes avec le système de santé.³³ Les professionnels de la santé ont tendance à minimiser l'impact de la DMLA sur la qualité de vie.³⁴ Les services de basse

vision sont peu nombreux et les délais d'accès souvent importants. Anxiété et dépression en découlent fréquemment.

L'étude de la pathophysiologie, le traitement et la prévention de la DMLA n'en sont qu'à un stade très précoce de leur développement. Les objectifs de recherche en DMLA pour les dix prochaines années devraient être les suivants: **(1)** Identifier les facteurs de risque pouvant mener à la DMLA; **(2)** Clarifier les critères diagnostiques afin de caractériser les différentes formes de DMLA et leur évolution; **(3)** Mettre au point des méthodes précoces de diagnostic clinique et génétique; **(4)** Développer la technologie d'imagerie nécessaire à l'étude cellulaire et biochimique in vivo de la rétine et des couches sous-jacentes; **(5)** Améliorer les moyens de réadaptation des personnes souffrant de cette maladie, et ultimement **(6)** Établir un programme d'éducation, de prévention et de thérapie efficaces.

5. LA SANTE VISUELLE CHEZ LES ENFANTS: LA RETINOPATHIE DE LA PREMATURITE (ROP)

La ROP est la première cause de cécité chez l'enfant dans les pays industrialisés.³⁵ Cependant, il est possible de prévenir la cécité par le dépistage et le traitement. Aux Etats-Unis, on compte 4 millions de naissances avant terme, soit 8% de prématurés (<2500 grammes et <36 semaines), à risque élevé (atteignant 60 à 80%) de développer une ROP. Les coûts personnels, familiaux et sociétaux sont importants: perte d'opportunité économique, mobilité, éducation, entraînement spécialisé, etc. Plusieurs interventions sont possibles: **(1)** La prévention primaire: prévention de l'accouchement prématuré (éducation, soins prénataux), interventions sur le risque de développer une ROP (stéroïdes systémiques, vitamine E, surfactant); **(2)** La prévention secondaire (traitement médical et chirurgical de la ROP; l'étude CRYO-ROP a démontré que l'on pouvait réduire de 50% la cécité due à la ROP); **(2)** La prévention tertiaire (chirurgie vitéo-rétinienne et aides visuelles). Le principal défi est d'identifier les enfants à risque de cécité (ceux atteints d'une rétinopathie-seuil), les critères de poids à la naissance ou de semaines gestationnelles pour définir la population à risque. La méthode de dépistage actuelle est l'examen de la rétine périphérique par ophtalmoscopie indirecte binoculaire pratiqué par un ophtalmologue expérimenté. Il serait important de vérifier la validité d'autres tests de dépistage, par exemple les taux sériques de IGF-1 et VEGF.

6. LA TRANSPLANTATION CORNEENNE AU CANADA : LES PROBLEMES LIES AU DON D'ORGANES ET AUX LISTES D'ATTENTE

La transplantation cornéenne offre l'espoir de redonner la vision à des milliers de Canadiens. Malgré cela, les dons de cornées demeurent insuffisants.^{36,37} Le nombre des demandes de greffe de cornée a doublé en 10 ans, passant de 600 à 1,200 en Ontario et de 422 à 844 à Montréal.³⁸ En Colombie-Britannique, le nombre de patients en attente de greffe de cornée est passé de 500 à plus de 1,000 de 1991 à 1995.³⁹ Le besoin croissant de donneurs continuera d'augmenter dans les prochaines décennies en raison du vieillissement de la population.⁴⁰ Selon Statistiques Canada, les personnes âgées représenteront 21% de la population d'ici 2026, comparativement à 13% en 2000.⁴¹ L'âge moyen des receveurs, qui est de 69 ans, sera bientôt atteint par les baby boomers.⁴²

Le temps d'attente pour une transplantation de la cornée au Canada est variable selon les banques d'yeux (moyenne 6 mois, de 1 mois à 4 ans). Certains centres ont instauré des critères de priorité basés sur la fonction visuelle, le pronostic, les symptômes (douleur) et le temps d'attente.^{43,44} L'évolution des décompensations endothéliales vers une cécité accompagnée de douleurs sévères contribue à une perte de qualité de vie et d'autonomie, accompagnées d'anxiété et de dépression. De plus, un temps d'attente prolongé réduit de façon irréversible le potentiel de récupération visuelle des kératopathies bulleuses du pseudophaque et des dystrophies de Fuchs.

Il existe plusieurs difficultés logistiques à l'obtention de tissu donneur.^{45,46,47,48,49,50} Seulement 47% des donneurs potentiels deviennent des donneurs réels. De plus, moins de 50% des cornées données peuvent être greffées en raison des critères des Banques d'yeux (critères anatomiques et sérologiques).⁵¹ Le problème des listes d'attentes croissantes pour greffe de cornée, dû au vieillissement de la population et au manque chronique de donneurs, constitue le principal souci des associations de banques d'yeux canadienne (EBAC), américaine (EBAA) et européenne (EEBA).^{52, 53}

Les défis sont donc multiples. Une meilleure gestion des listes d'attente est nécessaire. Une meilleure législation en matière de dons d'organes et de tissus s'avère urgente: Les nouvelles mesures législatives récemment introduites en Ontario et au Manitoba pour améliorer le nombre de donneurs potentiels se sont avérées particulièrement efficaces. La résistance et les délais d'implantation dans les autres provinces devraient être rapidement éliminés. De nouvelles technologies devraient être développées pour alléger les critères de banque d'yeux, par exemple en permettant des greffes sélectives des couches cellulaires atteintes. La technologie du génie tissulaire devrait être mise à profit pour tenter d'éliminer le besoin d'un donneur en reconstruisant en laboratoire le tissu donneur, éliminant ainsi listes d'attente et risque de contamination du receveur.

7. TRAUMATISMES OCULAIRES

Aux États-Unis, 1,6 à 2,4 million de traumatismes oculaires sont rapportés chaque année (1/3 relié aux sports), avec 40,000 cas de cécité légale dans l'oeil atteint. Les coûts sont énormes. À titre d'exemple il en coûte 175-200 million \$US pour 227,000 jours d'hospitalisation pour trauma oculaire. On estime que la protection faciale chez 1.2 millions de joueurs de hockey permet d'économiser 10 M \$US (70,000 moins de traumas oculaires). Il faudrait donc évaluer la fréquence, la sévérité et les circonstances de survenue de ces traumas, déterminer les groupes à risque et les facteurs sujets à intervention, démontrer le fondement scientifique de ces interventions. Prévention primaire, secondaire ou tertiaire, législation, éducation du public et du personnel de soin de santé primaire devraient être considérés.

8. **LE VIEILLISSEMENT** est l'un des thèmes principaux qui guidera le développement de la recherche dans les années à venir. Plusieurs aspects devront être étudiés. L'un des thèmes auquel s'intéresse présentement le Réseau FRSQ en Santé de la Vision vise **LES EFFETS DU VIEILLISSEMENT NORMAL ET PATHOLOGIQUE SUR LE PROCESSING CORTICAL DE L'INFORMATION VISUELLE**. Lors du vieillissement, il peut survenir une diminution importante des capacités visuelles. Ces troubles sensoriels peuvent réduire considérablement l'autonomie du sujet, nécessitant des interventions et une prise en charge par la famille et par l'état, à des coûts considérables. Il est donc important de connaître les mécanismes neurologiques fondamentaux qui sous-tendent le vieillissement normal et pathologique du système visuel, afin de permettre le développement d'outils diagnostiques appropriés et de stratégies thérapeutiques plus adéquates. Diverses approches psychophysiques et par imagerie fonctionnelle, visant notamment la discrimination des formes, des couleurs et du mouvement, seront utiles.

NEUROTOXICITE ET NEUROPROTECTION constituent aussi deux éléments clé du vieillissement de certaines fonctions et structures visuelles. Il est important d'étudier les mécanismes impliqués dans la neurotoxicité associée à certaines pathologies rétiniennes ou cérébrale ayant, par exemple, une composante d'ordre ischémique (i.e. glaucome, ROP RD, conséquence d'un accident cérébrovasculaire, etc.) et où le stress oxydatif joue un rôle déterminant. Ces recherches auront un impact socio-économique et sur le bien-être de la personne.

RÉFÉRENCES

- 1 Worwald RP, Wright LA, Courtney P, Beaumont B, Haines AP. Visual problems in the elderly population and implications for services. *BMJ* 1992;304:1226-9.
- 2 Van der Pols JC, Bates CJ, McGraw PV, Thompson JR, Reacher M, Prentice A, et al. Visual acuity measurements in a national sample of British elderly people. *Br J Ophthalmol* 2002;84:165-70.
- 3 Evans JR, Fletcher AE, Wormald RP, Ng ES, Stirling S, Smeeth S, et al. Prevalence of visual impairment in people aged 75 years and above in Britain: results from the MRC trial of assessment and management of older people in the community. *Br J Ophthalmol* 2002;86: 795-800.
- 4 Reidy A, Minassian DC, Vafidis G, Joseph J, Farrow S, Wu P, et al. Prevalence of serious eye disease and visual impairment in a north London population: population based, cross sectional study. *BMJ* 1998;316:1643-6.
- 5 Reidy A, Minassian DC, Vafidis G, Joseph J, Farrow S, Wu P, et al. Prevalence of serious eye disease and visual impairment in a north London population: population based, cross sectional study. *BMJ* 1998;316:1643-6.
- 6 Congdon N, Vingerling JR, Klein BE, West S, Friedman DS, Kempen J, O'Colmain B, Wu SY, Taylor HR. Eye Diseases Prevalence Research Group. Prevalence of cataract and pseudophakia/aphakia among adults in the United States. *Arch Ophthalmol* 2004;122(4):487-94.
- 7 Melbourne Visual Impairment Project en Australie
- 8 Taylor HR. Cataract: How much surgery do we have to do? *Br. J. Ophthalmol.* 2000;84:1-2.
- 9 McCarty CA, Keeffe JE, Taylor HR. The need for cataract surgery: projections based on lens opacity, visual acuity, and personal concern. *Br. J. Ophthalmol.* 1999;83:62-5.
- 10 Norregaard JC, Bernth-Petersen P, Alonso J, et al. Variation in indications for cataract surgery in the United States, Denmark, Canada, and Spain: results from the International Cataract Surgery Outcomes Study. *Br J Ophthalmol* 1998;82:1107-1111.
- 11 Reidy A, Minassian DC, Vafidis G, Joseph J, Farrow S, Wu P, et al. Prevalence of serious eye disease and visual impairment in a north London population: population based, cross sectional study. *BMJ* 1998;316:1643-6.
- 12 Rahmani B, Tielsch JM, Katz J, Gottsch J, Quigley H, Javitt J, Sommer A. The cause-specific prevalence of visual impairment in an urban population. The Baltimore Eye Survey. *Ophthalmology* 1996;103(11):1721-6.
- 13 Reidy A, Minassian DC, Vafidis G, Joseph J, Farrow S, Wu J, Desai P, Conolly A. Prevalence of serious eye disease and visual impairment in a north London population: population based, cross sectional study. *BMJ*.1998;30;316(7145):1643-6.
- 14 Minassian DC, Reidy A, Desai P, Farrow S, Vafidis G, Minassian A. The deficit in cataract surgery in England and Wales and the escalating problem of visual impairment: epidemiological modelling of the population dynamics of cataract. *Br J Ophthalmol.* 2000;84(1):4-8.
- 15 Conner-Spady BL, Sanmugasunderam S, Courtright P, McGurran JJ, Noseworthy TW. Determinants of patient satisfaction with cataract surgery and length of time on the waiting list. *Br J Ophthalmol.* 2004;88(10):1305-9.
- 16 Setty R, Bosanquet R, Harle J. Changing thresholds for cataract surgery. *Br. J. Ophthalmol.* 2000;84(12):1439.
- 17 Taylor HR. Cataract: How much surgery do we have to do? *Br. J. Ophthalmol.* 2000;84:1-2.
- 18 Quigley, HA. Number of people worldwide with glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 1996;80: 389-393,.
- 19 Quigley HA, Vitale S. Models of open-angle glaucoma prevalence and incidence in the United States. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* Jan 1997;38(1):83-91.
- 20 Tuck, MW., RP. Crick. The age distribution of primary open angle glaucoma. *Ophthalmic Epidemiol.* 1998 ;5:173-183.
- 21 Sommer, A., JM. Tielsch, J. Katz, HA. Quigley, JD. Gottsch, JC. Javitt, JF. Martone, RM. Royall, KA. Witt, S. Ezrine. Racial differences in the cause specific prevalence of blindness in East Baltimore. *N Engl J Med.* 1991;99:1412-1417.
- 22 Leske MC, Heijl A, Hussein M, Bengtsson B, Hyman L, Komaroff E. Factors for glaucoma progression and the effect of treatment: the early manifest glaucoma trial. *Arch Ophthalmol.* 2003;121(1):48-56.
- 23 Soares AS, Artes PH, McCormick A, Leblanc RP, Nicolela MT, Chauhan BC. Retinal arterial diameter changes in progressive and nonprogressive glaucoma. *J Glaucoma* 12: 243-249, 2003.
- 24 Olthoff CM, Schouten JS, van de Borne BW, Webers CA. Noncompliance with ocular hypotensive treatment in patients with glaucoma or ocular hypertension an evidence-based review. *Ophthalmology.* 2005;112(6):953-961.
- 25 Cost effectiveness of screening for POAG. *J Med Screen* 1996;3(3):154-63
- 26 Mass screening of the optic disc for glaucoma: a follow-up study. *Aust N Z J Ophthalmol.* 1986;14(1):35-9.

- 28 Bressler NM and Bressler SB. Preventive ophthalmology. Age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 1995;102:1206-11.
- 29 Gresset JA, Jalbert Y, Gauthier M. Elderly persons confronted with visual loss and long waiting lists: How do they react? *International Congress Series* 1282 (2005):143-6.
- 30 Livingston PM, McCarty CA, Taylor HR. Knowledge, attitudes, and self care practices associated with age related eye disease in Australia. *Br J Ophthalmol* 1998;82(7):780-5.
- 31 Scilley K, Jackson GR, Cideciyan AV, Maguire MG, Jacobson SG, Owsley C. Early age-related maculopathy and self-reported visual difficulty in daily life. *Ophthalmology*. 2002;109(7):1235-42.
- 32 Lau JT, Lee V, Fan D, Lau M, Michon J. Knowledge about cataract, glaucoma, and age related macular degeneration in the Hong Kong Chinese population. *Br J Ophthalmol* 2002;86(10):1080-4.
- 33 Mitchell J, Bradley P, Anderson SJ, Ffytche T, Bradley C. Perceived quality of health care in macular disease: a survey of members of the Macular Disease Society. *Br J Ophthalmol*. 2002;86(7):777-81.
- 34 Stein JD, Brown MM, Brown GC, Hollands H, Sharma S. Quality of life with macular degeneration: perception of patients, clinicians, and community members. *Br J Ophthalmol* 2003;87(1):8-12.
- 35 Gilbert C. and Foster A. Childhood blindness in the context of VISION 2020.—The Right to Sight. *Bulletin of the World Health Organization*, 2001, 79: 227–232.
- 36 The National Coalition for Vision Health. Vision Health. There's still a critical shortage of corneas for transplant: Transplantation is offers a 'small miracle' but much more could be done. <<http://www.visionhealth.ca/insert/shortage.htm>>, dernière consultation : 27 septembre 2006.
- 37 A Coordinated and Comprehensive Donation and Transplantation Strategy for Canada. Report for the National Coordinating Committee for Organ and Tissue Donation, Distribution and Transplantation. <http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/alt_formats/hpfb-dgpsa/pdf/pubs/transplantation_e.pdf>, 1999, dernière consultation : 27 septembre 2006.
- 38 The National Coalition for Vision Health. Vision Health. There's still a critical shortage of corneas for transplant: Transplantation is offers a 'small miracle' but much more could be done. <<http://www.visionhealth.ca/insert/shortage.htm>>, dernière consultation: 27 septembre 2006.
- 39 Courtright P, Poon CI, Richards JS, Chow DL, Holland SP. Visual function among corneal disease patients waiting for penetrating keratoplasty in British Columbia. *Ophthalmic Epidemiol* 1998 Mar;5(1):13-20.
- 40 Cole G. Managing the future of cornea supply and demand: the costs affecting eye banking. *Cornea* 1994;13(1):87-9.
- 41 Statistiques Canada. Le Canada en statistiques. Indicateurs de la santé. Décembre 2001, No. 82-221-XIF, Vol. 2001, No. 3. <http://www.statcan.ca/francais/freepub/82-221-XIF/01201/toc_f.htm>, dernière consultation: 27 sept. 2006.
- 42 David K. Foot, professor of economics at the University of Toronto and co-author of the best selling book, *Boom, Bust and Echo: How to Profit from the Coming Demographic Shift*.
- 43 Courtright P, Poon CI, Richards JS, Chow DL, Holland SP. Visual function among corneal disease patients waiting for penetrating keratoplasty in British Columbia. *Ophthalmic Epidemiol* 1998 Mar;5(1):13-20.
- 44 Courtright P, Poon CI, Richards JSF, et al. Creation of priority criteria for corneal transplantation and analysis of factors associated with surgery following implementation. *Can J Pub Health* 1997;88:320–3.
- 45 Muraine M. Logistical problems have a tendency to hinder cornea procurement. *Transplantation*. 2002 Mar 27;73(6):839-40.
- 46 Muraine M, Toubeau D, Menguy E, Brasseur G. Analysing the various obstacles to cornea postmortem procurement. *Br J Ophthalmol* 2002 Aug;86(8):864-8.
- 47 Diamond GA, Campion M, Mussoline JF, D'Amico RA. Obtaining consent for eye donation. *Am J Ophthalmol* 1987;103:198-203.
- 48 Lee PP, Yang JC, McDonnell PJ, Maumenee AE, Stark WJ. Worldwide legal requirements for obtaining corneas: 1990. *Cornea* 1992 Mar;11(2):102-7. Review.
- 49 Mack RJ, Mason P, Mathers WD. Obstacles to Donor Eye Procurement and their solutions at the University of Iowa. *Cornea* 1995;14(3):249-253.
- 50 Armitage WJ. Decline in eye donation in the UK continues (Newsdesk). *Br J Ophthalmol* 1999;83:1214.
- 51 Kim, JD. Eye Bank focuses on supplying transplant eyes. University of Toronto. <<http://www.utoronto.ca/archives/117/feb06/scitech/eye.html>>, 1997, dernière consultation: 27 septembre 2006.
- 52 <http://www.hc-sc.gc.ca/english/organandtissue/links/eyebank.htm>

-
- 53 Courtright P, Poon CI, Richards JSF, et al. Creation of priority criteria for corneal transplantation and analysis of factors associated with surgery following implementation. *Can. J. Pub. Health.* 1997;88:320-3.