



## DÉPISTAGE DU KÉRATOCÔNE DANS UNE POPULATION UNIVERSITAIRE AU MAROC KERATOCONUS SCREENING IN A MOROCCAN STUDENTS' POPULATION

A Maadane, H Boutaher, L Elayyadi, I Badi, S Chariba, R Sekhsoukh

Service d'ophtalmologie, CHU Mohammed VI

Laboratoire d'épidémiologie, de recherche et de santé publique

Université Mohammed I, Faculté de médecine, Oujda, Maroc

### Résumé

**Objectif :** Dépister le kératocône dans une population universitaire à Oujda en utilisant la topographie cornéenne afin d'en déterminer la prévalence et les éventuels facteurs de risque.

**Matériels et méthodes :** Trois promotions des étudiants en médecine au centre hospitalier universitaire Mohammed VI d'Oujda au Maroc, entre octobre et décembre 2017, ont été contactées. Soixante-quinze étudiants ont accepté de participer au protocole de dépistage constitué d'un questionnaire et d'un examen topographique d'élévation type PENTACAM. L'analyse des cartes s'est faite par les logiciels d'intelligence fournis avec le topographe et par une lecture qualitative des cartes. L'ensemble des analyses statistiques a été réalisé avec la version du logiciel SPSS pour Windows version 20. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyennes et écart types, et les variables qualitatives ont été exprimées en effectifs et pourcentages.

**Résultats :** Soixante-quinze volontaires des 180 contactés ont participé à l'étude (41.6%), dont 43 hommes (42.7%) et 32 femmes (57.3%). La moyenne d'âge était de 21.8 ans. Trente-sept étudiants (49.4%) étaient connus amétropes : 19 (25.4%) participants connus myopes, 14 (18.6%) astigmates et 4 (5.3%) hypermétropes. Deux étudiants sont connus porteurs de kératocône bilatéral. La prévalence du kératocône était de 5.3% dont 2.6% déjà connus. Sept étudiants (9.3%) ont rapporté une histoire familiale de kératocône dont seulement un était porteur de la pathologie. Le frottement des yeux a été retrouvé associé de façon statistiquement significative au kératocône dans notre échantillon.

**Conclusion :** Le kératocône est assez fréquent dans une population d'étudiants en médecine à Oujda. Cette étude représente un point de départ à des études ultérieures sur une population plus large et plus représentative de la population générale marocaine dans le but de mieux connaître la prévalence du kératocône dans notre pays.

**Mots clés :** Amétropie, Dépistage, Kératocône, Kératocône fruste (KF), Prévalence, Topographie cornéenne

### Abstract

**Objective:** Screening for keratoconus and potential risk factors in a medical student population in Lebanon using anterior topography.

**Material and method:** Three promotions of medical students at the Mohammed VI University Hospital Center in Oujda, Morocco, between October and December 2017, were contacted. Seventy-five students agreed to participate in the screening protocol, which included a questionnaire and an elevation topography. The maps were analyzed by the intelligence software supplied with the machine and by a qualitative reading of the maps. All statistical analyzes were performed with the SPSS version for Windows version 20. Quantitative variables were expressed as means and standard deviations, and qualitative variables were expressed in numbers and percentages.

**Results:** Seventy-five volunteers from the 180 contacted participated in the study (41.6%), including 32 men (42.7%) and 43 women (57.3%). The average age was 21.8 years old. Thirty-seven students (49.4%) were ametropic: 19 (25.4%) were myopic, 14 (18.6%) had astigmatism and 4 (5.3%) were hyperopic. Two students had biteral keratoconus. The prevalence of keratoconus was 5.3% of which 2.6% already known. Seven students (9.3%) reported a family history of keratoconus, of which only one had the pathology. Eye friction was found to be significantly associated with keratoconus in our sample.

**Conclusion:** Keratoconus is a prevalent disease among our population of Moroccan medical students, which confirms the clinical impression that keratoconus is relatively frequent in Morocco. Further studies need to be conducted on a larger and more representative sample to assess keratoconus prevalence and risk factors in our country.

**Keywords:** Ametropia, Screening, Keratoconus, Rough keratoconus, Prevalence, Corneal topography



Le kératocône est une maladie cornéenne dégénérative se manifestant par une protrusion non inflammatoire et un amincissement de la cornée dans sa région axiale, donnant à la cornée l'aspect de cône. Il entraîne une diminution de l'acuité visuelle du fait de la survenue de myopie et d'astigmatisme irrégulier ainsi que l'apparition d'opacités cornéennes à un stade avancé. L'origine de cette maladie est multifactorielle et le facteur de risque le plus impliqué dans sa pathogénie est le frottement des yeux. Toutefois, une composante génétique est irréfutable [1].

Le kératocône représente une contre-indication à la chirurgie réfractive à cause de l'amincissement du stroma et le risque d'ectasie postopératoire [2]. Il affecte l'adulte jeune, surtout entre 20 et 30ans [3, 4] et l'impact sur la qualité de vie des patients atteints est majeur à cause du pronostic visuel qui est mis en jeu et des contraintes de la correction par les lentilles dures souvent mal tolérées et parfois handicapantes [5, 6]. Le kératocône représente la première indication de kératoplastie chez l'adulte jeune ; elle s'avère nécessaire dans environ 10 à 20 % des cas de kératocône correspondant aux stades évolués ou intolérants aux traitements optiques conservateurs [7]. Des études portant sur le Crosslinking du collagène cornéen ont montré que cette technique permettrait de stopper l'évolution des kératocônes d'autant plus que la prise en charge est précoce [8].

Ainsi, le diagnostic du kératocône et plus particulièrement sa détection à un stade précoce est un enjeu majeur en pratique courante. Alors que l'examen clinique permet de mettre en évidence les trois altérations caractéristiques de la maladie : l'astigmatisme cornéen irrégulier, la protrusion excentrique de la cornée et la présence d'opacités cornéennes, le diagnostic des kératocônes débutants est plus difficile et nécessite le recours à des examens paracliniques. Le développement de la pratique des examens cornéotopographiques, notamment dans le bilan préopératoire des patients candidats à la chirurgie réfractive, a permis le dépistage d'un plus grand nombre de kératocônes, en particulier celui des formes infra cliniques qualifiées de kératocône fruste.

Il s'agit d'une atteinte qui touche plus souvent les hommes que les femmes. Généralement il est diagnostiqué à l'adolescence et atteint son stade le plus avancé entre 20 et 30 ans [9], son incidence est estimée entre 50 et 230 pour 100000 habitants et sa prévalence à 54.5 pour 100000 (soit environ 1/2000) [10-12].

Le but de ce travail a été de réaliser un dépistage topographique du kératocône dans une population d'étudiants marocains afin d'avoir une idée sur la prévalence et les éventuels facteurs de risque de cette maladie chez cette population.

## MATERIELS ET METHODES

### Population

L'étude a porté sur une population d'étudiants marocains représentée par les promotions des externes de médecine de 3ème, 4ème et 5ème années présents au CHU Mohammed VI d'Oujda, Maroc, entre octobre et décembre 2017. Parmi les 180 étudiants contactés par téléphone et/ou par e-mail. 75 étudiants ont accepté de participer à l'étude. Aucun critère d'inclusion ou d'exclusion n'a été fixé. Tous les étudiants étaient candidats au dépistage même ceux éventuellement déjà connus porteurs de kératocône.

### Protocole de dépistage

Le dépistage était constitué de deux parties : un questionnaire et l'examen topographique.

### Questionnaire :

Un questionnaire (**Annexe 1**) a été rempli par chaque étudiant comportant les données démographiques (âge et sexe), les antécédents ophtalmologiques personnels et les données réfractives (amétropies, port de lentilles de contact, antécédent de chirurgie réfractive). La réponse des étudiants sur la nature de leur trouble de réfraction (myopie, hypermétropie et/ou astigmatisme) a été vérifiée par une réfraction automatisée et subjective si nécessaire. Les étudiants ont aussi été interrogés sur les facteurs de risque potentiels du kératocône : histoire familiale de kératocône, consanguinité chez les parents, présence d'atopie et/ou de frottement des yeux et présence d'une maladie du tissu conjonctif.

### Topographie cornéenne

La topographie des cornées des participants a été enregistrée à l'aide du topographe Pentacam. Cet instrument est muni d'une caméra rotative Scheimpflug. Il donne des images tridimensionnelles (25 000 points d'élévation réelle permettant une visualisation 3D) et un tableau matriciel des faces antérieures et postérieures de la cornée, de l'iris et du cristallin.

**La vue générale d'un examen contient les informations suivantes :** Les données du patient, l'image Scheimpflug, la représentation tridimensionnelle des surfaces principales du segment antérieur est affichée, c'est-à-dire les faces antérieures et postérieures de la cornée, l'iris et la face antérieure du cristallin, la valeur kératométrique donnée par les rayons de courbures centraux de la cornée, l'astigmatisme et l'axe correspondant ainsi que l'excentricité et le diamètre pupillaire moyen. L'analyse de la chambre antérieure qui comprend les données suivantes:

- Le centre pupillaire,
- la pachymétrie de la cornée au centre de la pupille,
- la pachymétrie minimale (la plus petite valeur de



pachymétrie de toute la cornée et ses coordonnées par rapport à l'apex cornéen).

- Le volume de la chambre antérieure est délimité par la face postérieure de la cornée, l'iris ainsi que le cristallin.

La profondeur est calculée à la partie verticale de l'apex et est mesurée à partir de l'endothélium jusqu'à la face antérieure du cristallin.

Des cartes de topographie et de pachymétrie sont affichées pour une visualisation et une analyse rapide. Ces informations sur la cornée sont données sous forme de cartes colorées. Toutes ces cartes sont centrées sur l'apex cornéen. L'apex est défini comme la portion de la cornée ayant un gradient mathématique égal à zéro.

La prise des images a été réalisée par des résidents du service d'ophtalmologie préalablement entraînés à manipuler la machine. L'analyse de la carte topographique s'est faite à l'aide des logiciels d'intelligence qui sont fournis avec la machine. Une seconde lecture qualitative des cartes a été faite. Le diagnostic de kératocône a été retenu lorsque les logiciels et/ou l'ophtalmologiste avaient jugé la présence de kératocône selon des critères qualitatifs et/ou quantitatifs [13-18]. Tous les porteurs de lentilles de contact avaient retiré leurs lentilles auparavant, au moins la veille de l'examen. Les cas de kératocône dépistés et non connus ont été recontactés pour un second examen topographique fait par l'ophtalmologiste et un examen clinique plus complet pour confirmer le premier résultat.

### Analyse statistique des données

L'ensemble des analyses statistiques a été réalisé avec la version du logiciel SPSS pour Windows version 20. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyennes et écart types, et les variables qualitatives ont été exprimées en effectifs et pourcentages.

## RESULTATS

### Caractéristiques de la population

Quarante-trois hommes (42.7%) et trente-deux femmes (42.7%) soit un total de 75 étudiants des 180 (41.6%) contactés ont participé à cette étude. Les caractéristiques démographiques de la population sont résumées dans le Tableau 1. L'âge a varié entre 20 et 23 ans avec une moyenne de 21.8 ans. Sept étudiants (9.3%) ont rapporté une histoire familiale de kératocône. Le taux de consanguinité chez les parents était de 6.7% (5 participants).

### Données réfractives

Trente-sept étudiants (49.4%) étaient connus amétropes : 19 (25.4%) connus myopes, 14 (18.6%) connus astigmatiques et 4 (5.4%) astigmatiques. Au total, 50.6% n'avaient pas de troubles de la réfraction. Six étudiants (8%) portaient des lentilles de contact.

**Tableau 1** - Caractéristiques de la population.

Âge (années) : moy±SD	21,8±1,0
Sexe (%)	
M	57,3
F	42,7
Histoire familiale de kératocône (%)	9,3
Amétropie connue	49,4
Myopie connue (%)	25,4
Astigmatisme connu (%)	18,6
Hypermétropie connue (%)	5,4
Port de lentilles de contact (%)	8
ATCD de chirurgie réfractive (%)	0
Topographie cornéenne antérieure (%)	4
Atopie (%)	54
Frottement des yeux (%)	77

### Prévalence du kératocône

Quatre étudiants (huit yeux) ont été diagnostiqués porteurs de kératocône, ce qui correspondait à une prévalence de 5.3% dont 2.6% déjà connus.

### Caractéristiques de la population atteinte de kératocône

L'atteinte était bilatérale dans 100% des cas, parmi les quatre cas de kératocônes, trois étaient de sexe masculin.

Parmi les candidats qui avaient une histoire familiale de kératocône (sept étudiants), un seul était atteint de kératocône et les six autres avaient une topographie normale. Aucun cas de consanguinité chez les parents n'a été rapporté chez les cas de kératocône diagnostiqués. Le tableau 2 résume les caractéristiques de la population atteinte de kératocône.

### Analyse des facteurs de risque éventuels

54% des participants avaient un terrain atopique, 23% étaient asthmatiques, 62% avaient une rhinite allergique et 77% se frottaient les yeux.

Les quatre patients dans la population atteinte de kératocône se frottaient les yeux, et deux personnes avaient une histoire d'atopie.

Le frottement des yeux a été associé de façon statistiquement significative au kératocône dans notre population ( $p = 0.007$ ).

**Tableau 2** - Caractéristiques de la population porteuse de kératocône.

Total de kératocônes	4 (8 yeux)
Kératocône fruste (%)	0
Sexe (%)	
M	75
F	25
Histoire familiale de kératocône (%)	25
Myopie connue (%)	75
Astigmatisme connu (%)	50
Grefe de cornée (%)	0
Anneaux intracornéens (%)	0
Atopie (%)	50
Frottement des yeux (%)	100

## DISCUSSION

La prévalence du kératocône détectée par topographie cornéenne était de 5.3% dans notre population, elle est supérieure à la prévalence du kératocône dans la population mondiale qui varie entre 0.05 et 0.23 % [19, 20]. Mais nos résultats ne peuvent pas être directement comparés aux prévalences retrouvées dans la littérature car la plupart des chiffres retrouvés concernent des populations différentes de la nôtre, comme les candidats à la chirurgie réfractive ou les parents d'individus porteurs de la pathologie. Par ailleurs, les critères diagnostiques utilisés pour estimer la prévalence diffèrent d'une étude à l'autre. Un exemple est la prévalence retrouvée au Danemark par Nielson et al [21] qui était de 0.086% bien inférieure à la nôtre, mais il s'agissait uniquement des cas de kératocônes hospitalisés qui présentent la minorité des kératocônes. Une étude menée en Inde [22] avait retrouvé une prévalence du kératocône de 2.3% dans une population d'adultes indiens où le diagnostic de kératocône avait été fait devant une puissance réfractive cornéenne supérieure à 48 D. une étude semblable à la nôtre, menée au Liban en 2011 [article] avait dépisté à l'aide de la topographie cornéenne trois cas de kératocône ( six yeux) chez une population formée de 92 personnes ce qui correspondait à une prévalence de 3.3% proche de la prévalence retrouvée dans notre étude.

Certains auteurs avaient déjà évoqué des inégalités dans la répartition géographique de cette maladie [8]. Alors que ces chiffres seraient plus bas au Japon, Taiwan et Singapour, le bassin méditerranéen et le Moyen-Orient afficheraient des taux plus élevés, soutenant la théorie que les climats chauds et secs sont associés à une plus grande prévalence de kératocône [23, 24,25].

Notre étude porte sur une population faite exclusivement d'étudiant universitaires. Il n'y a pas d'évidence claire concernant l'existence d'une différence de prévalence du kératocône selon le niveau d'éducation. Dans l'étude longitudinale multicentrique CLEK qui avait suivi pendant plusieurs années une population d'individus porteurs de kératocônes [3], la majorité des participants avaient un niveau éducationnel élevé. Mais les auteurs avaient expliqué cela par le biais de sélection puisque les volontaires dans les études sont en général plus éduqués que les autres. En revanche, lors d'un dépistage de kératocône mené en Inde [22], il existait une association entre un bas niveau d'éducation et la survenue de kératocône. La prévalence du kératocône aurait-elle été différente chez nous si la population n'était pas universitaire ?

Le dépistage du kératocône fruste représente un enjeu diagnostique important, particulièrement en chirurgie réfractive cornéenne. En effet, sa détection préopé-

ratoire est cruciale afin d'éviter le risque d'ectasie secondaire qui reste une complication redoutable. Aucun cas de kératocône fruste n'a été diagnostiqué dans notre étude, N.Waked et al. [article] ont retrouvé une proportion de 1.1% ce qui rejoint celle dans une consultation de chirurgie réfractive qui est de l'ordre de 0.9% [2] quoique on devrait s'attendre à des taux de kératocône fruste plus élevés si le dépistage était fait dans une population de candidats à la chirurgie réfractive. En ce qui concerne les troubles de la réfraction dans notre population, nous avons retrouvé un taux d'amétropie de 49.4% dont 25.4% de myopie. Ces chiffres sont inférieurs de ceux retrouvés en 1996 par Waked et Abdel Sater lors d'une étude portant sur des étudiants en médecine chez qui le taux de myopie était de 42.17% [26].

Tous les cas de kératocône étaient bilatéraux dans notre étude. Cela rejoint les résultats retrouvés dans la littérature où l'atteinte bilatérale détectée par topographie cornéenne existe dans plus de 90% des cas [1] Le rôle de l'atopie et du frottement des yeux dans le développement du kératocône a déjà été évoqué dans la littérature. Le frottement des yeux serait plus fréquent chez les patients atteints de kératocône (84%) comparé à la population générale (52%) [1]. Dans l'étude CLEK et l'étude DUSKS, l'atopie avait été retrouvée respectivement chez 53% [3] et 41.5% [4] des patients porteurs de kératocône. Le rôle de l'atopie dans la pathogénie du kératocône n'est pas clair et il est difficile de savoir si l'atopie serait en elle-même à l'origine du kératocône, ou si elle interviendrait par le biais des frottements oculaires. Dans notre étude les quatre cas de kératocône se frottaient les yeux, et deux personnes avaient une histoire d'atopie. On a retrouvé une association statistiquement significative entre le frottement des yeux et le kératocône.

Le kératocône est le plus souvent sporadique mais l'origine familiale a été évoquée dans plusieurs travaux, elle est comprise entre 6 et 23.5% [1] avec une moyenne de 10% citée dans la plupart des références [8]. Dans l'étude CLEK [3], 14% des participants avaient rapporté une histoire familiale de kératocône. L'étude libanaise [article] menée par N.Waked et al. Retrouve un taux de 33%. Dans notre étude, un seul cas de kératocône avait un parent porteur de la maladie, ce qui correspond à un taux de 25%. Bien qu'il existe une impression quant à l'existence de familles de kératocône au Maroc, aucune conclusion ne peut être émise quant au rôle de l'histoire familiale dans l'émergence de cette pathologie dans notre pays à cause du nombre limité des études dans ce sens.

Les résultats de ce travail sont limités par la taille de la population, le pourcentage de participation est de 41.7%. Ce chiffre n'est pas minime comparé au taux





de participation lors d'un dépistage topographique du kératocône dans une population d'adolescents en Nouvelle-Zélande qui était de 26.8% [5]. Cela nous a permis de limiter au maximum le biais de sélection. Une explication possible de l'abstention au test de dépistage est la connaissance au préalable du résultat de la topographie. Cela aurait pour conséquence une fausse estimation de la prévalence du kératocône. Le choix d'étudiants en médecine et non pas d'étudiants d'une autre faculté avait pour but de faciliter le dépistage car la population était proche du lieu où se faisait l'examen. Il n'y a pas de raison évidente pour que la prévalence du kératocône soit différente dans une population de futurs médecins par rapport à une population d'étudiants dans un autre domaine. Cependant, la connaissance de la maladie de la part des étudiants en médecine a peut-être contribué à augmenter la prévalence de kératocône déjà connus car ces étudiants, connaissant l'existence de cette maladie et de ses formes frustes auraient peut-être tendance à être examinés plus précocement même en l'absence de symptomatologie.

## CONCLUSION

Au terme de ce travail, nous avons obtenu des données épidémiologiques inconnues jusque-là à propos du kératocône au Maroc. Nous avons retrouvé une prévalence du kératocône de 5.3% et aucun cas de kératocône fruste. Notre travail représente un point de départ à des études ultérieures sur une population plus large et plus représentative de la population générale marocaine dans le but de mieux connaître le comportement du kératocône en termes de facteurs de risque et de prévalence dans notre pays.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Rabinowitz Y.S. The genetics of keratoconus *Ophthalmol Clin North Am* 2003 ; 16 : 607-620 [inter-ref]
- [2] Randlem J.B., Russell B., Ward M.A., and al. Risk factors and prognosis for corneal ectasia after Lasik *Ophthalmology* 2003 ; 110 : 267-275
- [3] Zadnik K., Barr J.T., Edrington T.B., Everett D.F., Jameson M., McMahon T.T., and al. Baseline findings in the collaborative longitudinal evaluation of keratoconus (CLEK) study *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998 ; 39 : 2537-2546
- [4] Weed K.H., MacEwen C.J., Giles T., Low J., McGhee C.N.J., and al. The Dundee university Scottish keratoconus study: demographics, corneal signs, associated diseases, and eye rubbing *Eye* 2008 ; 22 : 534-541 [cross-ref]
- [5] Kymes S., Walline J., Zadnik K., and al. Quality of life in keratoconus *Am J Ophthalmol* 2004 ; 138 : 527-535 [inter-ref]
- [6] Pagot R., Abry F., Bertrand-Cuignet H., Bloise L., Brodaty C., and al. Évaluation du retentissement du kératocône sur la qualité de vie des patients *J Field Ornithology* 2009 ; 32 : 106
- [7] Colin J., Simonpoli S. Keratoconus: current surgical options *J Field Ornithology* 2005 ; 28 : 205-207 [inter-ref]
- [8] Poli M., Denis P., Burillon C. A prospective trial of corneal collagen cross-linking in keratoconus and post Lasik ectasia: preliminary results *J Field Ornithology* 2009 ; 32 : 104
- [9] Moineau N, et al. Etude rétrospective concernant le Crosslinking cornéen accéléré avec haute irradiance dans le cadre du traitement du kératocône. *J Fr Ophtalmol* (2017),
- [10] Krachmer JH, Feder RS, Belin MW. Keratoconus and related non-inflammatory corneal thinning disorders *Surv Ophthalmol* 1984, 293-322.
- [11] Kennedy RH, Bourne WM, Dyer JA. A 48-year clinical and epidemiologic study of keratoconus. *Am J Ophthalmol* 1986, 267-273.
- [12] Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol* 1998 ; 297-319.
- [13] Arné J.-L. EMC Ophtalmologie 2 (2005) p 104-105
- [14] Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol*. 1998 Jan 6 Feb; 42(4):297-319
- [15] D. Gatinel Topographie cornéenne 2<sup>ème</sup> édition. Atlas en ophtalmologie 2014 .
- [16] D. Gatinel INDICES DE DÉPISTAGE 20 Mai. 2017
- [17] D. Gatinel TOPOGRAPHIE CORNÉENNE 19 Dec. 2016.
- [18] D. Gatinel TOPOGRAPHIE CORNÉENNE : CARTES D'ELEVATION 14 Sep. 2013
- [19] Krachmer J.H., Feder R.S., Belin M.W. Keratoconus and related non-inflammatory corneal thinning disorders *Surv Ophthalmol* 1984 ; 28 : 293-322 [cross-ref]
- [20] Kennedy R.H., Bourne W.M., Dyer J.A. A 48-year clinical and epidemiologic study of keratoconus *Am J Ophthalmol* 1986 ; 101 : 267-273
- [21] Nielsen K., Hjortdal J., Aagaard Nohr E., Ehlers N. Incidence and prevalence of keratoconus in Denmark *Acta Ophthalmol Scand* 2007 ; 85 : 890-892 [cross-ref]
- [22] Jonas J.B., Nangia V., Matin A. Prevalence and associations of keratoconus in rural Maharashtra in central India: the central India eye and medical study *Am J Ophthalmol* 2009 ; 148 : 760-765 [cross-ref]
- [23] Assiri A.A., Yousuf B.I., Quantock A.J., Murphy P.J. Incidence and severity of keratoconus in Asir province, Saudi Arabia *Br J Ophthalmol* 2005 ; 89 : 1403-1406 [cross-ref]
- [24] Tabbara K.F. Ocular complications of vernal keratoconjunctivitis *Can J Ophthalmol* 1999 ; 34 : 88-92
- [25] De Cock R. Penetrating keratoplasty in the West Bank and Gaza Eye 1994 ; 8 : 29-34
- [26] Waked N, Abdel Sater O. L'épidémiologie de la myopie au Liban. Mémoire, faculté de médecine, USJ; 1996
- [27] Waked N, A.M. Fayad, A. Fadlallah, H. El Rami. Dépistage du kératocône dans une population universitaire au Liban, jfo.2011.03.016