

DU RÔLE DE L'ERGONOMIE DANS LE CHOIX ET LE PORT QUOTIDIEN DE LOUPES

INTRODUCTION

HISTORIQUE DES LOUPES

INTERET DES LOUPES EN DENTISTERIE

CARACTERISTIQUES GENERALES DES LOUPES

Pouvoir grossissant

Résolution

Distance de travail

Largeur du champ

Rapport entre pouvoir grossissant et largeur de champ

Profondeur de champ

CARACTERISTIQUES OPTIQUES DE L'ŒIL

Fonctionnement de l'œil

Les mouvements binoculaires

- parallèles

- de convergence

LA RELATION ENTRE POSTURE DE TRAVAIL ERGONOMIQUE ET LOUPES

Quelle posture de travail adopter ?

Conséquences sur le positionnement des loupes dans les lunettes

1. positionnement de la monture par rapport à l'œil

2. angle de déclinaison

3. angle de convergence

4. cas particulier des verres correcteurs

LOUPES TRANSFIXEES OU SYSTÈME FLIP UP : QUE CHOISIR ?

COMPORTEMENT DE L'ŒIL: COMPARAISON DES DEUX SYSTEMES ET DISCUSSION

Vision dans les loupes entre 30 et 40 cm

Vision au-dessus des loupes entre 30 et 40 cm

- avec les loupes transfixées

- avec le système flip up

Vision à plus de 40 cm

- avec les loupes transfixées

- avec le système flip up

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

Dans son livre " La Dioptrique " Descartes écrit: « *Toute la conduite de notre vie dépend de nos sens, entre lesquels celui de la vue étant le plus universel et le plus noble, il n'y a point de doute que les inventions qui servent à augmenter sa puissance ne soient des plus utiles qui puisse être* »

C'est là une affirmation qu'aucun praticien ne peut contester et, étant donné qu'il est souhaitable, si ce n'est indispensable de porter des lunettes de protection lors des soins donnés aux patients, pourquoi ne pourrait-on pas y adjoindre des loupes? A quels critères doivent répondre ces loupes pour être portées en permanence? Quels points doivent être respectés pour permettre un travail dans des conditions d'ergonomie optimale?

HISTORIQUE DES LOUPES

La loupe simple :

La loupe simple est une lentille convexe qui permet d'agrandir l'image d'un objet.

Les premières loupes connues étaient des pierres transparentes, ayant une face bombée, qui permettaient d'avoir une image agrandie de leur support.

La plus ancienne loupe, retrouvée à ce jour (-700), provient des ruines de Ninive et, vers -500, Aristophane mentionne des " sphères ardentes " en cristal de roche et en émeraude.

Vers 1100, l'Arabe Alhazen Ben Alhazen évoque le pouvoir grossissant des lentilles plan-convexes. [1].

A la fin du XIIIe siècle, L'Anglais Bacon signale l'utilisation de lentilles pour la correction des défauts de l'œil : les lunettes sont inventées (cette invention est également attribuée à Alexandre de Spina ou encore Salvino degli Armati), mais il faudra attendre le XVIIe siècle pour qu'elles soient équipées de branches [15].

Le premier microscope, équipé d'une simple lentille, remonte au XIVe siècle.

De la loupe simple au microscope : Le système galiléen et le système keplerien

On pense que la première association de lentilles, permettant alors de constituer une lunette, daterait des années 1590 (Giambattista della Porta).

Galilée utilise ensuite cette association à but astronomique: sa lunette astronomique est composée d'un objectif (lentille convergente) et d'un oculaire (lentille divergente). Ce système permet un grossissement limité à 30.[3]

Kepler crée un système plus sophistiqué qui assure un grossissement beaucoup plus important grâce à l'adjonction de prismes.[13]

Au début du XXe siècle, les oto-rhino-laryngologistes sont les premiers à utiliser le microscope en chirurgie, mais ce sont surtout les neurochirurgiens qui vont vulgariser son utilisation.[12].

Les deux systèmes galiléen et keplerien sont actuellement utilisés pour la fabrication des loupes.

Le système de Galilée est léger et permet d'avoir un grossissement jusqu'à x 3,5, avec une bonne qualité optique. Au-delà de x 3,5, les performances diminuent.[10]

Le système de Kepler est plus lourd mais nécessaire pour des grossissements supérieurs à x 3,5.

INTERET DES LOUPES EN DENTISTERIE

De nombreuses études auprès de dentistes et d'hygiénistes font part des bénéfices du port de loupes adaptées. Ces dernières permettent:

- **un meilleur diagnostic** comme l'indique par exemple une étude comparant les taux de découverte du deuxième canal mésio-vestibulaire de la première molaire supérieure avec ou sans loupes. En effet, ces taux sont respectivement de 62.5%, et 17.2%. [4],

- **une qualité et une sécurité de travail améliorées**: elles permettent de retirer sans dégâts une couronne sur inlay-core car le ciment reliant les deux structures est visible avec les loupes. On peut alors découper la couronne sans endommager l'inlay-core.

Lors de la préparation d'un logement canalaire, en particulier sur une dent qui n'a pas été dévitalisée récemment, il sera intéressant de voir à l'aide des loupes le traitement endodontique, et de travailler sans risque de déviation.

L'exemple de l'application d'un sealant donne une idée de l'intérêt des loupes qui permettront de distinguer des bulles d'air invisibles à l'œil nu. Il sera alors aisé de les éliminer avant polymérisation, assurant ainsi une surface beaucoup plus lisse. [6].

- **un travail plus rapide** : le sealant ayant été appliqué en quantité suffisante et sans excès, le polissage nécessitera très peu de temps.

- **l'utilisation de nouvelles techniques** comme la microdentisterie (cavités slot ou tunnel) et donc la réalisation d'actes plus conservateurs. [6]

On ne peut nettoyer que ce que l'on voit et les loupes sont indispensables pour le traitement des petites cavités, en particulier grâce aux possibilités de l'air abrasion.

- **Position de travail améliorée dans le respect de l'ergonomie** : à la condition de respecter certains points que nous développerons plus tard, les loupes peuvent vraiment prévenir ou éliminer les douleurs cervicales et lombaires. [2][5][6]

- **Diminution des risques de contamination respiratoire aéroportée** à la condition d'avoir des loupes offrant une distance de travail adaptée.

- **Diminution des risques de contact oculaire ou cutané** avec les projections résultant en particulier de l'utilisation de la turbine, du détartreur ou de l'aéropolisseur.

- **Une meilleure visibilité pour le travail à quatre mains** : le praticien libère le champ de vision de l'assistante car les loupes lui permettent d'être à une distance de travail idéale.

CARACTERISTIQUES GENERALES DES LOUPES

Le pouvoir grossissant :

il correspond à la taille de l'image vue à travers les loupes par rapport à la taille de l'image d'origine vue à une distance de 25 cm (individu à la vue normale). Cependant il n'y a pas de système de mesure standardisé sur le marché des loupes si bien qu'on peut considérer qu'il y a une marge d'erreur de +/- 0,5 par rapport au grossissement commercial affiché (voir Photonic and Imaging Engineering Services Optical Research Associates)

Pour cette raison il est souhaitable, avant tout achat, de tester plusieurs marques de même grossissement théorique. .

Le plus utilisé en omnipratique est le x 2,5. [5]. C'est le plus polyvalent, et l'adaptation est très rapide, contrairement à des grossissements plus importants.

La résolution :

C'est la capacité à visualiser nettement de petites structures. Ainsi, pour deux loupes de même grossissement effectif la loupe ayant la meilleure résolution donnera l'image la plus nette. On peut

comparer cette résolution au nombre de pixels par cm². On privilégiera toujours la résolution au pouvoir grossissant car une image agrandie, mais floue, ne sera pas exploitable.

La distance de travail :

Chaque modèle de loupes est défini par une distance de travail à laquelle la vision sera nette. Plus le grossissement est important et plus la distance de travail est importante.

Les loupes devront avoir une distance de travail identique à celle de l'utilisateur et non l'inverse.

La distance de travail de ce dernier dépend de paramètres tels que la taille et la longueur des bras. **Il faut donc connaître sa propre distance de travail avant tout achat.**

Il est possible de la faire mesurer par l'assistante pendant les soins. [17] Le praticien doit prendre une position de travail ergonomique en essayant simplement d'avoir une vision globale de la bouche du patient, sans regarder un détail particulier, à défaut de quoi, il risque de se pencher trop en avant. Il faut simplement se concentrer sur une position confortable du dos et des bras.

Il est même possible de trouver cette position de travail en fermant les yeux, tout en plaçant ses bras au dessus d'un patient imaginaire. Le praticien constatera parfois que cette distance de travail obtenue est supérieure à la distance de travail pendant les soins.

Une position confortable sous-entend un siège opérateur adapté en hauteur et une position du patient correspondant à la posture de travail déterminée précédemment. **Avant de déterminer sa distance de travail, le praticien doit impérativement connaître sa position de travail idéale.**

La largeur du champ :

C'est la zone opératoire visible à travers les loupes. Cette zone est d'autant plus petite que le grossissement est important.

Il est préférable de faire un compromis entre pouvoir grossissant et largeur de champ car un champ très étroit va entraîner une fatigue oculaire et musculaire accrue en raison de la difficulté à se positionner par rapport à la zone que l'on veut observer. La lamelle que l'on déplace sous l'objectif d'un microscope donne une idée de cette largeur de champ.

Un petit glissement de la lamelle suffit à ce que la structure observée sorte du champ visuel.

Il va être un peu délicat de la replacer dans le champ d'observation.

C'est tout à fait comparable à l'utilisation des loupes : un grossissement de x 2,5 permet de visualiser toute la cavité buccale, le regard pouvant balayer une zone d'environ 6 cm de diamètre, ce qui permet une certaine amplitude de mouvement des yeux et du cou. [5]

Avant tout achat, il est utile de comparer les largeurs de champ de loupes de même grossissement.

Pour cela, on utilise une feuille de papier millimétré que l'on place à la distance correspondant à notre distance de travail (qui doit être aussi celle des loupes), puis en gardant cette position, on regarde la feuille à travers les loupes. Les limites du champ visuel sont marquées au crayon. Entre deux loupes de même pouvoir grossissant et de même distance de travail, **on choisira celles qui ont la plus grande largeur de champ.** [17][18]

Rapport entre pouvoir grossissant et largeur de champ :

Le déplacement d'un instrument dans le champ de vision sera plus difficile à négocier à fort grossissement, en particulier lors du passage de cet instrument de l'extérieur dans le champ de vision car on aura l'impression que l'instrument se déplace trop rapidement à cause du fort grossissement ; de plus la diminution de la largeur de champ, associée à cette augmentation du grossissement, donnera l'illusion que l'instrument arrive brutalement dans la zone de soins.

Il est d'ailleurs conseillé, et même indispensable quel que soit le pouvoir grossissant des loupes, de placer d'abord l'instrument dans la zone d'intervention, en regardant au-dessus des loupes, puis de porter son regard vers le bas, à travers les loupes, en direction de l'instrument. Ceci évitera quelques accidents.

La profondeur de champ :

Elle définit entre quelle distance minimum D1 par rapport à la pupille et quelle distance maximum D2 la vision sera nette. La profondeur de champ généralement exprimée en mm est D2-D1.

Elle dépend du pouvoir grossissant et des capacités d'accommodation de l'œil

Remarque: La distance de travail se situe à la moitié de la distance entre D1 et D2. Plus cette différence entre D2 et D1 est importante et plus il sera facile de s'adapter aux loupes car cette profondeur de champ compensera une éventuelle erreur dans la mesure de la distance de travail.

D2 _____ D _____ D1 _____ œil

D = distance de travail / œil

Enfin, la vision avec une grande profondeur de champ va autoriser une plus grande amplitude de mouvements dans l'axe de la ligne du regard..

Pour cette raison, il est plus difficile de s'adapter à des loupes ayant un grossissement important à cause de leur profondeur de champ limitée.

Ainsi, des loupes de pouvoir grossissant x 2,5 sont un bon compromis.

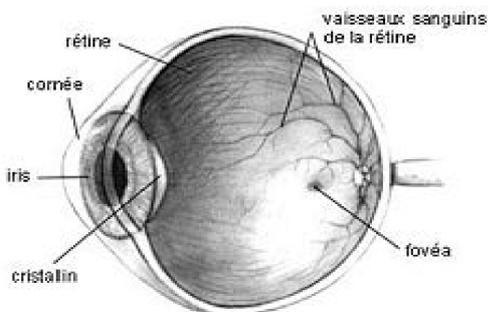
CARACTERISTIQUES OPTIQUES DE L'ŒIL

Fonctionnement :

L'œil est comparable à un appareil photographique muni de deux lentilles: la cornée et le cristallin.

La cornée est la lentille la plus puissante: elle est un téléobjectif qui va faire converger l'image vers la rétine qui joue le rôle de film photographique.

Il faut également que le cristallin agisse sur le rayon lumineux pour que l'image d'un objet proche se forme en un point précis de la rétine (focalisation) et soit transmise au cerveau. Le cristallin est un zoom qui permet la mise au point, c'est à dire, **l'accommodation.**



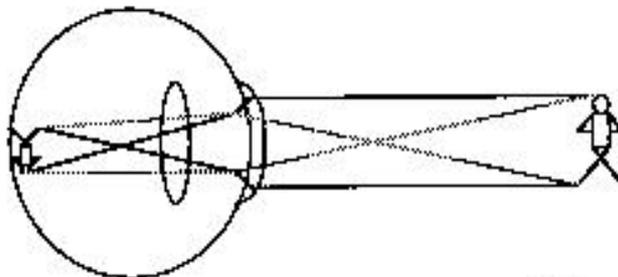
Quand on observe un objet lointain, son image se forme directement sur la rétine : le cristallin est au repos.

Quand l'objet se rapproche au-delà de 5 mètres, le cristallin augmente sa courbure et sa puissance sous l'influence des muscles ciliaires, ce qui permet d'accommoder et donc de voir de près.

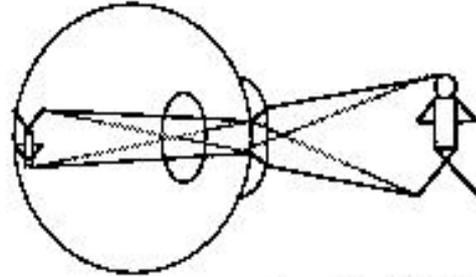
Cette capacité d'accommodation diminue avec l'âge. C'est un problème qu'il faut prendre en compte en pratique dentaire et il est important de faire contrôler sa vue régulièrement pour ne pas fatiguer ses yeux. Des lunettes correctrices pourront, si nécessaire, compenser ce manque d'accommodation du cristallin.

Limite minimale d'accommodation :

- à 20 ans = 10 cm
- à 30 ans = 20 cm
- à 40 ans = 30 cm
- à 50 ans = 60 cm
- à 60 ans = 1 m



rayons lumineux presque parallèles
provenant d'un objet éloigné

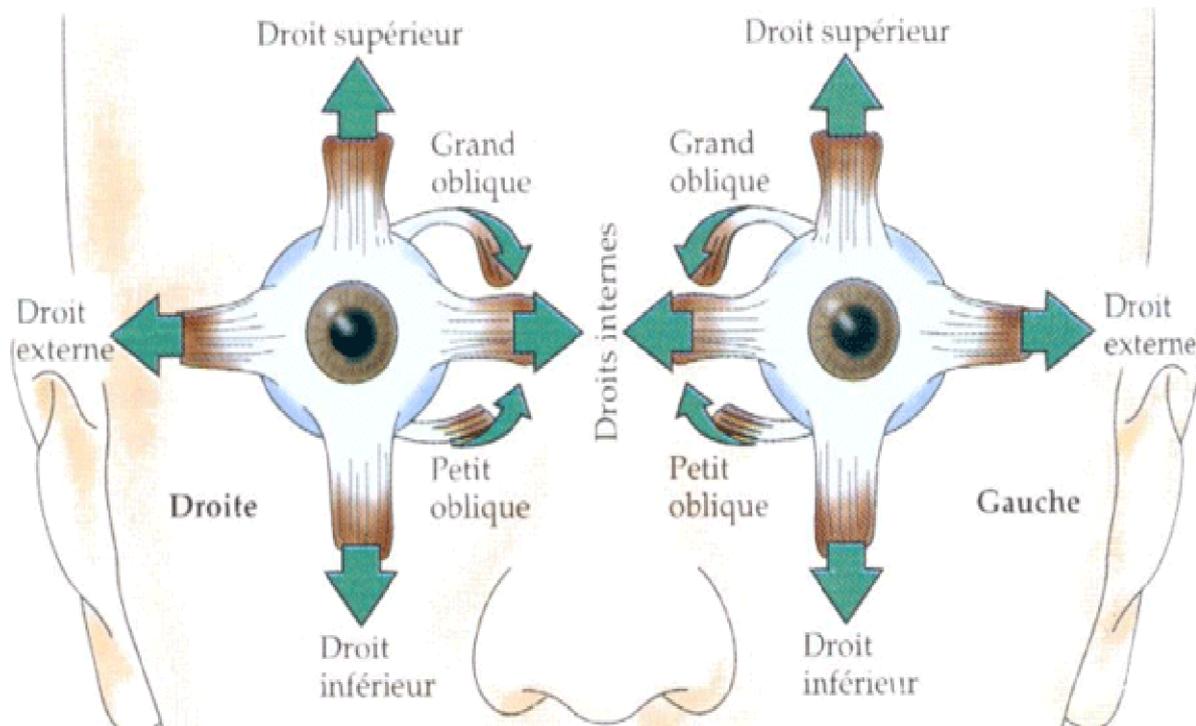


rayons lumineux divergents
issus d'un objet rapproché

vision à plus de 5 mètres
le cristallin est au repos

vision d'un objet à
moins de 5 mètres
le cristallin devient plus bombé

Les mouvements binoculaires d'adaptation :



d'après neurosciences - De Boeck

- les mouvements binoculaires parallèles

Dans les différentes directions du regard, il y a parallélisme des deux yeux conformément aux lois de Herring et de Sherrington qui expliquent la synergie des différents muscles. Cependant dans les mouvements de vergence, ces deux lois ne sont pas respectées. [14]

- les mouvements de convergence

Définition : ce phénomène apparaît lorsque nous regardons un objet qui se rapproche de nous. Les deux yeux convergent alors l'un vers l'autre, de façon à maintenir l'image de l'objet alignée sur chaque fovéa.

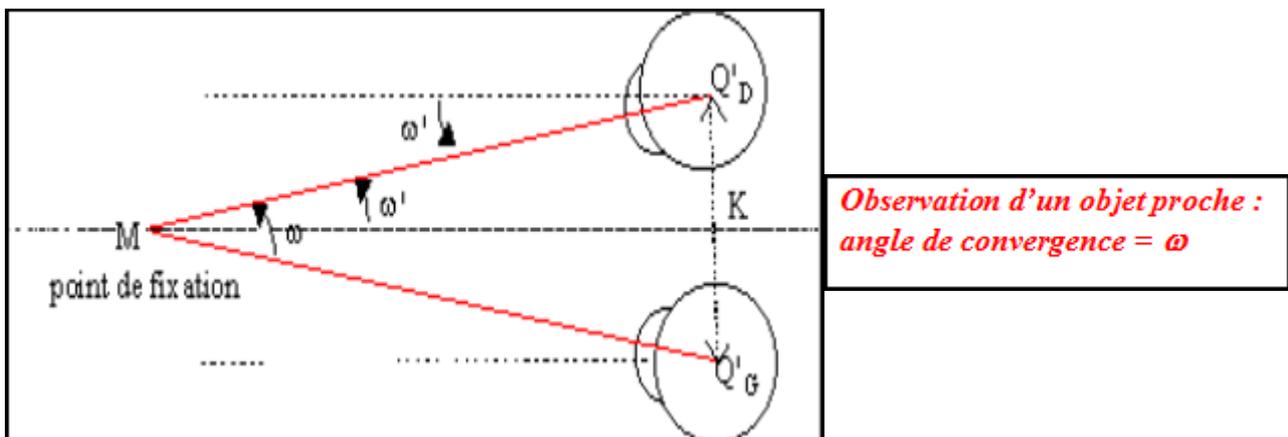
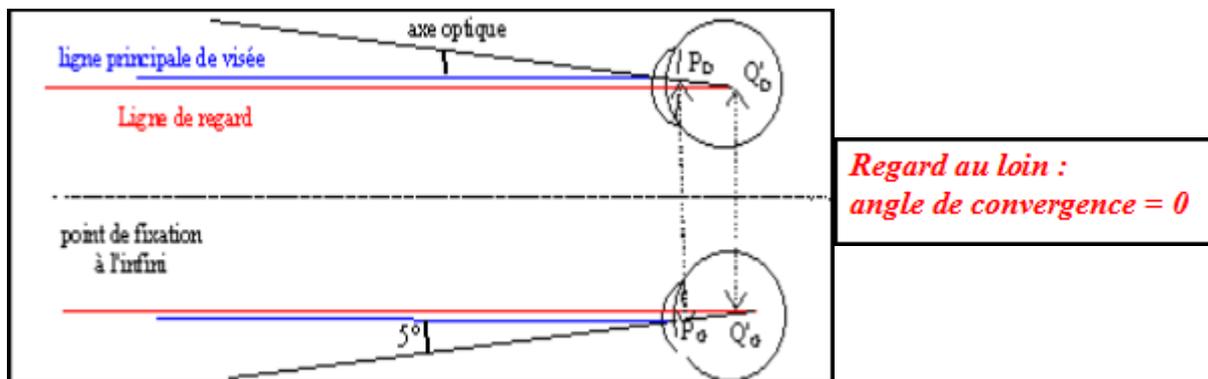
Les mouvements de convergence vont ajuster l'orientation des yeux en fonction de la distance de l'objet. C'est le seul cas, avec la divergence, où les yeux vont effectuer des mouvements opposés. En effet, quand l'objet s'éloigne, les yeux vont retrouver leur position de repos en divergeant.

La position de repos de la vergence va de l'infini (angle de vergence = 0) à une distance x , variable selon les individus (environ 10 m), où les yeux vont converger comme l'indique le chercheur Takanori Okoshi dans son livre "Three-Dimensional Imaging Techniques "

Si l'objet se rapproche encore, les yeux vont continuer à converger jusqu'à une distance minimale de 5 cm où l'un des yeux ne va plus converger. C'est ce qu'on appelle le bris de convergence. [14]

Si l'objet s'éloigne à nouveau, La capacité de convergence ne va réapparaître qu'à une distance de 10 cm (récupération plus difficile) .

Ceci explique pourquoi il n'est pas souhaitable de solliciter de façon excessive les capacités de vergence, à une distance trop faible. De plus, convergence et accommodation sont liées.



-Cas particulier de l'effet HEUER

Des mesures de la position de repos et du bris de vergence montrent que ces valeurs sont plus faibles quand les yeux se déplacent vers le bas (la tête reste dans l'alignement du corps et seul l'œil se déplace). Ceci signifie que les muscles oculaires permettant cette convergence sont plus sollicités quand l'objet est dans la zone située au-dessus du plan horizontal passant par les deux pupilles. Ce plan est matérialisé par la direction du regard vers l'infini. Ce phénomène est appelé "effet Heuer"

En d'autres termes, il est plus difficile de regarder un objet proche situé dans la partie supérieure du champ de vision plutôt que dans la partie inférieure. [7][9]

La convergence va se manifester à partir d'une distance de l'objet par rapport à la pupille variable selon les individus, l'âge, la distance inter-pupillaire, l'orientation du regard dans le plan sagittal médian (vers le haut ou vers le bas).

La vision de loin se situe naturellement dans cette partie supérieure du champ de vision, alors que dans une position idéale de lecture, la direction du regard fait un angle de 30 à 40 degrés par rapport à l'horizontale et l'objet est situé à une distance comprise entre 30 et 40 cm des yeux. [14] [18]

Lors de l'achat de loupes, il est indispensable de prendre en compte cet effet Heuer. Des loupes dont l'angle de déclinaison est insuffisant entraîneront une mauvaise posture de la tête. Elles occasionneront également une convergence permanente vers le haut, éprouvante pour les muscles oculaires.

LA RELATION ENTRE POSTURE DE TRAVAIL ERGONOMIQUE ET LOUPES

Quelle posture de travail adopter ?

Le praticien sera en position semi-assise, qui, déjà, permet d'avoir le dos droit en raison de la rotation du bassin associée, les jambes légèrement écartées (maximum 45°), les deux pieds à plat sur le sol.

L'angle entre la cuisse et la jambe sera de 110° Cette position neutre correspond à un tripode dont le centre de gravité passe par les vertèbres lombaires et le bassin en direction du siège. Le diaphragme n'étant pas comprimé, la respiration est facilitée.

Les bras devront être au plus près du thorax, dans une position neutre. Les avant-bras feront un angle de 10 à 25° avec l'horizontale. Cette position permet d'avoir les épaules relâchées et évitera nombre de problèmes musculaires.

Le dos, le cou et la tête sont sur un même axe, avec une marge de 20° vers l'avant pour la tête. Il faut noter que cette position n'est possible que si le siège opérateur est suffisamment relevé et la bouche du patient à hauteur correspondante.

Selon la taille du praticien et la posture idéale d'un point de vue musculaire, la distance entre les yeux de ce dernier et la bouche du patient sera comprise entre 35 et 40 cm (30 et 40 cm selon les études), les yeux faisant un angle de 30 à 40° vers le bas par rapport à la ligne du regard à l'infini. comme dans une position de lecture. [18]

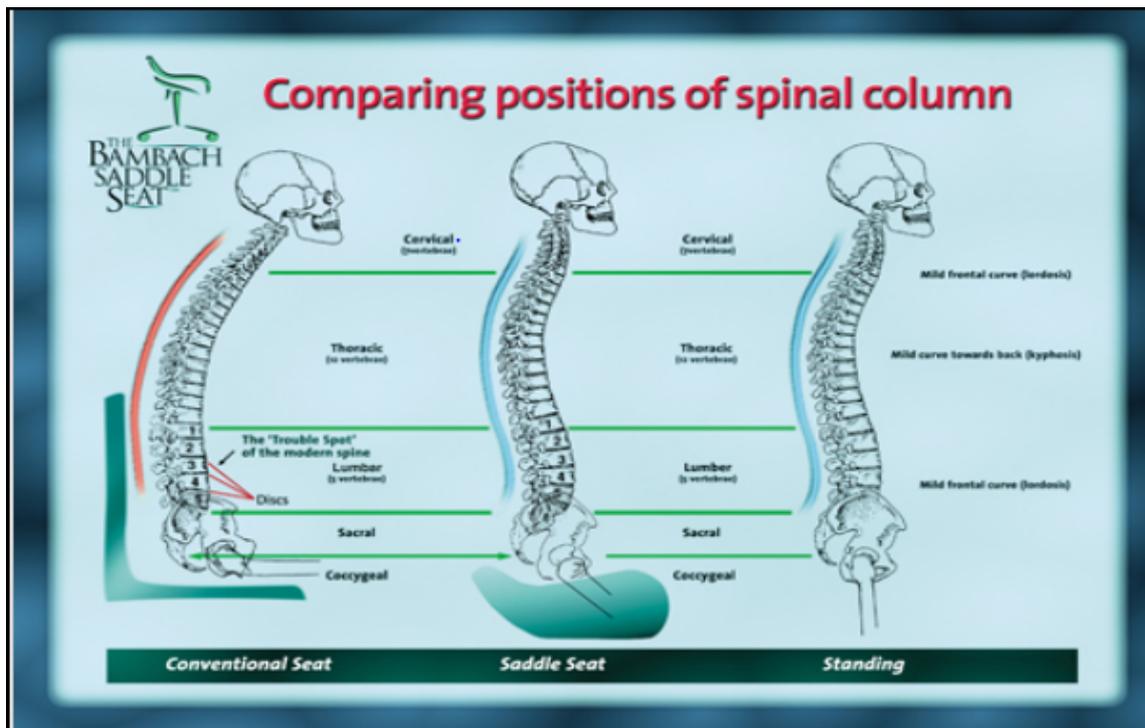
Nous sommes dans une posture confortable qui va assurer un équilibre entre les différents muscles dorsaux et abdominaux.

Cette position permet-elle une vision correcte du champ opératoire ?

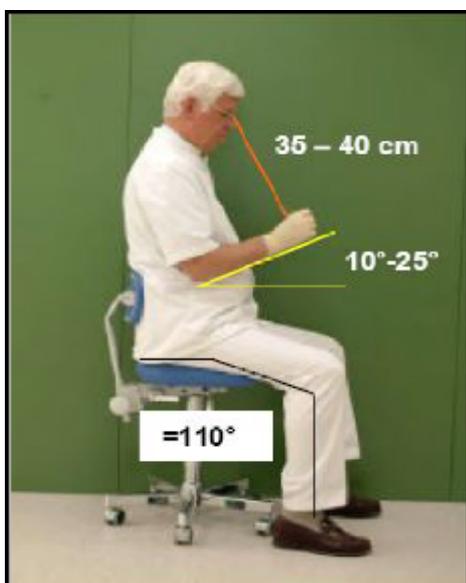
L'œil ne peut pas voir nettement des détails de l'ordre du dixième de millimètre à 35 ou 40 cm de distance. L'idéal pour mieux voir serait de se placer à moins de 25 cm du patient. Mais cette distance n'est pas compatible avec le respect de l'ergonomie. De plus, l'effort permanent d'accommodation et de convergence entraînera une fatigue oculaire importante.

Seules des loupes adaptées permettront d'avoir une vision optimale, tout en gardant une posture idéale.

Elles sont d'ailleurs indispensables à l'obtention de cette posture idéale.



En position semi- assise, la rotation du bassin vers l'avant améliore la position du dos _ (Ref: bambach)



position idéale d'après optergo





(d'après lance rucker) Angle de 30 à 40 degrés vers le bas

Conséquences sur le positionnement des loupes dans les lunettes

1. Positionnement de la monture par rapport à l'œil

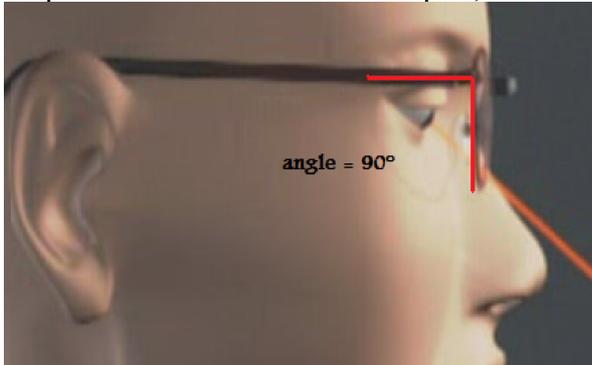
Les lunettes ne devront pas entraîner de douleurs dans les zones de pression. En effet des études ont montré qu'une pression constante, en particulier au niveau temporal peut causer des symptômes de type migraine qui disparaissent après élimination de la cause. La prévalence dans la population serait de 4%. [11] Peu d'articles ont été écrits sur le sujet.

Cependant chacun connaît le symptôme causé par les branches de lunettes au cadre trop étroit.

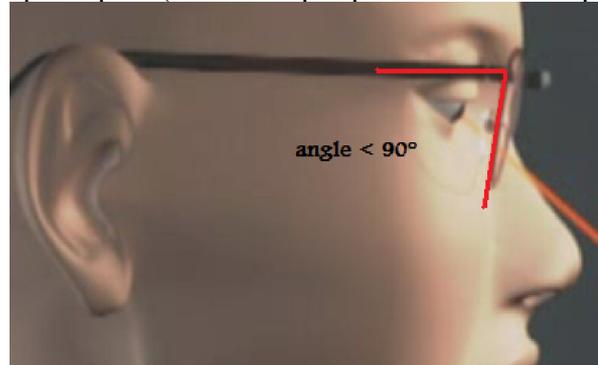
Les lunettes devront donc avoir les qualités suivantes :

1. légèreté (afin d'éviter le maintien par un élastique)
2. stabilité
3. cadre adapté en largeur
4. taille des verres suffisante

5. angle entre la branche des lunettes et le plan des verres inférieur à 90° , de telle sorte que les loupes qui seront dans la partie basse de ces verres, soient au plus prêt de l'œil afin d'éviter les conséquences optiques néfastes d'une distance trop importante entre la pupille et la loupe : aberrations chromatiques, aberration sphérique (flou en périphérie du champ) .



angle = 90°



angle < 90°

D'après merident

2. Angle de déclinaison

L'angle de déclinaison est l'angle entre la ligne formée par les deux points d'appui des lunettes (racine du nez et oreille) et la ligne du regard en position de lecture. Cette ligne reliant le nez à l'oreille correspond également à la direction du regard à l'infini.

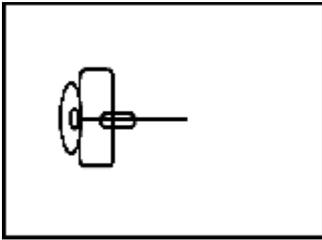
L'angle formé par ces deux axes représente l'angle de déclinaison. Il permet d'exprimer le mouvement de rotation de l'œil vers le bas, de la position du regard à l'infini vers la position de lecture, la tête restant droite.

Nous ne traiterons pas le cas du casque, cependant l'angle de déclinaison peut se calculer de la même façon.

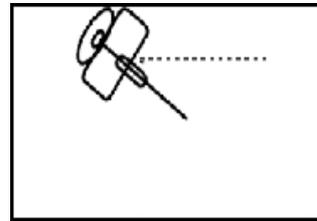
L'angle de déclinaison des loupes devra correspondre à l'angle de déclinaison naturel du praticien (variable de 30 à 40°) et non l'inverse. [16][18]

Ce paramètre ne doit pas être négligé comme l'indique le schéma suivant:

Regard à l'infini



Regard vers le bas



Loupes inadaptées: le praticien va devoir incliner la tête vers le bas de 30 à 40°, ce qui va causer très rapidement des douleurs au niveau de la nuque.



Sur le schéma et sur la photo ci-dessus, l'angle de déclinaison des loupes est de 0°.

Ces loupes vont être en permanence dans le champ de vision et ne permettront pas une vision confortable car les yeux devront converger vers le haut. Elles ne seront, en réalité, confortables dans aucune position du regard.

Par contre, l'angle de déclinaison des loupes ci-dessous (entre les deux lignes) correspond à l'angle de déclinaison naturel du praticien. Ceci a pour conséquence la fixation des loupes dans la partie inférieure du verre et la vision au-dessus des loupes reste possible.

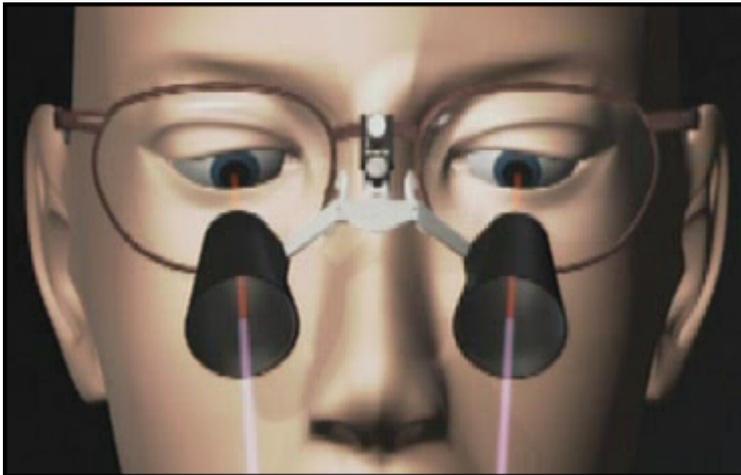


(d'après merident)

3 . Angle de convergence

Il devra exister un angle de convergence entre les loupes correspondant à celui des yeux de l'opérateur à sa distance de travail naturelle.

Angle de convergence



4. Cas particulier des verres correcteurs

La partie basse du verre en contact avec les loupes correspondra à une vision de près et il faudra prévoir un supplément en vision de près au dessus des loupes pour la vision d'objets proches en dehors des loupes (par exemple, vérification du parallélisme de deux piliers).

Le choix de verres à profondeur de champ qui permettent la vision de près et la vision intermédiaire peut être une solution intéressante.

LOUPES TRANSFIXEES OU SYSTEME FLIP UP : **QUE CHOISIR ?**



Plusieurs mesures devront être effectuées avant de choisir des loupes:

- 1- distance inter-pupillaire
- 2- distance de travail
- 3- angle de déclinaison
- 4- angle de convergence

Distance inter pupillaire et distance de travail permettront de calculer l'angle de convergence.

Dans le cas des loupes transfixées, ces mesures sont prises lors de la commande et ne seront plus rectifiables.

Si la distance inter-pupillaire ne pose pas de problème, les autres mesures sont plus délicates et ce n'est qu'en essayant des loupes pendant plusieurs heures, que l'on peut se rendre compte si la distance de travail convient vraiment. Ayant fait l'acquisition de loupes dont la distance de travail est, heureusement, réglable, nous avons constaté qu'une erreur de quelques centimètres pouvait être très dommageable.

Les loupes idéales doivent donc avoir une distance de travail modifiable. Les angles de déclinaison et de convergence étant liés à cette distance de travail, il est indispensable de pouvoir les modifier également.

Ceci n'est possible qu'en utilisant le système flip up où une série de charnières permet ces réglages. De plus, à l'usage, le praticien fera peut-être des modifications de confort au niveau des lunettes comme le resserrement des branches, l'écartement de l'appui nasal.

Ceci aura des conséquences sur la position des loupes et nécessitera un nouveau réglage.

Enfin, un changement des verres correcteurs sera beaucoup plus facile et économique avec des flip up, les lunettes n'étant en général immobilisées que quelques heures chez n'importe quel opticien. Les loupes transfixées, quant-à elles, seront obligatoirement retournées chez le vendeur.

Les arguments, en faveur des loupes transfixées, sont leur plus grande légèreté et de meilleures qualités optiques en raison de la très faible distance entre la loupe et l'œil. Si cela est vrai en comparaison de systèmes à charnière bon marché, il existe maintenant des loupes flip up aux qualités optiques irréprochables, très légères et entièrement réglables (y compris la distance de travail).

On peut cependant conclure, en faveur des loupes transfixées, que si les mesures prises à la commande sont satisfaisantes, elles assureront également une posture de travail correcte.

Cependant un point important doit être traité: le comportement de l'œil par rapport à ces deux systèmes.

COMPORTEMENT DE L'ŒIL: **COMPARAISON DES DEUX SYSTEMES ET DISCUSSION**

Vision dans les loupes à 30 ou 40 CM

Si les différentes mesures prises à la commande des loupes sont exactes, les deux systèmes permettent d'avoir une vision nette et une posture de travail confortable.

Vision au dessus des loupes d'un objet à 30 ou 40 cm

Le champ de vision dans les loupes est inférieur au champ de vision sans loupes. Il est par exemple difficile d'y vérifier le parallélisme de deux piliers. De même, d'autres actes demanderont une vision de près plus globale et les loupes seront alors inutiles et même gênantes.

-avec les loupes transfixées :

Le praticien n'aura d'autre choix que de regarder au-dessus des loupes. Il va donc regarder un objet à distance de lecture, situé dans la partie supérieure de son champ de vision.

Or, plusieurs études montrent qu'il est beaucoup plus difficile de converger vers le haut que vers le bas (effet Heuer).[\[7\]\[9\]](#)

La convergence demande un effort particulier des muscles oculaires: ce n'est pas une situation de repos où les deux yeux sont naturellement parallèles. De plus cette difficulté de convergence augmente avec l'âge.[9]

Ayant vécu personnellement cette expérience, nous avons constaté qu'il est très fatigant de converger longuement vers le haut et le fait de pouvoir relever les loupes soulage immédiatement.

Cet effet **Heuer** est bien connu, mais il n'a pas été associé jusqu'à présent, à notre connaissance, au port de loupes. Pourtant, en tenir compte est indispensable au respect de " **l'ergonomie oculaire** ". On peut d'ailleurs se demander pourquoi de nombreux praticiens ne portent pas leurs loupes en permanence alors qu'elles pourraient de toute façon être utilisées comme lunettes de protection.

- avec le système flip up :

Les flip up peuvent résoudre cet inconfort. Une fois relevées, le regard peut reprendre une orientation naturelle (convergence vers le bas). Les loupes doivent pour cela être facilement relevables et donc très légères.

Le poids est un critère de choix essentiel, puisque 80% du poids des loupes se situe sur le nez. Si le système à charnière est lourd, il va faire glisser les lunettes vers l'avant obligeant à maintenir ces dernières par un élastique.

De plus, les connexions de la charnière permettant de relever les loupes devront être plus serrées pour éviter que le poids ne fasse redescendre les loupes inopinément.

Si ces connexions sont plus serrées, il faudra alors exercer une force plus importante pour relever les loupes et utiliser pour cela les doigts, occasionnant une contamination du système. Il est probable que certains praticiens, ayant des flip up, ne les portent pas en permanence à cause de cette charnière trop rigide.

Un argument à l'encontre des flip up est d'ailleurs le risque de contamination croisée. Ce risque est nettement diminué si les loupes sont légères car elles seront alors relevables avec le poignet, qui, lui-même, n'est pas en contact direct avec la bouche du patient.

Évidemment, il n'en est pas moins indispensable de les désinfecter régulièrement au même titre que des lunettes de protection.

Par ailleurs, certaines marques fournissent, avec leurs loupes, une tige à fixer sur les loupes et permettant de les relever sans les toucher. Cette tige est changée après chaque patient et est stérilisable à l'autoclave (flip up paddle).

Vision au dessus des loupes d'un objet à plus de 40 cm

Avec les loupes transfixées

Cette vision se fera dans la zone au-dessus des loupes. Plus l'objet sera loin et plus la vision sera vers le haut. L'œil va continuer à converger tant que l'objet est à moins de 10 mètres, mais la convergence sera moins importante et donc moins pénible qu'en vision de près. Ce sera, cependant, toujours une convergence vers le haut. Il sera éprouvant de regarder un écran d'ordinateur situé à environ 50 cm avec une convergence vers le haut.

Enfin, même si le problème de convergence est moins important, il y aura toujours une certaine gêne d'avoir une zone sombre en bas du champ de vision.

Cette gêne est à prendre en compte dès que l'on doit regarder au-dessus des loupes.

Les porteurs de lunettes connaissent bien le problème des verres correcteurs qu'il faut nettoyer régulièrement: l'œil est spontanément attiré par les zones non homogènes.

Pour s'en convaincre, il suffit de coller une pastille de la taille d'un confetti sur chaque verre? On comprend alors la gêne que peuvent causer des loupes dont le diamètre est de 2 cm. Le praticien aura en permanence, dans la partie inférieure médiane de son champ de vision, une zone sombre correspondant à la taille d'une loupe (car fusion des deux images en vision binoculaire).

Il est nécessaire de traiter le cas des lunettes correctrices équipées de loupes. Le verre devra être suffisamment grand pour permettre une vision de près dans les loupes et au dessus de celles-ci tout en permettant une vision intermédiaire dans la zone supérieure. Il n'est pas évident de placer ces différentes zones sur un verre de taille limitée.

Avec le système flip up

Les flip up présentent là aussi l'avantage d'être relevables et d'offrir un champ de vision entier sans ombre dans la zone inférieure, et l'orientation du regard ne sera pas conditionnée par la présence de loupes.

Pour les porteurs de verres correcteurs, le problème de la zone limitée en vision de près au dessus des loupes ne se posera pas car il y aura toujours la possibilité de les relever .

Enfin, il ne faut pas oublier que durant les soins, l'œil va devoir s'adapter de nombreuses fois aux différentes situations traitées précédemment : vision de près dans les loupes, vision de près sans loupes, vision intermédiaire, évidemment sans les loupes, ces différentes situations auront des durées très variables. Par exemple, la taille d'un moignon avec loupes va être suivie par la prise d'empreinte où les loupes vont être inutiles et gênantes.

Le praticien, ayant des loupes transfixées, va probablement les retirer avant de prendre l'empreinte. Il n'est pas sûr qu'il les remette pour vérifier la qualité de l'empreinte car il va devoir retirer ses gants ,se laver les mains, reprendre les loupes, se désinfecter les mains et mettre une nouvelle paire de gants.

Le praticien, ayant des flip up, va relever les loupes pour la prise de l'empreinte. Dix minutes plus tard, il va redescendre ses loupes pour vérifier la qualité de l'empreinte. S'il travaille sans assistante, il va ensuite relever ses loupes, éventuellement retirer le "flip up paddle", si les loupes en possèdent un, enlever ses gants, se laver les mains, raccompagner le patient.

Cela ne serait pas possible avec des loupes transfixées.

CONCLUSION

Pourquoi des confrères interrogés sur le port des loupes disent-ils : « je ne les porte pas pour les empreintes car je n'en ai pas besoin » Ils pourraient de toute façon les utiliser comme lunettes de protection si elles n'étaient pas gênantes.

Elles sont, selon nous, gênantes pour différentes causes possibles:

- parce que les caractéristiques de ces loupes ne sont pas adaptées au praticien
- parce qu'elles ne sont pas totalement réglables (loupes transfixées ou flip up dont la distance de travail n'est pas modifiable)
- parce qu'elles ne sont pas relevables et obligent à une convergence vers le haut, ce qui est le cas des loupes transfixées
- parce qu'elles sont difficilement relevables (flip up trop lourdes).

La question posée, dans ce mémoire, était celle des critères à respecter pour pouvoir porter des lunettes munies de loupes, en permanence, dans le respect de l'ergonomie.

S'il est établi que des loupes adaptées sont indispensables à une posture de travail idéale, le confort oculaire, dans toutes les situations, ne pourra être assuré que par le système flip up.

En effet, la possibilité de relever les loupes, pour une vision de près sans grossissement, va éviter la convergence vers le haut inévitable avec des loupes transfixées. Le praticien pourra utiliser les loupes en fonction de ses besoins tout en gardant ses lunettes de protection .

Ces loupes flip up devront tout d'abord être adaptées au praticien en ayant:

- une distance de travail réglable (très peu de modèles offrent cette possibilité)
- un angle de déclinaison et un angle de convergence réglables
- une amplitude de choix d'angles suffisante.

Elles devront également être très facilement relevables pour préserver, en dehors des loupes, une convergence naturelle vers le bas et devront pour cela:

- être très légères
- avoir une charnière maniable afin de pouvoir les descendre et les relever sans effort, tout en assurant leur stabilité dans la position choisie.

Les loupes, répondant à tous ces critères, permettront un travail dans des conditions optimales de confort musculaire et oculaire. Leur adaptabilité offrira, de plus, la possibilité d'en modifier les paramètres, si nécessaire, et de les utiliser pendant de nombreuses années.

Cette étude fait suite à notre propre recherche de lunettes-loupes idéales, que nous avons trouvées, et sans lesquelles il nous serait désormais impossible de travailler.

Nous espérons ainsi aider les praticiens, souhaitant acquérir des loupes, à faire le bon choix .

BIBLIOGRAGHIE

- [1].Alaoui,Brahim Ben Hossain. L'âge d'or des sciences arabes: Actes Sud.Institut du monde arabe; Oct.2005
- [2].[Alexopoulos EC](#), [Stathi IC](#), [Charizani F](#).Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. BMC.Musculoskelet Disord. 2004 jun 9; 5: 16.
- [3].Bellone Enrico. Galilée-Le découvreur du monde. Belin. Pour la science. 2003.
- [4].[Buhrley LJ](#), [Barrows MJ](#), [BeGole EA](#), [Wenckus CS](#).Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars.[J Endod](#). 2002 Apr;28(4):324-7
- [5].[Christensen GJ](#).Magnification in dentistry: useful tool or another gimmick?J Am Dent Assoc. 2003 Dec;134(12):1647-50.
- [6].[Friedman MJ](#).Magnification in a restorative dental practice: from loupes to microscopes.[Compend Contin Educ Dent](#). 2004 Jan;25(1):48, 50, 53-5.
- [7].[Heuer H](#),[Brüwer M](#),[Römer T](#),[Kröger H](#),[Knapp H](#). Preferred vertical gaze direction and observation distance.Ergonomics.1991 Mar;34(3);379-392
- [8].[Heuer H](#), [Owens DA](#). Vertical gaze direction and the resting posture of the eyes. Perception. 1989;18(3):363-77
- [9].[Ishikawa Masashi](#) [Hishidoji Kazunori](#) [Katsuya Nose Yasuhiro](#) [Ebuchi Kazuhisa](#) Individual Differences in the Eye's Convergence Angle Range during Fusion of Stereoscopic Pairs .J;Proceedings of the Virtual Reality Society of Japan Annual Conference 1998:3:341-344
- [10].Jaeger W, Merté HJ, Reiner J, Kratzer B. Applications of novel stereomicroscopic spectacles in ophthalmic surgery. Klin Monatsbl Augenheild. 1979 Jul;175(1):1-11.
- [11].[Krymchantowski A](#), [Barbosa JS](#), [Cvaigman M](#), [Lorenzatto W](#), [Silva MT](#). Helmet-related, external compression headache among police officers in Rio de Janeiro.MedGenMed. 2004 May 14;6(2):45
- [12].Kriss, Timothy C. MD; Kriss, Vesna Martich MD. History of the operating microscope: from magnifying glass to microneurosurgery.Neurosurgery. 1998 Apr;42(4):899-907.
- [13].Lombardi Anna Maria. .Kepler Le musicien du ciel. Belin. Pour la science, 2003.
- [14].Rodieck R. W. - La vision - De Boeck, 2003.
- [15].Rosen E. The invention of eyeglasses. j Hist Med Allied Sci January 1956.
- [16].[Rucker LM](#), [Beattie C](#), [McGregor C](#), [Sunell S](#), [Ito Y](#).Declination angle and its role in selecting surgical telescopes.
- [17].[Sunell S](#), [Rucker L](#)..Surgical magnification in dental hygiene practice . Int J Dent Hyg 2004 Feb;2(1):26-35.
- [18].Working Postures and Movements: Tools for Evaluation and Engineering: Nico J. Delleman, Christine M. Haslegrave, Don B. Chaffin: Books.

