

MICROSCOPE OPERATOIRE

Autres désignations

Microscope interventionnel

Anglais

Surgical microscope



Applications médicales

Utilisation principale

- ✓ Le microscope opératoire est une aide visuelle qui permet d'effectuer des opérations chirurgicales très délicates et très précises en toute sécurité. Il est adapté à des champs très petits et bien éclairés.

Domaines d'application

- ✓ Dentaire : pour le diagnostic (microcassure de la dent, fissure invisible à l'œil nu,...) et la chirurgie endodontique
- ✓ Ophtalmologie : pour le traitement de la cataracte, de décollements de la rétine, de glaucomes et pour la chirurgie de l'œil.
- ✓ Neurologie : pour la chirurgie du cerveau et des zones associées
- ✓ ORL : pour la chirurgie sensorielle (ouïe, parole, odorat, goût)
- ✓ Gynécologie : pour le dépistage précoce d'anomalies et le traitement d'altérations tissulaires dans la zone génitale
- ✓ Rachis : pour traiter les infections rachidiennes (décompressions lombaires, ablations de tumeurs rachidiennes, microdissectomies...)

Principe de fonctionnement

L'image visualisée par le praticien est le résultat d'un grossissement réalisé grâce à un jeu de prismes et de lentilles situé entre l'objectif et l'oculaire. Les prismes permettent d'avoir un boîtier très compact et d'offrir une bonne asepsie. L'éclairage du champ opératoire, qui doit correspondre au champ visualisé par l'optique, est assuré par une source lumineuse située à l'extérieur du boîtier du microscope pour éviter tout échauffement.

La lumière est transmise au boîtier du microscope par une fibre optique.

La source lumineuse est constituée par une ou des lampes halogènes ou au xénon, ou encore par des LED.

Des filtres optiques sont destinés à filtrer les fréquences de la lumière, afin d'obtenir le meilleur éclairage possible des structures à visualiser dans le champ optique et un bon contraste entre elles. Cet éclairage doit être suffisamment intense.

La profondeur de champ doit être suffisamment bonne pour visualiser nettement l'ensemble des structures. Elle doit être située assez loin de l'objectif du microscope pour permettre l'utilisation sans gêne des instruments chirurgicaux de la spécialité.

Le microscope peut être fixé soit sur un pied mobile très stable soit sur un bras mural ou plafonnier. Ce support doit assurer la mobilité, le positionnement du microscope tel que requis par la spécialité chirurgicale pour laquelle il est utilisé. Il doit être le moins gênant possible au bloc opératoire.

Les commandes sont manuelles ou automatiques (pour les modèles les plus perfectionnés). Faciles d'accès, elles doivent permettre une bonne asepsie.

Options et versions disponibles sur le marché

L'ensemble des contraintes énoncées précédemment est tel que les microscopes opératoires sont habituellement destinés à une spécialité en particulier et ne conviennent pas aux autres. Les rares microscopes polyvalents sont moins performants que les microscopes spécialisés.

Les caractéristiques techniques les plus importantes sont :

- la plage de grossissement de l'image (de 1.2x à 40x selon la spécialité),
- le diamètre du champ visuel (de 5.3 mm à 206 mm selon la spécialité),
- la distance de travail et la profondeur de champ (de 175 mm à 500 mm selon la spécialité),
- la source lumineuse (halogène : éclairage doux sans ultraviolets, xénon : lumière du jour, LED : lumière sans ultraviolets ni infrarouges), l'éclairage et les filtres optiques disponibles,
- la mobilité du microscope sur son support : freins mécaniques ou électromagnétiques (plus précis, plus stables mais plus lourds que les freins mécaniques), déplacement sur 2 axes (équivalent à la motorisation XY en ophtalmologie).

Différentes options sont disponibles afin de faciliter l'utilisation du microscope opératoire :

- Plusieurs types de fixation sont possibles :
 - Positionnement au sol (microscope sur roulettes) : permet le déplacement du microscope opératoire mais augmente le risque de casse ou de chocs
 - Fixation au mur : ne permet pas au praticien de se déplacer autour du patient mais réduit les risques de chocs
 - Fixation au plafond : permet un déplacement libre du praticien autour du patient et réduit les risques de chocs mais nécessite une infrastructure résistante à cause du poids important du microscope opératoire
- Caméra permettant de prendre des photos ou des vidéos lors de l'intervention ;
- oculaire supplémentaire permettant à un assistant d'observer l'intervention (situation d'enseignement) ou à un deuxième chirurgien de participer à l'intervention ;
- possibilité de rajouter un adaptateur sur l'oculaire pour permettre au praticien d'utiliser des lunettes ;
- système de numérisation des images ;
- système de fluorescence permettant de visualiser l'irrigation sanguine ;
- écran de visualisation pour l'aide opératoire et la formation.
- pédale réglant le zoom et la netteté de l'image.

Structures adaptées

Toute structure de santé possédant un bloc opératoire et au moins un service d'ophtalmologie, de neurologie, d'ORL, de stomatologie, de gynécologie et dans laquelle travaille au moins un médecin formé au travail sous microscope opératoire.

Consommables et accessoires à prévoir

Désignation	Fourchette de prix
Housse de microscope stérile (à usage unique)	10 à 25 € l'unité selon les constructeurs
Verre de protection stérilisable pour l'objectif	20 à 50 € (dépend du modèle de microscope opératoire)
Adaptateur vidéo	environ 500 € (dépend de la taille de la focale et de la présence d'une télécommande ou pas)
Dispositif pour deuxième observateur (2 ^{ème} oculaire)	60 à 100 €
Poignées stérilisables	30 à 50 €
Lampe halogène	2 € à 30 € (dépend de la tension et de la puissance de l'ampoule)
Lampe Xénon	150 € à 300 € (dépend de la tension et de la puissance de l'ampoule)
Lampe LED	2 € à 30 € (dépend de la tension et de la puissance de l'ampoule)

Entretien

Recouvrir constamment le microscope à l'aide d'une housse stérile (à usage unique).

Les parties non protégées par la housse pendant l'intervention chirurgicale doivent être désinfectées entre deux interventions.

Il est conseillé de nettoyer quotidiennement le microscope opératoire suivant cette procédure (ceci est une procédure type qui doit être adaptée en fonction des préconisations du fabricant) :

- nettoyer les parties optiques, à l'aide d'un jet d'air et/ou une brosse fine pour éliminer la poussière ;
- nettoyer les surfaces extérieures (bras, statif), à l'aide de produits désinfectants ;
- nettoyer l'éclairage, à l'aide d'un coton sec passé sur la fibre optique pour enlever les impuretés.

Attention à bien nettoyer l'optique car des moisissures peuvent s'y développer.

Maintenance

Niveau de formation requis

- ✓ Le technicien biomédical intervenant dans la réparation et le suivi de ce type d'appareil, doit avoir suivi une formation sur son fonctionnement et sa maintenance. Cette formation doit être dispensée par le constructeur ou par un organisme habilité. Il doit disposer du manuel technique du microscope et du manuel d'utilisation.
- ✓ Des connaissances en optique et en mécanique sont nécessaires.

Maintenance

- ✓ Niveau :
Le microscope opératoire appartient à la classe de criticité I. Cette maintenance est considérée comme peu critique car il s'agit d'un dispositif médical non invasif.
- ✓ Maintenance préventive :
Les performances du microscope peuvent rapidement décroître de manière importante (clarté de l'optique, éclairage). Il est donc conseillé de vérifier le réglage et le bon fonctionnement des parties mécaniques ainsi que des parties optiques.
Il est conseillé de vérifier régulièrement la sécurité électrique.
- ✓ Maintenance corrective :
Toute anomalie doit donner lieu à une maintenance corrective, de même que tout problème rencontré lors de la maintenance préventive.
Les pannes les plus fréquentes sont :
 - pédale à pied ou à main défectueuse : si possible la réparer, sinon la remplacer ;
 - déplacement sur 2 axes défaillants : si possible réparer la partie mécanique en cause sinon la remplacer ;
 - contrôle du zoom, du focus défaillant : si possible réparer le problème sinon remplacer la pièce en cause.

Utilisation

Niveau de formation requis

- ✓ Seuls les chirurgiens ou les médecins formés au travail sous microscope opératoire sont habilités à l'utiliser.

Précautions d'utilisation

- ✓ Il faut utiliser un microscope opératoire adapté à sa spécialité pour effectuer l'intervention chirurgicale sans aucun risque.
- ✓ Il est préconisé d'utiliser des housses stériles pendant l'intervention chirurgicale.
- ✓ Il faut faire attention à éviter tout choc au microscope opératoire.

Contraintes d'installation

- ✓ Réseau électrique stable avec mise à la terre indispensable : alimentation 100/220 V et 50/60 Hz.
- ✓ L'humidité des salles d'opération doit être maintenue dans la plage recommandée par le fabricant, et être contrôlée.
- ✓ Prévoir un espace suffisant dans le bloc opératoire pour installer et/ou ranger le microscope opératoire, à l'abri des chocs.

Acheminement	
Volume	Dimensions : Hauteur (non replié) : entre 1700 mm et 1950 mm Longueur (non replié) : entre 1300 mm et 2750 mm Largeur (non replié) : entre 600 mm et 750 mm Volume : Entre 0.5 et 2 m ³ (non replié) Entre 0.5 et 1.5 m ³ (replié pour le transport) Les dimensions et le volume du colisage dépendent de la façon dont les éléments sont conditionnés après démontage.
Poids	Entre 120 et 350 kg
Précautions particulières	Si possible, séparer le microscope opératoire de son support et le démonter, sinon replier le microscope pour qu'il soit moins volumineux pour le transport. Le microscope étant composé d'éléments optiques extrêmement sensibles aux chocs (risque de casse et dérèglement), il est nécessaire pour le transport de bien le protéger à l'aide de matériaux d'emballage et de calage (film à bulles et film protecteur) et de le fixer dans une caisse adaptée à ses dimensions.
Personnes ressources	
Maurice PAGE , Ingénieur biomédical Humatem, maurice-page@orange.fr	

REMARQUES

Cette fiche n'est mise à disposition qu'à titre informatif et ne constitue en aucun cas un mode d'emploi. Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur un modèle précis de matériel, adressez-vous directement au fabricant concerné. Vous pouvez également contacter les personnes ressources dont les coordonnées sont indiquées en fin de fiche.

Ce document fait partie d'une série de fiches-infos matériel en accès libre sur le site www.humatem.org. Celle-ci a été préparée par les étudiants de la licence professionnelle MCIM de l'IUT d'Annecy (promotion 2012-2013) puis retravaillée par Humatem et validée par le groupe de travail « Le matériel médical dans les actions de coopération internationale » coordonné par l'association Humatem.

La présente fiche a été élaborée avec l'aide de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité d'Humatem et ne peut aucunement être considéré comme reflétant le point de vue de l'Union européenne.

Fiche réalisée dans le cadre du programme d'action « Renforcement des outils de coopération et structuration du dialogue entre les acteurs du don de matériel médical : pour une amélioration des pratiques dans les projets d'appui à l'équipement des structures de santé des pays en développement » - DCI-NSA/2009/205-811. Ce programme est cofinancé par:



Rhône-Alpes

