

La Corrosion

La corrosion

► Pourquoi, types,

Les instruments de chirurgie doivent remplir certaines fonctions (par exemple la tenue de coupe des ciseaux, les efforts de tension des pinces, l'action ressort des pincettes, etc.). Seul un nombre restreint d'aciers spéciaux est en mesure de répondre à ces exigences. Une composition défavorable de l'eau sera toujours susceptible d'endommager ces aciers. Il va de soi qu'on devra tenir compte de la composition et de la nature de l'eau au moment, de préférence avant, la mise en place des installations de traitement des instruments.

Chaque eau naturelle contient une certaine concentration de sels. La concentration d'éléments chimiques dépend toujours de l'origine et des procédés utilisés pour l'exploitation de l'eau potable. Ces éléments laissent des traces sur les instruments sous forme d'incrustations après l'évaporation de l'eau. Le chlorure et ses éléments sont particulièrement dangereux puisqu'ils peuvent conduire à la formation de piqûres de corrosion.

La relation entre la concentration de chlorure dans l'eau et les corrosions localisées est imprévisible dans certains cas.

Les risques de corrosions localisées augmentent généralement dans les circonstances suivantes :

- augmentation de la concentration de chlorure dans l'eau,
- augmentation de la température,
- diminution du pH,
- augmentation du temps d'action des produits,
- rugosité accrue de la surface des instruments,
- séchage insuffisant.

Les expériences ont montré que les risques de piqûres de corrosion sont pratiquement nuls en présence d'une concentration de chlorure d'environ 120 mg par litre (= 200 ml de chlorure de sodium par litre) et que les risques augmentent rapidement par rapport à la concentration de chlorure.

Il est conseillé, afin de faire face aux concentrations de chlorure nocives et aux piqûres de corrosion qu'elles sont susceptibles de provoquer, d'utiliser de l'eau si possible déminéralisée

pendant le traitement des instruments. Le rinçage final après la désinfection se fait obligatoirement avec de l'eau déminéralisée.

La concentration infime de certains éléments chimiques dans l'eau est déjà en mesure de provoquer des taches brunes, bleues, grises foncées ou multicolores sur les instruments. La combinaison d'éléments chimiques comme le fer, le cuivre, le manganèse, le magnésium et le silicium peut être à l'origine de ses colorations. Toutefois ces taches ne sont pas de la corrosion. Il est possible d'enlever une grande partie des taches de coloration par immersion ou par frottement des instruments chirurgicaux dans une solution acide appropriée, suivant les conseils du fabricant.

L'eau potable contient parfois, non seulement des éléments naturels mais également des particules de rouille. Ces particules de rouille proviennent presque toujours des conduites d'eau attaquées par la corrosion. Ces particules de rouille se déposent sur les instruments pendant le nettoyage en machine et provoquent des taches de rouille (rouille erratique) entraînant la corrosion des instruments.

Le dernier rinçage devrait préférablement toujours se faire avec de l'eau déminéralisée ou osmosée.

En présence d'un échangeur d'ions pour la déminéralisation totale de l'eau, une fuite d'acide silicique peut se produire, ce qui entraînerait des dépôts sur les instruments. Une régénération régulière des échangeurs d'ions est susceptible de remédier à ce problème. La consultation d'un spécialiste est conseillée le cas échéant.

La corrosion

La corrosion ne concerne généralement que les matériaux métalliques. Elle dépend toujours de la composition des matériaux de l'instrument et présente des aspects extérieurs différents en fonction des matériaux utilisés. La corrosion provoque pratiquement toujours l'endommagement ou la destruction de l'instrument ou de l'appareil.

Toutes les formes de corrosion d'instruments et d'appareils chirurgicaux ont toujours un rapport avec l'eau, les solutions aqueuses ou les vapeurs utilisées. Les formes de corrosion les plus fréquentes et leurs effets par ordre d'importance de leur présentation sont indiquées ci-après en renonçant à l'explication des principes de base physico-chimiques. Consultez la littérature professionnelle pour obtenir de plus amples informations à ce sujet.

La corrosion localisée (piqûres de corrosion) se présente exclusivement sur des matériaux métalliques. Les aciers inoxydables, qui sont les matériaux de base pour la plupart des instruments chirurgicaux ainsi que d'une partie des éléments des endoscopes rigides ou souples, des appareils chirurgicaux à moteur et des insufflateurs pulmonaires, peuvent malheureusement aussi être attaqués par cette forme de corrosion. Les piqûres de corrosion visibles sur tous les types d'aciers inoxydables sont principalement dues à des solutions salines et des chlorures (corrosion par chlorure). Un court contact des instruments avec des médias agressifs est déjà en mesure de provoquer des corrosions. Certains ions halogènes (iodure, bromure) provoquent des effets similaires.

Certains métaux non-ferreux, tels que le cuivre ou les alliages en aluminium, sont également susceptibles de montrer des piqûres de corrosion dont la présence est souvent due à d'autres causes électrochimiques.

La corrosion localisée prend forme par l'apparition de petits trous (piqûres) dans les surfaces des instruments. Les piqûres laissent émerger de la rouille. La corrosion ponctuelle progresse très rapidement et mène en peu de temps à la destruction de l'instrument.

La formation de piqûres de corrosion peut uniquement être évitée en nettoyant immédiatement les instruments qui sont entrés en contact direct avec des solutions halogène ou des chlorures. Un contact prolongé des instruments avec des déchets opératoires contenant des ions de chlorure, tels que du sang, du pus ou d'autres sécrétion, sont également en mesure de provoquer des piqûres de corrosion.

Puisque la corrosion localisée se produit dans un liquide bien plus vite que par ailleurs, le dépôt des instruments dans une solution chargée de chlorures cause rapidement des corrosions irréparables.

La qualité de l'eau utilisée pour le nettoyage et le rinçage des instruments ainsi que sa teneur en chlorure sont également des facteurs susceptibles de provoquer des piqûres de corrosion.

La corrosion par fissuration ne se produit, en principe, que sur les instruments chirurgicaux en acier inoxydable et peut avoir des incidences importantes sur la longévité des instruments.

Ce genre de corrosion peut être dû à des erreurs dans le processus de fabrication des instruments et/ou à une mauvaise manipulation des instruments. Il est indispensable, pour éviter ce genre de dommages, de laisser les instruments en position ouverte pendant tout le processus de nettoyage. Il faut fermer les instruments à encoches et crémaillères au premier cran pendant la stérilisation, afin d'éviter les risques de fissures par contrainte et le relâchement de la capacité de serrage qui pourraient se produire par le chauffage et le refroidissement des instruments pendant leur stérilisation.

La présence minime d'ions de chlorure dans l'eau peut déjà favoriser la corrosion par fissuration.

La corrosion par frottement a approximativement les mêmes origines que la corrosion par fissuration. Ces deux types de corrosion se présentent essentiellement lors d'une détérioration chimique ou mécanique de la couche de passivation des aciers inoxydables dans les interstices des articulations. Le frottement à sec de deux pièces l'une contre l'autre, provoqué par un manque de lubrification, produit des copeaux microscopiques de sorte que les articulations perdent leur flexibilité (ou souplesse). Les instruments traités de la façon indiquée ci-dessus présentent rapidement des efflorescences de rouille dès qu'ils entrent en contact avec la moindre humidité.

La corrosion par contact provient occasionnellement du nettoyage en machine des instruments de chirurgie. On peut observer l'apparition de traces de rouille aux points de contact des instruments s'ils sont nettoyés et rincés en présence d'un électrolyte tel que de l'eau du robinet de mauvaise qualité contenant des sels dissous.

Les risques de corrosion par contact sont très importants dès que les instruments en acier inoxydable sont mélangés à des instruments en acier courant (aiguilles, fraises, etc...). Les instruments chromés dont la pellicule de protection est endommagée provoquent également de la corrosion par contact.

La présence de corrosion de surface est due à des influences chimiques ou électrochimiques sur pratiquement toute la surface d'un élément en métal. La corrosion de surface se manifeste essentiellement par des efflorescences de produits corrosifs visibles sur la surface de l'instrument et présentant une autre couleur que la surface de l'instrument qui n'a pas été attaquée. Il s'agit de rouille sur les instruments en acier.

Les instruments en acier inoxydable ne sont pratiquement jamais concernés par cette forme de corrosion.

Les instruments, bacs et récipients en aluminium anodisé nécessitent un traitement adapté à la composition de leurs matériaux. Les solutions acides ou alcalines sont susceptibles de provoquer de la corrosion de surface sur les surfaces anodisées facilement repérable par la "décoloration" des éléments de couleur.



Piqûres de corrosion dues aux chlorures.



Rouille sur une lame de bistouri non appropriée pour le lavage en machine.

Corrosion d'un instrument anodisé par des détergents alcalins.

Taches d'eau provoquées par de l'eau de rinçage contenant trop de chlorure de sodium.



Corrosion par fissuration



Corrosion par frottement due à un manque de lubrifiant.



Corrosion par contact provoquée par un traitement sur un rack en laiton.



Corrosions par frottement dues à une détérioration de la couche de passivation.





Colorations superficielles - couches de silicates iridescentes.



Taches noires sur un instrument.



Instruments noircis - en comparaison avec l'instrument du milieu dont la surface est normale.



Colorations, corrosions et incrustations sur des mèches et des lames ayant subit des traitements inadaptés.



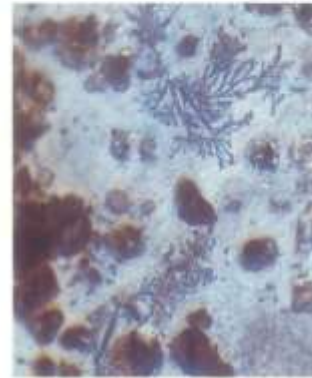
Formation de rouille sur un instrument plongé pendant plusieurs heures dans une solution saline.



A: Vue d'ensemble



B: Agrandissement

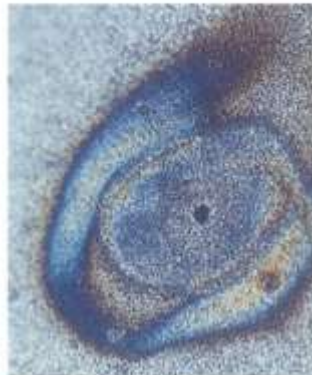


C: Détail montrant des piqûres de rouille

Dépôts de produits très corrosifs sur un instrument dentaire.



A: Vue d'ensemble



B: Agrandissement

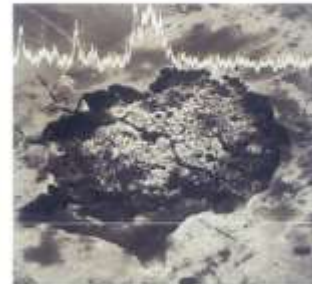


Photo d'une piqûre de corrosion faite au microscope électronique, deux mille fois agrandie avec courbe de mesure des chlorures présents.

C: Détail

Piqûre de corrosion sur un burin.



A: Décomposition d'un alliage léger.



B: Ecaillage de la couche chromifère.



C: Décapage de la couche anodisée de la poignée par des nettoyages trop alcalins.

Détériorations visibles sur des endoscopes rigides provoquées par un nettoyage alcalin.



Instruments corrodés.



Pincette "forcée" en mauvais état.

Nettoyage insuffisant



Résidus de plâtre sur des ciseaux spéciaux.



Incrustations sur un instrument chirurgical.



Incrustations et déchets organiques de couleur brune sur différents instruments.



Incrustations organiques de couleur brune (pas de rouille) sur la partie intérieure d'une paire de ciseaux démontables.







