

Liste des figures

Figure 1: Réservoirs et Voies de transmission.....	7
Figure 2 : Les infections d'origine "exogène".....	21
Figure 3 : Les infections d'origine "endogène".....	24
Figure 4: Poupinel	38
Figure 5 : Cox sterilizer.....	39
Figure 6: Dentronix.....	39
Figure 7 : "Stérilisateur " à bille.....	40
Figure 8: Autoclave.....	40
Figure 9 : schéma d'un autoclave utilisé en odontologie	41
Figure 10 : Technique simple de lavage des mains.....	47
Figure 11 : Assistina	61
Figure 12 : Turbocid	61
Figure 13: Dac 2000.....	62

Liste des tableaux

Tableau I : Relation entre le mode de contamination et les espèces.....	9
Tableau II: Activités bactéricide, fongicide, virucide et sporicide.....	28
Tableau III : : Récapitulatif du mode d'action des désinfectants	32
Tableau IV: Instruments pour examen.....	63
Tableau V: Instruments à canaux	64
Tableau VI: Instruments pour obturation coronaire	64
Tableau VII: Instruments rotatifs internes	65
Tableau VIII: Instruments rotatifs externes	66
Tableau IX: Instruments rotatifs à usage endodontique	66

Table des matières

Introduction 1

Première partie: Rappels sur l'infection

1.1 Risque infectieux	3
1.1.1 Agent infectieux	4
1.1.1.1 Définition	4
1.1.1.2 Notions de virulence et de résistance de l'agent infectieux	4
1.1.1.3 Mode de transmission des agents infectieux	5
1.1.1.3.1 Sources des agents infectieux	5
1.1.1.3.2 Vecteurs des agents infectieux	6
1.1.1.3.3 Portes d'entrée des agents infectieux	7
1.1.1.3.4 Modes de transmission selon le type d'agent infectieux.....	8
1.1.2 L'acte opératoire.....	14
1.1.3 Patient	15
1.1.3.1 Mécanismes de défense	15
1.1.3.1.1 Moyens de défense non spécifiques	15
1.1.3.1.2 Moyens de défense spécifiques.....	15
1.1.3.2.Défaillances des systèmes de défense.....	16
1.1.3.3 Patients à risque	17
1.1.3.3.1 Classification de l'ASA.....	17
1.1.3.3.2 Terminologie de l'AFSSPS.....	18
1.2 Facteurs de risque.....	19
1.2.1 Les facteurs liés au microorganisme	19
1.2.2 Les facteurs liés au traitement chirurgical	19

1.2.3 Les facteurs liés au terrain	19
1.3 Types d'infections	20
1.3.1 Infections à agents exogènes.....	20
1.3.2 Infections à agents endogènes	23
1.3.3 Infections à distance	25

Deuxième partie: désinfection et stérilisation au cabinet dentaire

2.1 Désinfection	26
2.1.1 Définition	26
2.1.2 Critères de choix d'un désinfectant.....	26
2.1.3 Normes qualifiant les solutions désinfectantes	27
2.1.4 Désinfection des instruments et matériels	28
2.1.4.1 Types de désinfectants et leurs modes d'action.....	29
2.1.4.1.1 Types de désinfectants.....	29
2.1.4.1.2 Mode d'action des désinfectants.....	32
2.1.5 Nettoyage et lavages des instruments	32
2.1.5.1 Nettoyage préopératoire	32
2.1.5.1.1 Objectifs.....	32
2.1.5.1.2 Moyens	33
2.1.5.2 Nettoyage per-opératoire	33
2.1.5.2.1 Objectif	33
2.1.5.2.2 Moyen et méthode	33
2.1.5.3 Nettoyage post opératoire	33
2.1.5.3.1 Objectif	33
2.1.5.3.2 Moyen et méthode.....	34
2.1.5.4 Rangement	35
2.1.5.4.1 La macro-instrumentation.....	35

2.1.5.4.2 La micro-instrumentation.....	35
2.2 Stérilisation	37
2.2.1 Définition	37
2.2.2 Objectifs	37
2.2.3 Principes	37
2.2.4 Moyens de stérilisation	37
2.2.4.1 Moyens physiques	38
2.2.4.1.1 Stérilisation à la chaleur sèche	38
2.2.4.1.2 Stérilisation à la chaleur humide	40
2.2.4.2 Moyens chimiques.....	44
2.2.5 La lutte contre les infections en odontologie.....	44
2.2.5.1 Patients.....	44
2.2.5.2 Personnel.....	45
2.2.5.2.1 Vaccination.....	45
2.2.5.2.2 Lavage et soins des mains.....	46
2.2.5.2.3 Protections individuelles	50
2.2.5.2.4 Tenue professionnelle.....	51
2.2.5.3 Matériel	52

Troisième partie: la lutte contre la transmission de l'infection en odontologie conservatrice et endodontie

3.1 Chaine d'asepsie en odontologie	53
3.1.1Prédésinfection	53
3.1.2 Nettoyage.....	54
3.1.2.1Nettoyage manuel	55
3.1.2.2Nettoyage par ultrason.....	55

3.1.2.3 Nettoyage automatique.....	56
3.1.3 Conditionnement du matériel	57
3.1.3.1 Conditionnements rigides.....	57
3.1.3.2 Les emballages scellés	57
3.1.4 Stérilisation	58
3.1.5Désinfection finale.....	58
3.1.6 Procédure de stérilisation particulière	59
3.1.6.1 Purge	59
3.1.6.2 Nettoyage manuel externe	59
3.1.6.3 Nettoyage interne automatisé	60
3.1.6.3.1 Assistina	61
3.1.6.3.2 Turbocid	61
3.1.6.3.3 Life lime.....	62
3.1.6.3.4 Dac 2000.....	62
3.1.6.3.5 Hygiène Center.....	62
3.1.6.4 Le conditionnement et la stérilisation.....	63
3.2 Procédure de stérilisation des instruments en O.C.E.....	63
3.2.1 Instruments manuels	63
3.2.1.1 Instruments d'examen	63
3.2.1.2 Instruments à canaux.....	64
3.2.1.3 Instruments pour obturation coronaire	64
3.2.2 Instruments mécanisés	65
3.2.2.1 Instruments rotatifs internes.....	65
3.2.2.2 Instruments rotatifs externes.....	66
3.2.2.3 Instruments rotatifs à usage endodontique	67
Conclusion.....	67
Références bibliographiques	69

Les infections comme le SIDA, les hépatites B et C, l'apparition de nouvelles pathologies infectieuses transmissibles tels que le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) ou la grippe A (H1N1) ont augmenté le risque infectieux qui est devenu depuis un certain nombre d'années une préoccupation majeure des professionnels de la santé (**20,22,62**). De plus, le risque de contamination en milieu hospitalier comme au cabinet dentaire reste difficilement chiffrable. Le protocole d'hygiène et d'asepsie doit donc être une démarche systématique que tout chirurgien dentiste doit appliquer quotidiennement (**18**). A l'heure actuelle, l'une des préoccupations majeures de la pratique médico-dentaire est d'éviter la contamination croisée, qu'elle soit en milieu hospitalier ou au cabinet dentaire. Ce problème se pose avec plus d'acuité en Odontologie car la cavité buccale est un milieu privilégié d'échanges entre le corps humain et l'extérieur, et elle constitue aussi un carrefour privilégié pour les germes pathogènes transmissibles et le personnel dentaire présente une fréquence plus élevée d'infections par contact sanguin que les autres travailleurs de la santé (**6**).

L'Odontologie Conservatrice-Endodontie est un ensemble de thérapeutiques préventives et curatives effectuées dans le but de préserver et de restaurer l'organe dentaire qui peut être affecté par de multiples pathologies et leurs complication (**5**). Elle est caractérisée par sa dominante chirurgicale et l'utilisation des techniques multiples et souvent invasives. Elle s'effectue dans une cavité buccale toujours septique et un environnement contaminé avec des instruments complexes qui favorisent la dissémination d'aérosols chargés de matières organiques. La pratique de la dentisterie restauratrice et de l'Endodontie fait appel à une instrumentation métallique variée souvent pointue et tranchante qui doit être stérile (**52**). La non application de cette

mesure d'asepsie peut entraîner un risque de transmission de maladie d'une part de patient à patient par les mains de praticien et d'autre part de patient à praticien par les liquides biologiques (sang, salive, etc.) (6). Pour contrôler et maîtriser ce risque, afin d'éviter la contamination des patients à partir des dispositifs médicaux, les chirurgiens-dentistes ont recours à la stérilisation des instruments.

Le principe fondamental est de considérer tout patient comme réservoir de germes qui facilite la survenue des infections, ce qui nécessite le respect des règles d'asepsie durant l'acte opératoire et tout au long des différentes étapes de la chaîne de stérilisation.

Une littérature abondante est disponible concernant l'hygiène et la prévention des infections à l'hôpital (7,22,33,45,58,87). Toutefois, à cause des spécificités du cabinet dentaire (nombre élevé des patients, mouvements du personnel à l'intérieur du même local), il est difficile de mettre en place et de maintenir une chaîne d'asepsie rigoureuse.

Ce travail a pour objectif de faire une revue bibliographique des connaissances actuelles sur les moyens de prévention et de contrôle du risque infectieux en odontologie en général et en odontologie conservatrice et endodontie en particulier.

Pour atteindre ces objectifs, ce travail a été réparti en trois parties :

- une première partie est consacrée à des rappels sur l'infection,
- dans une deuxième partie, nous avons traité la désinfection et la stérilisation des instruments utilisés au cabinet dentaire.
- et enfin une troisième partie est consacrée à la stratégie de lutte contre les infections en odontologie conservatrice et endodontie.

Une infection désigne l'envahissement puis la multiplication de micro-organismes au sein d'un organe du corps vivant. Ces micro-organismes peuvent être des virus (par exemple virus de la grippe), des bactéries (streptocoques, staphylocoques, Escherichia coli, etc.), des parasites (protozoaires) ou des champignons ou mycoses (candida par exemple). L'organisme va mettre en place des procédés de défense pour éliminer le microorganisme responsable de l'infection. **(10).**

1.1 Risque infectieux

Le risque infectieux, encore appelé potentiel infectieux d'un microorganisme est représenté, par le rapport entre l'importance de la contamination et la virulence des germes sur la résistance de l'hôte décrit le risque de survenue d'une infection postopératoire **(34, 44)**.

On détermine le risque infectieux par la corrélation de 3 facteurs que sont: l'existence des microorganismes pathogènes en quantité suffisante ; une durée de vie suffisamment longue dans le milieu extérieur et un contact entre le monde extérieur avec les microorganismes et l'homme par une voie quelconque de pénétration.

Ce risque dépend du geste et son degré d'invasivité et de l'effet iatrogène de certaines substances qui peuvent engendrer une diminution du système de défense de l'organisme.

Le patient, le personnel et les dispositifs médicaux peuvent constituer des réservoirs infectieux.

En réalité, le risque de survenue d'une infection après une intervention reste difficilement chiffrable car il dépend de l'habileté du praticien, des conditions opératoires et du patient. Toutefois, les trois paramètres mettent en valeur les différents facteurs de l'infection que sont l'agent infectieux, l'acte opératoire et le patient **(34,44)**.

1.1.1 Agent infectieux

1.1.1.1 Définition

Un agent infectieux, dit aussi agent pathogène, est tout microorganisme (germe ou microbe) susceptible de provoquer une infection dans le corps humain dans des conditions particulières. Celui-ci peut être une bactérie, un virus, un champignon, un parasite ou un agent transmissible non conventionnel (94).

1.1.1.2 Notions de virulence et de résistance de l'agent infectieux

La virulence d'un germe ou pouvoir infectieux ou pathogène, est l'un des facteurs du risque infectieux. Ce facteur détermine la dose minimale infectieuse requise pour qu'il y ait infection, ce qui fait la différence entre un agent infectieux et un autre (48).

Cette virulence peut émaner du pouvoir de colonisation, où l'adhérence joue un rôle déterminant ; du pouvoir de destruction tissulaire (enzymes, toxines, médiateurs de l'inflammation...) ou du pouvoir de neutralisation des défenses immunitaires de l'hôte (73).

Alors que pour les virus, ceux-ci constituent aujourd'hui, pour la profession dentaire, un risque infectieux sensiblement plus important que celui induit par les bactéries. En effet, le danger tient surtout à l'existence de patients chroniquement infectés qui excrètent avec ou sans signes cliniques des particules virales pendant des mois ou des années (79).

La résistance d'un germe détermine son pouvoir d'échappement aux systèmes de défense de l'organisme et aux traitements anti-infectieux. Celle-ci évoque le problème des bactéries multi résistantes (BMR), qui constitue l'actualité dans le domaine de la lutte contre le risque infectieux. Elles sont essentiellement constituées par: les *Staphylococcus aureus* résistants à la Méthicilline (SARM), les entérobactéries productrices de bêtalactamases à spectre étendu,

Acinetobacter spp, *P.aeruginosa* résistants à la ticarcilline et/ou à la ceftazidime et/ou à l'imipénème, certaines entérobactéries hyper-productrices de céphalosporinases (*Enterobacter spp*, *Serratia spp.*) et les entérocoques résistants aux glycopeptides.

La fréquence d'acquisition de BMR dans un service peut être considérée comme un marqueur de qualité dans l'organisation des soins (10).

1.1.1.3 Mode de transmission des agents infectieux

Le mode de transmission fait référence à trois éléments : la source, le vecteur et la porte d'entrée de l'agent infectieux. Ainsi, les infections et leurs agents infectieux peuvent être distingués selon leurs modes de transmission (29).

1.1.1.3.1 Sources des agents infectieux

La source ou réservoir de l'agent infectieux, peut être (11,12):

- *L'environnement immédiat* du patient à travers les souillures, qui est une salissure sur laquelle se fait une pullulation d'agents infectieux. Elle peut se retrouver au niveau d'un matériel, d'un instrument, ou des surfaces.

Dans la zone opératoire et la zone de péri stérilisation, les liquides biologiques et les déchets peuvent contaminer les surfaces et le matériel.

En outre, «plus un objet est manipulé plus, il est contaminé et plus il devient contaminant».

- *La flore cutanée ou muqueuse* (des voies respiratoires et digestives) du patient lui-même, de l'équipe médico-chirurgicale ou d'un autre patient.

- *Un foyer infectieux primaire* au niveau du patient lui-même en ce qui concerne les infections par voie hématogène. Les contaminations impliquent les patients et le personnel.

L'évolution d'un processus infectieux pouvant être caractérisée par une longue période d'incubation sans manifestations cliniques et un mode de comptage

ignoré, l'état de contagion des personnes et leur environnement ne peut être dépisté.

1.1.1.3.2 Vecteurs des agents infectieux (4,33,62,87)

Le vecteur est un contaminé qui sert de véhicule pour la transmission de l'agent infectieux depuis la source vers la porte d'entrée. Il peut être passif (objets de l'environnement) ou actif (personnel médical, patients, insectes...) et se confondre dans certaines circonstances avec la source. Les vecteurs primaires véhiculent inconsciemment les agents infectieux comprennent l'air, l'eau, les instruments et les matériels médico-chirurgicaux, la lingerie et les vêtements, le sang, la peau et la muqueuse (voisines au site opératoire), les insectes, les parasites, les bactéries.

Les vecteurs secondaires véhiculent les agents infectieux comprennent (62) :

L'équipe médico-chirurgicale qui est en fait le principal responsable direct ou indirect de la contamination. En effet, le personnel médical et paramédical colonisé est un véhicule des germes d'infections nosocomiales et communautaires par les mains et les gants, par les squames cutanées et par l'aérocontamination

Cependant, les mains constituent le premier vecteur de la contamination, 70 à 80% des infections étant manu portées.

Le patient lui-même constitue un vecteur de responsabilité secondaire par sa peau ou sa muqueuse et par la voie hématogène.

1.1.1.3.3 Portes d'entrée des agents infectieux (33)

La porte d'entrée détermine la localisation d'inoculation de l'agent infectieux dans l'organisme de l'hôte ou le patient. Elle varie selon la nature de l'agent infectieux, peut être :

- les voies aériennes (agents aéroportés).
- la peau ou la muqueuse (plaie traumatique ou opératoire).

- o le sang (inoculation directe, voie hématogène).

Les micro-organismes peuvent être transmis par contact direct ou indirectement par du matériel.

L'élimination des sources de prolifération des germes et l'action sur les voies de propagation contribue à lutter contre l'infection au cabinet dentaire (**Figure 1**).

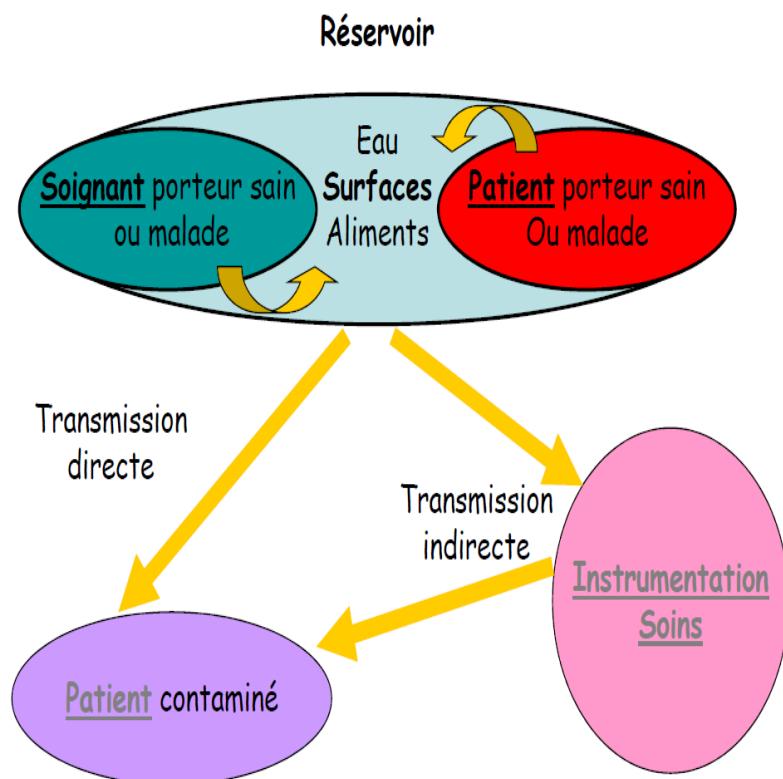


Figure 1: Réservoirs et voies de transmission (61)

1.1.1.3.4 Modes de transmission selon l'agent infectieux

○ **Les bactéries**

Il existe une relation possible entre le mode de contamination et les espèces bactériennes habituellement rencontrées. Le mode de transmission des bactéries est alors important à connaître car il détermine dans une large mesure la prévention de l'infection (**48**).

Le mode de transmission est déterminé par des caractéristiques à la fois de l'hôte et de l'organisme bactérien. En effet, les sources des bactéries peuvent être exogènes ou endogènes (**29**).

Par ailleurs, le mode de contamination peut être (**7**) :

- *préopératoire* et avoir le plus souvent pour source le revêtement cutané.

- *per opératoire* qui est le principal mode de contamination, et avoir pour sources ou vecteurs l'air environnant, l'un des membres de l'équipe chirurgicale ou la flore cutanée du malade (**27**).

La voie de transmission du réservoir au site opératoire peut être directement aéroportée, ou plus vraisemblablement par contact direct par l'intermédiaire des instruments ou des gants chirurgicaux.

- *postopératoire précoce* par contiguïté et se faire au travers de la plaie opératoire non encore cicatrisée, ou par l'intermédiaire de drains aspiratifs.

- *postopératoire tardive* par voie hématogène, ainsi que le mode par réactivation (**Tableau I**).

Tableau I : Relation entre le mode de contamination et les espèces bactériennes rencontrées au cours des infections postopératoires (27)

Modes de contamination	Bactéries en cause
Pré-opératoire	<i>Staphylococcus</i> sp, méti-S ou méti-R. <i>Streptococcus</i> , <i>Propionibacterium acnes</i> . <i>Clostridium</i> sp. <i>Aeromonas</i> .
Per-opératoire	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Propionibacterium acnes</i> Peptostreptocoques
Post-opératoire précoce (par contiguïté)	<i>Staphylococcus</i> . <i>Enterobacterium</i> , <i>P.aeruginosa</i> .
Post-opératoire tardive (par voie hématogène, à point de départ dentaire et cutané)	Streptocoques non groupables. <i>Staphylocoques</i> , <i>Pasteurella</i> ...
Réactivation	<i>Staphylococcus aureus</i>

o Les virus

Les virus sont des agents infectieux capables de provoquer des maladies. Après leur introduction dans l'organisme, ils gagnent généralement par voie sanguine leurs cellules cibles, à l'intérieur desquelles ils pénètrent et dont ils détournent les processus biochimiques à leur profit pour la synthèse de nouvelles particules virales (2). Il en existe plusieurs :

Le virus de l'hépatite B (HBV)

L'hépatite B s'exprime comme la première maladie professionnelle des personnels de santé (72).

Le VHB appartient à la famille des Hépadnaviridés, est très complexe du point de vue structurel et immunologique. Le virus responsable de l'hépatite chez l'homme comporte quatre sous-types définis par adw, adr, ayw, ayr.

Il est sphérique de 42 nm de diamètre. Il est enveloppé mais très résistant contrairement aux autres virus enveloppés. Le génome du VHB est l'un des plus

petits génomes viraux humains, composé de deux brins d'ADN circulaire (**86,91**).

Ce virus est présent dans le sang, sperme, sécrétions vaginales, salive et tout autre liquide de l'organisme d'une personne infectée (**71,83**).

Le risque cumulatif annuel d'être infecté par le VHB est de 0,34% et alors qu'il n'est que de 0,006% pour le VIH. Ceci montre que la probabilité d'être infecté par le VHB est de 57 fois plus grand que par le VIH. L'hépatite B reste la maladie numéro un des professionnels de santé, et en particulier des dentistes (**91**).

La transmission du VHB peut se faire :

- par le sang ou les produits souillés qui représentent le vecteur principal du VHB. La contamination interhumaine est donc assurée par transfusion de sang, par les seringues mal stérilisées, par piqûres septiques...

- toute solution de continuité du revêtement cutané ou muqueux peut permettre le passage du virus.

- rarement par voie orale, sexuelle ou aérienne (**37,83**).

Le VHB est d'autant plus résistant que le milieu est riche en protéine : dans le sang ou ses dérivés, il conserve ses capacités infectieuses pendant des années, à la surface des objets souillés par le sang pendant des jours, voire des semaines. Cette propriété de résistance contribue pour une grande part à la diffusion du virus (**83**).

On dispose, depuis juin 1981, d'un vaccin efficace. Cependant la prophylaxie par la vaccination ne doit pas occulter les pratiques d'hygiène, mais leur est complémentaire.

Le virus de l'immunodéficience humaine (VIH)

En juin 1981 aux Etats-Unis, le bulletin hebdomadaire d'épidémiologie et de santé publique décrivait cinq cas de pneumopathie à *Pneumocystis Carinii* survenus à Los Angeles chez de jeunes homosexuels en bonne santé par

ailleurs. Dans une population analogue, à la même époque, un nombre élevé de sarcomes de kaposi a été rapporté. D'autres cas semblables furent signalés en Afrique. En 1982 on évoqua l'émergence possible d'une nouvelle maladie d'allure épidémique. L'agent infectieux de cette nouvelle pathologie appelée SIDA (**86,90,91**).

Le virus du sida appartient à la famille des rétrovirus, genre lentivirus. Le virus mesure 110 nm de diamètre et est enveloppé. Le corps est en forme de trapèze ou de barre dense, asymétrique excentré. Le génome est constitué de deux molécules d'ARN monocaténaire et chaque brin est associé à une reverse transcriptase et de protéines interne. L'enveloppe virale porte des spicules qui sont des glycoprotéines de surface : la GP120 et la GP 41. Le récepteur spécifique pour le VIH est l'antigène CD4 qui est exprimé notamment par les lymphocytes T auxiliaire ou helper T CD4 (**8**).

Le VIH est un virus très fragile ; il ne résiste pas à la chaleur (30 min à 56° suffisent pour l'inactiver) ni à l'humidité, ni à de nombreux agents chimiques : sa destruction est quasiment immédiate, à température ambiante, en présence d'eau de javel à 12° chlorométriques, d'alcool à 60°, ou de Sodium Dodecylsulfate (SDS) à 1% (**70**).

Le VIH peut être transmis par le sang des malades infectés, par les fluides biologiques tels que le sperme, les larmes, le lait maternel, les sécrétions vaginales, le liquide céphalo-rachidien. (**12**)

Dans la salive, on retrouve l'ARN viral indépendamment du virion, ainsi que le virus entier mais en très faible quantité comparativement au virus de l'hépatite B (VHB). Il semble que l'immunité salivaire joue un rôle dans la neutralisation du virus au niveau de la cavité buccale (**71**). La seule attitude pertinente pour le chirurgien-dentiste est de considérer tout patient comme un sujet à risque (**90,99**).

Deux conditions sont indispensables pour que le virus puisse être transmis d'une personne à l'autre :

- la sécrétion contaminante doit contenir une quantité importante de virus,
- le virus doit pénétrer dans l'organisme, par exemple par contact avec une muqueuse (vaginale, buccale, anale...), par une plaie ou par une piqûre avec une seringue ou un instrument contaminé.

La présence du virus VIH dans la plupart des liquides biologiques explique le risque théorique de transmission du virus à l'occasion des soins ou de manipulation impliquant des contacts avec le sang ou les liquides organiques potentiellement contaminés (**14**).

Il est important de noter que le VIH résiste bien au froid et à la dessiccation (**70**). C'est pourquoi il ne faut pas laisser sécher les instruments souillés, ou des gouttes de sang sur les vêtements ou sur les plans de travail ; cela crée les conditions idéales de conservation du VIH pendant plusieurs jours.

Le virus de l'hépatite C (17,37,86,91)

Le VHC a été identifié en 1989 par le clonage d'un ADN complémentaire, à partir du génome viral. Le VHC appartient à la famille des Flaviviridae. (**91,86**)

Trois modes de transmission ont été décrits :

- contamination par transfusion sanguine,
- contamination par échange de matériel souillé (toxicomanie),
- transmission sexuelle, familiale, materno-foetale et salivaire.

La quantité de sang nécessaire pour être infecté est un peu plus importante que pour le VHB (**37**) et il n'y a pas de vaccin disponible.

Le virus de l'herpès simplex (17,72,86,91)

La localisation oropharyngée spécifique du HSV1, agent de l'herpès labial, à la jonction cutanéo-muqueuse dans la couche basale de l'épiderme, les sécrétions

vésiculaires, puis la salive, explique l'importance d'un tel potentiel de contamination lors de soins dentaires sur un patient herpétique.

Le virus HSV1 a la propriété d'être réactivé par les rayonnements ultraviolets.

Si un patient vient consulter en pleine crise de récurrence herpétique, il sera prudent de reporter les soins à un rendez vous ultérieur tenant compte du délai de guérison nécessaire. La transmission de l'herpès peut se faire par simple contact cutané ou une transmission provoquée par un instrument déjà utilisé sur un patient herpétique et non décontaminé. Les projections contaminantes dispersées par un aérosol septique au départ de la bouche du patient sont susceptibles d'entraîner une atteinte ophtalmique du praticien avec diminution importante de l'acuité visuelle. Une piqûre provoquée par un instrument ou une sonde contaminée par le virus peut être à l'origine de l'apparition d'un panari herpétique, affection invalidante pour le praticien par sa localisation mais surtout par son caractère récidivant. La prévention par l'hygiène reste la seule et unique solution prophylactique.

Le virus d'Epstein Barr (17,72,86)

Ce virus, agent de la mononucléose infectieuse souvent inapparente, se multiplie dans l'oropharynx puis est excrété par la salive. Il infecte ensuite les lymphocytes B qui acquièrent la qualité de proliférer continuellement.

Ce virus persiste par excrétion de particule virale infectieuse dans la salive d'un grand nombre de sujets séropositifs sains ou immunodéprimés.

Le cytomégalovirus (72,86)

Il est localisé dans les glandes salivaires, les leucocytes et les cellules réticuloendothéliales. Le virus est présent dans le sang, la salive, l'urine, le sperme. Le CMV est le virus opportuniste par excellence, on le retrouve dans un grand nombre de cas SIDA.

o Les champignons

Les champignons ou mycètes constituent un règne très important, dont seul un petit nombre de représentants sont pathogènes pour l'homme. Ce sont des eucaryotes, possédant un noyau et une cellule composée de chitine.

Le mode de contamination par les champignons est moins fréquent en odontologie conservatrice. L'infection mycosique est principalement de source endogène, mais peut provenir de contact : mycose de la peau glabre et du cuir chevelu (48).

o Les parasites

La contamination par les parasites en odontologie conservatrice est très rare. Nous rappelons toutefois les différents modes de contamination qui se font essentiellement suite à un contact (onyxis, scabiose) par voie orale, par voie transcutanée, par voie sexuelle, par voie transfusionnelle ou lors de greffes, et par voie nasale (76). Les parasites ont développé de nombreuses stratégies adaptatives permettant d'échapper à la réaction immunitaire de l'hôte ; Comme une séparation anatomique par une structure anti génétiquement amorphe mais perméable aux nutriments, une cuticule épaisse des vers, une résistance à l'action cytotoxique du complément, l'inhibition de la fusion des lysosomes par le parasite intracellulaire, la synthèse de protéases par les vers détruisant les anticorps.

1.1.2 L'acte opératoire

En pratique, l'odontologie comprend plusieurs spécialités (endodontie, chirurgie buccale, parodontie, ...). Elles peuvent être pratiquées sur les tissus buccaux ou sur les maxillaires raisonnablement et sans aucun danger dans un cabinet d'odontologue, généralement par voie endobuccale, sous anesthésie locale ou locorégionale, et aussi sous anesthésie générale quand l'indication l'exige (77,79).

1.1.3 Patient

1.1.3.1 Mécanismes de défense

La résistance de l'hôte est un autre facteur important du risque infectieux, elle est tributaire de l'état des systèmes de défense.

Physiologiquement, la pénétration d'un agent infectieux ou de ses toxines et les différentes actions délétères déclenchées pour l'individu entraînent la mise en route des systèmes de défense par l'intermédiaire de mécanismes et de stratégies de plus en plus sophistiquées (**94**).

On oppose en général les moyens de défense non spécifiques et spécifiques: (**82,89,94**) :

1.1.3.1.1 Moyens de défense non spécifiques

La microflore cutanéo-muqueuse normale qui protège, grâce à divers mécanismes (compétition, bactériocines toxiques pour d'autres bactéries de même catégorie, stimulation continue des cellules immunitaires non spécifiques et spécifiques), contre l'invasion par des microbes pathogènes. Ce rôle fondamental de défense est appelé « effet barrière ». Barrière cutanéo-muqueuse dont l'intégrité empêche très efficacement l'invasion par les micro-organismes.

1.1.3.1.2 Moyens de défense spécifiques

L'hôte infecté peut répondre, grâce aux lymphocytes, à l'agresseur d'une manière plus spécifique en élaborant des anticorps. Les lymphocytes sont capables d'une reconnaissance élective des antigènes définissant les agents infectieux comme étrangers à l'organisme et capables de détruire ces agents infectieux :

-soit directement par les lymphocytes T cytotoxiques constituant le système immunitaire cellulaire.

-soit indirectement par les immunoglobulines synthétisées par les lymphocytes B constituant le système immunitaire humoral.

Les différents agents infectieux et leur mode de survie à l'intérieur de l'organisme, en situation extracellulaire ou, au contraire, intracellulaire, permettent de replacer en « situation » les divers types de réponse immunitaire (19) :

En effet, même si tous les types de réponse immunitaire sont sollicités lors de la pénétration d'un agent infectieux, quel qu'il soit, il est aujourd'hui démontré que pour un type d'agent infectieux donné, selon le lieu de pénétration et sa situation extracellulaire ou intracellulaire dans l'organisme, certains mécanismes vont être privilégiés afin de rendre la défense anti-infectieuse la plus efficace possible (40) :

1.1.3.2 Défaillances des systèmes de défense

Certains individus peuvent manifester une réponse inadaptée face à une agression par un agent infectieux (89) :

- soit que l'agression est trop importante pour les possibilités de défense : les sujets vont être incapables de contrôler l'infection et l'évolution spontanée de l'état septique simple vers un état de choc et une défaillance multi viscérale est inéluctable. Les mécanismes d'une telle évolution sont encore mal expliqués.
- soit que les réactions des systèmes de défense sont excessives face à une agression. La réponse inflammatoire peut dépasser le niveau nécessaire pour contrôler l'infection, et c'est cette réaction excessive qui est à l'origine d'effets délétères pour l'organisme.

Par ailleurs, ces réponses inadaptées peuvent être dues à des déficits immunitaires tels que:

- *Altérations de l'immunité de type cellulaire* qui sont physiologiques congénitaux ou acquis.
- *Altérations de l'immunité de type humorale* qui comprennent les altérations primitives et isolées des cellules B et les altérations secondaires et isolées des cellules B.
- *Altérations combinées de l'immunité cellulaire et humorale* qui comprennent des altérations primitives et combinées des cellules T et B et des altérations secondaires et combinées des cellules T et B.
- *Altérations des phagocytes granulocytaires* qui comprennent les neutropénies et les dysfonctionnements neutrophilaires congénitaux acquis ou médicamenteux.
- *Anomalies du complément* qui comprennent les déficits des voies classiques ou alternes et les autres affections avec déficits en complément.

1.1.3.3 Patients à risque

Plusieurs classifications du patient à risque sont retrouvées dans la littérature dont celles de l'American Society of Anesthesiologists (ASA) et de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSPS).

1.1.3.3.1 Classification de l'ASA

Elle est simple et permet de préciser la stratégie interventionnelle péri opératoire adaptée au patient. Elle distingue 5 classes :

- Classe I : patient en bonne santé.
- Classe II : patient présentant une atteinte modérée.
- Classe III : patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction qui n'entraîne pas d'incapacité.
- Classe IV : patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction, invalidante et qui met en jeu le pronostic vital.

- Classe V : patient moribond dont l'espérance de vie est inférieure à 24 heures avec ou sans intervention chirurgicale.

1.1.3.3.2 Terminologie de l'AFSSPS

Elle propose de dissocier le risque en deux types de sujets à risque :

- **Risque A** : Risque d'infection identifiée localement et/ou de surinfection générale (septicémie) qui concerne les sujets transplantés ou greffés, les sujets immunodéprimés, les sujets atteints d'une pathologie chronique non contrôlée et les sujets dénutris.
- **Risque B** : Risque d'infection liée à une localisation secondaire de la bactérie, c'est à dire à un nouveau foyer infectieux situé à distance du foyer primaire (endocardite infectieuse, infection sur prothèse articulaire). Ce risque concerne les sujets présentant une cardiopathie définie « à endocardite infectieuse » et certains sujets porteurs de prothèse. Cette classification ne représente pas un risque gradué et peut être adaptée suivant le terrain du patient et/ou la sévérité de la pathologie.

On distingue 3 groupes de patients susceptibles de développer une infection postopératoire :

1°) Patients ne présentant pas d'affection sous-jacente, mais devant subir une intervention pour laquelle une complication infectieuse est possible, et qui dépendent de l'état bucco-dentaire (présence ou non de foyer infectieux), du respect de l'asepsie, de la durée et du type d'intervention

2°) Patients susceptibles à l'infection en raison d'une pathologie sous-jacente, que celle-ci soit d'origine métabolique (diabète non contrôlé...), maligne (maladie de hodgkin...), infectieuse (sida...), médicamenteuse (agent immunosuppresseurs....) ou auto-immune.

3°) Patients devant subir une intervention pour laquelle le risque de complication infectieuse est faible, mais dont les conséquences peuvent être

grave. Il s'agit des patients présentant un risque d'endocardite infectieuse ou des porteurs de prothèses orthopédiques articulaires.

En outre, l'utilisation d'antibiotique ne peut ni pallier l'insuffisance d'hygiène orale, ni se substituer aux règles universelles d'hygiène et d'asepsie inhérentes à toutes pratiques de soins. L'hygiène orale revêt un caractère fondamental dans la prévention des infections en médecine bucco-dentaire. Les patients doivent recevoir une information adaptée en ce sens.

1.2 Facteurs de risque

Un simple contact infectieux n'est pas une condition suffisante pour que s'ensuive une infection. L'apparition d'une infection à la suite d'un contact infectieux dépend de plusieurs facteurs qui peuvent être exogènes liés au microorganisme ou au traitement chirurgical ou endogènes liés au terrain (**10, 35,59,84**).

1.2.1 Les facteurs liés au microorganisme

Ils sont représentés par la virulence, l'inoculum, la résistance, la capacité de colonisation, le site d'infection primaire et l'épidémiologie (les germes incriminés sont non seulement les pathogènes classiques, mais aussi les germes opportunistes et les virus).

1.2.2 Les facteurs liés au traitement chirurgical

Ce sont la durée du séjour préopératoire, la préparation cutanée, le lieu de l'intervention (architecture et respect des règles d'asepsie), l'équipe chirurgicale (mouvements, respect des règles d'hygiène, bonnes pratiques des soins : erreur technique), les procédures invasives, le traitement des infections primaires, la durée de l'intervention, d'hospitalisation et des complications.

1.2.3 Les facteurs liés au terrain (78)

Ils sont représentés par l'âge (moins de 1 an et plus de 60 ans), l'état nutritionnel, l'affection de base, les affections associées (co-morbidité) et les

infections à distance si elles sont évolutives et ne sont pas l'une des causes de l'intervention. Les circonstances d'hospitalisation peuvent majorer le risque.

1.3 Types d'infections

Il peut s'agir d'infections à agents exogènes, endogènes ou à distance.

1.3.1 Infections à agents exogènes (73,79)

Il s'agit d'une d'infection retrouvée en cas de contamination par du matériel encore porteur d'agents infectieux (par exemple mal décontaminé ou mal stérilisé). C'est une transmission d'un patient A vers un patient B via un environnement, ou du matériel contaminé. La contamination pourra aussi se faire par un contact direct mettant en jeu deux surfaces corporelles (peau ou muqueuse) entre le sujet contact et le sujet source. Par exemple, via des mains chargées de fines gouttelettes (de diamètre supérieur à cinq micromètres) émises en respirant, en parlant ou en toussant, chargées de la flore des voies aérodigestives supérieures. (**Figure 2**)

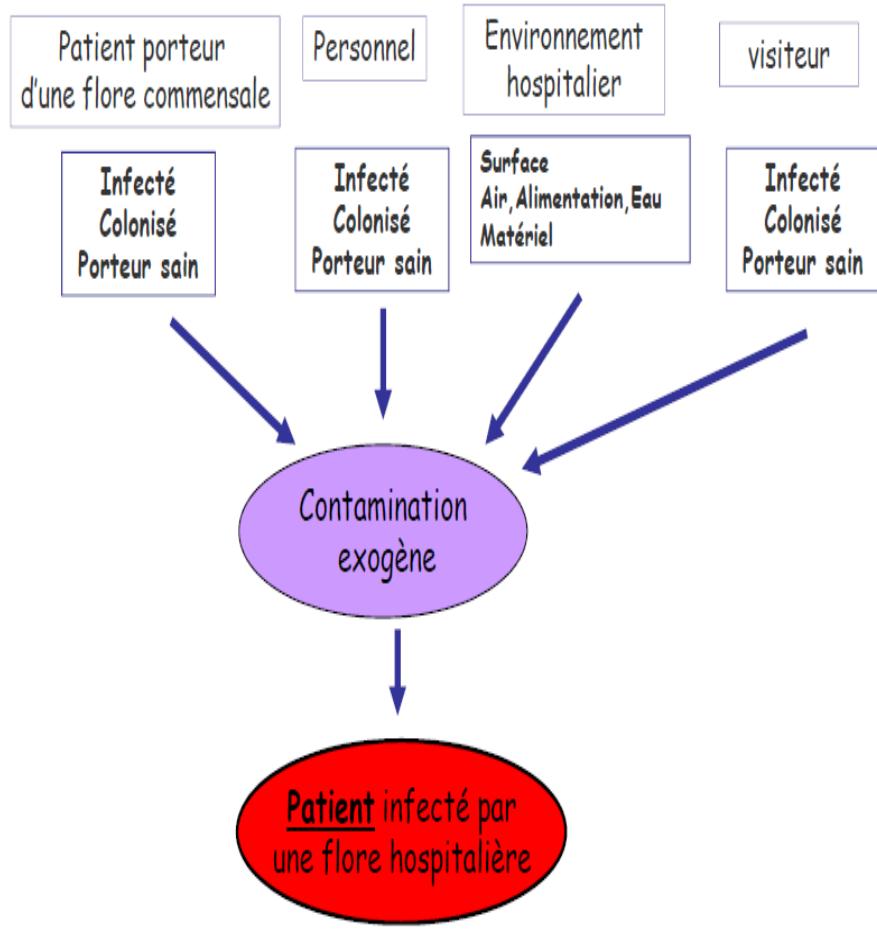


Figure 2 : Les infections d'origine "exogène" (61)

De nombreuses infections s'acquièrent par cette voie : grippe, oreillons, angine à streptocoque, infection à méningocoque.

Cependant, le risque de transmission de ce type d'infection peut être limité par le respect de précautions standards comme par exemple, une désinfection des mains entre chaque patient, à l'aide d'une solution hydroalcoolique (SHA), pour les agents effectuant les soins.

En milieu hospitalier, il est obligatoire de respecter ces précautions standards.

Les infections exogènes peuvent aussi avoir lieu lors d'un contact indirect, il existe alors un intermédiaire inanimé ou animé entre le sujet contact et le sujet source. C'est le cas par exemple, lors de l'utilisation chez un patient d'un instrument contaminé par le virus de l'hépatite B d'un autre patient, et n'ayant pas été stérilisé d'une manière efficace, ou tout simplement pas stérilisé. Ce

type d'infection est arrêté, en respectant scrupuleusement les différentes étapes du processus de stérilisation.

Les agents infectieux exogènes peuvent pénétrer dans l'organisme de l'hôte de différentes façons. Le degré d'infection est lié à la quantité et à la virulence de l'agent infectieux, ainsi qu'à la résistance ou l'immunisation de l'hôte contre cet agent.

Plusieurs paramètres et mécanismes vont déterminer le fait qu'il y ait ou non une infection.

- **L'invasion** : Pour qu'une invasion soit efficace, il faut que l'agent infectieux passe en nombre suffisant du réservoir à l'hôte sensible dans un site où elle peut persister et se répliquer.

Par exemple, le virus de l'hépatite est retrouvé à des concentrations sanguines dix fois plus élevées que celles du VIH, ce qui explique la différence de contagiosité.

- **L'adhérence** est un facteur écologique primordial, car l'agent infectieux ne pourra se multiplier, et ainsi être à l'origine de phénomènes pathologiques, que s'il a pu se fixer préalablement à une surface.

Il est important de distinguer l'adhérence de la simple rétention. L'adhérence est le résultat d'une série de mécanismes actifs, alors que la rétention est un phénomène passif : une bactérie peut se retrouver prisonnière d'une anfractuosité de la surface de l'email. L'adhésion est le processus dynamique permettant à une bactérie de passer de l'état libre à l'état fixé.

- **La colonisation** : La colonisation implique un accès à un site vulnérable suivi d'une multiplication sur ce site. Au niveau de la cavité buccale, le biofilm constitue le processus d'adhésion irréversible initié par la fixation de bactéries à la surface au moyen de fibres exopolysaccharidiques (glycocalyx).

Le développement de colonies adhérentes aboutit finalement à la production d'un biofilm continu sur la surface colonisée.

1.3.2 Infections à agents endogènes (Figure 3) (29,82)

Certaines infections se développent à partir de la flore de l'hôte à la faveur d'une diminution des mécanismes immunologiques ou mécaniques de défense non spécifiques. Les flores bactériennes importantes sont celles de la peau, du tube digestif, de sphères ORL et gynéco-urologiques. Ces infections sont très fréquentes en milieu hospitalier où l'état du patient et l'invasivité des méthodes de diagnostic et de thérapeutique favorisent ce type d'infections.

En ce qui concerne les champignons endogènes, le passage de l'état de saprophytes à l'état de parasites nécessite un changement favorable des conditions du milieu. C'est ce qui a fait discuter la notion d'opportunisme des champignons, certains allant même jusqu'à penser que tous les champignons peuvent être considérés comme opportunistes et qu'il faudrait parler de mycoses de l'« hôte compromis » ou d'« asthénomycoses ».

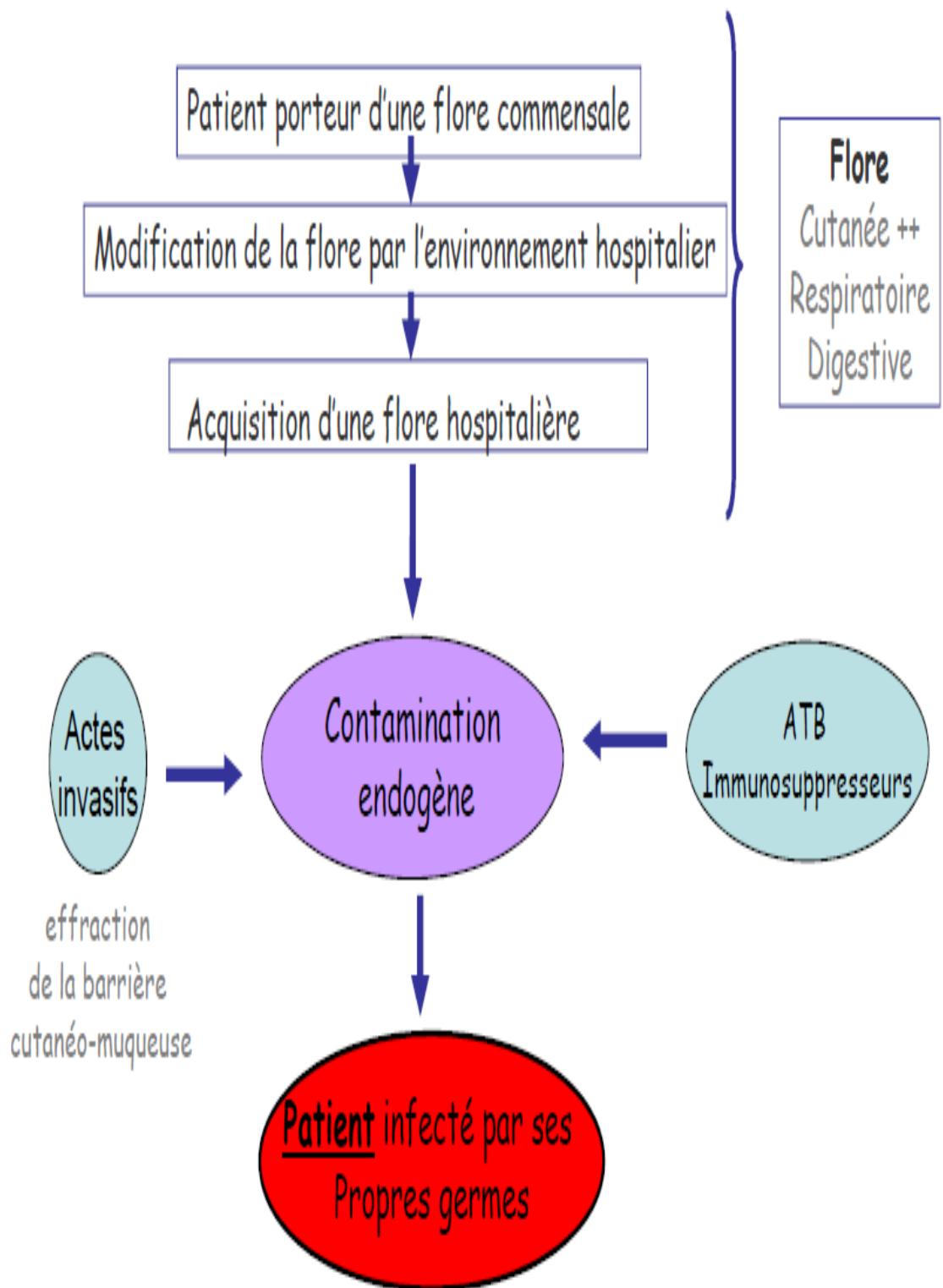


Figure 3 : Les infections d'origine "endogène" (61)

1.3.3 Infections à distance (46,73)

Les microorganismes d'un foyer infectieux primaire peuvent causer des infections à distance selon trois mécanismes différents:

-Métastases infectieuses : L'invasion directe des microorganismes dans le système sanguin ou le système lymphatique, associée à l'adhérence et à la multiplication subséquente de ces bactéries sur les tissus ou les organes peut provoquer des infections à distance.

-Métastases inflammatoires : Dans certains cas, les microorganismes demeurent au site buccal mais leurs toxines sont libérées et peuvent atteindre des organes ou des tissus via la circulation sanguine et causer une atteinte métastatique.

-Inflammation métastatique par réaction immunitaire : Une inflammation à distance peut résulter d'une atteinte de nature immunologique engendrée par des bactéries buccales ou des antigènes solubles de ces bactéries qui entrent dans la circulation sanguine et réagissent avec les anticorps spécifiques circulants pour former des complexes immuns.

Un des moyens de prévenir l'infection au cabinet dentaire est la désinfection des surfaces de travail et la stérilisation des instruments.

Au cabinet dentaire l'idéal serait de mettre nos instruments dans un environnement totalement aseptique. Cet idéal est difficile à atteindre. Cependant des protocoles rigoureux de désinfection et de stérilisation permettent de s'en approcher.

2.1 Désinfection

2.1.1 Définition

La désinfection est une opération permettant d'éliminer les micro-organismes et d'inactiver les virus portés par les milieux internes contaminés en fonction des objectifs visés. Les résultats de cette opération sont limités aux micro-organismes présents au moment de l'opération (**49**).

Elle s'adresse à l'organe dentaire et son environnement buccal; aux canaux radiculaires ; aux matériels et instruments.

La désinfection a pour but de prévenir les infections croisées et d'atteindre le niveau de contamination le plus bas possible dans l'environnement des patients fragilisés.

L'objectif de la désinfection est de réduire les micro-organismes (bactéries champignons, virus) présents sur les objets et les surfaces (**11,23,29,30,39,49**).

Elle fait appel à des produits qui doivent obéir à un cahier de charges.

2.1.2 Critères de choix d'un désinfectant (28,51)

Le désinfectant doit répondre à plusieurs critères comme:

- une application satisfaisante pour une bonne adhérence sur les surfaces préalablement nettoyées ;
- la neutralisation car le savon et les détergents ne doivent pas neutraliser le désinfectant ;
- une concentration adéquate du désinfectant doit toujours être acquise avec précision ;

- la stabilité : Les solutions utilisées doivent être de préparation récente et munies d'une date de péremption ;
- la rapidité d'action : les désinfectants agissent lentement et leur activité varie selon la concentration utilisée.
- l'absence de toxicité et d'odeur et la facilité d'utilisation quel que soit le mode d'application ;
- la bonne compatibilité avec les matériaux.

2.1.3 Normes qualifiant les solutions désinfectantes (Tableau 2)

Les solutions décontaminantes doivent être sélectionnées en fonction de leurs propriétés bactéricide, fongicide, virucide, et sporicide. Celles-ci sont appréciées en terme de test d'efficacité et doivent répondre à des normes fixées par l'Association Française pour la Normalisation «AFNOR» ou l'Organisation Internationale de Normalisation «ISO» (74).

- o **la norme bactéricide (AFNOR) (42,74,98)**

Un produit est bactéricide lorsqu'il a la propriété de tuer les bactéries dans les conditions définies. Il doit avoir une concentration minimale à partir de laquelle le désinfectant est capable de réduire de 10^4 le nombre de cellules bactériennes en 5 minutes de temps de contact et à 20°C, en présence de substances interférentes déterminées. Le produit doit permettre une réduction microbienne d'au moins 5 souches : *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium*, *Mycobactérium smeg matis*.

- o **la norme virucide (AFNOR) (42)**

Un produit est virucide s'il a la propriété d'inactiver les virus dans des conditions définies. Il doit avoir une concentration minimale et un temps de contact minimal pour lesquels le désinfectant est capable de réduire de 10^4 le nombre de virus appartenant à des souches déterminées, à une température

de 20°C. Le produit permet une réduction microbienne des souches suivantes :

Entérovirus, Polio 1, Adénovirus type 5, Orthopoxvirus.

- o **la norme fungicide (AFNOR) (42)**

Un produit est bactéricide lorsqu'il a la propriété de tuer les champignons, y compris leurs spores, dans des conditions définies. Il doit avoir une concentration minimale à laquelle le désinfectant est capable de réduire de 10^4 le nombre de moisissures appartenant à des souches de références de quatre espèces de micromycètes, en 15 minutes de temps de contact à 20°C.

Ces souches sont : *Absidia corymbifera, Cladosporium cladosporioides, Penicillium verrucosum, Candida albicans.*

Tableau II: Activités bactéricide, fungicide, virucide et sporicide (50)

Activités	Bactéricide	Fongicide	Virucide		Sporicide
			Vertébrés	Bactériophages	
Réduction des germes	10^5 nombre de : - 4 espèces bactériennes (spectre IV) - 5 espèces bactériennes (spectre V)	10^4 du nombre de : -4espèces de champignons et leurs spores (mycromycètes)	10^4 du nombre de : - 3 espèces de virus des vertébrés qui infectent l'homme	10^4 du nombre de : -3 espèces de virus bactériophages qui infectent les bactéries	10^5 du nombre de : -3 espèces bactériennes sporulées
Germes de référence à tuer ou à inactiver	Spectre IV Pseudomonas aeruginosa Escherichia coli Staphylococcus aureus (souche oxford) Enterococcus faecium Spectre V Mycobacterium smegmatis	Absidia corymbifera Cladosporium Cladosporioides Penicillium verrucosum Candida albicans	Entérovirus polio 1 Adénovirus humain Type 5 Orthopoxvirus	Bactériophages T2 et E, Coli Bactériophages MS2 et E, coli Bactériophages 174 et E, coli	Bacillus cereus Bacillus subtilis Var-niger Clostridium Sporogènes
Temps de contact	5 minutes	15 minutes	NFT 72180 15-30-60 min	NET 72181 15 min	1heure-20°C
Température	20°C : désinfectants et savons bactéricides 32°C : antiseptiques	20°C : désinfectants et savons 32°C : antiseptiques	20°C : désinfectants 32°C : antiseptiques	20°C : désinfectants 32°C : antiseptiques	5 minutes- 75°C
Neutralisation par dilution	NEF 72150 (surfaces propres) NFT 72170 (surfaces souillées par des éléments protéiques)	NFT 72200 (surfaces propres)	NFT 72180 Virus animaux (surfaces propres)	NFT 72181 Bactériophages (surfaces propres)	NFT 72230 (surfaces propres)
Neutralisation par filtration	NEF 72151 (surfaces propres) NFT 72171 (surfaces souillées par des éléments protéiques)	NFT 72201 (surfaces propres)			NFT 72231 (surfaces propres)

2.1.4 Désinfection des instruments et matériels

Les procédés de désinfection reposent sur l'utilisation des substances chimiques tels que les désinfectants et antiseptiques. Selon la nature du milieu sur lequel ils agissent, on distingue : la désinfection en milieu inerte et

l'antisepsie quand il s'agit du vivant . Il existe un grand nombre de produits et des normes différentes selon les pays.

2.1.4.1 Types de désinfectants et leurs modes d'action

2.1.4.1.1 Types de désinfectants (35,41)

- **Oxydants** : Ils agissent en libérant de l'oxygène ce qui entraîne la production d'hypochlorite ou des radicaux hydroxyles qui dénaturent la membrane cellulaire et les constituants cellulaires.

On distingue:

- le peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée : Il est utilisé à une concentration de 10 %. Il a un spectre bactéricide sur les bactéries anaérobies strictes et les germes à Gram-. Il est inefficace sur les virus de l'hépatite B et C et sur le prion.
- l'acide per acétique : Il a un spectre bactéricide (Gram + à Gram - et mycobactérie), sporicide, fongicide et virucide mais n'a pas d'action sur les virus de l'hépatite B et C. Il a une action partielle sur le prion.
- les produits halogénés : Il existe deux familles à base de chlore et d'iode.
 - Les dérivés chlorés sont bactéricide, sporicide et virucide. Ils sont connus sous le nom d'eau de Javel. Ils agissent sur le prion à une concentration de 2% pendant une heure et à 20°C.
 - Les dérivés iodés sont des solutions alcooliques, des solutions aqueuses, ou des iodophores, ils sont bactéricides, sporicides, fongicides et virucides.
- **Alcools** : Ils sont bactéricides sur les formes végétatives de la plupart des bactéries ainsi que sur le bacille tuberculeux (dans des solutions à 70 %).

Ils sont aussi fongicides et virucides. Ils sont inactifs vis-à-vis des spores bactériennes et des prions et s'utilisent plutôt comme solvants d'autres substances.

- **Métaux lourds et leurs sels :** On distingue:

- les sels de mercure se caractérisent par une action bactériostatique et fongistatique. Cependant, ils n'ont pas d'activité sur les virus, les spores ou les prions ;
- les sels d'argent sont bactériostatiques sur les Gram- et fongistatiques ;
- les sels de cuivre et de zinc sont bactériostatiques sur les Gram+ et n'ont pas d'action sur les virus et les prions.

- **Dérivés phénoliques :** Ils sont bactéricides et fongistatiques. Ils n'ont pas d'activité sur les virus, les spores ou les prions. Ils s'utilisent plus pour le nettoyage des sols et des mains.

En dentisterie, ces dérivés sont retrouvés sous forme d'eugénol ou de méta crésol.

- **Aldéhydes :** Les aldéhydes sont présents sous deux formes: le glutaraldéhyde ou le formaldéhyde.

Ils ont une activité bactéricide de large spectre, fongicide, sporicide et virucide. Mais, ils n'ont aucune action sur les prions (**35**).

- **Tensioactifs :** Ce sont des composés bipolaires avec un pôle hydrophobe et un pôle hydrophile conférant aux molécules des propriétés antimicrobiennes et détergentes. Ils produisent un effet émulsifiant et transforment les particules en micelles faciles à évacuer par le rinçage.

On distingue 3 catégories:

- les détergents cationiques ont une activité bactéricide surtout sur les Gram+, fongistatique et virucide pour les virus enveloppés. Ils ne sont pas actifs sur les spores, les virus nus et les mycobactéries ;
- les détergents anioniques se caractérisent par une activité antimicrobienne faible, exercée surtout sur les bactéries à Gram+ ;
- les détergents non ioniques ont une action antimicrobienne négligeable. Ils sont surtout utilisés pour leurs propriétés détergentes ;

- ***Chlorhexidine*** : Elle appartient à la famille des biguanides. Elle possède une activité bactéricide (peu active sur les Gram-) et fongistatique. Elle n'a aucun effet sur les mycobactéries, les spores, les virus et les prions. Elle est fréquemment utilisée en odontologie sous forme de bain de bouche, de gel, de dentifrice.

- ***Autres agents chimiques :***

- L'héxétidine a une activité bactéricide ;
- l'hexamédine possède une légère activité bactériostatique ;
- les savons et les détergents synthétiques ont une activité bactéricide sur les germes Gram +.

2.1.4.1.2 Mode d'action des désinfectants

Le tableau ci après présente les différentes solutions désinfectantes et leur mode d'action (35).

Tableau III : Récapitulatif du mode d'action des désinfectants

Classes	Exemples	Cible et mode d'action	Remarques
ALCOOLS	Ethanol, Isopropanol	Dénaturation des protéines cytoplasmatisiques et membranaires, inhibition de la synthèse des acides nucléiques et des protéines	présence d'eau nécessaire à l'activité (utilisation d'alcool 70%) / ↓ activité par matières biologiques
ALDEHYDES	Formaldehyde	Altération de la paroi cellulaire, inhibition de la synthèse des acides nucléiques et des protéines	↓ activité par matières biologiques
AMMONIUMS QUATERNAIRES	Benzalkonium	Liaison aux acides gras et groupes phosphates de la membrane cellulaire fuite de constituants cellulaires et lyse de la cellule	↓ activité par matières biologiques, savons et oxydants
BIGUANIDES	Chlorhexidine	Liaison aux acides gras et groupes phosphates de la membrane cellulaire fuite de constituants cellulaires, coagulation du cytosol	↓ activité par matières biologiques et savons
HALOGÈNES CHLORES ET IODES	Hypochlorite de sodium (Javel, Dakin) PVP-iodé	Destruction des protéines membranaires et chromosomiques (halogénéation)	↓ activité par matières biologiques et savons / dégradation par rayons UV
OXYDANTS	Peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)	Production de radicaux libres qui interagissent avec les lipides, protéines et ADN	↓ activité par matières biologiques

2.1.5 Nettoyage et lavages des instruments :

2.1.5.1 Nettoyage préopératoire

2.1.5.1.1 Objectifs

Débarrasser la micro-instrumentation des particules provenant de la fabrication de l'usinage ou du conditionnement qui pourrait souiller la partie active voir diminuer son efficacité. (30,31,63,66,67,68)

2.1.5.1.2 *Moyens* :

- *Le brossage manuel* : Il se fait avec un liquide savonneux et une brosse en nylon.
- *L'utilisation de cuves à ultrasons* : Les instruments seront trempés pendant 10 à 15 minutes dans une solution désinfectante à une base de glutaraldéhyde, les vibrations ultrasoniques vont permettre par des phénomènes de cavitation de décrocher aisément les microparticules des spires des instruments. Le générateur doit avoir une puissance minimale de 200 watts. Concernant la macro-instrumentation, le nettoyage désinfectant en cuve à ultrasons s'est généralisé (**23,30,39,49,63**).

2.1.5.2 *Nettoyage per-opératoire*

Il s'adresse particulièrement à la micro-instrumentation endodontique.

2.1.5.2.1 *Objectif*

Il s'agit de débarrasser les lames d'instruments des débris et copaux dentinaires, ramenés du canal permettent de maintenir l'efficacité de l'instrument (**23,30,39,49,63**).

2.1.5.2.2 *Moyen et méthode*

La méthode la plus efficace et la plus ergonomique consiste à essuyer l'instrument sur un carré de gaze tendu sur un cercle métallique permettant ainsi un stockage des séries d'instruments utilisées.

2.1.5.3 *Nettoyage post opératoire*

2.1.5.3.1 *Objectif*

Il consiste de débarrasser les instruments (macro et micro-instrumentation, instrumentation rotative), de toutes souillures afin de permettre la stérilisation et la réutilisation des instruments en évitant toute contamination croisée.

2.1.5.3.2 Moyen et méthode

Les techniques de nettoyage désinfectant avec les ultrasons sont les plus efficaces. Cependant, il est conseillé de réaliser une décontamination. Cette dernière se fera par trempage des instruments dans une solution désinfectante pendant 10 minutes.

Le nettoyage - désinfection ultrasonique se réalise en 15 à 20 minutes.

Après rinçage soigneux à l'eau courante, il sera procédé à un contrôle rigoureux du nettoyage qui sera éventuellement complété par un nettoyage manuel.

Le contrôle des micro-instruments se fera à la loupe. Cet examen permet de vérifier l'élimination des débris au niveau des spires et d'éliminer les instruments exposés à des fatigues mécaniques ou des contraintes de torsion trop importantes qui risqueraient de se fracturer lors d'une utilisation prochaine.

Enfin, le séchage sera réalisé à l'aide de serviettes jetables en papier absorbant ou d'un sèche-cheveux.

L'essuyage du corps des instruments avec des lingettes imbibées de solution désinfectante ou le brossage a objectivé des résultats médiocres. Le démontage complet de l'instrument facilite son nettoyage manuel ou ultrasonique.

Pour la contamination interne de l'unit, il est conseillé d'utiliser avant l'arrivée d'eau aux connexions, turbine, contre angle, seringue voire ultrasons, un système distribuant une solution désinfectante répondant aux normes AFNOR et qui, bien entendu, ne soit pas toxique pour la cavité buccale. Ces systèmes sont très efficaces, d'installation facile sur l'unit.

2.1.5.4 Rangement

Le problème de la stérilisation est étroitement lié au stockage et au rangement des instruments qui doivent rester stériles jusqu'à leur utilisation.

2.1.5.4.1 *La macro-instrumentation*

Les boîtes métalliques sont largement utilisées. Les instruments y sont rangés avant la stérilisation. L'inconvénient majeur de ce type de rangement est représenté par la nécessité d'une stérilisation des instruments non utilisés après l'ouverture de la boîte.

Depuis quelques années, il est recommandé d'emballer les instruments dans des sachets à usage spécifique pour la stérilisation en chaleur sèche (en celluloïd) ou en chaleur humide (papier poreux et celluloïd). Ces instruments ainsi emballés puis stérilisés pourront être stockés dans des tiroirs non stériles ou dans des boîtes (53,54,55,56).

2.1.5.4.2 *La micro-instrumentation*

Il existe différents moyens de rangements:

- Stockage de l'instrumentation neuve

Ce stockage s'effectue dans des grosses boîtes (Endobox® de Microméga, Endo-tray box® de Maillefer) comprenant des grilles de rangement permettant de stocker plus de 250 instruments, qui y seront rangés après le nettoyage désinfection préopératoire (5,56,66).

- Boîtes d'intervention

Il est important d'utiliser des boîtes d'intervention contenant la micro instrumentation nécessaire à un traitement canalaire, afin de respecter la chaîne d'asepsie, de faciliter l'intervention, et d'éviter de trop nombreuses stérilisations pour ces instruments fragiles.

Il en existe différents systèmes (63).

- Les systèmes à grilles

Ils se présentent sous forme de petites boîtes rectangulaires, contenant un plateau perforé d'une trentaine d'orifices (Kerr Endoset, Micro Méga, Maillefer, Nichrominox...) (**5,63**).

- Le système FKG

Il s'agit d'une grosse boîte aménagée intérieurement de mini-grilles pouvant être prélevées séparément. Chaque mini-grille comporte six orifices ou peuvent rangés les séries d'instruments (Steripulp), soit de façon plus ergonomique de petites boites rectangulaires, contenant un plateau perforés d' une trentaine d'orifices avec une réglette (**5,63**).

- Les systèmes à godets (Zippere).

Ce sont de petites présentations contenant 12 godets coniques colorés aux normes ISO , permettant le rangement des instruments verticalement, le tout se trouve dans une boite métallique, l'originalité de ce système réside dans la coloration des godets qui permet de visualiser immédiatement le numéro de l'instrument, facilitant le rangement.

- Les systèmes à compartiments (**5,63**).

Les instruments sont rangés dans des petits compartiments métalliques couplant micro-instrumentation et macro-instrumentation (sondes, excavateurs, angulateurs). Son inconvénient majeur réside dans l'exigence de l'utilisation de précelle pour la préhension des instruments endodontiques.

- Les systèmes mixtes (**5,63**).

Ce sont des boîtes métalliques, plus volumineuses, servant de plateau d'intervention. Ces boites permettent de ranger les instruments et le matériel nécessaire à un traitement canalaire. C'est un système ergonomique parfait, mais qui nécessite beaucoup de place pour le rangement et le stockage des boîtes.

2.2 Stérilisation

2.2.1 Définition

C'est l'ensemble des moyens physiques chimiques qui permettent la destruction totale des germes pathogènes ou non, existant à la surface et en profondeur d'un objet (49).

2.2.2 Objectifs

Ils sont au nombre de trois :

- la destruction complète des micro-organismes ;
- la conservation de l'état de stérilité ;
- le respect du matériel dans son intégrité (30,31,67,68).

2.2.3 Principes

- la stérilisation n'est pas un acte magique;
- ce geste intéresse ce qui est propre et sec ;
- la conservation de l'état stérile dépend essentiellement de la mise en emballage;
- le matériel doit être exempt d'humidité avant et après stérilisation ;
- la stérilisation à la vapeur constitue la stérilisation de référence;
- toute stérilisation doit faire l'objet de contrôles;
- le conditionnement du matériel doit assurer une bonne asepsie jusqu'à son utilisation (9,30,31).

2.2.4 Moyens de stérilisation

La stérilisation est obtenue par des moyens physiques (chaleur sèche, chaleur humide) ou chimiques (solutions ou vapeurs).

2.2.4.1 Moyens physiques

2.2.4.1.1 Stérilisation à la chaleur sèche (64,97)

La chaleur sèche a été durant longtemps la méthode de stérilisation quasi universelle. Elle ne peut plus être considérée comme une technique de destruction microbienne utilisable en dentisterie. La chaleur sèche à 180°C est inactive vis-à-vis des prions. Plusieurs dispositifs existent :

- o **Poupinel (Figure 4):**

Le principe est d'obtenir la stérilisation par dénaturation des protéines par l'oxygène de l'air. L'air, mauvais vecteur chimique, a des qualités isolantes insuffisantes et une faible pénétration au sein des objets (35).



Figure 4: Poupinel

Pour obtenir et garantir une stérilisation du matériel avec la chaleur sèche, il est nécessaire de maintenir une température élevée durant un temps relativement long (180°C pendant 30 min; 170° pendant 1 h; 160°C pendant 2h30) (35).

Cependant, les inconvénients de cet appareil sont nombreux:

- le temps de traitement est long ;
- l'homogénéisation de la température au sein de la charge est difficile à réaliser;
- la porte peut s'ouvrir sans remise à zéro de la minuterie;
- le mode d'emballage adapté est peu développé;

- le cycle thermique n'est pas enregistré;
- sans ventilation, le gradient de température peut être très important.

- o **Cox Sterilizer (Figure 5) (35) :**

Cet appareil utilise une température plus élevée que le poupinel et possède les mêmes inconvénients.



Figure 5 : Cox sterilizer

- o **Dentronix (Figure 6) (35):**

Cet appareil est muni d'un support de pince pour l'orthodontie. Il est adapté pour la stérilisation des instruments d'orthodontie non invasifs. Il présente l'inconvénient d'une absence de contrôle paramétrique.



Figure 6: Dentronix

- o «*Stérilisateur* » à billes (**Figure 7**) (35) :

Ce stérilisateur n'est en réalité qu'un désinfecteur, de surcroît peu fiable. Il est interdit par circulaire ministérielle en France.



Figure 7 : "Stérilisateur " à billes

2.2.4.1.2 Stérilisation à la chaleur humide (69)

Cette technique fait appel aux autoclaves (**Figure 8**) et elle est aussi appelée autoclavage. Les autoclaves utilisés en odontologie reprennent le même principe de fonctionnement que ceux utilisés dans les hôpitaux, seul leur volume change.



Figure 8: Autoclave

o Principe

C'est d'obtenir ou d'injecter à l'intérieur d'une enceinte étanche de la vapeur d'eau saturée sous pression, à une température donnée pendant un temps donné. La vapeur d'eau est utilisée pour obtenir une diminution de la température et du temps de stérilisation. Dès 1920, on connaissait l'action de la vapeur d'eau qui permet une meilleure pénétration de la chaleur dans les micro-organismes. Cette vapeur est un excellent conducteur de chaleur. L'action conjuguée de l'humidité et de la chaleur permet la dénaturation des protéines bactériennes par hydrolyse de la liaison NH-CO.

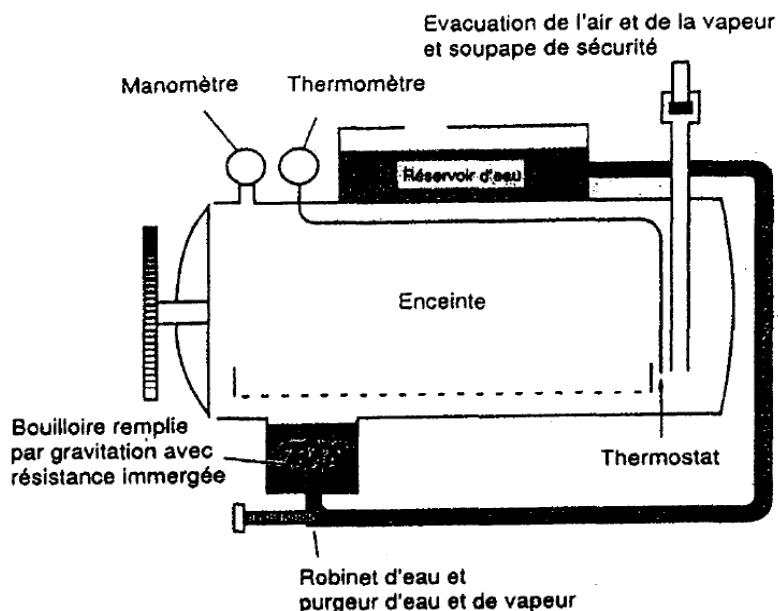


Figure 9 : Schéma d'un autoclave utilisé en odontologie (15)

o Etapes du cycle de l'autoclave (Figure 9)

Les étapes du cycle de l'autoclave sont :

- 1°) Verrouillage de la porte, départ du cycle.
- 2°) Prévide avant stérilisation. Cette étape du cycle consiste à éliminer l'air présent dans la cuve et dans les objets à stériliser par la pompe à vide.

D'après la norme EN 13060, l'air résiduel doit être inférieur à 0,5 %. La plupart des industriels ont opté pour le prévide fractionné.

3°) Injection de l'eau déminéralisée dans la cuve. La résistance est sous tension, il y a formation de vapeur d'eau. Certains appareils injectent la vapeur d'eau.

4°) Montée en température de la vapeur d'eau dans la cuve sous l'action de la résistance chauffante.

5°) Montée et régulation de la pression. Cette phase permet de se conformer aux exigences normatives.

6°) Palier de stérilisation. La pression est régulée et mesurée dans la cuve de même que la température. La stabilité des paramètres est importante au niveau du plateau de stérilisation. Ainsi, les autoclaves de classe B ne doivent pas présenter un écart de température de plus de 3°C avec la température de stérilisation et ne doivent pas observer une variation de plus de 2°C au cours du plateau.

7°) Phase de séchage. Elle se fait par la pompe à vide, la résistance de chauffe s'actionne par intermittence.

8°) Ventilation forcée, retour à la pression atmosphérique.

Certains appareils restent en veille pendant 1h en maintenant une température de 60°C pour gagner du temps sur un nouveau cycle de stérilisation (**52**).

- **Les différents types d'autoclaves**

La norme européenne EN 13060 classe les autoclaves en trois catégories B, et S. en fonction de leur conception et surtout des phases de leurs cycles (**1**).

- ***Les autoclaves de classe N***

Ils sont les autoclaves d'ancienne génération qui n'effectuent ni prévide, ni postvide, ni enregistrement des paramètres de stérilisation. Ils ne sont utilisables qu'avec du matériel non emballé et de forme pleine. En réalité il n'est plus question de stérilisateur mais de désinfecteur.

- ***Les autoclaves de classe S***

Ces appareils permettent la stérilisation des dispositifs médicaux emballés ou non; ils réalisent ou non un prévide; ils sont équipés ou non de systèmes d'enregistrements. Les autoclaves utilisant le système d'injection de la vapeur sont inclus dans cette catégorie. La lettre S signifie que la probabilité que l'air résiduel ne puisse être évacué de la chambre et des emballages est relativement récente (**77**).

- ***Les autoclaves de classe B***

Pour être conforme à la norme EN 13060, ils doivent répondre à différents critères:

- l'air résiduel présent dans la chambre doit être inférieur à 0,5 % au niveau du plateau de stérilisation ;
- la température ne doit pas excéder de plus de 3°C la température prévue,
- les variations de température doivent être inférieures à 2°C;
- la siccité constatée après stérilisation doit être inférieure à 0,2 % pour une charge métal et 1 % pour une charge poreuse (textile) ;
- la fermeture de porte doit être électrique;
- la cuve doit être en inox impactée ou usinée ;
- le générateur de vapeur d'eau doit fournir une vapeur à une température la plus stable possible;
- l'eau distillée utilisée ne doit pas être recyclée;
- le séchage se fait sous vide ;
- un système d'enregistrement du cycle de stérilisation doit être prévu.

Seul ce type d'autoclave permet l'inactivation des prions et il devrait donc être le seul à être utilisé dans les cabinets dentaires (**69,88**).

2.2.4.2 Moyens chimiques

Ils sont constitués par la stérilisation à la vapeur chimique. Ce mode de stérilisation est assuré par le chemiclave qui associe des processus thermiques et chimiques. Les principes de base des autoclaves (chaleur et pression) sont conservés, seule la vapeur d'eau est remplacée par une vapeur chimique non saturée produite à partir d'une solution d'alcool, d'acétone, de formaldéhyde (0,23 %) et d'eau distillée (9,25 %). Le cycle de stérilisation se fait uniquement à 132°C et dure en général 20 minutes (**80**).

Cette technique présente l'avantage de ne pas être corrosive et permet une dessiccation parfaite des sachets. Les inconvénients de cet appareil résident dans l'absence de prévide et de postvide.

2.2.5 La lutte contre les infections en Odontologie

La stratégie de lutte contre les infections en odontologie intervient à trois niveaux que sont les patients, le personnel soignant et le matériel.

2.2.5.1 Patients

Les patients sont porteurs de germes plus ou moins pathogènes. Pour se prémunir des possibilités de contamination croisée du patient vers le personnel ou de patient à patient, l'identification des patients à risque est indispensable. Cette identification est réalisée grâce à l'anamnèse des antécédents médicaux par un questionnaire médical. Mais certains patients porteurs sains des virus de l'hépatite B, C, du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) ou d'autres, ignorent qu'ils sont contaminés.(**3**)

Il faut toujours considérer tous les patients comme potentiellement infectés, il est recommandé de lui demander de se brosser les dents, d'utiliser un bain de bouche désinfectant et, si c'est une femme, d'ôter son rouge à lèvres, avant de l'installer.

Une anamnèse médicale consciente doit être faite pour tous les malades à la première visite et devrait être mise à jour (**13,52**).

Il est donc extrêmement important d'appliquer toujours en pratique quotidienne une série de mesures de prévention pour protéger le praticien et le patient lui-même (**32**).

2.2.5.2 Personnel

Le personnel dans un cabinet dentaire est un des vecteurs de contamination possible vers les patients (**25**). Pour éviter toute transmission de pathogènes par le personnel des cabinets dentaires, il faut que celui-ci adopte les procédures universelles en matière de lutte contre les infections nosocomiales : vaccination (contre l'hépatite B, contre la grippe..) ; lavage des mains avant et après les soins ; protections individuelles (gants, masque, lunettes) ; tenue vestimentaire adaptée, etc.

2.2.5.2.1 Vaccination

- contre l'hépatite B (26,92)

Cette vaccination confère une protection efficace supérieure à 95%. Dans le cas particulier des professions de santé, le taux d'anticorps protecteur doit être contrôlé. Le chef d'établissement est tenu de mettre à la disposition du personnel les moyens nécessaires à son immunisation et de s'assurer du respect de cette obligation vaccinale. Si le vaccin contre le VHB a prouvé son efficacité, il existe néanmoins, au plan individuel, des sujets faiblement voire non répondeurs. Ainsi la couverture vaccinale des professionnels de santé n'est pas encore optimale puisqu'on estime que seul 65% d'entre eux sont correctement vaccinés.

- contre l'hépatite C et le virus du SIDA

Concernant le VHC, aucune vaccination efficace n'existe aujourd'hui. Le principal problème rencontré par les équipes travaillant au développement

d'un vaccin est la variabilité génétique virale qui permet au virus d'échapper en permanence à la réponse immunitaire.

Cependant, des essais d'injection de protéines d'enveloppe du VHC recombinantes ont permis d'obtenir un certain niveau de protection (de courte durée) chez des chimpanzés infectés expérimentalement (24).

La mise au point d'un vaccin préventif anti-VIH se heurte également à un grand obstacle qu'est la variabilité du virus. Une nouvelle génération de vaccins recombinants est en développement : ces vaccins pourraient avoir un effet modérateur important sur la progression de l'épidémie de SIDA mais pour obtenir une protection vaccinale efficace il faudrait également des anticorps neutralisants que l'on ne sait pas encore induire expérimentalement (47).

2.2.5.2.2 Lavage et soins des mains

- *Le lavage simple des mains (Figure 10)*

Le lavage simple est dit aussi standard ou hygiénique. Le lavage simple a pour objectif la prévention de la transmission manuportée, l'élimination des salissures et des souillures, et la réduction de la flore transitoire potentiellement pathogène récupérée notamment par simple contact avec un objet souillé (87). Ce lavage, à action mécanique uniquement, n'a sa place au bloc opératoire qu'aux toilettes et en salle de détente du personnel.

Néanmoins, il est aussi indiqué (45,60) :

- en arrivant et en quittant le cabinet,
- lors des gestes courants : toilette, mouchage, avant la prise de repas,
- avant et après le gantage,
- lors d'un examen clinique, de prélèvements, d'injections et des soins,
- Entre deux soins,
- Lorsqu'on a des mains visiblement sales ou souillées,

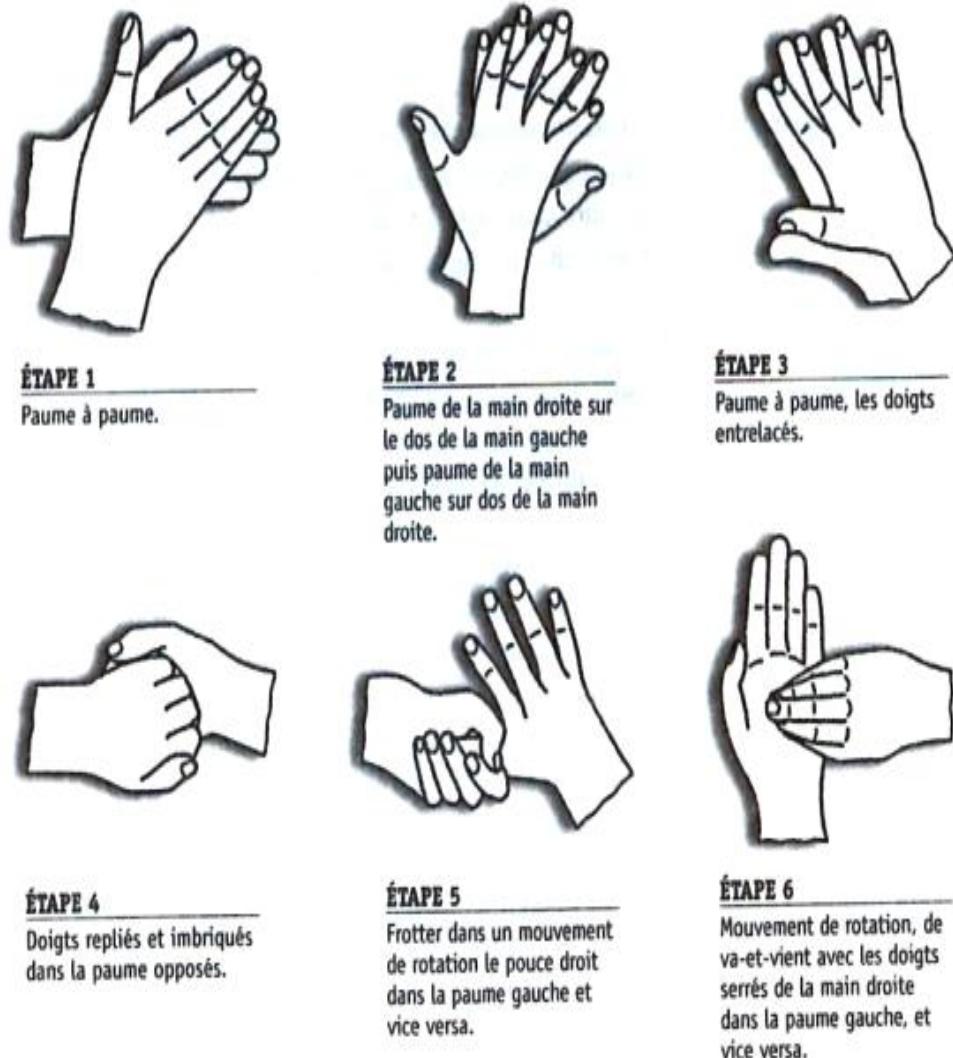


Figure 10 : Technique simple de lavage des mains (69,99)

Ce lavage se fait avec différents moyens :

- eau de distribution qui répond aux exigences microbiologiques de l'eau potable propre à pH neutre ou légèrement acide,
- savon liquide doux bactériostatique ordinaire à base de détergent avec distributeur adapté, de préférence glycériné afin de protéger l'épiderme,
- essuie-mains à usage unique avec distributeur adapté,

La technique comprend la préparation, le lavage et le séchage : **(60)**

Lors de la *préparation*, les mains et les avant-bras doivent être nus et les ongles courts et lisses.

Le temps minimum de *lavage* à respecter est de 30 secondes dans l'ordre suivant :

- Mouiller à l'eau tiède et appliquer une seule dose de savon.
- Laver la main en massant, en frottant les mains ensemble pour créer une friction. Le savonnage doit durer au moins 15 s.
- Rincer abondamment.

Le *séchage* se fera soigneusement par tamponnement des doigts, des paumes puis des avant-bras avec l'essuie-mains à usage unique, main par main. Ensuite fermer le robinet, s'il n'est pas automatique ou avec commande à pied, avec le dernier essuie-mains utilisé qui par la suite sera jeté dans la poubelle.

- *La friction désinfectante des mains*

La pratique du lavage simple des mains est quelquefois contraignante en cas d'urgence ou impossible lorsque l'accès à l'eau est restreint. Une alternative, dite *Friction désinfectante des mains*, *Traitemen hygiénique des mains par friction*, ou *Antiseptie rapide des mains* régie par la norme NF EN 1500 ou NF T 72-502, est proposée et validée en complément ou en lieu et place d'un lavage simple et sous condition de se laver les mains toutes les 2 à 3 utilisations (**60**).

Par ailleurs, cette technique peut compléter aussi un lavage hygiénique ou remplacer, en cas d'urgence, la phase de détersion en appliquant deux couches de désinfectant majeur ou un désinfectant majeur associé à un détergent.

Ce lavage se fait par une solution ou un gel essentiellement à base d'alcool.

La désinfection complémentaire avec une solution alcoolique complète le protocole technique du lavage simple et comprend : (**58,67**)

- Déposition de quelques ml dans la paume sur des mains propres et sèches.
- Friction des mains et des avant-bras pendant 1 à 2 mn selon les produits.
- Séchage des mains et des avant-bras à l'air.

- ***Le lavage hygiénique des mains ou lavage désinfectant ou antiseptique (60).***

Il a pour objectif l'élimination de la flore transitoire, et la réduction de la flore résidente.

Les indications sont multiples:

- mains visiblement sales ou souillées,
- prévention de l'introduction des bactéries pathogènes au bloc opératoire
- avant chaque entrée dans la zone définie comme « sanctuaire »,
- Avant tout contact avec un patient en isolement protecteur,
- Avant la réalisation d'un geste invasif et mise en œuvre de techniques d'isolement septique ou aseptique.
- En cas de succession de gestes contaminants pour le même patient,
- avant toute prise en charge d'un nouveau patient
- Après contact avec un patient infecté ou avec son environnement, avec un patient en isolement septique ou en cas d'épidémie.

Ce lavage se fait par : **(45,79)**

- Savon liquide antiseptique à large spectre en solution moussante. (chlorhexidine ou polyvidone iodée) avec distributeur adapté. le savon désinfectant est considéré comme « un médicament » et doit donc être utilisé selon prescription.
- Brosse stérile (facultative),
- Eau propre,
- Essuie-mains à usage unique avec distributeur adapté.

La technique comprend la préparation, le lavage et le séchage :

Lors de la *préparation*, les mains et les avant-bras doivent être nus, sans bagues ni montre.

Pour le *lavage*, les étapes suivantes doivent être respectées : **(45,79)**

- Le temps minimum à respecter est de 1mn,
- Mouiller les mains et les poignets et appliquer, en actionnant le distributeur avec le coude, une seule dose de savon,
- Laver en massant chaque main simultanément, insister sur les espaces interdigitaux, le pourtour des ongles, la pulpe des doigts et les poignets,
- Brosser les ongles (facultatif),
- Rincer abondamment à l'eau tiède du bout des doigts vers les poignets,
- Maintenir les paumes dirigées vers le haut.

2.2.5.2.3 Protections individuelles

- *Gants (57,65)*

La prise de conscience des risques de contamination liés au sang et aux liquides biologiques à fait du gant un dispositif de protection individuelle.

La peau intacte fait obstacle à la pénétration de presque tous les agents infectieux, toutefois il existe fréquemment sur les mains de petites lésions inaperçues qui constituent de possibles portes d'entrées. Le port de gants à usage unique s'impose donc pour tout examen ou tout geste exposant à des liquides biologiques comme les soins dentaires.

Les gants utilisés doivent être stériles pour les procédures chirurgicales mais peuvent être non stériles pour les procédures non chirurgicales. Ils doivent être conformes à la réglementation et aux normes européennes. L'efficacité de la protection dépend de facteurs liés aux gants et au respect des règles d'utilisation. Trois types de matériaux sont couramment proposés sur le marché : le polyéthylène, le vinyle et le latex.

- *Masques*

Le masque médical, ou chirurgical, est conçu pour protéger le praticien. Il est destiné à éviter la projection de sécrétions des voies aériennes supérieures ou de salive pouvant contenir des agents infectieux.

Par ailleurs, le masque protège celui qui le porte de ces mêmes sécrétions et du risque de projection de liquide biologique, mais ne protège en aucun cas contre les agents infectieux transmissibles par voie aérienne.

Le masque est changé chaque fois qu'il est humide, après un geste chirurgical et entre deux patients. La durée de protection du masque est d'environ trois heures dans des conditions normales d'utilisation.

- Lunettes de protection

Des lunettes de protection larges et munies d'un retour sur les côtés doivent être systématiquement portées pour tout acte. Sauf exception, les lunettes de vue n'offrent pas une protection suffisante vis à vis des projections. Les lunettes de protection ont l'inconvénient d'un confort parfois imparfait et de la survenue de buée, il est préférable dans la mesure du possible d'adopter un masque à visière.

2.2.5.2.4 Tenue professionnelle

Elle doit permettre d'éviter la contamination du personnel par des fluides biologiques sans constituer un vecteur de micro organismes entre les patients.

Le rôle propre de la tenue vestimentaire dans la transmission d'infection est difficile à distinguer de celui des mains : une étude a montré que le personnel pouvait se contaminer les mains avec *Staphylococcus aureus* résistant à la Méticilline en touchant sa tenue vestimentaire contaminée par ce même micro-organisme. Ce mécanisme pourrait être invoqué pour d'autres micro-organismes bactériens ou viraux.

Le port d'un vêtement de travail à manche courte (tunique-pantalon ou à défaut blouse longue) est recommandé pour tous les soins et doit être enlevé en fin d'activité, changé quotidiennement et en cas de souillure.

Ces mesures permettent de contrôler efficacement le risque de contamination du personnel vers le patient mais aussi du patient vers le personnel.

2.2.5.3 Matériel

Avant toute utilisation, le matériel utilisé en Odontologie doit faire l'objet d'une désinfection et d'une stérilisation rigoureuses. Il en est de même des surfaces de travail qui devront être désinfectées systématiquement entre chaque patient.

Toutes ces stratégies ont pour objectifs de stériliser au maximum le champ de travail en général empêchant ainsi la transmission de l'infection. Cela est d'autant plus important en Odontologie Conservatrice-Endodontie où on a souvent recours à des instruments pointus et/ou tranchants.

La stratégie intervient aux trois niveaux que sont le patient, le praticien, et les instruments.

Concernant le patient et le praticien la conduite à tenir est la même pour toutes les disciplines odontologiques. Elle consiste en une bonne connaissance du passé médical du patient pour éviter toute contamination croisée.

Pour le praticien en dehors de la prévention contre les maladies (SIDA, Hépatite) la stratégie reposera sur des mesures de prévention individuelles (gants, lunettes, masques).

En Odontologie Conservatrice et Endodontie, du fait de certaines spécificités les instruments doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Ils doivent être désinfectés et stérilisés avant toute utilisation. Pour cela il est important de respecter la chaîne d'asepsie.

3.1 Chaîne d'asepsie en odontologie

3.1.1 Prédésinfection

L'AFNOR (Association Française de Normalisation) définit la prédésinfection comme le premier traitement à effectuer sur le matériel et les objets souillés dans le but de diminuer la population de microorganismes et de faciliter le nettoyage ultérieur. Ainsi, la prédésinfection doit présenter une fonction de nettoyage et une fonction antimicrobienne (**1**).

Les objectifs de la prédésinfection sont triples (**100**) :

- la protection du personnel de toute contamination par l'action antimicrobienne et de l'environnement des substances contaminées;
- l'amélioration des étapes de stérilisation ou de désinfection finale en réduisant la contamination initiale par une action détergente favorisant l'élimination des Souillures ou par l'émulsion des substances protéiques des dispositifs médicaux;

- la facilité du nettoyage des dispositifs médicaux par dissolution des substances protéiques dans le bain de trempage.

Elle consiste à faire tremper les dispositifs médicaux immédiatement après leur utilisation et au niveau du lieu de travail. Le bain de trempage est une solution détergente et désinfectante diluée avec de l'eau. Eventuellement, on peut y associer une enzyme protéolytique pour dissoudre les matières organiques.

Pour que la prédésinfection soit efficace, un certain nombre de mesures doivent être respectées:

- les instruments doivent être totalement immergés dans le bain de trempage le plus rapidement possible tant que les déchets organiques ne sont pas coagulés,
- le temps d'immersion des instruments est de 15 minutes,
- les instruments articulés sont ouverts et ceux présentant des vis sont démontés,
- le bac de prédésinfection doit être maintenu couvert pour des raisons de toxicité éventuelle des produits utilisés,
- les bains sont changés dès que des traces de souillure sont visibles à l'œil nu et au moins une fois par jour,
- l'utilisation de produits adéquats pendant le temps prescrit par le fabricant permet théoriquement la diminution du nombre d'agents infectieux de 99,99 % (**32,35**).

3.1.2 Nettoyage

Le nettoyage associe des actes mécaniques, chimiques et thermiques visant à éliminer de toutes les surfaces d'un instrument les souillures pouvant servir de substrat aux micro-organismes ou gêner l'action terminale du procédé de stérilisation. Ainsi, on ne stérilise que ce qui est propre (**43**).

Il a pour objectifs :

- d'éliminer les salissures et de décrocher toutes les matières organiques de la surface des instruments, donc de réduire le nombre de micro-organismes présents;
- de préparer l'étape de stérilisation en réduisant la contamination initiale par l'action nettoyante ;
- de traiter les déchets contaminés en vue de la protection de l'environnement.

Il existe 3 principales méthodes de nettoyage (**35**) : manuel, par les ultrasons ou automatique.

3.1.2.1 Nettoyage manuel

Il est réservé à certains instruments creux (canules d'aspiration), aux spatules souillées de ciment, éventuellement aux instruments à charnière (ciseaux, pinces, etc.) et aux objets ne pouvant pas être nettoyés par ultrasons ou automatiquement. Les instruments sont mis dans un bain tiède contenant un détergent désinfectant. Ils sont nettoyés à l'aide d'une brosse souple et les parties creuses et cylindriques sont écouvillonnées. L'utilisation des brosses métalliques, des tampons à récurer et des produits agressifs est formellement à proscrire.

Les instruments sont ensuite rincés durant 5 mn puis parfaitement séchés.

3.1.2.2 Nettoyage par ultrasons

Son principe d'action est triple:

- émission d'ondes par un transducteur, avec alternance de haute et basse pressions ;
- action thermique par élévation du niveau de la température du bain entre 30 et 45°C ;
- action chimique par l'adjonction d'une solution détergente-désinfectante.

Le principe de préparation du bain est le même que pour la prédésinfection. Les instruments doivent être totalement immergés. Les ultrasons sont maintenus entre 4 et 15 minutes selon la puissance de l'appareil, le nombre et le type des instruments. Ceux-ci sont ensuite rincés pendant 5 minutes, puis parfaitement séchés. Le bain est renouvelé quotidiennement.

3.1.2.3 Nettoyage automatique

C'est le nettoyage par machine à laver. Cette méthode a l'avantage de combiner les trois étapes du nettoyage qui sont le mouillage avec un produit détergent, le lavage à chaud et le rinçage et séchage.

Le principal risque de ce type de nettoyage est une montée en température trop rapide, qui entraîne la coagulation des protéines rendant les instruments plus difficiles à nettoyer.

Ce nettoyage utilise 2 types de machines :

- **Machine à laver par aspersion :**

Leur principe est celui d'un lave-vaisselle adapté au matériel médicochirurgical. Ces machines fonctionnent par aspersion multidirectionnelle de la solution détergente et/ou désinfectante. Le cycle dure 60 à 120 minutes.

Son action peut être insuffisante pour les instruments de texture complexe. Le séchage est parfois difficile, surtout si le chargement est important. La durée du cycle est longue.

- **Machine à laver par immersion :**

Ce sont des machines apparentées au lave-linge. Le matériel subit une double action: une action d'immersion (solution détergente et/ou désinfectante) associée à une action mécanique (rotation du tambour).

Cette technique permet un séchage performant et un cycle relativement court.

3.1.3 Conditionnement du matériel (35,43)

Le conditionnement doit:

- permettre l'action de l'agent stérilisant, sans être dégradé (perméabilité) ;
- assurer le maintien de la stérilité du contenu;
- préserver les propriétés des dispositifs médicaux;
- permettre le prélèvement et l'utilisation des objets stériles dans des conditions aseptiques.

Selon les recommandations de la Commission pour l'Hygiène hospitalière et la prévention des infections de l'Institut Robert Koch (1999), l'entreposage dans les tiroirs et l'utilisation des instruments désinfectés n'est autorisé que pour des actes respectant l'intégrité corporelle des patients. Donc toutes les activités thérapeutiques de la dentisterie, hormis l'orthodontie, nécessitent l'utilisation d'instruments préalablement emballés.

Le conditionnement se fait selon plusieurs modes dont deux principaux sont utilisés en chirurgie dentaire: les conditionnements rigides et les emballages scellés.

3.1.3.1 Conditionnements rigides (35,52)

Seuls doivent être utilisés les conditionnements dont le fond ou le couvercle présentent suffisamment de perforations pour permettre le passage de l'agent stérilisant. En outre, ces perforations doivent être rendues étanches à l'intérieur du plateau par un filtre approprié.

3.1.3.2 Les emballages scellés (35,52)

Ces emballages sont dits «emballages papiers ». Ils sont généralement mixtes papier-plastique. Leur microstructure laisse passer l'agent stérilisant et arrête les micro-organismes. Toutefois, ces emballages sont fragiles et il convient de les manipuler avec soin en présence d'instruments tranchants ou pointus afin de ne pas les déchirer.

L'action de l'humidité et de la chaleur modifie leur structure permettant aux micro-organismes de traverser la couche papier. En effet, il est impératif de veiller aux conditions de stockage des instruments stériles.

La soudure de ces emballages, qu'elle soit thermique ou collée, est le point faible. Sa résistance mécanique à la traction est deux fois plus faible après un cycle de stérilisation. Elle doit faire minimum 8 mm d'épaisseur.

3.1.4 Stérilisation (97)

Elle se fera de préférence par autoclave car elle est plus ergonomique et tout aussi efficace. Les normes pour la chaleur sèche sont de 30 mn à 180°C ou 1 heure à 170°C, 2 heures à 160°C. Ces normes sont inapplicables aux instruments canalaires, une chaleur élevée modifiant dangereusement la qualité des aciers. Les autoclaves permettent des cycles plus courts, des températures moindres et une compatibilité avec tous les instruments métalliques et plastiques.

3.1.5 Désinfection finale (16,35,36)

La désinfection finale ne s'applique qu'aux objets thermosensibles qui ne peuvent supporter une stérilisation à 134°C. Ils sont alors immergés dans un bain de désinfection. Le principe actif était jusqu'à présent le glutaraldéhyde ou parfois le peroxyde d'hydrogène. D'après **Zeitoun (16,35,36)**, les produits à utiliser actuellement sont des produits du groupe III d'efficacité importante (soude, à défaut d'hypochlorite de sodium) ou du groupe II d'efficacité partielle (iodophore, métapériodate de sodium, ...). Les temps de trempage sont de l'ordre d'une heure. Cette désinfection se fera sur du matériel propre. L'instrumentation aura donc été prédésinfectée, rincée, nettoyée et rincée de nouveau. Il ne faut pas confondre prédésinfection et désinfection finale, ni désinfection finale et stérilisation.

3.1.6 Procédure de stérilisation particulière

En pratique odontologique, le matériel dynamique doit faire donc l'objet d'une procédure de stérilisation particulière pour aboutir à l'état de stérilité. Les étapes de cette procédure sont la purge, le nettoyage manuel externe, le nettoyage interne automatisé et le conditionnement et la stérilisation.

3.1.6.1 Purge (85,95,96)

Tous les auteurs s'accordent sur le fait que la purge doit être de règle en début et en fin de journée ainsi qu'entre chaque patient. Elle permet d'éliminer, de façon mécanique par l'intermédiaire de l'eau, les particules emprisonnées à l'intérieur des instruments et de réduire l'accumulation et la colonisation bactérienne dans les canalisations. Cette purge doit être de 30 secondes entre chaque patient et doit au moins atteindre une minute en début et fin de journée pour être à la fois efficace et compatible avec un exercice « standard » en cabinet.

3.1.6.2 Nettoyage manuel externe (80)

Le nettoyage manuel externe consiste en un essuyage soigneux des instruments avec un support textile adapté. Il fait donc appel à des lingettes commercialisées ou préparées de façon extemporanée dont la composition est souvent un mélange d'alcool et de chlorhexidine.

Cependant, il existe d'autres techniques de nettoyage de la face externe:

- le *nettoyage par pulvérisation de spray*, totalement inefficace si une action mécanique n'est pas appliquée en plus de la pulvérisation; la mise en place des instruments dynamiques dans des pochettes désinfectantes (type Décident). Le principe consiste à plonger les instruments dynamiques pendant un temps minimum de 10 minutes dans des pochettes constituées d'un emballage rectangulaire étanche tapissé sur sa face interne de deux éponges imbibées de produits phénolés. Ce système ne devrait plus être utilisé du fait de son inefficacité sur les débris et souillures séchés.

- *le nettoyage automatisé du type Terminator.* Cet appareil se propose de nettoyer et de décontaminer extemporanément l'instrumentation dynamique, d'où la nécessité de l'installer sur le bras de l'unit. Le principe consiste à pulvériser une solution désinfectante à base d'alcool, de chlorhexidine et d'agents tensioactifs. Le problème majeur de cet appareil est qu'il n'agit que sur les débris et souillures frais, son action de nettoyage devient médiocre dès lors que ceux-ci ont séché.

Quoiqu'il en soit, même si l'automatisation paraît attrayante, rien ne remplace une énergique friction manuelle de la partie externe, indispensable à un nettoyage correct.

3.1.6.3 Nettoyage interne automatisé (80)

Depuis le symposium de l'European Panel for Infection Control in Dentistry en 1994, la nécessité d'un nettoyage interne automatisé des instruments dynamiques a été établie. Ce nettoyage peut être accompli en quelques minutes grâce à des appareils prévus à cet effet (Assistina, Turbocid, LifeTime, Dac 2000, Hygiène Center, etc.) qui permettent d'éliminer avec certitude toutes les particules retenues dans le corps de l'instrument et, par voie de conséquence, d'éviter le grippage des instruments.

Plusieurs dispositifs de nettoyage interne automatisé sont disponibles :

3.1.6.3.1 Assistina (Figure 11)

Cet appareil nettoie et lubrifie le circuit interne en une seule opération d'une minute mais n'a action de désinfection.



Figure 11 : Assistana

3.1.6.3.2 Turbocid : (Figure 12)

Cet appareil nettoie les faces externe et interne des instruments à l'aide d'eau projetée. Il effectue une prédésinfection chimique des circuits internes des instruments dynamiques durant 2 minutes et lubrifie les instruments.

La durée totale du cycle nettoyage-prédésinfection-lubrification est de 13 minutes. Cet appareil permet de traiter plusieurs instruments dynamiques simultanément.



Figure 12 : Turbocid
3.1.6.3.3 Life lime

Cet appareil prépare à la stérilisation et désinfecte. Il nettoie les surfaces externe et interne avec un détergent et une enzyme à 35°C, puis à 65°C. Ensuite les faces externe et interne sont thermodésinfectées à 93°C pendant 10 minutes. Le circuit interne est alors purgé et lubrifié. Au final, la face externe est de nouveau nettoyée à 70°C et le cycle nettoyage-prédésinfection-lubrification est respecté.

3.1.6.3.4 Dac 2000 : (Figure 13)

Cet appareil prépare à la stérilisation et désinfecte. Il nettoie les faces externe et interne à 25°C puis à 65°C. Les instruments sont lubrifiés puis les faces externe et interne sont thermodésinfectées par plusieurs injections et purges à 134°C pendant 7 minutes. Le circuit interne est au final purgé. Le cycle de préparation à la stérilisation est respecté. En aucun cas ce système ne saurait être un stérilisateur du simple fait qu'il atteint la température de 134°C.



Figure 13 : Dac 2000

3.1.6.3.3 Hygiène Center

Cet appareil nettoie les faces externes et internes avec de l'eau à 25°C, puis il désinfecte la face externe et les parties internes à 95°C pendant 1 minute. Il lubrifie l'instrument, le circuit interne est purgé. Au final, il thermodésinfecte à 134°C pendant 8 minutes, après un prévide et sèche l'instrument.

Comme le Dac 2000, il ne peut être considéré comme un stérilisateur.

3.1.6.4 Le conditionnement et la stérilisation

La procédure de conditionnement et de stérilisation est la même que celle décrite précédemment.

3.2 Procédure de stérilisation des instruments en O.C.E

Les instruments sont un des enjeux majeurs de la maîtrise du risque infectieux car ils sont directement en contact avec des tissus potentiellement infectés.

En Odontologie conservatrice et en Endodontie, les instruments utilisés sont de petites tailles et souvent coupants, tranchants ou piquants (sondes, fraises, limes, broches, racleurs, etc.). Ces dispositifs médicaux doivent donc subir un traitement approprié avant d'être réutilisés ou être à usage unique afin d'éviter toute contamination avec du matériel souillé (**69**).

Ils peuvent être manuels ou mécanisés.

3.2.1 Instruments manuels

3.2.1.1 Instruments d'examen

Le plateau d'examen classique comporte les sondes n°6 et 17, un excavateur, un miroir et des précelles.

Tableau IV: Instruments pour examen (21)

INSTRUMENTS D'EXAMEN	PRE-DESINFECTION	NETTOYAGE ET SECHAGE	STERILISATION AUTOCLAVE
SONDES	OUI	ULTRASONS	OUI
MIROIRS	OUI	ULTRASONS	OUI
PRECELLES	OUI	ULTRASONS	OUI
EXCAVATEURS	OUI	ULTRASONS	OUI

3.2.1.2 Instruments à canaux

Ils seront en contact direct avec le parenchyme pulpaire et donc la circulation générale et devront donc être stérilisés avant toute utilisation. (**Tableau 5**)

Tableau V: Instruments à canaux (21)

INSTRUMENTS A CANAUX	PRE-DESINFECTION	NETTOYAGE ET SECHAGE	STERILISATION
TIRE-NERFS	OUI	ULTRASONS	OUI
BROCRES	OUI	ULTRASONS	OUI
LIMES	OUI	ULTRASONS	OUI

RACLEURS	OUI	ULTRASONS	OUI
SONDES DE RHEIN	OUI	ULTRASONS	OUI

3.2.1.3 Instruments pour obturation coronaire

La restauration coronaire nécessite des instruments comme les fouloirs et les brunissoirs qui devront être stérilisés avant toute utilisation (**Tableau 6**).

Tableau VI: Instruments pour obturation coronaire (21)

INSTRUMENTS POUR OBTURATION	PRE-DESINFECTION	NETTOYAGE ET SECHAGE	STERILISATION AUTOCLAVE
FOULOIRS	OUI	ULTRASONS	OUI (poche individuelle)
BRUNISSOIRS	OUI	ULTRASONS	OUI (poche individuelle)
SPATULES A BOUCHE	OUI	ULTRASONS	OUI (poche individuelle)

3.2.2 Instruments mécanisés

Ils sont constitués par les instruments rotatifs internes (pièces à main, contre-angles et turbines) et par les instruments rotatifs externes et ceux à usage endodontique. Ils doivent suivre une procédure de stérilisation car ils peuvent être, comme tout autre instrument, à l'origine de contamination.

En effet ils sont en première ligne quant à la contamination par la salive, le sang ou le pus. La face externe de la turbine par exemple peut être contaminée soit par contact direct avec les muqueuses, soit par les aérosols produits par les sprays.

Les conduits internes sont eux aussi contaminés car l'arrêt de l'air envoyé sur les rotors engendre une pression négative favorisant la pénétration des débris organiques contaminés.

Bien que la transmission du virus herpétique HSV par l'entremise des instruments dynamiques dentaires n'ait pas encore été démontrée, il est préconisé de stériliser les instruments rotatifs entre chaque patient (**75,85**).

3.2.2.1 Instruments rotatifs internes

Ils seront stérilisés comme tout instrument utilisé en odontologie. (**Tableau 7**) Cependant, ils devront subir une désinfection externe par spray désinfectant entre chaque patient et une désinfection interne par un spray en fin de consultation.

Tableau VII: Instruments rotatifs internes (21)

INSTRUMENTS ROTATIFS INTERNES	PRE-DESINFECTION	NETTOYAGE ET SECHAGE + LUBRIFICATION	STERILISATION AUTOCLAVE
CONTRE-ANGLE	OUI (Appareil spécifique type Assistina ou Turbocid)	OUI (Appareil spécifique type Assistina ou Turbocid)	Suivant instructions du fabricant (poche individuelle)
TURBINE	IDEM	IDEM	IDEM

3.2.2.2 Instruments rotatifs externes

Ils sont représentés par les différents types de fraises (carbure de tungstène, diamantées) utilisées pour les préparations cavitaires et les cupules pour la finition et le polissage des restaurations.

Tableau IIX : Instruments rotatifs externes (21)

INSTRUMENTS ROTATIFS EXTERNES	PRE-DESINFECTION	NETTOYAGE ET SECHAGE + LUBRIFICATION	STERILISATION AUTOCLAVE
FRAISES	OUI (Appareil spécifique type)	ULTRASONS (Appareil	OUI (poche individuelle)

CUPULES EN CAOUTCHOUC	Assistina ou Turbocid) spécifique type Assistina ou Turbocid)	ULTRASONS	OUI (poche individuelle)
-----------------------	--	-----------	-----------------------------

3.2.2.3 Instruments rotatifs à usage endodontique

Ils sont constitués par les instruments d'obturation du système canalaire comme le bourre-pate et les moyens d'ancre radiculaire (foret et screw-post) (**Tableau XI**).

Tableau XI: Instruments rotatifs à usage endodontique (21)

INSTRUMENTS ROTATIFS A USAGE ENDODONTIQUE	PRE-DESINFECTION	NETTOYAGE ET SECHAGE	STERILISATION
FORETS	OUI	ULTRASONS	OUI
SCREW-POST	NON	NON	OUI (juste avant pose)
TENONS RADICULAIRES	NON	NON	OUI (juste avant pose)
BOURRE-PATE	OUI	ULTRASONS	OUI (poche individuelle)

La maîtrise du risque infectieux est un enjeu majeur de santé publique auquel est confronté quotidiennement le chirurgien-dentiste. En effet, les thérapeutiques restauratrices, l'Endodontie et la chirurgie sont les actes essentiels de la pratique quotidienne de l'Odontologue. Elles font appel à une instrumentation qui le plus souvent est en contact avec les fluides buccaux (tels que le sang et la salive), les muqueuses, les tissus nécrosés et les agents pathogènes et peut ainsi participer à la contamination des patients et des praticiens. En effet, la transmission de certaines maladies peut se faire par contact indirect lorsque des instruments

dentaires contaminés par un patient sont réutilisés chez un autre patient sans avoir été désinfectés ou stérilisés convenablement. Il est donc nécessaire d'avoir recours à des protocoles de stérilisation rigoureux avant toute réutilisation des instruments.

L'objectif de ce travail était de faire une revue bibliographique des connaissances actuelles sur les moyens de prévention et de contrôle du risque infectieux en odontologie et particulièrement en Odontologie Conservatrice- Endodontie.

La stratégie de lutte contre les infections en Odontologie Conservatrice-Endodontie concerne les patients, le personnel soignant et les instruments.

Les patients sont souvent porteurs de germes plus ou moins pathogènes et une identification des patients à risque est indispensable au moyen d'anamnèse médical rigoureux car il faut toujours considérer tous les patients comme potentiellement infectés.

Quant au personnel, il peut être un vecteur de contamination vers les patients et doit donc adopter les procédures universelles en matière de lutte contre les infections nosocomiales : vaccination (contre l'hépatite B, la grippe) ; lavage des mains avant et après les soins ; protections individuelles (gants, masque, lunettes) ; tenue vestimentaire adaptée, etc.

En Odontologie Conservatrice-Endodontie, les surfaces de travail tout comme les instruments qu'il s'agisse des instruments d'examen ou des instruments rotatifs internes (turbines, contre-angles) comme externes (fraises) doivent être désinfectés et stérilisés donc subir un traitement approprié avant d'être réutilisés ou être à usage unique afin d'éviter toute contamination avec du matériel souillé.

La chaîne d'asepsie consiste à poser un certain nombre de barrières préalables, dans le but d'empêcher la transmission des germes d'un patient à un autre, du praticien au patient, du patient au praticien. Cette chaîne comprend : la

pré désinfection, le nettoyage, le conditionnement du matériel, la stérilisation, la désinfection finale.

Il est donc impératif de respecter cette chaîne d'asepsie mais la disponibilité du matériel ne suffit pas à assurer une bonne stérilisation des instruments endodontiques. Le respect des normes de stérilisation est tout aussi important. Le praticien veillera au respect de ce processus de stérilisation des instruments et privilégiera l'utilisation de « poches individuelles » qui devront être stockées dans des placards fermés, à l'abri de la lumière et garder leur intégrité jusqu'à leur utilisation.

1. AFNOR (Association Française de NORmalisation)

Stérilisation des dispositifs médicaux.

Paris: AFNOR 2004, 1-2 : 956 p.

2. ARCAT SIDA (Association pour la Recherche et la Communication pour l'Accès aux Traitements du Sida)

Infection par le VIH.

Paris : Ed. CDP, 1995.

3. Association Dentaire Canadienne

Contrôle des infections : points à examiner.

J Can Dent Assoc 2000; 66 (10) : 531 p.

4. Association Dentaire Française

Les satisfactions et attentes des patients à l'égard de leur chirurgien dentiste.

Paris, Dossiers ADF, 1998: 31 p.

5. Auzias F, Grass JL.

Ergonomie en endodontie : nettoyage, rangement et stérilisation des instruments à canaux.

CDF, Paris, 1984; 109 : 712-6.

6. Barbeau J, Ten Bokum L, Gauthier C, Prevost A.

Cross-contamination potential of saliva ejectors used in dentistry.

J Hosp Infect 1998; 40 (4) : 303-11.

7. Besnier JM.

Modes de contamination et techniques de prévention. In : la prévention des infections en chirurgie orthopédique et traumatologie:

Guide pour la rédaction des procédures.

Tirésias 1998.

Montmorency Edition 2M2, 1998, 35-40.

8. Bezad N, Nadjimi S, Lahbabi M.

Le SIDA : agir maintenant.

Esp Méd 1994 ; 6 : 23-37.

9. Binhas E.

La stérilisation ou comment utiliser l'hygiène dans l'image de marque du cabinet.

Info dent Paris 1994 ; (15) : 1299- 302.

10. Bosseray A, Micoud M.

Infections nosocomiales.

Encycl Méd Chir, (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier Masson, Paris)
Maladies infectieuses, 8-001-F-10, 2000, 8p.

11. Bouricba M.

Asepsie, Antisepsie en chirurgie buccale: possibilités et limites.

Thèse Chir Dent. Strasbourg I. 1981.

12. Bouvet E.

Accidents d'exposition au VIH. Base scientifiques et recommandations pour la prise en charge.

Ed Bash 1999 : 26-115.

13. Bowie JH, Kesley JC, Thompson PR.

The Bowie and Dick autoclave test.

Lancet 1963 : 586-7 et 1215-6.

14. Briconi F, Grimpel E.

Guide de virologie médicale.

Ed. Ellipse/Edition marketing SA 1998 : 7-8.

15. Brisset L, Lecolier MD.

Hygiène et asepsie au cabinet dentaire.

Paris: Masson, 1997, 198 p.

16. Buttin B.

Les procédés de décontamination sont-ils réellement efficaces?

Tonus Dent 1990 ; 175 : 26-9.

17. Cadario N.

L'hygiène au laboratoire.

Art Tech Dent 2002 ; 13(1) : 31-4.

18. Carbon C.

Les nouveaux risques infectieux.

Rev prat 1994 ; 44 (7) : 915-9.

19. Carpentier JP, Pouliquen G, Petrognani R.

Choc septique.

Encycl Med Chir (Editions Scientifiques et médicales Elsevier Masson, Paris),

Maladies infectieuses, 8-003-R-10, 2001, 13p.

**20. Centre De Coordination De Lutte Contre Les Infections Nosocomiales Ouest :
C.Clin-Ouest.**

Hygiène des soins infirmiers en ambulatoire.

Rennes, Service Epidémiologie et Hygiène Hospitalière, C.CLIN-Ouest. CHRU
Pontchaillou, 2002, 50p.

**21. Centre De Coordination De Lutte Contre Les Infections Nosocomiales Ouest :
C.Clin-Ouest.**

Réduire le risque infectieux au cabinet médical.

Rennes, Service Epidémiologie et Hygiène Hospitalière, C.CLIN-Ouest. CHRU Pontchaillou, 1999, 45p.

**22. Centre De Coordination De Lutte Contre Les Infections Nosocomiales Ouest:
C.Clin-Ouest.**

Recommandations pour la prévention du risque infectieux au niveau des cabinets dentaires en milieu hospitalier

Bordeaux, , Service Epidémiologie et Hygiène Hospitalière, C.CLIN-Ouest.CHU Bordeaux,1996, 48p.

23. Chappat C.

La désinfection une recherche active.

CDF ; Paris, 1989 ; (486) : 42-5.

24. Choo QL, Kuo G, Ralston R.

Vaccination of chimpanzees against infection by the Hepatitis C virus

Proc. Natl. Acad. Sci., 1994, 91 ,pp 1294- 1298.

25. Cieselski C, Mariano D.

Transmission of human immunodeficiency virus in a dental practice.

Ann Int Med 1992; 116: 798-805.

26. Circulaire DGS/DH/98/249 Du 20 Avril 1998

Relative à la prévention de la transmission d'agents infectieux véhiculés par le sang ou les liquides biologiques lors des soins dans les établissements de santé.

Bulletin Officiel n°098/19 SP 4,435, pp 153-157.

27. Colombier ML, Dies F.

Compte rendu : Plan d'hygiène adapté au cabinet dentaire. Séance de la société parisienne de parodontologie du 17 septembre.

Inf Dent 1992 ; 41 : 3871-2.

28. Commission des dispositifs médicaux de l'ADF

Liste positive des produits désinfectants dentaires 2003-2004.

Paris: ADF Edition, 2003, 23 p.

29. Cougoureux E, Ronco E, Nordmann P.

Classification et mode de transmission des bactéries.

Encycl Med Chir (Editions Scientifiques et médicales, Elsevier Masson, Paris), Maladies infectieuses, 8-000-A-10, 1995, 9p.

30. Council On Dental Materials. Instruments And Equipements.

- Council on dental therapeutics- Concil on dental research
- Council on dental practice.

Infection control recommandations for the dental office and the dental laboratory

Supplement to the Journal of American dental association.

August 1992. 8 p.

31. Council On Dental Materials. Instruments And Equipements.

- Council on dental practices.
- Council on dental therapeutics.

Infection Control recommandations for the dental office and the dental Laboratory.

J.A.D.A., 1988 ; 116 : 221-248.

32. Darbord JC, De Light H, Glenat MC.

Décontamination, bio-nettoyage, désinfection, stérilisation.

Paris: Ed. Hosp, Guide pratique, 1994, 225 p.

33. Dellamonica P, Berthelot PH, Lucht F, Roure MC.

Protection du personnel médical et paramédical contre les infections du malade et les produits anti-infectieux.

In :la prévention des infections en chirurgie orthopédique et traumatologie:

Guide pour la rédaction des procédures

Tirésias 1998.

Montmorency Edition 2M2, 1998, 83-88.

34. Drean P.

Le point sur la stérilisation: les infections liées aux soins en cabinet dentaire libéral.

Première partie.

Indépendante, 2002,34-42.

35. Drouhet G, Missika P.

Hygiène, asepsie et ergonomie, un défi permanent (Collection JPIO).

Paris: CdP, 2001, 118 p.

36. Drouhet G, Missika P, Gaffet B.

Organisation du cabinet dentaire pour une hygiène-asepsie optimale.

Rev Odonto-Stomatol 2001 ; 30 (4) : 175-183.

37. En Direct D'internet

Hépatites A/B/C/D quoi de neuf.

Esp Méd 1997 ; 4(28) : 169-71.

38. Fayle SA, Pollard MD.

Decontamination of dental unit water systems: a review of current recommendations.

Br Dent J 1996; 181 (10): 369-72.

39. Fédération Dentaire Internationale

Recommandations pour l'hygiène en exercice dentaire y compris le traitement du patient infectieux.

CDF, Paris, 1987 ; (387) : 41-5.

40. Fives-Taylor PM, Meyer DH, Mintz KP, Brissette C.

Virulence factors of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*.

Periodontol 2000; 20: 136-67.

41. Fleurette J, Freney J, Reverdy ME.

Antisepsie et désinfection.

Paris: ESKA, 1995, 639 p.

42. Francart M.

Hygiène des instruments.

Inf. Dent, 1999; 81 (38) : 2893-2896

43. Frison S.

Les 10 commandements de la stérilisation.

Fil dent, 2004 ; 1 : 24-28.

44. Galpy L, Grimoud AM.

Méthodes de désinfection et de stérilisation des pièces à main, contre-angles et turbines. Programme actualisé.

Inf Dent 1991 ; 25 : 2079-90.

45. Gaudias J.

Comportement au bloc opératoire. In : la prévention des infections en chirurgie orthopédique et traumatologie:

Guide pour la rédaction des procédures.

Tirésias 1998.

Montmorency Edition 2M2, 1998, 79-82.

46. Gendron R, Grenier D, Maheu-Robert LF.

La cavité buccale : une source de bactéries pathogènes pour les infections à distance.

J Dent Québec 2000 ; 37 : 257-266.

47. Girard M.

Le SIDA, vingt ans après Diffusion des savoirs de L'Ecole Normale Supérieure, Fondation MERIEUX, 2003.

48. Grenier D, Mouton C.

Les infections transmises au patient en odontologie.

In : Avril JL, Carlet J.

Les infections nosocomiales et leur prévention. Paris, Ellipses, 1998, 429-434.

49. Grimoud AM.

Hygiène: structures, matériels, méthodes.

Encycl Méd Chir(Editions Scientifiques et Médicales Elsevier Masson, Paris), Stomatologie-Odontologie, 23-815-A-IO, 1994; 22 p.

50. Grimoud AM, Duffaut-Lagarrigue D.

Hygiène : structure, matériels, méthodes.

Encycl. Med. Chir(Editions Scientifiques et Médicales Elsevier Masson, Paris), Stomatologie-Odontologie, 23-815-A-10, 1994 : 1-21.

51. Groupe de travail hygiène et asepsie

Guide d'achats des produits et matériels d'hygiène et d'asepsie au cabinet dentaire.

Paris: ADF éditions, 1997, 31 p.

52. Guggenheim B, Mombelli A, Wiehl P.

La stérilisation en médecine-dentaire : définitions, procédures, normes européennes et recommandations.

Schweiz. Monatsschr Zahnmed, 1999 ; 109: 1073-1081.

53. Hary M.

Propositions visant à renforcer la chaîne d'asepsie des instruments d'endodontie et permettant une chaîne d'asepsie continue.

CDF Paris, 1983; (218) : 47-57.

54. Hary M.

Support à attraction magnétique pour la manipulation de la petite Instrumentation souillée.

CDF Paris, 1987 ; (384) : 31-6.

55. Hauteville A, Cohen AS.

Manuel d'odontologie chirurgicale.

Paris, Masson, 1989, 224 p.

56. Hess JC.

Méthode de chirurgie endodontique. Présentation d'un ensemble normalisé de boîtes de stérilisation adaptées à la méthode.

Rev Odonto-Stomatol 1972 ; 19 (5) : 439 - 446.

57. Jean V.

Prévention des maladies professionnelles du chirurgien dentiste.

Thèse Chir Dent, Nancy, 2002, 128 p.

58. John M.

Lavage et désinfection des mains.

J Assoc Dent Can 2000; 66(10): 546-7.

59. Kitzis M.

Infections nosocomiales en chirurgie. Définitions et facteurs de risque.

In : Avril JL, Carlet J et coll.

Les infections nosocomiales et leur prévention.

Paris, Ellipses, 1998, 239-248.

60. Klein JP.

Transmission buccale des maladies infectieuses.

Conférence A20- Parodontites et risques infectieux.

2000, <http://www.adf.assoc.fr/congres/quintessence>.

61. Lorat-Jacob A.

Contrôle des risques pré et per-opératoires.

In : la prévention des infections en chirurgie orthopédique et traumatologie:

Guide pour la rédaction des procédures

Tirésias 1998.

Montmorency Edition 2M2, 1998, 99-110.

62. Lucas Baloup.

Infections nosocomiales : 40 questions sur les responsabilités encourues.

Paris: SCORF, 1997, 509 p.

63. Marmasse A.

Dentisterie opératoire: Thérapeutique endodontique.

5^e édition Baillière. PARIS. 1974; 217-240.

64. Martin M.

Le chemiclave inactive les prions.

Chir Dent Fr 2003 ; 1107 : 34

65. Mast S, Gerberding J.

Factors predicting infectivity following needlestick exposure to HIV.

Clin Res 1991 ; 39 : 587.

66. Medioni E, Vené G.

Règles de désinfection et stérilisation en endodontie.

Le champ opératoire. Encycl. Med. Chir(Editions Scientifiques et Médicales Elsevier Masson, Paris) Stomatologie-Odontologie II.

23-030-A-10. 1994 ; 10 p.

67. Miller – Chris H.

Cleaning, sterilization and disinfection. Basics of microbial killing for infection control.

J.A.D.A. 1993 ; 124 (1) : 48 - 56.

68. Miller - Chris. H.

Sterilization and disinfection : what every dentist needs to know.

J.A.D.A.. 1992 ; 123 (3) : 46 - 54.

69. Ministère de l'emploi et de la solidarité.

Circulaire DGS/DH n098/249 du 20 avril 1998, relative à la transmission d'agents infectieux par le sang ou les liquides biologiques lors des soins dans les établissements de santé.

70. Montagnier L.

Le SIDA et le chirurgien-dentiste.

Inf Dent 1987 ; 35 : 3049-55.

71. Moulay A.

Le risque de contamination du chirurgien orthopédiste par le VIH. Esp Méd 1997 ; 31(4) : 320-4.

72. Mouluquet M.

Les risques au quotidien : les moyens de les éviter.

Inf Dent 1988 ; 35 : 3353-88.

73. Mouton C, Rober J C, Sixou Jl, Trahan L.

Bactériologie bucco-dentaire.

Paris, Masson, 1994, 5-173.

74. Muller M, Bolla M.

Décontamination des empreintes.

Odontostomatol 1995 ; 189 : 51-68.

75. Palenik CJ, King TN, Newton CW, Miller AC, Koerber LG.

A survey of sterilization practices in selected endodontic offices.

J Endod 1986; 12 (5) : 206-9.

76. Palenik CJ, Miller-Chris H.

L'asepsie dans les laboratoires.

Art Tech Dent 1993 ; 1(4) : 35-8.

77. Parant M.

Petite chirurgie de la bouche.

Paris, L'Expansion Scientifique Française, 1981, 8^{ème} édition.

78. Penneau M, Ripault B.

Maladies professionnelles et stomatologie. Maladies dentaires liées à un exercice professionnel.

Encycl Med Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier Masson, Paris)
Stomatologie-Odontologie II., 22-053-A-10, 1996 : 1-5.

79. Perrin D, Pacaud G, Pone D.

Contrôle du risque infectieux en odontologie.

Paris, Editions CdP, 1997.

80. Pesci-Bardon C, Muller M, Bolla M.

Décontamination, désinfection et stérilisation des instruments dynamiques.

Enquête épidémiologique.

Actual Odonto-Stomatol 1999; 205 : 43-56

81. Pierre J.

L'assistante et le risque infectieux au cabinet dentaire.

Inf Dent 1992 ; 4 : 277-82.

82. Piette E, Reyhler H.

Traité de pathologies buccale et maxillo-faciale.

Bruxelles Edition boeck-wesmael, sa, 1991, 188-202; 373-435.

83. Pillot J.

Hépatite B : le praticien, le cabinet, le patient.

Odontostomatol 1989 ; 168 : 833-44.

84. Pittet D.

Bactériémies nosocomiales. In : Avril JL, Carlet J, et coll.

Les infections nosocomiales et leur prévention.

Paris, Ellipses, 1998, 176-200.

85. Robiani E.

Stérilisation des instruments dynamiques.

Cah. Prothèse, 1999 ; 106 : 43-55.

86. Samaranayake LP, Scheutz F, Cottone JA.

La maîtrise de la contamination au cabinet dentaire.

Paris : Ed. Masson., 1993 : 18-102.

87. Santé Canada/Laboratoire De Lutte Contre La Maladie/Bureau Des Maladies Infectueuses/Infections Nosocomiales Et Du Travail.

Guide de prévention des infections. Lavage des mains, nettoyage, désinfection et stérilisation dans les établissements de santé.

Rel. Mal. Transm. Can., 1998, 24, 57p.

88. Simonsen RJ, Schachtele CF, Joos RW.

An evaluation of sterilization by autoclave in dental offices.

J Dent Res 1979 ; 58 : 400.

89. Sixou JL , Minet J, Bonnaure-Mallet M.

La flore des mains. In : Aubier M., Kleinfinger S.

Protection des mains au cabinet dentaire.

Paris, Association Dentaire Française, 2001, 10-14.

90. Szpirglas H.

VIH-Sida : le praticien, le cabinet, le patient.

Odontostomatol 1989 ; 168 : 845-56.

91. Thomas O, Maiza L.

Transmission des maladies infectieuses.

Encycl Med Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier Masson, Paris)

Stomatologie-Odontologie II, 23-841-B-10, 1998 : 1-10.

92. Trumbull ML, Greiner DJ.

Occupational hazard to medical personnel.

J Am Med Assoc 1951; 145: p 965.

93. Weber A, Zaro-Goni Et Al.

Audit inulticentrique sur les pratiques du port de gants à usage uniques non stériles dans les unités de soins Hygiènes, 2001, 11 , pp 339-345.

94. Wierzba CB.

Le chirurgien-dentiste et l'infection.

In : Conférence B31.

1998, <http://www.adf.assoc.fr/congres/quintessence>.

95. Williams HN, Baer ML, Kelley JI.

Contribution of biofilm bacteria to the contamination of the dental unit water supply.

J. A. D. A., 1995; 126 (9) : 1255-1260p.

96. Wood P.

Cross infection control in dentistry : a practical illustrated guide.

London: Wolfe, 1992, 207 p.

97. Zeitoun R.

Incidence de l'encéphalopathie spongiforme subaiguë transmissible (ESST) sur les procédures de stérilisation en chirurgie dentaire.

Inf. Dent., 2001 ; 39 : 3335-3346p.

98. Zeitoun R.

La chaîne de stérilisation.

Paris : Ed. CDP., 2001 : 19-51.

99. Zeitoun R.

Le point sur la transmission du VIH au cabinet dentaire : patient, dentiste, assistante.

Inf. Dent, 1996 ; 11 : 813-829.

100. Zha J.

La décontamination ou prédésinfection.

Dialogue, 1998 ; 2 : 15.

SERMENT DU CHIRURGIEN DENTISTE

«En présence des Maîtres de cette Ecole de mes chers condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de ma profession.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais d'honoraires au dessus de mon travail ; je ne participerai jamais à aucun partage illicite d'honoraire.

J'exercerai ma profession avec conscience, dans l'intérêt de la santé publique, sans jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine et envers la communauté.

Je ne dévoilerai à personne les secrets qui me seront confiés par le patient ou dont j'aurai connaissance.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maitres, je jure de les honorer et de rester digne de leur enseignement.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois méprisé de mes confrères si j'y manque. »

PERMIS D'IMPRIMER

Vu :

Le président du jury

Vu :

Le Doyen.....

Vu et Permis d'imprimer

Pour le recteur, le Président de l'assemblée d'Université Cheikh Anta Diop de Dakar et par
délégation

Le Doyen

Maryam AKRIM

«Désinfection et stérilisation en odontologie conservatrice et endodontie : étude bibliographique»

THESE : Chir. Dent. Dakar, N° 23 [SI]; [SN], 2013 [86 pages], ill., 21X29,7 cm

N° 42631326

Rubrique de classement :

ODONTOLOGIE CONSERVATRICE-
ENDODONTIE

Mots-clés : Désinfection

Stérilisation

Infection

Prévention

Keywords : Desinfection

Sterilization

Infection

Prevention

RESUME

A l'heure actuelle, l'une des préoccupations majeures de la pratique médico-dentaire est d'éviter la contamination croisée, qu'elle soit en milieu hospitalier ou au cabinet dentaire.

L'objectif de ce travail était de faire une revue bibliographique des connaissances actuelles sur les moyens de prévention et de contrôle du risque infectieux en odontologie et particulièrement en Odontologie Conservatrice-Endodontie.

La stratégie de lutte contre les infections en Odontologie Conservatrice- Endodontie concerne les patients, le personnel soignant et les instruments.

S'agissant des patients, ils sont souvent porteurs de germes pathogènes et pour cela il faut toujours les considérer comme potentiellement infectés.

Quant au personnel soignant, il convient d'adopter les procédures universelles en matière de lutte contre les infections nosocomiales à savoir la vaccination (contre l'hépatite B, la grippe) ; le lavage des mains avant et après les soins ; et les mesures de protections individuelles (gants, masque, lunettes).

Les instruments doivent respecter la chaîne d'asepsie qui comprend entre autres la prédésinfection, la stérilisation et la désinfection finale et qui sera appliquée à tous les instruments utilisés en Odontologie Conservatrice-Endodontie (instruments d'examen, turbines, contre-angles, fraises, etc.)

Le respect de cette chaîne et des normes de stérilisation est le garant du succès de nos thérapeutiques.

MEMBRES DU JURY

Président : M. Abdoul Wakhab KANE

Professeur

Membres: M. Babacar FAYE

Maître de Conférences Agrégé

M. Cheikh Mouhamadou Mbacké LO

Maître de Conférences Agrégé

M. Mouhamed SARR

Maître de Conférences Agrégé

Directeur de thèse : M. Mouhamed SARR

Maître de Conférences Agrégé

Co-directeur : Mme Fatou LEYE-BENOIST

Maître-Assistant

Adresse du doctorant : 17, Avenue Ben Larbi Allaoui El Jadida Maroc

E-mail : maryam.akrim@hotmail.fr