
RAPPORT GERES SUR LES
AES ET LE RISQUE DE TRANSMISSION
PER-OPERATOIRE DE SOIGNANT A
PATIENT

UNE REVUE DES CONNAISSANCES
ACTUELLES - MAI 1997

Table des matières

I. RESUME	4
II. INTRODUCTION.....	6
III. CAS CONNUS DE TRANSMISSION ET ESTIMATION DU RISQUE DE TRANSMISSION D'UN CHIRURGIEN A UN PATIENT.....	6
A. TRANSMISSION DU VIRUS DE L'HEPATITE B	6
1. CAS CONNUS DE TRANSMISSION DU VHB	6
2. ESTIMATION DU RISQUE DE TRANSMISSION DU VHB	8
B. TRANSMISSION DU VIRUS DE L'HEPATITE C	8
1. CAS CONNUS DE TRANSMISSION DU VHC	8
2. ESTIMATION DU RISQUE DE TRANSMISSION DU VHC	9
C. TRANSMISSION VIRUS DE L'IMMUNODEFICIENCE HUMAINE	9
1. CAS CONNU DE TRANSMISSION DU VIH	9
2. ESTIMATION DU RISQUE DE TRANSMISSION DU VIH	10
IV. RISQUE GLOBAL DE SURVENUE D'UN AES.....	12
A. EN MILIEU MEDICAL	12
B. EN MILIEU CHIRURGICAL	13
V. RISQUE DE TRANSMISSION LORS DE LA SURVENUE D'UN AES	14
A. VOLUME DE L'INOCULUM	14
1. AIGUILLE CREUSE	14
2. AIGUILLE PLEINE	14
3. INOCULUM CHIRURGIEN-PATIENT	16
B. TEMPS DE CONTACT : ACCIDENT AUTO-INFLIGE VERSUS INFLIGE PAR UNE TIERCE PERSONNE	16
C. TRANSMISSIBILITE DU VIRUS	17
1. TRANSMISSIBILITE DU VIRUS DE L'HEPATITE B	17
2. TRANSMISSIBILITE DU VIRUS DE L'HEPATITE C	17
3. TRANSMISSIBILITE DU VIRUS DE L'IMMUNODEFICIENCE HUMAINE	18
VI. FACTEURS DETERMINANTS	19
A. NOMBRE D'INTERVENTIONS.....	19
B. NOMBRE DE PROFESSIONNELS CONCERNES	20
C. ESTIMATIONS DE LA SEROPREVALENCE DANS LA POPULATION DE SOIGNANTS	20
1. POUR LE VIRUS DE L'HEPATITE B	20
2. POUR LE VIRUS DE L'HEPATITE C	20
3. POUR LE VIRUS DE L'IMMUNODEFICIENCE HUMAINE	21
D. INCIDENCE DES AES AU COURS D'UNE INTERVENTION	22
E. COMPARAISON DU RISQUE AVEC CELUI D'AUTRES EVENEMENTS LORS D'UNE INTERVENTION ET DANS LA VIE COURANTE.....	24
1. LORS D'UNE INTERVENTION CHIRURGICALE	24
2. AUTRES RISQUES CAUSES DE DECES	24
3. RISQUES DE LA VIE COURANTE	25
4. RISQUE DE CONTRACTER VHB, VHC OU VIH DANS LA VIE COURANTE	25
VII. QUELLES SONT LES PROCEDURES A RISQUE ELEVE DE SURVENUE D'UN AES ?	27
A. CLASSIFICATION CDC POUR LES ACTES INVASIFS.....	27
B. CARACTERISTIQUES DES PROCEDURES A RISQUE	27
C. PROCEDURES A RISQUE ELEVE	28

VIII. COMMENT REDUIRE LE RISQUE ?	29
A. METHODES APPLICABLES EN MILIEU MEDICAL ET CHIRURGICAL.....	29
1. RESPECT DES PRECAUTIONS UNIVERSELLES	29
2. VACCINATION ET VERIFICATION DE L'IMMUNITE CONTRE L'HEPATITE B	30
3. LES MATERIELS DE SECURITE	31
B. METHODES SPECIFIQUES AU MILIEU CHIRURGICAL.....	31
1. LES GANTS	31
2. MATERIELS CHIRURGICAUX	32
3. LE CHOIX DES TYPES D'INTERVENTION	33
4. L'ORGANISATION AU BLOC OPERATOIRE	34
IX. LE DEPISTAGE SYSTEMATIQUE DES SOIGNANTS	34
A. LES CHIRURGIENS PORTEURS DE VIRUS DOIVENT-ILS ADAPTER VOIRE ARRETER LEUR PRATIQUE?	35
B. EFFICACITE ET COUT ESTIMES DU DEPISTAGE SEROLOGIQUE SYSTEMATIQUE	35
X. CONCLUSION	37
XI. ANNEXES	39
XII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	42

Tableaux

<i>Tableau I: Facteurs de risque de transmission du VIH en cas d'AES</i>	19
<i>Tableau II: Estimation du risque d'accidents percutanés et d'exposition au sang au bloc opératoire</i>	22
<i>Tableau III: Risque d'accident percutané (APC) selon la spécialité chirurgicale [3]</i>	28
<i>Tableau IV: Estimation du rapport coût/efficacité du dépistage chez les 302 000 chirurgiens et dentistes aux USA (en millions de \$ US)</i>	36
<i>Tableau V: Facteurs influençant la transmission virale en cas d'AES de patient à soignant et taux estimés de transmission</i>	39
<i>Tableau VI: Nature et nombre estimé d'interventions en France en 1995 [21]</i>	39
<i>Tableau VII: Causes de décès enregistrées en France en 1993 (pour 100 000 habitants) [35]</i>	40
<i>Tableau VIII: Pourcentage de l'ensemble des causes médicales de décès enregistrées selon le sexe et la classe d'âge [35]</i>	40
<i>Tableau IX: Estimation de la probabilité annuelle de survenue de divers événements dans la population générale</i>	40
<i>Tableau X: Estimation de la probabilité de certains événements en milieu de soins (tiré de Bell et coll. [5])</i>	41

I. RESUME

La publication récente d'un cas de transmission du virus de l'immunodéficience humaine a fait naître des craintes concernant les risques de transmission virale d'un soignant - et tout particulièrement d'un chirurgien - à son patient au cours de soins.

Le risque de transmission est mal connu, et ne peut être que grossièrement estimé au vu des données disponibles concernant les risques de transmission d'un patient à un soignant. Ce dernier demeure faible mais il est plus important. Le risque de transmission d'un chirurgien à son patient doit être resitué dans le contexte des 7,3 millions d'actes chirurgicaux plus ou moins invasifs pratiqués chaque année en France.

Le risque de transmission du VHB, du VHC ou du VIH d'un chirurgien à son patient existe mais il se situe à l'échelle de quelques cas pour 1 millions d'actes, et il est environ 1000 fois inférieur au risque lié à l'anesthésie. Nous disposons de méthodes efficaces pour diminuer encore ce risque : respect des précautions universelles, matériels de sécurité, coordination étroite entre les divers intervenants au bloc opératoire.

Au vu des données disponibles au 1^{er} Mai 1997, le GERES considère que le dépistage systématique des chirurgiens ne constitue pas une mesure de prévention efficace de transmission virale en milieu de soins. Les chirurgiens, tout comme les autres personnes ayant des comportements ou étant exposés à des situations à risque doivent bien entendu être encouragés à s'enquérir de leur statut sérologique. Cependant, aucune sérologie ne doit être imposée, ni à un patient ni à un soignant en dehors du strict cadre du don d'organe ou de sang. La prévention de la transmission à son patient d'un pathogène dont on se sait porteur fait partie des principes fondamentaux de la déontologie médicale, et les cas connus de transmission du VHC et du VIH aux opérés ont eu lieu chez des chirurgiens qui s'ignoraient infectés et qui ont cherché à protéger leurs patients dès qu'ils ont eu connaissance de leur infection.

Le développement d'alternatives de reclassement tenant compte des attentes professionnelles et financières des soignants qui auront pour souci de protéger leurs patients après un test de dépistage volontaire revenu positif constitue probablement une meilleure solution de prévention. L'application des mesures de précautions universelles permettant de protéger tous les soignants - et donc indirectement leurs patients - doit encore être élargie et des matériels de sécurité doivent encore être développés.

Le GERES continuera d'oeuvrer dans ce sens avec les soignants, les institutions et les fabricants de matériel afin d'améliorer encore la prévention, la sécurité des soins, et par la même leur qualité.

II. INTRODUCTION

La crainte de la transmission d'un pathogène au cours de soins est aussi ancienne que l'acte du soin lui-même. La transmission des virus de l'hépatite B (VHB), de l'hépatite C (VHC) et de l'immunodéficience humaine VIH est devenue une préoccupation quotidienne des soignants en raison du risque de survenue d'un accident exposant au sang. On déplore de trop nombreux cas de transmission virale d'un patient infecté à un soignant. Cependant, un cas de transmission du VIH d'un chirurgien à sa patiente a fait naître des craintes dans la population, qui est en droit d'attendre une réponse: quel est le risque? Comment le prévenir? Et quelle est la place d'un dépistage obligatoire des soignants pratiquant des gestes invasifs?

Le GERES tentera de répondre à ces légitimes préoccupations en prenant en compte les divers aspects du problème, et en se basant sur les données scientifiques ou épidémiologiques disponibles dans la littérature.

III. CAS CONNUS DE TRANSMISSION ET ESTIMATION DU RISQUE DE TRANSMISSION D'UN CHIRURGIEN A UN PATIENT

A. TRANSMISSION DU VIRUS DE L'HEPATITE B

1. CAS CONNUS DE TRANSMISSION DU VHB

Fin Décembre 1994, 42 cas de transmission du virus de l'hépatite B (VHB) d'un professionnel de santé à un total de 375 patients étaient répertoriés dans les pays développés [38]. Parmi ces 42 cas, dix sont survenus entre 1984 et 1993, en Angleterre et au Pays de Galles [33]. Ces dix chirurgiens (4 obstétriciens/gynécologues, 4 chirurgiens généraux, 1 chirurgien cardio-thoracique, 1 non connu) auraient transmis le VHB à 81 patients. Six de ces chirurgiens avaient bénéficié d'une vaccination partielle ou complète contre VHB. Tous étaient porteurs de l'antigène HBe.

Depuis, la publication de cas de transmission à partir de chirurgiens non porteurs de l'AgHBe soulève certains problèmes, notamment celui des critères qui permettraient ou non à un chirurgien infecté par le VHB d'opérer. En effet, on a décrit récemment quatre cas de transmission du virus de l'hépatite B par quatre chirurgiens AgHBe-négatifs à quatre patients [66]. Un chirurgien n'avait pas été vacciné et ne se savait pas infecté. Deux de ces chirurgiens avaient été vaccinés contre

l'hépatite B sans vérification post-vaccinale de l'immunisation, mais avaient probablement contracté VHB avant leur vaccination. Le dernier chirurgien se savait porteur VHB mais était autorisé à opérer, étant AgHBe-négatif, ainsi que le prévoit la réglementation en vigueur en Grande-Bretagne. Tous les chirurgiens étaient spécialisés en chirurgie viscérale ou en gynécologie-obstétrique, et aucun ne portait systématiquement une double paire de gants. Les interventions au cours de laquelle la transmission a eu lieu étaient : une cholécystectomie programmée, une césarienne programmée, une hystérectomie programmée avec exérèse d'un kyste ovarien et une hystérectomie programmée avec néphrectomie. Les investigateurs ont contacté 239 patients qui avaient été opérés par l'un ou l'autre de ces chirurgiens. Aucun des 221 patients effectivement testés n'ont été retrouvés infectés, à l'exception d'un cas qui était déjà infecté avant l'intervention.

Les auteurs recommandent donc que les recommandations actuelles (vérification systématique du statut immunologique après vaccination obligatoire contre le VHB chez les soignants participant à des gestes « à haut risque » et interdiction d'opérer si le chirurgien est porteur d'AgHBe) soient revues. Ils insistent sur le *counseling* et le reclassement professionnel des chirurgiens interdits d'opérer.

Aux Etats-Unis, un interne débutant en chirurgie cardio-thoracique a transmis le VHB à 19 patients parmi les 170 qu'il a aidé à opérer entre Juillet 1991 et Juillet 1992 dans deux hôpitaux différents et qui ont pu être testés pour VHB [29]. Il n'y a eu aucun d'accident exposant au sang au cours des procédures, qui comportaient des pontages aorto-coronariens, des transplantations cardiaques, des plasties pour malformations cardiaques congénitales, un remplacement valvulaire, une thymectomie et une biopsie pulmonaire. Ce chirurgien avait débuté sa spécialité en Juillet 1991, n'avait pas été vacciné contre le VHB, avait présenté un ictère et une asthénie en Janvier 1992 qui l'ont obligé à cesser ses activités qu'il a reprises en Mars 1992. Lors de la survenue de la contamination (Juillet 1992) qui a initié l'enquête, le chirurgien était AgHBe-positif. Ce cas est particulier car aucune faute d'asepsie ni AES n'a pu être retrouvé malgré tous les efforts des enquêteurs du CDC. Les auteurs supposent que des micro-lésions de l'extrémité des doigts dues au cisaillement de la pulpe par le fil de suture, associés à la porosité naturelle des gants après une intervention prolongée et une virémie très élevée auraient pu être responsables des contaminations.

2. ESTIMATION DU RISQUE DE TRANSMISSION DU VHB

Le CDC a estimé en 1991 que le risque de transmission du VHB d'un chirurgien AgHBe-positif à un patient se situerait entre 0,24% (1 cas sur 417 interventions) et 0,024% (1 cas sur 4167 interventions) [14]. Le risque de transmission à partir d'un soignant AgHBe-négatif serait donc encore plus faible. En Décembre 1994, on avait répertorié 42 cas de transmission d'un professionnel de santé à un total de 375 patients dans les pays développés [38]. Dans tous ces cas, les soignants étaient porteurs de l'antigène HBe. Depuis, la publication de quatre cas de chirurgiens virémiques mais non porteurs de l'AgHBe soulève certains problèmes, notamment celui des critères qui permettraient ou non à un chirurgien infecté par le VHB d'opérer [66].

B. TRANSMISSION DU VIRUS DE L'HEPATITE C

1. CAS CONNUS DE TRANSMISSION DU VHC

Une publication récente par une équipe espagnole [22] fait état d'une contamination de cinq patients par le virus de l'hépatite C (VHC) au cours d'une intervention de remplacement valvulaire cardiaque, opération qui s'associe à un risque de saignement important et à un taux élevé d'AES en raison de la fermeture du sternum à l'aide de fil d'acier en fin d'intervention. Le chirurgien était porteur chronique connu du VHC. Il avait été victime d'un AES percutané en 1984 chez un patient-source porteur du VHB. Le taux d'ALAT six mois après l'AES était élevé. Ce taux demeurant élevé, il a bénéficié en 1991 d'une recherche du virus de l'hépatite C. Le dosage de l'ARN VHC et les anticorps anti-VHC étant positifs, il a reçu un traitement par interféron pendant 11 mois, suivi d'une réponse partielle puis d'une rechute rapide. Ce chirurgien a continué d'opérer jusqu'en 1994, date à laquelle il a été informé qu'il aurait pu contaminer ses patients. Après avoir volontairement arrêté d'opérer, il a reçu un traitement par interféron + ribavirine. Ce chirurgien avait lui-même opéré ou assisté l'opérateur principal lors de l'intervention de 643 patients. Deux cents vingt-deux de ces patients avaient participé à un protocole d'évaluation du risque opératoire pour l'hépatite C et ont pu être suivis. Les cinq patients contaminés par le virus de l'hépatite C figuraient parmi les 84 patients qu'il avait lui-même opéré et qui ont participé au protocole de suivi. Ils ont tous été opérés pour remplacement valvulaire par ce chirurgien entre Novembre 1988 et Juillet 1993. Aucun cas de contamination n'est survenu au cours des 138 interventions durant lesquelles le chirurgien a servi d'aide opératoire et pour lesquels les patients ont participé au suivi. Les souches de virus étaient les mêmes chez les cinq cas suspectés de transmission et chez le chirurgien. Cependant, les auteurs n'ont pas pu retrouver d'élément en faveur de la survenue d'un AES au cours de ces cinq interventions.

Un cas de transmission du VHC d'un chirurgien à un patient en 1994 a également été décrit au Royaume-Uni et a fait l'objet d'une communication dans le *CDR Weekly*, le bulletin du PHLS l'établissement responsable de la surveillance des maladies transmissibles au Royaume-Uni. Ce chirurgien cardio-thoracique aurait opéré environ 300 patients entre novembre 1993 et décembre 1994.

2. ESTIMATION DU RISQUE DE TRANSMISSION DU VHC

Le seul cas publié dans la littérature internationale de transmission du VHC d'un chirurgien à ses patients [22] a retrouvé cinq contaminations pour 84 patients opérés par ce chirurgien et évalués par les enquêteurs. Aucun cas de contamination n'est survenu au cours des 138 interventions durant lesquelles le chirurgien a servi d'aide opératoire et dont les opérés ont participé au suivi. Le taux de transmission serait donc pour cette étude de 5,9 contaminations pour 100 interventions (5 cas sur 84 opérés) où le chirurgien était l'opérateur et de 2,25 pour 100 interventions où le chirurgien était l'opérateur ou assistait (5 cas pour 222 opérés). Ce pourcentage est plus élevé que celui pour VHB, et va à l'encontre de toutes les autres données disponibles. Cependant, nous ne disposons actuellement que de ces cas connus de transmission, survenus dans des conditions d'exercice particulières, et il faudra attendre de disposer de plus de données avant de parvenir à chiffrer plus précisément ce risque (en disposant du nombre d'interventions pratiquées par des soignants porteurs VHC et qui n'ont *pas* donné lieu à une contamination). Pour le moment, il est raisonnable de dire que le risque de transmission virale est environ 10 fois plus faible pour le VHC que pour le VHB en nous basant sur le risque estimé de transmission patient-soignant.

C. TRANSMISSION VIRUS DE L'IMMUNODEFICIENCE HUMAINE

1. CAS CONNU DE TRANSMISSION DU VIH

Le premier cas de transmission du VIH d'un soignant à une de ses patientes a été décrit en 1990 [55]. Une patiente a déclaré un SIDA 24 mois après avoir eu une double extraction dentaire par son dentiste. Il s'agissait d'un chirurgien-dentiste chez lequel un SIDA avait été diagnostiqué 3 mois avant qu'il ne pratique l'intervention supposée contaminante (extraction dentaire), alors qu'il portait masque et gants. Il n'y a eu aucune transfusion ni accident exposant au sang, mais cette patiente ne présentait aucun autre facteur de risque de contamination par le VIH. La difficile enquête menée auprès des 1100 patients de ce dentiste a par la suite retrouvé 5 autres cas de contamination.

Le premier cas connu dans le monde et bien documenté de transmission du VIH d'un chirurgien à un patient opéré est celui d'un chirurgien de l'Hôpital de Saint Germain en Laye, dans les Yvelines [10]. Cet orthopédiste, qui aurait été probablement infecté par le VIH en mai 1983 (AES au bloc le 20 Mai 1983 alors que deux patientes polytransfusées étaient inscrites au programme opératoire, syndrome grippal sévère survenu en 1983, interruption de l'activité entre le 19 et le 27 Juin 1983), ignorait son statut sérologique jusqu'en mars 1994, date à laquelle a été posé le diagnostic de SIDA avéré. Celui-ci a continué d'opérer (environ 500 interventions/an, pour un total de 3865 interventions) jusqu'en octobre 1993. Parmi les 3004 personnes recontactées, le statut sérologique a été recherché pour 968 patients vivants. Parmi ces patients, 967 étaient séronégatifs (1329 interventions). Deux cents dix-huit autres patients étaient décédés sans notion de déclaration de SIDA dans la base du RNSP. Une seule patiente a été retrouvée séropositive pour le VIH. Cette patiente avait été opérée par ce chirurgien en Juin 1992 et était séronégative en mai/juin 1992. La première des trois interventions durant lesquelles une transmission de soignant à patient aurait eu lieu était une procédure orthopédique lourde de longue durée (prothèse de hanche droite à l'aide d'une transplantation d'un greffon osseux provenant d'une patiente séronégative à une sérologie en 1995, transfusion de 4 culots globulaires, récupération opératoire de 1250 ml, durée de 10 heures). La deuxième des deux interventions était une ponction de hanche en février 1993 qui a duré 10 minutes. La troisième, qui s'est déroulée en février 1993, était l'ablation de la prothèse de hanche pour suspicion de sepsis associée à la transfusion de 2 culots globulaires (durée de l'intervention: 4 heures). La patiente a présenté une éruption entre mars et avril 1993. Sa séropositivité a été découverte à l'occasion d'un bilan systématique en mai 1994. L'analyse génétique effectuée à l'Institut Pasteur a conclu à une très grande probabilité de transmission du VIH entre le chirurgien et la patiente opérée. Il faut préciser qu'aucun AES n'a été noté dans le carnet de bloc au cours de cette intervention [10].

2. ESTIMATION DU RISQUE DE TRANSMISSION DU VIH

A la date du 1^{er} Janvier 1995, le CDC avait connaissance de 22 171 patients soignés par 51 soignants porteurs du VIH, dont 29 dentistes, 8 médecins et 13 chirurgiens [4] [12] [13] [62]. Cent treize de ces patients étaient porteurs du VIH, dont 110 ont fait l'objet d'une enquête épidémiologique (3 cas en cours d'investigation). Aucune des souches retrouvées parmi les 85 patients qui étaient VIH-négatifs avant l'intervention ou les soins n'était liée à celle isolée chez le soignant.

Smith Rogers et coll. [62] ont enquêté auprès de 438 patients parmi les 1131 qui avaient été opérés par un chirurgien entre 1984 et 1990 (pas de réponse pour les autres patients, mais pas de décès d'après le registre des décès aux USA). Une infection par le VIH-1 avait été diagnostiquée en 1989 chez ce chirurgien spécialisé dans la chirurgie du sein qui est décédé d'un SIDA en 1990. Un seul des 438 patients joints était infecté par le VIH. Ce patient avait reçu une transfusion de deux culots globulaires en 1985, avant la mise en place du dépistage systématique aux Etats-Unis. Le génome de la souche virale isolée chez ce patient était plus proche de celle retrouvée chez le donneur de sang que celle du chirurgien. Les auteurs de cette étude concluent donc à l'absence de transmission de soignant à patient.

Pour Schulman et coll. [60], le risque pour un patient opéré de contracter le VIH de son chirurgien porteur de ce virus serait de l'ordre de 2,5 transmissions pour 10 000 000 d'interventions (IC 0,1%-9%).

En 1991, le CDC [14] a évalué que le risque de transmission d'un chirurgien VIH-positif à un patient se situait entre 0,0024% (1 cas sur 41 667 interventions) et 0,00024% (1 cas sur 416 667). Toujours selon le CDC, la probabilité qu'un chirurgien infecté par le VIH transmette le virus à un de ces patients au cours d'une année (500 interventions par an) serait donc situé entre 0,12% et 1,2%, et entre 0,8% et 8,1% sur 7 ans d'activité en tant que porteur du VIH.

Phillips et coll. [53] ont calculé le risque estimé pour le patient d'être exposé au sang du chirurgien lors d'un AES. Ce calcul est basé sur l'estimation que l'instrument souillé rentrait en contact avec le patient dans 32% des cas d'AES au bloc, et que la probabilité de survenue d'un AES était de 0,024 par intervention et par chirurgien. Le risque d'un AES suivi d'un contact avec le sang du chirurgien serait donc dans ce modèle mathématique de 0,00768 par chirurgiens par intervention [53]. Selon ces auteurs, le risque de séroconversion chez un patient suite à un AES chez un soignant porteur du VIH serait de l'ordre de 0,29% (IC 0,0011% à 0,0064%). Le risque de transmission (risque d'AES x par le risque de contamination en cas d'AES) serait donc de l'ordre de 0,00002 (2 pour 100 000 interventions effectuées par un chirurgien porteur du VIH) durant une intervention chirurgicale et de 0,000002 (2 pour 1 000 000) durant des soins dentaires.

Smith Rogers et coll. n'ont retrouvé aucun cas de contamination chirurgien-patient pour 369 personnes-heures d'intervention chirurgicale effectuée par un chirurgien porteur du VIH. Ils

estiment le risque de transmission du VIH-1 d'un chirurgien infecté à un patient à moins d'1 pour 1000 personnes-heures d'exposition chirurgicale [62], bien qu'ils n'aient réussi à contacter qu'environ 50% des patients ayant bénéficié d'une intervention chirurgicale.

Dans l'étude du cas du chirurgien de Saint germain en Laye, le risque de contamination serait environ de 1,03 pour 1000 patients [10], soit un cas de transmission connu pour un chirurgien porteur du VIH et 1332 patient testés opérés entre 1983 et 1993. Il faut cependant noter que la virémie chez ce chirurgien en phase avancée de l'infection par le VIH devait être très élevée.

IV. RISQUE GLOBAL DE SURVENUE D'UN AES

Il est clair que le risque de transmission d'un pathogène tel que le VHB, le VHC et le VIH augmente en fonction du nombre d'accident exposant au sang. Quel est le risque et la fréquence de survenue d'un AES en milieu médical et chirurgical ?

A. EN MILIEU MEDICAL

En France, la catégorie de personnel la plus exposée aux AES en milieu médical demeure celle des infirmières, avec une fréquence d'AES de 0,16/infirmière/an et une fréquence d'accident percutané de 0,11/infirmière/an dans l'enquête du GERES menée entre 1993 et 1994 [57]. La fréquence des AES avait un peu diminué par rapport à la période 1992 (0,27 AES/infirmière/an). Trop peu de données étaient disponibles pour analyser le risque chez les médecins. A l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris, les infirmières ont été victimes de 47% des l'ensemble des AES répertoriés en 1994, mais la plupart des études retrouvées dans la littérature font état de chiffres de l'ordre de 60%. Cependant, la plupart de ces études souffrent d'un taux très faible de déclaration chez les médecins et chez les chirurgiens et portent parfois uniquement sur les infirmières.

Aux Etats-Unis, Heald et coll. [31] ont estimé la fréquence des accidents percutanés chez les radiologues à 0,5/an, chez les médecins à 0,6/an, et chez les anesthésistes à 1,3/an en milieu hospitalier.

Lors d'une enquête menée sur un petit échantillon de personnes aux Etats-Unis, Jones et coll. ont retrouvé une incidence annuelle de 0,5 AES percutanés par étudiant en médecine [36]. Il est

important de noter qu'aux Etats-Unis, les médecins et étudiants en médecine effectuent souvent des prélèvements veineux chez leurs patients, ce qui n'est pas le cas en France où ce sont les infirmières qui effectuent l'immense majorité de ces types de prélèvements. Dans tous les pays, cependant, les étudiants hospitaliers constituent une catégorie de personnel très exposée, tant par le type de gestes pratiqués que leur manque de connaissances techniques, notamment en début de formation [64] [65].

B. EN MILIEU CHIRURGICAL

En France, le risque d'AES serait de 1 AES/chirurgien/13 interventions, en incluant les accidents percutanés ainsi que les expositions cutanéomuqueuses [3]. Selon Owens et coll., le risque d'AES serait de l'ordre de 5,5 piqûres/chirurgien/an chez les internes en chirurgie et de 0,53 piqûres/radiologue/an chez les internes en radiologie aux Etats-Unis[50].

Pour McCormick et coll., le risque de survenue d'AES chez les chirurgiens de 6 AES par an en moyenne [72]. Le risque serait en moyenne de l'ordre de 4,2 pour 1000 interventions-heures, environ le temps passé au bloc opératoire par chaque chirurgien chaque année selon Hussain et coll. [34].

Lors d'une enquête menée chez les internes et les étudiants hospitaliers aux Etats-Unis, O'Neill et coll. ont estimé que par rapport à la pratique d'un interne en service de médecine interne, le risque d'AES serait multiplié par 8,85 pour les Internes en chirurgie viscérale, par 8,45 pour les Internes en Orthopédie, par 6,89 pour les Internes en gynécologie-obstétrique, par 5 en ORL et par 2,45 en Service d'Urgence [48]. Bien que la plupart des AES chez le personnel médical surviennent chez les chirurgiens (en raison de la fréquence des APC avec aiguille pleine, type suture ou broche, avec une lame de bistouri ou du fil de fer pour fermeture sternale et de l'exposition à la projection de sang), les étudiants hospitaliers sont plus à risque de subir un AES considéré comme grave (aiguille creuse plutôt qu'aiguille pleine) que leurs aînés mieux entraînés [48]. Selon une étude rétrospective par autoquestionnaire menée en 1995, pour 100 étudiants aux Etats-Unis, il y avait environ 8 AES pour chaque mois de stage aux Urgences [37]. Heald et Coll. ont estimé le nombre d'accident percutané à 3,8/an chez les chirurgiens hospitaliers [31]

Lors d'interventions chirurgicales thoraciques, la fermeture du thorax à l'aide de fil de fer serait une phase de risque accru d'AES. Dans le cas de la transmission possible du VHC par un

chirurgien cardiaque, celui-ci a déclaré (autoquestionnaire rétrospectif) subir environ 20 AES percutanés pour 100 interventions (y compris par fil de fer) et environ 2 AES par aiguilles ou par objet coupant/tranchant pour 100 interventions [22].

V. RISQUE DE TRANSMISSION LORS DE LA SURVENUE D'UN AES

Pour qu'il y ait transmission d'un virus, il faut un portage avec porte de sortie du virus chez le sujet-source, et une porte d'entrée chez la personne contaminée. Le portage dépend de la durée de l'infection par ce virus et de la quantité de particules virales circulant dans le sang du sujet-source lors de la survenue de l'AES. En milieu de soins, tous les cas documentés de contamination professionnelle ont eu lieu après un accident exposant au sang. Le risque de contamination pour le soignant ou le patient dépend de la quantité de virus transmise (virémie, importance inoculum) et de la nature de l'AES (temps de contact).

A. VOLUME DE L'INOCULUM

1. AIGUILLE CREUSE

Des données expérimentales ont évalué la quantité de liquide contenu dans le méat d'une aiguille de 7 μ de diamètre et transmis lors d'un accident percutané à 1 à 2 microlitres environ. Dans le modèle expérimental de Mast et coll. [44], une piqûre par une aiguille 18 gauge contaminée par le sang d'un patient en stade SIDA, pénétrant à une profondeur de 0,5 cm (transmettant environ 3 μ l de sang) emporterait environ 14 TCID de VIH (soit environ 30 virus pour une virémie de 10^4 copies/ml). Ces données expérimentales trouvent une confirmation partielle dans le fait que la totalité des 10 cas prouvés de séroconversion en France ont fait suite à un accident percutané par aiguille creuse. Par ailleurs, le fait que l'accident percutané survienne avec une aiguille de gros calibre (généralement creuse) multiplie le risque de séroconversion par 14,3 [23].

2. AIGUILLE PLEINE

On estime que la quantité de liquide biologique transmis lors d'un accident percutané avec une aiguille pleine (type aiguille de suture chirurgicale) est environ deux à trois fois plus faible qu'avec une aiguille creuse de gros calibre (18 gauge) [44]. En conditions expérimentales (piqûre à 1 cm de profondeur) les quantités de sang emportées par une aiguille creuse fine et une aiguille

pleine de petit calibre sont comparables. Cependant, aucun cas de séroconversion prouvé n'est survenu à la suite d'un AES avec une aiguille à suture.

3. INOCULUM CHIRURGIEN-PATIENT

On suppose que la plupart des accidents percutanés (APC) entraînant en contact des tissus du patient avec le sang d'un chirurgien sont dus au « recontact » des instruments souillés (aiguilles, broches, lames de bistouri) ou des fragments osseux après l'AES. La plupart de ces recontacts surviennent soit parce que le chirurgien ignore qu'un APC a eu lieu, soit parce que ce contact survient lors des étapes finales d'une intervention (fermeture de la peau). Il est peu probable qu'un accident percutané s'ensuive d'un saignement abondant du chirurgien dans le site opératoire. En effet, soit l'APC est grave et entraîne un saignement (et dans ce cas l'opérateur interrompt le plus souvent son geste), soit il passe inaperçu (et dans ce cas n'entraîne pas de saignement abondant). Le port de gants constitue une barrière qui contiendrait la majeure partie du saignement à l'intérieur en cas d'AES et protège le patient. On estime donc que l'inoculum se limite à la souillure externe d'une aiguille qui fait recontact, mais il existe trop peu de données concernant des transmissions chirurgien-patient et trop de cas de foyers de contamination mal élucidés pour pouvoir être formel. Harpaz et coll., dans un article décrivant la transmission possible de VHB à travers une simple paire de gants devenus poreux à partir de lésions de cisaillement [29] soulève le problème de la transmission de ce virus sans AES.

B. TEMPS DE CONTACT : ACCIDENT AUTO-INFLIGE VERSUS INFLIGE PAR UNE TIERCE PERSONNE

Bien qu'aucune étude n'ait tenté de mesurer la durée pendant laquelle l'aiguille restait en contact avec les tissus de la victime d'un AES, les accidents percutanés auto-infligés s'accompagnent généralement d'un geste de retrait immédiat de l'aiguille. Par contre, les accidents infligés par une tierce personne (blessure de l'aide opératoire par le chirurgien durant une intervention, blessure d'une infirmière maintenant un patient agité par un collègue effectuant un prélèvement) sont associés à des blessures plus profondes et un temps de contact plus long, ce mouvement de retrait étant moins rapide. Bien que non prouvé de manière formelle lors de l'étude publiée par le CDC dans le MMWR de Décembre 1995, les résultats étaient fortement évocateurs d'un plus fort taux de séroconversion en cas de blessure par un tiers [données non publiées, communication personnelle]. Dans l'étude sur les risques d'AES en chirurgie menée par le GERES en 1993, 28% des accidents percutanés étaient provoqués par une tierce personne [3].

C. TRANSMISSIBILITE DU VIRUS

Pour un type d'accident percutané ou cutané-muqueux donné, le risque de transmission varie en fonction du virus considéré. Le degré de transmissibilité dépend de la fragilité du virus une fois sorti du milieu biologique et de l'importance de la virémie. A titre d'exemple, des études expérimentales ont montré que le VHB pouvait survivre jusqu'à 7 jours sur une surface exposée à l'air, tandis que le nombre de virus VIH mis en culture cellulaire est diminué par 10 ou 100 après qu'il ait séché [25]. Cette notion peut être particulièrement importante en cas de délai prolongé entre le moment du contact avec le sang infecté et le moment de survenue de l'AES (piqûre par instrument souillé par le sang d'un patient et caché dans le champs opératoire ou les draps). Les données présentées ci-dessous reflètent le taux de transmission estimé pour VHB, VHC et VIH. Un tableau comparatif des risques de transmission est présenté en Annexe.

1. TRANSMISSIBILITE DU VIRUS DE L'HEPATITE B

En 1987, le CDC a estimé à environ 12 000 le nombre annuel de soignants infectés par le VHB dans le cadre de leur activité professionnelle aux Etats Unis [11], dont 700 à 1 200 deviennent porteurs chroniques du VHB. Il y aurait eu, en 1987, 200 à 300 décès par an dus à une infection par VHB contractée dans le cadre des soins.

Le taux de transmission du VHB est estimé à environ 30% (10% à 40%). Ce taux élevé de transmission est dû entre autre au fait que le nombre de ces qui circulent dans le sang en cas d'infection est de l'ordre de 10^6 à 10^9 copies/ml de sang.

2. TRANSMISSIBILITE DU VIRUS DE L'HEPATITE C

Le taux de transmission en cas d'AES serait de l'ordre de 3 à 5 contaminations pour 100 AES (3 séroconversions à 1 mois parmi 90 soignants exposés au sang de patients porteurs du VHC à la suite d'une piqûre [63]. Lors du portage chronique de ce virus la virémie est de l'ordre de 10^3 à 10^4 copies/ml de sang. Les études menées au Japon après AES ont retrouvé des taux variables de contamination en fonction des tests utilisés (3% pour les tests de première génération, 10% pour les tests de deuxième génération couplés à la PCR). Une méta-analyse de l'ensemble des données disponibles situe cependant le taux global autour de 1,5% à 2% [56]. Un des éléments responsables de la variation entre les taux rapportés au Japon et le reste du monde pourrait être la différence de

génotype des souches de VHC et la méthode de détection retenue.

3. TRANSMISSIBILITE DU VIRUS DE L'IMMUNODEFICIENCE HUMAINE

A ce jour, le taux de transmission du VIH en cas d'AES de patient à soignant reste celui décrit dans un article de Henderson et coll. [32]. L'analyse des résultats recueillis lors de diverses études prospectives, soit 6 séroconversions retrouvées chez un total de 2042 AES percutané chez 1948 soignants, permet de calculer un taux de transmission en cas d'AES percutané de 0,29% (IC de 0,13% à 0,70%). En cas d'exposition à des muqueuses ou sur de la peau lésée, le risque de transmission de patient à soignant serait de l'ordre de 0,03%.

Lors d'une infection par le VIH, le nombre de particules infectieuses présentes dans le sang est de l'ordre de 10^1 à 10^3 copies/ml en cas de portage asymptomatique, et peut atteindre 10^5 à 10^6 copies/ml en phase évolutive. A titre d'exemple, une étude a montré que la virémie moyenne mesurée chez des patients en stade I/II (infection asymptomatique), IV_{C2} (ARC) et IV_{C1} (SIDA) étaient de 78 200, 352 100 et 2 448 000 copies/ml, respectivement [54]. La virémie, qui augmente lors de l'évolution vers un stade SIDA, diminue en cas de traitement (chute de l'ordre de 1 à 3 log). Elle devient même indétectable chez un nombre croissant de patients traités, notamment depuis l'avènement des antiprotéases. Un soignant bénéficiant d'un traitement efficace présente une virémie très nettement inférieure à celle d'un soignant porteur du VIH non traité et serait de ce fait beaucoup moins contaminant en cas d'AES exposant le patient.

Cette notion est en partie confirmée par une étude menée conjointement aux Etats-Unis, en Grande-Bretagne et en France a été publiée en 1995 par les *Centers for Disease Control* (CDC) puis dans le Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire [23]. Cette analyse rétrospective cas-témoin a porté sur les facteurs qui ont favorisé une séroconversion pour le VIH chez les soignants victimes d'AES. Le tableau suivant présente les résultats de cette analyse :

Tableau I: Facteurs de risque de transmission du VIH en cas d'AES

FACTEURS DE RISQUE	OR AJUSTE*	IC A 95%
Blessure profonde	16,1	6,1 - 44,6
Sang visible sur le matériel	5,2	1,8 - 17,7
Procédure avec aiguille en IV ou en IA direct	5,1	1,9 - 14,8
Patient source en phase terminale SIDA	6,4	2,2 - 18,9
Prophylaxie par AZT	- 0,2	0,1 - 0,6

* OR tous significatifs

Cette analyse montre entre autre que le risque de séroconversion en cas d'AES est directement lié au fait que la personne source (le patient en cas de transmission de patient à soignant), le chirurgien ou le dentiste dans les cas connus de transmission de soignant à patient) est en phase SIDA, donc avec une antigénémie très élevée par rapport au portage asymptomatique du VIH. Cette notion est confirmée par le fait que 8 parmi les 10 cas prouvés de contamination professionnelle connus en France et sont tous survenus à la suite d'AES lors de soins prodigués à des patients-source en phase SIDA [41].

En conclusion, le risque de transmission de VHB, de VHC ou de VIH pour un AES donné est directement lié à la concentration du virus chez le sujet-source et peut varier en fonction de l'histoire de la maladie et de l'efficacité ou non d'un éventuel traitement.

VI. FACTEURS DETERMINANTS

Le risque individuel de transmission soignant-patient lors de la survenue d'un AES donné avec un soignant porteur d'un virus dépend des facteurs mentionnés jusqu'ici. Si l'on considère à présent la population prise dans son ensemble, le risque dépend du nombre d'interventions pratiquées, de la prévalence des virus dans la population des soignants et de la fréquence de survenue d'un AES au cours des interventions.

A. NOMBRE D'INTERVENTIONS

Chaque année, 24 millions [29] à 27 millions [52] d'interventions sont pratiquées aux USA. Chaque chirurgien pratiquerait environ 450 interventions par an (extrêmes 300-600) et chaque dentiste environ 3000 par an (extrêmes 2500-4000) [53].

En France [21], le nombre annuel d'interventions aurait été approximativement de 7,5 million en 1992, procédures endoscopiques et de « petite chirurgie » comprises. Le nombre de naissances en France (accouchements et césariennes) serait de l'ordre de 750 000 par an (12 à 15% de césariennes) [21]. Un tableau recensant le nombre d'interventions en France en 1995 est présenté en Annexe.

B. NOMBRE DE PROFESSIONNELS CONCERNES

Aux Etats-Unis il y avait environ 504 000 médecins, 132 000 chirurgiens et 142 000 dentistes en 1990 [53].

En 1995, on comptait un total de 186 292 médecins et chirurgiens en activité en France métropolitaine et dans les DOM-TOM [49] dont 113 546 (60,9%) exerçaient en secteur libéral [6]. En France métropolitaine, on dénombrait 94 233 généralistes, 8 347 anesthésistes-réanimateurs, 5 205 spécialistes en chirurgie générale/viscérale, 2 857 chirurgiens ORL, 1 629 chirurgiens orthopédistes, 1 918 gynécologues-obstétriciens et 173 chirurgiens vasculaires. Enfin, 1 247 sages-femmes exerçaient en milieu libéral en 1995 [6].

C. ESTIMATIONS DE LA SEROPREVALENCE DANS LA POPULATION DE SOIGNANTS

Le risque de transmission soignant-patient dépend entre autres de la prévalence de l'infection parmi les personnes effectuant le geste à risque de transmission. Dans la grande majorité des cas ces infections virales sont acquises hors du milieu professionnel.

1. POUR LE VIRUS DE L'HEPATITE B

Selon Harpaz et coll. [29] et les données du CDC, environ 1% des chirurgiens (1900 chirurgiens) aux Etats-Unis seraient infectés par le VHB.

2. POUR LE VIRUS DE L'HEPATITE C

Pour Alter et coll., environ 1% de la population de soignants en Europe et en Amérique du Nord présenterait des anticorps anti-VHC [1].

Une enquête menée dans un hôpital de Londres par Zuckerman et coll. a retrouvé une séroprévalence pour le VHC de 0,28% parmi les soignants, ce qui était comparable à celle retrouvée parmi les donneurs de sang de cette classe d'âge en Angleterre [71]. Des études menées

en Italie ou en Inde ont également conclu à une prévalence comparable chez les soignants par rapport à la population générale, après ajustement pour la classe d'âge. Seules deux études menées chez des soignants en Allemagne et chez des dentistes à New York auraient retrouvé des prévalences deux fois supérieures à celle de la population générale.

La prévalence du VHC est estimée à 1,3 de la population générale en France [19] [17], soit environ 500 000 à 650 000 porteurs chroniques du VHC en 1994-1995 [19]. Il est possible que ce nombre soit plus proche d'un million en 1997-1998.

En France, la prévalence du VHC parmi une population de 376 soignants venant d'être victimes d'un AES était de 0,3% en Août 1995, ce qui était comparable à celle retrouvée dans la population française d'âge similaire [20].

3. POUR LE VIRUS DE L'IMMUNODEFICIENCE HUMAINE

En 1988, le CDC avait connaissance de 3 182 personnels soignants porteurs du VIH (5,1% des 61 929 cas connus d'infection par le VIH), dont 95% déclaraient avoir eu des comportements à risque vis à vis de l'infection par le VIH [11]. Selon Sell et coll., en 1991 le nombre de cas de SIDA déclarés chez un chirurgien ou chez un dentiste aux Etats-Unis était de 53 et 209, respectivement [61] et ces auteurs ont calculé que le nombre de chirurgiens et de dentistes porteurs du VIH serait de l'ordre de 350 et de 1400, respectivement, pour environ 133 000 chirurgiens et 142 000 dentistes (0,26% et 0,98%, respectivement).

La séroprévalence du VIH parmi les personnels de santé a été estimée entre 0,006% à 0,50% [53]. Les dépistages effectués chez les chirurgiens et les dentistes réservistes de l'armée américaine retrouvent une séroprévalence de l'ordre de 0,1% [18]. En 1991, Tokars et coll. [68] ont mené une enquête par questionnaire anonyme auprès de 7147 orthopédistes et avec 3420 réponses (47,9% de réponses). Aucun des chirurgiens interrogés qui n'avaient aucun facteur de risque autre qu'une exposition professionnelle n'a déclaré être séropositif. Parmi les 109 chirurgiens ayant déclaré avoir des comportements à risque, deux ont déclaré être porteurs du VIH (1,9% de ce groupe, et 0,05% de l'ensemble de ces chirurgiens).

En France, nous n'avons pas connaissance de l'existence de données concernant la prévalence du VIH parmi les personnels soignants. En se basant sur le nombre de chirurgiens et sur une

prévalence de 0,2% le Dr Florence Lot du RNSP a calculé qu'il y aurait environ 45 chirurgiens porteurs du VIH en France [communication personnelle].

D. INCIDENCE DES AES AU COURS D'UNE INTERVENTION

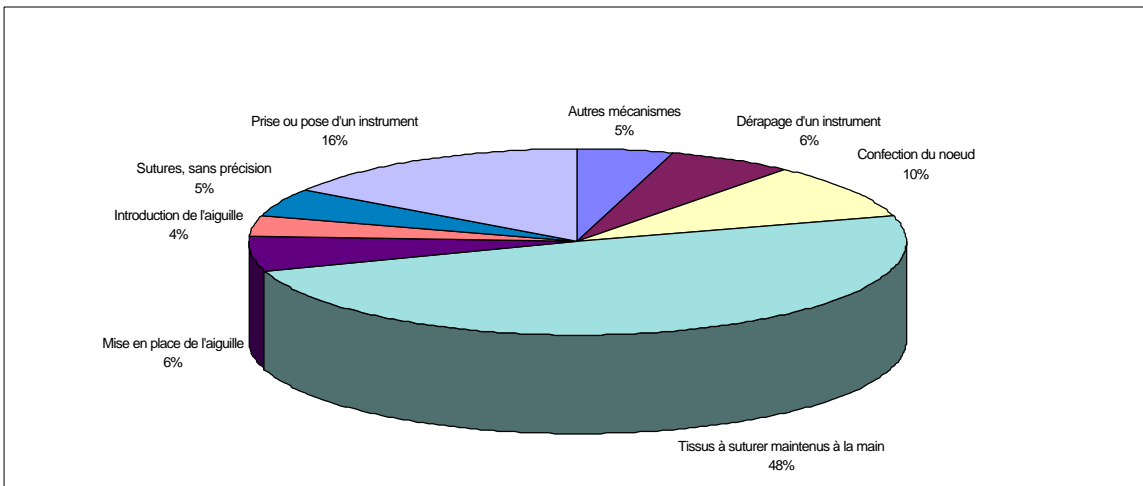
Plusieurs études ont été menées sur ce sujet. Le tableau ci-dessous résume les données recueillies en ce qui concerne la survenue d'un AES lors d'une intervention chirurgicale et retrouvées dans la littérature :

Tableau II: Estimation du risque d'accidents percutanés et d'exposition au sang au bloc opératoire

ETUDE	SPECIALITES CHIRURGICALES ETUDIEES	NOMBRE D'ACTES OPERATOIRES	% D'ACTES AVEC ACCIDENT PERCUTANE (% D'ACTES AVEC AES)	INCIDENCE DES ACCIDENTS PERCUTANES POUR 100 PERS/ACTE (CHIRURGIEN)
Hussain 1988 [34] (Ar. Saoud.)	Chir viscérale, orthopédique	2016	5,6	-
Gerberding 1990 [27] (USA)	Toutes spécialités incluses	1307	1,7 (6,4)	-
Panlilio 1991 [52] (USA)	Chir viscérale, orthopédique, gynécologique, plastique	206	5 (30,1)	1,2
Tokars 1992[67] (USA)	Chir viscérale, orthopédique, gynécologique, plastique	1382	6,9	2,7
Antona/Johanet [3]1993 (GERES) (France)	Chir viscérale, orthopédique, vasculaire	3264	4,2 (11,7)	2
Wright 1990 [70] (USA)	Toutes spécialités incluses	2292	3,1 (10)	

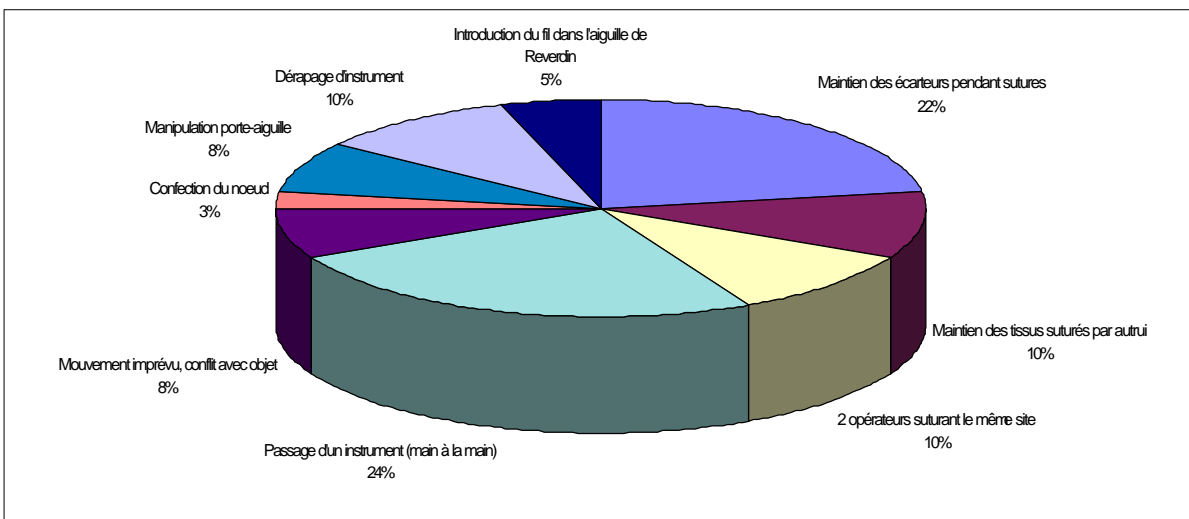
L'étude du GERES sur la survenue des AES au bloc opératoire a été menée entre le 15 Mars et le 15 Juin 1992 dans 12 services de chirurgie pour adultes, pour trois spécialités : chirurgie générale (interventions abdominales, gynécologie et césariennes comprises mais actes par voie basse exclus) ; chirurgie orthopédique (interventions nécessitant une incision cutanée) et chirurgie vasculaire. Elle a porté sur 3264 interventions menées par 478 opérateurs, assistants ou panseuses (9002 personnes-actes au contact direct du site opératoire). Au cours de cette étude, on a répertorié 126 piqûres et 16 coupures, dont 72% étaient auto-infligées. Dans 82% des cas les AES étaient dus aux aiguilles et dans 10% des cas au bistouri. L'origine des AES percutanés auto-infligés ou infligés par autrui et se répartissait comme suit :

Figure 1: Mécanismes de 102 accidents percutanés auto-infligés [3]



En ce qui concerne les mécanismes d'accidents infligés par autrui, les causes étaient réparties de la manière suivante :

Figure 2: Mécanisme de 40 accidents percutanés infligés par autrui [3]



Il y a eu par ailleurs 351 contacts cutanéomuqueux au cours de 275 interventions. Bien que ce type d'accident n'entraîne pas de risque de recontact entre le sang de l'opérateur et le site opératoire, il expose le chirurgien ou son aide à une contamination de patient à soignant.

Tokars et coll. [67] ont montré que les accidents percutanés au cours d'une intervention s'accompagnaient d'un recontact avec le corps du patient dans 32% des cas (28 recontacts pour 88 accidents percutanés chez des chirurgiens), soit 1,7% à 2,6% du nombre total des interventions. La

main du chirurgien était située dans le site opératoire dans 62% des cas d'AES. La plupart de ces recontacts étaient dus au fait que les opérateurs continuaient d'utiliser l'instrument avec lequel ils s'étaient blessés. Dans une étude de Robert et coll. [58], les accidents percutanés au bloc étaient suivis d'un recontact dans 24% des cas. L'utilisation d'un nouvel instrument stérile aurait pu éviter nombre de ces recontacts.

E. COMPARAISON DU RISQUE AVEC CELUI D'AUTRES EVENEMENTS LORS D'UNE INTERVENTION ET DANS LA VIE COURANTE

1. LORS D'UNE INTERVENTION CHIRURGICALE

Le risque de morbi- mortalité au cours ou dans les suites d'une intervention est de l'ordre de 0,1 pour 100 interventions, et peut atteindre 5 à 10% dans certains cas chez le sujet âgé [2]. Ce risque concernait 0,004% de la population générale en 1993 [35]. L'INSERM a estimé en 1993 que la mortalité entièrement liée à l'anesthésie était environ de 1 pour 13 000 interventions [30]. Si l'on prend également en compte les risques de survenue de complications graves « irrécupérables » (de type encéphalopathie post-anoxique) dues entièrement à l'anesthésie la fréquence est de 1 pour 8 000 anesthésies. Enfin, si l'on prend en compte les complications graves susceptibles de mettre en jeu le pronostic vital, ce risque est de 1 pour 739 anesthésies.

Le risque annuel d'accident et de complication survenant au cours et à la suite d'actes médicaux et chirurgicaux est donc de l'ordre de 37 et 40 pour 1 000 000 de personnes, soit 0,0037% à 0,004% de l'ensemble de la population générale. Le risque de décès par accident de la circulation est de 80 pour 1 000 000 pour les femmes et de 226 pour les hommes.

2. AUTRES RISQUES CAUSES DE DECES

En France en 1993, le taux de mortalité global était de 981,8/100 000 hommes et 867,6/100 000 femmes [35]. Le cancer reste la première parmi les causes médicales de décès en France pour les personnes âgées de 55 à 74 ans, les maladies cardio-vasculaires devenant la principale cause de décès à partir de 75 ans [35]. Les causes de mortalité enregistrées en France sont présentées en Annexe.

3. RISQUES DE LA VIE COURANTE

En 1992, on a observé 7,5 accidents (bénins ou non) pour 100 personnes, dont 4,4 accidents domestiques lors d'une enquête qui a porté sur un échantillon de 93 396 personnes sur une année [7]. En moyenne, un peu plus de 12 accidents de la vie courante sur 100 conduisent à une hospitalisation d'une durée de 9 jours en moyenne. Bien que les conséquences des événements ne soient pas toujours comparables, le tableau présenté en Annexe compare la probabilité de survenue de certains accidents par rapport à celle de survenue d'un AES au cours d'une intervention, afin de situer de manière un peu plus précise le niveau de risque.

Pour conclure, précisons que Bell et coll. [14] [5] ont estimé que le risque qu'un opéré décède d'une infection par le VIH ou le VHB acquise au cours d'une intervention effectuée par un chirurgien infecté serait de l'ordre de 2,4 à 24 décès par million d'interventions, ce qui est comparable au risque actuel de contracter ces virus à la suite d'une transfusion de produits sanguins. La probabilité annuelle pour une personne de la population générale d'être opérée, de subir un AES, d'être contaminé par le VIH si tous les chirurgiens étaient porteurs du VIH serait de l'ordre de 0,000 0024 soit 2,4 pour 1 000 000 d'habitants. Ce chiffre calculé est à comparer à celui (également modélisé) de 2 pour 100 000 retrouvé par Phillips et coll. [53]. En Europe Occidentale, si l'on tente d'estimer le véritable risque en partant d'un scénario « pessimiste » où la prévalence du VIH parmi les chirurgiens serait de 0,5%, (soit plus de 2,5 fois supérieure à celle retrouvée dans la population générale d'Europe Occidentale et qui est de 0,18% [28]), le risque annuel de contracter une infection par le VIH au cours d'une intervention serait donc de 0,000 000 012, soit environ 1 pour 10 000 000 personnes dans la population générale, et 400 fois inférieur au risque global d'accident et de complication survenant au cours et à la suite d'actes médicaux et chirurgicaux [35].

4. RISQUE DE CONTRACTER VHB, VHC OU VIH DANS LA VIE COURANTE

L'immense majorité des cas de transmissions du VIH ont lieu à la suite de contacts sexuels. Le risque de contracter le VIH à la suite d'un contact hétérosexuel non protégé serait de l'ordre de 0,05% à 0,5% en ce qui concerne la transmission homme→femme et varierait entre 0,05% à 0,5% dans le sens femme→homme selon les études. En cas de rapport homme→homme, ils serait de l'ordre de 0,5% à 5%. Ce risque est particulièrement élevé en cas de présence d'ulcère génital. Les risques de transmission à l'intérieur d'un couple (sur plusieurs années) ont été estimés entre 10 à 50% femme porteuse du VIH →homme sain et 50% à 60% homme porteur du VIH →femme saine [16].

Aux Etats-Unis, on estimait en 1995 que le risque de contracter le VIH à la suite d'une

transfusion à une contamination pour 250 000 à 600 000 transfusions [59].

VII. QUELLES SONT LES PROCEDURES A RISQUE ELEVE DE SURVENUE D'UN AES ?

A. CLASSIFICATION CDC POUR LES ACTES INVASIFS

Le CDC différencie clairement les actes invasifs en termes de risque de survenue d'un AES:

Acte invasif: tout acte chirurgical ou réparation d'une lésion traumatique entraînant un contact avec un tissu ou une cavité ou un organe, effectué à l'hôpital dans un bloc opératoire, une salle d'accouchement, un service d'urgence ou au cabinet médical et dentaire ; tout cathétérisme cardiaque ou vasculaire ; tout accouchement qu'il soit réalisé par voie basse ou par césarienne ; et toute intervention, incision ou ablation de tissu oropharyngé.

Actes invasifs à haut risque d'accident exposant au sang (AES) : actes invasifs qui impliquent la palpation digitale d'une aiguille dans une cavité corporelle (par exemple suture à l'aveugle) ou la présence simultanée des doigts du professionnel de santé avec une aiguille ou un instrument tranchant dans un site anatomique ne permettant pas le contrôle visuel.

B. CARACTERISTIQUES DES PROCEDURES A RISQUE

Le rapport à la Direction Générale de la Santé de Décembre 1996 [10] et les CDC rappelle les gestes chirurgicaux à risque de survenue d'un accident exposant au sang :

- noeuds effectués avec l'aiguille au bout du fil
- mise en tension des tissus avec les doigts pendant une suture de peau à l'aiguille droite
- utilisation des doigts en position aveugle pour le positionnement d'une broche
- utilisation de fils métalliques pour sutures tendineuses
- palpation digitale de l'aiguille lors d'une suture

Auxquels on peut ajouter :

- fermeture de la paroi thoracique à l'aide fils métalliques
- passage de la peau par une alène pour redon
- passage des instruments coupants/tranchants

Dans l'étude de Gerberding et coll. menée à San Francisco [27], l'analyse en régression logistique a montré que la spoliation sanguine de plus de 300 ml (OR 1,60 ; IC de 1,24 à 2,06), la durée de l'intervention dépassant 3 heures (OR 1,63 ; IC: 1,27 à 2,11), les interventions de chirurgie vasculaire (OR 3,19 ; IC 1,95 à 5,21), ou de gynécologie par voie abdominale (OR 1,82 ; IC de 1,18 à 2,80) étaient des facteurs indépendants de survenue d'un AES. Ces éléments, ainsi que ceux présentés dans la liste ci-dessus, sont cohérents avec le fait que le seul cas connu de transmission du VIH d'un chirurgien à un patient soit survenu dans le cadre d'interventions lourdes (prothèse de hanche droite à l'aide d'une transplantation d'un greffon osseux, ablation prothèse de hanche), longue (durée de 10 heures pour la première, 4 heures pour la deuxième) et qui a entraîné une spoliation sanguine importante (transfusion de 4 culots globulaires, récupération opératoire de 1250 ml, transfusion de 2 culots pour la deuxième) [10].

C. PROCEDURES A RISQUE ELEVE

Bien qu'aucun élément ne permette actuellement de préciser quelle est la spécialité chirurgicale la plus à risque d'accident, l'enquête GERES menée au bloc opératoire en 1992 a permis de comptabiliser les AES percutanés selon la discipline chirurgicale en cause. Ainsi, il a été possible d'établir que les types de chirurgie étaient associés à des risques d'accident percutané global variables au cours de cette enquête:

Tableau III: Risque d'accident percutané (APC) selon la spécialité chirurgicale [3]

SPECIALITE	NOMBRE D'INTERVENTIONS	% AVEC APC
Chirurgie orthopédique	1560	2,3%
Chirurgie Générale	1260	5,6%
Chirurgie vasculaire	444	6,8%
Global	3264	4,2%

Une analyse plus fine identifie plutôt des procédures à risque au sein de chacune de ces spécialités. Ainsi, les greffes hépatiques, les gastrectomies, les actes portant sur l'aorte et les voies biliaires étaient associées à un taux de survenue plus élevé d'accident percutané, qui peut s'accompagner d'un recontact entre le sang du chirurgien et le corps du patient. Les contacts cutané-muqueux, plus fréquents et ne présentant un risque que pour le soignant en cas d'intervention chez un patient porteur d'un virus, étaient plus fréquents en cas d'arthroplastie totale de hanche, de chirurgie aortique ou de pancréatectomie.

L'étude de Tokars et coll. [67] a retrouvé des taux globaux variables de survenue d'un AES selon les spécialités. En effet, le taux d'accident percutané était de 4% pour les interventions en chirurgie orthopédique, de 10% pour les interventions en gynécologie, et de 21% pour les hystérectomies par voie basse. Par ailleurs, 29 foyers de contamination de soignant à patient ont été identifiés depuis les années 1970 [29]. Dans 9 de ces foyers, les soignants étaient des chirurgiens cardiothoraciques.

En conclusion, il est possible de dire que chaque spécialité comporte des procédures à risque élevé d'AES, et qu'un type d'intervention prolongée et hémorragique dans une discipline à risque faible sera associé à un risque de survenue d'AES plus élevé qu'une procédure peu hémorragique et de durée courte dans une discipline chirurgicale réputée à risque.

VIII. COMMENT REDUIRE LE RISQUE ?

La diminution du risque de transmission d'un chirurgien à son patient de pathogènes tels que le VHB, le VHC et le VIH passe par la prévention de la contamination du chirurgien (qui est un risque réel, et qui a été estimé mathématiquement par certains entre 1 et 5% sur la durée totale de l'activité). Des méthodes sont déjà mises en œuvre pour diminuer le risque de survenue d'un accident exposant au sang au cours des soins, notamment chirurgicaux. D'autres se développent actuellement ou font l'objet de débats. Parmi ces dernières, le dépistage sérologique systématique des chirurgiens mérite que l'on s'y attarde.

A. METHODES APPLICABLES EN MILIEU MEDICAL ET CHIRURGICAL

1. RESPECT DES PRECAUTIONS UNIVERSELLES

La méthode la moins onéreuse de réduction du risque des AES est le respect des précautions universelles. Celles-ci sont simples à mettre en œuvre, nécessitent peu d'investissement financiers et diminuent de manière sensible le taux de survenue des AES [Circulaire DGS/DM N° 23 du 3 Août 1989].

La circulaire du 28 Octobre 1996 rappelle quelles sont ces méthodes de prévention et souligne que les employeurs doivent former les personnels soignants à la prévention des AES. En effet, de nombreux soignants ne mettent pas ces précautions en mesure dans leur pratique quotidienne.

Pour certains, il s'agit encore véritablement d'un manque de formation.

Le GERES développe actuellement des modules de formation destinée aux étudiants hospitaliers, personnels de santé à risque et particulièrement peu informés et formés à la prévention des AES [37] [36] [48] [65].

2. VACCINATION ET VERIFICATION DE L'IMMUNITE CONTRE L'HEPATITE B

Schaffner et coll. [59] soulignent qu'aux Etats-Unis, 40 à 50% des chirurgiens ne seraient pas immunisés contre VHB.

Au Minnesota, parmi les 595 personnels de santé américains dont l'immunité a été testée dans les six mois suivant une primovaccination par trois vaccins recombinants anti-VHB, 63 ne montraient pas de signe sérologique de protection contre VHB (18% des hommes vaccinés, 9% des femmes vaccinées). Hormis la marque du vaccin, le fait d'être de sexe masculin, de fumer, d'être en surcharge pondérale et d'avancer en âge (âge moyen de 42,9 ans chez les non-répondants contre 39,3 ans chez les répondants) étaient des facteurs indépendants liés à l'absence de montée de l'immunité [69].

Dans l'étude de Heptonstall et coll. [33], six des 10 chirurgiens responsables d'une transmission de VHB à leurs patients entre 1989 et 1993 avaient reçu une vaccination complète ou partielle contre VHB et 4 avaient été étiquetés comme « non-répondants ». L'administration du vaccin dans le moyen fessier plutôt que dans le deltoïde serait également associé à un taux plus faible de séroconversion. On ignore pour le moment si les personnes vaccinées qui n'ont pas de réponse anticorps ont le même risque de contracter le virus que les personnes qui n'ont jamais été vaccinées.

En France, à l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris, le nombre de cas d'hépatite B suite à une exposition professionnelle a été divisé par 10 en 10 ans suite à l'introduction du programme de vaccination systématique anti-hépatite B. La couverture vaccinale à l'AP - HP était de 91% en 1993. Par contre, 41% des médecins travaillant dans des SMUR et services des urgences d'hôpitaux (Meaux) ne sont toujours pas vaccinés contre le VHB [Dr. M. Domart, communication personnelle, Février 1997].

3. LES MATERIELS DE SECURITE

Une note d'information récente du Ministère de la Santé rappelle qu'il est du rôle des responsables d'établissement (l'employeur) de former les soignants à la prévention des accidents exposant au sang et de mettre à leur disposition des protections individuelles et des matériels de sécurité [46]. Ces matériels sont multiples mais concernent surtout les actes invasifs effectués par le personnel infirmier. Certains d'entre eux offrent un avantage réel. D'autres, décrits comme « de sécurité » par le fabricant, diminuent peu les risques et/ou en font apparaître de nouveaux. Il est important de continuer à évaluer ces matériels, et d'étudier les cas d'AES rapportés afin de procéder à des améliorations. Le GERES continuera d'oeuvrer dans ce sens.

B. METHODES SPECIFIQUES AU MILIEU CHIRURGICAL

1. LES GANTS

a) *Le double gantage*

Dès la fin des années 1980, plusieurs auteurs ont recommandé l'utilisation d'une double paire de gants lors d'intervention chirurgicales après avoir montré que cette méthode permettait d'éviter 4 contacts sanguins sur 5 [45]. En 1990, Wright et coll. [70] ont retrouvé du sang sur la main du chirurgien dans 63% des cas de perforation de gants (249 perforations pour 2292 interventions). Le mécanisme responsable de la perforation du gant n'avait pas pu être retrouvé dans 67% des cas. Les cas pour lesquels le mécanisme de déchirure de gant n'était pas retrouvé était associé à un risque élevé de mise en contact avec le sang du patient (76% contre 35% en cas de mécanisme identifié).

L'analyse des gants menée lors de l'enquête au bloc de Gerberding et coll. [27] a montré que le taux de perforation des gants externes en cas de double gantage était identique à celui des gants en cas de port d'une simple paire (17,5% et 17,4%, respectivement), et qu'il était trois fois supérieur au taux de perforation de la paire interne (5,5%). La paire de gants externes aurait permis d'éviter environ 60% des perforations de gants internes et 20% des perforations avec AES. Il est à noter que 2% des paires de gants examinées immédiatement après ouverture du paquet étaient perforées.

Une évaluation *in-vitro* et *ex-vivo* menée en laboratoire [44] a montré que le fait qu'une aiguille creuse souillée par du sang infecté par le VIH doit traverser une couche de gants élimine

environ 50% (46% à 63%) de la charge virale en raison d'un simple effet d'essuyage de l'aiguille. L'essuyage d'une aiguille de suture était encore plus net dans ce modèle expérimental, puisque le passage d'une couche de gant en vinyle essuyait 86% du volume sanguin transféré.

Selon Gerberding et coll. [26] le port d'une triple couche n'augmente pas la protection.

b) Les gants spéciaux

Certains fabricants proposent aux chirurgiens l'utilisation de gants en maille synthétique extrêmement résistants à une coupure, bien qu'il soit peu probable qu'ils offrent une protection en cas d'AES par piqûre. Ces gants sont portés sous une paire de gants latex et seraient actuellement utilisés à assez grande échelle aux Etats-Unis.

c) Détection de survenue d'une perforation/porosité

Plusieurs systèmes ont été proposés pour détecter la survenue d'une perforation ou d'une porosité excessive des gants en cours d'intervention. La plupart d'entre elles sont basées sur une méthode développée par Beck il y a plus de 30 ans qui utilise le patient et le chirurgien comme « électrodes » (9 volts maximum). Une différence de potentiel détectable apparaît en cas de perforation de gants et de passage du courant transmis par les liquide biologiques. Une alarme résonne alors qui alerte le chirurgien. Ainsi, une évaluation du système Elper® au cours de 50 interventions en Ecosse [42] a permis de détecter 45 perforations de gants au cours de 29 de ces interventions (dont 14 cas d'exposition au sang), alors que l'opérateur ignorait qu'une perforation était survenue dans 31 cas (9 cas d'AES). Le dispositif a « manqué » deux perforations (faux-négatif 4%). Plusieurs autres évaluations ont été menées aux Etats-Unis. Burbridge [8] a montré que le système NOVATEC permettait de détecter 91,1% des perforations, et s'accompagnait d'un taux de 8,5% de faux-positifs et de 0,9% de faux-négatifs.

Une autre approche est celle du port d'une paire de gants double-couche, dont la couche intérieure colorée libère un agent colorant en cas de perforation de la couche externe. Cette méthode ne permettrait cependant pas de détecter une porosité excessive du gant sans effraction par une aiguille [43].

2. MATERIELS CHIRURGICAUX

a) Aiguilles à bout mousse

Ce type d'aiguille, initialement utilisé pour les sutures hépatiques et qui existent depuis une

vingtaine d'années, ont suscité un regain d'intérêt puisqu'elles évitent au chirurgien de se piquer, même s'il applique une pression importante sur l'aiguille. Ces aiguilles permettraient à moindre coût de réduire de manière très importante la survenue d'accidents percutanés au bloc, puisque dans une étude 84% des accidents percutanés étaient dus à l'aiguille de suture [58]. Son bout mousse empêche l'extrémité de traverser un gant. Elle permet par contre le passage à travers une aponévrose et son utilisation a été décrite dans divers types d'interventions gynécologiques [40] et ORL. Dans une étude du CDC portant sur 1 474 interventions gynécologiques, l'introduction d'aiguilles à bout mousse a permis de diminuer 71% le taux d'AES par aiguille à suture, et aucun accident percutané avec ces aiguilles n'a été rapporté pour 6000 aiguilles à bout mousse utilisées [15] alors que l'utilisation d'aiguilles droites et d'aiguilles courbes étaient associées à un taux d'accident percutané de 14,2 et 2,0 pour mille, respectivement.

b) Pincés et agrafeuses

L'utilisation de pincés qui fixent automatiquement une agrafe de chaque côté d'une section de vaisseau saisi dans la pince permet d'assurer une hémostase sans mettre en contact les doigts de l'opérateur ou de l'aide avec le site opératoire ou des instruments vulnérants et sans nécessiter des sutures vasculaires [9] [40]. L'utilisation plus répandue d'agrafes cutanées et des pincés digestives permettrait de réduire encore l'utilisation d'aiguilles serties [9]. Dans l'étude GERES, le maintien à la main des tissus à suturer était associé à 41% des accidents percutanés auto-infligés, le passage des instruments à 27% et le maintien des écarteurs à 24% des accidents percutanés infligés par autrui, respectivement [3].

c) Dissection

Chaque fois que l'intervention le permet, l'incision des tissus (une fois la peau franchie par une lame de bistouri) doit s'effectuer à l'aide de ciseaux à bout mousse ou de système d'électrocoagulation. Cette dernière méthode permet de coaguler les petits vaisseaux, de réduire le saignement des tissus incisés et diminue le nombre d'accidents percutanés car leur extrémité est souvent arrondie [40].

3. LE CHOIX DES TYPES D'INTERVENTION

Le recours aux alternatives coelioscopiques pour une indication opératoire pourrait permettre de diminuer le risque d'accident exposant au sang, même si ce type d'intervention se complète parfois dans un deuxième temps d'une laparotomie ou d'un geste chirurgical « traditionnel » [9]

[40].

4. L'ORGANISATION AU BLOC OPERATOIRE

Dans l'étude GERES sur les accidents exposant au sang en milieu chirurgical, 72% des 126 accidents percutanés étaient auto-infligés et 28% l'étaient par autrui [3]. L'utilisation d'une pince chirurgicale pour saisir les tissus à suturer ainsi que l'aiguille aurait permis de réduire bon nombre de ces accidents. Outre l'utilisation de matériels adaptés, la prévention des AES au bloc passe par une meilleure coordination entre les membres de l'équipe chirurgicale, le dénombrement des lames ou aiguilles utilisées, le maintien d'une table d'instruments ordonnée où l'aide connaît l'emplacement des objets vulnérants, et l'annonce du passage de ces objets [9] [40]. Le chirurgien et l'aide opératoire sont responsables de la sécurité des personnes chargées de débarrasser la salle en fin d'intervention, sont directement en cause en cas de blessure d'un soignant par une aiguille ou lame cachée dans un champs opératoire.

Bien qu'elle ne protège pas directement le patient du risque de transmission virale, le port de protections barrière permet de diminuer le risque viral absolu en protégeant les soignants. Tout opérateur doit porter une double paire de gants, dont la paire externe est à changer périodiquement, une casaque suffisamment imperméable pour le type d'intervention prévue, une protection par des lunettes spéciales ou un dispositif type « Face shield ».

Les personnes qui n'ont pas de tâche précise et indispensable ne devraient pas circuler dans le bloc opératoire au cours d'une intervention, et *a fortiori* ne doivent pas être en contact avec le site opératoire. La prévention des AES au bloc passe par une meilleure coordination entre les membres de l'équipe chirurgicale.

Une enquête au niveau national sur les pratiques des chirurgiens paraît dès à présent nécessaire. Celle-ci permettra de juger la perception du risque qu'ont ces professionnels de la santé et des moyens de protection qu'ils mettent déjà en oeuvre en milieu chirurgical.

IX. LE DEPISTAGE SYSTEMATIQUE DES SOIGNANTS

Pour certains, le dépistage systématique chez les soignants, accompagné de mesures de reclassement professionnel en cas de séropositivité au VIH et de rétorsion en cas de refus

(proposé par certains membres du Congrès aux USA) serait un moyen efficace de diminuer (voire d'éliminer) le risque de transmission d'un soignant à un patient. Qu'en est-il dans les autres pays occidentaux, et quel en est le rapport coût-efficacité calculé ?

A. LES CHIRURGIENS PORTEURS DE VIRUS DOIVENT-ILS ADAPTER VOIRE ARRETER LEUR PRATIQUE?

En Grande Bretagne, seuls les chirurgiens AgHBe positifs sont interdits d'opérer. Malgré cette mesure, l'on a recensé 4 cas de transmission de VHB [66]. Ces cas soulèvent le problème des mutations qui pourraient réduire l'expression d'AgHBe sans réduire la virulence du VHB en présence d'Ac anti-HBe. Cet élément reste discuté. En 1994, un chirurgien a été condamné à une peine d'un an de prison ferme pour avoir tenté de cacher son infection par le VHB [47].

En 1994, des recommandations du conseil des Universités en Angleterre ont imposé aux candidats à l'entrée de l'école de Médecine de se faire dépister pour le VHB. Les personnes retrouvées séronégatives doivent se faire vacciner, tandis que les porteurs VHB verraient leur inscription refusée [39] [59]. Lever [39] souligne cependant que seuls 10% des personnes sortant des écoles de médecine se dirigent vers les spécialités « invasives » et qu'aux USA le dépistage du VHB s'effectue avant le début des stages en hôpital, et non pas à l'entrée de l'université.

Il n'existe pour le moment aucune obligation du dépistage du VHC parmi les personnels soignants.

Aux Etats-Unis, certains membres du Congrès ont proposé une loi qui aurait imposé le dépistage obligatoire des chirurgiens et dentistes pour le VIH. Cette loi n'a jamais été promulguée. Pour le moment, et face à l'hostilité des associations de médecins et de dentistes, on encourage les soignants à se faire dépister et à faire savoir à leur hôpital ou aux autorités sanitaires de leur Etat si le résultat est positif [59]. Les raisons invoquées par ces associations étaient que ce dépistage serait peu efficace, très coûteux, et contraire aux droits des personnes. Les soignants seraient en effet les seuls catégorie du personnel civil soumis à un dépistage sérologique obligatoire.

B. EFFICACITE ET COUT ESTIMES DU DEPISTAGE SEROLOGIQUE SYSTEMATIQUE

Le rapport coût-efficacité d'un dépistage systématique de soignants varie grandement selon la prévalence et la transmission du virus recherché dans cette population.

Schulman et coll. [60] ont estimé que le risque de contaminations chirurgien-patient passerait

d'environ 2,5 pour 10 000 000 interventions à 0,2 pour 10 000 000 interventions avec la mise en place d'une campagne de dépistage obligatoire ponctuel des 122 000 chirurgiens et Internes en chirurgie américains, pour un coût total de US\$ 5,7 millions (environ 9 cas de transmission évités)..

Une analyse menée en 1994 a évalué le coût de différents scénarii de dépistage du VIH chez les médecins et les dentistes aux Etats-Unis [53]. Cette analyse a été menée sur la base de 0,024 expositions par intervention (0,060 AES par chirurgien par intervention, avec en moyenne 2,5 chirurgiens présents). Les auteurs ont calculé le coût qu'entraînerait aux USA le dépistage obligatoire annuel des chirurgiens pour chaque cas de contamination chirurgien-patient évité pour divers scénarii : séroprévalence faible (0,05%) et transmission faible (0,00014%) : 2 à 3 infections évitées, \$ 5 à 13 millions par infection évitée, dépense totale de \$ 29 millions ; séroprévalence moyenne (0,4%) et transmission moyenne (0,002%) : 25 infections évitées, \$ 1 115 000 par cas évité, dépense totale de \$ 27,9 millions ; séroprévalence élevée (1%) et transmission élevée (0,016%) : 465 infections évitées, \$ 6000 par cas évité, bénéfice total de 2,6 millions, en considérant que le coût lié à la prise en charge d'un patient infecté par le VIH se situerait entre \$ 50 000 et \$ 150 000 sur 7 ans.

Tableau IV: Estimation du rapport coût/efficacité du dépistage chez les 302 000 chirurgiens et dentistes aux USA (en millions de \$ US)

	Sell et coll.* [61]	Phillips et coll.° [53]	Russo et coll.	Owens et coll. [51]
Dépistage unique volontaire <u>chirurgiens</u> Coût par transmission VIH évitée	8,5*	2,9°	8,4 - 83,6	8,0
Dépistage unique obligatoire chirurgiens Coût par transmission VIH évitée	12,5*	1,1°	-	12,2
Dépistage annuel volontaire chirurgiens Coût par transmission VIH évitée	48*	-	-	-
Dépistage annuel obligatoire chirurgiens Coût par transmission VIH évitée	85*	-	-	-
Dépistage unique volontaire <u>dentistes</u> Coût par transmission VIH évitée	-	1,9°	-	-
Dépistage unique obligatoire dentistes Coût par transmission VIH évitée	-	0,7°	-	-
Nombre d'infections VIH découvertes (chirurgiens)	-	-	-	137 (28-423)
Nombre de cas évités (IC)	7,7-11*	-	-	4 (1,9-21,3)

* Pour un scénario de transmissibilité moyenne, sur une période de 8 ans.

° Rapport coût-efficacité moindre pour le dépistage volontaire car les auteurs ont supposé que les chirurgiens dépistés volontaires changeraient peu leur habitude, alors qu'un dépistage obligatoire écarterait les chirurgiens porteurs du VIH du bloc opératoire.

Sell et coll. [61] ont évalué les coûts liés à des programmes 1) de dépistage unique volontaire, 2) de dépistage unique obligatoire, 3) de dépistage annuel volontaire et 4) de dépistage annuel obligatoire chez les chirurgiens et les dentistes aux Etats-Unis sur une période de 15 ans, en supposant que les soignants retrouvés positifs cesseraient leur pratique et ne seraient donc

plus à risque de subir un nouvel AES. Ces auteurs ont évalué les coûts du dépistage unique volontaire et du dépistage annuel obligatoire chez les chirurgiens à \$ 899 336 et \$ 63,3 millions sur 8 ans par cas de transmission VIH évité, respectivement.

X. CONCLUSION

Des milliers d'accidents percutanés et d'expositions cutanées surviennent au cours des millions d'interventions pratiquées chaque année en France. La surveillance épidémiologique est si étroite, notamment aux Etats-Unis, qu'il est peu probable que plus de quelques cas de transmission VIH d'un chirurgien à un patient soient à déplorer.

Si l'on souhaite véritablement réduire le nombre de cas de transmission virale en milieu chirurgical (pour l'instant limité à un seul cas connu en ce qui concerne le VIH), il est urgent de développer la diffusion des matériels de sécurité (aiguilles à bout mousse, double gantage, voire gants spéciaux) et de la formation aux mesures de prévention universelles des AES, notamment chez les chirurgiens et les étudiants hospitaliers [64]. La prévention ne sera améliorée et les carences identifiées que si les soignants - et notamment les médecins - déclarent leurs AES selon les modalités actuelles clairement définies.

Ces méthodes permettraient surtout de réduire le risque de transmission de pathogènes des patients aux soignants, risque bien réel, puisque l'on déplore à ce jour 223 cas connus de transmission prouvée ou fortement probable du VIH à des soignants dans les pays industrialisés, dont 7 chirurgiens en Europe (aucun cas prouvé). Le seul cas connu en France est celui du chirurgien de l'hôpital de Saint Germain. Les accidents percutanés ne représentent qu'une partie des accidents exposant au sang. Tous les accidents exposant au sang comportent un risque pour le soignant. Rappelons qu'il faut un recontact après un accident percutané chez un chirurgien infecté pour qu'un patient soit exposé à un risque de transmission virale.

La sérologie n'est pas un moyen efficace de prévention de la transmission virale en milieu de soins, et il est bon de rappeler que celle-ci ne saurait être imposée sans l'accord de la personne, qu'elle soit chirurgien ou patient. Hormis son coût, le principal désavantage d'un dépistage sérologique est qu'il ne permet de trouver que ce que l'on cherche. On court donc le risque de voir apparaître des cas de transmission de nouveaux pathogènes non détectés par ce dépistage,

transmission qui serait diminuée par les méthodes de prévention universelles simples et peu onéreuses. En outre, il existe toujours un risque de ne pas détecter une infection à venir ou chez un soignant qui serait en cours de séroconversion, ce qui soulève l'important problème de la périodicité de ce dépistage. Une sérologie négative doit donc être considérée comme une « fausse sécurité » potentielle, et les soignants doivent tenter d'éviter toute exposition au sang.

Le dépistage « sauvage » ou imposé sans l'accord d'une personne va à l'encontre de la déontologie médicale que tout médecin et chirurgien s'est engagé à observer et du respect de l'individu les plus élémentaires. Il peut très justement entraîner de lourdes sanctions pour les soignants. Il est exceptionnel qu'un patient conscient refuse une sérologie. Celle-ci doit dans tous les cas être pratiquée dans son intérêt, et non dans celui du chirurgien. Au vu des données disponibles au 31 Mars 1997 et des connaissances actuelles, le GERES considère que le dépistage obligatoire des soignants ne doit pas constituer une mesure de prévention de la transmission du VHB, du VHC et du VIH. A l'inverse le dépistage volontaire - démarche qui consiste à s'enquérir volontairement et librement de son propre statut sérologique - ne peut être qu'encouragée chez tous les Françaises et les Français, soignants ou non, qui ont eu un comportement ou ont été exposés à une situation à risque. Une telle démarche permet de bénéficier rapidement du traitement qui s'impose, et de protéger son entourage. Ce message peut être renforcé par des campagnes d'information, notamment chez les chirurgiens, les dentistes et tous les soignants pratiquant des gestes invasifs. Ce dépistage doit être proposé systématiquement mais jamais imposé lors des visites de ces soignants à la médecine du travail, structure essentielle dont le rôle doit être renforcé chez le personnel médical.

Enfin, on peut légitimement rassurer le public: le risque de contamination par un chirurgien porteur du VIH est très largement inférieur au bénéfice attendu de l'intervention qui dans l'immense majorité des cas est effectuée par un professionnel consciencieux et soucieux du bien-être de ses patients.

XI. ANNEXES

Tableau V : Facteurs influençant la transmission virale en cas d'AES de patient à soignant et taux estimés de transmission

VIRUS	MODE DE SORTIE	PORTE D'ENTREE	PORTAGE CHRONIQUE	VIREMIE MOYENNE (COPIES/ML SANG)	TRANSMISSION EN CAS D'AES
VHB	Sanguine Sexuelle Allaitement	Percutanée Transfusions Muqueuse Materno-foetale	Oui (10%)	10 ⁶ à 10 ⁹	30%
VHC	Sanguine Sexuelle Autre ?	Percutanée Transfusions Muqueuse Materno-foetale	Oui (80%)	10 ³ à 10 ⁴	3%
VIH	Sanguine Sexuelle	Percutanée Transfusions Muqueuse Materno-foetale	Oui (100%)	10 ¹ à 10 ³	0,3%*

* transmission cutanéomuqueuse : de l'ordre de 0,03% [24]

Tableau VI: Nature et nombre estimé d'interventions en France en 1995 [21]

INTERVENTION	NOMBRE ESTIME	FREQUENCE
Chirurgie osseuse sauf exceptions	141 283	1,92%
Arthroplastie avec prothèse totale de hanche	103 650	1,41%
Arthroplastie avec prothèse totale de genou	27 251	0,37%
Chirurgie de la hanche	5 864	0,08%
Tt sanglant fractures fermées membre inférieur sauf exception	62 474	0,85%
Tt sanglant fractures particulières KC > 100	47 542	0,64%
Arthroscopie	95 953	1,30%
Extraction > 13 dents, >2 dents incluses ou enclavées	133 939	1,82%
Autres chirurgie dentaire et stomato	71 040	0,96%
Autres actes ORL	54 580	0,74%
Angioplasties coronaires	34 510	0,47%
Chirurgie cardiaque valvulaire	12 177	0,17%
Chir conservatrice artères tronc, cou (pontages, sutures)	36 851	0,50%
Laparotomies, ouverture collection supprimée	33 731	0,46%
Chir sur estomac ou duodénum	22 653	0,31%
Endoscopies digestives	341 863	4,64%
Hystérectomies	71 674	0,97%
Césariennes et complications	105 378	1,43%
Chir gynéco par voie basse (sauf prolapsus)	42 266	0,57%
Coelioscopies	134 888	1,83%
Artériographies sélectives	106 650	1,45%
Toutes artériographies non sélectives	24 391	0,33%
Total (y compris tous autres types d'intervention)	7 351 063	100%

Tableau VII: Causes de décès enregistrées en France en 1993 (pour 100 000 habitants) [35]

CAUSE	HOMMES	(/100 000 H)	FEMMES	/100 000 F
Toutes causes	275 677	(981,8)	256 586	(867,6)
Tumeurs	88 683	(315,8)	57 781	(195,4)
Cardiopathies ischémiques	26 608	(94,8)	22 290	(75,4)
Insuffisance cardiaque*	12 662	(45,1)	19 449	(65,8)
Maladies vasculaires cérébrales	18 869	(67,2)	26 895	(90,9)
Toutes maladies de l'appareil circulatoire	79 614	(283,5)	94 507	(319,5)
Accidents de la circulation	6 346	(22,6)	2 427	(8,2)
Chutes accidentelles	3 794	(13,5)	6 598	(22,3)
Accidents et complications au cours et à la suite d'actes médicaux/chirurgicaux	1 112	(4,0)	1 083	(3,7)

*et maladies cardiaques mal définies

Tableau VIII: Pourcentage de l'ensemble des causes médicales de décès enregistrées selon le sexe et la classe d'âge [35]

CAUSE	HOMMES	FEMMES	HOMMES	FEMMES	HOMMES	FEMMES
	55-64 ANS	55-64 ANS	65-74 ANS	65-74 ANS	75-84 ANS	75-84 ANS
Tumeurs	48,4	51,1	43,2	40,9	30,0	22,3
Maladies de l'appareil circulatoire	21,6	17,0	29,0	28,2	36,7	41,6
Causes extérieures de traumatismes et empoisonnements*	8,2	8,5	5,4	5,5	4,9	5,2

*La rubrique « Accidents et complications au cours et à la suite d'actes médicaux/chirurgicaux » est comptabilisée sous celle des « Causes extérieures de traumatismes et empoisonnements » (incidence 100,7/100 000 pour les H et 62,3/100 000 pour les F en 1993), dont les accidents et complications au cours et à la suite d'actes médicaux et chirurgicaux représentaient 4,0/100 000 (4%) et 3,7/100 000 (5,9%) pour les hommes et les femmes, respectivement.

Tableau IX: Estimation de la probabilité annuelle de survenue de divers événements dans la population générale

EVENEMENT	PROBABILITE
Chute à domicile [7]	3,8%
Accident lié à une explosion [7]	0,006%
Accident par noyade [7]	0,005%
Accidents et complications au cours et à la suite d'actes médicaux/chirurgicaux [35]	0,004%
Intervention chirurgicale [35]	13%
Intervention chirurgicale puis survenue d'un AES (0,13 x 0,06) [34]	0,78%
Intervention puis survenue d'un AES puis recontact (0,13 x 0,06 x 0,3) [67]	0,234%
Intervention puis survenue d'un AES puis recontact puis survenue d'une contamination si l'on présume que le chirurgien est porteur du VIH (0,13 x 0,06 x 0,3 x 0,00103) [10]	0,00024%
Intervention puis survenue d'un AES puis recontact puis survenue d'une contamination si l'on présume que 0,5% des chirurgiens sont porteurs du VIH (0,13 x 0,06 x 0,3 x 0,00103 x 0,005)	0,0000012%

Tableau X: Estimation de la probabilité de certains événements en milieu de soins (tiré de Bell et coll. [5])

EVENEMENT	RISQUE POUR 1 M
Infection par le VHB après un APC* comportant du sang AgHBe-positif	300 000
Surinfection du site opératoire (patient et procédure à haut risque)	147 000
Surinfection du site opératoire (patient et procédure à faible risque)	10 000
Transmission du VIH après un APC* avec du sang VIH-positif	3 000
Transmission du VHB à la suite d'une intervention par un chirurgien AgHBe-positif	240 - 2 400
Mortalité associée à l'anesthésie	100
Aplasia après la prise de chloramphénicol	25 - 40
Transmission du VIH après transfusion de sang ayant été soumis à un dépistage aux USA	6,7 - 25
Mortalité associée à une réaction anaphylactique à la pénicilline	10 - 20
Transmission du VIH à la suite d'une intervention par un chirurgien VIH-positif	2,4 - 24
Décès dû à une infection VHB acquise à la suite d'une intervention par un chirurgien AgHBe-positif	2,6 - 52,8

* APC : accident percutané

XII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Alter MJ. Epidemiology of Hepatitis C in the West. *Semin Liver Dis* 1995 ; 15 :5-14
- [2] Anesthésie. Ronald D. Miller, ed. Flammarion, Médecine et Sciences, Paris, 1996
- [3] Antona D, Johanet H, Abiteboul D, Bouvet E et le GERES. Expositions Accidentelles au Sang au Bloc Opératoire. *BEH* n° 40/93
- [4] Bell DM, Shapiro CN, Ciesielski CA, Chamberland ME. Preventing Bloodborne Pathogen Transmission from Health-Care Workers to Patients. The CDC Perspective. *Surgical Clinics of North America*. 1995 ; 75, n° 6 : 1189- 1203
- [5] Bell DM, Shapiro CN, Culver DH, Martone WJ, Curran JW, Hughes JM,. Risk of Hepatitis B and human Immunodeficiency virus transmission to a patient from an infected surgeon due to percutaneous injury during an invasive procedure : estimates based on a model. *Infect Agents Dis* 1992 ; 1 : 263-9
- [6] Bloc-note statistique - No. 81 : Le secteur libéral des professions de santé en 1995. Décembre 1996. Département Statistiques CNAMTS
- [7] Bloc-Note Statistique N° 72 - CNAMTS : Enquête Accidents de la Vie Courante - Résultats 1992
- [8] Burbridge G. Clinical Experience with the NOVATEC « Surgic Alert » Monitor. Conference on Prevention of Transmission of Bloodborne Pathogens in Surgery and Obstetrics. *Infect Control Hosp Epid*. 1994 ; 15 : 341. Abstract
- [9] Caillot JL. Les Techniques Chirurgicales Susceptibles de Réduire les Blessures Per Opératoires. *Hygiènes* 1993 ; 3 : 9-11
- [10] CCLIN Paris-Nord, RNSP, Hôpital de St Germain en Laye, DDASS Yvelines : Evaluation du Risque de Transmission du VIH par un Chirurgien à l'Hôpital de Saint Germain en Laye : Rapport à la Direction Générale de la Santé, Décembre 1996
- [11] CDC : Guidelines for the Prevention of Transmission of Human Immunodeficiency Virus and Hepatitis B Virus to Health-Care and Public Safety Workers. *MMWR Morb Mort Wkly Rep*. 1989 ; 38, No. S-63-37
- [12] Centers for Disease Control : Investigation of Patients Who Have Been Treated by HIV-Infected Health Care Workers. *JAMA* ; 267 : 2864
- [13] Centers for Disease Control : Investigations of Patients Who Have Been Treated by HIV-Infected Health Care Workers. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 1992 ; 41 :344-346]
- [14] Centers for Disease Control. Estimates of the Risk of Endemic Transmission of Hepatitis B Virus to Patients by the Percutaneous Route During Invasive Surgical and Dental Procedures. Draft Report. Atlanta, GA : Centers for Disease Control ; January 30, 1991 : 1-18
- [15] Chamberland M. Matériels et Procédures en Obstétrique et Gynécologie. 1^{er} Colloque International sur les Infections Transmissibles par le Sang, Risques Professionnels et Prévention, Paris 8 et 9 Juin 1995. D4
- [16] Clumeck N et De Wit S : Histoire Naturelle et Clinique du SIDA. In Reconnaître, Comprendre, Soigner les MTS, Morisset R et Péchère JC, éd. Editions Maloine, Paris, 1990.
- [17] Conférence de Consensus. Hépatite C : Dépistage et Traitement. Jeudi 16 Janvier 1997
- [18] Cowan DN, Brundage JF, Pomerantz RS, Mille RN, Burke DS. HIV Infection Among Members of the US Army Reserve Components with Medical and Health Occupations. *JAMA*. 1991 ; 265 : 2826-2830
- [19] Desenclos JC, Dubois F, Couturier E, Pillonel J, Roudot-Thoraval F, Guignard E, Brunet JB, Drucker J. Estimation du Nombre de Sujets Infectés par le VHC en France, 1994-1995. *BEH* 5/96 : 22-23
- [20] Domart M, Hamidi K, Antona D, Abiteboul D, Courouce AM, Bouvet E. Risque Professionnel d'Hépatite C chez le Personnel de Santé. *BEH* N°45/95 : 198-199
- [21] Dr. Tard, CNAMTS-GAIN Chirurgie, Septembre 1995 Communication Personnelle
- [22] Esteban JI, Gomez J, Martell M, Cabot B, Quer J, Camps J, Gonzales A, Otero T, Moya A, Esteban R, Guardia J : Transmission of Hepatitis C Virus by a Cardiac Surgeon. *N Engl J Med* 1996 ; 336 : 555-60
- [23] Etude cas-Témoin sur les Séroconversions VIH chez le Personnel de Santé Après Exposition Percutanée a du Sang Contaminé. *BEH* N° 18/1996 du 29/4/96
- [24] Fahey BJ, Koziol D, Banks S, Henderson DK. Frequency of Nonparenteral Occupational Exposure to Blood and Body Fluids Before and After Universal Precautions Training. *Am J Med*. 1991 ; 90 : 145-153
- [25] Favero MS, Bolyard EA. Microbiologic Considerations. Disinfection and Sterilization Strategies and the Potential for Airborne Transmission of Bloodborne Pathogens. *Surgical Clinics of North America*. 1995 ; 75, n° 6 : 1071-1081
- [26] Gerberding JL, Bryant-Leblanc CE, Nelson K. Risk of Transmitting the HIV, CMV and HBV to Health Care Workers Exposed to Patients With AIDS and AIDS Related Conditions. *J Infect Dis*. 1987 ; 156 : 1-8
- [27] Gerberding JL, Littell C, Tarkington A, Brown A, Schechter W : Risk of Exposure of Surgical Personnel to Patients' Blood During Surgery at San Francisco General Hospital. *N Engl J Med* 1990 ; 322 : 1788-93
- [28] Global AIDS Policy Coalition. AIDS in the World, 2nd Ed. Mann J and Tarantola D, Editors. Oxford University Press, Cambridge, Massachusetts, London, 1996

- [29] Harpaz R, Von Seidlein L, Averhoff FM et al. Transmission of Hepatitis B virus to multiple patients from a surgeon without evidence of inadequate infection control. *N Engl J Med* 1996; 334 : 549-54
- [30] Haut Comité de la Santé Publique. Rapport sur la Sécurité Anesthésique. Novembre 1993. Collection Avis et Rapports du HCSP.
- [31] Heald AE, Ransohoff DF. Needlestick Injuries Among Resident Physicians. *J. Gen Intern Med* 1990 : 5 :389-393
- [32] Henderson DK, Fahey BJ, Willy M, Schmitt J, Carey K, Koziol Deloris, Lane C, Fedio J, Saah A. Risk for Occupational Transmission of Human Immunodeficiency Virus Type 1 (HIV-1) Associated with Clinical Exposures. *Annals of Internal Medicine*. 1990 ; 113 : 740-746
- [33] Heptonstall et al : Restricting practice of AgHBe positive surgeons : lessons from hepatitis B outbreaks in England, Wales and Northern Ireland 1984-93. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994 ; 15 : 344. Abstract
- [34] Hussain SA, Latif ABA, Choudary AAAA. Risk to Surgeons : A Survey of Accidental Injuries During Operations. *Br J Surg*. 1988 ; 75 : 314-6
- [35] INSERM : Causes Médicales de Décès en France : 1993
- [36] Jones DB. Percutaneous Exposure of Medical Students to HIV. *JAMA*. 1990 ; 264 : 1188-1190
- [37] Koenig S, Chu J : Medical Student Exposure to Blood and Infectious Body Fluids. *AJIC Am J Infect Control* 1995 ; 23 : 40-43
- [38] Lepoutre A. Proposition : Recommandations pour la Prévention de la Transmission du Virus de l'Hépatite B des Professionnels de Soins vers les Patients en Milieu Hospitalier. En cours de publication.
- [39] Lever AM. Hepatitis and Medical Student Admission. *BMJ*. 1994 ; 308 : 870-871
- [40] Lewis FR, Short Louise LJ, Howard RJ, Jacobs AJ, Roche E. Epidemiology of Injuries by Needles and Other Sharp Instruments - Minimizing Sharp Injuries in Gynecologic and Obstetric Operations. *Surgical Clinics of North America* 1995 ; 75 ; 1105-1121
- [41] Lot F, Abiteboul D. Infections Professionnelles par le VIH en France Chez le Personnel de Santé. *Le Point au 30 Juin 1995. BEH*. 1995 ; 44 : 193-194
- [42] MacIntyre IMC, Currie JS, Smith DN, Anderson ID and Cadossi R: Reducing the Risk of Viral Transmission at Operation by Electronic Monitoring of the Surgeon-Patient Barrier. *British Journal of Surgery* 1994. 81, 1076-1078
- [43] Manson T, Edlich R. A Colored Inner Glove for Enhanced Protection and Hole Detection. Conference on Prevention of Transmission of Bloodborne Pathogens in Surgery and Obstetrics. *Infect Control Hosp Epid*. 1994 ; 15 : 341. Abstract
- [44] Mast ST, Woolwine JD, Gerberding JL. Efficacy of Gloves in reducing Blood Volumes Transferred during Simulated Needlestick Injury. *Journal of Infectious Diseases*. 1993 ; 168 : 1589-92
- [45] Matta H, Thompson AM, Rainey JB. Does Wearing Two Pairs of Gloves Protect Operating Theater Staff from Skin Contamination ? *BMJ*. 1988 ; 297 : 597-598
- [46] Ministère de la Santé. Note d'information DGS/DH/DRT N° 666 du 28 Octobre 1996 Relative à la Conduite à Tenir, pour la Prophylaxie d'une Contamination par le VIH, en cas d'Accident avec Exposition au Sang ou à un Autre Liquide Biologique chez les Professionnels de Santé.
- [47] News : Jail for Putting Patients at Risk of Hepatitis B. *Lancet*, 1994 ; 344 : 1012
- [48] O'Neill T, Abbott AV, Radecki SE : Risk of Needlestick and Occupational Exposures Among Residents and Medical Students. *Arch Intern Med*. 1992 ; 152 : 1451-6
- [49] Ordre National des Médecins : La Démographie Médicale Française. Situation au 31 Décembre 1995
- [50] Owens D, Nease R : Occupational Exposure to Human Immunodeficiency Virus and Hepatitis B Virus : A Comparative Analysis of Risk. *Am J Med*. 1992 ; 92 : 503-512
- [51] Owens DK, Harris RA, Scott P, Nease R : Screening Surgeons for HIV Infection - a Cost-Effectiveness Analysis. *Ann Intern Med*. 1995 ; 122 : 641-652
- [52] Panlilio A, Foy DR, Edwards JR, Bell DM, Welch BA, Parrish CM, Culver DH, Lowry PW, Jarvis WR, Perlino CA. Blood Contacts during Surgical Procedures. *JAMA*. 1991 ; 265 : 1533-1537
- [53] Phillips KA, Lowe RA, Kahn JG, Lurie P, Avins A, Ciccarone D : The Cost-Effectiveness of HIV Testing of Physicians and Dentists in the United States. *JAMA* 1994 ; 271 : 851-858]
- [54] Piatak A et al. High Levels of HIV1 in Plasma During all Stages of Infection Determined by Competitive PCR. *Science* ; 259 : 1749-54
- [55] Possible Transmission of Human Immunodeficiency Virus to a Patient during an Invasive dental Procedure. *MMWR, Morb Mort Wkly Rep*. Uly 27, 1990/Vol. 39/No. 29, 489-493]
- [56] Puro V, Petrosillo N, Ippolito G, Jagger J. Mise à Jour sur les Etudes d'Incidence des Infections Professionnelles dues au VHC. 1^{er} Colloque International sur les Infections Transmissibles par le Sang, Risques Professionnels et Prévention, Paris 8 et 9 Juin 1995. Poster A8
- [57] Rapport GERES : Surveillance des Accidents avec Exposition au Sang. Réseau GERES 1993-1994
- [58] Robert L, Short L, Chamberland M, McKibben P, Culver D, Srivastava P, Rudnick J, Bell D. Percutaneous Injuries (PIs) Sustained During Gynecologic Surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994 ; 15 : 349. Abstract

- [59] Schaffner W, Misu-Allos B. Protecting Patients When Their Surgeon or Dentist is Infected with a Blood-Borne Virus. *Journal of Hospital Infection*. 1995 ; 30 (suppl), 156-162
- [60] Schulman KA, McDonald RC, Lynn LA, Frank I, Christakis NA, Schwartz S. Screening Surgeons for HIV Infection : Assessment of a Potential Public Health Program. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994 ; 15 : 147-155
- [61] Sell RJ, Jovell AJ, Siegel JE : HIV screening of surgeons and dentists : a cost-effectiveness analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1994 Oct, 15 :10, 635-45]
- [62] Smith Rogers A, Froggart J, Townsend T, Gordon T, Leigh Brown A, Holmes E, Zhang L-Q, Moses H : Investigation of Potential HIV Transmission to the Patients of an HIV-Infected Surgeon. *JAMA*. 1993 ; 269 : 1795-1801
- [63] Sodeyama T, Kiyosawa K, Urushihara A, Matsumoto A, Tanaka E, Furuta S, Akahane Y : Detection of Hepatitis C Virus Markers and Hepatitis C Virus Genomic RNA After Needlestick Accidents. *Arch Intern Med*. 1993 ; 153 : 1565-1572
- [64] Tarantola A, Casalino E, Gajdos V, Fleury L, Coutellier A, Bouvet E and GERES : Frequency and Perceived Risk of Accidental Blood Exposure Among French Medical Students. Results of a Survey Study. Abstract. XIth International Conference on AIDS, Vancouver 7-12 Juillet 1996
- [65] Tarantola A. Fréquence et Perception du Risque d'AES Chez les Étudiants hospitaliers. Thèse de Doctorat en Médecine. Université Paris XI, Faculté de Médecine Paris-Sud, Janvier 1997
- [66] The Incident Investigation Teams et al.: Transmission of Hepatitis B to Patients from Four Infected Surgeons Without Hepatitis B e antigen. *N Engl Med J* 1997 ; 336 : 178-84]
- [67] Tokars J, Bell D, Culver D, Marcus R, Mendelson M, Sloan E, Farber B, Fligner D, Chamberland M, McKibben P, Martone W : Percutaneous Injuries During Surgical Procedures. *JAMA*. 1992 ; 267 : 2899-2904
- [68] Tokars JI, Chamberland ME, Schable CA et al. A Survey of Occupational Blood Contact and HIV Infection Among Orthopedic Surgeons. *JAMA*. 1992 ; 268 : 489-494
- [69] Wood RC, MacDonald CL, White KE, Hedberg CW, Hanson M, Osterholm MT : Risk Factors for Lack of detectable Antibody Following Hepatitis B Vaccination of Minnesota Health Care Workers. *JAMA* 1993 ; 270 : 2935-2939
- [70] Wright J, McGeer AJ, Chyatte D, Ransohoff DF : Mechanisms of Glove Tears and Sharp Injuries Among Surgical Personnel. *JAMA*. 1991 ; 266 : 1668-1671
- [71] Zuckerman J, Clewley G, Griffiths P, Cockroft A. Prevalence of Hepatitis C Antibodies in Clinical Health Care Workers. *Lancet* 1994 ; 343 : 1618-20
- [72] McCormick R, Mesich M, Ircink F, Maki D. Epidemiology of Hospital Sharps Injuries: A 14-year Prospective Study in the pre-AIDS and AIDS era. *Am J Med*, Séptember 161991; 91: suppl 3B