

Désinfection chirurgicale des mains par friction : *théorie et terrain*

Raphaële Girard
Unité d'hygiène et épidémiologie,
Groupement Hospitalier Sud

Journée de l'ARLIN Bretagne
12 décembre 2008

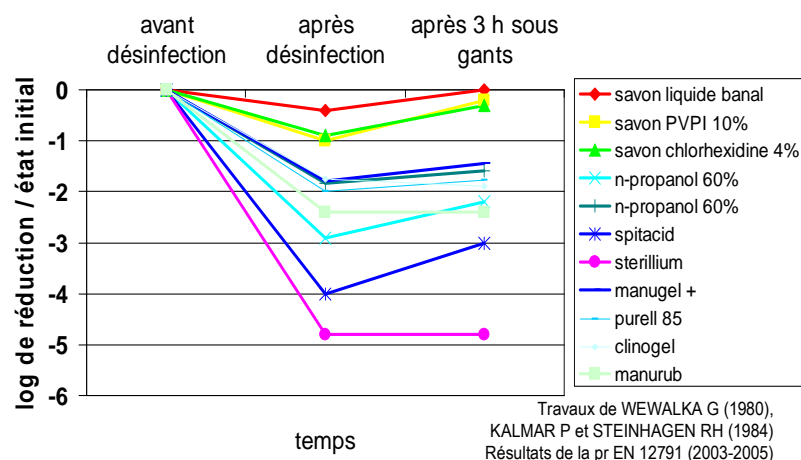
Plan

- Pourquoi adopter la DCF
- Quel protocole, quelle procédure
- L'équipement adapté
- Le choix du produit
- L'implantation et le suivi

Pourquoi adopter la DCF

- Différence des positions « officielles »
 - Europe : aller vers abandon tous savons antiseptiques
 - OMS ou USA : maintien de la possibilité d'utiliser le savon antiseptique, en bloc exclusivement
- Arguments « pour » la DCF :
 - Efficacité
 - Tolérance
 - Coût
 - Temps

Selon les tests normalisés : Efficacité supérieure à celle du lavage chirurgical



L'efficacité en situation réelle est aussi meilleure

La désinfection chirurgicale par friction permet une **réduction supérieure de la flore cutanée** (toute flore) et son effet est plus **prolongé** :

- Pereira L.J., Lee G.M., Wade K.J. An evaluation of five protocols for surgical handwashing in relation to skin condition and microbial count *J Hosp Infect* 1997;36:49-65
- Hubner NO, Kampf G, Loffler H, Kramer A. Effect of a 1 min hand wash on the bactericidal efficacy of consecutive surgical hand disinfection with standard alcohols and on skin hydration. *Int J Hyg Environ Health*. May 2006;209(3):285-291.

Il n'y a, par contre, pas de bénéfice prouvé sur les infections du site opératoire

Parianti JJ, Thibon P, Heller R et al. Hand rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand scrubbing and 30-day surgical site infection rates. *Jama* 2002; 288(6): 722-727

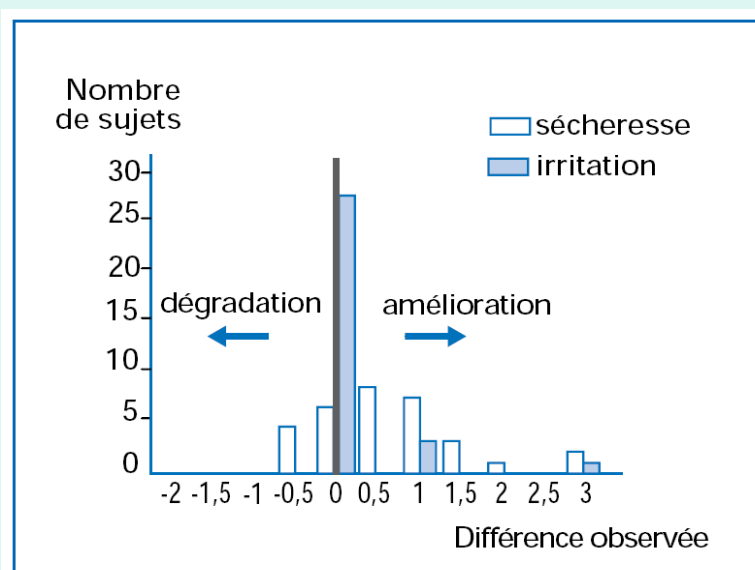
Pas moins d'ISO, mais meilleure acceptabilité, meilleure tolérance, enseignement plus facile...

NB : élément qui explique la différence dans les politiques

Tolérance

- Pas de norme utilisable pour la comparaison
- Des études :
 - Sauermann G, Proske O, Keyhani R, *et al.* Skin Tolerance of Sterillium and Hibiscrub: A Comparative Clinical Trial. *Hyg Med* 1995; 20: 184-189.
 - Newman J.L. Seitz J.C. Intermittent use of an antimicrobial hand gel for reducing soap-induced irritation of health care personnel *Am Infect Control* 1990;18:194-200
 - Lauharanta J., Ojajarvi J., Sarna S. et Makela P. Prevention of dryness and eczema of the hands of hospital staff by emulsion cleansing instead of washing with soap *J Hosp Infect* 1991;17:207-215
 - Rotter ML, Koller W, Neumann R. The influence of cosmetic additives on the acceptability of alcohol-based hand disinfectants. *J Hosp Infect* 1991; 18 (Supp B): 57-63.
 - Girard R., Réat C., Carboni N., Bouket J.L. L'antiseptie chirurgicale des mains peut-elle remplacer en routine le lavage chirurgical des mains? *Hygiène'S* 1996 12 34-38
- Des données du terrain : moins de dermatoses professionnelles chez les Infirmiers de Bloc si DCF

Un exemple : l'évolution de l'état des mains (Implantation DCF, CHLS 1995)



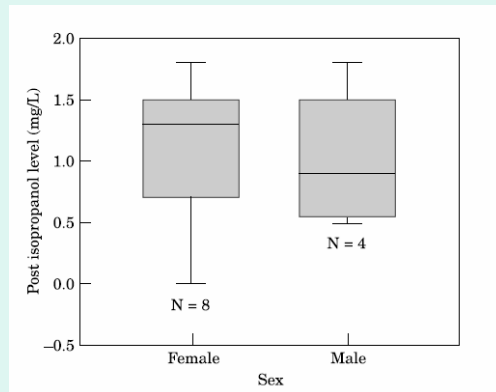
Quelle toxicité pour la friction intensive et répétée?

Volontaires sains

1 friction / 10 minutes

Dosage à H4

Normale < 0,5mg/l



Turner P, Saeed B, Kelsey MC: Dermal absorption of isopropyl alcohol from a commercial hand rub: implications for its use in hand decontamination. J Hosp Infect 2004; 56(4): 287-90.

Questions ???

- Le gel est-il moins absorbé?
- Toxicités différentes selon alcool: éthanol / isopropanol
- Pose le problème des composants (éthers de glycol par exemple)
- Intérêt +++ AMM Biocide

Le coût

- Consommables
 - Girard R., Réat C., Carboni N. , Bouket J.L. L'antisepsie chirurgicale des mains peut-elle remplacer en routine le lavage chirurgical des mains? Hygiène'S 1996 12 34-38
- Contrôles d'eau
- Suppression des filtres

- Exemple : réduction du coût de 67%,
variant selon activité
Tavolacci MP, Pitrou I, Merle V, Haghigat S, Thillard D, Czernichow P: Surgical hand rubbing compared with surgical hand scrubbing: comparison of efficacy and costs. J Hosp Infect 2006; 63(1): 55-9.

Le temps

- Produit et procédure dépendant
- Mais globalement
 - Jamais plus long que le lavage chirurgical
 - Évolution vers un temps plus courts
 - Évolution vers la limitation du lavage préalable

Quel protocole, quelle procédure?

- Rappel des recommandations
- 1 ou 2 frictions, quelle durée de friction ?
- Quelle gestuelle ?
- Lavage avant ?

Rappel des recommandations (SFHH 2002)

Désinfection chirurgicale des mains par frictions	Variante 1¹ <ul style="list-style-type: none">• Savon non désinfectant• Brosses à ongles• Eau du réseau• Essuie-mains à usage unique• Produit désinfectant pour frictions	<ul style="list-style-type: none">• Laver les mains et avant-bras (lavage simple)• Rincer¹• Sécher soigneusement⁴• 1^{re} friction des mains aux coudes inclus, jusqu'à séchage complet. Temps ≥ 1 minute• 2^e friction des mains aux avant-bras (coudes exclus), jusqu'à séchage complet. Temps ≥ 1 minute
	Variante 2² <ul style="list-style-type: none">• Produit désinfectant pour frictions	<ul style="list-style-type: none">• 1^{re} friction des mains aux coudes inclus, jusqu'à séchage complet. Temps ≥ 1 minute• 2^e friction des mains aux avant-bras (coudes exclus), jusqu'à séchage complet. Temps ≥ 1 minute

1 ou 2 frictions

- Pour efficacité : aucune importance car effet contact et durée (NFEN 12791)
- Pour limiter les fautes d'asepsie :
 - temps 1 coudes inclus,
 - temps 2 coudes exclus
- Donc préférer 2 frictions avec un temps \geq celui pour lequel le produit est validé, mesuré APRES application complète

La gestuelle

- Pour efficacité théorique (ou évaluable par les normes) : importance réduite, mais discutée
Kampf G, Reichel M, Feil Y, Eggerstedt S, Kaulfers PM. Influence of rub-in technique on required application time and hand coverage in hygienic hand disinfection. *BMC Infect Dis* 2008;8(1):149.
- Sur le terrain : **IMPORTANT** :
 - Garantit couverture totale
 - Est en lien avec « savoir faire aseptique »

Lavage avant ?

- Utile pourquoi?
 - Éliminer les salissures
 - Nettoyer sous les ongles
 - Enlever la poudres des gants
- MAIS, si il est fait immédiatement avant la friction : réduction de l'efficacité et moindre tolérance

Hubner NO, Kampf G, Kamp P, Kohlmann T, Kramer A: Does a preceding hand wash and drying time after surgical hand disinfection influence the efficacy of a propanol-based hand rub? BMC Microbiol 2006; 6: 57.

Lavage avant ?

- Il faut faire évoluer les procédures recommandées (SFHH 2002 en révision actuellement), vers
 - Lavage au vestiaire ou en sortie de salle d'opération
 - Immédiatement avant chirurgie, réaliser seulement les 2 temps de friction

L'équipement adapté

- Les vieilles « auges » ne sont plus adaptées
- Les fabricant d'auges sont en retard pour la DCF.....
- On a besoin d'une grande vasque (>60 cm), d'un robinet haut, à commande non manuelle et de distributeurs adaptés
- Il faut équiper les vestiaires

Kit équipement de base :

- Affiche : procédure
- Pendule à trotteuse
- Brosses (pas obligatoirement devant!)
- Distributeurs clairement différents
 - Savon
 - Friction
- Distributeur essuie mains
- Poubelle

Avec des produits liquides et toute auge...



Avec un fabricant auge et produit..



Si les produits ne
sont pas fluides,
ou ont des
distributeurs
« airless »
la solution c'est
la rampe !



ou le distributeur automatique
mais lié au produit



Le choix des produits

- 1 ou plusieurs ?
- Sur activité
- Sur acceptabilité et tolérance


1 ou plusieurs

- 1 = le rêve de l'acheteur
- MAIS
 - 2 usages THF / DCF
 - Les « allergiques »
- *DONC au moins 2 produits souhaités par la médecine du travail (à discuter)*

Choisir / activité

- Les références normatives
 - NFEN 1500 pour THF : réduction d'une contamination artificielle récente
 - NFEN 12791 pour la DCF : réduction de la flore propre
- Les ressources pour vous aider :
 - La LPD de la SFHH (<http://sfhh.net>)
 - Prodhabase (<http://prodhabase.chu-lyon.fr>)

La LPD rubrique E4

 LISTE POSITIVE DÉSINFECTANTS 2008 PRODUITS DÉTERGENTS-DÉSINFECTANTS ET DÉSINFECTANTS UTILISÉS EN MILIEU HOSPITALIER					
E4 : Produits pour la désinfection chirurgicale des mains par friction					
Critères d'inclusion			Remarques		
Conformité aux normes Norme NF EN 1040 (T 72-152). Norme NF T 72-170 ou 171 (spectre 4), en conditions de pré-preté. Norme NF EN 12 791 (T 72-503). Norme NF EN 1275 (T 72-202) : exigence limitée à l'activité levuricide (Candida albicans), temps de contact 5 minutes maximum. La concentration active et le temps de contact sont précisés dans la colonne « Spécificités ». L'activité virucide n'est pas exigée, mais si elle figure dans le dossier technique d'un produit, la concentration active, le temps de contact et les virus testés sont précisés dans la colonne « Spécificités ». Elle doit, dans ce cas, être testée selon la méthodologie des normes NF T 72-180 ou NF EN 14 476 (T 72-185). Pour les produits évalués selon la méthodologie de la NF T 72-180, seuls les dossiers comportant au moins l'évaluation d'une activité sur Poliovirus sont pris en compte.			1. Le Comité de la Liste continue à prendre en compte les dossiers répondant aux exigences du pr EN 12 054 réalisé avant son retrait par le CEN. 2. Les normes NF EN 1040 (T 72-152) et NF T 72-170 ou 171 ne sont pas exigées pour les produits conformes au pr EN 12 054. 3. Le Comité de la Liste ne prend plus en compte les produits évalués selon le pr EN 12 791.		
Communication de la formule centésimale du produit sur un document daté et signé.			Responsables de la rubrique : Dr Raphaële GIRARD Dr Agnès LASHERAS <i>ATTENTION ! L'inscription dans cette rubrique ne prend pas en compte la tolérance cutanée des produits qui, à l'heure actuelle, n'est pas normalisée. La SFHH invite les établissements de santé à réaliser des essais in situ afin d'évaluer la tolérance cutanée des produits et leur acceptabilité par les soignants.</i>		
Nom Commercial	Fabricant ou distributeur	Principes actifs de base (indications du fournisseur)	Dose et durée d'application recommandées*	Effet prolongé valide	Spécificités**
ALCO ALOE GEL HYDRO ALCOOLIQUE	Ansell sa	Ethanol Digluconate de chlorhexidine Phénoxyéthanol Chlorure de benzalkonium	13 fois 3 ml 3 min	NON	C.albicans 1 min à 80 %
ALCO ALOE SOLUTION HYDRO ALCOOLIQUE	Ansell sa	Ethanol Digluconate de chlorhexidine Phénoxyéthanol Chlorure de benzalkonium	13 fois 3 ml 3 min	OUI	C.albicans 1 min à 80 %
ALCOGEL H	Laboratoires PRODENE KLINT / MEDIPROP	Isopropanol	13 fois 3 ml 3 min	NON	C.albicans 1 min à 40 %
ALCOGEL H SANS PARFUM	Laboratoires PRODENE KLINT / MEDIPROP	Isopropanol	13 fois 3 ml 3 min	NON	C.albicans 1 min à 40 %
ANIOSGEL 65 NPC	Laboratoires ANIOS	Ethanol	3 fois (3 ml et 45 sec)	NON	C.albicans 30 secondes à 80 %
ASSANIS PRO GEL	BLUE SKIN S.A	Ethanol Isopropanol	13 fois 3 ml 3 min	NON	C.albicans 1 min à 40 %
BACCIDE 30 S	Cooper	Ethanol Isopropanol Phénoxyéthanol	13 fois 3 ml 3 min	NON	C.albicans 30 secondes à 80 %
BACTIMAINS GHA	Laboratoire GARCIN-BACTINYL Chimicochimie Industrie	Isopropanol	13 fois 3 ml 3 min	NON	C.albicans 30 secondes à 80 %
CLINOCEL DERMAL	MEDA Pharma	Ethanol Isopropanol	13 fois 3 ml 1 min	NON	C.albicans 30 secondes

Fiche sur Prodybase

Prodybase
Les informations correspondent à celles envoyées par les fournisseurs.

STERILLIUM

Créé le 07/02/2001 et remis à jour le 05/12/2006.
Validé par un expert depuis le 01/09/2003.

Usages annoncés par le(s) fournisseur(s) :

- Désinfection des mains par friction (sans lingette)

Liste Positive Désinfectants :

01/06/2007 E3 : Produits pour le traitement hygiénique des mains par friction
01/06/2007 E4 : Produits pour la désinfection chirurgicale des mains par friction

Fournisseur(s) :

- RIVADS - Distributeur seulement
- BODE CHEMIE HAMBURG - Producteur seulement

Classes des principes actifs :

- AMMONIUM QUATÉRNAIRE
- PROPANOL

Détail des principes actifs (non exhaustif) :

- 3006-10-8 : N-Ethyl-N,N-diméthyl-4-hexadécylammonium éthyl sulfate
- 67-63-0 : Propanol / 67-63-0 : Propan-2-ol
- 71-23-8 : 1-Propanol / 71-23-8 : Propan-1-ol

Indications :

Traitement hygiénique des mains par friction et désinfection chirurgicale des mains par friction.

Dilution :

Produit prêt à l'emploi.

Non commercialisé en secteur dentaire

pH :

7,9 - 8,7 (produit dilué à 50 %).

Commentaires :

- Liquide.
- Traitement hygiénique des mains par friction : verser une dose 3 mL (2 coups de pompe) sur les mains. Frictionner pendant 30 sec jusqu'à séchage complet.
- Désinfection chirurgicale des mains par friction : appliquer au moins 10 mL de solution en plusieurs fois, frictionner pendant 3 min en maintenant la peau humide

pendant la durée de la friction.

Norme(s) de base :

- NF EN 1840 / NF T 72-152 / bactéricide / version 1997
20°C - 1 min - 25 %
- NF EN 1275 / NF T 72-202 / levuricide / version 1997
20°C - 30 sec - 50 %

Norme(s) d'application :

- NF T 72-170 / spectre 5 / protéines / 20°C
25 %
- NF T 72-170 / spectre 5 / eau dure / 20°C
25 %
- NF EN 1500 / NF T 72-502 / traitement hygiénique des mains par friction (test in vivo)
1 application de 3 mL - 30 sec

Autre(s) test(s) normalisé(s) ou label(s) :

- ADM.

Risque(s) :

- Inflammable

Protection individuelle :

- Point éclair = 24°C.
- Lunettes de protection pour le transvasement.

Présentation :

Flacons 100 mL et 500 mL.



Validation des produits pour la désinfection chirurgicale des mains selon la norme NF EN 12791 - Rubrique E2 et E4 de la Liste Positive Désinfectants 2008



Dans la norme NFEN 12791, trois phases font l'objet d'un test

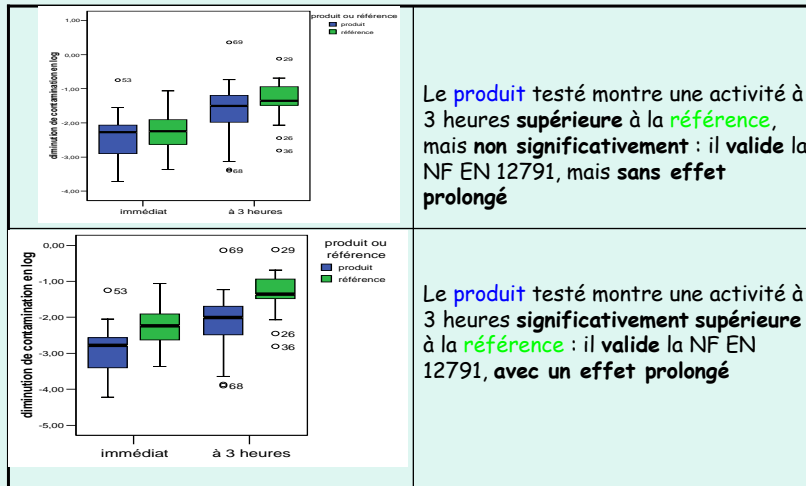
- 1- un effet immédiat
- 2- un effet à trois heures
- 3- un effet prolongé

Les produits retenus sur la **Liste Positive Désinfectants 2008** dans les rubriques E2 et E4 sont tous utilisables pour la désinfection chirurgicale des mains, car ils ont tous validés la norme NF EN 12791, pour un effet immédiat et un effet à 3 heures sous gants en démontrant une activité équivalente à la méthode de référence (3ml de propanol à 60° répétés pour permettre 3 min de contact). Pour tous les produits la quantité et le temps de contact avec lesquels cette validation a été faite sont mentionnés dans la colonne « dose et durée d'application ».

Certains produits présentent, en plus, un effet prolongé à 3 heures **significativement supérieur** à celui de la référence. Dans ce cas, il est noté « OUI » dans la colonne « effet prolongé validé », pour ces produits.

Activité

- NF EN 12791



Acceptabilité / tolérance

- Acceptabilité :
 - Tolérance,
 - Maniabilité,
 - Odeur,
 - Viscosité, sensations
- Tolérance : effets irritants ou desséchants objectifs

Acceptabilité / tolérance

- La DCF a une bonne acceptabilité et une tolérance supérieure au LC
- Mais ...

La tolérance entre produits est très inégale

- Nombreuses études à ce sujet
- Rôle du climat, des pratiques et des autres produits utilisés avant et en même temps
- Les différences entre produits sont **MESURABLES EXCLUSIVEMENT PAR DES ESSAIS DE TERRAIN**

Points importants pour un essai de terrain

- Versus le produit habituel
- En hiver
- Périodes d' au moins 3 semaines
- Retour 2 semaines au produit habituel entre 2 essais
- Assez d'utilisateurs et de services pour être statistiquement significatif

Points importants pour un essai de terrain (2)

- Des critères objectifs et mesurables
- Identifier clairement les points évaluant l'acceptabilité et la tolérance / pas de méthode locale non validée
- Les méthodes para-cliniques sont lourdes et peu sensibles
- L'appréciation de la tolérance peut utiliser la méthode recommandée par l'OMS
- [Boyce, J.M., S. Kelliher, and N. Vallande](#) *Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water hand washing versus hand antiseptics with an alcoholic hand gel.* Infect.Control Hosp.Epidemiol., 2000. **21**(7): p. 442-448
- [Larson E, Girard R, Pessoa-Silva CL, Boyce J, Donaldson L, Pittet D.](#) Skin reactions related to hand hygiene and selection of hand hygiene products. Am J Infect Control. 2006 Dec;34(10):627-35.

La méthode de Boyce, diffusé par l'OMS

Auto évaluation des mains
à remplir par tous les utilisateurs,
avant le début de chaque essai
et en fin de chaque essai

Moment de l'évaluation : début d'essai fin d'essai

Pseudonyme de l'utilisateur : Fonction :

Si c'est la fiche de fin d'essai, préciser :

- Nombre de jours d'utilisation effective :
- Souhaitez vous adopter ce produit : oui non

Pour chaque critère, positionnez, à l'aide d'une croix, comme pour l'échelle analogique de la douleur, l'état actuel de vos mains :

Aspect général	
Ni rougeur, ni couperose	Rougeur importante, couperose diffuse
Intégrité de la peau	
Ni abrasion, ni fissure, ni crevasse	Abrasions, fissures ou crevasses multiples
Sécheresse	
Peau souple, sans sécheresse	Peau très desséchée
Sensations	
Aucune sensation anormale	Brûlures, démangeaisons ou douleur

Remarques éventuelles :

La méthode Boyce / OMS est aussi sensible et moins lourde que la méthode qui utilise un score de sécheresse et un score d'irritation

COMPARAISON DE 2 METHODES D'EVALUATION DE LA TOLERANCE DES PRODUITS DESTINES A L'HYGIENE DES MAINS POUR LES ESSAIS DE TERRAIN

Position du problème

Il n'y a pas de bonne hygiène des mains sans bon savon. Les marchés doivent être renouvelés au moins tous les 5 ans ; il faut donc faire des essais discriminant, permettant de prédire en quelques semaines les problèmes des années à venir.

Pour les unités d'hygiène et épidémiologie c'est une charge de travail énorme.

Objectif
Retenir la méthode d'essai la plus « cout-efficace » : comparer la méthode recommandée par l'OMS à la méthode habituellement utilisée.

Méthode par autoévaluation

(**Boyce, recommandée par l'OMS**)
Grille analogique de cotation 4 critères : aspect général, intégrité de la peau, sécheresse et sensations anormales (Larson E, Girard R, Pappa-Rossi D, Boyce J, Donaldson L, Pittet D. Skin reactions related to hand hygiene and selection of hand hygiene products. Am J Infect Control. 2005 Dec ; 34 (10) :627-35.)

Charge de travail

- 92 heures à la charge des UHE :
- 12 réunions de présentation de l'essai
- saisie et analyse des données
- livraisons du matériel

131 dossiers complets

La méthode « auto-évaluation » est plus sensible : elle identifie des intolérances significatives avec 4 produits. Ces produits ne sont pas significativement différents pour l'autre méthode mais les effets sont faibles.

Un avantage fort de la méthode par auto évaluation : le recueil des sensations douloureuses dont l'importance n'est pas toujours corrélée avec l'aspect cutané.

Les résultats de chaque critère sont difficiles à comparer car les critères sont différents.

Seul le critère sécheresse est commun. Pour ce critère une comparaison graphique (1 point = 1 essai de savon) a été faite : elle montre peu de discordance.

Seul le critère sécheresse est commun. Pour ce critère une comparaison graphique (1 point = 1 essai de savon) a été faite : elle montre peu de discordance.

CONCLUSION

Les HCL ont adopté pour les prochains essais la méthode OMS par autoévaluation, qui est moins coûteuse et plus sensible, malgré un plus petit nombre de dossiers complets. Elle est encore mal connue des équipes, ce qui explique le faible nombre de dossiers complets et demandera un effort d'information pour un développement optimal.

Méthodes et organisation

Avec le même plan d'essai

- Hiver
- Périodes de 3 semaines / intervalle 2 semaines
- Vessus savon habituel
- 12 Services volontaires

Evaluations en début et fin de phase d'essai. Les variations moyennes ont été calculées et leur écart à 0 (pas de modification par rapport au produit habituel) a été testé selon le test de Wilcoxon.

Méthode d'évaluation par expert

(**méthode habituelle, validée**)

1 note de sécheresse et 1 note d'irritation (Girard R, Bougault E, Carré E, et al. Tolerancia and acceptability of 14 surgical and hygienic alcohol-based hand rubs. J Hosp Infect 2005 ; 63 : 281-288.)

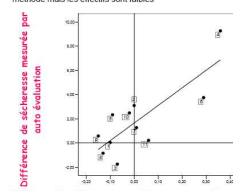
Charge de travail

- 288 heures d'expert
- 92 heures à la charge des UHE :
- 12 réunions de présentation de l'essai
- livraisons du matériel
- saisie et analyse des données

RESULTATS

227 dossiers complets

La méthode « expert » identifie des intolérances significatives avec 2 produits. Ces produits ne sont pas significativement différents pour l'autre méthode mais les effets sont faibles.



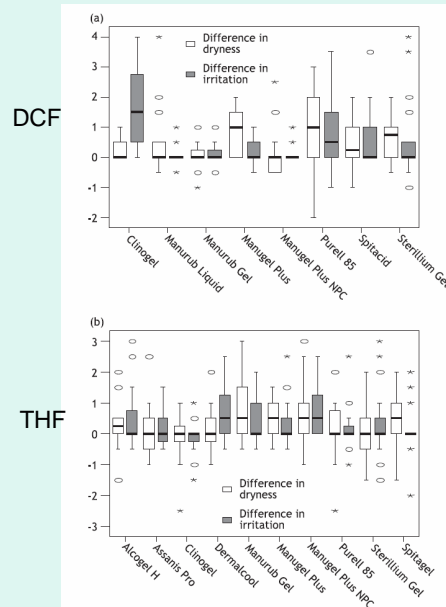
Girard R, Carré E, Pires-Cronenberger S, Bertin-Mar M, Favier-Bult MC, Coyault C, Coudrais S, Billard M, Regard A, Kerhoas A, Valdeyron ML, Cracco B, Miss P. Field test comparison of two dermal tolerance assessment methods of hand hygiene products. J Ho: Infect. 2008;69:181-185.

Les essais de terrain : résultats et extrapolation?

Le classement
des produits
est différent
entre THF et
DCF

Girard R, Bousquet E, Carré E, et al.
Tolerance and acceptability of 14
surgical and hygienic alcohol-based
hand rubs

J Hosp Infect 2006 ; 3: 281-288



Acceptabilité et tolérance sont liées à l'observance

- L'observance de la DM est améliorée lorsque les produits sont mieux tolérés (Kampf, JHI 2003, Houben, Contact Dermatitis 2006)
- **Attention** : lors d'un changement de marché il ne faut **JAMAIS** adopter un produit moins bien toléré

Une implantation réussie

- **Convaincre et faire « prendre en mains »**
 - Nécessité d'une décision « politique »
 - Passage complet de LC à DCF préférable
 - Vérification préalable de l'équipement (auges et produits)
 - Associe cours théorique (ou au moins document preuve) et accompagnement de chacun sur le terrain : une charge de travail importante
 - Evaluer avant , après...

Exemple d'un audit sur la DCF

- Lyon 2008, observation directe, 4 établissements
- 142 DCF observées
- 35 salles de lavage observées: 1/3 mixtes et 2/3 distributeurs de savon doux et solution hydro-alcoolique
- Quelque soit la fonction l'observance est à améliorer
- Grosses différences selon les spécialités

Points positifs :

- Conformité de la tenue : 81%
- Produits adaptés en fonction de la technique choisie : 100%
- La classe d'Altemeier n'influe pas sur la technique de DCF
- Aucune faute d'asepsie entre la dernière friction et l'habillage pour 97,7% des cas

Points à améliorer :

- Mauvaise utilisation de la brosse pour 31,5%
- Nombre d'affiches techniques élevé (91,4%), mais des temps indiqués erronés
- Pour 40% des salles de lavage, absence d'horloges avec trotteuses

Erreurs les plus courantes :

- Temps de savonnage trop long : 112 secondes
- Temps de rinçage insuffisant : 34 secondes
- Temps de séchage trop court : 38 secondes
- Temps de contact avec le produit de friction insuffisant :
 - Première friction : 62 secondes
 - Deuxième friction : 72 secondes

Merci pour votre attention....