



Universitat de Lleida

Intervenció multimodal d'higiene de mans. Impacte en el compliment, la colonització de les mans dels professionals i la infecció relacionada amb l'atenció sanitària

Olga Monistrol Ruano

Dipòsit Legal: L.958-2013

<http://hdl.handle.net/10803/123745>

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.



Universitat de Lleida

Tesi Doctoral

INTERVENCIÓ MULTIMODAL D'HIGIENE DE MANS

Impacte en el compliment, la colonització de les mans
dels professionals i la infecció relacionada amb
l'atenció sanitària

Olga Monistrol Ruano

Programa de Doctorat en salut: Recerca clínica i epidemiològica
Departament d'Infermeria

Direcció

Esther Calbo Sebastian
Miguel Ángel Escobar Bravo.

Lleida, 2013

M'ho van explicar i ho vaig oblidar,
Ho vaig veure i ho vaig entendre,
Ho vaig fer i ho vaig aprendre.

Confuci

Dedicatòria

Al Jepet i a la Maria, els meus pares que van creure en mi.

Especialment a la Mare perquè "*sempre ens treus les castanyes del foc...*".

Gràcies per TOT!!!

Agraïments

Agraeixo particularment a les persones que van iniciar la idea d'aquest projecte quan jo encara no treballava amb vosaltres, Núria, Esther, Javier...

La vostra idea, el vostre interès per millorar les coses i fomentar la recerca han donat fruit i gràcies a això jo he pogut viure aquesta aventura de ser doctoranda. Moltes gràcies.

Com no als meus fantàstics directors de tesi l'Esther i el Miguel Ángel. L'Esther Calbo per ensenyar-me a estructurar un article i captar l'atenció del lector, per la teva gran capacitat de concentració i la teva accessibilitat malgrat que el mòbil treia fum.... Ha estat un gran plaer poder treballar amb tu en aquesta aventura i en la propera es clar!! Al Miguel Ángel perquè li ha tocat un doble paper no sempre fàcil d'interpretar. Gràcies per ser tant didàctic, orientar-me en el món de la recerca i assessorar-me a qualsevol hora del dia. Has aconseguit que entengués l'estadística, tasca gens fàcil tenint en compte que la meva estructura mental és més aviat qualitativa.

A la Núria Freixas perquè va confiar en mi des del principi i perquè em va permetre donar forma a la seva idea. La teva capacitat i energia vital m'ha permès tirar endavant aquest projecte, moltes gràcies.

Cal també mencionar a tots els professionals de les plantes 12, 13 i 15 que van acceptar a participar a l'estudi i van facilitar la tasca del seguiment de la infecció nosocomial. Vosaltres sou els protagonistes i permeteu que cada dia millorem algun aspecte de la practica diària assistencial.

Al Departament de Salut que van finançar el projecte i va creure en la capacitat de l'Hospital Universitari MútuaTerrassa per desenvolupar el projecte i especialment a la Dra. Àngela Domínguez.

A les meves companyes i amigues de despatx, la Roser, la Mamen, la Montse, la Isabel, l'Ana M^a, la Maria i la Núria. Per les vostres idees, aportacions, comentaris, infinita paciència, i "*savoir faire*". Sense vosaltres no disposariem de cap dada sòlida.

A la Mariona i a l'Eva per la seva professionalitat i capacitat d'escoltar i com no per acompanyar-nos a diari.

A tots els professionals que el tema de la prevenció i control de la infecció m'han permès conèixer i a qui admiro per la feina ben feta que fan.

A la Marina i la Irene perquè són el millor que m'ha passat a la vida.
Al Mirru, amb qui he compartit TOT, sense tu aquesta aventura no tindria aquest sentit. Gràcies!

Als meus germans, l'Anna i el Mark, amb els que tot i ser tant diferents i estar tant lluny sabem que ens tenim.

A la Tieta que en va ensenyar que la constància i l'esforç donen el seu fruit.
A la Mare per estar aquí i ser tant resolutiva.

Agraeixo de cor a totes les persones que han permès que aquest somni s'hagi fet realitat. Cada un de vosaltres heu posat un gra de sorra, bé, alguns n'heu posat uns quants més, i ara la sorra constitueix una muntanya. Una muntanya d'aquelles que al meu pare li agradava tant escalar. Una muntanya de coneixements, sòlida, ni massa alta ni massa baixa, emocionant i divertida de recórrer. Pare, m'agradaria que poguessis veure aquesta muntanya fa goig i me'n sento orgullosa.

ÍNDEX

Resum.....	1
Resumen	3
Abstract	5
1. Introducció	9
2. Marc conceptual	15
2.1 Història de la higiene de mans i la infecció relacionada amb l'atenció sanitària	15
2.2 Les mans com a vector de transmissió de microorganismes	17
2.2.1 Flora de les mans.....	18
2.2.2 El procés de transmissió dels microorganismes.....	19
2.2.3 Tècniques de cultiu de mans	20
2.2.4 Estudis sobre la contaminació de les mans durant la pràctica assistencial.....	20
2.3 Les recomanacions d'higiene de mans durant la pràctica assistencial ..	28
2.3.1 Evolució de les guies d'higiene de mans.....	28
2.3.2 Compliment de les recomanacions d'higiene de mans dels professionals	30
2.4. Les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària i la importància de la higiene de mans	32
2.4.1 Revisió dels estudis publicats que relacionen la higiene de mans amb la prevenció de les IRAS.	33
2.5 Intervencions per la millora del compliment d'higiene de mans dels professionals.....	36
2.5.1 Comportaments, percepcions i creences sobre la higiene de mans	37
2.5.2 Bases teòriques de les intervencions Multimodals per la millora del compliment de la higiene de mans dels professionals.....	38
3. Justificació.....	45
4. Hipòtesi i objectius de l'estudi	49
4.1 Hipòtesi.....	49
4.2 Objectiu general.....	49
4.3 Objectius específics	49
5. Articles publicats	53
6. Articles pendent de publicació	73
7. Presentacions a congressos	119
8. Discussió.....	123
9. Conclusions de l'estudi	135

10.	Implicacions sanitàries de l'estudi.....	139
11.	Bibliografia	143
12.	Annexes.....	157
	Annex 1: Resum gràfic de la Teoria d'Aprenentatge Social o Cognoscitiu	157
	Annex 2 : Formulari de recollida de dades del compliment de higiene de mans.	158
	Annex 3: Índex de Charlson i Barthel	159
	Annex 4 :Full de recollida de dades del seguiment de les IRAS i colonització per SARM	161
	Annex 5: Full de recollida de dades dels cultius de mans dels professionals	163
	Annex 6: Full d'informació i de consentiment informat	164
	Annex 7: Qüestionari sobre Percepcions i creences dels professionals respecte a la higiene de mans.	166
	Annex 8: campanya visual.....	168
	Annex 9: Sessions dia 5 de maig	171

Índex taules

Taules tesi:

<u>Taula 1</u> : Resum dels articles publicats sobre l'estat microbiològic de les mans dels professionals durant la tasca assistencial	22
<u>Taula 2</u> : Descripció dels 5 moments d'higiene de mans de la OMS.....	30
<u>Taula 3</u> : Distribució dels factors associats al no compliment de higiene de mans identificats en estudis quantitativs.....	31
<u>Taula 4</u> : Estudis que relacionen la HM amb les IRAS en unitats d'hospitalització convencional. Període 2000-2009.....	35
<u>Taula 5</u> : Les 5 fases de l'estratègia multimodals.....	40

Taules article 1:

<u>Table 1</u> : Summary of studies evaluating the impact of hand Hygiene on hospital-acquired infections in hospital wards (excluding studies focused on ICU or paediatric wards.....	56
<u>Table 2</u> : Healthcare workers hand hygiene compliance in the PRE, POST and follow-up periods by professional category.....	58
<u>Table 3</u> : Compliance according to the WHO defined "five hand hygiene opportunities" observed in the PRE,POST and follow-up periods.....	59
<u>Table 4</u> : Hospital-acquired infections. Intrinsic and extrinsic risk factors....	59
<u>Table 5</u> : Incidence density (ID) of hospital-acquired infections (HAI) in the PRE and POST periods.....	60

Taules article 2:

<u>Table 1</u> : Evaluation of contamination of the hands of HCWs.....	65
<u>Table 2</u> : Resident and transient flora Distribution on the hands of HCWs (n=89 paired samples) in the PRE and POST periods.....	65
<u>Table 3</u> : Transient flora: demographic characteristics and risk factors related to hand contamination in the PRE and POST periods.....	66
<u>Table 4</u> : Risk factors for hand contamination in the PRE and POST periods..	67

Taules article 3:

Tabla 1: Dimensiones, preguntas y escala de medida del cuestionario de los factores cognitivos en higiene de manos (HM)..... 88

Tabla 2: Comparación de las respuestas positivas del cuestionario antes (Pre) y después (Post) de la intervención..... 89

Tabla 3: Comparación de la pregunta 2 y 7d según la categoría profesional en los dos periodos del estudio..... 90

Table 4: Regresión logística multivariada de los factores cognitivos asociados con la intención de cumplimiento de higiene de manos antes y después de la intervención multimodal..... 90

Taules article 4:

Tabla 1: Estudios más relevantes que evalúan el impacto de la mejora del cumplimiento de la higiene de manos en las IRAS en unidades convencionales (no UCI) en el periodo (2000-2009)..... 99

Tabla 2: Descripción de los Componentes multimodales implementados en los principales estudiós evaluados (2000-2012)..... 103

Tabla 3: Estudios más relevantes que evalúan el impacto de la mejora del cumplimiento de la higiene de manos en las IRAS en unidades convencionales (no UCI) en el periodo (2010-2012)..... 105

Llistat abreviatures

BGN	Bacils Gram negatius
HM	Higiene de mans
HUMT	Hospital Universitari MútuaTerrassa
IRAS	Infecció relacionada amb l'atenció sanitària
PBA	Preparats de base alcohòlica
OMS	Organització Mundial de la Salut
PS	Professionals de la salut
SARM	<i>Staphylococcus aureus</i> resistent a la meticil·lina
SASM	<i>Staphylococcus aureus</i> sensible a la meticil·lina
SPCN	Estafilococ plasmocoagulasa negatiu
UFC	Unitats Formadores de colònies

Resum

Objectiu

Avaluar l'impacte d'una intervenció multimodal d'higiene de mans (HM) dels professionals de la salut en el compliment, la contaminació de les mans i la infecció relacionada amb l'atenció sanitària (IRAS) en els serveis de Medicina de l'Hospital Universitari Mútua Terrassa.

Mètodes

Estudi d'intervenció amb mesures pre i post realitzat en tres unitats mèdiques d'un hospital universitari. Es va dissenyar i implementar una intervenció multimodal basada en l'estratègia de la OMS amb els següents components: implicació dels diferents estaments del centre, revisió de l'estructura d'HM, intervenció formativa i motivacional, campanya visual amb pòsters i tríptics, observacions no encobertes d'HM, feedback, consum de preparats de base alcohòlica (PBA), identificació de les percepcions i creences dels professionals respecte a la HM i seguiment de la densitat d'incidència de les IRAS. També es van cultivar les mans dels professionals amb la tècnica de bossa tampó immediatament abans del contacte amb el pacient.

Resultats

El 98,4% dels professionals de les unitats a estudi va assistir a les sessions grupals organitzades. Es van realitzar 1981 observacions d'oportunitat d'HM. El compliment d'HM va passar de 54,3% a 75,8% ($p=0,005$) i es va mantenir al 75,8% un any després. El consum de PBA va augmentar de 10,5 a 27,2 litres/1000 dies ingrés i 31,5 litres/1000 dies ingrés un any després. Es van analitzar 89 qüestionaris aparellats identificant una millora en l'actitud d'intenció de compliment d'HM així com la percepció dels coneixements relacionats amb la prevenció de les infeccions després de la intervenció. La densitat d'incidència de les infeccions va ser de 6,93 en el pre i de 6,96/1000 dies ingrés en el post. El descens de la colonització per SARM nosocomial no va ser estadísticament significativa de 0,92 en el pre a 0,25/1000 dies ingrés en el post. Es va obtenir una reducció estadísticament significativa de la contaminació de les mans dels professionals en el període post intervenció.

Conclusions

La intervenció multimodal, centrada en la persona, la institució i la comunitat i basada en les teories socials cognitives ha aconseguit un canvi de comportament dels professionals cap a la millora del compliment de la higiene de mans i ha afavorit la creació d'un clima de seguretat institucional.

Resumen

Objetivo

Evaluar el impacto de una intervención multimodal de higiene de manos (HM) dirigida a los profesionales de la salud en; el cumplimiento, la contaminación de las manos y la infección relacionada con la asistencia sanitaria (IRAS) en los servicios de Medicina del Hospital Universitario MútuaTerrassa.

Métodos

Estudio de intervención con medidas pre y post realizado en tres unidades médicas de un hospital universitario. Se diseñó e implementó una intervención multimodal basada en la estrategia de la OMS con los siguientes componentes: implicación de los diferentes estamentos del centro, revisión de la estructura de HM, intervención formativa y motivacional, campaña visual con pósters y trípticos, observaciones no encubiertas de HM, feedback, consumo de preparados de base alcohólica (PBA), identificación de las percepciones y creencias de los profesionales respecto a la HM y seguimiento de la densidad de incidencia de las IRAS. También se cultivaron las manos de los profesionales con la técnica de bolsa tampón inmediatamente antes del contacto con el paciente.

Resultados

El 98,4% de los profesionales asistió a las 37 sesiones grupales organizadas. Se realizaron 1981 observaciones de oportunidades de HM. El cumplimiento de HM pasó de 54,3% a 75,8% ($p=0,005$) y se mantuvo en el 75,8% un año después. El consumo de PBA aumentó de 10,5 a 27,2 litros/1000 días ingreso y 31,5 litros/1000 días ingreso un año después. Se analizaron 89 cuestionarios apareados identificando una mejora en la actitud de intención de cumplimiento de HM así como la percepción de los conocimientos relacionados con la prevención de las infecciones después de la intervención. La densidad de incidencia de las infecciones fue de 6,93 en el pre y de 6,96/1000 días ingreso en el post. El descenso de la colonización por SARM nosocomial no fue estadísticamente significativa de 0,92 a 0,25/1000 días ingreso. Se obtuvo una reducción estadísticamente significativa de la contaminación de las manos de los profesionales en el post intervención.

Conclusiones

La intervención multimodal, centrada en la persona, la institución y la comunidad y basada en las teorías sociales cognitivas ha logrado un cambio de comportamiento de los profesionales hacia la mejora del cumplimiento de la higiene de manos y ha favorecido la creación de un clima de seguridad institucional.

Abstract

Goal

To evaluate the impact of a multimodal intervention on hand hygiene (HH) in HH compliance, HCW hand contamination and healthcare associated infections (HAI) in internal medicine wards at the University Hospital MútuaTerrassa.

Methods

An intervention study with pre and post intervention measures was carried out in three medical units of a university hospital. We designed and implemented a programme based on the multimodal WHO strategy with the following components: leadership engagement and support; reviewing the HH structure; trainings and motivational campaign addressed to all professionals; visual strategy with posters and leaflets; HH direct observations; feedback, alcohol-based hand rub (AHR) consumption; identifying HH perceptions and beliefs of HCW; and monitoring incidence density for HAI. We also cultured HCWs hands using the glove-juice technique immediately before patient contact.

Results

A total of 37 group sessions were carried out and voluntarily attended the 98.4% of the professionals. A total of 1981 observations of HH opportunities were conducted. HH compliance increased from 54.3% to 75.8% pre to post ($p=0.005$) and remained at 75.8% a year later. Consumption of AHR increased from 10.5 to 27.2L/1000patients-days and 31.5L/1000 patient's day one year later. Eighty-nine paired questionnaires were analysed identifying an improved attitude towards HH, as well as the perception of knowledge related to infections prevention. The incidence density of infection was 6.93 in the pre and 6.96/1000 hospital-days in the post. The decrease of HA-MRSA was not statistically significant from 0.92 in the pre to 0.25/1000 hospital-days in the post period. The HCWs hand contamination decreased significantly after the educational campaign.

Conclusions

The multimodal intervention focused on individuals, institutions and communities, and based on social cognitive theories, has implied a change in health professionals' behaviour in order to improve compliance with hand hygiene. In addition, it has promoted an institutional security environment.

Introducció

1. Introducció

Les intervencions dels professionals de la salut pretenen la recuperació i/o benestar de la persona malalta. Malgrat això, el propi ingrés en un centre hospitalari comporta un risc pel pacient amb la possible aparició d'infeccions relacionades amb l'atenció sanitària (IRAS). Aquestes infeccions afecten cada any a cents de milions de pacients al món (1). A més, les infeccions són causa de morbiditat, eleven la mortalitat i provoquen una enorme càrrega econòmica al sistema de salut (2).

El mecanisme de transmissió creuada dels microorganismes causants de les IRAS ha estat àmpliament estudiat i les mans dels professionals poden actuar com a mecanisme de transmissió (3). En efecte, les mans dels professionals de la salut (PS) estan constantment en contacte amb les persones malaltes i poden estar contaminades per patògens, en ocasions multiresistents, el que suposa un risc de transmissió creuada d'aquests microorganismes. La principal mesura reconeguda per a la prevenció de la transmissió creuada de microorganismes i per reduir la incidència de les IRAS i específicament la transmissió de patògens multiresistents és la higiene de mans (HM) (1).

Malgrat la relativa simplicitat del procediment d'higiene de mans, el compliment de les recomanacions per part dels PS és baixa, situant-se freqüentment per sota del 50% (1,4,5). Els elements que poden influir en el compliment de la HM dels professionals durant la tasca assistencial s'ha estudiat àmpliament amb estudis epidemiològics i estudis qualitius. Aquets estudis han identificat els factors de risc del no compliment (5-13) així com les percepcions dels professionals sobre el no compliment de les recomanacions de les guies (4,6,14-17). Per a la comprensió profunda d'aquest fenomen s'ha utilitzat la psicologia social amb la finalitat de comprendre els determinats personals i socials (18) que guien el comportament en higiene de mans. Models comportamentals com el Health Belief Model (HBM), Health Locus of Control (HLC), Theory of Planned Behaviour (TPB) o Self-efficacy (SEM) entre altres han servit de guia per a dur a terme intervencions a nivell individual (intrapersonal), interpersonal i comunitari per millorar el compliment de HM dels professionals (2).

L'educació i motivació dels professionals de la salut és un component inherent en el treball dels equips de prevenció de la infecció dels hospitals. La complexitat en les actituds i compliment dels professionals vers l'HM identificats en la literatura ha requerit la implementació de campanyes o

programes de tipus multidisciplinari i multifactorial per millorar l'HM. Aquests tipus d'intervencions han mostrat ser més eficaces per millorar el compliment d'HM en l'entorn hospitalari (19-22). En aquest sentit, l'Organització Mundial de la Salut (OMS) l'any 2009, en el marc del repte mundial per a la seguretat del pacient, proposa una campanya mundial multimodal amb el lema "*Clean care is safer care*" (23) per a millorar el compliment de les recomanacions d'HM.

Previ i posterior al llançament d'aquesta campanya de l'OMS s'han publicat nombrosos estudis, recopilats i analitzats en varies revisions (24-33) i, que avaluen l'impacte de la implementació de campanyes per a la millora del compliment de la HM. Aquests estudis avaluen la millora del compliment d'HM utilitzant mètodes directes com l'observació (34) o els auto informes dels professionals (*self-reporting*), o mètodes indirectes com la monitorització de productes (preparats de solució alcohòlica per fricció o sabó) o la monitorització automàtica de l'ús de piques tècniques per l'HM o dispensadors així com l'impacte en la reducció en les IRAS.

Un altre mètode utilitzat que aporta informació rellevant sobre l'estat microbiològic és el cultiu de les mans dels professionals. Aquest mètode permet identificar el nombre i tipus de microorganismes presents a les mans dels professionals durant la pràctica assistencial permetent la identificació del possible risc de transmissió creuada de microorganismes.

Per altre banda, nombrosos estudis mostren l'eficàcia de l'ús dels preparats d'alcohol per a la higiene de mans per fricció vers altres productes per a la HM. Per aquest motiu, les guies del CDC (1) i de l'OMS (2) recomanen l'ús de preparats d'alcohol per la higiene de mans que resulten ser més ràpids, més eficaços i milloren el compliment de l'HM pel fàcil accés a la zona d'atenció del pacient.

Així doncs es disposa de suficient evidència científica i d'un ampli ventall d'eines recopilades per la OMS, el CDC i la Joint Commission (1,2,23,35,36) que fan palesa la importància de dur a terme intervencions multimodals per millorar el compliment de la higiene de mans dels professionals durant la tasca assistencial. Els estudis mostren que les intervencions han d'implicar a diferents estaments dels centres, analitzar les percepcions i creences dels professionals, avaluar el compliment d'HM, disposar de preparats de base alcohòlica a l'entorn immediat d'atenció al pacient i mesurar-ne el consum així

com empoderar als pacients per recordar als professionals la necessitat de realitzar HM abans d'explorar-los.

A Catalunya, com a la resta d'Espanya s'ha fet un esforç per implementar campanyes per millorar el compliment de la HM dels professionals. Aquestes campanyes, liderades pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya i l'Aliança per la Seguretat dels pacients, han estat nombroses i desiguals en els diferents centres Catalans. A l'Hospital Universitari Mútuaterrassa ens vàrem plantejar d'implementar una intervenció multimodal per millorar el compliment de la HM dels professionals i conèixer l'impacte d'aquesta intervenció en la reducció de les IRAS i en la transmissió intrahospitalària de microorganismes multiresistents.

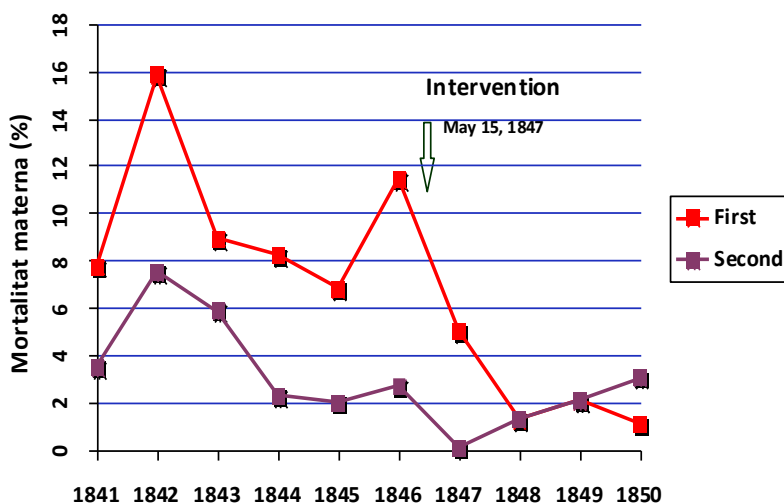
Marc Conceptual

2. Marc conceptual

2.1 Història de la higiene de mans i la infecció relacionada amb l'atenció sanitària

El rol de la higiene de mans en la prevenció de les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària (IRAS) va ser establerta inicialment per Ignaz Semmelweis a la dècada del 1840 (1) a Europa i per Wendal Holmes als Estats Units (37). Semmelweis (1818-1865) fou un obstetra hongarès d'origen jueu que va exercir al Firts Imperial Royal Obstetric Clinic of the General Hospital de Viena i que va investigar la patogènesi de la sèpsia puerperal. Semmelweis, va establir que la implementació d'HM amb aigua clorada abans de l'exploració de les dones després del part reduïa la incidència de morts maternals produïdes per la sèpsia en un 90% dels casos (38). Des de la seva època d'estudiant, Semmelweis havia observat l'alarmant mortalitat materna deguda a la febre post part, que oscil·lava al voltant del 40% de les dones ateses a l'hospital. A més, la incidència era major en una de les sales (sala 1), on les dones eren ateses pels metges i estudiants de medicina. A la sala 2, amb una menor incidència de febre, els parts eren atesos predominantment per llevadores de la maternitat. Després de realitzar un estudi epidemiològic observacional va evidenciar que la mortalitat per sèpsia post part era del 18% a la sala 1 i del 3% a la sala 2. Aquest resultat el van portar a indagar sobre les causes que determinaven l'enorme diferència de la mortalitat. Després d'una minuciosa observació per identificar els motius de la diferència va constatar que els estudiants de medicina que atendien la Sala 1, visitaven a les dones després de realitzar autòpsies i estudis d'anatomia amb cadàvers sense rentar-se les mans ni canviar-se la roba. Però la mort d'un amic seu, el Dr. Kollechtska (Professor d'anatomia), amb un quadre clínic similar a la sèpsia post part després de tallar-se la ma accidentalment mentre realitzava una sessió anatòmica, el va ajudar a veure-ho clar. La seva conclusió fou que els metges i estudiants de la sala 1 transportaven amb les seves mans els exsudats dels cadàvers que transmetien a les dones en els tactes vaginals. Immediatament, Semmelweis va obligar als metges i estudiants a rentar-se les mans amb una solució clorada (clorur càlcic) abans d'atendre a les parteres obtenint un gran impacte en la reducció de la maternitat materna a menys del 2% (39) (veure figura 1).

Figura 1: Taxes de mortalitat materna en la primera i segona clínica d'obstetrícia de l'Hospital General de Viena, 1841-1850



Font: Pittet & Boyce, 2001 (40)

El descobriment de Semmelweis no va ser reconegut pels seus col·legues de professió que el van menysprear perquè consideraven que les malalties es transmetien pels miasmes de l'aire i va ser expulsat de l'hospital de Viena. No va ser fins dues dècades més tard quan van exposar les seves teories microbiològiques Pasteur, Koch i Lister quan es va confirmar el gran valor científic del treball de Semmelweis.

Uns anys abans però als Estats units, **Oliver Wendell Holmes** (1809-1894), professor d'anatomia i psicologia a la Universitat de Harvard, va contribuir en la idea de que algunes malalties adquirides en els hospitals eren causades per agents infecciosos i que es transmetien per les mans dels professionals. En aquella època els microorganismes no eren identificats com a causa de malaltia i Oliver Wendell, com Semmelweis, ho va defensar en la seva publicació del 1843 "*The contagiousness of puerperal fever*". Malauradament les seves recomanacions van tenir poc impacte en la pràctica obstètrica del moment.

També cal destacar a **Joseph Lister** (1827-1912), un cirurgià anglès que va introduir, a finals dels anys 1800, les solucions de dissolució d'àcid carbònic per a l'antisèpsia de les mans. Lister, va insistir en la importància de la

higiene de les mans dels cirurgians i en el tractament antisèptic dels instruments utilitzats. Lister estava al corrent de les idees de Pasteur que havia demostrat que la putrefacció era deguda a l'arribada de gèrmens vius i va traslladar aquests coneixements al camp de la cirurgia. Lister havia observat que les ferides simples es curaven sense gaire problemes mentre que les ferides obertes acabaven normalment amb infecció. Aquest fet el va portar a pensar que "l'aire atmosfèric" era el responsable de l'arribada dels gèrmens.

Un altre metge que va contribuir a la reducció de les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària, fou **William Halsted** (1852-1922), cirurgià a qui se li atribueix la invenció dels guants quirúrgics.

En el context d'infermeria cal destacar la tasca realitzada per **Florence Nightingale** (1820-1910) que es va interessar per la mortalitat dels hospitals anglesos. Nightingale va ser pionera en la utilització de representacions visuals de la informació que recollia i de realització de gràfics estadístics que mostraven les taxes de mortalitat. Se la considera també pionera en la reforma dels hospitals en quant a les condicions d'higiene per reduir la mortalitat. L'any 1856 va tornar de la guerra de Crimea on havia estat treballant i utilitzant els seus mètodes estadístics va destacar la importància de rentar-se les mans amb freqüència ja que la pell bruta interferia en el procés de curació i rentar-les eliminava ràpidament la matèria nociva.

Aquest repàs històric ens mostra que la preocupació per evitar les IRAS té un llarg recorregut i que malauradament actualment les infeccions segueixen afectant a cents de milions de pacients al món i són la causa d'un augment de la morbiditat i mortalitat intrahospitalaria (2).

2.2 Les mans com a vector de transmissió de microorganismes

Durant la pràctica assistencial, les mans dels professionals estan contínuament en contacte amb el pacient; explorant-lo, administrant medicació, realitzant canvis de posició, realitzant cures de ferides, inserint catèters vascular o donant suport en les necessitats d'higiene i alimentació entre altres. En totes aquestes activitats les mans del professional, amb la

seva flora habitual o transitòria es posen en contacte amb la flora pròpia del pacient.

2.2.1 Flora de les mans

La pell humana està colonitzada per bacteris. El nombre total de bacteris presents a la pell varia segons la part de l'organisme situant-se entre 5×10^5 UFC/cm² a les axil·les i 4×10^4 UFC/cm² a l'abdomen (41) .

Respecte a la pell de les mans, l'any 1938, Price (42) va establir que els bacteris presents a les mans es podien dividir en dues categories: la flora resident i la flora transitòria. La flora resident està composta per microorganismes que resideixen sota les cèl·lules superficials de l'estratum corneum i que també es troben a la superfície de la pell (43). La flora resident té una funció protectora i està constituïda principalment per *Staphylococcus epidermidis* (44), *Staphylococcus hominis* així com altres staphylococs coagulasa negatius i bacteris corineformes (45). Generalment la flora resident s'associa poc a infeccions però pot causar-les en líquids estèrils de l'organisme i en pell no intacte.

Per la seva banda, la flora transitòria, colonitza les capes més superficials de la pell i per això és més susceptible de ser eliminada amb el rentat de mans convencional. Els microorganismes transitoris generalment no es multipliquen a la pell, però hi sobreviuen i esporàdicament es multipliquen a la superfície de la pell (46).

Generalment, els professionals de la salut adquireixen la flora transitòria a les mans durant el contacte directe amb els pacients o per les superfícies adjacents al pacient contaminades essent els organismes més freqüentment associats a les IRAS. La durada de l'activitat realitzada així com alguns tipus d'activitats s'han associat amb més alts nivells de contaminació bacteriana a les mans com són el contacte amb secrecions respiratòries, el canvi de bolquer o el contacte directe amb la pell en unitats de cures neonatals (47,48). La capacitat de transmissió de la flora transitòria depèn del tipus de microorganisme, de la quantitat de unitats formadores de colònies (UFC) presents a les superfícies i de l'estat de la pell (49).

Els estudis sobre el nombre d'UFC de les mans dels professionals de la salut estipulen que pot situar-se entre $3,9 \times 10^4$ a 4.6×10^6 d'UFC/cm² (42,50,51).

2.2.2 El procés de transmissió dels microorganismes

Els professionals poden adquirir els patògens a les seves mans durant el contacte directe amb ferides infectades o fluids corporals, però també, pel contacte amb pell íntegra del pacient colonitzada així com pel contacte amb superfícies adjacents al pacient contaminades (2). La pell normal escama a diari unes 10^6 escames que contenen microorganismes viables, per tant la roba, els llençols i tot l'entorn immediat del pacient es contamina amb la flora del pacient (52-56).

La OMS, en la seva guia d'higiene de mans publicada el 2009 (2) descriu detalladament com es porta a terme la transmissió creuada de microorganismes durant l'atenció sanitària establint 5 requisits: 1) hi ha presència de microorganismes a la pell del pacient o s'han dipositat en l'entorn immediat del pacient, 2) el professional es contamina les mans amb el contacte amb el pacient o les superfícies contaminades, 3) els microorganismes són capaços de sobreviure almenys uns minuts a les mans del professional, 4) la higiene de mans és inadequada, no s'ha realitzat o el producte utilitzat no era l'apropiat, 5) les mans contaminades del professional tenen contacte amb un altre pacient o objecte inanimat que estarà en contacte directe amb el pacient (3). Per tant, els microorganismes presents a les mans dels professionals (flora resident i flora transitòria) s'han d'eliminar amb la realització de la higiene de les mans ja que del contrari aquests poden transmetre's a altres pacients o a l'entorn hospitalari (57).

La revisió de l'evidència que suporta aquest passos per a la transmissió ha conduït a Pittet et al. (3) a establir un model dinàmic en investigació i estratègies educatives en higiene de mans, juntament amb les indicacions d'HM durant la pràctica assistencial. Aquest model ha servit de guia per la campanya mundial "*Safer care is safer care*" on les indicacions d'HM per evitar la transmissió creuada de microorganismes durant la pràctica assistencial es resumeix en els anomenats "5 moments per a la higiene de mans" que són: 1) abans del contacte amb el pacient 2) abans de realitzar una tècnica asèptica 3) després del contacte o risc d'exposició amb fluids corporals 4) després del contacte amb el pacient i 5) després del contacte amb l'entorn immediat del pacient.

2.2.3 Tècniques de cultiu de mans

Per tal d'identificar la presència de microorganismes a les mans dels professionals s'han utilitzat diferents tècniques de cultiu. Principalment les tècniques utilitzades han estat la d'empremtes i la tècnica de recollida amb bossa amb tampó.

La tècnica amb empremtes ha estat utilitzada majoritàriament en estudis europeus i consisteix en col·locar el palmell de la mà en una placa agar durant 15 segons. Les plaques s'incuben a 37°C durant 48 hores en condicions aeròbiques (58) i posteriorment es quantifiquen les UFC i la identificació de les espècies aïllades segons els procediments estàndards (59).

La tècnica amb bossa amb tampó consisteix en introduir la mà en una bossa estèril de polietilè que conté 50 ml de tampó TriBuf, es realitza un massatge de tota la mà durant 30-60 segons per facilitar la suspensió dels microorganismes en el tampó. Amb el sistema Neogrid de Nirco es filtren alíquotes de 10 ml i cada filtre es diposita en una placa diferent tipus agar sang, agar nalidíxic, agar Mc Conkey, agar MARSA ID i agar CHROM. Les plaques s'incuben durant 48 hores a una temperatura de 35°C i posteriorment es determina el nombre d'UFC i s'identifiquen les espècies (60). Aquesta tècnica ha estat més utilitzada en estudis americans i té l'avantatge de permetre la quantificació i la identificació de la flora microbiana de tota la superfície de la mà (61,62) i per tant es considera una tècnica més sensible però també té un cost econòmic superior (63).

2.2.4 Estudis sobre la contaminació de les mans durant la pràctica assistencial

Els cultius de les mans han permès, entre altres coses, conèixer l'efectivitat de l'ús de diferents productes per a l'HM en la reducció d'UFC de les mans, el temps necessari d'ús dels productes així com l'impacte de les intervencions per a millorar l'estat de les mans dels professionals.

Tradicionalment, l'eficàcia antimicrobiana dels diferents productes per a l'HM (sabó neutre, sabó de clorhexidina, preparats d'alcohol per fricció amb n-propanol o isopropanol entre altres) s'ha avaluat mitjançant models experimentals com la contaminació artificial de les mans o amb models matemàtics que estudien els múltiples factors que influencien la transmissió de patògens durant la pràctica assistencial.

Per una banda, els models experimentals han permès identificar que la transmissió de microorganismes a les mans dels professionals és possible fins

i tot amb el contacte amb pell íntegra (64). També han demostrat que la transmissió de microorganismes a les superfícies és major a través de les mans humides que amb les mans eixugades completament després de realitzar una higiene de mans (49). Per altra banda, els estudis realitzats amb models matemàtics s'han centrat majoritàriament en les unitats de cures intensives (UCI) on el seguiment de les IRAS és més estricte. Aquests estudis prediuen que la millora del compliment d'HM dels professionals pot reduir la transmissió de microorganismes (65-68). No obstant, el model no obté acord sobre el nivell de compliment d'HM necessari per aturar la transmissió de patògens. En realitat, el nivell no pot ser el mateix per a tots els microorganismes ni per totes les situacions clíniques (2).

Els estudis realitzats durant la pràctica assistencial per conèixer l'ímpacte d'intervencions o l'estat de les mans abans i després d'atendre a pacients són menys nombrosos però aporten una idea més aproximada de la realitat assistencial. Una revisió d'aquests estudis que analitzen l'estat microbiològic de les mans dels professionals durant la pràctica assistencial es presenta a la taula 1.

Taula 1: Resum dels articles publicats sobre l'estat microbiològic de les mans dels professionals durant la tasca assistencial

Autor/ Any publica ció	Àmbit de l'estudi	Mètode de cultiu microbiològic	Moment en el que es realitza el cultiu Nre. cultius/ participants	Metodologia /Anàlisi	Resultats: UFC i espècies identificades	Conclusions
1 Pittet et al. 1999 (48)	Unitats mèdiques, quirúrgiques, UCI i rehabilitació 8 unitats Hospital universitari Suïssa	Empremta	Després d'un procediment de cura del pacient (mitjana 5,1 minuts després HM) 417 cultius	Estudi observacional durant la pràctica assistencial.	La mitjana d'UFC a les mans va ser de 100±114 (IC 95% 89-111 UFC). Es van identificar 372 espècies. La flora predominant era flora resident: Staphylococcus coagulasa negatiu, <i>Corynebacterium</i> spp. i <i>Micrococcus</i> spp. També es van aïllar <i>Staphylococcus aureus</i> (n=39, 10,5%) i Bacils gram negatiu (n=54, 14,5%).	La durada i tipus de de cura /atenció realitzada amb el pacient es relaciona amb un augment del nombre d'UFC a les mans.
2 Zaragoza et al. 1999 (63)	Unitats mèdiques, quirúrgiques i UCI Hospital clínic de Barcelona	Empremta	Cultius en tres temps: T1) basal, abans de realitzar cap episodi d'HM T2) després HM i abans del contacte pacient, T3) després contacte amb el pacient i entorn immediat .10 o 30 minuts després de T2 N=43 PS 129 cultius	Assaig clínic randomitzat Grup HM amb aigua i sabó i grup HM amb PBA Anàlisi dades aparellades.	Els microorganismes identificats van ser principalment flora resident: Staphylococcus coagulasa negatiu, <i>S.aureus</i> , <i>Enterobacteriaceae</i> , <i>Corynebacterium</i> spp. i <i>Micrococcus</i> spp. <u>UFC per grups:</u> Grup aigua i sabó: T1 82±75, T2 42±39 (reducció 49,6%) p=0,002 Grup alcohol: T1 75±39, T2 9±11 (reducció 88,2%) p<0,001	La HM amb PBA redueix significativament el nombre d'UFC respecte al grup d'HM amb aigua i sabó. No hi ha diferències significativa entre la mitjana d'UFC abans i després de la HM en les diferents unitats a estudi.
3 Larson et al. 2001 (61)	2 UCI Hospital de Manhattan EUA	Tècnica de bossa amb tampó	Cultius en 4 temps: 1) basal 2) durant el 1r dia de la setmana 3) al final del dia 2 4) al final del dia 4 N=46 PS 193 cultius El moment del cultiu no queda gaire clar si era després de la HM	Assaig clínic randomitzat. Grup 1) HM Sabó de clorhexidina. Grup 2) HM PBA.	Tots els participants tenien Staphylococcus coagulasa negatiu, 13 methicillin-sensitive <i>Staphylococcus aureus</i> , 40 Gram-negative (<i>Acinetobacter</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Serratia</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Enterobacter</i> spp.) 21 del grup PBA i 19 del grup sabó clorhexidina i <i>Candida</i> spp. 9 del grup PBA i 21 sabó clorhexidina.	No hi ha diferències estadísticament significatives en el nombre d'UFC en els dos grups però el grup PBA presenta millor estat de la pell, dedica menys temps a la HM i gasta el 50% menys en material.
4 Girou et al. 2002 (69)	3 UCI Hospital Universitari París França	Empremta	Cultius realitzats després de l'atenció al pacient i abans i després d'HM amb sabó clorhexidina i amb PBA. N= 23 PS 114 cultius	Assaig clínic randomitzat Grup 1) HM Sabó de clorhexidina. Grup 2) HM PBA.	La reducció d'UFC en el grup HM alcohol fou estadísticament superior al grup clorhexidina 83% (rang interquartil 78-92%) vs 58% (-58-74%) p=0,012. No es donen els resultats de les espècies identificades.	La proporció de reducció d'UFC és significativament superior amb la HM amb PBA. El grup alcohol utilitza menys temps en la higiene.

Continuació taula 1.

Autor/ Any publicació	Àmbit de l'estudi	Mètode de cultiu microbiològic	Moment en el que es realitza el cultiu Nre. cultius/ participants	Metodologia /Anàlisi	Resultats: UFC i espècies identificades	Conclusions
5 Lucet et al. 2002(58)	4 UCI, 1unitat quirúrgica, 2 unitats mèdiques Hospital de Paris França	Empremta	Immediatament després d'atendre a un pacient. Cada participant realitzava 6 HM seguint els protocols estandaritzats de durada, tècnica i aixugat. N=43 PS 258 Cultius	Assaig clínic randomitzat. Grup 1) HM Sabó de clorhexidina. Grup 2) HM PBA Grup 3) HM sabó neutre	S'aïllaren 388 espècies abans i 57% després HM 94% Els bacteris predominants foren: <i>Corynebacterium</i> spp., <i>Staphylococ</i> coagulasa negatiu, <i>Micrococcus</i> spp. i <i>Bacillus</i> spp. Es va aïllar flora transitòria en el 4.6% dels cultius abans HM: <i>S. Aureus</i> (3), <i>Acinetobacter baumannii</i> (2), <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (2), fongs (2) i Enterococ (2). Després de la HM amb sabó neutre 2 d'aquests cultius continuaren sent positius. Abans de HM la contaminació de les mans fou superior en els PS de les <u>unitats mèdiques</u> , metges i PS que no havien tingut contacte directe amb el pacient.	La reducció d'UFC després de la HM amb sabó antiseptic i PBA va ser significativament superior que amb sabó neutre. Portar guants durant un procediment reduïa la contaminació.
6 Trick,et al, 2003(60)	1 UCI quirúrgica Hospital de Chicago EUA	Tècnica de bossa amb tampó.	1) Després del contacte amb el pacient i abans de realitzar HM. 2) Després de la HM amb PBA. 3) Després HM amb toballoleta medicada 4) Després de HM amb aigua i sabó N= 66 564 cultius	Assaig clínic randomitzat Grup 1) HM Sabó de clorhexidina. Grup 2) HM PBA Grup 3) HM sabó neutre Determinació dels factors de risc de contaminació	-Després del contacte amb el pacient s'aïllen SPCN, <i>S. aureus</i> , <i>Candida</i> , alguns Bacils gram negatiu. -Després de l'ús de solució alcohòlica els bacteris predominats foren: SPCN, <i>S. aureus</i>	Portar anells és va identificar com a factor de risc per la contaminació de les mans La retirada dels anells i ús de PBA redueix el nombre d'UFC de les mans dels PS de la UCI
7 Pessoa-Silva et al. 2004 (47)	1 Unitat neonatal Hospital Universitari de Ginebra Suïssa	Empremta	Durant la pràctica assistencial: 1) abans HM 2) després HM 3) al finalitzar la activitat assistencial 398 Cultius sense guants i 14 amb guants	Estudi observacional durant la pràctica assistencial.	El 90,5% dels cultius foren positius: 72.4% per flora resident (SPCN, <i>Corynebacterium</i> spp. i <i>Micrococcus</i> spp.). Altres microorganismes foren; Enterobacteries (13.8%), <i>S. aureus</i> (2.5%) i fons filamentosos (1.8%). Les mans sense guants adquirien una mitjana de 24,5 UFC/minut vs 1,9 UFC/minut amb guants	Els factors predictius de contaminació de les mans són el temps d'atenció al pacient, el canvi de bolquer i la cura de vies respiratòries.
8 Kac et al, 2005 (70)	3 UCI i 2 unitats mèdiques Hospital de Paris França	Empremta	1) Després de l'atenció a un pacient 2) Després de la HM (amb aigua i sabó o alcohol). N=50 PS	Assaig clínic randomitzat Grup 1) aigua i sabó neutre Grup 2) PBA	Abans del contacte amb el pacient i abans de realitzar HM la mitjana de UFC fou de 87% als palmells de les mans i 85% als dits. El 15% de les mans tenien flora transitòria abans HM i després de la HM es van aïllar 15 espècies de microorganismes en 12 professionals La flora transitòria identificada fou: <i>S. aureus</i> (12), <i>E. coli</i> (1), <i>K. pneumoniae</i> (1), <i>E. cloacae</i> (1) i <i>A baumannii</i> (1)	La reducció d'UFC després de la HM amb PBA va ser significativament superior que amb sabó neutre. Els factors de risc de contaminació foren: treballar en <u>unitats mèdiques</u> i no portar guants durant el procediment.

Continuació taula 1.

Autor/ Any publicació	Àmbit de l'estudi	Mètode de cultiu microbiològic	Moment en el que es realitza el cultiu Nre. cultius/ participants	Metodologia /Anàlisis	Resultats: UFC i espècies identificades	Conclusions
9 Tvedt and Bukholm, 2005 (71)	1 UCI Hospital Universitari de Noruega	Tècnica de bossa amb tampó	1)després de manipular un equip de diüresis 2) després de la HM amb aigua i sabó post manipulació equip diüresis (amb control de la tècnica) 3) després de la HM amb PBA després de la manipulació equip diüresis (amb control de la tècnica) N=60 PS	Estudi observacional durant la pràctica assistencial. Intervenció sobre la tècnica HM	La flora resident més freqüent identificada va ser: <i>S.epidermidis</i> , Micrococcaceae i <i>Corynebacterium</i> spp. La reducció d'UFC va ser de 3445 després HM aigua i sabó i de 4557 després de la HM amb PBA (P<0.05).	La reducció d'UFC després de la HM amb PBA va ser significativament superior que amb sabó neutre inclús quan la tècnica no era estandaritzada.
11 Barbut et al. 2007 (72)	1 UCI mèdica Hospital de Paris França	Tècnica de bossa amb tampó	Després del contacte amb el pacient es recullen dos cultius, un abans i l'altre després de realitzar HM amb el producte assignat (P1 Sterilium® líquid, P2 Sterilium gel®, P3 Manugel Plus®) N= 78 PS 242 Cultius	Estudi prospectiu en sèries temporals alternants (P1,P2,P3)	No especifiquen els microorganismes identificats La contaminació de les mans abans de la HM anava de $3.11 \pm 0.94 \log_{10}$ a $3,27 \pm 0,92 \log_{10}$. El factor de reducció va ser de $0,51 \pm 0,73$ a $1,28 \pm 0,95$	Els productes P1 i P2 redueixen més les colònies de les mans que el producte P3.
12 Laustsen et al. 2008 (73) <i>Comunicació breu.</i>	10 unitats hospitalàries Hospital Universitari de Skejby Dinamarca	Empremta	1)abans de realitzar un procediment i abans HM 2) abans de realitzar un procediment i després la correcte HM amb PBA 3)Després de realitzar un procediment 4)Després de realitzar procediment i després HM 117 cultius	Estudi observacional de seguiment	No especifiquen els microorganismes identificats Abans procediment: reducció del 90% UFC amb la correcte HM i 60% amb la incorrecte Després del procediment: reducció del 82% UFC amb una correcte HM i 54% amb una incorrecte HM.	La tècnica correcte d'HM amb PBA redueix la flora transient de les mans
13 Rupp et al. 2008 (74)	2 UCI Hospital Omaha, Nebraska EUA	Tècnica de bossa amb tampó modificada (Plauson et al 1999(62)).	No informació sobre el moment de realització cultiu N=69 PS 192 cultius	Estudi quasi experimental controlat Introducció PBA en una UCI (unitat B) al cap de 12 mesos retiren el PBA de la unitat B i l'introdueixen a la unitat A.	El microorganisme predominant a les mans fou SPCN identificat en el (91,6%) de les mans dels professionals. El nombre de microorganismes de les mans fou de $3.65 \pm 0.94 \log_{10}$ quan el PBA estava disponible a la unitat i de $4.01 \pm 0.73 \log_{10}$ al retirar-lo.	La llargada de les ungles es va associar amb el nombre de microorganismes i la disponibilitat del PBA. Portar anells es va associar amb un major nombre d'UFC presents a les mans i de BGN.

Continuació taula 1.

Autor/ Any publicació	Àmbit de l'estudi	Mètode de cultiu microbiològic	Moment en el que es realitza el cultiu Nre. cultius/ participants	Metodologia /Anàlisi	Resultats: UFC i espècies identificades	Conclusions
14 Yildirim et al. 2008 (75)	1 UCI pediàtrica Hospital de Ankara Turquia	Tècnica de bossa amb tampó	Al final de la jornada laboral i després de desinfectar-se les mans. Es cultivava la mà dreta amb anell i la mà esquerra sense anell N=84 PS 168 cultius	Estudi experimental amb tres grups Grup 1: anell Grup 2: anell amb pedres. Grup 3 cap anell	La majoria de microorganismes aïllats foren: SPCN, <i>S. aureus</i> i <i>Enterococcus spp.</i> Els Gram negatius aïllats foren: <i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Enterobacter spp.</i> , <i>Pseudomonas spp.</i> , <i>Klebsiella spp.</i> , <i>S. maltophilia</i> , <i>E. Coli</i> , <i>Serratia marsences</i> , <i>P. mirabilis</i> .	Hi ha diferències estadísticament significatives en el nombre d'UFC de les mans amb anells i sense anells. No hi ha diferències significatives segons tipus d'anell.
15 Fagernes et al. 2009 (76)	Unitats hospitalització Hospital Universitari de Oslo, Noruega	Tècnica de bossa amb tampó	Durant la pràctica assistencial, en el passadís de les unitats. N=200 PS 400 cultius	Estudi pre experimental amb mesures post i grup control no equivalent	Identifiquen concretament els <i>S.aureus</i> i BGN. El 17,8% dels cultius tenien <i>S.aureus</i> a les mans sense haver-hi diferències significatives entre els que portaven anells i els que no. El 55% dels professionals cultivats tenien presència de BGN a les mans. Els professionals amb anells presenten major nombre d'enterobacteris i bacteris Gram negatius no fermentadors però la diferència vs no anells no és significativa.	Els participants que porten anells tenen major nombre d'UFC a les mans però la diferència amb els que no en porten no és estadísticament significativa. Els anells per si sols no influeixen el nombre d'UFC, és la suma d'altres factors de risc.

D'aquest anàlisi dels estudis publicats sobre cultiu de les mans dels professionals durant la pràctica assistencial se'n desprèn que la majoria d'estudis s'han dut a terme en unitats de cures intensives (UCI) (47,48,58,60,61,63,69-72,74,75,77) i que són menys els que han inclòs en els seus estudis altres serveis d'hospitalització general (48,58,63,70,73,76).

Respecte a la tècnica per la realització dels cultius els estudis europeus utilitzen preferentment la tècnica de les empremtes (47,48,63,69,70,73) mentre que en els estudis americans predomina l'ús de bossa amb tampó (60,61,71,72,74,75,77,77). Destacar que només quatre estudis europeus (71,72,75,76) han utilitzat la tècnica de bossa tampó. Els autors reconeixen que la tècnica de bossa amb tampó aporta més informació sobre la totalitat de microorganismes presents a les mans dels professionals però que és una tècnica més cara. Tot i la possibilitat d'identificar la totalitat de les UFC de les mans i les espècies no tots els estudis revisats que utilitzen la tècnica de bossa tampó identifiquen les espècies i el nombre d'UFC. Concretament només 4 estudis aporten informació detallada de les espècies aïllades (60,61,74,75).

En aquests estudis els cultius es realitzen en diferents moments de la pràctica assistencial escollint preferentment el moment després del contacte amb el pacient i abans i després de la higiene de mans amb diferents productes després de realitzar activitats amb el pacient. Els resultats mostren que les activitats que requereixen contacte amb el pacient es relacionen amb un major nombre de UFC i que la durada de l'atenció amb el pacient està directament associada a un augment de les UFC a les mans dels professionals (47,48). De la mateixa manera l'augment del nombre d'UFC a les mans es dona en les situacions de contacte directe amb la pell del pacient, cures del tracte respiratori o canvi de bolquers (47). Curiosament en un assaig clínic realitzat en un hospital de Paris en 4 UCI i 2 unitats mèdiques (58) la contaminació de les mans en el període "abans de la HM" fou superior en el grup de professionals que no havien tingut contacte directe amb el pacient. Per altra banda, la contaminació de les mans és inferior en els professionals que han realitzat l'activitat assistencial amb el pacient amb guants (48,58).

Un altre aspecte estudiat són els factors de risc de colonització de les mans com l'ús d'anells durant la pràctica assistencial, la llargada de les ungles i l'ús d'ungles postisses. Tot i algunes divergències en els disseny, mètode de recollida de les mostres i moment de realització del cultius d'aquests estudis s'observa que l'ús d'anells durant la pràctica assistencial està relacionat amb un major nombre d'UFC a les mans (60,74-76) així com la llargada de les

ungles (74). Per contra, el tipus d'anell (llis, amb pedres) no es va associar amb un major nombre de colònies a les mans (60,75).

La majoria d'estudis revisats tenen com a objectiu conèixer l'eficàcia de diferents productes per a la HM en la colonització de les mans durant la pràctica assistencial demostrant àmpliament que els preparats d'alcohol per a la higiene de mans per fricció són els més eficaços per reduir la colonització de les mans a més de millorar el compliment per la seva rapidesa en l'aplicació, accessibilitat i resulten una despesa econòmica menor en material (58,60,61,63,69-71).

Respecte al recompte i tipologia de microorganismes aïllats a les mans, l'ús de tècniques diferents de cultius (empremtes versus bossa tampó), els moments en que es realitzen els cultiu així com el tipus d'anàlisi estadístic realitzat provoquen gran divergència en el tipus i quantitat de microorganisme aïllats a les mans dels professionals. De forma general destaca un predomini de flora resident constituïda per SPCN, *Corynebacterium* spp. i *Micrococcus* spp. La flora transitòria s'aïlla en menys nombre i està constituïda majoritàriament per bacils Gram negatius tipus *Enterobacteriaceae* i *Pseudomonas* spp., per *S. aureus* i per *Candida* spp.

Cap treball dels identificats estudia específicament l'estat de les mans immediatament abans d'entrar en contacte amb el pacient en el context d'implementació d'una campanya multimodal per millorar la HM. Per tant, si l'objectiu de la HM és eliminar la flora transitòria de les mans i reduir el màxim possible la flora resident (2) per evitar la transmissió creuada de microorganismes durant la pràctica assistencial (3), seria interessant: 1) poder conèixer l'estat de les mans immediatament abans del contacte amb el pacient i 2) conèixer si les campanyes multimodals per millorar el compliment d'HM dels professionals redueixen el nombre d'UFC presents en les mans dels professionals abans del contacte amb el pacient.

En resum aquesta secció ens mostra com les mans del professionals poden adquirir microorganismes durant la seva tasca assistencial en el contacte amb el pacient i el seu entorn immediat. Per tant, queda palès que si no es realitza una adequada higiene de les mans en les 5 indicacions establertes per la OMS, els professionals poden actuar com a vector per a la transmissió creuada de microorganismes. Per tal d'identificar els patògens presents a les mans es disposa de dues tècniques diferents de cultiu que han permès

identificar el nombre i tipus de microorganismes presents a les mans en diferents moments de la pràctica assistencial i comparar l'efectivitat de diferents productes per a la higiene de mans.

2.3 Les recomanacions d'higiene de mans durant la pràctica assistencial

Les guies d'higiene de mans faciliten als professionals de la salut les recomanacions basades en l'evidència científica més recent per promoure la millor pràctica d'HM. Malauradament el seguiment de les recomanacions de les guies per part dels professionals no és sempre òptim.

2.3.1 Evolució de les guies d'higiene de mans

Les guies d'HM pretenen promoure i millorar les pràctiques en higiene de mans dels professionals per ajudar a les institucions sanitàries a reduir la transmissió de microorganismes i les infeccions associades que poden augmentar la morbiditat, mortalitat, dies d'estada i costos sanitaris i socials (23,36,36).

Als Estats Units les primeres guies sobre la pràctica d'HM les va emetre el *Center for disease control and prevention* (CDC) el 1985 (78). Aquestes guies recomanaven l'ús d'aigua i sabó per la higiene de les mans dels professionals i, en el cas de no disposar de pica tècnica o rentamans per l'HM, utilitzar solucions per realitzar HM sense aigua (*waterless agents*). L'any 1995 les guies van ser emeses per la *Association for Professional in Infection Control* (APIC) (57). La novetat d'aquestes guies era la recomanació d'ús d'aigua i sabó per l'atenció al pacient o quan les mans estan visiblement brutes. L'antisèpsia de les mans amb sabó antimicrobià o preparats d'alcohol per fricció es recomanava en les següents situacions:

- 1) abans de la realització de procediments invasius com la cirurgia o la col·locació de catèters intravasculars, sondes vesicals o altres dispositius invasius;
- 2) quan es desitja una activitat antimicrobiana persistent;
- 3) quan la reducció de la flora resident és important.

El paper de l'antisèpsia de les mans amb sabó antimicrobià o amb preparats d'alcohol es va ampliar en les recomanacions realitzades per la *Healthcare*

Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) l'any 1995 i 1996 (79,80). En aquests documents es recomanava l'antisèpsia de les mans en l'atenció al pacient amb patògens multirresistents.

L'any 2002, el CDC va actualitzar les guies d'HM i, per primer cop, recolzava l'ús de preparats de base alcohòlica (PBA) per fricció per la majoria de les intervencions clíniques sempre que les mans estiguin visiblement netes (1). En aquesta guia, a més de les recomanacions prèvies de realitzar higiene de mans abans i després del contacte amb el pacient, s'aporta una guia completa i detallada de les situacions on cal realitzar higiene de mans. Després de la publicació d'aquestes guies, la pràctica d'HM als Estats Units va modificar-se dràsticament amb la incorporació dels preparats d'alcohol als centres hospitalaris, aspecte que ja estava àmpliament implementat a Europa des de feia dècades (81).

L'any 2004, la *Joint Commission* va afegir un objectiu a l'agència de seguretat del pacient (*The National Patient Safety*) que exigia a les organitzacions de salut complir amb les directius marcades pel CDC (1) en matèria d'higiene de mans (36).

Molts altres organismes nacionals i internacionals han aportat coneixement i directius en la higiene de les mans en els centres de salut. En aquest sentit cal destacar la valuosa aportació de l'Organització Mundial de la Salut (OMS). L'Aliança Mundial per a la seguretat dels pacients de l'OMS l'any 2005 va establir com a prioritat la promoció de l'HM en els centres assistencials (82). Com a seguiment d'aquesta iniciativa, l'any 2009 la OMS publica una guia d'HM amb unes indicacions similars a les del CDC però ampliant alguns aspectes.

La guia de la OMS (2009) presenta una sèrie d'instruments d'accés gratuït per a l'avaluació de la situació basal en HM en els centres hospitalaris, la implementació de campanyes multimodals, l'avaluació del compliment de les 5 indicacions d'HM dels professionals i la mesura del consum de productes per a l'HM (sabó o preparats d'alcohol). S'estableixen els "els 5 moments per a la higiene de les mans" concretant que el moment número 1 i 2 protegeixen al pacient de possibles patògens que puguin tenir els professionals a les mans i els moments 3, 4 i 5 protegeixen al professional i a l'entorn assistencial de la contaminació de patògens presents a la pell i entorn immediat del pacient.

Taula 1: Descripció dels 5 moments d'higiene de mans de la OMS

Indicacions per a la HM	Tipus de protecció
1) Abans del contacte amb el pacient	Protegeixen al pacient de
2) Abans de realitzar una tasca antisèptica	possibles patògens que puguin tenir els professionals a les mans
3) Després de l'exposició a fluids corporals	Protegeixen al
4) Després del contacte amb el pacient	professional i a l'entorn
5) Després del contacte amb l'entorn immediat del pacient	assistencial de la contaminació de patògens presents a la pell i entorn immediat del pacient

2.3.2 Compliment de les recomanacions d'higiene de mans dels professionals

Malgrat les evidències històriques de que l'HM és la principal mesura preventiva per reduir les IRAS (1) a més de la relativa simplicitat del procediment, els estudis observacionals realitzats des de finals del segle XX a principis del segle XXI mostren que el compliment de les recomanacions de les guies de HM per part dels professionals de la salut durant l'atenció al pacient encara és un repte a aconseguir (2).

Una mostra d'aquesta situació es presenta a la Guia de la OMS de 2009 (2) on els valors de compliment reportats en 76 estudis publicats entre 1981 i 2008 van del 5% al 89% amb un compliment mitjà de 38,9%. Cal destacar que entre aquests estudis hi ha divergències en el concepte de compliment i no compliment d'HM, i alguns d'ells no aporten informació detallada sobre el mètode d'observació i els criteris utilitzats.

Aquesta situació ha conduït a molts investigadors a explorar sobre les causes, les barreres i els factors relacionats amb el baix compliment de l'HM dels professionals. Aquest estudis s'han dut a terme utilitzant metodologia quantitativa, amb estudis epidemiològics, observacionals i amb l'ús de qüestionaris autoadministrats als professionals i amb metodologia qualitativa indagant a través de la veu dels propis professionals.

Els estudis quantitius identifiquen com a factors de risc del baix compliment a alguns grups de professionals, característiques o activitats com: els metges respecte les infermeres (4,5,14,83-85), les auxiliars respecte a les infermeres (5,14,83,86-88), els homes (14,87), treballar en una UCI (5,14,83,87,89,90),

portar guants durant l'atenció al pacient (14,47,91,92) i tenir un gran nombre d'oportunitats d'HM per hora durant la cura del pacient (4,5,14,83,89,92,93). Els aspectes reportats pels professionals i identificats en estudis observacionals i d'intervenció com a factors de baix compliment són: la irritació i la sequedat de la pell provocada pels productes per la realització de l'HM (4,11,12,14,94), estar massa ocupat o tenir poc temps (4,5,9,11,12,14), la necessitat de realitzar desplaçaments per realitzar la higiene (4,6,11,12,14,95), anar amb guants i pensar que amb guants no es necessita realitzar HM (4,5,14), manca de coneixements de les guies i protocols (1,6,11,12,96) i manca de models en companys o superiors (4,6,14,97) entre d'altres. Aquests estudis mostren que els factors relacionats amb el baix compliment d'higiene de mans es poden classificar en factors de nivell individual, de nivell grupal i de nivell institucional tal i com es detalla a la taula 3.

Taula 2: Distribució dels factors associats al no compliment d'higiene de mans identificats en estudis quantitius

Nivell individual	Manca d'educació/experiència
	Ser metge
	Ser home
	Manca de coneixement de les guies
	Ser un refractari incomplidor
Nivell grupal	Manca d'educació i de retroalimentació (<i>feedback</i>)
	Treballar a cures intensives (alta càrrega de treball)
	Reducció de personal o manca de personal
	Manca d'estímul, d'un líder sobre el model a seguir
Nivell institucional	Manca de guies/protocols escrits
	Manca de productes adequats per la higiene de mans
	Manca de productes per la cura de les mans
	Manca d'instal·lació de piques per la HM
	Manca de tradició en el compliment a la institució
	Manca de suport administratiu, de recompenses, de líders.

Adaptada i traduïda de Pittet D. and Boyce JM. The Lancet Infectious Diseases 2001 (40)

Els estudis qualitius, realitzats principalment utilitzant com a tècnica de generació de la informació els grups focals, són menys nombrosos. L'estudi de Whitby et al. (13) mostra que els professionals realitzen higiene de mans quan tenen sensació de tenir les mans brutes perquè han tocat zones brutes del pacient com les axil·les o genitals anomenant a aquest acte "pràctica inherent d'higiene de mans". Aquesta higiene de mans correspondria a la indicació 3 dels "5 moments per la higiene de mans" de la OMS, indicació

dirigida a protegir al professional de possible transmissió de microorganismes procedents del pacient. Per contra les accions que no s'identifiquen com a amenaça de transmissió de microorganismes com per exemple prendre la freqüència cardíaca o tocar l'entorn immediat del pacient serien un "comportament electiu d'higiene de mans". Aquest comportament correspondria en els "5 moments per a la higiene de mans" de la OMS a les indicacions 1 i 5 que pretenen la protecció del pacient dels possibles patògens que tinguin els professionals a les mans. Aquest estudi mostra doncs que els professionals seran millors complidors en les indicacions que van orientades a protegir-se a sí mateixos. A aquest aspecte comportamental se l'anomena autoprotecció, "self-protection" en anglès, on el professional no es basa en indicadors microbiològics per decidir la seva actuació si no per sensacions emotives que inclouen sensació de desconfort o disgust que el motiven a realitzar la higiene de mans (2).

Respecte a les barreres pel no compliment identificats en els estudis qualitius destaquen la manca de temps per la realització de la HM (13,17), la manca de material o accessibilitat al material necessari, el fet de portar guants durant la atenció al pacient, la manca de personal assistencial i l'excés de feina i la manca de models (17). Per contra els aspectes que milloren el compliment són: treballar amb població adulta versus població pediàtrica, el fet de rebre informació i educació de forma periòdica i que els superiors o companys realitzin correctament els procediments (17).

En resum, aquesta secció ens mostra com el compliment dels professionals de les recomanacions de les guies d'higiene de mans és insuficient. Davant d'aquesta evidència múltiples estudis han utilitzat diferents metodologies per identificar les barreres i poder implementar intervencions centrades en les dificultats identificades.

2.4. Les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària i la importància de la higiene de mans

Avaluar l'efectivitat de la realització de la higiene de mans tal com recomanen les guies amb la taxa d'infeccions relacionades amb l'atenció sanitària (IRAS) és la manera més acurada d'avaluar l'impacte de la higiene de mans. Aquesta avaluació no és fàcil i una mostra n'és la diversitat de metodologies utilitzades i la divergències dels resultats obtinguts tal i com mostren en les conclusions de les nombroses revisions publicades en els darrers anys.

2.4.1 Revisió dels estudis publicats que relacionen la higiene de mans amb la prevenció de les IRAS.

L'any 1988, Larson (26) va publicar el primer estudi de revisió sobre la relació entre la higiene de mans i la prevenció de la infecció. Aquesta revisió, realitzada entre els anys 1879 i 1986, mostra que en aquest període, la majoria d'estudis avaluaven l'efecte de diferents productes per a la HM (50,8%) i que únicament 14 articles (3,3%) avaluaven la relació entre la HM i la infecció. Malgrat el reduït nombre d'articles que inclouen la infecció, l'autora conclou que una adequada higiene de mans s'associa amb un descens de les IRAS.

Posteriorment el 1999, Larson va realitzar una segona revisió de la literatura publicada entre 1977 i 1998 (28) mostrant una relació temporal entre la millora del compliment de HM i la reducció de les IRAS. No obstant, va apuntar que la relació de causalitat en la majoria dels estudis era dèbil.

En la seva tercera revisió, Larson (27) va avaluar els estudis publicats l'any 2004 que aplicaven una intervenció per reduir les infeccions. Va identificar un total de 26 articles, la majoria dels quals (69,2%) reportaven una reducció de las taxes d'infecció com a resultat de la implementació de varies intervencions de control de la infecció. Únicament tres estudis testaven l'impacte d'una campanya per millorar el compliment de la HM en les infeccions, dos en unitats de cures intensives (98,99) y un en una unitat de cirurgia plàstica (100). Aquest últim estudi va obtenir una reducció estadísticament significativa en els nous casos de SARM (1,9% a 0,9%) ($p=0,03$).

L'any 2009 Allegranzi i Pittet (29), va realitzar una revisió de literatura, disponible a la Guia de la OMS (2), on avaluaven l'impacte de la HM en les IRAS en el període comprès entre 1977-2008. Del total de 23 estudis analitzats únicament 8 es realitzaren en unitat assistencials diferents a les de cures intensives (14,85,100-105). Aquests estudis, utilitzant metodologia diferent, realitzats en contextos diferents i amb intervencions també diferents mostren evidència sobre l'impacte de la millora del compliment d'HM en les taxes d'infecció (29) . En la majoria d'estudis es van introduir els PBA juntament amb altres components de les intervencions multimodals. Un estudi no va aconseguir millorar significativament el compliment de HM però va reduir la taxa de colonització per SARM (de 1,9% a 0,9%) (100).

Per tal d'avaluar l'evidència científica del moment, la *Cochrane Collaboration* va realitzar i publicar en la Cochrane Library dues revisions sistemàtiques consecutives; 2007 i 2010 (24,25). Els autors d'aquestes revisions van identificar i analitzar els articles publicats sobre el compliment d'HM valorant l'impacte en la reducció de les IRAS. En les dues revisions hi ha un predomini d'estudis realitzats en unitats de cures intensives d'adults i de pediatria. En la revisió de 2007 es van incloure únicament 2 estudis i a la del 2010 quatre estudis, que eren els únics estudis amb un disseny experimental. La majoria d'estudis publicats tenien un disseny quasi experimental amb mesures abans i després de la intervenció sense grup control (*uncontrolled before and after study desing*). Aquestes dues revisions mostren que hi ha pocs estudis que mostrin amb un alt nivell d'evidència científica l'efectivitat de les intervencions per millorar el compliment de HM en la reducció de les IRAS.

De la literatura existent, destaca que la majoria d'articles que han avaluat l'impacte de l'higiene de mans en les IRAS s'han dut a terme en unitats de cures intensives. En aquestes unitats la infecció és superior a unitats convencionals per la situació del pacient i la manipulació i l'ús de dispositius invasius. A més, en aquestes unitats el seguiment dels factors de risc relacionats amb la infecció és més intens, monitoritzant de forma estandaritzada els dies de catèter vascular, dies de sonda vesical i dies de ventilació mecànica entre altres. Així doncs, el nombre d'estudis realitzats en unitats convencionals és inferior. Les intervencions per la millora de la higiene de mans es realitzen a totes les unitats assistencials incloent la UCI, per tant, és important ampliar el coneixement sobre l'impacte de la millora del compliment d'HM en les unitats convencionals.

A la taula 4 es presenta un resum dels estudis originals identificats en el període 2000-2009 que relacionen la HM amb les IRAS en unitats d'**hospitalització convencional** (s'exclouen la UCI d'adult i pediatria, unitats de pediatria, residències geriàtriques i centres socio-sanitaris).

Taula 3: Estudis que relacionen la HM amb les IRAS en unitats d'hospitalització convencional. Període 2000-2009.

Autor (any) i referència	Àmbit	Tipus Intervenció	Impacte en el compliment HM	Impacte en les IRAS	Temps següent
Pittet et al. (2000) (4)	Tot hospital	-Introducció PBA -Observació HM -Educació -Feedback -Campanya visual	-Increment significatiu del compliment HM del 48% al 66% (p<0,001) -Increment del consum de PBA	Reducció de la prevalença IRAS 16,9 a 9,9 (p=0,04) i SARM 2,16 a 0,93 (p<0,001) i de bacterièmies per SARM 0,74 a 0,24 (p<0,001).	8 anys
MacDonald et al. (2004) (100)	Tot hospital	-Introducció PBA -Observació HM -Educació -Feedback -Campanya visual -Discussions informals	No millora significativa del compliment d'HM abans i després del contacte amb el pacient.	Reducció significativa de la prevalença de SARM nosocomial (1.9% al 0.9%) (p=0,003)	1 any
Johnson et al. (2005) (102)	Tot hospital	-Introducció PBA -Observació HM -Educació -Feedback -Campanya visual -Gadgets	Millora del compliment del 21% al 42 %	Reducció significativa de bacterièmia per SARM (57%) (p=0,01)	36 mesos
Trick et al. (2007) (20)	Tot hospital (4hospitals)	-Introducció PBA -Observació HM -Educació -Qüestionari -Campanya visual	Millora estadísticament significativa del compliment en 2 hospitals de 23% a 46% i 30% al 50%	Únicament 1 hospital de los tres estudiats va presentar una reducció significativa en la incidència de bacterièmies multiresistents	3 anys
Cromer et al. (2008) (106)	Tot hospital	-Observació HM -Educació -Feedback -Empoderar pacient per recordar HM a PS	El compliment va passar de 72,5% a 90,3%	Reducció significativa en la taxa de SARM nosocomial (de 0,85 el 2005 a 0,52/1000 dies ingrès el 2006.	3 anys
Grayson et al. (2008) (103)	Tot hospital (6 hospitals pilot)	-Introducció PBA -Observació HM -Educació -Campanya visual -Gadgets	El compliment va millorar del 21% al 47% (p<0,001) -Increment consum PBA de 5,3 litres/1000 dies a 27,6 litres	Reducció significativa de bacterièmia per SARM 0,05 a 0,02/100 altes (p=0,035). Reducció aïllaments per SARM de 1,39/100 altes a 0,73/100 altes(p=0,003)	2 anys
	Tot hospital (Tots hospitals públics d'Àustràlia)	-Introducció PBA -Observació HM -Educació -Campanya visual -Gadgets	El compliment va millorar del 20% al 53% (p<0,001) -Increment del consum de PBA de 0,6 litres/1000 estades a 20,9 litres/1000 altes	Reducció bacterièmia per SARM de 0,03/100 altes a 0,01/100 altes (p=0,09) Reducció dels aïllaments per SARM 0,54/100 altes a 0,30/100 altes (p=0,043)	12 mesos
Nguyen et al. (2008) (105)	2 serveis urologia. Vietnam	-Introducció PBA -Observació HM -Educació -Campanya visual -Educació al pacient	El compliment va augmentar de 0% (estimat, no observat) a 28,2%	Reducció significativa de IRAS global de 13,1% a 2,1% (p<0,001) Reducció de les infeccions del tracte urinari 5,4% a 0,8%	6 mesos

Continuació Taula 4: Estudis que relacionen la HM amb les IRAS en unitats d'hospitalització convencional. Període 2000-2009

Autor (any) i referència	Àmbit	Tipus Intervenció	Impacte en el compliment HM	Impacte en les IRAS	Temps seguiment
Mertz et al. (2010) (107)	Tot Hospital	-Observació HM -Educació -Campanya visual -Feedback	El compliment basal va ser 15,8 i 15,9 grup control vs grup intervenció. Compliment post va ser 48,2% vs 42,6% (p<0,001)	No hi va haver reducció de la incidència de colonització per SARM en el grup intervenció	12 mesos
Molina-Cabrillana et al. 2010 (108)	Tot Hospital	-Introducció PBA -Observació HM -Educació -Feedback -Campanya visual	Millora del compliment del 19,6% al 40% (p<0,001) a UCI, oncohematologia i urgències.	No es va reduir la prevalença d'IRAS (prevalença anual EPINE) ni la incidència de SARM	3 anys
Mayer et al. 2011 (109)	Tot Hospital	-Introducció PBA -Observació HM -Educació -Feedback -Reforç positiu -Qüestionari actituds HM	El compliment va variar en els diferents períodes estudiats però globalment va millorar del 41% al 81%	No es va obtenir reducció de la incidència de SARM per 100 dies ingrés, de 0,313 l'any 2000 a 0,476 el 2006.	6 anys

Tabla adaptada i modificada de Allegranzi & Pittet (29).

En resum, aquesta secció ens indica com l'objectiu final de la correcta higiene de mans segons les indicacions de les guies és la reducció de les IRAS. La relació entre la higiene de mans i la IRAS ha estat estudiada extensament en les darreres dècades el que mostra la rellevància del tema. Aquesta relació ha estat més estudiada en unitats de cures intensives i menys en unitats d'hospitalització convencionals. Els resultats mostren divergències importants en quant al seguiment de les infeccions.

2.5 Intervencions per la millora del compliment de la higiene de mans dels professionals

L'educació i la motivació dels professionals de la salut adreçada a millorar la pràctica assistencial i evitar les IRAS és un component inherent dels equips de prevenció i control de la infecció en centres hospitalaris. Mitjançant tècniques d'educació i motivació, els equips de prevenció i control de la infecció nosocomial dels centres hospitalaris, incideixen contínuament en la millora de les pràctiques assistencials vers el pacient. Per a millorar el compliment de la HM dels professionals es requereix un canvi en el comportament. És per aquest motiu que els programes educacionals convencionals han mostrat ser insuficients (2).

2.5.1 Comportaments, percepcions i creences sobre la higiene de mans

El comportament humà és el resultat de múltiples influències com poden ser les característiques biològiques, l'entorn, l'educació i la cultura. La psicologia social intenta entendre aquestes característiques i factors individuals en el comportament. S'han desenvolupat teories comportamentals per tal de definir la naturalesa i la relació entre els múltiples factors que afecten els diferents comportaments relacionats amb la salut. A aquests models i teories se'ls coneix amb el nom de teories socials i cognitives.

Així els models i teories socio-cognitives identifiquen tres nivells de factors relacionats amb el comportament: 1) nivell individual o intrapersonal; 2) nivell interpersonal o d'interaccions entre els individus i 3) nivell comunitari (110).

Els factors intrapersonals són característiques individuals que influeixen en el comportament com poden ser els coneixements, les actituds, les creences i els trets de personalitat.

Els factors interpersonals es refereix als grups socials primaris que proporcionen identitat social, recolçament i definició de rol com pot ser la família, els amics i els companys.

Per últim, els factors comunitaris són les relacions socials i normes formals i informals que existeixen entre els individus i grups. Per exemple, el nivell comunitari en un hospital seria cada una de les unitats assistencials. Els models de nivell comunitari són marcs teòrics per entendre com funcionen i canvien els sistemes socials i com les comunitats i les organitzacions poden actuar per millorar els problemes de salut.

La dificultat per motivar als professionals a seguir les recomanacions de les guies respecte a l'higiene de mans, i per tant, tenir un bon compliment d'HM suggereix que el comportament ver la HM és complex (2,13). Per aquest motiu, els models socio-cognitius s'han aplicat en els estudis realitzats per avaluar els determinants vers el comportament d'higiene de mans dels professionals.

Aquests estudis s'han dut a terme mitjançant tècniques qualitatives amb grups focals (13,17) i més freqüentment amb tècniques quantitatives amb l'ús de qüestionaris. La majoria d'estudis quantitius s'han basat en teories comportamentals de la psicologia social pel disseny dels qüestionaris (15,90,111-113) tot i que alguns autors ho han fet sense especificar el marc teòric utilitzat (111,112).

Entre els models socials cognitius aplicats a evaluar els predictors del comportament de salut hi ha: el *Health Believe Model*, *Health Locus of Control*, *Protection Motivation Theory*, *Theory of Planned Behaviour* i el *Self-efficacy Model*. Les variables cognitives que utilitzen aquets models són:

- El Coneixement
- La Motivació
- L'intenció: una persona té una predisposició a comportar-se d'una determinada manera, la qual cosa es considera ser un antecedent immediat de comportament
- El resultat de l'expectativa: expectativa que té una persona de que un comportament determinat pot contrarestar o incrementar una amenaça i de com es percep l'amença
- La percepció de control (auto eficàcia): percepció de que la realització de cert comportament està sota el nostre control
- La norma subjectiva: creença sobre les expectatives en un referent important cap a un determinat comportament
- La norma de conducta: percepció individual del comportament dels altres; les normes subjectives i comportamentals representen la pressió social sobre algun comportament

Entre els models que han servit de base per la construcció dels qüestionaris sobre les percepcions i actituds dels professionals vers l'higiene de mans destaca la *Theory of Planned Behaviour* (13,15,90,113).

Per altra banda, el *Health Believe Model* de Bandura (114) s'ha utilitzat més com a model teòric per dissenyar les intervencions tal com es detalla més endavant.

2.5.2 Bases teòriques de les intervencions Multimodals per la millora del compliment de la higiene de mans dels professionals

Conèixer les practiques d'HM dels professionals és essencial per planificar intervencions. Per una banda els estudis observacionals realitzats han identificat el nombre de vegades que els professionals es renten les mans així com el nombre d'oportunitats d'HM. Aquets paràmetres són molt variables segons la categoria de professional (metge, infermera, porta lliteres), lloc de

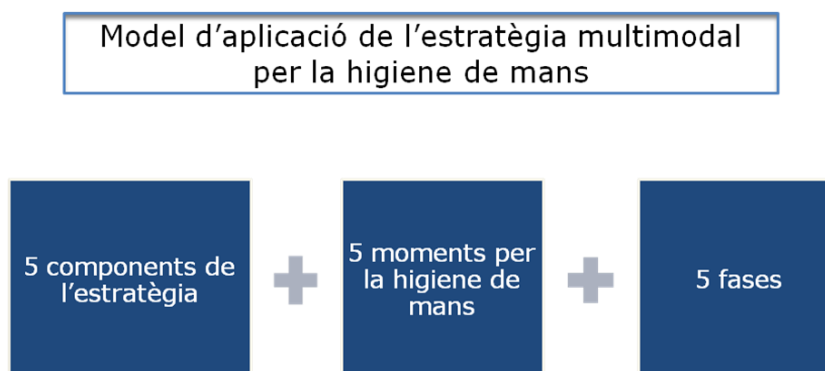
treball (UCI, no UCI) i torn de treball. Per exemple les infermeres de les unitats pediàtriques tenen una mitjana de 8 oportunitats d'HM per hora mentre que les infermeres de les unitats de cures intensives (UCI) tenen una mitjana de 22 oportunitats (5).

Per altra banda els estudis sobre els factors de risc associats amb el baix compliment, les barreres, les percepcions i creences aportades pels professionals per la realització de l'higiene de mans han aportat un extens coneixement. En un principi les investigacions sobre higiene de mans basades en teories comportamentals es centraven únicament en els factors individuals mostrant que aquesta intervenció era adequada però insuficient (89). D'aquesta manera hi ha múltiples estudis sobre intervencions focalitzades. Per exemple, respecte la barrera d'haver de realitzar desplaçaments i manca de temps per la realització de la HM, la introducció de preparats de base alcohòlica d'aplicació per fricció per l'HM tal com recomanen les guies del CDC 2002 (1), ha suposat una millora en el compliment demostrat en múltiples estudis (4,5,20,74,83,85,90,92,102,115-118). Per tant, els PBA per a la HM per fricció permeten una antisèpsia de les mans més ràpida (requereix menys temps), és més efectiva i menys irritant de la pell que els rentats tradicionals (1).

Respecte als coneixements i sensibilització dels professionals sobre la HM, les teories comportamentals aplicades a l'estudi del compliment de la HM i les experiències sobre programes d'intervenció recomanen realitzar intervencions multimodals o multifocals més que accions simples o programes que es centrin únicament en dos o tres elements (2-4,14,23,90). En aquest sentit proposen realitzar intervencions centrades en l'individu, en la institució i en la comunitat (entenent comunitat l'entorn de treball per exemple la UCI, pediatria, unitats mèdiques, quiròfan) (22) tal com recomanen els models socials i cognitius (nivell inter, intra i comunitari).

Això s'ha traduït en campanyes globals que busquen estimular el canvi de comportament dels professionals i crear un clima de seguretat a la institució; amb intervencions formatives i motivacionals, pòsters i tríptics amb les indicacions i tècnica de HM (nivell intrapersonal), amb observació directa del compliment i feedback amb els resultats (nivell interpersonal), amb la col·locació de dispositius amb PBA a la zona d'atenció del pacient (estructura) i implicació dels estaments directius. Un aspecte també proposat, però menys instaurat a les campanyes a nivell europeu fins al moment, és la implicació dels pacients en recordar als professionals la realització de la HM (119).

A continuació es descriu el **marc teòric emprat en el present estudi d'intervenció**. Aquest marc teòric està basat en la proposta de la OMS i adaptat al context de l'HUMT.



Els 5 components de l'estratègia són:

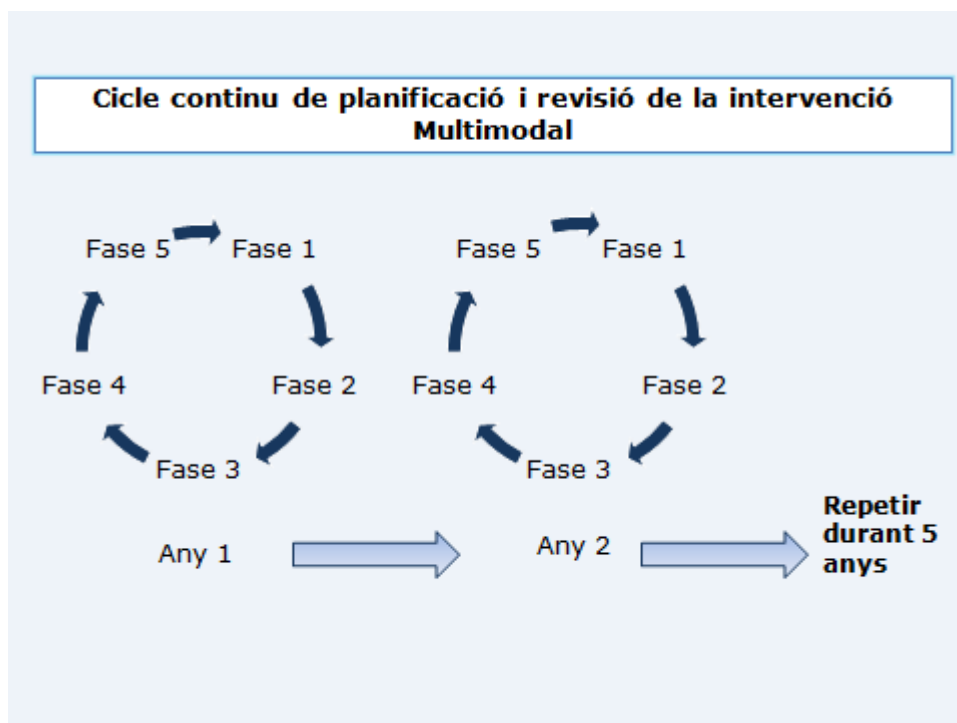


Taula 5: Les 5 fases de l'estratègia multimodal

Fase 1	Preparació del centre- disponibilitat per l'acció
Fase 2	Avaluació inicial- obtenció d'informació sobre la situació basal
Fase 3	Aplicació- introducció de les activitats de millora
Fase 4	Avaluació de seguiment- avaluació de l'efecte de l'aplicació
Fase 5	Cicle continuat de planificació i revisió- desenvolupament d'un pla pels propers 5 anys

Descripció de les fases

Fase 1 Preparació del centre	Fase 2 Avaluació inicial	Fase 3 Aplicació	Fase 4 Avaluació de seguiment	Fase 5 Revisió i planificació
Activitats	Activitats	Activitats	Activitats	Activitats
Identificació coordinador	Observació HM no encoberta	Distribució materials visuals	Observació HM no encoberta	Analitzar els resultats cuidadosament
Identificació professionals clau	Qüestionari de percepcions i coneixements	Sessions formatives i motivacionals	Qüestionari de percepcions i coneixements	Feedback amb resultats observacions
Col·locació PBA en el punt d'atenció pacient	Monitorització consum de PBA	Monitorització consum de PBA	Monitorització consum de PBA	Desenvolupar pla d'acció dels propers anys
Entrenament d'observadors de HM	Entrada de dades i anàlisi	Difusió revisió del protocol HM	Entrada de dades i anàlisi	
Revisió protocol HM centre				



Justificació

3. Justificació

Tal i com ja s'ha comentat previament les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària (IRAS) són un problema a nivell mundial. Concients d'això, l'any 2009, la OMS, en el context de la lliga Mundial de la seguretat dels pacients, va promoure una campanya Mundial per millorar un aspecte clau de la seguretat dels pacients, la higiene de les mans dels professionals. Arrel d'aquesta campanya la majoria de països i conseqüentment els centres hospitalaris d'arreu del món van impulsar campanyes per tal de promoure un canvi de comportament dels professionals.

A Catalunya, com a la resta dels països s'han anat implementant campanyes per millorar la HM en els diferents centres hospitalaris i posteriorment a centres d'atenció primària. Fins al moment però hi ha poques dades sobre el nivell de compliment de la higiene de les mans a partir de la introducció dels PBA com a substitució del rentat de mans amb aigua i sabó quan les mans estan visiblement netes. Per tant, es requereix d'evidència respecte l'impacte de les campanyes implementades en les infeccions mitjançant estudis rigorosos.

A l'hospital Universitari Mutua de Terrassa, l'equip de prevenció i control de la infecció nosocomial es va proposar dur a terme una campanya multimodal, tal i com recomana la OMS, per a reduir les infeccions i millorar el compliment de HM. Així doncs, gràcies al finançament del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, es van posar els medis necessaris per a la realització d'una àmplia intervenció i monitorització de pacients i professionals.

L'estudi s'ha centrat en les unitats de Medicina de l'hospital per tractar-se d'unitats convencionals d'hospitalització menys estudiades que les unitats de cures intensives.

Aquest estudi tindrà un clar impacte en el pacient ingressat i en la seva seguretat ja que la millora del compliment d'HM dels professionals es tradueix en una reducció en la colonització de les mans dels professionals durant la pràctica assistencial. Aquesta reducció provoca una disminució del risc de

transmissió creuada de microorganismes i per tant una reducció de les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària.

Així doncs, l'impacte de la intervenció en la seguretat del pacient així com la manca d'estudis en el context català que avaluin àmpliament tots els aspectes implementats en una campanya multimodal justifica la realització del present estudi d'intervenció en el context català i en les unitats convencionals que històricament han estat menys estudiades.

Hipòtesi de l'estudi i objectius

4. Hipòtesi i objectius de l'estudi

4.1 Hipòtesi

La implementació d'una intervenció multimodal sobre higiene de mans a les unitats de Medicina de l'HUMT augmentarà el compliment de la HM, reduirà la contaminació de les mans dels professionals i per tant pot reduir el nombre d'infeccions relacionades amb l'atenció sanitària i la colonització/infecció nosocomial de SARM dels pacients ingressats.

4.2 Objectiu general

Avaluar l'impacte d'una intervenció multimodal d'higiene de mans dels professionals de la salut en el compliment, la contaminació de les mans i la infecció relacionada amb l'atenció sanitària en els serveis de Medicina de l'Hospital Universitari Mútua Terrassa.

4.3 Objectius específics

- Determinar el grau de compliment basal de la higiene de mans dels professionals de la salut que treballen als serveis de Medicina, la millora després de la implementació d'una intervenció multimodal i el manteniment un any després.
- Determinar la incidència basal de les IRAS dels pacients ingressats als serveis de Medicina i la millora després de la implementació d'una intervenció multimodal.
- Identificar el grau i tipus de contaminació de les mans dels professionals i els factors de risc de colonització per microorganismes abans i després de la intervenció multimodal.
- Conèixer les percepcions i creences dels professionals de la salut respecte la higiene de mans abans i després de la intervenció.

Articles publicats

5. Articles publicats

1. Impact of a hand hygiene educational programme on hospital-acquired infections in medical wards.

Olga Monistrol, Esther Calbo, Montserrat Riera, Carme Nicolas, Roser Font, Núria Freixas and Javier Garau.

Clinical Microbiology and Infection (CMI) 2012

Impact Factor: 4.54

2. Hand contamination during routine care in medical wards: The role of hand hygiene compliance.

Olga Monistrol, M Liboria López, Montserrat Riera, Roser Font, Carme Nicolás, Miguel Angel Escobar, Núria Freixas, Javier Garau, and Esther Calbo.

Journal of medical microbiology (JMM) 2013

Impact Factor: 2.502

Impact of a hand hygiene educational programme on hospital-acquired infections in medical wards

O. Monistrol¹, E. Calbo², M. Riera¹, C. Nicolás¹, R. Font¹, N. Freixas¹ and J. Garau²

1) Infection Control Nurse and 2) Service of Internal Medicine, Infectious Diseases Unit, Hospital Universitari Mútua Terrassa, Barcelona, Spain

Abstract

Improvement in hand hygiene (HH) compliance has been associated with a decrease in the incidence of hospital-acquired infection (HAI) and hospital-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (HA-MRSA) infection/colonization. We aimed to evaluate the impact of a multimodal intervention in medical wards on HH compliance, alcohol-based hand rub (AHR) consumption and incidence of HAI and HA-MRSA. A before–after intervention study and an assessment 1 year later were conducted in three internal medicine wards. HH compliance during routine patient care was monitored using the WHO HH observation method. AHR consumption was registered. HAI incidence was actively sought during the PRE and POST periods. HAI risk factors were prospectively recorded and incidence density was calculated. A total of 825 patients were prospectively followed in the PRE period and 868 patients in the POST period. We observed 1531 opportunities for HH in PRE and POST periods and 450 1 year later. HH compliance improved from 54.3% to 75.8% (p 0.005) and remained 75.8% at follow-up. AHR consumption increased from 10.5 to 27.2 L/1000 hospital-days and 31.5 L/1000 hospital-days at follow-up. Incidence density of HAI was 6.93 and 6.96/1000 hospital-days in the PRE and POST intervention periods, respectively. HA-MRSA incidence density was 0.92 in the PRE period vs. 0.25/1000 hospital-days in the POST period (p 0.2) and 0.15/1000 hospital-days (p 0.1) 1 year later. A sustained increase in AHR consumption was followed by an improvement in HH compliance after a multimodal campaign. A trend for lower incidence density of new hospital-acquired MRSA was detected in the POST intervention and follow-up periods.

Keywords: Alcohol-based hand rub, hand hygiene, hospital-acquired infections, hospital-acquired MRSA, medical wards, multimodal strategies
Original Submission: 26 July 2011; **Revised Submission:** 5 November 2011; **Accepted:** 18 November 2011

Editor: M. Paul

Article published online: 22 November 2011

Clin Microbiol Infect 2012; 18: 1212–1218

10.1111/j.1469-0691.2011.03735.x

Corresponding author: O. Monistrol, Infection Control, Hospital Universitari Mútua Terrassa, Plaça Dr. Robert 5, 08221 Terrassa, Barcelona, Spain
E-mail: omonistrol@mutuaterrassa.es

Introduction

Hospital-acquired infections (HAIs) constitute a major source of morbidity, mortality and increased cost [1].

A substantial proportion of HAIs results from cross-contamination and transmission of microorganisms by the hands of healthcare workers (HCWs) [2]. Hand hygiene (HH) has been singled out as the most important procedure in preventing HAI [3].

In the last decade alcohol-based hand rub (AHR) has been incorporated progressively for HH in healthcare facilities. It requires less time, and is more accessible, less irritating and

more versatile; for these reasons it has contributed to an increase in HH compliance [4].

Effectiveness of HH as well as HCW compliance in the prevention of HAI have been extensively evaluated in intensive care units (ICUs) where HAI rates are high, with discordant results [5]. Also, many studies have evaluated the impact of HH on HAI rates in hospital-wide settings, as summarized in Table 1 [4,6–16].

The aim of our study was to evaluate the impact of a multimodal educational campaign on HH compliance, encouraging the use of AHR in internal medicine wards. We compared HH compliance, AHR consumption, HAI and MRSA hospital acquisition incidence density at baseline and post-intervention and after 1 year of follow-up.

Methods

This study was conducted at Hospital Universitari Mútua Terrassa, Spain, a 500-bed tertiary care hospital with c.

TABLE 1. Summary of studies evaluating the impact of hand hygiene on hospital-acquired infections in hospital wards (excluding studies focused on ICU or paediatric wards)

Author/Reference	Hospital setting	Methodology	Outcome variables	Results (impact of HH on HAI)	Standardized methodology
Prise et al. (2000) [4]	Hospital wide	HH compliance before and during implementation of a HH campaign	HH compliance HAI and MRSA prevalence.	Significant reduction in the annual overall prevalence of HAI (41–5%) and MRSA cross-transmission rates (87%)	Yes, Genève Methodology
MacDonald et al. (2004)[6]	Hospital wide	HH practice before and after the introduction of alcohol gel	HH compliance	Significant reduction in hospital-acquired MRSA prevalence (from 1.9% to 0.9%)	Not used
Johnson et al. (2005)[7]	Hospital wide	HH compliance before and after a multifaceted HH culture-change programme	HH compliance Prevalence of new MRSA cases HH compliance Prevalence of MRSA colonization. Incidence of MRSA infections ESBL-producing <i>E. coli</i> and <i>Klebsiella spp.</i> clinical isolates and MRSA bacteraemia	Significant reduction (57%) in MRSA bacteraemia	Yes, Pittet et al. (2000)
Harrington et al. (2007)[8]	Hospital wide and ICU	Interventional time-series (introduction of AHR) measures before and after intervention.	Incidence of new cases of MRSA and MRSA bacteraemia	Significant reduction in the incidence of new cases of MRSA (from 3.0 to 1.7/100 patient admissions) and in the MRSA bacteraemia (from 0.45 to 0.27)	No HH observation performed
Trick et al. (2007)[9]	Hospital wide	HH compliance before and after a multimodal intervention programme in three hospitals as compared with a control hospital	HH compliance Incidence of antimicrobial-resistant bacteria	Only 1–3 centres achieved a significant decrease in incidence of hospital-acquired antimicrobial-resistant bacteria.	Not used
Vernaz et al. (2008)[10]	Hospital wide	Interventional time-series analysis to evaluate the impact of two promotion campaigns	Consumption of AHR Incidence of MRSA and <i>Clostridium difficile</i>	Significant association found between AHR use and decreased MRSA but no association found for <i>C. difficile</i>	No HH observation performed
Cromer et al. (2008) [11]	Regional medical centre	HH compliance before and after an intervention	Consumption of AHR HH compliance HA-MRSA incidence	Significant reduction in the rate of facility-acquired MRSA (from 0.85 in 2005 to 0.52 per 1000 patient days in 2006)	Not used
Grayson et al. (2008) [12]	Hospital wide	HH compliance before and after a multistage hand hygiene culture-change programme	HH compliance Incidence of MRSA infection Incidence of MRSA bacteraemia MRSA clinical isolates	No significant reduction in MRSA bacteraemia (from 0.003/100 patient-discharges at baseline to 0.01/100 patient-discharges 12 months after the intervention)	Yes, WHO methodology
Nguyen et al. (2008)[13]	Two urological wards.	HH compliance before and during implementation of a HH campaign	HH compliance	Significant reduction in HAI (13.1% vs. 2.1%)	Not used
Herud et al. (2009)[14]	Hospital wide	Ecological study	HAI prevalence	UTI prevalence reduction (from 5.4% to 0.8%)	No HH observation performed
Kaier et al. (2009)[15]	Hospital wide	Time-series analysis	AHR consumption Prevalence surveys HAI	No significant reduction in prevalence of HAI	No HH observation performed
Mertz et al. (2010)[16]	Hospital wide	Cluster-randomized trial. HH compliance before and after multifaceted intervention	AHR and antimicrobial drug consumption Incidence of MRSA infection and colonization and <i>C. difficile</i> infection - HH compliance Incidence of hospital-acquired MRSA colonization	No significant relation between AHR use and <i>C. difficile</i> infection No differences in MRSA colonization incidence found after intervention.	Yes, a modification of the Boyce HH monitoring tool
Monistrol et al. (2011)	Hospital medical wards	HH compliance before and after multifaceted intervention	HH compliance AHR consumption Incidence density of HAI and HA-MRSA	No differences in HAI or HA-MRSA colonization incidences found after intervention.	Yes, WHO methodology

HH, hand hygiene; HAI, hospital-acquired infection; AHR, alcohol hand rub; MRSA, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; HA-MRSA, hospital-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; ESBL, extended-spectrum β -lactamase; ICU, intensive care unit; UTI, urinary tract infection.

26 000 admissions/year. The hospital has three internal medical wards (113 beds) with 132 HCW employees and a constant nurse-to-patient ratio of 1:12. The bed occupancy rate in the surveyed wards at the time of the study ranged from 92.3% to 92.8%.

Rooms are shared either by two or three patients, sinks are not available in every room, and 500 cc bottles of alcohol-based liquid (Sterillium[®], containing 45% 2-propanol (isopropanol), 30% 1-propanol, 0.2% mectronium ethyl-sulphate and emollient) were available at the bedside through wall-fixed dispensers in each room since January 2006.

Study design

A prospective before–after interventional study was carried out in four phases: a baseline phase (PRE period from February to April 2007; 10 weeks), an intervention period (from June to November 2007), a post-intervention (POST period from November to January 2008; 10 weeks) and the follow-up evaluation, 1 year later (November 2009).

HH compliance during professional routine patient care, alcohol-based hand rub consumption and MRSA hospital acquisition were compared before and after the intervention and 1 year later. HAI incidence density was only compared in the PRE and POST periods.

Intervention

The intervention inspired by the experience of Pittet *et al.* [4] consisted of a multimodal educational and motivational campaign. Management and staff commitment was achieved in order to create an institutional climate favouring HH good practices. Management staff participated in the campaign opening sessions. Funding for the campaign material was provided by the Catalan Health Department, a governmental institution. No administrative sanctions were applied.

The educational programme was developed by the infection control staff using the social learning theory of Bandura (1982). This behavioural theory is based on the notion that development is learned and is strongly influenced by environmental factors. Social cognitive theory emphasizes the principle that behaviour, environment and cognition operate together, each exerting an important influence on the others [17].

HCWs working in the area under study were invited to attend a couple of targeted face to face educational seminars. A total of 37 20-min group sessions for all shifts were given; 98.4% of the HCWs participated. In the first seminar, HH opportunities were clarified using the new WHO guidelines for HH [18] and alcohol-based hand rubbing encouraged when indicated. In the second seminar HH techniques were taught and also the HH technique was assessed with a device with an ultraviolet radiation lamp that evidenced residual

spots of a fluorescence lotion on hands after HH. Leaflets with HH information were distributed during seminars. Pictures showing the correct steps for hand washing were placed at each hand-washing basin as reminders. Six different motivational posters were distributed throughout the studied area; they were provided by the Catalan Health Department. The investigators replaced the posters monthly. Continuous replacement of AHR was guaranteed in all the specified HH points. No other changes in infection control measures were applied. After the post-intervention period and up to the follow-up assessment 1 year later no new reminders were applied. Performance feedback was reported after HH observational periods in medical sessions and mailed to ward nurse managers.

Procedure and measures

Compliance/observational study. The HH compliance was measured using direct observation of HCWs during daily work routine following WHO guidelines on HH in healthcare recommendations [18]. Four infection-control nurses (NF, OM, CN and MR) carried out the observation during the two periods. NF and OM are accredited trainers for observers' formation by the Catalan Health Department. The observations were made using the WHO manual for observers [19], recording potential opportunities for hand hygiene called 'My five moments for HH', and the hand hygiene actions as either with water and soap or with AHR. An opportunity for hand hygiene referred to the period during which a single HH action was deemed necessary.

Compliance with HH was defined by the following equation:

$$\text{Compliance (\%)} = \frac{\text{hand hygiene actions recorded}}{\text{HH opportunities observed}} \times 100$$

In order to reduce interobserver error, observers were standardized against each other in 10% of monitoring sessions [20]. Observations were recorded on a data observation form validated by the WHO [21]. Observations covered all the 8-h shifts on weekdays. They consisted of 20-min observation periods distributed during the day and night when most activity occurred. Types of personnel and type of HH (with soap or AHR) were registered.

Incidence density and risk factors for HAI and HA-MRSA. All inpatients with at least 48 h of hospital stay in the selected medical wards were included. HAIs were identified prospectively by clinical findings and confirmed by laboratory and/or clinical data or physician diagnosis. Charts of patients who had fever, any positive culture or were on antimicrobial therapy 48 h after admission were screened by one of the four

trained infection control nurses. Any detected infection was confirmed by the physician in charge of every case-patient and by the infection control staff. HAIs were diagnosed and classified according to the standard definitions of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [22]. Asymptomatic bacteriuria was not included. New cases of MRSA hospital colonization or infection were registered as well.

Intrinsic risk factors recoded were demographics, co-morbidities and functional status according to Charlson [23] and Barthel [24] scores. Extrinsic risk factors included were the presence of indwelling devices and length of hospital stay.

Infection rates were expressed as incidence density (calculated with number of each HAI as numerator and risk days (per 1000 hospital- or catheter-days) as denominator).

MRSA colonization at admission has been actively sought in our hospital since 1992. Admission screening since then has consisted of a nasal and perineal swab in all patients admitted from another hospital, from a residence or from a long-term care facility (LCTF) or with a previous episode of MRSA colonization/infection. In order to identify HA-MRSA, also patients with a length of stay higher than 30 days or patients delivered to a LCTF have been actively screened with nasal and perineal swabs since 2004. MRSA isolates from clinical samples obtained 48 h after admission were also recoded.

Statistical analysis

HH compliance, consumption of AHR, HAI incidence and HA-MRSA as well as the presence of potential risk factors for HAI were compared between periods by univariate analysis. The chi-square or Fisher's exact test was used for categorical variables; for continuous variables Student's *t*-test and the Mann-Whitney *U*-test were used. The accepted significance level was 0.05.

The sample size for the HAI objective was calculated using data based on the previously reported HAI prevalence in medical wards. Based on data regarding HAI prevalence [25] the estimated HAI incidence was 9%. The aim of the intervention was to have a reduction of at least 25% in HAI incidence.

For a statistical power of 80% and a beta risk of 20%, the calculated sample size was 968 patients in each study period.

Ethics

The study was approved by the ethics and research committee of our hospital and informed written consent was obtained from all the participating HCWs.

Results

HH Compliance

A total of 1531 HH opportunities were observed during routine patient care in the three internal medicine wards studied in the PRE and POST interventional periods. There were 751 opportunities (49.1%) in the PRE period and 780 (50.9%) in the POST period. In the follow-up assessment, 450 opportunities were observed.

Compliance improvement with HH practice differed between professional categories. Overall HCWs compliance improved from 54.3% in the PRE period up to 75.8% in the POST period ($p < 0.005$) and remained 75.8% in the follow-up period (see Table 2).

The three studied periods were similar in terms of distribution of HH opportunities observed. Compliance for all five HH opportunities increased significantly after intervention, and remained high 1 year after, as shown in Table 3.

Alcohol-based hand rub consumption

Consumption of AHR increased from 10.5 to 27.2 L/1000 patient-days. In the follow-up assessment the consumption was 31.5 L/1000 patient-days. In the PRE period the percentage of HH actions using AHR was 63.7% (260 out of 408), and increased to 86.1% (509 out of 591) HH actions in the POST period ($p < 0.005$). Consequently, AHR replaced the use of soap and therefore a significant reduction in HH performed with soap and water was observed; 148 (64.3%) actions at baseline, 82 (35.7%) actions in the POST period and 57 (16.72%) in the follow-up period.

TABLE 2. Healthcare workers hand hygiene compliance in the PRE, POST and follow-up periods by professional category

Profession	PRE period			POST period			p value PRE vs. POST	Follow-up 2009			p value POST vs. follow-up
	Act	Opp.	Compliance (95% CI)	Act	Opp.	Compliance (95% CI)		Act	Opp.	Compliance (95% CI)	
Physicians	39	83	47 (35.9–58.3)	64	93	68.8 (58.4–78)	0.005	22	43	51.2 (35.5–66.7)	0.07
Medical residents	49	91	53.8 (43.1–64.4)	73	114	64 (55.2–72.8)	0.1	30	55	54.5 (40.6–68)	0.3
Nurses	176	286	61.5 (55.9–67.2)	237	284	83.5 (79.1–87.8)	<0.001	161	187	86.1 (81.1–91.1)	0.5
Nursing assistants	130	239	54.4 (48.1–60.7)	207	261	79.3 (74.4–84.2)	<0.001	128	165	77.6 (71.2–83.9)	0.7
Others	14	52	26.9 (15.6–41)	10	28	35.7 (18.6–55.9)	0.6	–	–	–	–
Total	408	751	54.3 (50.8–57.9)	591	780	75.8 (72.8–78.8)	<0.001	341	450	75.8 (71.8–79.7)	0.9

Act, HH actions; Opp, HH opportunities.

TABLE 3. Compliance according to the WHO defined 'Five hand hygiene opportunities' observed in the PRE, POST and follow-up periods

WHO Opportunity for HH	PRE period			POST period			p PRE vs. POST	Follow-up period			p POST vs. follow-up
	Act	Opp.	Compliance (95% CI)	Act	Opp.	Compliance (95% CI)		Act	Opp.	Compliance (95% CI)	
Before patient contact	37	163	22.7 (16.3–29.1)	115	209	55 (48.3–61.8)	<0.001	61	114	53.5 (44.4–62.7)	0.9
Immediately before aseptic procedure	26	59	44.1 (31.2–57.6)	40	51	78.4 (64.7–88.7)	<0.001	28	39	71.8 (55.1–85)	0.6
Immediately after a risk of body fluid exposure	77	100	77 (67.5–84.8)	83	93	89.2 (81.1–94.7)	0.03	48	58	82.8 (70.6–91.4)	0.4
After patient contact	205	294	69.7 (64.5–75)	267	311	85.9 (82–89.7)	<0.001	168	187	89.8 (85.5–94.2)	<0.2
After exposure to immediate surroundings of a patient	63	135	46.7 (38.3–55.1)	86	116	74.1 (66.2–82.1)	<0.001	36	52	69.2 (54.9–81.3)	0.6
Total	408	751	54.3 (50.8–57.9)	591	780	75.8 (72.8–78.8)	<0.001	341	450	75.8 (71.8–79.7)	0.9

Act, HH actions; Opp, HH opportunities.

Incidence and risk factors for HAI in the PRE and POST study periods

A total of 2007 patients were admitted to the three internal medicine wards during the studied periods (965 in the PRE period and 1042 in the POST period); 314 patients with a length of stay ≤ 48 h were excluded. Therefore, 825 patients in the PRE and 868 in the POST period were followed prospectively. The total number of admission days was 7647 in the PRE and 7898 in the POST period.

Patients were similar in terms of demographics, functional status, presence of co-morbidities, length of stay, previous MRSA colonization and presence of ulcers at admission. A similar global number of venous catheter-days and urinary catheter-days was found in both periods (Table 4).

The distribution of the different types of HAI infections and the incidence density are summarized in Table 5. Among the 108 detected HAIs in both periods, the most frequent were urinary tract infection and pneumonia. The incidence density of HAI ranged from 6.93 to 6.96 per 1000 hospital-days (p 0.9) and new HA-MRSA went down from 0.92 in the PRE period to 0.25 per 1000 hospital-days in the POST period (p 0.2).

Discussion

This study shows how after an educational campaign in medical wards, compliance with HH improved and soap was replaced by AHR. Both HH compliance and AHR use remained high 1 year after the intervention. Nevertheless, we found no significant changes in the incidence of HAI or HA-MRSA.

We found that the groups with the greatest compliance were nurses and nursing assistants at baseline and after intervention. Poor physician compliance with HH as compared with other professional categories has been previously

reported [4,26–28]. We tried to overcome this handicap with the multimodal campaign. It specifically included a targeted physician face to face educational seminar. After the intervention, physicians were the group where the highest improvement was seen.

In this study the Hawthorne effect (increased productivity, i.e. more hand hygiene episodes resulting from the presence

TABLE 4. Hospital-acquired infections. Intrinsic and extrinsic risk factors

Patient characteristics	PRE period (n = 825)	POST period (n = 868)	p value
Intrinsic risk factors			
Gender: male, n (%)	480 (58.2)	480 (55.3)	0.2
(95% CI)	(54.8–61.5)	(52–58.6)	
Age, mean (SD)	71.1 (14.5)	72.8(14.1)	0.5
Chalson, mean (SD)	2.06 (1.8)	2.02(1.4)	0.1
Barthel ^a , mean (SD)	61.3 (35.1)	61.3 (35.9)	0.1
MRSA colonization before hospital admission n (%)	41 (5)	57 (6.6)	0.3
(95% CI)	(3.5–6.7)	(5–8.4)	
Presence of ulcers at admission n (%)	93 (11.3%)	121 (13.9%)	0.1
(95% CI)	9.1–13.4	11.6–16.2	
External risk factors			
Length of stay, days, mean (SD)	9.27 (6.2)	9.1 (6.3)	0.3
Urinary catheter n (%)	140 (17)	170 (19.6)	0.2
(95% CI)	14.4–19.5	16.9–22.2	
Catheter days	924	906	
Mean No. of days with urinary catheter/patient	6.60 (6)	5.33 (5.1)	0.07
Intravenous catheter n (%)	764 (92.6)	791 (91.1)	0.2
(95% CI)	(90.6–94.3)	(89–93)	
Catheter days	4399	4734	
Mean No. of days with catheter/patient	5.76 (4.6)	5.98 (5.3)	0.7

^aBarthel score measures functional dependence as follows: 100–60 points, independent for daily activities; 59–40, low dependence; 39–20, high dependence; 20 or less, total dependence.

TABLE 5. Incidence density (ID) of hospital-acquired infections (HAI) in the PRE and POST periods

Hospital-acquired Infections	PRE period n = 8 257 647 admission days	POST period n = 8 687 898 admission days	p value
Urinary tract infection n (ID)	25 (3.3)	17 (2.2)	0.2
Urinary tract infection ×1000/hospital-days N (ID)	25 (5.5)	17 (3.5)	0.2
Pneumonia ×1000/hospital-days n (ID)	11 (1.44)	17 (2.15)	0.4
Aspiration pneumonia ×1000/hospital-days n (ID)	8 (1.03)	7 (0.89)	2.9
Respiratory tract infection ×1000/hospital-days n (ID)	4 (0.51)	7 (0.89)	0.5
<i>Clostridium difficile</i> -associated diarrhoea ×1000/hospital-days n (ID)	1 (0.13)	5 (0.63)	0.2
Surgical-site infection ×1000/hospital-days n (ID)	1 (0.13)	0	–
Catheter bloodstream infections n (ID)	0	0	–
Total HAIs ×1000/hospital-days	50 (6.93)	53 (6.96)	0.9
Number of new HA-MRSA (new colonization ×1000/hospital-days)	7 (0.92)	2 (0.25)	0.2

of observers) has been difficult to eliminate because infection control nurses were the observers and also part of the educator and motivator team. This could explain the high HH compliance in all periods. To minimize the Hawthorne effect we chose two methods for monitoring HH: a direct observation survey considered the 'reference standard', although it has some limitations [29], and an indirect method monitoring the use of AHR. The maintenance of AHR use reveals that HH compliance remained high even when HCWs were not observed.

WHO has identified five indications for HH called 'my five moments for HH'. The lowest HH compliance in our cohort was in the opportunity 'before patient contact', both at baseline and after intervention. Our results suggest that HCWs perceived HH much more as a self-protective measure than a protective measure for the patient. In this regard, a recent study [30] that explored the reasons among HCWs for poor compliance found that the beliefs about the importance of self-protection were the main drivers for performing HH.

Alcohol-based hand rub for unsoiled hands constitutes the new standard of care [18]. In our institution, HCWs widely accepted the use of AHR as an alternative for HH, and AHR use increased and replaced the water and soap for HH after the educational campaign. In our opinion, the campaign success is related to institutional support, the feedback effect, and the accessibility and tolerance of AHR.

Previous published studies designed in a hospital-wide setting reported controversial results regarding the impact of improvement in HH compliance on HAI rates (mainly HA-MRSA) (Table 1). We found, as well, difficulties in demonstrating a measurable decrease of HAI incidence associated with the improvement of hand hygiene compliance in medical wards. This fact has several explanations: first, the sample size for the HAI objective was calculated using preva-

lence rates that overestimate the real incidence in our setting. It is likely that the lack of power explains our inability to find significant differences in HAI rates among the studied periods. Second, the incidences of the most preventable HAI, such as catheter-related blood stream infections or *Clostridium difficile* associated diarrhoea, were already low at baseline. Finally, the short monitoring periods for HAIs and the lack of long-term follow-up for HAIs should also play a role.

Our study has both strengths and limitations: strengths are the setting in which it has been conducted and the long-term follow-up. This is one of the few interventions conducted in general medical wards that have measured incidence density. One year after the intervention we checked HH compliance using the same methodology and we found a HH compliance rate of around 75% for both nursing and medical staff, as well as a sustained reduction in MRSA transmission. Similarly, 1 year after the intervention, AHS consumption increased. A limitation of our study was that no control group was used because the intervention in some ways was hospital-wide. The multimodal campaign was applied in the rest of the hospital wards with posters, pictures, leaflets and reminders. No group session, compliance observation or surveillance of HAIs was carried out outside the studied area. Therefore, the rest of the hospital could not be considered a control group as new WHO guidelines for HH [18] were widely distributed and applied and no pre-observation had been made. We tried to overcome this limitation with the before–after intervention comparison.

To sum up, after a multimodal campaign of HH, HCWs compliance improved markedly and alcohol-based hand rub consumption increased, replacing the traditional hand washing with water and soap. No changes in incidences of HAI were observed after the educational campaign.

Acknowledgements

This study was supported by the Catalan Health Department. The funding source was not involved in the collection, analysis or interpretation of data.

Transparency Declarations

All authors have no conflict of interests to declare.

References

- Graves N, Weinhold D, Tong E *et al*. Effect of healthcare-acquired infection on length of hospital stay and cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28: 280.
- Bauer TM, Ofner E, Just HM, Just H, Daschner FD. An epidemiological study assessing the relative importance of airborne and direct contact transmission of microorganisms in a medical intensive care unit. *J Hosp Infect* 1990; 15: 301.
- Pittet D. Improving compliance with hand hygiene in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 381.
- Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S *et al*. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Infection Control Programme. Lancet* 2000; 356: 1307.
- Bolon M. Hand hygiene. *Infect Dis Clin North Am* 2011; 25: 21.
- MacDonald A, Dinah F, MacKenzie D, Wilson A. Performance feedback of hand hygiene, using alcohol gel as the skin decontaminant, reduces the number of inpatients newly affected by MRSA and antibiotic costs. *J Hosp Infect* 2004; 56: 56.
- Johnson PD, Martin R, Burrell LJ *et al*. Efficacy of an alcohol/chlorhexidine hand hygiene program in a hospital with high rates of nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infection. *Med J Aust* 2005; 183: 509.
- Harrington G, Watson K, Bailey M *et al*. Reduction in hospitalwide incidence of infection or colonization with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* with use of antimicrobial hand-hygiene gel and statistical process control charts. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28: 837.
- Trick WE, Vernon MO, Welbel SF *et al*. Multicenter intervention program to increase adherence to hand hygiene recommendations and glove use and to reduce the incidence of antimicrobial resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28: 42.
- Vernaz N, Sax H, Pittet D, Bonnabry P, Schrenzel J, Harbarth S. Temporal effects of antibiotic use and hand rub consumption on the incidence of MRSA and *Clostridium difficile*. *J Antimicrob Chemother* 2008; 62: 601.
- Cromer AL, Latham SC, Bryant KG *et al*. Monitoring and feedback of hand hygiene compliance and the impact on facility-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Am J Infect Control* 2008; 36: 672.
- Grayson ML, Jarvie LJ, Martin R *et al*. Significant reductions in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteraemia and clinical isolates associated with a multisite, hand hygiene culture-change program and subsequent successful statewide roll-out. *Med J Aust* 2008; 188: 633.
- Nguyen K, Nguyen P, Jones S. Effectiveness of an alcohol-based hand hygiene programme in reducing nosocomial infections in the Urology Ward of Binh Dan Hospital, Vietnam. *Trop Med Int Health* 2008; 13: 1297.
- Herud T, Nilsen RM, Svendheim K, Harthug S. Association between use of hand hygiene products and rates of health care-associated infections in a large university hospital in Norway. *Am J Infect Control* 2009; 37: 311.
- Kaier K, Hagist C, Frank U, Conrad A, Meyer E. Two time-series analyses of the impact of antibiotic consumption and alcohol-based hand disinfection on the incidences of nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection and *Clostridium difficile* infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; 30: 346.
- Mertz D, Dafoe N, Walter SD, Brazil K, Loeb M. Effect of a multifaceted intervention on adherence to hand hygiene among healthcare workers: a cluster-randomized trial. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31: 1170.
- Bandura A. Self-efficacy mechanism in human agency. *Am Psychologist* 1982; 37: 122.
- World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. 2009; 2011.
- World Health Organization. Manual for observers. WHO multimodal hand hygiene improvement Strategy. 2006.
- Pittet D, Mourouga P, Perneger TV. Compliance with handwashing in a teaching hospital. *Infection Control Program. Ann Intern Med* 1999; 130: 126.
- World Health Organization. Guide to implementation of the WHO Multimodal Hand Hygiene Improvement Strategy. 2009; 2011.
- Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008; 36: 309.
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1967; 40: 373.
- Mahoney F, Barthel D. Functional evaluation: the Barthel Index. *Maryland State Med J* 1965; 14: 61.
- Sax H, Hugonnet S, Harbarth S, Herrault P, Pittet D. Variation in nosocomial infection prevalence according to patient care setting: a hospital-wide survey. *J Hosp Infect* 2001; 48: 27.
- Muto CA, Siström MG, Farr BM. Hand hygiene rates unaffected by installation of dispensers of a rapidly acting hand antiseptic. *Am J Infect Control* 2000; 28: 273.
- Duggan J, Hensley S, Khuder S, Papadimos T, Jacobs L. Inverse correlation between level of professional education and rate of handwashing compliance in a teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: 534.
- Hugonnet S, Perneger TV, Pittet D. Alcohol-based handrub improves compliance with hand hygiene in intensive care units. *Arch Intern Med* 2002; 162: 1037.
- Haas JP, Larson EL. Measurement of compliance with hand hygiene. *J Hosp Infect* 2007; 66: 6.
- Erasmus V, Brouwer W, van Beeck EF *et al*. A qualitative exploration of reasons for poor hand hygiene among hospital workers: lack of positive role models and of convincing evidence that hand hygiene prevents cross-infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; 30: 415.

Hand contamination during routine care in medical wards: the role of hand hygiene compliance

Olga Monistrol,¹ M. Liboria López,² Montserrat Riera,¹ Roser Font,¹ Carme Nicolás,¹ Miguel Angel Escobar,³ Núria Freixas,¹ Javier Garau¹ and Esther Calbo^{1,4}

Correspondence

Olga Monistrol
olgamonistrol@telefonica.net

¹Nosocomial Infection Control and Service of Internal Medicine, Hospital Universitari MútuaTerrassa, Plaça Dr Robert 08221 Terrassa, Barcelona, Spain

²Catlab, Parc Logístic de Salut, Vial de Sant Jordi s/n Viladecavalls, Barcelona, Spain

³Nursing Faculty, Campus de Ciències de la Salut, University of Lleida, Avinguda de l'Alcalde Rovira Roure, 44, E-25198 Lleida, Spain

⁴Campus Sant Cugat, Universitat Internacional de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Spain

The hands of healthcare workers (HCWs) are the most common vehicle for the transmission of micro-organisms from patient to patient and within the healthcare environment. The aim of this study was to evaluate the impact of a multimodal campaign on the type and amount of resident and transient flora and the presence of potential risk factors for hand contamination during routine care. A before–after (PRE and POST periods) interventional study was carried out in medical wards of a tertiary care hospital. Eighty-nine samples were analysed. Samples were cultured immediately before patient contact using a glove-juice method. Data collected included socio-demographic and risk factors for hand contamination. Flora was measured as log₁₀ c.f.u. ml⁻¹ and evaluated by comparing median values in the PRE and POST periods. Transient flora was isolated from the hands of 67.4 and 46.1% of HCWs in the PRE and POST periods, respectively ($P < 0.001$). *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* spp. and methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* were the predominant contaminants. Resident flora was isolated from 92.1% of HCWs in the PRE period and from 70.8% in the POST period ($P < 0.001$). The methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci log₁₀ c.f.u. count ml⁻¹ decreased from 1.96 ± 1.2 to 0.89 ± 1.2 (mean \pm SD; $P < 0.001$), and the global flora count decreased from 2.77 ± 1.1 to 1.56 ± 1.4 ($P < 0.001$). In the POST period, the wearing of fewer rings ($P < 0.001$), shorter fingernail length ($P = 0.008$), a shorter time since recent hand hygiene (HH) ($P = 0.007$) and an increased use of alcohol-based hand rub instead of soap ($P < 0.001$) were documented. The HH multimodal strategy reduced the number of risk factors and the level of HCW hand contamination.

Received 26 July 2012
Accepted 11 January 2013

INTRODUCTION

The hands of healthcare workers (HCWs) are the most common vehicle for the transmission of micro-organisms from patient to patient and within the healthcare environment (Pittet *et al.*, 2006). Hand hygiene (HH) before patient contact is strongly recommended by the World Health Organization (WHO) (WHO, 2009a) and by HH guidelines (Boyce *et al.*, 2002) as a measure to prevent cross-transmission of micro-organisms. Moreover, these documents strongly recommend the implementation of

multimodal campaigns to improve HH compliance in HCWs and the use of sinkless alternatives such as alcohol-based hand rub (AHR) (Boyce *et al.*, 2002; Pittet *et al.*, 2000; WHO, 2009b).

The effectiveness of AHRs compared with water and soap has been investigated extensively in experimental studies (Edmonds *et al.*, 2010; Hobson *et al.*, 1998; Kampf *et al.*, 1999). These studies have shown a clear reduction in the number of c.f.u. of transient flora on the hands of HCWs after the use of AHR. Information is available about bacterial contamination on the hands of HCWs in healthcare settings during routine patient care (Girou *et al.*, 2002; Kac *et al.*, 2005; Lucet *et al.*, 2002; Pessoa-Silva *et al.*, 2004; Pittet *et al.*, 1999; Trick *et al.*, 2003; Waterman *et al.*, 2006). In these studies, a correlation was established between the total count

Abbreviations: AHR, alcohol-based hand rub; HCW, healthcare worker; HH, hand hygiene; MRSA, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; MSSA, methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*; RF, reduction factor; WHO, World Health Organization.

of bacteria on the hands of medical staff and factors such as the duration and type of clinical activities, suggesting that, under routine conditions, hand contamination is a dynamic process (Pessoa-Silva *et al.*, 2004; Pittet *et al.*, 1999). Most of these studies have focused on the hand contamination of HCWs after patient care, and before and after performing HH with different products (plain soap, chlorhexidine soap, ethanol, 2-propanol and *n*-propanol) (Picheansathian, 2004). However, there are few published data that reflect the impact of a multimodal campaign on the hand contamination of HCWs at the time that their hands come into contact with the patient.

In 2007, in our hospital [Hospital Universitari MútuaTerrassa (HUMT)], we conducted a multimodal campaign to improve HH compliance in HCWs during routine patient care. A glove-juice technique was used because it is more sensitive than imprint methods (Larson *et al.*, 2001) and allows the quantification of the whole bacterial load on the hands of HCWs. The aim of the present study was to evaluate the impact of a multimodal campaign on the type and amount of hand contamination and the presence of potential risk factors for hand contamination during routine care in three medical wards.

METHODS

Setting. This study was performed at the Hospital Universitari MútuaTerrassa, a 500-bed acute care institution with ~ 26 000 admissions per year, for a population of ~350 000 inhabitants. The hospital has three medical wards (113 beds), where AHR solutions are available at the bed side in each room [Sterillium, based on 2-propanol (45%, w/w), 1-propanol (30%, w/w) and mecetronium ethylsulfate (0.2%, w/w)].

Study design. A prospective before–after interventional study without a control group was carried out in three phases: a baseline (before) phase (PRE period, from February to April 2007), an intervention period (from June to November 2007) and a post-intervention (after) period (POST period, from November 2007 to January 2008). During the intervention period, we conducted a multimodal educational campaign to improve HH compliance. HH compliance was measured using direct observation of HCWs during their daily work routine following WHO guidelines on HH in healthcare (WHO, 2006). The methodology and results of this campaign have been described elsewhere (Monistrol *et al.*, 2012). All healthcare professionals of the three participating wards (120 HCWs) were included. We excluded non-staff professionals (ten HCW), students and members of the research team (six HCWs).

Study procedures and risk factors for hand contamination. Two infection-control nurses observed the patient care provided by HCWs. Cultures of samples from HCWs' hands were performed during routine working hours immediately before contact with a new patient. Each HCW was included only once in the study (in each period). Data relating to demographics, skin conditions and other risk factors were collected at the time of sampling in the PRE and POST periods. Data collected included: (i) socio-demographic – age, gender; (ii) professional – job category, years of experience, shift during which hand sampling was performed; and (iii) variables related to hand contamination – hand skin condition (optimal, or scaly, chapped, exudative or bleeding), the presence of wounds, the number and type of rings (plain, engraved or stone ring), fingernail

length [long (extending beyond the fingertip) or short], the presence of artificial nails, the number of hours worked previous to hand sampling, the self-reported time of the most recent HH episode and the type of HH (water and soap, or AHR solution).

Microbiological samples and processing. Microbiological samples were collected using a glove-juice technique, as described elsewhere (Trick *et al.*, 2003). Glove-juice bags were prepared by aseptically transferring 50 ml autoclaved tamponate buffer TriBuf [0.075 M phosphate buffer (pH 7.9) with 0.1% of Triton X-100; PRS quality; Panreac] into sterile sample bags. HCWs were asked to insert the dominant hand into a sterile glove before contact with a new patient in the PRE and POST period. The entire gloved hand was gently kneaded (the palm and each finger) by the investigator for 30 s. Each glove juice was immediately sent to the microbiology laboratory for analysis.

The sampling solution was filtered with a Neogrid Nirco system in 10 ml aliquots. Each filter was placed in five different sterile Petri dishes to detect target organisms and determine the number of c.f.u. ml⁻¹. The Petri dishes contained: blood agar, nalidixic acid agar, McConkey agar, agar MRSA ID (all from bioMérieux) and ChromAgar *Candida* (from DITA). The dishes were incubated at 35 °C for 48 h. Micro-organisms were identified using standard methods. The micro-organisms were classified as resident flora (*Streptococcus* spp., Gram-negative cocci, *Micrococcus* spp., *Corynebacterium* spp., *Bacillus* spp., Gram-positive bacilli, and meticillin-resistant and meticillin-sensitive coagulase-negative staphylococci) and transient flora [meticillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA), meticillin-resistant *S. aureus* (MRSA), *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* spp. and *Candida* spp.] according to the classification of Rotter (2004).

Power calculations. We calculated that the sample size required to detect a 50% reduction in hand contamination (80% statistical power, $\alpha=0.05$ and $\beta=20\%$) was 107 samples (HCWs). However, due to the loss of samples during the experimental period (15 HCWs), the power of the sample was reduced to 70%.

Statistical methods. We conducted a descriptive analysis of socio-demographic variables, skin conditions and other risk factors (frequencies for categorical variables and measures of dispersion and of central tendency for continuous variables). The risk factors for hand contamination were analysed between the PRE and POST periods by comparing proportions (McNemar test) or means (analysis of variance).

The variable (number of c.f.u. ml⁻¹) was divided into resident and transient flora. All bacterial counts were log₁₀ transformed to normalize the data. To study the association between risk factors for hand contamination and the number of c.f.u. of transient resident and total flora, comparisons of means and Pearson's correlations were calculated. To compare the percentage reduction in hand contamination between the two periods (paired samples), the reduction factor (RF) (difference between the log₁₀ c.f.u. ml⁻¹ in the PRE and POST periods) was calculated for each participant. The accepted significance level was $P<0.05$.

Ethics. This study was approved by the ethics and research committee of our hospital and informed written consent was obtained from all participating HCWs.

RESULTS

During the PRE period, 104 HCWs were included. Paired samples were obtained in the POST period for 89 HCWs. Fifteen HCW were lost in the follow-up period (seven

Table 1. Evaluation of contamination on the hands of HCWs

Eighty-nine paired PRE and POST samples were evaluated for the \log_{10} c.f.u. ml^{-1} count and the RF was determined.

Variable	\log_{10} c.f.u. ml^{-1} (mean \pm SD)		P value	RF (mean \pm SD)
	PRE period	POST period		
Resident flora	2.71 \pm 1.2	1.51 \pm 1.3	<0.001	1.21 \pm 1.4
Transient flora	0.84 \pm 0.9	0.42 \pm 0.8	<0.001	0.58 \pm 1.1
Total c.f.u.	2.77 \pm 1.1	1.56 \pm 1.4	<0.001	1.21 \pm 1.4

were transferred to other wards, four were not working in the hospital in the POST period and four were on sick leave).

Characteristics of the HCWs

A total of 89 HCWs were finally included in the study. These comprised 73 women and 16 men, with a mean age of 35.88 years (± 10.8) and a mean of 13 years of professional experience (± 10.2). A total of 64% of the HCWs included worked on morning shifts, 14.6% on evening shifts and 18% on night shifts. Physicians represented 20.2% of the studied population, medical students represented 7.9%, nurses represented 38.2%, nursing assistants represented 29.2% and physiotherapists represented 4.5%.

HH compliance

A total of 1531 HH opportunities were observed during routine patient care in the three wards studied in the PRE and POST periods. There were 751 opportunities (49.1%) in the PRE period, and 780 (50.9%) in the POST period. Overall, HCW compliance improved from 54.3% in the PRE period to 75.8% in the POST period ($P < 0.005$).

Type and amount of hand contamination

The HCWs' hand contamination of transient, resident and total flora decreased significantly after the educational campaign (Table 1). The type and amount of transient and resident micro-organisms are described in Table 2. The lower and upper \log_{10} c.f.u. ml^{-1} values identified were

Table 2. Resident and transient flora distribution on the hands of HCWs ($n=89$ paired samples) in the PRE and POST periods

Flora type	PRE period		POST period		P value
	n (%)	\log_{10} c.f.u. ml^{-1} (mean \pm SD)	n (%)	\log_{10} c.f.u. ml^{-1} (mean \pm SD)	
Resident flora					
<i>Streptococcus</i> spp.	1 (1.1)	0.01 \pm 0.1	2 (2.2)	0.01 \pm 0.0	0.881
Gram-negative cocci	2 (2.2)	0.01 \pm 0.0	2 (2.2)	0.01 \pm 0.1	0.887
<i>Micrococcus</i> spp.	40 (44.9)	0.51 \pm 0.8	26 (29.2)	0.27 \pm 0.7	0.016
<i>Corynebacterium</i> spp.	32 (36)	0.39 \pm 0.7	22 (24.7)	0.15 \pm 0.5	0.321
<i>Bacillus</i> spp.	7 (7.9)	0.01 \pm 0.1	8 (9)	0.01 \pm 0.1	0.894
Gram-positive bacilli	–	–	1 (1.1)	0.17 \pm 0.5	–
Coagulase-negative staphylococci	–	2.61 \pm 1.2	–	1.43 \pm 1.3	–
Meticillin-resistant coagulase-negative staphylococci	72 (80.9)	1.96 \pm 1.2	50 (56.2)	0.89 \pm 1.2	<0.001
Meticillin-sensitive coagulase-negative staphylococci	64 (72)	1.88 \pm 1.5	43 (48.3)	0.94 \pm 1.2	<0.001
No. hands with resident flora (%; 95% CI)*	82 (92.1, 86.5–96.6)		63 (70.8, 60.7–79.8)		<0.001
Transient flora					
MSSA	13 (14.6)	0.18 \pm 0.6	8 (9)	0.09 \pm 0.4	0.420
MRSA	2 (2.2)	0.02 \pm 0.2	1 (1.1)	0.04 \pm 0.4	0.881
<i>S. aureus</i> (MSSA and MRSA)		0.19 \pm 0.6		0.13 \pm 0.6	0.721
Enterobacteriaceae	22 (24.7)	0.26 \pm 0.6	14 (15.7)	0.12 \pm 0.4	0.024
<i>Pseudomonas</i> spp.	19 (21.3)	0.25 \pm 0.7	15 (16.8)	0.06 \pm 0.3	0.298
<i>Candida</i> spp.	10 (11.2)	0.03 \pm 0.1	22 (24.7)	0.15 \pm 0.5	0.602
No. hands with transient flora (%; 95% CI)*	60 (67.4, 92.1–100)		41 (46.1, 66.3–84.3)		<0.001

*95% CI, 95% confidence interval.

0.01 and 2.61, respectively. Transient flora was observed in 60 hand samples (67.4%) from the PRE period and in 41 hand samples (46.1%) in the POST period ($P<0.001$). *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* spp. and MSSA were the most common contaminants (Table 2).

Resident flora was observed in 82 hand samples (92.1%) from the PRE period and in 63 hand samples (70.8%) from the POST period ($P<0.001$). Meticillin-resistant coagulase-negative staphylococci were isolated in 80.9% of HCW cultures in the PRE period. After the educational campaign, the percentage of meticillin-resistant coagulase-negative staphylococci fell to 56.2% ($P<0.001$) (Table 2). No significant differences were found between \log_{10} c.f.u. counts of transient flora and socio-demographic and risk

factor variables, except for age in the POST period, as shown in Table 3.

Risk factor description and correlation with hand contamination

The majority of HCWs included in the study presented optimal skin conditions without wounds in both periods. However, approximately half wore rings and a fifth had long nails in the PRE intervention period (Table 4).

In the POST intervention period, the wearing of rings during clinical practice, the length of nails and the time since the last HH showed a significant reduction. Remarkably, a shift towards increased use of AHR solutions was found

Table 3. Transient flora: demographic characteristics and risk factors related to hand contamination in the PRE and POST periods

Socio-demographic characteristic/risk factor	PRE period (n=89)		POST period (n=89)	
	\log_{10} c.f.u. ml ⁻¹ (mean \pm SD)	P value	\log_{10} c.f.u. ml ⁻¹ (mean \pm SD)	P value
Gender				
Men (n=16)	1.13 \pm 1.1	0.189	0.56 \pm 1.0	0.443
Women (n=73)	0.78 \pm 0.9		0.38 \pm 0.8	
Professional category				
Physicians (n=18)	1.13 \pm 0.9	0.329	0.49 \pm 0.9	0.532
Medical residents (n=7)	1.25 \pm 1.1		0.63 \pm 1.4	
Nurses (n=34)	0.78 \pm 1.1		0.24 \pm 0.6	
Nursing assistants (n=26)	0.65 \pm 0.9		0.57 \pm 0.8	
Physiotherapists (n=4)	0.46 \pm 0.4		0.26 \pm 0.5	
Age				
≤ 35 years (n=46)	0.69 \pm 0.9	0.122	0.22 \pm 0.5	0.020
>35 years (n=43)	1.0 \pm 1.0		0.62 \pm 1.1	
Skin condition				
Optimal	0.81 \pm 0.9	0.401	0.44 \pm 0.8	0.360
Non-optimal	1.11 \pm 1.3		0.12 \pm 0.3	
Presence of wounds				
Wounds	0.99 \pm 1.1	0.648	0.24 \pm 0.5	0.473
No wounds	0.82 \pm 1.1		0.44 \pm 0.8	
Presence of rings				
Rings	0.99 \pm 1.0	0.096	0.43 \pm 0.9	0.923
No rings	0.64 \pm 0.9		0.41 \pm 0.8	
Ring type				
Plain ring	0.88 \pm 1.0	0.510	0.29 \pm 0.8	0.162
Engraved ring	1.37 \pm 1.0		0.52 \pm 1.0	
Stone ring	1.07 \pm 1.1		1.55 \pm 0.8	
Nails				
Short nails	2.67 \pm 1.2	0.496	0.42 \pm 0.8	0.834
Long nails	2.89 \pm 1.1		0.34 \pm 0.5	
Nail polish				
Yes	0.72 \pm 0.8	0.783	0.64 \pm 0.6	0.631
No	0.85 \pm 1.0		0.41 \pm 0.8	
Last HH before hand culture				
Water and soap	0.94 \pm 1.0	0.085	0.36 \pm 0.9	0.760
AHR	0.53 \pm 0.8		0.43 \pm 0.8	
Mean time since last HH in mins (\pm SD)*	22.69 \pm 38, R=0.354	P=0.001	10.25 \pm 16, R=-0.081	P=0.449

*Pearson's correlation.

Table 4. Risk factors for hand contamination in the PRE and POST periods

Risk factor	No. of samples (%)		P value
	PRE period (n=89)	POST period (n=89)	
Skin condition			
Optimal	81 (91.1)	83 (93.3)	0.728
Non-optimal	8 (9)	6 (6.7)	
Presence of wounds			
Wounds	8 (9)	10 (11.2)	0.804
No wounds	81 (91)	79 (88.8)	
Presence of rings			<0.001
Rings	51 (57.3)	29 (32.6)	
No rings	38 (42.7)	60 (67.4)	
Ring type			0.109
Plain ring	28 (54.9)	21 (72.4)	
Engraved ring	7 (13.7)	6 (20.7)	
Stone ring	15 (29.4)	2 (6.7)	
Nails			0.008
Short nails	72 (80.9)	84 (94.4)	
Long nails	17 (19.1)	5 (5.6)	
Nail polish			0.687
Yes	5 (5.6)	3 (3.4)	
No	84 (94.4)	86 (96.6)	
Last HH before hand culture			
Water and soap	67 (75.3)	18 (20.2)	<0.001
AHR	22 (24.7)	71 (79.8)	
Mean hours worked since previous culture (SD)	4.28 (2.7)	3.66 (2.58)	0.115
Mean time since last HH in min (SD)	22.69 (38)	10.25 (16)	0.007

($P < 0.001$). The wearing of rings was abandoned by 25 % of the professionals. In addition, HCWs wearing more than one ring were not identified in the POST period.

DISCUSSION

We have demonstrated that a reduction in total, resident and transient flora counts on the hands of HCWs could be achieved in parallel with a better HH compliance after a multimodal educational campaign. A reduction in some of the risk factors for hand contamination was also achieved after the intervention.

It is noteworthy that, in our study, hand samples were obtained during routine patient care under non-standardized conditions and were processed using the glove-juice technique, which is more sensitive than imprint methods (Larson *et al.*, 2001). This allowed us to quantify the whole bacterial load on HCWs' hands. Our results may shed light on the contaminating flora on HCWs' hands just before contact with patients, reproducing real-life daily practice.

Few of the studies conducted on hand contamination during routine patient care have used the glove-juice methodology (Barbut *et al.*, 2007; Larson *et al.*, 2001; Rupp *et al.*, 2008; Trick *et al.*, 2003; Tvedt & Bukholm, 2005; Waterman *et al.*, 2006), and most have been performed in intensive care units. Some studies observed a higher degree

of hand contamination in HCWs working in medical wards in comparison with those in intensive care units (Kac *et al.*, 2005; Lucet *et al.*, 2002; Pittet *et al.*, 1999). The type of transient and resident flora found was similar to that identified in our study (Kac *et al.*, 2005; Larson *et al.*, 2001; Lucet *et al.*, 2002; Trick *et al.*, 2003; Tvedt & Bukholm, 2005). However, and in contrast to our study, none of these studies provided sufficient information regarding the type of organism and the number of c.f.u. detected on contaminated hands.

Bacterial contamination of the hands of hospital staff is a dynamic process that results from multiple factors probably related to the kind of patient care (Pittet *et al.*, 1999). Risk factors for hand contamination have been studied extensively. The type of patient care and time spent on patient care, the hospital ward (Lucet *et al.*, 2002; Pittet *et al.*, 1999), the use of gloves (Lucet *et al.*, 2002; Tenorio *et al.*, 2001), the wearing of rings (Trick *et al.*, 2003) and the method used for HH (Girou *et al.*, 2002; Herruzo-Cabrera *et al.*, 2001; Rotter & Koller, 1992; Zaragoza *et al.*, 1999) have been identified as predictors of bacterial contamination of the hands of HCWs. In our study, only shortening of the time from the last HH action in the PRE period was associated with a decrease in c.f.u. load on HCWs' hands. However, we cannot exclude the possibility that the cumulative effect of the improvement in several risk factors could have contributed to the overall fall.

Whether the use of hand antiseptic agents significantly reduces the rate of transient flora has been a matter of debate (Girou *et al.*, 2002). Several studies in which hands were contaminated artificially with various micro-organisms have shown that hand rubbing with alcohol-based products is more effective than hand washing with unmedicated soap (Cardoso *et al.*, 1999; Guilhermetti *et al.*, 2001). Moreover, AHRs have shown to be the most effective measure to quickly remove transient flora from hands (Pittet *et al.*, 1999; Rotter, 2004). In our study, no differences in bacterial load were found when comparing the use of unmedicated soap and AHR solutions. Several reasons could explain this negative finding. First, the limited sample size may not have allowed us to detect differences between washing methods, and secondly, the HH technique was not directly investigated and therefore an inefficient procedure cannot be ruled out. Our results suggested that there was a correlation between recent HH action (whichever product is used) and low bacterial load, which was stronger than the effect of the product itself. In any case, we recognize that, as AHR is more accessible and requires less time, it could contribute to better HH compliance (Pittet *et al.*, 2000).

The campaign design to improve HH compliance during routine care took into account the importance of behavioural models (Whitby *et al.*, 2007). We used the Social Learning Theory of Bandura (1982) allowing for modifications of some personal attitudes, which resulted in a reduction in modifiable risk factors for hand contamination (length of nails, time since last HH action and the wearing of rings during clinical practice).

Our study has both strengths and limitations. Its strengths are the setting and moment in which it was conducted and the use of paired data. This is one of the few studies that has cultured samples from HCWs' hands in general medical wards before patient contact. The first limitation is that the presence of an external observer induces a higher level of HH at earlier stages than in normal routine situations. Nevertheless, a correlation between time since the last HH and bacterial load could be established. The second limitation is that our findings may not be generalizable to the non-dominant hand. Thirdly, we did not correlate hand area and c.f.u. counts. In this regard, males had a higher bacterial count compared with females. Finally, the time from and type of last patient care activity were not recorded. In summary, an educational multimodal campaign succeeded in reducing risk factors for hand contamination and bacterial load on HCWs' hands before patient contact in medical wards.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank all members of the medical wards of the Hospital Universitari MútuaTerrassa who participated in the study. This study was supported by the Catalan Health Department (Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya). The funding source was not involved in the collection, analysis and interpretation of data.

REFERENCES

- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *Am Psychol* 37, 122–147.
- Barbut, F., Maury, E., Goldwirt, L., Boëlle, P. Y., Neyme, D., Aman, R., Rossi, B. & Offensadt, G. (2007). Comparison of the antibacterial efficacy and acceptability of an alcohol-based hand rinse with two alcohol-based hand gels during routine patient care. *J Hosp Infect* 66, 167–173.
- Boyce, J. M., Pittet, D., the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee & the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force (2002). Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR Recomm Rep* 51 (RR-16), 1–45, quiz CE1–CE4.
- Cardoso, C. L., Pereira, H. H., Zequim, J. C. & Guilhermetti, M. (1999). Effectiveness of hand-cleansing agents for removing *Acinetobacter baumannii* strain from contaminated hands. *Am J Infect Control* 27, 327–331.
- Edmonds, S. L., Mann, J., McCormack, R. R., Macinga, D. R., Fricker, C. M., Arbogast, J. W. & Dolan, M. J. (2010). SaniTwice: a novel approach to hand hygiene for reducing bacterial contamination on hands when soap and water are unavailable. *J Food Prot* 73, 2296–2300.
- Girou, E., Loyeau, S., Legrand, P., Oppein, F. & Brun-Buisson, C. (2002). Efficacy of handrubbing with alcohol based solution versus standard handwashing with antiseptic soap: randomised clinical trial. *BMJ* 325, 362.
- Guilhermetti, M., Hernandez, S. E., Fukushigue, Y., Garcia, L. B. & Cardoso, C. L. (2001). Effectiveness of hand-cleansing agents for removing methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from contaminated hands. *Infect Control Hosp Epidemiol* 22, 105–108.
- Herruzo-Cabrera, R., Garcia-Caballero, J. & Fernandez-Aceñero, M. J. (2001). A new alcohol solution (*N*-duopropenide) for hygienic (or routine) hand disinfection is more useful than classic handwashing: in vitro and in vivo studies in burn and other intensive care units. *Burns* 27, 747–752.
- Hobson, D. W., Woller, W., Anderson, L. & Guthery, E. (1998). Development and evaluation of a new alcohol-based surgical hand scrub formulation with persistent antimicrobial characteristics and brushless application. *Am J Infect Control* 26, 507–512.
- Kac, G., Podglajen, I., Gueneret, M., Vaupré, S., Bissery, A. & Meyer, G. (2005). Microbiological evaluation of two hand hygiene procedures achieved by healthcare workers during routine patient care: a randomized study. *J Hosp Infect* 60, 32–39.
- Kampf, G., Höfer, M. & Wendt, C. (1999). Efficacy of hand disinfectants against vancomycin-resistant enterococci in vitro. *J Hosp Infect* 42, 143–150.
- Larson, E. L., Aiello, A. E., Bastyr, J., Lyle, C., Stahl, J., Cronquist, A., Lai, L. & Della-Latta, P. (2001). Assessment of two hand hygiene regimens for intensive care unit personnel. *Crit Care Med* 29, 944–951.
- Lucet, J. C., Rigaud, M. P., Mentre, F., Kassis, N., Deblangy, C., Andremon, A. & Bouvet, E. (2002). Hand contamination before and after different hand hygiene techniques: a randomized clinical trial. *J Hosp Infect* 50, 276–280.
- Monistrol, O., Calbo, E., Riera, M., Nicolás, C., Font, R., Freixas, N. & Garau, J. (2012). Impact of a hand hygiene educational programme on hospital-acquired infections in medical wards. *Clin Microbiol Infect* 18, 1212–1218.
- Pessoa-Silva, C. L., Dharan, S., Hugonnet, S., Touveneau, S., Posfay-Barbe, K., Pfister, R. & Pittet, D. (2004). Dynamics of bacterial

- hand contamination during routine neonatal care. *Infect Control Hosp Epidemiol* 25, 192–197.
- Picheansathian, W. (2004). A systematic review on the effectiveness of alcohol-based solutions for hand hygiene. *Int J Nurs Pract* 10, 3–9.
- Pittet, D., Dharan, S., Touveneau, S., Sauvan, V. & Perneger, T. V. (1999). Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Arch Intern Med* 159, 821–826.
- Pittet, D., Hugonnet, S., Harbarth, S., Mourouga, P., Sauvan, V., Touveneau, S. & Perneger, T. V. (2000). Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. Infection Control Programme. *Lancet* 356, 1307–1312.
- Pittet, D., Allegranzi, B., Sax, H., Dharan, S., Pessoa-Silva, C. L., Donaldson, L., Boyce, J. M. & WHO Global Patient Safety Challenge, World Alliance for Patient Safety (2006). Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *Lancet Infect Dis* 6, 641–652.
- Rotter, M. L. (2004). *Hand Washing and Hand Disinfection*, 3rd edn, pp. 1728–1746. Edited by G. Mayhall. Baltimore, MD: Lippincott, Williams & Wilkins.
- Rotter, M. L. & Koller, W. (1992). Test models for hygienic handrub and hygienic handwash: the effects of two different contamination and sampling techniques. *J Hosp Infect* 20, 163–171.
- Rupp, M. E., Fitzgerald, T., Puumala, S., Anderson, J. R., Craig, R., Iwen, P. C., Jourdan, D., Keuchel, J., Marion, N. & other authors (2008). Prospective, controlled, cross-over trial of alcohol-based hand gel in critical care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 29, 8–15.
- Tenorio, A. R., Badri, S. M., Sahgal, N. B., Hota, B., Matushek, M., Hayden, M. K., Trenholme, G. M. & Weinstein, R. A. (2001). Effectiveness of gloves in the prevention of hand carriage of vancomycin-resistant *Enterococcus* species by health care workers after patient care. *Clin Infect Dis* 32, 826–829.
- Trick, W. E., Vernon, M. O., Hayes, R. A., Nathan, C., Rice, T. W., Peterson, B. J., Segreti, J., Welbel, S. F., Solomon, S. L. & Weinstein, R. A. (2003). Impact of ring wearing on hand contamination and comparison of hand hygiene agents in a hospital. *Clin Infect Dis* 36, 1383–1390.
- Tvedt, C. & Bukholm, G. (2005). Alcohol-based hand disinfection: a more robust hand-hygiene method in an intensive care unit. *J Hosp Infect* 59, 229–234.
- Waterman, T. R., Smeak, D. D., Kowalski, J. & Hade, E. M. (2006). Comparison of bacterial counts in glove juice of surgeons wearing smooth band rings versus those without rings. *Am J Infect Control* 34, 421–425.
- Whitby, M., Pessoa-Silva, C. L., McLaws, M. L., Allegranzi, B., Sax, H., Larson, E., Seto, W. H., Donaldson, L. & Pittet, D. (2007). Behavioural considerations for hand hygiene practices: the basic building blocks. *J Hosp Infect* 65, 1–8.
- WHO (2006). *WHO Multimodal Hand Hygiene Improvement Strategy. Manual for Observers*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2009a). *Guide to Implementation of the WHO Multimodal Hand Hygiene Improvement Strategy*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2009b). *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care*. Geneva: World Health Organization.
- Zaragoza, M., Sallés, M., Gomez, J., Bayas, J. M. & Trilla, A. (1999). Handwashing with soap or alcoholic solutions? A randomized clinical trial of its effectiveness. *Am J Infect Control* 27, 258–261.

Articles pendants de publicar

6. Articles pendent de publicació

1. Factores cognitivos relacionados con el cumplimiento de higiene de manos. Impacto de una campaña multimodal

Olga Monistrol, Miguel Angel Escobar, Montserrat Riera, Roser Font, Carme Nicolás, Núria Freixas i Esther Calbo.

2. The State of the art: what we know about the impact of multimodal interventions in hand hygiene and the reduction of healthcare-associated infections in conventional wards.

Olga Monistrol, Miguel Angel Escobar i Esther Calbo

Artículo: Original

**Título: Factores cognitivos relacionados con el cumplimiento de higiene de manos.
Impacto de una campaña multimodal.**

Autores: Olga Monistrol¹, Miguel Ángel Escobar-Bravo ², Montserrat Riera ¹, Roser Font¹, Carme Nicolás ¹, Núria Freixas¹ y Esther Calbo ^{1,4}

Hospital Universitari Mútua Terrassa, Plaça Dr. Robert 08221 Terrassa, (Barcelona).

¹ Prevención y control de la infección nosocomial. Hospital Universitari MútuaTerrassa, Plaça Dr. Robert 08221 Terrassa (Barcelona).

² Universitat de Lleida, Campus de Ciencias de la Salud, Av. de l'Alcalde Rovira Roure, 44, E-25198 Lleida.

⁴ Universitat Internacional de Catalunya, Campus Sant Cugat del Vallès, (Barcelona).

Autor para la correspondencia

Olga Monistrol
Hospital Universitari MútuaTerrassa
Plaça Dr. Robert nº5
08221 Terrassa, (Barcelona).
Teléfono: 34.93.7365050 (ext. 1283)

Correo electrónico: omonistrol@mutuaterrassa.es

Recuento de palabras resumen: 250

Recuento de palabras resumen inglés: 223

Recuento de palabras texto principal: 2998

Declaración de autoría

Todos los autores han contribuido a la totalidad del contenido de este artículo.

Financiación

Este estudio ha sido financiado por el Departamento de Salud de la Generalitat de Cataluña. La fuente de financiación no ha participado en la recolección, análisis ni interpretación de los resultados.

Conflicto de interés

Ninguno de los autores tiene conflicto de interés con el presente estudio.

Factores cognitivos relacionados con el cumplimiento de la higiene de manos. Impacto de una campaña multimodal.

Resumen

Introducción: La dificultad de los profesionales de la salud (PS) para cumplir las recomendaciones de higiene de manos (HM) sugiere que se trata de un comportamiento complejo.

Objetivo: Conocer los factores cognitivos relacionados con la HM de los PS de las unidades de medicina antes y después de una intervención multimodal.

Método: Estudio cuasi-experimental con medidas pre-post intervención. Se adaptó un cuestionario elaborado en el Hospital General de Ginebra. El cuestionario evalúa 7 dimensiones cognitivas con puntuaciones 0-7 y la motivación en una escala de tres opciones. Se compararon los resultados en ambos periodos y según variables socio-demográficas.

Resultados: Se analizaron 85 cuestionarios apareados. La media de intención de cumplimiento fue 5,05 (DE 1,32) y 5,52 (DE 0,86) en el periodo pre y post intervención ($p=0,001$). Se identificó una elevada predisposición hacia la prevención de las infecciones en ambos periodos. Se obtuvo una mejora estadísticamente significativa en la predisposición al cumplimiento de HM después del contacto entre diferentes zonas del paciente, después de retirarse los guantes y en la percepción de riesgo después del contacto con el paciente, en el contacto entre zona contaminada y limpia del paciente y después de retirarse los guantes. La regresión logística multivariada revela que las normas de comportamiento subjetivas y el control de la conducta son los factores asociados a la intención de cumplimiento de HM.

Conclusiones: La intervención multimodal mejora la actitud frente la intención de cumplimiento de HM así como la percepción de los conocimientos relacionados con la prevención de las infecciones.

Palabras clave: Higiene de manos, factores cognitivos, profesionales de la salud, unidades médicas, intervención multimodal.

Title: Cognitive factors related to hand hygiene compliance. Impact of a multimodal campaign

Summary:

Background: The challenge of health care workers (HCW) to comply with hand hygiene recommendations (HM) suggests that this is a complex behavior.

Objectives: To know the perceptions and attitudes related to hand hygiene of HCWs of medical units before and after a Multimodal intervention.

Methods: A Pre-post intervention study was made. We adapted a questionnaire developed at Geneva General Hospital. The questionnaire assesses seven cognitive dimensions scoring from 0-7 and the motivation on a scale of three options. We compared the results in both periods and with the socio demographics variables.

Results: Eighty-five paired questionnaires were analyzed. Mean compliance intention was 5.05 (SD 1.32) and 5.52 (SD 0.86) in the pre and post intervention periods ($p=0.001$). We identified a high predisposition toward preventing infections in both periods. There was a statistically significant improvement in the intention to HH performance after contact with different sites on the same patient and after removal of gloves and perception of risk for cross-transmission after contact with the patient, the contact between clean and contaminated sites on the same patient and after removal of gloves. Multivariate logistic regression revealed that subjective norm of behavior and behavioral control are the factors associated with intention to comply.

Conclusions: The multimodal intervention improves the intention to comply with hand hygiene and the perception of knowledge related to the prevention of infections.

Keywords: Hand hygiene, cognitive factors, behaviour, perceptions, beliefs, health care workers, medical units, multimodal intervention.

Review

The State of the art: what we know about the impact of multimodal interventions in hand hygiene and the reduction of healthcare-associated infections in conventional wards.

Key words: multimodal intervention, hand hygiene, healthcare-associated infections (HAIs), conventional wards

Efectividad de las intervenciones multimodales para la mejora del cumplimiento de higiene de manos en las infecciones relacionadas con la atención sanitaria en las unidades de hospitalización convencional.

Palabras clave: Intervención multimodal, higiene de manos, infección relacionada con la atención sanitaria, unidades de hospitalización convencional

Resumen:

Las intervenciones para mejorar el cumplimiento de higiene de manos en el entorno hospitalario pretenden la reducción de las infecciones. En la última década se han implementado campañas a nivel mundial para mejorar el cumplimiento de higiene de manos. El objetivo de esta revisión es establecer el "estado de la cuestión" histórico y más reciente (2010-2013), sobre el impacto de las intervenciones multimodales para mejorar el cumplimiento de la higiene de manos en la reducción de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria (IRAS) en los servicios convencionales de hospitalización. La evidencia actual muestra que las intervenciones multimodales en la mejora del cumplimiento de HM son eficaces y que reducen las IRAS. Sin embargo, dado que las IRAS son de causa multifactorial las intervenciones implementadas por los equipos de prevención i control de la infección nosocomial deben contemplar otros elementos más allá de la higiene de manos.

Presentacions a congressos

7. Presentacions a congressos

- **Monistrol O.**, Riera M., Font R., Nicolás C., Freixas N., Calbo E., Garau J. Percepciones y actitudes de los profesionales de unidades de Medicina respecto a la higiene de manos. **XIII Congreso SEIMC.** 11 al 14 de maig 2008. Madrid. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica 2008; 26:187.
- Riera M., **Monistrol O.**, Font R., Nicolás C., Freixas N., Molina MA.; Calbo E., Garau J. Intervención multimodal para la mejora del cumplimiento de la higiene de manos en profesionales de unidades de Medicina. **XIII Congreso SEIMC.** 11 al 14 de maig 2008. Madrid. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica 2008;26 :191.
- López-Yeste L, **Monistrol O**, Calbo E., Font R., Riera M., Freixas N., Rodríguez-Caballeira M., Xercavins M., Garau J. Estudio microbiológico de la colonización de las manos del personal sanitario durante la practica asistencial. **XIII Congreso SEIMC.** 11 al 14 de maig 2008. Madrid. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica 2008;26 : 189.
- Calbo E, López-Yeste L, **Monistrol O**, Font R, Riera M, Freixas N, Rodríguez-Carballeira M, Xercavins M, Garau J. Colonización de las manos del personal sanitario durante la práctica asistencial en las unidades de Medicina en la era de las soluciones alcohólicas. **XIII Congreso SEIMC.** Madrid del 11 al 14 de maig 2008.
- **Monistrol O**, Riera M, Nicolás MC, Font R, López-Yeste L, Xercavins M, Rodríguez-Caballeira M, Molina MA, Calbo E, Freixas N i Garau J. Impacte d'un programa de formació i motivació sobre el compliment de la higiene de mans a les unitats de medicina. **I Jornades científiques de la fundació Mutua de Terrassa.** 19 de juny de 2008. HUMT.
- Romero I, **Monistrol O**, Riera M, Freixas N, Calbo E. Estrategia de implementación de una campaña multimodal para mejorar la higiene de manos en el hospital Mútua de Terrassa. **VI Congreso Nacional**

de Formación Continuada de Enfermería. San Sebastian 27-28 de noviembre de 2008.

- **Monistrol O**, López-Yeste L, Calbo E, Freixas N, Riera M, Font R, Nicolás C, Garau J. "Impact of a campaign to improve hand hygiene in healthcare workers". **19th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases.** Helsinki, Finland 16 – 19 May 2009

- Nicolás C, Riera M, **Monistrol O**, Calbo E, Garreta A, Font R, Freixas N, Garau J. Cumplimiento de higiene de manos en profesionales de la salud un año después de una campaña multimodal. **XIV Congreso de La SEIMC.** Barcelona 19-22 maig 2010.

- Romero I, **Monistrol O**, Freixas N. Percepciones y conocimientos sobre higiene de manos de los alumnos y profesores de las escuelas universitarias de enfermería de Barcelona. **VII Congreso Nacional de Formación Continuada en Salud, innovación e impacto**, del 16 al 18 de junio de 2010. Màlaga

Discussió

8. Discussió

La intervenció multimodal d'higiene de mans, basada en els cinc components recomanats per la OMS, ha estat un èxit a tots nivells: 1) ha millorat el compliment de la HM dels professionals, 2) ha augmentat el consum de PBA per la HM per fricció, 3) ha aconseguit millorar les percepcions i creences sobre HM dels professionals, 4) ha reduït la flora transitòria present a les mans dels professionals durant la tasca assistencial i 5) ha reduït la presència de factors de risc de contaminació de les mans (reducció del nombre d'anells, ungles curtes, reducció del temps des de l'última higiene de mans). A més, un any després de la implementació de la intervenció, els paràmetres de compliment d'HM i consum de PBA és mantenent al mateix nivell que immediatament després de la intervenció el que demostra la consolidació dels canvis de comportament duts a terme pels professionals.

L'èxit de la campanya és el resultat del rigor i intensitat de les diferents activitats realitzades i a l'exhaustiva monitorització dels pacients i professionals durant tot el procés. L'estratègia d'adaptar-se als horaris de cada torn i col·lectiu i la realització de sessions en grups reduïts va afavorir l'assistència dels professionals a les sessions, va facilitar la discussió i va garantir l'adquisició de coneixements a la població diana. Tot això es va traduir en un canvi en les percepcions i creences dels professionals respecte a la HM i, per tant, en un canvi en el comportament durant la pràctica assistencial.

Cal destacar molt positivament la implicació dels professionals de diferents estaments; gestors, directors, caps de serveis i professionals assistencials, que van permetre i facilitar la millora de l'estructura d'HM i el recolzament en la logística i desenvolupament del projecte sense els quals la campanya no hagués tingut ressò en el conjunt de l'hospital.

Compliment de la higiene de mans

La intervenció ha permès una millora estadísticament significativa del compliment de la higiene de mans dels professionals. Com en altres estudis que van mesurar el compliment en unitats convencionals, en el nostre estudi el compliment basal va ser superior al 40% (4,106,109,120). Destaca que molts estudis partien de valors basals força inferiors als nostres d'entre 19 i

39% (20,102,103,107,108,121). L'alt grau de compliment basal obtingut pot estar relacionat amb l'ús de la tècnica d'observació no encoberta i que els PBA ja estaven disponibles a la zona d'atenció del pacient. A més, els professionals coneixien l'objectiu de l'estudi, van signar el consentiment informat per a ser observats i per la realització del cultiu de les mans i per tant reconeixem l'efecte Hawthorne en els resultat de la tasa de compliment. Aquest efecte, definit com la millora en el compliment pel fet de sentir-se observats, és difícil d'eliminar en els estudis observacionals no encoberts. Per minimitzar-ne l'efecte la literatura recomana no contar les primeres observacions, que els observadors siguin persones ja conegudes en el servei i realitzar les observacions de forma periòdica i rutinària per fer que els professionals s'acostumin a aquesta situació (23). En el present estudi es van aplicar aquestes mesures i considerem que l'efecte Hawthorne van disminuir després de la intervenció perquè els professionals es van acostumar a l'observació directa, fent que en el segon període l'observació fos un seguiment més dins de l'hospital, el que en tot cas infravaloraria el compliment en el segon període. La monitorització un any després de la intervenció també garanteix que el compliment es va mantenir amb el temps i segurament amb el mateix efecte Hawthorne. A més, el càlcul del consum de PBA mensual com a mesura indirecta del compliment d'HM, ens referma que el compliment s'ha mantingut en el temps inclús un any després de la intervenció.

Coincidint amb altres estudis publicats (4,5,83,97,122), el nivell de compliment d'HM varia segons la categoria professional mostrant que el compliment dels residents i metges és inferior als professionals d'infermeria. Cal destacar però que, després dels seminaris motivacionals i educacionals, els metges van ser el col·lectiu professional que més millora va presentar en compliment d'HM després de la intervenció. A l'HUMT el personal d'infermeria en el seu programa de formació continua té inclòs el tema de prevenció de la transmissió creuada de microorganismes i higiene de mans mentre que això no és així en el col·lectiu mèdic. Possiblement aquesta situació deu ser similar en altres àmbits on presenten resultats similars als nostres. Aquest, és doncs, un aspecte a millorar per tal de garantir la motivació i manteniment del compliment en tots els col·lectius professionals de l'hospital.

Un altre aspecte a destacar és la distribució del compliment segons el tipus d'indicació d'HM. Després de la intervenció hi ha una millora en totes les indicacions però persisteix el patró on el compliment és millor en les

indicacions destinades a protegir al professional (després del contacte amb fluids corporal i després del contacte amb el pacient) que en les destinades a protegir al pacient i entorn assistencial (abans del contacte amb el pacient i després del contacte amb l'entorn immediat del pacient). Aquesta reacció comportamental està clarament descrita per Whitby et al. (13) a partir de les teories socials cognitives. Aquestes teories expliquen que l'aprenentatge dels patrons de la higiene de mans socialment es produeix en edats tempranes (abans dels 9-10 anys) i el ritual té la finalitat d'auto protecció vers les infeccions (13). Possiblement aquets patró de comportament es manté amb el temps i en l'àrea professional. Creiem doncs que cal introduir el nou concepte de protecció del pacient i de l'entorn assistencial en les futures intervencions dels equips de prevenció i control de la infecció nosocomial.

Relació entre compliment d'HM i les IRAS

L'originalitat del present estudi recau en que per tal de mesurar l'impacte de la millora del compliment d'HM es va calcular la densitat d'incidència de les IRAS en unitats convencionals. La majoria d'estudis que calculen la densitat d'incidència i no únicament les taxes d'infecció/colonització per SARM nosocomial abans i després d'una intervenció multimodal ho fan en unitats de cures intensives (UCI) d'adults o pediàtriques. En aquests serveis el seguiment de les IRAS es realitza mitjançant diferents programes de vigilància com el NHSN (123) (The National Healthcare Safety network) als Estats Units i l'ENVIN-UCI (Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva) a Espanya. A l'Hospital Universitari MútuaTerrassa la vigilància de la infecció fora de la UCI es centra en aspectes concrets com el seguiment de les bacterièmies, la infecció quirúrgica i/o el control de microorganismes multiresistents i els brots entre altres. Durant aquest estudi s'han seguit totes les infeccions dels pacients ingresats en les unitats mèdiques durant el període de l'estudi registrant els factors de risc intrínsecs i extrínsecs de cada pacient. Aquest sistema és altament costós en quant a temps de dedicació, complexitat i personal necessari (124). Per tant, el present estudi aporta informació rellevant i resultats sobre un fenomen del que hi ha poques dades publicades; la incidència de les IRAS en unitats de Medicina d'un hospital de tercer nivell en el context de l'implementació d'una campanya d'HM.

Existeix controvèrsia sobre l'impacte de la higiene de les mans dels professionals en la infecció nosocomial existint encara alguns elements per

respondre (125). Alguns estudis, realitzats en unitats convencionals i UCI no han aconseguit demostrar una correlació directa entre la HM i la reducció de les IRAS (74,107,109,126). A més, encara que de forma anecdòtica, també s'ha documentat la reducció de les IRAS sense un augment significatiu del compliment d'HM (127).

En el present estudi, no s'ha pogut demostrar que la millora del compliment de la HM dels professionals hagi reduït de forma significativa el nombre d'IRAS en unitats mèdiques amb baixa incidència d'infecció. La dificultat per establir aquesta associació creiem que podria ser deguda a que el càlcul de la grandària de la mostra es va fer amb dades de prevalença d'infecció. Aquestes dades de prevalença sobrestimen la incidència real obtinguda durant l'estudi. Per tant, és probable que la manca de poder de la grandària de la mostra sigui la causa de no trobar diferències estadísticament significatives en les infeccions entre els dos períodes de l'estudi. Una altra possible explicació seria els curts períodes de seguiment, possiblement un seguiment a més llarg termini de les infeccions ajudaria a demostrar la relació amb la millora de la HM.

També és important destacar que, a més d'aquestes limitacions identificades i tal com apunta Silvestri et al.(31), la millora del compliment d'HM redueix la transmissió de microorganismes en reduir el nombre de UFC de les mans però no totes les infeccions que presenten els pacients durant l'estada hospitalària són evitables amb la higiene de mans.

Així doncs, el present estudi, realitzat en unitats amb baixa incidència d'IRAS, la intervenció ha tingut un impacte quantificable en la disminució d'infeccions on la transmissió creuada pot tenir un paper important. Aquest és el cas de les infeccions del tracte urinari (ITU) en pacients portadors de sonda vesical i en les colonitzacions per SARM nosocomials que han disminuït en el segon període de l'estudi.

L'estudi també ha permès identificar factors de risc relacionats amb les IRAS a les unitats de medicina, ja ben coneguts a la literatura, i que poden ser modificables tals com els dies de sonda vesical, de catèter perifèric i dies d'estada a l'hospital. Els altres factors formen part de la idiosincràsia del pacient (estat funcional) i limiten les intervencions dels professionals per reduir les infeccions.

La contaminació de les mans dels professionals

Hem demostrat una reducció en el nombre d'UFC presents a les mans del PS després d'una intervenció multimodal paral·lelament a una reducció dels factors de risc de contaminació i a un millor compliment d'HM.

Un punt fort de l'estudi és que el cultiu de les mans dels professionals es va realitzar immediatament abans de l'atenció a un pacient ingressat i per tant reflecteix la realitat de les mans del PS durant la pràctica assistencial en els dos períodes de l'estudi. La tècnica de recollida de bossa amb tampó pel cultiu de les mans just abans de tocar o realitzar una acció en el pacient dona una idea clara del nombre total d'UFC presents a les mans dels professionals quan s'aten als pacients hospitalitzats.

Identificar tota la flora present a les mans no és una pràctica microbiològica habitual ja que sovint la recerca de patògens es fa contextualitzada amb un quadre clínic concret i per tant amb una recerca orientada. En aquest cas, l'ús de la tècnica de cultiu amb bossa tampó aporta un gran volum d'informació en quant a la quantificació i la identificació d'espècies de microorganismes presents a les mans que pot ser difícil d'interpretar.

De l'anàlisi dels cultius se'n desprèn que la majoria de les mans dels professionals abans de tocar un pacient tenien flora resident representada majoritàriament per *Staphylococcus* coagulasa negatiu i que la flora transitòria, menys predominant, estava constituïda majoritàriament per Enterobacteriaceae, *Pseudomonas* spp. i *Staphylococcus aureus* sensibles a la meticil·lina. Aquests resultats coincideixen en quant a les espècies identificades amb altres autors (58,60,61,70,71). No obstant això, i en contrast amb el nostre estudi, cap d'ells proporcionen informació suficient sobre el tipus d'organisme i el nombre d'UFC detectat en les mans cultivades.

La contaminació de les mans dels professionals durant la pràctica assistencial és un procés dinàmic que resulta de múltiples factors (48). El tipus de cura i temps d'atenció al pacient, la unitat d'hospitalització (48,58), l'ús de guants (58,128), portar anells (60) i el tipus d'HM (63,69,129,130) han estat identificats com a factors de predicció de la contaminació bacteriana de les mans dels PS. En el nostre estudi, només l'escurçament del temps de l'última HM es va associar amb una disminució del nombre d'UFC de les mans. Per tant, els nostres resultats estableixen una relació entre l'escurçament del

temps des de la última HM, independentment del tipus de producte utilitzat, i la reducció de les UFC de les mans.

Contrariament, els estudis mostren que per eliminar la flora transitòria de les mans, la HM per fricció amb PBA és més efectiva que el rentat de mans convencional amb aigua i sabó (48,131,132). Les possibles explicacions de no trobar diferències en la càrrega bacteriana al comparar l'ús de PBA o aigua i sabó serien, per una banda, el reduït tamany de la mostra, no es va calcular la grandària de la mostra per trobar diferències entre els diferents tipus d'HM. Per altra banda, no es va observar directament si la HM amb PBA o aigua i sabó es va realitzar amb una tècnica correcta, aspecte necessari per a poder establir relació entre les UFC i el tipus d'HM realitzat.

En qualsevol cas, la correlació entre una recent HM (independentment del producte utilitzat) i la reducció de la càrrega bacteriana era més forta que l'efecte del producte en si. No obstant, no podem excloure la possibilitat de que l'efecte acumulatiu de la millora dels diversos factors de risc podrien haver contribuït a la caiguda general del nombre d'UFC de les mans dels PS.

En el disseny de la campanya per millorar el compliment de la HM durant la pràctica assistencial es va utilitzar la Teoria de l'Aprenentatge Social de Bandura (1982) (114) que ha permès modificacions d'algunes actituds personals, que es va traduir en la reducció dels factors de risc modificables per la contaminació de les mans, com per exemple, la retirada d'anells, l'ús de crema hidratant per la cura de les mans, portar les ungles curtes i utilitzar PBA quan les mans están visiblement netes. Aquests resultats ens confirmen l'efecte positiu de la campanya cap a millorar la seguretat del pacient.

Amb els resultats obtinguts i partint de la premissa que la HM té l'objectiu d'eliminar la flora transitòria de les mans i reduir el màxim possible la flora resident (2) encara ens manca coneixement respecte quina seria la situació òptima de les mans abans del contacte amb el pacient per garantir-ne la seguretat. Aquest coneixement ens permetria avaluar més específicament l'impacte de les campanyes per millorar l'HM dels professionals durant la pràctica assistencial.

La limitació identificada en aquesta part de l'estudi es centra principalment en que no es va correlacionar el nombre d'UFC identificats amb la superfície de la mà. Possiblement per aquest motiu, a més dels altres factors de risc, els

homes tenien més quantitat d'UFC que les dones. Per altra banda, reflectir que el temps d'activitat i el tipus d'atenció al pacient previs al cultiu van ser registrats per veu del professional però no van ser observats directament.

Percepcions i creences dels professionals respecte l'HM

Després de la implementació d'una intervenció multimodal per millorar el compliment d'HM, els professionals han millorat en les dimensions cognitives estudiades. Concretament la millora s'ha centrat en els aspectes relacionats amb: 1) la intenció de compliment, 2) la percepció dels coneixements d'HM, 3) l'actitud davant les diferents situacions necessàries per evitar les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària i 4) l'actitud orientada a evitar la transmissió creuada de microorganismes. Tots aquests aspectes són de gran importància per aconseguir un canvi en el comportament dels professionals per millorar el compliment d'HM.

Cal destacar que els professionals parteixen d'uns valors de resposta elevats en alguns ítems centrats en la importància de prevenir les IRAS. Aquests resultats són consistents amb els reportats prèviament (133,134) i mostren que la població a estudi disposa de coneixements apropiats i bones actituds a l'inici de l'estudi. D'altra banda, el concepte de realitzar l'HM per la prevenció de la transmissió creuada de microorganismes obté valors inferiors, en alguns aspectes concrets, abans de la intervenció millorant significativament en el període posterior. Aquest resultat potser denota un menor coneixement dels mecanismes fisiopatogènics que causen la infecció nosocomial. Aquest seria un aspecte a potenciar en les futures intervencions.

Els valors d'intenció de compliment obtinguts són similars als aportats en altres estudis (113). L'associació entre la intenció de compliment i el compliment de HM observat ha estat estudiada en profunditat (89,90,135). Aquests estudis mostren que els factors motivacionals prediuen la intenció de compliment i que la intenció es relaciona amb l'auto-estimació del compliment. No obstant això, la intenció de compliment no es correlacionava amb el compliment real obtingut en la observació directa per part dels investigadors (89). En aquest estudi no es va poder establir l'associació entre la intenció de compliment amb el compliment real mesurat amb les observacions perquè aquestes es van obtenir de forma anònima i no es van relacionar amb les respostes dels qüestionaris. No obstant això pel fet que es va observar a tots els professionals i es va administrar el qüestionari a

aquests mateixos professionals els resultats es podrien relacionar de forma global. En aquest sentit, obtenim, com altres autors (90), que els factors cognitius (percepcions i creences respecte a la HM) i el compliment d'HM observat són millorables. Això és més clar en determinats col·lectius en els que coincideixen valors baixos en els dos elements estudiats.

La pressió social o grupal té una influència en el comportament d'HM (90). Alguns autors han mostrat que el compliment d'HM està més influenciat per factors externs que per factors interns (12,89,136). Concretament s'ha identificat com a factor relacionat amb el compliment de HM la percepció que tenen els superiors sobre la importància de la HM (97,137). Un resultat similar s'ha obtingut en el present estudi mitjançant la regressió logística, on el factor cognitiu predictiu d'intenció de compliment en el període post va ser la percepció de les normes subjectives i el control de la conducta. En aquest sentit, hem identificat que els professionals estudiats no es consideraven ser un model en HM per als altres companys ni abans ni després de la intervenció (40% en el pre versus 42,7% en el post). En el col·lectiu dels metges aquesta percepció va ser encara inferior, el que podria ajudar a explicar el pitjor compliment d'aquesta categoria professional. En aquest sentit valorem que una altra possible futura intervenció per a la millora el compliment d'HM hauria de consistir en empoderar alguns professionals perquè actuïn com a líders de comportament en cada un dels col·lectius i unitats d'hospitalització (136,138). Referent a la percepció sobre la dificultat per al compliment de les recomanacions d'HM, els professionals consideren difícil ser complidor tant abans com després de la intervenció. Aquest resultat s'interpreta com que els professionals han augmentat coneixements i per això són més conscients del nombre d'indicacions d'HM que no realitzaven. Tanmateix s'hauria d'aprofundir en el coneixement dels aspectes de la higiene de mans que consideren difícils els professionals per incidir-hi en futures intervencions.

En el post intervenció dels professionals que consideren difícil complir les recomanacions de les guies de pràctica clínica sobre la HM presenten una millor intenció de compliment. Possiblement l'augment de coneixements sobre les indicacions de les guies obtingudes després de la intervenció es tradueix amb una major percepció de dificultat per ser complidor però alhora augmenta la intenció de ser-ho.

En el present estudi es va utilitzar una traducció lliure d'un qüestionari elaborat per l'equip de prevenció de la infecció de l'Hospital General de Ginebra. Aquesta nova versió traduïda i adaptada no es va validar i

posteriorment la OMS ha publicat una versió validada d'aquest qüestionari en diverses llengües. Aquesta última versió està disponible a la pàgina web de la OMS (<http://www.who.int/gpsc/5may/tools/es/>) i hauria de ser la utilitzada actualment.

El qüestionari es va passar a tots els professionals de les unitats d'estudi. Per tant, no es va realitzar càlcul de la grandària de la mostra si no que es va treballar amb població completa. Aquest fet dificulta l'extrapolació dels resultats a altres contextos. Calen, doncs, futurs estudis amb professionals que tenen contacte directe amb el pacient en diferents àrees assistencials i multicèntriques per avaluar les creences i percepcions dels professionals després de les múltiples campanyes multimodals realitzades en la majoria d'hospitals.

Conclusions de l'estudi

9. Conclusions de l'estudi

Una vegada més, el present estudi mostra que les intervencions multimodals centrades en la persona, la institució i la comunitat i basades en les teories socials cognitives aconseguixen un canvi de comportament dels professionals cap a la millora del compliment de la higiene de mans i afavoreixen la creació d'un clima de seguretat institucional.

Objectiu 1: Determinar el grau de compliment basal de la higiene de mans dels professionals de la salut que treballen als serveis de Medicina, la millora després de la implementació d'una intervenció multimodal i el manteniment un any després

- La implementació d'una intervenció multimodal ha permès millorar de forma significativa el compliment de higiene de mans dels professionals de les unitats mèdiques. Aquest compliment s'ha mantingut elevat un any després de la intervenció el que mostra l'impacte de la intervenció en el canvi de comportament dels professionals.
- La intervenció multimodal ha millorat el compliment de HM fomentant la substitució de la higiene convencional amb aigua i sabó per la higiene per fricció amb preparats de base alcohòlica (PBA). El consum de PBA ha augmentat de forma significativa després de la intervenció i s'ha mantingut en el temps.
- El compliment de HM en les infermeres i auxiliars és superior al compliment dels metges, tant abans com després de la intervenció. No obstant, els metges són el grup professional que presenten una taxa de millora superior en el període posterior.
- Els professionals presenten un compliment inferior en les indicacions de higiene de mans centrades en protegir al pacient i l'entorn assistencial de la possible transmissió de microorganismes.

Objectiu 2: Determinar la incidència basal de les IRAS dels pacients ingressats als serveis de Medicina i la millora després de la implementació d'una intervenció multimodal

- No ha estat possible demostrar l'impacte de la millora del compliment de higiene de mans en la reducció de la incidència de les IRAS en les unitats convencionals de medicina estudiades.

- Després de la intervenció hi ha hagut un descens de la incidència en les infeccions del tracte urinari en pacients amb sonda vesical i en les colonitzacions/infeccions nosocomials per SARM.

Objectiu 3: Identificar el grau i tipus de contaminació de les mans dels professionals i els factors de risc de colonització per microorganismes abans i després de la intervenció multimodal.

- S'ha demostrat una reducció de la flora total, resident i transitòria present a les mans dels professionals després de la implementació d'una campanya que ha millorat el compliment de la higiene de mans. De la mateixa manera després de la intervenció s'ha reduït la presència d'alguns factors de risc de contaminació de les mans com per exemple l'ús d'anells durant la practica assistencial, les ungles llargues i la reducció de temps des de la última HM.
- El factor associat amb el descens del nombre d'UFC de les mans dels professionals durant la pràctica assistencial és la reducció de temps des de la última higiene de mans realitzada.

Objectiu 4: Conèixer les percepcions i creences dels professionals de la salut respecte la higiene de mans abans i després de la intervenció

- La intervenció multimodal basada en la teoria de l'aprenentatge social ha permès una millora en les dimensions cognitives del comportament estudiades. Tot i que els professionals presentaven valors elevats en la percepció de la importància de previndre les infeccions la intervenció a aconseguit millorar-los. A més també han millorat aspectes relacionats amb la prevenció de la transmissió de microorganismes durant la practica assistencial dels professionals on els valors basals eren inferiors.
- Els factors cognitius relacionats amb la intenció del compliment de higiene de mans són la percepció de normes socials subjectives i el control de la conducta. Aquest resultat reforça que la pressió grupal i social té importància en el comportament de higiene de mans i que es precisa de professionals que actuïn com a models de comportament.

Implicacions socio sanitàries

10. Implicacions sanitàries de l'estudi

L'entorn sanitari actual requereix una estructura que garanteixi la seguretat del pacient. El present estudi és una mostra de la capacitat de, mitjançant la millora de la higiene de les mans, obtenir una reducció de les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària. Tot l'esforç realitzat a donat fruit però també ha permès evidenciar novament que en els centres hospitalaris les infeccions són multifactorials i per tant cal incidir en molts factors per evitar-les.

La higiene de mans és un element clau per la prevenció de la infecció però no és l'únic. Per tant pensem que tot el coneixement obtingut, amb la implementació de les intervencions multimodals centrades en un canvi en el comportament dels professionals, s'ha d'utilitzar i ampliar per tal de fer un pas més cap a la reducció de les infeccions.

Tal i com recomana la OMS, cal que cada centre disposi d'un pla d'actuació, adaptat al seu entorn, per previndre les infeccions. En el pla d'actuació la higiene de mans ha de tenir un paper fonamental on tots els professionals i pacients estiguin involucrats en aconseguir i garantir un entorn assistencial segur.

Bibliografia

11. Bibliografia

- (1) Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR Recomm Rep 2002 Oct 25;51:1-45,.
- (2) World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. 2009; Available at: <http://www.who.int/gpsc/en/>. Accessed July/15, 2011.
- (3) Pittet D, Allegranzi B, Sax H, Dharan S, Pessoa-Silva CL, Donaldson L, et al. Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. Lancet Infect Dis 2006 Oct;6(10):641-652.
- (4) Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Sauvan V, Touveneau S, et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. Infection Control Programme. Lancet 2000 Oct 14;356(9238):1307-1312.
- (5) Pittet D, Mourouga P, Perneger TV. Compliance with handwashing in a teaching hospital. Infection Control Program. Ann Intern Med 1999 Jan 19;130(2):126-130.
- (6) Larson E, Killien M. Factors influencing handwashing behavior of patient care personnel. Am J Infect Control 1982 Aug;10(3):93-99.
- (7) Conly JM, Hill S, Ross J, Lertzman J, Louie TJ. Handwashing practices in an intensive care unit: the effects of an educational program and its relationship to infection rates. Am J Infect Control 1989 Dec;17(6):330-339.
- (8) Dubbert PM, Dolce J, Richter W, Miller M, Chapman SW. Increasing ICU staff handwashing: effects of education and group feedback. Infect Control Hosp Epidemiol 1990 Apr;11(4):191-193.
- (9) Boyce JM. It is time for action: improving hand hygiene in hospitals. Ann Intern Med 1999 Jan 19;130(2):153-155.
- (10) Jarvis WR. Handwashing--the Semmelweis lesson forgotten? Lancet 1994 Nov 12;344(8933):1311-1312.
- (11) Larson E, Kretzer EK. Compliance with handwashing and barrier precautions. J Hosp Infect 1995 Jun;30 Suppl:88-106.
- (12) Kretzer EK, Larson EL. Behavioral interventions to improve infection control practices. Am J Infect Control 1998 Jun;26(3):245-253.
- (13) Whitby M, McLaws ML, Ross MW. Why healthcare workers don't wash their hands: a behavioral explanation. Infect Control Hosp Epidemiol 2006 May;27(5):484-492.

- (14) Pittet D. Improving compliance with hand hygiene in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000 Jun;21(6):381-386.
- (15) Sax H, Uckay I, Richet H, Allegranzi B, Pittet D. Determinants of good adherence to hand hygiene among healthcare workers who have extensive exposure to hand hygiene campaigns. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007 Nov;28(11):1267-1274.
- (16) Erasmus V, Brouwer W, van Beeck EF, Oenema A, Daha TJ, Richardus JH, et al. A qualitative exploration of reasons for poor hand hygiene among hospital workers: lack of positive role models and of convincing evidence that hand hygiene prevents cross-infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009 May;30(5):415-419.
- (17) Efstathiou G, Papastavrou E, Raftopoulos V, Merkouris A. Factors influencing nurses' compliance with Standard Precautions in order to avoid occupational exposure to microorganisms: A focus group study. *BMC Nurs* 2011 Jan 21;10:1.
- (18) Conner M, Norman P. Predicting health behaviour: research and practice with social, cognition models. Buckingham: Open University Press; 1995.
- (19) Larson EL, Bryan JL, Adler LM, Blane C. A multifaceted approach to changing handwashing behavior. *Am J Infect Control* 1997 Feb;25(1):3-10.
- (20) Trick WE, Vernon MO, Welbel SF, Demarais P, Hayden MK, Weinstein RA, et al. Multicenter intervention program to increase adherence to hand hygiene recommendations and glove use and to reduce the incidence of antimicrobial resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007 Jan;28(1):42-49.
- (21) Pittet D. Improving adherence to hand hygiene practice: a multidisciplinary approach. *Emerg Infect Dis* 2001 Mar-Apr;7(2):234-240.
- (22) Whitby M, Pessoa-Silva CL, McLaws ML, Allegranzi B, Sax H, Larson E, et al. Behavioural considerations for hand hygiene practices: the basic building blocks. *J Hosp Infect* 2007 Jan;65(1):1-8.
- (23) World Health Organization. *Guide to implementation of the WHO Multimodal Hand Hygiene Improvement Strategy*. 2009; Available at: http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/WHO_IER_PSP_2009.02_eng.pdf. Accessed July/15, 2011.
- (24) Gould DJ, Chudleigh JH, Moralejo D, Drey N. Interventions to improve hand hygiene compliance in patient care. *Cochrane Database Syst Rev* 2007 Apr 18;(2)(2):CD005186.
- (25) Gould DJ, Moralejo D, Drey N, Chudleigh JH. Interventions to improve hand hygiene compliance in patient care. *Cochrane Database Syst Rev* 2010 Sep 8;(9)(9):CD005186.
- (26) Larson E. A causal link between handwashing and risk of infection? Examination of the evidence. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988 Jan;9(1):28-36.
- (27) Larson E. State-of-the-science--2004: time for a "No Excuses/No Tolerance" (NET) strategy. *Am J Infect Control* 2005 Nov;33(9):548-557.

- (28) Larson E. Skin hygiene and infection prevention: more of the same or different approaches? *Clin Infect Dis* 1999 Nov;29(5):1287-1294.
- (29) Allegranzi B, Pittet D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect* 2009 Dec;73(4):305-315.
- (30) Naikoba S, Hayward A. The effectiveness of interventions aimed at increasing handwashing in healthcare workers - a systematic review. *J Hosp Infect* 2001 Mar;47(3):173-180.
- (31) Silvestri L, Petros AJ, Sarginson RE, de la Cal MA, Murray AE, van Saene HK. Handwashing in the intensive care unit: a big measure with modest effects. *J Hosp Infect* 2005 Mar;59(3):172-179.
- (32) Backman C, Zoutman DE, Marck PB. An integrative review of the current evidence on the relationship between hand hygiene interventions and the incidence of health care-associated infections. *Am J Infect Control* 2008 Jun;36(5):333-348.
- (33) Safdar N, Abad C. Educational interventions for prevention of healthcare-associated infection: a systematic review. *Crit Care Med* 2008 Mar;36(3):933-940.
- (34) Huang J, Jiang D, Wang X, Liu Y, Fennie K, Burgess J, et al. Changing knowledge, behavior, and practice related to universal precautions among hospital nurses in China. *J Contin Educ Nurs* 2002 Sep-Oct;33(5):217-224.
- (35) World Health Organization. Manual for observers . WHO Multimodal Hand Hygiene Improvement Strategy. 2006.
- (36) The Joint Commission. Measuring hand Hygiene adherence: Overcoming the challenges. Illinois, USA: The Joint Commission; 2009.
- (37) Holmes O. The contagiousness of puerperal fever. *N Engl Quarterly J Med Surg* 1842-43;1:503-530.
- (38) Othersen MJ OH. A history of hand washing: seven hundred years at a snail's pace. : *The Pharos*; 1987.
- (39) Semmelweis I editor. The etiology, the concept, and the prophylaxis of childbed fever. 1981st ed. Birmingham, AL: Classics of medicine library; 1861.
- (40) Pittet D, Boyce J. Hand Hygiene and patient care: pursuing the Semmelweis legacy. *The Lancet infectious diseases* 2001:9-20.
- (41) Selwyn S. Microbiology and ecology of human skin. *The Practitioner* 2000;224:1059-1062.
- (42) Price P. The bacteriology of normal skin: a new quantitative test applied to a study of the bacterial flora and the disinfectant action of mechanical cleansing. *Journal of Infectious Diseases* 1938;6:301-318.

- (43) Montes LF, Wilborn WH. Location of bacterial skin flora. *Br J Dermatol* 1969;81:Suppl 1:23+.
- (44) Rayan GM, Flournoy DJ. Microbiologic flora of human fingernails. *J Hand Surg Am* 1987 Jul;12(4):605-607.
- (45) Evans CA, Smith WM, Johnston EA, Giblett ER. Bacterial flora of the normal human skin. *J Invest Dermatol* 1950 Oct;15(4):305-324.
- (46) Kampf G, Kramer A. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. *Clin Microbiol Rev* 2004 Oct;17(4):863-93.
- (47) Pessoa-Silva CL, Dharan S, Hugonnet S, Touveneau S, Posfay-Barbe K, Pfister R, et al. Dynamics of bacterial hand contamination during routine neonatal care. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004 Mar;25(3):192-197.
- (48) Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Arch Intern Med* 1999 Apr 26;159(8):821-826.
- (49) Patrick DR, Findon G, Miller TE. Residual moisture determines the level of touch-contact-associated bacterial transfer following hand washing. *Epidemiol Infect* 1997 Dec;119(3):319-325.
- (50) Larson E. Effects of handwashing agent, handwashing frequency, and clinical area on hand flora. *Am J Infect Control* 1984 Apr;12(2):76-82.
- (51) Larson EL, Hughes CA, Pyrek JD, Sparks SM, Cagatay EU, Bartkus JM. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *Am J Infect Control* 1998 Oct;26(5):513-521.
- (52) Bonten MJ, Hayden MK, Nathan C, van Voorhis J, Matushek M, Slaughter S, et al. Epidemiology of colonisation of patients and environment with vancomycin-resistant enterococci. *Lancet* 1996 Dec 14;348(9042):1615-1619.
- (53) WALTER CW, KUNDSIN RB, SHILKRET MA, DAY MM. The spread of staphylococci to the environment. *Antibiot Annu* 1958 -1959;6:952-957.
- (54) Boyce JM, Opal SM, Chow JW, Zervos MJ, Potter-Bynoe G, Sherman CB, et al. Outbreak of multidrug-resistant *Enterococcus faecium* with transferable vanB class vancomycin resistance. *J Clin Microbiol* 1994 May;32(5):1148-1153.
- (55) McFarland LV, Mulligan ME, Kwok RY, Stamm WE. Nosocomial acquisition of *Clostridium difficile* infection. *N Engl J Med* 1989 Jan 26;320(4):204-210.
- (56) Samore MH, Venkataraman L, DeGirolami PC, Arbeit RD, Karchmer AW. Clinical and molecular epidemiology of sporadic and clustered cases of nosocomial *Clostridium difficile* diarrhea. *Am J Med* 1996 Jan;100(1):32-40.

- (57) Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995 Aug;23(4):251-269.
- (58) Lucet JC, Rigaud MP, Mentre F, Kassis N, Deblangy C, Andremont A, et al. Hand contamination before and after different hand hygiene techniques: a randomized clinical trial. *J Hosp Infect* 2002 Apr;50(4):276-280.
- (59) Murray P, Baron E, Jorgensen J, Pfaller M, Tenover FC, Tenover FC. *Manual of clinical Microbiology*. 8th ed. ed. Washington (DC): American Society for Microbiology; 1995.
- (60) Trick WE, Vernon MO, Hayes RA, Nathan C, Rice TW, Peterson BJ, et al. Impact of ring wearing on hand contamination and comparison of hand hygiene agents in a hospital. *Clin Infect Dis* 2003 Jun 1;36(11):1383-1390.
- (61) Larson EL, Aiello AE, Bastyr J, Lyle C, Stahl J, Cronquist A, et al. Assessment of two hand hygiene regimens for intensive care unit personnel. *Crit Care Med* 2001 May;29(5):944-951.
- (62) Paulson DS, Fendler EJ, Dolan MJ, Williams RA. A close look at alcohol gel as an antimicrobial sanitizing agent. *Am J Infect Control* 1999 Aug;27(4):332-338.
- (63) Zaragoza M, Salles M, Gomez J, Bayas JM, Trilla A. Handwashing with soap or alcoholic solutions? A randomized clinical trial of its effectiveness. *Am J Infect Control* 1999 Jun;27(3):258-261.
- (64) Ehrenkranz NJ, Alfonso BC. Failure of bland soap handwash to prevent hand transfer of patient bacteria to urethral catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991 Nov;12(11):654-662.
- (65) Grundmann H, Hori S, Winter B, Tami A, Austin DJ. Risk factors for the transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in an adult intensive care unit: fitting a model to the data. *J Infect Dis* 2002 Feb 15;185(4):481-488.
- (66) Hotchkiss JR, Strike DG, Simonson DA, Broccard AF, Crooke PS. An agent-based and spatially explicit model of pathogen dissemination in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2005 Jan;33(1):168-76; discussion 253-4.
- (67) Seville V, Chevret S, Valleron AJ. Modeling the spread of resistant nosocomial pathogens in an intensive-care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997 Feb;18(2):84-92.
- (68) Cooper BS, Medley GF, Scott GM. Preliminary analysis of the transmission dynamics of nosocomial infections: stochastic and management effects. *J Hosp Infect* 1999 Oct;43(2):131-147.
- (69) Girou E, Loyeau S, Legrand P, Oppein F, Brun-Buisson C. Efficacy of handrubbing with alcohol based solution versus standard handwashing with antiseptic soap: randomised clinical trial. *BMJ* 2002 Aug 17;325(7360):362.

- (70) Kac G, Podglajen I, Gueneret M, Vaupre S, Bissery A, Meyer G. Microbiological evaluation of two hand hygiene procedures achieved by healthcare workers during routine patient care: a randomized study. *J Hosp Infect* 2005 May;60(1):32-39.
- (71) Tvedt C, Bukholm G. Alcohol-based hand disinfection: a more robust hand-hygiene method in an intensive care unit. *J Hosp Infect* 2005 Mar;59(3):229-234.
- (72) Barbut F, Maury E, Goldwirt L, Boelle PY, Neyme D, Aman R, et al. Comparison of the antibacterial efficacy and acceptability of an alcohol-based hand rinse with two alcohol-based hand gels during routine patient care. *J Hosp Infect* 2007 Jun;66(2):167-173.
- (73) Laustsen S, Lund E, Bibby BM, Kristensen B, Thulstrup AM, Kjolseth Moller J. Effect of correctly using alcohol-based hand rub in a clinical setting. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008 Oct;29(10):954-956.
- (74) Rupp ME, Fitzgerald T, Puumala S, Anderson JR, Craig R, Iwen PC, et al. Prospective, controlled, cross-over trial of alcohol-based hand gel in critical care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008 Jan;29(1):8-15.
- (75) Yildirim I, Ceyhan M, Cengiz AB, Bagdat A, Barin C, Kutluk T, et al. A prospective comparative study of the relationship between different types of ring and microbial hand colonization among pediatric intensive care unit nurses. *Int J Nurs Stud* 2008 11;45(11):1572-1576.
- (76) Fagernes M, Lingaas E. Impact of finger rings on transmission of bacteria during hand contact. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009 May;30(5):427-432.
- (77) Waterman TR, Smeak DD, Kowalski J, Hade EM. Comparison of bacterial counts in glove juice of surgeons wearing smooth band rings versus those without rings. *Am J Infect Control* 2006 Sep;34(7):421-425.
- (78) Garner JS, Favero MS. CDC guidelines for the prevention and control of nosocomial infections. Guideline for handwashing and hospital environmental control, 1985. Supersedes guideline for hospital environmental control published in 1981. *Am J Infect Control* 1986 Jun;14(3):110-129.
- (79) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995 Feb;16(2):105-113.
- (80) Garner JS. Guideline for isolation precautions in hospitals. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996 Jan;17(1):53-80.
- (81) Mody L, Saint S, Kaufman SR, Kowalski C, Krein SL. Adoption of alcohol-based handrub by United States hospitals: a national survey. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008 Dec;29(12):1177-1180.
- (82) Pittet D, Allegranzi B, Boyce J, World Health Organization World Alliance for Patient Safety First Global Patient Safety Challenge Core Group of Experts. The World Health

Organization Guidelines on Hand Hygiene in Health Care and their consensus recommendations. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009 Jul;30(7):611-622.

(83) Hugonnet S, Perneger TV, Pittet D. Alcohol-based handrub improves compliance with hand hygiene in intensive care units. *Arch Intern Med* 2002 May 13;162(9):1037-1043.

(84) Rosenthal VD, Guzman S, Pezzotto SM, Crnich CJ. Effect of an infection control program using education and performance feedback on rates of intravascular device-associated bloodstream infections in intensive care units in Argentina. *Am J Infect Control* 2003 Nov;31(7):405-409.

(85) Zerr DM, Allpress AL, Heath J, Bornemann R, Bennett E. Decreasing hospital-associated rotavirus infection: a multidisciplinary hand hygiene campaign in a children's hospital. *Pediatr Infect Dis J* 2005 May;24(5):397-403.

(86) Lipsett PA, Swoboda SM. Handwashing compliance depends on professional status. *Surg Infect (Larchmt)* 2001 Fall;2(3):241-245.

(87) Rosenthal VD, McCormick RD, Guzman S, Villamayor C, Orellano PW. Effect of education and performance feedback on handwashing: the benefit of administrative support in Argentinean hospitals. *Am J Infect Control* 2003 Apr;31(2):85-92.

(88) Novoa AM, Pi-Sunyer T, Sala M, Molins E, Castells X. Evaluation of hand hygiene adherence in a tertiary hospital. *Am J Infect Control* 2007 Dec;35(10):676-683.

(89) O'Boyle CA, Henly SJ, Larson E. Understanding adherence to hand hygiene recommendations: the theory of planned behavior. *Am J Infect Control* 2001 Dec;29(6):352-360.

(90) Pittet D, Simon A, Hugonnet S, Pessoa-Silva CL, Sauvan V, Perneger TV. Hand hygiene among physicians: performance, beliefs, and perceptions. *Ann Intern Med* 2004 Jul 6;141(1):1-8.

(91) Thompson BL, Dwyer DM, Ussery XT, Denman S, Vacek P, Schwartz B. Handwashing and glove use in a long-term-care facility. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997 Feb;18(2):97-103.

(92) Pessoa-Silva CL, Hugonnet S, Pfister R, Touveneau S, Dharan S, Posfay-Barbe K, et al. Reduction of health care associated infection risk in neonates by successful hand hygiene promotion. *Pediatrics* 2007 Aug;120(2):e382-90.

(93) Pittet D, Stephan F, Hugonnet S, Akakpo C, Souweine B, Clergue F. Hand-cleansing during postanesthesia care. *Anesthesiology* 2003 Sep;99(3):530-535.

(94) Patarakul K, Tan-Khum A, Kanha S, Padungpean D, Jaichaiyapum OO. Cross-sectional survey of hand-hygiene compliance and attitudes of health care workers and visitors in the intensive care units at King Chulalongkorn Memorial Hospital. *J Med Assoc Thai* 2005 Sep;88 Suppl 4:S287-93.

- (95) Pettinger A, Nettleman MD. Epidemiology of isolation precautions. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991 May;12(5):303-307.
- (96) Rosenthal VD, Guzman S, Safdar N. Reduction in nosocomial infection with improved hand hygiene in intensive care units of a tertiary care hospital in Argentina. *Am J Infect Control* 2005 Sep;33(7):392-397.
- (97) Muto CA, Sistrom MG, Farr BM. Hand hygiene rates unaffected by installation of dispensers of a rapidly acting hand antiseptic. *Am J Infect Control* 2000 Jun;28(3):273-276.
- (98) Won SP, Chou HC, Hsieh WS, Chen CY, Huang SM, Tsou KI, et al. Handwashing program for the prevention of nosocomial infections in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004 Sep;25(9):742-746.
- (99) Swoboda SM, Earsing K, Strauss K, Lane S, Lipsett PA. Electronic monitoring and voice prompts improve hand hygiene and decrease nosocomial infections in an intermediate care unit. *Crit Care Med* 2004 Feb;32(2):358-363.
- (100) MacDonald A, Dinah F, MacKenzie D, Wilson A. Performance feedback of hand hygiene, using alcohol gel as the skin decontaminant, reduces the number of inpatients newly affected by MRSA and antibiotic costs. *J Hosp Infect* 2004 Jan;56(1):56-63.
- (101) Hilburn J, Hammond BS, Fendler EJ, Groziak PA. Use of alcohol hand sanitizer as an infection control strategy in an acute care facility. *Am J Infect Control* 2003 Apr;31(2):109-116.
- (102) Johnson PD, Martin R, Burrell LJ, Grabsch EA, Kirsa SW, O'Keeffe J, et al. Efficacy of an alcohol/chlorhexidine hand hygiene program in a hospital with high rates of nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infection. *Med J Aust* 2005 Nov 21;183(10):509-514.
- (103) Grayson ML, Jarvie LJ, Martin R, Johnson PD, Jodoin ME, McMullan C, et al. Significant reductions in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteraemia and clinical isolates associated with a multisite, hand hygiene culture-change program and subsequent successful statewide roll-out. *Med J Aust* 2008 Jun 2;188(11):633-640.
- (104) Le Thi Anh Thu M, PhD, Michael J. Dibley M, MPH, Vo Van Nho M, PhD, Lennox Archibald, MBBS, MD,FRCP, DTM&H, William R. Jarvis M, Annette H. Sohn M. Reduction in Surgical Site Infections in Neurosurgical Patients Associated With a Bedside Hand Hygiene Program in Vietnam • . *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2007 May;28(5):583-588.
- (105) Nguyen K, Nguyen P, Jones S. Effectiveness of an alcohol-based hand hygiene programme in reducing nosocomial infections in the Urology Ward of Binh Dan Hospital, Vietnam. *Trop Med Int Health* 2008;13(10):1297-1302.
- (106) Cromer AL, Latham SC, Bryant KG, Hutsell S, Gansauer L, Bendyk HA, et al. Monitoring and feedback of hand hygiene compliance and the impact on facility-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Am J Infect Control* 2008 Nov;36(9):672-677.

- (107) Mertz D, Dafoe N, Walter SD, Brazil K, Loeb M. Effect of a multifaceted intervention on adherence to hand hygiene among healthcare workers: a cluster-randomized trial. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010 Nov;31(11):1170-1176.
- (108) Molina-Cabrillana J, Alvarez-Leon EE, Quori A, Garcia-de Carlos P, Lopez-Carrio I, Bolanos-Rivero M, et al. Assessment of a hand hygiene program on healthcare-associated infection control. *Rev Calid Asist* 2010 Jul-Aug;25(4):215-222.
- (109) Mayer J, Mooney B, Gundlapalli A, Harbarth S, Stoddard GJ, Rubin MA, et al. Dissemination and sustainability of a hospital-wide hand hygiene program emphasizing positive reinforcement. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011 Jan;32(1):59-66.
- (110) Pittet D. The Lowbury lecture: behaviour in infection control. *J Hosp Infect* 2004 Sep;58(1):1-13.
- (111) Wong TW, Tam WW. Handwashing practice and the use of personal protective equipment among medical students after the SARS epidemic in Hong Kong. *Am J Infect Control* 2005 Dec;33(10):580-586.
- (112) Shimokura G, Weber DJ, Miller WC, Wurtzel H, Alter MJ. Factors associated with personal protection equipment use and hand hygiene among hemodialysis staff. *Am J Infect Control* 2006 Apr;34(3):100-107.
- (113) Pessoa-Silva CL, Posfay-Barbe K, Pfister R, Touveneau S, Perneger TV, Pittet D. Attitudes and perceptions toward hand hygiene among healthcare workers caring for critically ill neonates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005 Mar;26(3):305-311.
- (114) Bandura A. Self-efficacy mechanism in human agency. *Am Psychologist* 1982;37(2):122-147.
- (115) Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmond MB, Wenzel RP. Handwashing compliance by health care workers: The impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic. *Arch Intern Med* 2000 Apr 10;160(7):1017-1021.
- (116) Earl ML, Jackson MM, Rickman LS. Improved rates of compliance with hand antisepsis guidelines: a three-phase observational study. *Am J Nurs* 2001 Mar;101(3):26-33.
- (117) Mody L, McNeil SA, Sun R, Bradley SE, Kauffman CA. Introduction of a waterless alcohol-based hand rub in a long-term-care facility. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003 Mar;24(3):165-171.
- (118) Lam BC, Lee J, Lau YL. Hand hygiene practices in a neonatal intensive care unit: a multimodal intervention and impact on nosocomial infection. *Pediatrics* 2004 Nov;114(5):e565-71.
- (119) Pittet D, Panesar SS, Wilson K, Longtin Y, Morris T, Allan V, et al. Involving the patient to ask about hospital hand hygiene: a National Patient Safety Agency feasibility study. *J Hosp Infect* 2011 Apr;77(4):299-303.

- (120) Mestre G, Berbel C, Tortajada P, Alarcia M, Coca R, Gallemi G, et al. "The 3/3 strategy": a successful multifaceted hospital wide hand hygiene intervention based on WHO and continuous quality improvement methodology. *PLoS One* 2012;7(10):e47200.
- (121) Al-Tawfiq JA, Abed MS, Al-Yami N, Birrer RB. Promoting and sustaining a hospital-wide, multifaceted hand hygiene program resulted in significant reduction in health care-associated infections. *Am J Infect Control* 2012 Dec 20.
- (122) Duggan J, Hensley S, khuder S, Papadimos T, Jacobs L. Inverse correlation between level of professional education and rate of handwashing compliance in a teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:534-538.
- (123) Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control* 2009 Dec;37(10):783-805.
- (124) Mayhall CG. **Hospital Epidemiology and Infection Control**. Baltimore: William & Wilkins; 2004.
- (125) Larson EL, Early E, Cloonan P, Sugrue S, Parides M. An organizational climate intervention associated with increased handwashing and decreased nosocomial infections. *Behav Med* 2000 Spring;26(1):14-22.
- (126) Monistrol O, Calbo E, Riera M, Nicolas C, Font R, Freixas N, et al. Impact of a hand hygiene educational programme on hospital-acquired infections in medical wards. *Clin Microbiol Infect* 2012 Dec;18(12):1212-1218.
- (127) Aboelela SW, Stone PW, Larson EL. Effectiveness of bundled behavioural interventions to control healthcare-associated infections: a systematic review of the literature. *J Hosp Infect* 2007 Jun;66(2):101-108.
- (128) Tenorio AR, Badri SM, Sahgal NB, Hota B, Matushek M, Hayden MK, et al. Effectiveness of gloves in the prevention of hand carriage of vancomycin-resistant enterococcus species by health care workers after patient care. *Clin Infect Dis* 2001 Mar 1;32(5):826-829.
- (129) Herruzo-Cabrera R, Garcia-Caballero J, Fernandez-Acenero MJ. A new alcohol solution (N-duopropenide) for hygienic (or routine) hand disinfection is more useful than classic handwashing: in vitro and in vivo studies in burn and other intensive care units. *Burns* 2001 Nov;27(7):747-752.
- (130) Rotter ML, Koller W. Test models for hygienic handrub and hygienic handwash: the effects of two different contamination and sampling techniques. *J Hosp Infect* 1992 Mar;20(3):163-171.
- (131) Rotter ML. Arguments for alcoholic hand disinfection. *J Hosp Infect* 2001 Aug;48 Suppl A:S4-8.
- (132) Rotter ML. Hand washing and hand disinfection. In: Mayhall G, editor. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 3rd ed. Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins; 2004. p. 1728-1746.

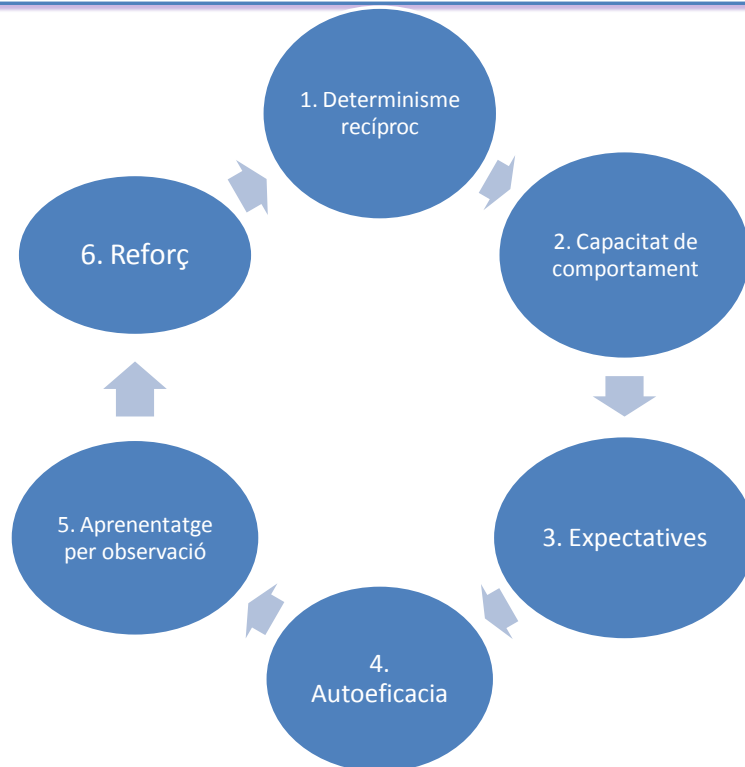
- (133) Seto WH. Staff compliance with infection control practices: application of behavioural sciences. *J Hosp Infect* 1995 Jun;30 Suppl:107-115.
- (134) Zimakoff J, Kjelsberg AB, Larsen SO, Holstein B. A multicenter questionnaire investigation of attitudes toward hand hygiene, assessed by the staff in fifteen hospitals in Denmark and Norway. *Am J Infect Control* 1992 Apr;20(2):58-64.
- (135) Tai JW, Mok ES, Ching PT, Seto WH, Pittet D. Nurses and physicians' perceptions of the importance and impact of healthcare-associated infections and hand hygiene: a multi-center exploratory study in Hong Kong. *Infection* 2009 Aug;37(4):320-333.
- (136) Huis A, Schoonhoven L, Grol R, Donders R, Hulscher M, van Achterberg T. Impact of a team and leaders-directed strategy to improve nurses' adherence to hand hygiene guidelines: A cluster randomised trial. *Int J Nurs Stud* 2013 Apr;50(4):464-474.
- (137) Lankford MG, Zembower TR, Trick WE, Hacek DM, Noskin GA, Peterson LR. Influence of role models and hospital design on hand hygiene of healthcare workers. *Emerg Infect Dis* 2003 Feb;9(2):217-223.
- (138) Huis A, Hulscher M, Adang E, Grol R, van Achterberg T, Schoonhoven L. Cost-effectiveness of a team and leaders-directed strategy to improve nurses' adherence to hand hygiene guidelines: A cluster randomised trial. *Int J Nurs Stud* 2013 Apr;50(4):518-526.

Annexes



12. Annexes

Annex 1: Resum gràfic de la Teoria d'Aprenentatge Social o Cognoscitiu

Teoria de l'aprenentatge social de Bandura Model teòric de la intervenció educativa i motivacional



Annex 2 : Formulario de recollida de dades del compliment de higiene de mans.

			
FORMULARIO DE OBSERVACIÓN			
Hospital <input type="text"/>		ID del centro <input type="text"/>	
Observador (iniciales) <input type="text"/>	<input type="text"/>	N.º de periodo <input type="text"/>	Nombre local unidad <input type="text"/>
Fecha (dd.mm.aaaa) <input type="text"/>	<input type="text"/>	N.º de sesión <input type="text"/>	Nombre del servicio <input type="text"/>
Hora inicio/fin (hh:mm) <input type="text"/>	<input type="text"/>	N.º de formulario <input type="text"/>	Tipo servicio <input type="text"/>
Duración de la sesión (mm) <input type="text"/>	<input type="text"/>		Tipo de departamento <input type="text"/>
Cat. prof. <input type="text"/>	Cat. prof. <input type="text"/>	Cat. prof. <input type="text"/>	Cat. prof. <input type="text"/>
Código <input type="text"/>	Código <input type="text"/>	Código <input type="text"/>	Código <input type="text"/>
Número <input type="text"/>	Número <input type="text"/>	Número <input type="text"/>	Número <input type="text"/>
Op	Indicación	Acción	Op
1	<input type="checkbox"/> pre-pte. <input type="checkbox"/> pre-asept. <input type="checkbox"/> post-licorp. <input type="checkbox"/> post-pte. <input type="checkbox"/> post-entomo	<input type="checkbox"/> limp <input type="checkbox"/> lav <input type="radio"/> no realiz	1
2	<input type="checkbox"/> pre-pte. <input type="checkbox"/> pre-asept. <input type="checkbox"/> post-licorp. <input type="checkbox"/> post-pte. <input type="checkbox"/> post-entomo	<input type="checkbox"/> limp <input type="checkbox"/> lav <input type="radio"/> no realiz	2
3	<input type="checkbox"/> pre-pte. <input type="checkbox"/> pre-asept. <input type="checkbox"/> post-licorp. <input type="checkbox"/> post-pte. <input type="checkbox"/> post-entomo	<input type="checkbox"/> limp <input type="checkbox"/> lav <input type="radio"/> no realiz	3
4	<input type="checkbox"/> pre-pte. <input type="checkbox"/> pre-asept. <input type="checkbox"/> post-licorp. <input type="checkbox"/> post-pte. <input type="checkbox"/> post-entomo	<input type="checkbox"/> limp <input type="checkbox"/> lav <input type="radio"/> no realiz	4
5	<input type="checkbox"/> pre-pte. <input type="checkbox"/> pre-asept. <input type="checkbox"/> post-licorp. <input type="checkbox"/> post-pte. <input type="checkbox"/> post-entomo	<input type="checkbox"/> limp <input type="checkbox"/> lav <input type="radio"/> no realiz	5
6	<input type="checkbox"/> pre-pte. <input type="checkbox"/> pre-asept. <input type="checkbox"/> post-licorp. <input type="checkbox"/> post-pte. <input type="checkbox"/> post-entomo	<input type="checkbox"/> limp <input type="checkbox"/> lav <input type="radio"/> no realiz	6
7	<input type="checkbox"/> pre-pte. <input type="checkbox"/> pre-asept. <input type="checkbox"/> post-licorp. <input type="checkbox"/> post-pte. <input type="checkbox"/> post-entomo	<input type="checkbox"/> limp <input type="checkbox"/> lav <input type="radio"/> no realiz	7
8	<input type="checkbox"/> pre-pte. <input type="checkbox"/> pre-asept. <input type="checkbox"/> post-licorp. <input type="checkbox"/> post-pte. <input type="checkbox"/> post-entomo	<input type="checkbox"/> limp <input type="checkbox"/> lav <input type="radio"/> no realiz	8

Annex 3: Índex de Charlson i Barthel

Índex de Charlson (Comorbiditat)t	Ponderació
Infart agut de miocardi	1
Insuficiència cardíaca congestiva	1
Malaltia vascular perifèrica	1
Malaltia cerebrovascular	1
Demència	1
Malaltia pulmonar crònica	1
Malaltia reumàtica	1
Úlcera pèptica	1
Malaltia hepàtica lleu	1
Diabetis lleu	1
Diabetis amb complicacions cròniques	2
Hemiplegia o paraplegia	2
Malaltia renal	2
Tumors malignes	3
Malaltia hepàtica moderada o greu	6
Tumor sòlid metastàtic	6
SIDA	6
Ponderació TOTAL	

ÍNDEX de BARTHEL:					PUNTS
Beure d'un got	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	4	0	0		
Menjar	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	6	0	0		
Vestir-se part sup. cos	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	5	3	0		
Vestir-se part inf. cos	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	7	4	0		
Posar-se ortesi o pròtesi	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	0	-2	No ap.		
Activitat d'aseo	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	5	0	0		
Rentar-se o banyar-se	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	6	0	0		
Control d'orina	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	10	5 ac	0		
Control intestinal	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	10	5 ac	0		
Asseure's i aixecar-se de la cadira	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	15	7	0		
Asseure's i aixecar-se del WC	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	6	3	0		
Entrar i sortir de la banyera, dutxa	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	1	0	0		
Caminar 50 m. Pla	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	15	10	5		
Pujar i baixar tros d'escala	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	10	5	0		
Si no camina, impulsa cadira de rodes	Sense ajuda	Amb ajuda	No es realitza		
	10	5	0		
TOTAL					

Puntuació: 100 a 60= Autònom, >a 60=depenent: 59-40= depenent moderat,39-20= depenent sever,≤ 20= depenent total

Annex 4 :Full de recollida de dades del seguiment de les IRAS i colonització per SARM

DADES DEL PACIENT: Servei : _____

Habitació : _____

Nom : _____ HC : _____

Data ingrés hospital ____/____/____

Data **ingrés** **estudi** ____/____/____ **Data** **alta**

____/____/____ TOTAL dies ingrés _____

			CODI
Edat	anys		
Sexe	1. Home	2. Dona	
Procedència	1: Residència, S/S	2: Altre hospital	3: Domicili
PL 13	1.Hospitalització domicili (30d) 4. Diàlisis	2.Hospital dia onco (30d) 5. Cirurgia sense ingrés	3 Hospitalitza.≥48h 6. Residència
Úlceres durant ingrés	1: Si	2: No	
Aïllament contacte	1: Si	2: No	
Dies aïllament			
Índex Chalson*			
Índex Barthel*			

*Aquets índex s'avaluaran el dia 1 de l'inici de l'estudi i no es revisaran a l'alta

Control SARM:			CODI
SARM ingrés	1: No, cultiu positiu ja conegut 2: No, pacient sense risc 3. Cultiu pacient no risc pl13 4. Cultiu pacient risc		
Data cultiu ingrés:			
Resultat SARM ingrés	1: Negatiu	2: Positiu	3. No cultivat
Cultivat a l'alta	1: Si	2: No	
Resultat alta	1: Negatiu 2: Infectat 3: Colonitzat 4. Antic SARM (abans ingrés) 5. Desconegut		
Altres cultius	1. No cultiu 2. Si, brot/compartir HB amb SARM + 3. Ingrés +30 dies 4. Altres motius		
Resultat altres cultius	1. Positiu	2. Negatiu	3. No altres cultius
Localització nosocomial	SARM 1: Urinari 4: Quirúrgica	2: Catèter 5. Altres	3: Bacterièmia
Cultiu úlcera	1. Positiu	2. Negatiu	3. No cultiu

Resum control Infeccions Nosocomials (IN)				CODI
Nombre IN				
IN 1 Tipus	1: Urinària 4: Quirúrgica	2: Catèter 5. Altres	3: Bacterièmia	
IN 2 Tipus	1: Urinària 4: Quirúrgica	2: Catèter 5. Altres	3: Bacterièmia	
IN 3 Tipus	1: Urinària 4: Quirúrgica	2: Catèter 5. Altres	3: Bacterièmia	
Altres				

		CODI
Èxitus	1: no 2: si per Infecció Nosocomial 3: si per infecció per SARM 4: si per altre causa	

Resum catèters i sondes

Catèters	Data inici	Data fi	Nº dies	SVP	Data inici	Data fi	Nº dies	VNI	Data inici	Data fi	Nº dies
TOTAL dies catèter				TOTAL dies SVP				TOTAL VNI			

BACTERIOLOGIA							
DATA							
HEMOCULTIU							
URINOCULTIU							
MOSTRA RESPIRATORIA							
CULTIUS SARM							
Altres mostres							
Tractaments							
Observacions							

Annex 5: Full de recollida de dades dels cultius de mans dels professionals

professional:

codi microbiologia:

Data:

Persona que recull cultiu:

				CODI
Edat				
Data naixement				
Sexe	1. Home	2. dona		
Anys experiència				
torn	1. mati	2: tarda	3: nit	
	4: llarg			
Unitat observada	1. pl12	2: pl13	3: pl15	
Especialitat	1. MI	2. Pneumologia	3.endocrí	
	4. Cardiologia 5. Neurologia			
Professió	1. metge	3. infermera	5. estudiant	
	2. resident 4: aux. clínica			
Pacients a càrrec				
Activitat que anava a realitzar abans del cultiu				
Tipus de pacient	Mitjana Barthel			
	Úlceres 1: si 2: no			
Ús guants abans recollida mostra	1: si	2: no		
hores treball prèvies observació				
Hora últim rentat de mans segons prof.				
Tipus rentat de mans	1: aigua i sabó	2:solució alcohol	3: sabó antisèptic	
ESTAT DE LA PELL*	1: òptim	2: escamada	3: clivellada	
	4: exsudativa 5: sagnant			
Presència ferides	1: si	2: no		
Anells	1: si	2: no		
Nombre anells				
Tipus anells	1: Llis	2: gravats	3: pedres	
Llargada de les ungles	1: curtes	2: llargues		
Esmalt ungles	1: si	2: no		
Ús de crema hidratant	1: si	2: no		
Freqüència ús crema hidratant en hores				

*Seguint els paràmetres de McCormick

Resultat cultius:

--

Annex 6: Full d'informació i de consentiment informat

Un grup d'investigadors de l'Hospital Mútua de Terrassa s'ha unit a la campanya per millorar la seguretat dels pacients que reben atenció sanitària elaborant un projecte, finançat pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, que pretén disminuir les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària.

Concretament l'estudi consisteix en:

- Un primer període d'observació dels professionals en la seva practica diària, recollida de mostres de mans dels professionals per conèixer els microorganismes que colonitzen les mans i recollida de dades dels pacients ingressats.

- Un segon període amb una intervenció educacional i motivacional dirigida a tots els professionals de Medicina de l'HUMT

- Un tercer període d'avaluació final, amb la mesura del mateixos paràmetres del període inicial.

Les observacions i mostres per cultiu de mans es tractaran de forma anònima i confidencial i s'identificaran amb un codi que només coneixerà un dels investigadors i que es guardarà separatament per evitar la identificació de les dades recollides.

Full de consentiment escrit

Nom _____

participant

He llegit el full d'informació que se m'ha lliurat i:

- Comprenc que l'objectiu de l'estudi és millorar l'atenció als pacients
- Comprenc que la meva participació és voluntària.
- Comprenc que em puc retirar de l'estudi: quan vulgui, sense necessitat de donar explicacions i sense que repercuteixi en la meva tasca professional.

Dono lliurament la meva conformitat per a participar a l'estudi.

Signatura:

Data ___/___/_____

Nom de la persona que ha explicat l'estudi _____

Signatura de la persona que ha explicat l'estudi:

Dades de contacte per qualsevol dubte sobre l'estudi:

Olga Monistrol: 185719

Ester Calbo: 182513

Annex 7: Qüestionari sobre Percepcions i creences dels professionals respecte a la higiene de mans.

1. Durant l'atenció als pacients et rentes les mans tal i com recomanen les guies?

Mai=0 1 2 3 4 5 6 Sempre=7

2. Coneixes les indicacions sobre higiene de mans de les guies?

gens=0 1 2 3 4 5 6 completament=7

3. Consideres útil la higiene de mans com a mesura d'evitar les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària en la següent situació? :

3.a) després del contacte directe amb el malalt

No útil=0 1 2 3 4 5 6 Molt útil=7

3.b) abans de la manipulació d'un dispositiu intravenós

No útil=0 1 2 3 4 5 6 Molt útil=7

3.c) després del contacte amb diferents zones del mateix pacient

No útil=0 1 2 3 4 5 6 Molt útil=7

3.d) després de retirar els guants

No útil=0 1 2 3 4 5 6 Molt útil=7

4. Realitzen els teus col·legues la higiene de mans segons les recomanacions de les guies de pràctica clínica?

Mai=0 1 2 3 4 5 6 Sempre=7

5. Creus que els teus col·legues prenen el teu comportament respecte a la higiene de mans com exemple?

gens=0 1 2 3 4 5 6 completament=7

6. Es difícil/fàcil complir les recomanacions de les guies de pràctica clínica sobre la higiene de mans?

Sempre fàcil=0 1 2 3 4 5 6 Mai fàcil=7

7. El no compliment de la higiene de mans en la següent situació, comporta un risc per a la transmissió creuada al pacient?

7.a) després del contacte directe amb el pacient

sempre=0 1 2 3 4 5 6 Mai=7

7.b) abans de manipular un dispositiu intravenós

sempre=0 1 2 3 4 5 6 Mai=7

7.c) en el contacte entre zones contaminades i netes del mateix pacient

sempre=0 1 2 3 4 5 6 Mai=7

a. després de retirar els guants

sempre=0 1 2 3 4 5 6 Mai=7

8. Creus que podries millorar el teu compliment de la higiene de mans?

Si

Possiblement

No

Moltes gràcies per la teva col·laboració!!!

Annex 8: campanya visual



Departament de Salut
Departament de Salut

Alcohol 70% i 80%
Desinfectant d'alta capacitat

sempre en bones mans
les mans netes disminueixen les infeccions,
salven vides i disminueixen el costos personals
i familiars dels pacients

utilitza la solució alcohòlica

LA SOLUCIÓ ES
A LES TEVES MANS



Departament de Salut
Departament de Salut

Alcohol 70% i 80%
Desinfectant d'alta capacitat

protegeix-les
les mans transmeten infeccions constantment
la millora comença amb tu

utilitza la solució alcohòlica

LA SOLUCIÓ ES
A LES TEVES MANS










**prevenir-ho
és a les teves mans**
 ens hem d'assegurar que els pacients no passin
 més dies a l'hospital per infeccions evitables

utilitza la solució alcohòlica

LA SOLUCIÓ ES
 A LES TEVES MANS





no els carreguis
 4.6 milions de gèrmens colonitzen
 les teves mans ara mateix

utilitza la solució alcohòlica

LA SOLUCIÓ ES
 A LES TEVES MANS



Ministerio de Sanidad y Consumo
Ministerio de Sanidad y Consumo



la solució...
és la solució

és més eficaç, més ràpida, menys irritant
no ho dubtis

utilitza la solució alcohòlica

LA SOLUCIÓ
A LES TEVES MANS



Ministerio de Sanidad y Consumo
Ministerio de Sanidad y Consumo



millorem l'eficiència

en menys de 30 segons es pot eliminar
el 99% dels microorganismes

utilitza la solució alcohòlica

LA SOLUCIÓ
A LES TEVES MANS



Campanya mundial **HIGIENE DE MANS**



Sessió General
5 de maig de 2010 a
les 12.30h

Edifici Docent MútuaTerrassa
Sala MútuaTerrassa
Sant Antoni, 39 – 08221 Terrassa

Impacte d'un programa de formació i motivació sobre el compliment de la higiene de mans, a les unitats de Medicina de l'Hospital Universitari MútuaTerrassa

Presentació:

Dr. Antoni Casagran. Gerent de la UEN Assistencial de MútuaTerrassa.

Dr. Javier Garau. President de la Comissió d'Infeccions de l'Hospital Universitari MútuaTerrassa.

Ponents:

Dra. Esther Calbo. Metgessa adjunta d'Infecció Nosocomial de l'Hospital Universitari MútuaTerrassa.

Sra. Olga Monistrol. Infermera de Recerca de l'Hospital Universitari MútuaTerrassa.

Sra. Montserrat Riera. Infermera de Control d'Infecció de l'Hospital Universitari MútuaTerrassa.

Dept. de Comunicació MT



Hospital Universitari
MútuaTerrassa



III Jornada Mundial HIGIENE DE MANS



5 de maig de 2011 a les
13.00h

Edifici Docent MútuaTerrassa
Sant Antoni, 39 – Terrassa

Podreu visitar l'exposició del
concurs de dibuixos
“Jo també em rento les mans”

Organitza: la Comissió d'Infeccions de
l'Hospital Universitari MútuaTerrassa

Presentació

Dr. Antoni Casagran

Gerent de la UEN Assistencial de MútuaTerrassa.

Conferència

**QUAN L'ASSISTÈNCIA SANITÀRIA POT SER UN PROBLEMA,
NECESSITEM SOL·LUCIONS**

Dr. Antoni Trilla.

Epidemiòleg de l'Hospital Clínic de Barcelona.

Dept. de Comunicació MT



Generalitat de Catalunya
Departament
de Salut