



Avaliação da higienização das mãos de acadêmicos de Enfermagem e Medicina

Assessment of hand hygiene of nursing and medical students

Vanessa Dias da Silva¹, Joselany Áfio Caetano², Leonardo Alexandrino da Silva², Marta Maria Costa Freitas⁴, Paulo César de Almeida³, Jorge Luís Nobre Rodrigues⁴

Objetivo: verificar a habilidade de acadêmicos de enfermagem e medicina relacionados à técnica da higienização das mãos. **Métodos:** estudo transversal realizado com 61 acadêmicos. Utilizou-se a higienização das mãos com álcool gel a 70,0%, no qual foi adicionado o corante fluorescente Visirub®, que permitiu observar áreas não contempladas durante a higienização das mãos e investigação dos oito passos recomendados pela Organização Mundial de Saúde. **Resultados:** 35,7% dos acadêmicos de enfermagem e 15,1% dos acadêmicos de medicina empregaram a técnica de higienização das mãos com álcool gel a 70,0% seguindo os oito passos recomendados. Os passos menos realizados pelos acadêmicos de enfermagem foram “esfregar palma com dorso”, 46,4% não realizaram, e de medicina “esfregar costas dos dedos sobre as palmas”, 63,6%. Nenhum acadêmico conseguiu contemplar todas as áreas. **Conclusão:** nenhum acadêmico conseguiu realizar a higiene das mãos em todas as áreas adequadamente; daí a necessidade de reforçar a técnica correta.

Descritores: Lavagem das Mãos; Controle de Infecções; Estudantes de Enfermagem; Estudantes de Medicina.

Objective: to verify the ability of nursing and medical academics related to hand hygiene technique. **Methods:** this is a cross-sectional study carried out with 61 academics. Hands hygiene with 70.0% alcohol gel was used, in which Visirub® fluorescent dye was added, which allowed observing areas not contemplated during hand hygiene and investigation of the eight steps recommended by the World Health Organization. **Results:** 35.7% of nursing academics and 15.1% of medical students used the hand hygiene technique with 70.0% alcohol gel following the eight recommended steps. The least accomplished steps by the nursing academics were “rubbing the back of each hand with the back of the other”, as 46.4% did not perform it. Among medicine students, the least accomplished step was “rubbing the back of the fingers with the palm of the other hand”, by 63.6%. No scholar was able to contemplate all areas. **Conclusion:** no academic has been able to perform hand hygiene in all areas properly, hence the need to reinforce the correct technique.

Descriptors: Hand Disinfection; Infection Control; Students, Nursing; Students, Medical.

¹Faculdade Grande Fortaleza. Fortaleza, CE, Brasil.

²Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil.

³Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil.

⁴Hospital Universitário Walter Cantídio. Fortaleza, CE, Brasil.

Autor correspondente: Joselany Áfio Caetano

Rua Aécio Cabral, 300, Casa 400. Dionísio Torres. CEP: 60135-480. Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: joselany@ufc.br

Introdução

As mãos são estruturas corporais muito utilizadas no contato direto com o paciente, sendo o principal meio de transmissão de microrganismos. Dessa forma, a não adesão à higienização das mãos compromete a qualidade e segurança da assistência prestada⁽¹⁾. Estudos reforçam a importância das mãos dos profissionais de saúde como fonte de disseminação de micro-organismos que ocasionam infecções⁽²⁾.

Para que haja a ruptura dessa cadeia de transmissão é necessária a adoção de normas básicas de higiene no ambiente hospitalar, sendo a higienização das mãos a de maior impacto. A higienização das mãos abrange os processos de higienização simples, higienização antisséptica, fricção antisséptica e antisepsia cirúrgica das mãos, sendo o método utilizado de acordo com a necessidade do procedimento ou ação a ser realizada com o paciente⁽³⁾. Assim, são recomendados alguns momentos para a higienização das mãos: antes e após o contato com o paciente, antes da realização de procedimento asséptico, após a exposição a fluidos corporais, e após o contato com áreas próximas ao paciente⁽⁴⁾.

Apesar da disseminação de informação acerca da necessidade de higienização das mãos, esta prática ainda não possui a adesão necessária pelos profissionais de saúde. Este fato pode estar relacionado à falta de equipamentos, produtos e suprimentos necessários para a realização do procedimento⁽⁵⁾.

O conhecimento da higienização das mãos como medida destinada a prevenir infecções relacionadas à assistência à saúde é milenar, porém por inúmeros motivos, é negligenciada por muitos profissionais de saúde. Estudos têm demonstrado até agora a importância da medida de conhecimentos, riscos, atitudes e percepções dos profissionais para com higienização das mãos como um meio para a concepção de programas de prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde associados em qualquer nível de cuidados⁽⁶⁻⁸⁾. Nesse contexto, a formação adequada tanto na graduação⁽⁹⁾ quanto na prática profissio-

nal⁽¹⁰⁻¹¹⁾, através de intervenções específicas de formação, também é apresentada como um meio eficaz de intervenção.

Dentre os motivos da negligência por muitos profissionais, citam-se: a sobrecarga de trabalho em decorrência do número insuficiente de recursos humanos; falta de pias ou dispensadores de álcool gel disponíveis, ou localização inadequada destes; carência de sabonete líquido, papel toalha e álcool gel; desconhecimento acerca da eficácia dessa medida; dentre outros motivos⁽⁹⁾.

Tendo em vista a importância das mãos na assistência prestada ao paciente e que sua adequada higienização contribui significativamente para a prevenção e controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde e, levando em consideração que essa prática deve ser utilizada rotineiramente, é necessário realizar uma fase inicial do diagnóstico sobre a técnica da higiene das mãos dos acadêmicos de medicina e enfermagem^(9,12-15). Assim surge um questionamento: Qual a habilidade de acadêmicos de enfermagem e medicina com relação à prática de higienização das mãos?

A temática é relevante não apenas para incentivar a adesão da prática, mas também observar se sua execução está sendo realizada de forma correta, visto que instrumentalizá-los sobre o conteúdo é uma alternativa para adoção de uma assistência mais segura para o paciente e para o serviço de saúde^(9,16). Acredita-se que os resultados deste estudo servirão para delimitar as necessidades no que diz respeito ao ensino da técnica, para que os estudantes saiam da graduação aptos a executar suas atividades utilizando o método mais eficaz conhecido para minimizar as infecções relacionadas à assistência a saúde. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo verificar a habilidade de acadêmicos de enfermagem e medicina relacionados à prática da higienização das mãos.

Métodos

Estudo transversal, realizado em Universidade Pública Federal, em Fortaleza, no Estado do Cear

rá, Brasil. A população foi composta por acadêmicos dos cursos de enfermagem (do 6º e/ou 7º semestre) e medicina (7º e/ou 8º semestre), em uma universidade pública federal em Fortaleza, Brasil, durante o 1º semestre de 2012. Escolheram-se esses semestres de enfermagem e medicina porque os mesmos antecedem o período de internato, sendo assim, os estudantes já tiveram aulas teórico-práticas dentro do currículo estudantil embasando-os quanto ao conhecimento sobre higiene das mãos, o internato é um período composto por estágio supervisionado, portanto, o aluno necessitará ter boa noção quanto à higiene das mãos. Esses períodos possuíam aproximadamente 80 acadêmicos de enfermagem e 160 acadêmicos de medicina, nos cursos de graduação.

O critério de inclusão foi cursar 6º e/ou 7º semestre de enfermagem e 7º e/ou 8º semestre de medicina. O critério de exclusão foi não estar formalmente matriculado nas disciplinas desses semestres.

A coleta de dados ocorreu após contato com os professores das disciplinas desses períodos para apresentar os objetivos da pesquisa e solicitar autorização para coleta de dados em suas turmas. Após a autorização dos docentes para que o trabalho fosse coletado, na sala destinada a sua aula, realizou-se o convite aos acadêmicos para participarem do estudo.

Realizou-se cálculo de amostra baseado na fórmula estatística de determinação do tamanho da amostra em estudos transversais, com um nível de confiança de 95,0% (teste bicaudal), 80,0% de poder estatístico, risco relativo de 0,05. A amostra foi composta por 28 acadêmicos de enfermagem do 6º semestre e 33 de medicina que cursavam o 7º semestre.

Os dados foram coletados em março de 2012 por uma única observadora para evitar viés na observação, e os alunos eram observados individualmente, sendo observada a técnica da higienização das mãos que foi realizada com álcool gel a 70,0%, no qual foi adicionado corante fluorescente (Visirub®, Bode Chemie Hamburg)⁽¹⁷⁾. A quantidade de volume de álcool gel utilizado não foi mensurado, para que o próprio participante utilizasse a quantidade que o mesmo

achasse satisfatória.

A avaliação da técnica de higiene das mãos foi realizada através da observação direta dos passos da fricção das mãos com álcool-gel, utilizado como referência o Manual⁽¹⁶⁾ da Organização Mundial da Saúde, e de uma ferramenta educativa: a caixa pedagógica que possui uma luz ultravioleta de 26 watts que permite a visualização das áreas cobertas durante a higienização das mãos pela fluorescência do corante adicionado ao álcool gel a 70,0%.

A técnica de higienização das mãos foi observada de acordo com os sete passos recomendados pela Organização Mundial de Saúde, a saber: retirada de adornos, esfregar palma com palma, esfregar palma com dorso, esfregar espaços interdigitais, esfregar costas dos dedos sobre as palmas, rotação do polegar sobre palma, esfregar pontas dos dedos sobre as palmas⁽¹⁶⁾. Após a observação da higienização das mãos, as mãos foram inseridas pelo participante dentro da caixa pedagógica que possui uma lâmpada luz ultravioleta. O uso da caixa ofereceu um ambiente de melhor visibilidade das áreas atingidas pelo álcool gel que quando expostas à luz ultravioleta apresentam-se fluorescentes sendo, assim, as áreas da mão que não tiveram essa característica, consideradas como áreas negligenciadas no momento da higienização das mãos. A observação foi registrada para as quatro principais regiões de ambas as mãos: palmas das mãos, dorso das mãos, espaços interdigitais e ponta dos dedos.

Como instrumento para coleta de dados, utilizou-se roteiro de observação estruturado do processo de higienização das mãos baseado no manual⁽¹⁶⁾ da Organização Mundial da Saúde, composto por duas partes: a primeira referente à técnica de higienização das mãos com fricção à base de álcool gel a 70,0% adicionada ao corante fluorescente⁽¹²⁾ e a segunda referente às áreas cuja higiene foi considerada eficaz observada através da caixa pedagógica.

Os dados coletados foram processados estatisticamente com o software *Statistical Package for the Social Sciences* 20.0.0. Foi realizada análise descritiva dos dados; o teste qui-quadrado foi utilizado para me-

dir a associação entre a habilidade dos acadêmicos de Enfermagem e de Medicina, sendo fixado como nível de significância de 5%. A partir de então, foram discutidos e respaldados na literatura pertinente.

O estudo respeitou as exigências formais contidas nas normas nacionais e internacionais regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Resultados

A amostra foi composta por 61 estudantes observados, sendo 28 acadêmicos de enfermagem e 33 de medicina. Na Tabela 01, está apresentada a distribuição de acadêmicos segundo o curso e a técnica de higiene das mãos. Torna-se importante ressaltar que apenas 35,7% dos acadêmicos de enfermagem e 15,1% dos acadêmicos de medicina empregaram a técnica de higiene das mãos com álcool gel a 70,0% seguindo os sete passos recomendados pela Organização Mundial da Saúde.

Tabela 1 - Distribuição de acadêmicos segundo o curso e a técnica de higiene das mãos

Técnica de higiene das mãos	Enfermagem		Medicina		P*
	Sim n(%)	Não n(%)	Sim n(%)	Não n(%)	
Retirar adornos da mão	15(53,6)	13(46,4)	16(48,5)	17(51,5)	0,692
Esfregar palmas com palmas	26(92,9)	2(27,1)	33(100)	-	0,118
Esfregar palma com dorso	15(53,6)	13(46,4)	24(72,7)	9(27,3)	0,121
Esfregar espaços interdigitais	27(96,4)	1(3,6)	25(75,8)	8(24,2)	0,023
Esfregar costa dos dedos sobre as palmas	22(78,6)	6(21,4)	12(36,4)	21(63,6)	0,001
Rotação do polegar sobre a palma	27(96,4)	1(3,6)	20(60,6)	13(39,4)	0,001
Esfregar as pontas dos dedos sobre as palmas	24(85,7)	4(14,3)	18(54,5)	15(45,5)	0,009

*Teste qui-quadrado

Para higienizar as mãos, o primeiro passo a ser seguido é a retirada de adornos de mãos e antebraço, 53,6% dos acadêmicos de enfermagem e 48,5% dos acadêmicos de medicina realizaram tal procedimento (a não retirada dos adornos interfere na qualidade da técnica da higienização das mãos); quanto a esfregar

palmas com palmas, 92,9% dos acadêmicos de enfermagem realizaram e 100,0% dos acadêmicos de medicina; esfregar palma com dorso foi realizado por 53,6% dos acadêmicos de Enfermagem e 72,7% por acadêmicos de Medicina. Nessas fases, não houve diferenças estatisticamente significante entre os grupos.

Esfregar os espaços interdigitais foi realizado por 96,4% dos acadêmicos de enfermagem e 75,8% dos acadêmicos de medicina; esfregar costas dos dedos sobre as palmas foi realizado pelos acadêmicos nos percentuais de 78,6% de enfermagem e 36,4% de medicina; a rotação de polegar sobre a palma teve os percentuais de 96,4% na enfermagem e 60,6% na medicina; e esfregar ponta dos dedos e unhas sobre as palmas, 85,7% na enfermagem e 54,5% na medicina; nas etapas descritas houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

A Tabela 2 apresenta a distribuição de acadêmicos segundo o curso e as áreas higienizadas pela técnica de higienização das mãos. Ressalta-se que nenhum acadêmico conseguiu contemplar todas as áreas, ou seja, nenhum conseguiu manter adequadamente higienizada as sete regiões das mãos que são consideradas importantes de serem analisadas para uma higienização das mãos adequada.

Tabela 2 - Distribuição dos acadêmicos segundo o curso e áreas atingidas pela higiene das mãos

Áreas atingidas pela higiene das mãos	Enfermagem		Medicina		P*
	Sim n(%)	Não n(%)	Sim n(%)	Não n(%)	
Palmas	23(82,1)	5(17,9)	33(100)	-	0,011
Dorso	4(14,3)	24(85,7)	7(21,2)	26(78,8)	0,483
Espaços interdigitais	15(53,6)	13(46,4)	15(45,5)	18(54,5)	0,527
Dedos	18(64,3)	10(35,7)	15(45,5)	18(54,5)	0,023
Polegar	9(32,1)	19(67,9)	4(12,1)	29(87,9)	0,057
Ponta dos dedos	12(42,9)	16(57,1)	13(39,4)	20(60,6)	0,784
Regiões periungueais	17(60,7)	11(39,3)	8(24,2)	25(75,8)	0,004

*Significância estatística do teste X²

As palmas das mãos foram higienizadas de forma correta por 82,1% dos acadêmicos de enferma-

gem e 100,0% dos acadêmicos de medicina; o dorso por 14,3% enfermagem e 21,2% medicina; o polegar, 32,1% enfermagem e 12,1% medicina; ponta dos dedos, 42,9% enfermagem e 39,4% medicina; nessas fases, não houve diferenças estatisticamente significante entre os grupos.

Discussão

No presente estudo, somente 35,7% dos acadêmicos de enfermagem e 15,1% dos acadêmicos de medicina seguiram as sete etapas preconizadas pela Organização Mundial da Saúde para a técnica de lavagem das mãos com álcool gel a 70,0%. Estudo realizado na Hungria com 253 estudantes de medicina⁽⁸⁾ constatou que 74,3% dos estudantes não conseguiram realizar a técnica de higienização cirúrgica das mãos corretamente. Os dados resultantes do presente estudo, relativo à técnica de higienização das mãos mostram que os acadêmicos de enfermagem apresentaram melhor desempenho nessa habilidade, se comparado aos acadêmicos de medicina. Pesquisa que comparava o conhecimento, crenças e práticas entre estudantes de enfermagem e medicina da Grécia⁽¹⁵⁾ corrobora com o presente estudo, uma vez que apontou que os estudantes de enfermagem detinham mais conhecimento, crenças e práticas sobre higiene das mãos se comparado aos estudantes de medicina, além de terem recebido maior frequência de educação sobre esse tema, se comparado aos estudantes de medicina, que apesar de possuírem maior duração em anos dos estudos médicos, obtiveram menor abordagem teórica do tema.

Os achados do presente estudo convergem com dados de pesquisa realizada com acadêmicos de medicina da Universidade de Debrecen⁽⁸⁾ onde as áreas das mãos menos atingidas por acadêmicos através da higiene das mãos foram as regiões dorsais do polegar e primeiro metacarpo, além da regiões palmares entre o segundo a quinto metacarpos. Estudo realizado num hospital da Espanha⁽¹¹⁾ investigou a qualidade da técnica de higiene das mãos realizada por 133 médicos e 241 enfermeiros. Os resultados dessa investiga-

ção mostraram que os polegares foram higienizados corretamente por apenas 52 (39,1%) enfermeiros e 96 (39,8%) médicos; ponta dos dedos por apenas 63 (47,3%) enfermeiros e 124 (51,4%) médicos.

De posse dos achados referentes a avaliação das sete áreas, percebeu-se que os acadêmicos de enfermagem e medicina em seis áreas obtiveram percentual maior de erro, ou seja, de higienização das mãos não adequada. Com esse dado, fica notório que os acadêmicos de enfermagem e medicina trespasam da graduação com déficit de habilidade e conhecimento na técnica correta da higienização das mãos^(8,15,18-19). Esse achado é preocupante uma vez que intervenções que contemplem a correta higienização das mãos tem sido citadas como fatores importantes para a redução de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde e melhora no conhecimento dos profissionais de como preveni-las⁽²⁰⁾.

No tocante à limitação do estudo correspondeu ao fato de não ter sido observado o tempo utilizado para higiene das mãos por parte dos acadêmicos, assim como não ter analisado o plano de ensino e/ou conteúdo sobre higiene das mãos abordados nas disciplinas ministradas, com isso não se conseguiu caracterizar o conteúdo relativo a higiene das mãos, abordado no currículo de ambos os cursos.

É importante ressaltar que dentre os fatores que contribuem para a Segurança do Paciente durante sua assistência de saúde e que inclusive é uma das metas da Organização Mundial de Saúde é a higiene das mãos para prevenir infecção e que a partir do momento que o acadêmico de enfermagem e de medicina se graduam sem realizar adequada essa técnica estamos colocando em risco a assistência de nossa clientela.

Conclusão

Durante a observação da técnica de higiene das mãos com álcool gel a 70,0%, a maioria dos acadêmicos realizou a técnica incorreta, porém quando se analisou passo a passo da técnica e compararam-se

os acadêmicos de enfermagem e medicina, pôde-se perceber percentual maior de acerto dos passos pelos acadêmicos de enfermagem. Esse fato reforça que a grade curricular do curso de enfermagem deve favorecer abordagem maior sobre a técnica correta de higienização das mãos se comparada ao curso de medicina.

Na observação das áreas atingidas através da higienização das mãos, observou-se que nenhum acadêmico conseguiu, com a higiene das mãos, atingir todas as áreas adequadamente. A maioria das áreas teve percentual de erro maior que 50,0%: dorso da mão; espaços interdigitais; polegar; ponta dos dedos e região periungueais. Esses achados contribuem para que possamos compreender do risco que os nossos pacientes estão se relacionado na deficiência de seus profissionais em higienizar as mãos o que acarreta em aumento dos casos de infecções relacionados à assistência a saúde, pois estamos tendo assistência sem segurança para o paciente nesse quesito, já que a infecção cruzada é considerada um evento adverso evitável, e consequente aumento da morbimortalidade associada.

Colaborações

Silva VD, Caetano JA, Silva LA, Freitas MMC, Almeida PC e Rodrigues JLN contribuíram para concepção do projeto, análise dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada.

Referências

1. Primo MGB, Ribeiro LCM, Figueiredo LFS, Sirico SCA, Souza MA. Adesão à prática de higienização das mãos por profissionais de saúde de um hospital universitário. *Rev Eletr Enferm* [Internet]. 2010 [citado 2016 out 20]; 12(2):266-71. Disponível em: https://www.fen.ufg.br/fen_revista/v12/n2/v12n2a06.htm
2. Ho HJ, Poh BF, Choudhury S, Krishnan P, Ang B, Chow A. Alcohol hand rubbing and chlorhexidine handwashing are equally effective in removing methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from health care workers' hands: A randomized controlled trial. *Am J Infect Control*. 2015; 43(11):1246-8.
3. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do paciente. Higienização das mãos. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.
4. World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care. First global patient safety challenge clean care is safer care. Geneva: WHO; 2009.
5. Abdella NM, Tefera MA, Eredie AE, Landers TF, Malefia YD, Alene KA. Hand hygiene compliance and associated factors among health care providers in Gondar University Hospital, Gondar, North West Ethiopia. *BMC Public Health* [Internet]. 2014 [cited 2017 jan 13];14(1):96. Available from: <http://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-14-96>
6. Pérez-Pérez P, Herrera-Usagre M, Bueno-Cavanillas A, Alonso-Humada MS, Buiza-Camacho B, Vázquez-Vázquez M. A higiene das mãos: as competências profissionais e as áreas de melhoria. *Cad Saúde Pública*. 2015; 31(1):149-60.
7. Alp E, Ozturk A, Guven M, Celik I, Doganay M, Voss A. Importance of structured training programs and good role models in hand hygiene in developing countries. *J Infect Public Health*. 2011; 4(2):80-90.
8. Vanyolos E, Peto K, Vízslai A, Miko I, Furka I, Nemeth N, et al. Usage of ultraviolet test method for monitoring the efficacy of surgical hand rub technique among medical students. *J Surg Educ*. 2015; 72(3):530-5.
9. Ferreira VTA, Santana SA, Martins MK, Silva SAC, Lima VSS. Técnica de higienização simples das mãos: a prática entre acadêmicos da enfermagem. *Cienc Enferm*. 2010; 16(1):49-58.
10. Lehotsky Á, Szilágyi L, Ferenci T, Kovács L, Pethes R, Wéber G, et al. Quantitative impact of direct, personal feedback on hand hygiene technique. *J Hosp Infect*. 2015; 91(1):81-4.

11. Škodová M, Urra FG, Benítez AG, Romano MR, Ortiz AG. Hand hygiene assessment in the workplace using a UV lamp. *Am J Infect Control*. 2015; 43(12):1360-2.
12. Yaambut N, Ampornaramveth RS, Pisarnturakit PP, Subbalekha K. Dental student hand hygiene decreased with increased clinical experience. *J Surg Educ*. 2016; 73(3):400-8.
13. Chacko LK. Knowledge of hand hygiene and its self reported practice among nursing students during clinical experience at a teaching hospital in Mangalore. *J Patient Safety Infec Control*. 2014; 2(2):55-7.
14. Škodová M, Gimeno-Benítez A, Martínez-Redondo E, Morán-Cortés JF, Jiménez-Romano R, Gimeno-Ortiz A. Hand hygiene technique quality evaluation in nursing and medicine students of two academic courses. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2015; 23(4):708-17.
15. Nair SS, Hanumantappa R, Hiremath SG, Siraj MA, Raghunath P. Knowledge, attitude, and practice of hand hygiene among Medical and Nursing students at a Tertiary Health Care Centre in Raichur, India. *ISRN Prevent Med [Internet]*. 2014 [cited 2017 Mar 13];(1):1-4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4045463/pdf/ISRN.PREVENTIVE.MEDICINE2014-608927.pdf>
16. World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care (advanced draft): global safety challenge 2005-2006: clean care is safer care. Geneva: WHO; 2006.
17. Kampf G, Ruselack S, Eggerstedt S, Nowak N, Bashir M. Less and less-influence of volume on hand coverage and bactericidal efficacy in hand disinfection. *BMC Infect Dis [Internet]*. 2013 [cited 2017 Mar 13];13(1):472. Available from: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-13-472>
18. Herbert VG, Schlumm P, Kessler HH, Frings A. Knowledge of and adherence to hygiene guidelines among medical students in Austria. *Interdiscip Perspect Infect Dis [Internet]*. 2013 [cited 2017 Mar 13]; (1):1-6. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/ipid/2013/802930/>
19. Stone SP, Fuller C, Savage J, Cookson B, Hayward A, Cooper B, et al. Evaluation of the national Cleanyourhands campaign to reduce *Staphylococcus aureus* bacteraemia and *Clostridium difficile* infection in hospitals in England and Wales by improved hand hygiene: four year, prospective, ecological, interrupted time series study. *BMJ [Internet]*. 2012 [cited 2017 Mar 13]; 344:3005. Available from: <http://www.bmj.com/content/344/bmj.e3005>
20. Pincock T, Bernstein P, Warthman S, Holst E. Bundling hand hygiene interventions and measurement to decrease health care-associated infections. *Am J Infec Control*. 2012; 40(4):18-27.