

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG GIÁM SÁT QUA CAMERA TRONG CẢI THIẾN TUÂN THỦ VỆ SINH TAY TẠI BỆNH VIỆN NHI TRUNG ƯƠNG

Đặng Thị Thu Hương¹, Nguyễn Hoài Thu¹, Nguyễn Văn Luyện¹,
Trần Văn Hùng¹, Lê Kiến Ngải¹

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Giám sát việc tuân thủ vệ sinh bàn tay và cung cấp cho nhân viên y tế (NVYT) những thông tin phản hồi liên quan đến thực hành tuân thủ vệ sinh tay là bộ phận không tách rời của chiến lược đa phương thức cải thiện vệ sinh bàn tay của Tổ chức Y tế thế giới (WHO). Quan sát trực tiếp được coi là "tiêu chuẩn vàng" nhưng lại chịu ảnh hưởng của "Hiệu ứng Hawthorne". Một phương pháp khác cũng được sử dụng để đo lường tỷ lệ tuân thủ tại một số bệnh viện trên thế giới đó là sử dụng kiểm toán từ xa video (RVA)

Từ tháng 3 năm 2015, Bệnh viện Nhi Trung ương triển khai phương pháp đo lường tỷ lệ tuân thủ vệ sinh tay bằng hệ thống giám sát qua camera.

Mục tiêu: Xác định tỷ lệ tuân thủ vệ sinh tay của nhân viên y tế (NVYT) làm việc tại đơn vị ICU; Đánh giá sự cải thiện về tỷ lệ tuân thủ vệ sinh tay tác động tới tỷ lệ nhiễm khuẩn bệnh viện tại đơn vị ICU.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu quan sát được tiến hành trong 12 tuần từ 01/3/2015 – 31/5/2015 tại đơn vị ICU, Bệnh viện Nhi Trung ương và được chia làm 2 giai đoạn: Giai đoạn pre-feedback (04 tuần đầu): Tỷ lệ vệ sinh tay được đo lường bằng cách quan sát qua hệ thống camera mà không có phản hồi về dữ liệu quan sát. Giai đoạn feedback (08 tuần tiếp theo): Tỷ lệ vệ sinh tay được đo lường bằng cách quan sát qua camera và phản hồi thông tin về dữ liệu quan sát.

Kết quả: Quan sát 2049 cơ hội vệ sinh tay (VST) được đo lường bằng quan sát qua hệ thống camera và 562 cơ hội VST được đánh giá bằng quan sát trực tiếp. Tỷ lệ tuân thủ VST đo lường bằng hệ thống giám sát qua camera ở giai đoạn chưa có phản hồi từ 33,5% tăng lên 66,4% sau khi có phản hồi. Tỷ lệ tuân thủ VST được ghi nhận thay đổi không đáng kể khi sử dụng phương pháp quan sát thực tiếp ở cả 2 giai đoạn (sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p = 0,63$). Chỉ định "Trước khi làm thủ thuật vô khuẩn" có tỷ lệ tuân thủ 67,3%. Bác sỹ là đối tượng có tỷ lệ tuân thủ tốt nhất. Chỉ có 17,7% cơ hội VST tuân thủ đúng kỹ thuật. Khi tỷ lệ tuân thủ VST tăng lên 9,8 lần thì tỷ lệ NKBV giảm 0,22 lần.

Kết luận: Tỷ lệ tuân thủ VST thay đổi không đáng kể khi sử dụng phương pháp quan sát trực tiếp ở cả 2 giai đoạn. Tỷ lệ tuân thủ VST tăng từ 33,5% lên 66,4% sau khi có sự phản hồi ở giai đoạn 2. Tỷ lệ tuân thủ VST tăng lên 9,8 lần thì tỷ lệ NKBV giảm 0,22 lần.

Từ khóa: hệ thống giám sát qua camera, vệ sinh tay

1. Bệnh viện Nhi Trung ương

- Ngày nhận bài (received): 20/6/2015; Ngày phản biện (revised): 31/7/2015;
- Ngày đăng bài (Accepted): 12/8/2015
- Người phản biện: Mai Văn Tuấn
- Người phản hồi (Corresponding author): Đặng Thị Thu Hương
- Email: dangthuhuongnhp@gmail.com

ABSTRACT

EVALUATE THE EFFECT OF MONITORING SYSTEM THROUGH CAMERA
TO HAND HYGIENE COMPLIANCE IMPROVEMENT
IN THE NATIONAL HOSPITAL OF PEDIATRICS

Dang Thi Thu Huong¹, Nguyen Hoai Thu¹, Nguyen Van Luyen¹,
Tran Van Huong¹, Le Kien Ngai¹

Background: Hand hygiene observation and giving the feedback to healthcare workers is one of the most effective ways to improve hand hygiene compliance following WHO guideline. Direct observation is considered "golden standard" but also affected by "Hawthorne effect". Remote Video Auditing (RVA) is a method using cameras installed in preferable places to record hand hygiene practice and then feedback the result to whom being watched and other people related.

From March 2015, monitoring system through camera was used in The National Hospital of Pediatrics.

Objectives: To determine hand hygiene compliance rate of healthcare workers in ICU by monitoring system through camera; Evaluate the improvement in hand hygiene compliance to the reduction of HAIs rate in this ICU.

Subject and Method: A observational study was conducted at ICU of The National Hospital of Pediatrics for 12-week, time from 01/3/2015 to 31/5/2015. The study was divided to 2 periods: 4 first weeks without and 8 following weeks with feedback the hand hygiene compliance rate to ICU .

Results: 2049 and 562 opportunities were observed by monitoring system through camera and direct method, respectively. Hand hygiene compliance rate increased from 33.5% to 66.4% after giving feedback in the second period. There was no improvement in handhygiene rate in the two periods by using the direct method ($p=0.63$). The indication "before a clean/aseptic procedure" was 67.3%. The highest hand hygiene rate belonged to doctors. The correct technique rate just occupied 17.7%. HAIs rate decreased by 0.22 times when hand hygiene rate increased by 9.8 times.

Conclusion: There was no indicable improvement in handhygiene rate in the two periods by using the direct method. Hand hygiene compliance rate was increased from 33.5% to 66.4% after giving feedback in the second period. HAIs rate decreased by 0.22 times when hand hygiene rate increased by 9.8 times.

Key words: monitoring system through camera, hand hygiene

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giám sát việc tuân thủ vệ sinh bàn tay và cung cấp cho nhân viên y tế (NVYT) những thông tin phản hồi liên quan đến thực hành tuân thủ vệ sinh tay là bộ phận không tách rời của chiến lược đa phương thức cải thiện vệ sinh bàn tay của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO). Trong các nỗ lực cải thiện tuân thủ vệ sinh tay (VST), đã có nhiều phương pháp khác nhau được áp dụng. Quan sát trực tiếp được coi là "tiêu chuẩn vàng" tuy nhiên các dữ liệu thu được thường trong một khoảng thời gian rất hạn chế của sự quan sát các hoạt động thường xuyên của NVYT mặt khác lại chịu ảnh hưởng của "Hiệu ứng Hawthorne"- một hiệu ứng quan sát làm kết quả tuân thủ chịu tác động khách quan bởi sự có mặt của người quan sát và thực tế chỉ có một phần nhỏ các cơ hội VST được quan sát. Nghiên cứu tại

Bệnh viện cộng đồng ở Đông Bắc Hoa Kỳ (2012) sử dụng phương pháp quan sát trực tiếp tỷ lệ tuân thủ VST hàng tháng dao động từ 64% đến 78,7% [2], [3]. Phương pháp đo lường lượng tiêu thụ các sản phẩm VST như là một giải pháp thay thế cho việc quan sát trực tiếp mặc dù được ghi nhận là ít tốn thời gian và có thể cung cấp thông tin hữu ích liên quan đến tần số của VST, tuy nhiên không đo lường được đối tượng và thời điểm cụ thể cho thực hành VST. Nghiên cứu tại Bệnh viện Sao Paulo, Brazil (2013) đo lường VST bằng 2 phương pháp khác nhau: quan sát trực tiếp, đếm điện tử và đo lường lượng tiêu thụ sản phẩm cho thấy tỷ lệ tuân thủ bằng phương pháp quan sát trực tiếp là 70.7%; lượng hoá chất tiêu thụ cho tỷ lệ tuân thủ là 93.3% [4], [5], [6]. Một phương pháp khác cũng được sử dụng để đo lường tỷ lệ tuân thủ tại một số bệnh viện

trên thế giới đó là sử dụng kiểm toán từ xa video (RVA) là phương pháp đo lường qua các đoạn video ghi lại được từ các camera gắn tại vị trí cần quan sát, đồng thời phản hồi các thông tin về thời gian thực, về các thực hành VST đã có tác động tới thực hành của NVYT. Nghiên cứu tại Đại học North Shore cho thấy; trong 4 tuần đầu tiên sử dụng RVA không có phản hồi, tỷ lệ tuân thủ là 30,42%, theo dõi trong 16 tuần liên tục không có phản hồi tỷ lệ tuân thủ cải thiện không đáng kể. Từ tuần thứ 17 đến tuần 48 bằng việc sử dụng phương pháp RVA và phản hồi thì tỷ lệ tuân thủ được ghi nhận tăng lên 80% [2], [3].

Từ tháng 3 năm 2015 Bệnh viện Nhi Trung ương triển khai phương pháp đo lường tỷ lệ tuân thủ vệ sinh tay bằng việc kiểm toán từ xa qua video, 7 camera được lắp đặt tại đơn vị Hồi sức tích cực (ICU). Hệ thống camera được kết nối với mạng nội bộ ghi lại hình ảnh hành động của NVYT khi làm việc tại đơn vị ICU qua video. Việc ứng dụng công nghệ mới trong hệ thống giám sát này, nhằm: Xác định tỷ lệ tuân thủ vệ sinh tay của nhân viên y tế (NVYT) làm việc tại đơn vị ICU; Đánh giá sự cải thiện về tỷ lệ tuân thủ vệ sinh tay tác động tới tỷ lệ nhiễm khuẩn bệnh viện tại đơn vị ICU.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu: Nhân viên y tế làm việc tại khoa ICU, Bệnh viện Nhi Trung ương.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tỷ lệ tuân thủ vệ sinh theo 2 phương pháp quan sát ở 2 giai đoạn

Bảng 1. So sánh tỷ lệ tuân thủ VST theo 2 phương pháp quan sát

Phương pháp quan sát		Giai đoạn 1 Pre-feedback	Giai đoạn 2 feedback	Giá trị χ^2, p
Quan sát trực tiếp	n	147/195	270/367	$\chi^2 = 0,22$ $p = 0,63$
	%	75,3	73,5	
Quan sát qua camera	n	527/1571	557/838	$\chi^2 = 23,9$ $p < 0,001$
	%	33,5	66,4	

2.2. Phương pháp nghiên cứu:

Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu quan sát và so sánh.

Thời gian nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành trong 12 tuần từ 01/3/2015 – 31/5/2015 và được chia làm 2 giai đoạn:

- Giai đoạn 1 (GD 1): giai đoạn pre-feedback. Tỷ lệ vệ sinh tay được đo lường trong thời gian 04 (01/3/2015-31/3/2015) bằng cách quan sát qua hệ thống camera mà không có phản hồi về dữ liệu quan sát.

- Giai đoạn 2 (GD 2): giai đoạn feedback. Tỷ lệ vệ sinh tay được đo lường trong thời gian 08 tuần (01/4/2015- 31/5/2015) bằng cách quan sát qua camera và phản hồi thông tin về dữ liệu quan sát.

Thu thập số liệu: Việc quan sát được tiến hành bởi các quan sát viên là mạng lưới viên kiểm soát nhiễm khuẩn (KSNK) hoặc cán bộ khoa KSNK. Quan sát được thực hiện trong khoảng thời gian 20 phút/lần cho một camera và thay đổi thời gian trong ngày (8:30 sáng – 16:30 chiều) từ thứ 2 đến thứ 6 trừ ngày nghỉ và ngày lễ. Quan sát viên ghi lại những cơ hội vệ sinh tay và tuân thủ theo phiếu giám sát VST của WHO và đánh giá theo 5 thời điểm VST.

Phân tích số liệu: Số liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2010.

Các biến số được biểu diễn dưới dạng tần suất và tỷ lệ phần trăm (%); áp dụng kiểm định χ^2 để so sánh các biến số.

3.2. Tỷ lệ tuân thủ VST theo chỉ định

Bảng 2. So sánh tỷ lệ tuân thủ VST theo chỉ định qua 2 giai đoạn

Chỉ định VST		Giai đoạn 1 pre-feedback	Giai đoạn 2 feedback	χ^2, p
Trước khi tiếp xúc với BN	n	179/435	150/248	$\chi^2 = 23,6$ $p < 0,001$
	%	41	60,4	
Trước khi làm thủ thuật vô khuẩn	n	59/352	31/46	$\chi^2 = 59,5$ $p < 0,001$
	%	17	67,3	
Sau khi tiếp xúc với dịch tiết của BN	n	21/37	23/30	$\chi^2 = 2,9$ $p = 0,08$
	%	57	76,7	
Sau khi tiếp xúc với BN	n	252/498	142/196	$\chi^2 = 27,3$ $p < 0,001$
	%	51	72,4	
Sau khi tiếp xúc với môi trường xung quanh BN	n	126/608	33/64	$\chi^2 = 30,5$ $p < 0,001$
	%	21	51,6	

3.3. Tỷ lệ tuân thủ VST theo chức danh quan sát qua camera

Bảng 3. So sánh tỷ lệ tuân thủ VST theo chức danh qua 2 giai đoạn

Chức danh	Giai đoạn 1 pre-feedback	Giai đoạn 2 feedback
Bác sỹ	33%	43,4%
Điều dưỡng	31%	33%
Học viên	32%	22,6%
Đối tượng khác	4%	1%

3.4. Tỷ lệ tuân thủ về kỹ thuật vệ sinh tay

Bảng 4. So sánh về kỹ thuật VST qua 2 giai đoạn

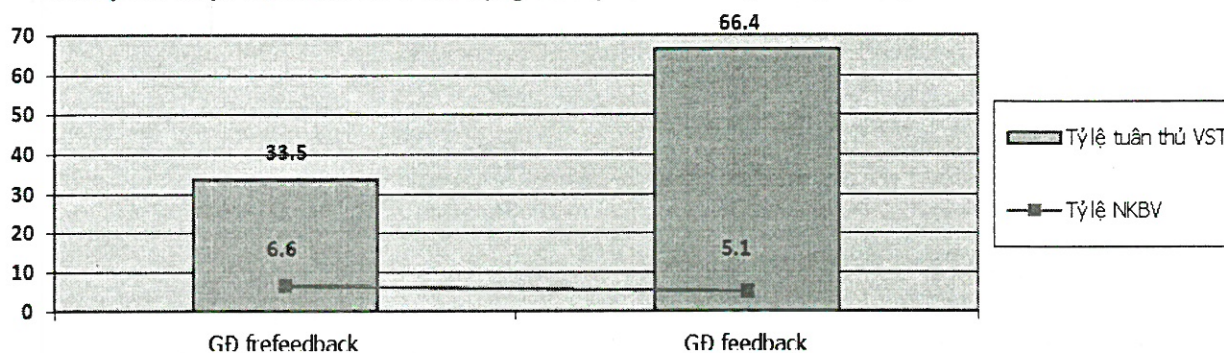
Kỹ thuật thực hiện	Giai đoạn 1 pre-feedback	Giai đoạn 2 feedback
Bước 1	67,8%	66,9%
Bước 2	65,8%	64,5%
Bước 3	43,6%	52,1%
Bước 4	11,3%	44,6%
Bước 5	9,9%	26,3%
Bước 6	9,7%	22%
Đúng kỹ thuật (Đủ 6 bước)	9,1%	17,7%

3.5. Tỷ lệ tuân thủ VST theo khung giờ quan sát

Bảng 5. Tỷ lệ tuân thủ VST theo khung giờ quan sát

Giờ quan sát		n	%	Giá trị χ^2 , P
Giai đoạn I	08:00 – 10:00	224/597	38	$\chi^2 = 6,8$ P = 0,008
	10:00 – 12:00	66/202	33	$\chi^2 = 0,08$ P = 0,77
	13:30 – 15:00	159/495	32	$\chi^2 = 0,66$ P = 0,41
	15:00 – 16:30	78/277	28	$\chi^2 = 4,3$ P = 0,04
Giai đoạn II	08:00 – 10:00	78/112	69,4	$\chi^2 = 1,33$ P = 0,24
	10:00 – 12:00	102/155	65,8	$\chi^2 = 0,06$ P = 0,8
	13:30 – 15:00	72/126	57,1	$\chi^2 = 4,5$ P = 0,03
	15:00 – 16:30	92/136	67,6	$\chi^2 = 0,55$ P = 0,45

3.6. Sự cải thiện tuân thủ VST tác động đến tỷ lệ NKBV qua 2 giai đoạn



Biểu đồ 1. So sánh tỷ lệ tuân thủ VST và tỷ lệ NKBV qua 2 giai đoạn

IV. BÀN LUẬN

4.1. Sự cải thiện về tỷ lệ tuân thủ VST sử dụng phương pháp hệ thống giám sát qua camera và thông tin phản hồi thời gian thực về các thực hành VST

Trong thời gian nghiên cứu, có 2409 cơ hội VST được đo lường bằng quan sát qua hệ thống camera và 562 cơ hội VST được đánh giá bằng quan sát trực tiếp tại đơn vị ICU. Kết quả quan sát cho thấy; tuân thủ VST trong 4 tuần đầu quan sát ở giai đoạn 1 (giai đoạn chưa có phản hồi) là 33,5%,

trong suốt 8 tuần sau khi phản hồi (giai đoạn 2) tỷ lệ VST tăng lên 66,4% (sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,001$). Tuy nhiên, khi so sánh với tỷ lệ tuân thủ VST bằng phương pháp quan sát trực tiếp thì tỷ lệ tuân thủ dao động từ 70% trở lên và được ghi nhận không có sự thay đổi đáng kể ở 2 giai đoạn (sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p = 0,63 > 0,05$). Điều đó chứng tỏ quan sát trực tiếp chịu ảnh hưởng lớn của “Hiệu ứng Hawthorne” do đó chỉ một số ít cơ hội không tuân thủ được ghi nhận. Kết quả trên phù hợp khi so

Bệnh viện Trung ương Huế

sánh với kết quả nghiên cứu tại Bệnh viện Đại học North Shore – New York khi sử dụng máy quay video để đo lường tỷ lệ tuân thủ của NVYT tại các đơn vị ICU, trong 16 tuần quan sát qua camera mà không có phản hồi, tỷ lệ VST được ghi nhận ít hơn dưới 10% và trong giai đoạn phản hồi 16 tuần sau đó tỷ lệ tuân thủ là 81,6%. Sự gia tăng được duy trì liên tục 75 tuần tiếp theo với tỷ lệ tuân thủ là 87,9% [2]. Cũng theo kết quả nghiên cứu tại BV cộng đồng Đông Bắc Hoa Kỳ từ tháng 1 năm 2012 đến tháng 3 năm 2013 cho thấy; chỉ số tuân thủ VST hàng tháng khi tiến hành quan sát trực tiếp không thay đổi đáng kể và dao động từ 63,5% - 69,5% trước khi phản hồi và 64% - 78,7% sau khi phản hồi [1], [7].

Qua quan sát từ video ghi lại tại các camera, chúng tôi cũng nhận thấy ở giai đoạn 1 (GD1) tỷ lệ tuân thủ VST ở thời điểm “Trước khi làm thủ thuật vô khuẩn” - thời điểm được khuyến cáo nên đạt tuân thủ tối đa nhất có tỷ lệ thấp nhất (17%) và thời điểm “Sau khi tiếp xúc với môi trường xung quanh BN” chiếm tỷ lệ 21%. Đây là 2 thời điểm luôn được ghi nhận là thấp nhất qua các báo cáo về VST, tuy nhiên trong nghiên cứu này ở giai đoạn 2 (GD 2) sau khi chúng tôi phản hồi các quan sát ghi nhận được với đơn vị ICU thì tỷ lệ tuân thủ theo các chỉ định đã được cải thiện một cách đáng kể và ấn tượng từ 17% lên 67,3% và 21% lên 51,6% (sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$). Kết quả nghiên cứu cũng tương tự tại Nhật Bản, theo nghiên cứu của H.Kunishima và đồng nghiệp ghi nhận được khi quan sát qua camera chỉ có 25,2% tỷ lệ tuân thủ theo chỉ định “Trước khi làm thủ thuật vô trùng” và sau khi phản hồi tỷ lệ tuân thủ theo chỉ định này tăng lên 33,8% [1]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi nhận thấy tỷ lệ tuân thủ VST đúng kỹ thuật (đủ 6 bước) ở 2 giai đoạn chiếm tỷ lệ thấp dưới 20% điều này chứng tỏ mặc dù đã được nhắc nhở và NVYT đã có ý thức tuân thủ VST tăng lên tuy nhiên việc thực hiện chưa trở thành một thói quen thực hành chuẩn. Đánh giá về đối tượng tuân thủ VST, nghiên cứu nhận thấy; bằng việc kiểm toán qua hình ảnh camera

ghi nhận được ở cả 2 giai đoạn nghiên cứu cho thấy bác sỹ là đối tượng có tỷ lệ tuân thủ cao nhất (33% ở GD1 và 43,4% ở GD 2). Kết quả này khác với kết quả ở một số nghiên cứu ghi nhận đối tượng luôn có tỷ lệ tuân thủ VST thấp nhất là bác sỹ. Qua 476 giờ quan sát qua camera, các cơ hội VST được ghi nhận không có sự khác biệt đáng kể về thời gian quan sát, điều này có thể do đặc thù về thời gian làm việc theo ca tại đơn vị ICU nên các mốc thời gian quan sát đều ghi nhận được các cơ hội VST là như nhau.

4.2. Sự cải thiện về tỷ lệ tuân thủ VST tác động tới tỷ lệ NKBV

Trong thời gian nghiên cứu, tỷ lệ NKBV tại đơn vị ICU được ghi nhận giảm một cách đáng kể từ 66/100 BN nhập viện-ngày ở giai đoạn 1 xuống 51/100 BN nhập viện-ngày trong giai đoạn 2. Điều này cho thấy khi tỷ lệ tuân thủ tăng lên 9,8 lần (từ 33,5% lên 66,4%) thì tỷ lệ NKBV giảm 0,22 lần. Như vậy, bằng việc ghi nhận chính xác tỷ lệ tuân thủ VST đồng thời phản hồi kết quả tuân thủ tới NVYT, bên cạnh sự cải thiện về tỷ lệ tuân thủ thì hiệu quả tác động của tuân thủ đã làm cho tỷ lệ NKBV giảm xuống một cách rõ rệt. Trong thời gian nghiên cứu, có giai đoạn chúng tôi ghi nhận được; thậm chí có tuần không có thêm các trường hợp mắc mới về NKBV tại đơn vị ICU.

Như vậy sử dụng kiểm toán vệ sinh tay qua camera và phản hồi thông tin về thực hành VST áp dụng tại BV Nhi TƯ là một trong các cách tiếp cận đa phương thức, là giải pháp hỗ trợ hiệu quả trong nỗ lực cải thiện tuân thủ vệ sinh tay để ngăn ngừa nhiễm khuẩn bệnh viện đã được áp dụng và đạt hiệu quả cao.

V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu quan sát 2049 cơ hội VST được đo lường bằng quan sát qua hệ thống camera và 562 cơ hội VST được đánh giá bằng quan sát trực tiếp tại đơn vị ICU:

- Tỷ lệ tuân thủ VST đo lường bằng phương pháp kiểm toán qua camera ở giai đoạn chưa có phản hồi tăng từ 33,5% lên 66,4% sau khi có phản hồi.

Đánh giá tác động của hệ thống giám sát qua camera...

- Tỷ lệ tuân thủ VST được ghi nhận thay đổi không đáng kể khi sử dụng phương pháp quan sát thực tiếp ở cả 2 giai đoạn. Đối tượng có tỷ lệ tuân thủ tốt nhất là bác sỹ. Tuân thủ theo đúng kỹ thuật chiếm tỷ lệ thấp, chỉ có 17,7%.
- Khi tỷ lệ tuân thủ VST tăng lên 9,8 lần thì tỷ lệ NKBV giảm 0,22 lần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Boyce, JM (2011), “Measuring healthcare worker hand hygiene activity: current practices and emerging technologies”, *Infect Control Hosp Epidemiol*; 32: 1016–1028
2. Diller T, Kelly JW, Blackhurst D, Steed C, Boeker S, McElveen DC (2014), “Estimation of hand hygiene opportunities on an adult medical ward using 24-hour camera surveillance: validation of the HOW2 Benchmark Study”, *Am J Infect Control*, 42(6):602-7. doi: 10.1016/j.ajic.2014.02.020. PubMed PMID: 24837110.
3. Nishimura S, Kagehira M, Kono F, Nishimura M, Taenaka N (1999), “Handwashing before entering the intensive care unit: what we learned from continuous video-camera surveillance”, *Am J Infect Control* ; 27(4):367-9. PubMed PMID: 10433677
4. Marra AR, Edmond MB (2014), “New technologies to monitor healthcare worker hand hygiene”, *Clin Microbiol Infect*; 20(1): 29-33. doi:10.1111/1469-0691.12458. Review. PubMed PMID: 24245809.
5. Marra, AR, Moura, DF, Paes, AT et al (2010), “Measuring rates of hand hygiene adherence in the intensive care setting: a comparative study of direct observation, product usage, and electronic counting devices”, *Infect Control Hosp Epidemiol*; 31: 796–801.
6. Shah R, Patel DV, Shah K, Phatak A, Nimbalkar S (2015), “Video Surveillance Audit of Handwashing Practices in a Neonatal Intensive Care Unit”, *Indian Pediatrics*; 52(5): 409-11. PubMed PMID: 26061927.
7. Sodr  da Costa, LS, Neves, VM, Marra, AR et al (2013), “Measuring hand hygiene compliance in a hematology-oncology unit: a comparative study of methodologies”, *Am J Infect Control*; 41: 997–1000.